

22, rue Edmond Reuter
L-5326 Contern



Tél.: (+352) 26 43 14 44-1
Fax: (+352) 26 43 14 45
e-mail: info@eneco.lu

Baugrundgutachten

Neubau einer Kläranlage – STEP Bourglinster in Bourglinster

Dokumentname: ENECO-211118SIDO2102D-Geotechnik
Datum: 18.11.2021

Auftraggeber: **Syndicat intercommunal de
Dépollution des eaux résiduaires
de l'ouest - SIDERO**
11C, Rue Irbicht
L-7590 Beringen/Mersch

Kontaktperson: Frau Nathalie WELTER



Planungsbüro: **HSI Consult GmbH**
Bernhardstraße 54
D-54295 Trier

Kontaktperson: Herr Stefan Thönnnes



Bearbeiter ENECO
Ingénieurs-Conseils S.A: Herr Mario WERN
Herr Fabian LION

Seitenanzahl: 29 + Anlagen

INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG UND UNTERLAGEN	4
1.1	Veranlassung.....	4
1.2	Unterlagen	4
1.2.1	Unterlagen zum Bauvorhaben	4
1.2.2	Unterlagen zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen	4
1.2.3	Vorschriften	4
2	BESCHREIBUNG DER ÖRTLICHEN VERHÄLTNISSE UND GEOLOGIE.....	6
3	DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN UND DEREN ERGEBNISSE.....	7
3.1	Durchgeführte Untersuchungen	7
3.2	Baugrundaufbau	8
3.3	Erkundete Grundwasserverhältnisse	9
3.4	3D - Untergrundmodell	10
4	BEWERTUNG DER GEOTECHNISCHEN VERHÄLTNISSE.....	11
4.1	Baugrund	11
4.1.1	Baugrundmodell	11
4.1.2	Klassifizierung des Baugrundes für bautechnische Zwecke.....	12
4.1.3	Charakteristische Bodenkennwerte	13
4.1.4	Weitere Rechenwerte	14
4.2	Grund- und Schichtwasserverhältnisse, Bemessungswasserstand	14
4.3	Schadstoffbelastung des Untergrundes.....	15
5	AUSFÜHRUNGSEMPFEHLUNGEN.....	18
5.1	Geotechnische Kategorie	18
5.2	Gründungsempfehlungen.....	18
5.2.1	Randbedingungen	18
5.2.2	Sammelschacht.....	19
5.2.3	Betriebsgebäude	19
5.2.4	Belebungsbecken Biologie	20
5.2.5	Gründung des Nachklärbeckens.....	20
5.2.6	Ablaufmessschacht	21
5.2.7	Kanal- und Leitungstrassen	21
5.3	Sicherheit gegen Aufschwimmen	22
5.4	Wasserhaltung	23
5.4.1	Wasserzuflüsse zum Baufeld.....	23
5.4.2	Wasserhaltung im Bauzustand	23
5.4.3	Wasserhaltung im Endzustand und Bauwerksabdichtung.....	23
5.5	Baugrubensicherung	24
5.5.1	Empfohlene Baugrubensicherung.....	24
5.5.2	Sicherung von Kanalgräben	25
6	DURCHFÜHRUNG VON ERDARBEITEN	26
6.1.1	Aushubarbeiten	26
6.1.2	Wiederverwertung / Behandlung von Aushubmaterial	26
6.1.3	Bodenaustausch und Bauwerkshinterfüllung	26
7	SONSTIGE HINWEISE	28

8	ALLGEMEINE HINWEISE ZUR VORLIEGENDEN BAUGRUNDBEURTEILUNG.	28
9	ANLAGEN	29

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Baugrundmodel und bautechnische Eigenschaften	11
Tabelle 2:	Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeitsklassen.....	12
Tabelle 3:	Charakteristische Bodenkennwerte	13
Tabelle 4:	Weitere Rechenwerte	14
Tabelle 5:	Deklarationsanalyse der Sedimentproben in den Absetzbecken 1 und 5	16

ANLAGENVERZEICHNIS

Geotechnische Untersuchung, Plan SIDO2102-301
 Profilschnitt 1-1', Plan SIDO2102-305
 Geotechnische Laboruntersuchungen
 Fotodokumentation der Bohrkerne
 Chemische Laboruntersuchungen AGROLAB GmbH/CLG Chemisches Labor Dr. Graser KG
 Auszug aus dem Altlastenkataster, Parzelle 495/1824 und 410/2450

1 VERANLASSUNG UND UNTERLAGEN

1.1 Veranlassung

In Bourglinster ist die Erneuerung der dortigen Kläranlage STEP Bourglinster inklusive des Neubaus eines Belebungs- und Nachklärbeckens, eines Schlammstapelspeichers und eines Pumpwerkschachtes geplant.

Die ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. wurde durch den SIDERO mit der Durchführung der geotechnischen Erkundung im Bereich der geplanten Kläranlage und der Erstellung eines Baugrundgutachtens beauftragt. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse dieser Erkundung beschrieben und im Hinblick auf die geplanten Baumaßnahmen geotechnisch bewertet. Hierbei werden insbesondere Aussagen zur Gründung der Bauwerke, zur Wasserhaltung, zur Gestaltung von Baugruben und Böschungen, sowie zur Ausführung der erforderlichen Erdarbeiten gemacht.

Ferner beinhaltet der vorliegende Bericht eine orientierende altlastentechnische Bewertung der betroffenen Situation sowie in diesem Zusammenhang Empfehlungen hinsichtlich einer fachgerechten Entsorgung.

1.2 Unterlagen

1.2.1 Unterlagen zum Bauvorhaben

- [U1.1] BEST Ingénieurs-Conseils / HSI Consult GmbH – Ingenieurgesellschaft, Kläranlage Bourglinster, Hydraulischer Längsschnitt, ohne Maßstab, Plan-Nr.: 152009-23-003601, 09.12.2019
- [U1.2] BEST Ingénieurs-Conseils / HSI Consult GmbH – Ingenieurgesellschaft, Kläranlage Bourglinster, Lageplan Übersicht Bodengutachten, Maßstab 1:200, Plan-Nr.: 152009-23-002607, 09.12.2020

1.2.2 Unterlagen zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen

- [U2.1] Service Géologique, Nouvelle Edition, Geologische Karte von Luxembourg, Blatt Nr. 8, Mersch, 1983
- [U2.2] Dr. LUCIUS, M. (1948), „Geologie Luxemburgs“, Erläuterungen zu der geologischen Spezialkarte Luxemburgs, Band V, Service géologique de Luxembourg
- [U2.3] Webseite der „Administration du cadastre et de la topographie“ des Großherzogtums Luxemburg (www.geoportail.lu)
- [U2.4] ENECO Ingénieurs-Conseils S.A., Geotechnische Felduntersuchungen, ausgeführt im September und Oktober 2021

1.2.3 Vorschriften

- [U3.1] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik“, Deutsche Fassung EN 1997
- [U3.2] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1“, DIN 1054:2021-04
- [U3.3] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2“, DIN 4020
- [U3.4] Institut luxembourgeois de la normalisation de l'accréditation, de la sécurité et qualité des produits et services, ILNAS, „Eurocode 7: Calcul géotechnique-Partie 1: Règles générales“, Annexe nationale Luxembourgeoise
- [U3.5] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung“, Deutsche Fassung EN ISO 22475-1

- [U3.6] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung“, Deutsche Fassung EN ISO 14688-1
- [U3.7] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen der Bodenklassifizierungen“, Deutsche Fassung EN ISO 14688-2
- [U3.8] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels – Teil 1: Benennung und Beschreibung“, Deutsche Fassung EN ISO 14689-1
- [U3.9] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen“, Deutsche Fassung EN ISO 22476-2
- [U3.10] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkenngößen“, DIN 1055-2
- [U3.11] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten“, DIN 18300:2019-09
- [U3.12] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase – Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte“, DIN 4030-1
- [U3.13] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase – Teil 2: Entnahme und Analyse von Wasser- und Bodenproben“, DIN 4030-2
- [U3.14] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ – EA Pfähle
- [U3.15] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ – EAB
- [U3.16] FGSV, Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen, „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien im Straßenbau“, ZTVE-StB 17
- [U3.17] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“, DIN 4124:2012-01
- [U3.18] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze“, DIN 18533:2017-07
- [U3.19] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „Abdichtung von Behältern und Becken – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze“, DIN 18535:2017-07
- [U3.20] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“, DIN 1610:2015-12
- [U3.21] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., „Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut“, DIN 18731:1998-05

2 BESCHREIBUNG DER ÖRTLICHEN VERHÄLTNISSE UND GEOLOGIE

Das Projektgebiet befindet sich im Norden der Ortslage Bourglinster inmitten der Gebiete „Quakwisen“, „Rondels“, „Laanghiel“ und „Maerschleed“. Westlich des Planungsgebietes verläuft die Vorflut „Ernz Blanche“ von Südwesten nach Nordosten. Das Gelände kommt im Mittel auf einer Höhe zwischen 303,50 m und 305,50 m ü. NN zu liegen. Im Westen des Planungsgebietes befindet sich die jetzige Kläranlage mit insgesamt fünf Absetzbecken und einem Betriebsgebäude im Süden. Östlich des Betriebsgebäudes befand sich eine landwirtschaftliche genutzte Halle, die zwischen 2013 und 2019 vollständig zurückgebaut wurde.

Nach der geologischen Karte Nr. 8 Mersch sind im Projektgebiet oberflächennah alluviale Ablagerungen kartiert, die von den Schichten des Steinmergelkeupers unterlagert werden.

Im Taleinschnitt der Ernz Blanche hat sich im Allgemeinen von Eisenborn bis nördlich von Koedange ein breiter alluvialer Schwemmbereich ausgebildet. Die hier ausgebildeten und limnisch abgelagerten Sedimente bestehen je nach Ablagerungsbedingungen aus überwiegend kiesigem und tonigem Material. Im Untersuchungsgebiet können die alluvialen Talablagerungen Mächtigkeiten von bis zu 5 m erreichen.

Entsprechend der geologischen Karte stehen im Untersuchungsgebiet unterhalb der alluvialen Ablagerungen die Schichten des Steinmergelkeupers an. Diese werden aus bunten Mergeln mit geringmächtigen, hellgrauen dolomitischen Kalksteinbänkchen (sog. „Steinmergel“) gebildet. Im unteren Bereich des Steinmergelkeupers treten vermehrt Gips- und Kalzitlagen auf. Bereichsweise können Gipslager mit Mächtigkeiten bis zu 5,0 m vorkommen. Der Steinmergelkeuper weist insgesamt Mächtigkeiten von ca. 50 m bis 70 m auf.

Aus geotechnischer Sicht problematisch sind die Anteile von Gips und Anhydrit im Gestein zu bezeichnen. Hier kann es, bei Wasserzutritt, zu einer Umwandlung von Anhydrit in Gips kommen. Dieser Vorgang ist mit einer deutlichen Volumenzunahme verbunden, die Quelldrücke auslösen kann. Weiterhin weist der Gips eine sehr gute Wasserlöslichkeit auf, so dass fließendes Wasser leicht Hohlräume im Gestein, z.B. entlang von Klüften, bilden kann. An der Geländeoberfläche kann es durch diesen Effekt der sog. Subrosion zu Senkungen und Erdfällen kommen.

3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN UND DEREN ERGEBNISSE

3.1 Durchgeführte Untersuchungen

Zum Aufschluss der Bodenverhältnisse wurden im Bereich des Projektgebiets insgesamt

- 2 Kleinrammbohrungen (Durchmesser: 60 mm - 30 mm)
- 3 Rammsondierungen (Mittelschwere Rammsonde)
- 8 Rotationskernbohrung (Durchmesser: 116 mm)

abgeteuft. Die Auswahl aller Ansatzpunkte erfolgte unter Berücksichtigung der vorgesehenen Lage der Bauwerke. Die Lage und Höhe der Ansatzpunkte wurden im Landeskoordinatensystem eingemessen. Die örtliche Lage aller Ansatzpunkte ist dem Lageplan zu entnehmen.

Die Rotationskernbohrungen wurden bis zur vorgesehenen Endtiefe zwischen 9 m und 18 m u. GOK ausgeführt. Die Kleinrammbohrungen wurden entweder bis zur vorgesehenen Endtiefe oder nachdem kein weiterer Bohrfortschritt erzielt werden konnte, ausgeführt oder abgebrochen. Gemäß EN ISO 22475-1 wurden sowohl Proben der Güteklassen 3 bis 5 in allen Horizonten als auch Proben der Güteklasse 1 bzw. 2 in ausgewählten Bereichen entnommen.

Das mit Hilfe der Erkundungsbohrungen gewonnene Bohrgut wurde im Feld durch Mitarbeiter der ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. nach DIN EN ISO 14688-1:2020-11 spezifiziert und organoleptisch auf Verunreinigungen untersucht.

Anhand der gewonnenen Bohrkerne wird der Schichtenaufbau des Baugrunds in Plan Nr. SIDO2102-301 nach DIN 4023 zeichnerisch dargestellt. Die einzelnen Schichten wurden nach DIN 18196 angesprochen sowie nach DIN 18300 klassifiziert. Ein maßgebender Schnitt mit Darstellung der angetroffenen Schichten ist im Plan Nr. SIDO2102-305 dargestellt.

Unter Berücksichtigung der geplanten Baumaßnahme sowie der vorhandenen Unterlagen wurden zur genauen Klassifizierung der Bodenarten in Bodengruppen nach DIN 18196 und Bodenklassen nach DIN 18300:2012 (nur informativ, in der aktuell gültigen Fassung sind Bodenklassen nicht mehr enthalten) und zur Ermittlung von Bodenkennwerten ausgewählte Bodenproben im Labor bodenmechanisch untersucht. Nicht analysierte Proben werden als Rückstellproben in unserem Labor gelagert.

Im Einzelnen wurden folgende Versuche ausgeführt:

- 1x Bestimmung der Korngrößenverteilung
- 13x Bestimmung der Konsistenzgrenzen
- 18x Bestimmung des Wassergehaltes
- 6x Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit
- 4x Bestimmung des Glühverlustes

Die zugehörigen Mess- und Versuchsprotokolle befinden sich im Anhang dieses Gutachtens.

3.2 Baugrundaufbau

Der im Rahmen der Untersuchungen erkundete Untergrundaufbau lässt sich (von oben nach unten) in die folgenden, für die Ausführung des Bauwerks relevanten Hauptschichten einteilen.

Schicht 1: Auffüllungen

Oberflächennah wurden in allen Bohrungen heterogene Auffüllungen aufgeschlossen. Die Zusammensetzung und Mächtigkeit dieser Auffüllungen variiert je nach Erkundungspunkt. Die Schicht 1 lässt sich hierbei in die Schicht 1a, die sich aus aufgefülltem Mutterboden zusammensetzt und die Schicht 1b, die aus nicht bindigen und bindigen Auffüllungen, sowie Baustoffen und Metallen besteht, unterteilen.

Schicht 1a: Auffüllungen - Mutterboden

In EB1, EB3, EB8, EB9, EB11, EB13 und EB18 wurde die Schicht 1a aufgeschlossen. Der dort anstehende Mutterboden hat kiesige, sandige und tonige Anteile und ist braun oder dunkelbraun. Der Mutterboden ist zwischen 0,05 m in EB3 und 0,50 m in EB1 mächtig und steht unmittelbar ab der GOK in den jeweiligen Bohrungen an.

Schicht 1b: Auffüllungen

Die in Schicht 1b aufgeschlossenen heterogenen Auffüllungen folgen in allen Bohrungen, mit Ausnahme in EB18, entweder unterhalb der Schicht 1a oder stehen unmittelbar ab der GOK an.

Die Schicht 1b setzt sich grundsätzlich aus Kiesen, Sanden und Schluffen mit unterschiedlicher Farbe zusammen. Die Konsistenz der Auffüllungen aus Ton variiert grundsätzlich zwischen steif und halbfest, wobei vereinzelt auch breiige Bereiche (z. B. EB12) erkundet wurden. Die Lagerungsdichte der rolligen Auffüllungen kann von locker bis dicht reichen und lässt sich anhand der Untersuchungsergebnisse nicht eindeutig abschätzen. Auch wurde ein breites Farbspektrum innerhalb der Auffüllungen erkundet. Die Farben variieren zwischen braun, schwarz, grau, rot und gelb. In EB12 wurde zwischen 2,60 m und 3,00 m unter GOK Öl-Geruch festgestellt. In EB2 wurde eine 2,10 mächtige bewehrte Betonplatte zwischen 0,50 m und 2,60 m unter GOK durchbohrt. In EB11 wurde zwischen 2,00 m und 2,20 m unter GOK ein gerosteter Eisendraht erbohrt.

Die Auffüllungen der Schicht 1b reichen in EB1 bis 3,70 m, in EB2 bis 2,60 m, in EB3 bis 1,20 m, in EB4 bis 2,70 m, in EB6 bis 1,60 m, in EB8 bis 1,85 m, in EB9 bis 2,10 m, in EB11 bis 2,20 m, in EB12 bis 3,00 m und in EB13 bis 1,20 m unter GOK.

Schicht 2: Ton, breiig - weich

Die Schicht 2 steht in allen Bohrungen unterhalb der Auffüllungen der Schicht 1 an. Die Schicht 2 besteht aus einem überwiegend stark schluffigen Ton, der eine breiige bis weiche Konsistenz besitzt. In EB2 und EB18 wurden innerhalb der Schicht 2 auch Lagen mit flüssiger Konsistenz aufgeschlossen. Als Nebengemengteile wurden Kiese und Sande, sowie z. T. organische Bestandteile innerhalb der Schicht 2 erkundet. In EB3 wurde zwischen 1,20 m und 5,90 m u. GOK, in EB4 zwischen 5,60 m und 6,80 m unter GOK sowie in EB9 zwischen 6,20 m und 8,10 m unter GOK die Schicht 2 als Kies bzw. Sand aufgeschlossen. Auf Basis dieser punktuellen Aufschlüsse ist diese Zusammensetzung großflächig im Untersuchungsgebiet allerdings nicht zu erwarten.

Die Farbe des aufgeschlossenen Tons variiert zwischen dunkelbraun, graubraun, grau und schwarz. Die Schicht 2 wurde in EB1 bis 6,00 m, in EB2 bis 4,90 m, in EB3 bis 7,20 m, in EB4 bis 6,80 m, in EB6 bis 6,80 m, in EB8 bis 7,50 m, in EB9 bis 8,10 m, in EB11 bis 7,40 m, in EB12 bis 7,50 m, in EB13 bis 5,00 m und in EB18 bis 7,00 m unter GOK erbohrt. Die erbohrte Mächtigkeit der Schicht 2 liegt demnach zwischen 2,30 m in z. B. EB1 und 6,50 m in EB18. Aufgrund der vorgesehenen Endtiefe von 7,00 m wurde die EB18 nach Erreichen dieser Tiefe innerhalb der Schicht 2 beendet.

Schicht 3: Ton/Schluff, steif

Die Schicht 3 setzt sich aus einem stark schluffigen Ton oder stark tonigen Schluff zusammen und wurde in allen Bohrungen, mit Ausnahme in EB18, die innerhalb der Schicht 2 beendet wurde, unterhalb der Schicht 2 erbohrt.

Der anstehende Ton bzw. Schluff hat eine überwiegend steife Konsistenz. Zum Teil wurden Bereiche mit halbfester Konsistenz innerhalb der Schicht 3 erkundet. Die Farbe des aufgeschlossenen Tons bzw. Schluffs ist rot, grau und braun.

Die Bohrungen EB1, EB3, EB4, EB6, EB9, EB11 und EB13 wurden innerhalb der Schicht 3, nachdem die vorgesehene Endtiefe dieser Bohrungen erreicht wurde, beendet. Hierbei wurde in EB13 eine Tiefe von 7,00 m unter GOK, in EB1, EB3, EB4 und EB6 von 9,00 m unter GOK und in EB9 und EB11 von 12,00 m unter GOK erreicht.

Schicht 4: Ton, halbfest - fest

Die Schicht 4 wurde in den drei tieferen Bohrungen EB2, EB8 und EB12 erkundet und steht in EB2 ab 11,00 m unter GOK, in EB8 ab 8,80 m unter GOK und in EB12 ab 9,20 m unter GOK an. Dies entspricht einer Höhe zwischen 294,25 m ü. NN und 295,08 m ü. NN.

Die Schicht 4 setzt sich aus einem halbfesten bis festen Ton zusammen. Der erkundete Ton ist stark schluffig und kalkhaltig. Bereichsweise wurden zersetzte Felsanteile aus Tonstein erkundet. Die Schicht 4 hat eine rote, braune und graue Farbe und wurde in allen drei Bohrungen bis in die vorgesehene Bohrtiefe von 18 m erbohrt. Die Bohrungen EB2, EB8 und EB12 enden demnach innerhalb der Schicht 4.

3.3 Erkundete Grundwasserverhältnisse

Im Untersuchungsgebiet wurde nach Bohrende in allen Bohrungen ein Wasserstand mit geringem Flurabstand gemessen. Der Wasserstände wurden nach Bohrende wie folgt gemessen:

- EB1: 3,10 m unter GOK, **302,24 m ü. NN**
- EB2: 3,10 m unter GOK, **302,44 m ü. NN**
- EB3: 2,90 m unter GOK, **301,98 m ü. NN**
- EB4: 1,90 m unter GOK, **302,40 m ü. NN**
- EB6: 2,50 m unter GOK, **301,67 m ü. NN**
- EB8: 2,60 m unter GOK, **301,29 m ü. NN**
- EB9: 2,20 m unter GOK, **302,00 m ü. NN**
- EB11: 0,90 m unter GOK, **302,84 m ü. NN**
- EB12: 2,70 m unter GOK, **300,75 m ü. NN**
- EB13: 2,10 m unter GOK, **302,14 m ü. NN**
- EB18: 2,98 m unter GOK, **300,85 m ü. NN**

Nach den Erkundungen kann ein Grundwasserstand auf ca. 302,50 m, unter Berücksichtigung jahreszeitlich bedingter Schwankungen, angenommen werden.

Nach DIN 18130-2:2015-08 können die Schichten 2 und 3 prinzipiell als schwach durchlässig mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von 10^{-6} m/s bis 10^{-8} m/s beschrieben werden. Aufgrund der höheren z. T. nichtbindigen Anteile innerhalb der Schicht 2 sind bereichsweise auch Durchlässigkeiten von $k_f = 10^{-4}$ bis 10^{-6} m/s anzunehmen. Aufgrund der heterogenen Zusammensetzung innerhalb der Schicht 1b variieren die Durchlässigkeiten hier zwischen stark und schwach durchlässig.

Diese Aussagen basieren auf den, während der Erkundungsarbeiten gemessenen Wasserstände. Zum Führen von Nachweisen sowie zur Dimensionierung von Wasserhaltungsmaßnahmen sind die in Kapitel 4.2 dieses Gutachtens angegebenen Bemessungswasserstände anzusetzen.

3.4 3D - Untergrundmodell

Nachstehendes 3D-Untergrundmodell zeigt die während der Erkundung angetroffenen und in Kapitel 3.2 beschriebenen relevanten Hauptschichten im Projektgebiet.

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

Neubau einer Kläranlage - STEP Bourglinster

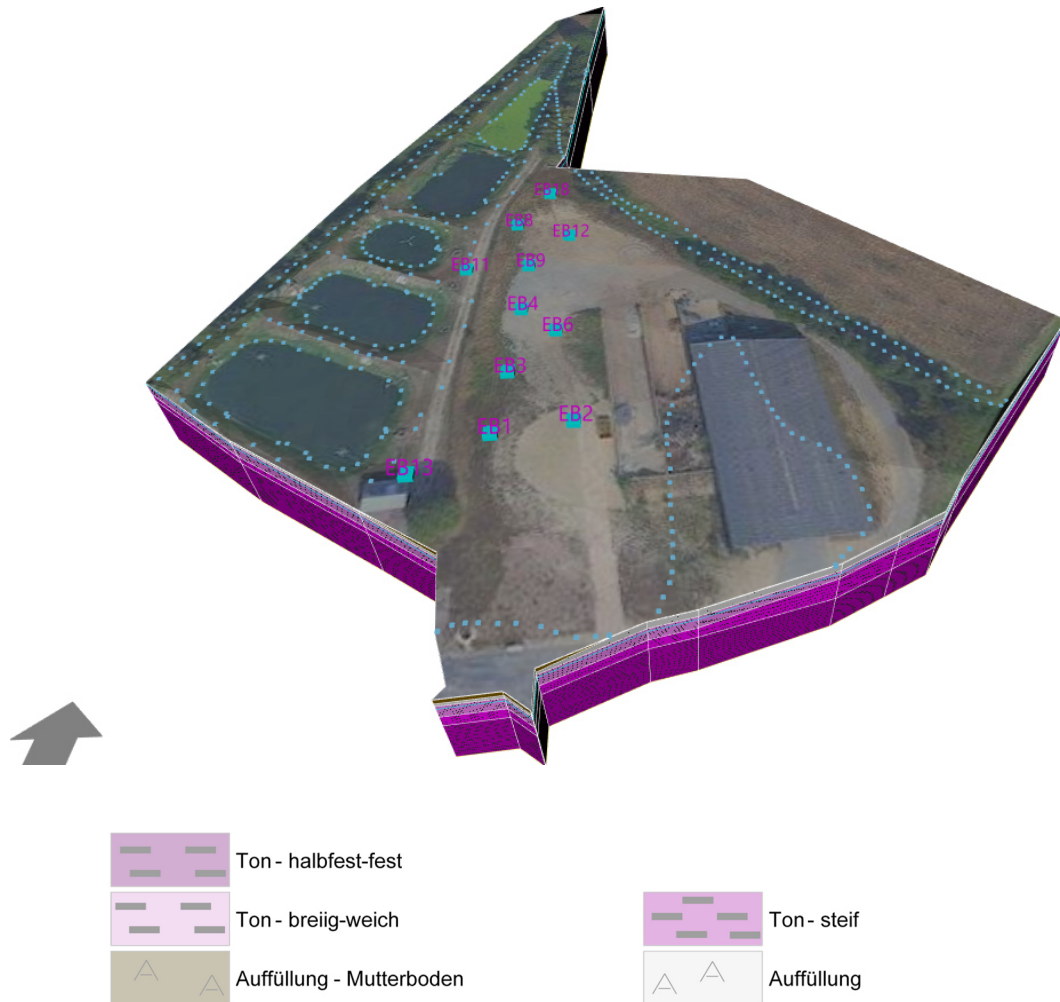


Abbildung 1: 3D-Untergrundmodell

4 BEWERTUNG DER GEOTECHNISCHEN VERHÄLTNISSE

4.1 Baugrund

4.1.1 Baugrundmodell

Auf Basis der geotechnischen Untersuchungen sowie aufgrund unserer örtlichen Erfahrungen über die anstehenden Böden wurde für den Projektbereich das in Tabelle 1 dargestellte Baugrundmodell entwickelt. Dabei wurden Böden mit annähernd gleichen bautechnischen Eigenschaften zusammengefasst.

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. Neubau einer Kläranlage - STEP Bourglinster				
Schicht	Festigkeit	Zusammen- drückbarkeit	Witterungs- und Erosions- empfindlichkeit	Rammpbarkeit
Schicht 1a: Auffüllungen - Mutterboden	gering	groß	groß	leicht rammpbar
Schicht 1b: Auffüllungen	gering - hoch	gering - groß	gering - groß	leicht - nicht rammpbar
Schicht 2: Ton breiig - weich	sehr gering - gering	sehr groß - groß	groß	sehr leicht - leicht rammpbar
Schicht 3: Ton/Schluff steif	gering - mittel	mittel - groß	groß	leicht - mittelschwer rammpbar
Schicht 4: Ton halbfest - fest	mittel	mittel	groß	mittelschwer – schwer rammpbar
Tabelle 1: Baugrundmodell und bautechnische Eigenschaften				

4.1.2 Klassifizierung des Baugrundes für bautechnische Zwecke

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten können die folgenden Bodengruppen, Bodenklassen und Frostsicherheitsklassen zugrunde gelegt werden:

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. Neubau einer Kläranlage - STEP Bourglinster			
Schicht	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300 (2012) ¹⁾	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB
Schicht 1a: Auffüllungen - Mutterboden	[OH]	1	F3
Schicht 1b: Auffüllungen	[A] ⁴⁾ , [X], [GE], [GW], [GT], [TM], [TL]	3 - 4	F1 - F3
Schicht 2: Ton breiig – weich, z.T. flüssig ³⁾	TM, TA, OT, SU, ST, GT	3 – 4 ²⁾	F3
Schicht 3: Ton/Schluff steif	TM, TL, UL	4	F3
Schicht 4: Ton halbfest - fest	TM, TL, (VZ ²⁾)	4, (6-7 ²⁾)	F3
1) Bodenklassen nur informativ, in der aktuellen, gültigen Fassung der Norm wurden Bodenklassen nicht mehr aufgenommen 2) Die Einteilung der Felsklassen erfolgt in Bezug auf den Verwitterungsgrad nach dem Merkblatt zur Felsbeschreibung für den Straßenbau, Ausgabe 1992 3) Böden mit flüssiger Konsistenz 4) Teilweise hydraulisch gebundene Auffüllungen (Beton)			
Tabelle 2: Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeitsklassen			

4.1.3 Charakteristische Bodenkennwerte

Mit den während der Durchführung der geotechnischen Untersuchungen gewonnenen Erkenntnissen, den ausgeführten Versuchen, den vorhandenen örtlichen Erfahrungen in der Bewertung und Beurteilung ähnlicher Bodenarten sowie in Anlehnung an DIN 1054/EAU/EAB können für das oben beschriebene Baugrundmodell die nachfolgend zusammengestellten, charakteristischen Bodenkennwerte angegeben werden.

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.					
Neubau einer Kläranlage - STEP Bourglinster					
Schicht	Feuchtwichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion	Steifemodul
	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	$\phi_k^{1)}$ [°]	$c_k' / c_{u,k}$ [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]
Schicht 1a: Auffüllungen - Mutterboden	14,0 - 17,0 (Bw. ²⁾ : 16,0)	4,0 - 7,0 (Bw. ²⁾ : 6,0)	12,5 - 17,5 (Bw. ²⁾ : 15,0)	- / 10,0 - 20,0 (Bw. ²⁾ : 15,0)	0,5 - 2,0 (Bw. ²⁾ : 1,0)
Schicht 1b: Auffüllungen	18,0 - 20,0 (Bw. ²⁾ : 18,5)	8,0 - 10,0 (Bw. ²⁾ : 9,0)	17,5 - 32,5 (Bw. ²⁾ : 25,0)	- / -	3,0 - 50,0 (Bw. ²⁾ : 8,0)
Schicht 2: Ton breiig - weich ³⁾	19,0 - 20,0 (Bw. ²⁾ : 19,0)	9,0 - 11,0 (Bw. ²⁾ : 9,0)	15,0 - 17,5 (Bw. ²⁾ : 16,0)	-	0,0 - 3,0 (Bw. ²⁾ : 2,5)
Schicht 3: Ton/Schluff steif	19,5 - 20,5 (Bw. ²⁾ : 20,0)	9,5 - 10,5 (Bw. ²⁾ : 10,0)	22,5 - 27,5 (Bw. ²⁾ : 25,0)	2,0 - 5,0 (Bw. ²⁾ : 3,0) / 20,0 - 50,0 (Bw. ²⁾ : 30,0)	5,0 - 10,0 (Bw. ²⁾ : 7,0)
Schicht 4: Ton halbfest - fest	20,5 - 22,0 (Bw. ²⁾ : 21,0)	10,5 - 12,0 (Bw. ²⁾ : 11,0)	25,0 - 27,5 (Bw. ²⁾ : 27,5)	5,0 - 10,0 (Bw. ²⁾ : 8,0) / 40,0 - 100,0 (Bw. ²⁾ : 80,0)	4,0 - 30,0 (Bw. ²⁾ : 18,0)
1) falls keine näheren Untersuchungen vorliegen ist gemäß DIN cal $\phi_u = 0,0^\circ$ zu setzen					
2) Bw.: Bemessungswert					
3) Ohne flüssige Böden					
Tabelle 3: Charakteristische Bodenkennwerte					

4.1.4 Weitere Rechenwerte

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. Neubau einer Kläranlage - STEP Bourglinster						
Schicht	Bohrpfähle ¹⁾				Mikropfähle	Verpress- ²⁾ anker
	$q_{b,k}$ [MN/m ²]			$q_{s,k}$ [MN/m ²]	$q_{s1,k}$ [MN/m ²]	τ_M [MN/m ²]
	$s/D_s = 0,02$	$s/D_s = 0,03$	$s/D_s = 0,10$			
Schicht 4: Ton halbfest - fest	0,30	0,40	0,75	0,04	0,06	0,25
1) Entsprechend DIN 1054 dürfen diese Werte für den Pfahlsitzenwiderstand $q_{b,k}$ und den Bruchwert der Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ nur angesetzt werden wenn die Einbindetiefe der Pfähle in die tragfähige Schicht mindestens 2,5 m beträgt und die Mindestmächtigkeit der tragfähigen Schicht unter Pfahlfuß $3 \times D_s$ bzw. 1,5 m beträgt. 2) Die angegebenen Werte der Gebrauchsmantelreibung τ_M gelten für Verpresskörper bis 5 m Länge, für größere Verpresskörperlängen müssen die Werte abgemindert werden.						
Tabelle 4: Weitere Rechenwerte						

4.2 Grund- und Schichtwasserverhältnisse, Bemessungswasserstand

Im Zuge der Untergrunderkundung wurden in den durchgeführten Bohrungen die in Kap. 3.3 angegebenen Wasserstände gemessen. Die gemessenen Wasserstände liegen demnach zwischen 300,75 m ü. NN und 302,85 m ü. NN. Aufgrund der westlich des Geländes liegenden Vorflut ist von einer Grundwasserfließrichtung in Richtung dieser auszunehmen.

In den vorliegenden Planunterlagen werden für das Untersuchungsgebiet nachfolgende Angaben zu den langjährigen Hochwasserständen gemacht:

- **0,1 * MHQ:** 301,11 m ü. NN
- **0,5 * MHQ:** 301,88 m ü. NN
- **MHQ:** 302,05 m ü. NN
- **HQ5:** 302,17 m ü. NN
- **HQ10:** 302,23 m ü. NN
- **HQ100:** 302,39 m ü. NN

Es ist darauf hinzuweisen, dass im Untersuchungsgebiet vereinzelt auch höhere Wasserstände als der HQ100 gemessen wurden. Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der Schichten 2 und 3 sind die höheren Wasserstände wahrscheinlich auf Stauwasser zurückzuführen.

Aufgrund der bindigen, wasserstauenden Böden, ist von einem Anstauen der anfallenden Sicker- und Oberflächenwässer in Baugruben und höher durchlässigen Bereichen wie z. B. Arbeitsraumverfüllungen auszugehen. Ebenso ist ein Einfluss der Absetzbecken und der Vorflut nicht auszuschließen.

Aufgrund der angetroffenen Situation empfehlen wir einen Bemessungswasserstand auf Höhe der Geländeoberkante in der Nutzungsphase, für Abdichtungsmaßnahmen und zum Führen der Nachweise gegen Auftrieb der Bauwerke anzusetzen.

Im Sinne der Wirtschaftlichkeit kann, sofern der Bauablauf einen erhöhten Wasserzufluss zur Baugrube bzw. einen Wassereinstau in der Baugrube mit Einstellung der dortigen Arbeiten erlaubt, ein **temporärer Bemessungswasserstand von 302,50 m ü. NN** angesetzt werden.

4.3 Schadstoffbelastung des Untergrundes

Im Rahmen des vorgelegten Untersuchungsberichts war die ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. mit der Erstellung eines geotechnischen Gutachtens sowie einer Untersuchung der aufgeschlossenen Bodenzonen auf umweltrelevante Schadstoffe mit dem Ziel die während des Aushubs anfallenden Massen zu definieren und einen möglichen Entsorgungsweg vorzuschlagen.

Der ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. liegt ein Auszug aus dem Verdachtsflächenkataster für den Standort vor. In diesem wird eine Verdachtsfläche im nördlichen und östlichen Teil der Parzelle 410/2450 ausgewiesen, die nach den derzeit vorliegenden Planunterlagen außerhalb der Bebauungsflächen liegen. Der Auszug aus dem Verdachtsflächenkataster für die Parzelle 495/1824 liefert keine Hinweise auf eine Schadstoffbelastung des Untergrundes. Die Auszüge aus dem Verdachtsflächenkataster können den Anlagen entnommen werden.

Im Rahmen der Untersuchungen wurden die Bohrkerne organoleptisch hinsichtlich potentieller Schadstoffgehalte betrachtet und bewertet. Hierbei wurden in EB12 Bodenmaterialien mit organoleptischem Verdacht angesprochen. Zur Bestätigung des Verdachtes wurde die entsprechende Bodenprobe (2,60 m - 3,00 m u. GOK) zur Analyse in ein Labor gebracht. **Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen einen MKW-Gehalt von 480 mg/kg und übersteigen somit den Grenzwert im MKW-Gehalt zur Annahme an Typ A - Deponien in Luxembourg.** Der vollständige Prüfbericht kann den Anlagen entnommen werden.

Neben den Bohrungen wurden an zwei der fünf Absetzbecken Sedimentproben zur Untersuchung maßgebender Entsorgungsparameter entnommen. **Anmerkung zur Probenahme:** Die Proben wurden mit Hilfe eines Schöpfzylinders unter Wasser gewonnen. Durch das Probenahmeverfahren ist die Eindringtiefe in die Sedimente limitiert. Es ist daher möglich, dass die gewonnen Proben die Feinstsedimente und somit die Schadstoffbelastung in diesen Sedimenten überrepräsentieren.

In der nachfolgenden **Tabelle 5** sind die Ergebnisse der Deklarationsanalysen der Sedimentproben aus dem Becken 1 und 5 dargestellt. Die vollständige Analyse ist dem Prüfbericht in den Anlagen zu entnehmen.

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.**Neubau einer Kläranlage - STEP Bourglinster**

		210914-B1	210914-B5	Grenzwerte DepV DKI (D)	Grenzwerte DepV DKII (D)
		Becken 1	Becken 5		
		2135247	2135248		
Masse der Gesamtprobe	g	5500	5400		
Trockensubstanz	%	39,1	36,9	-	-
Atmungsaktivität	mg O2/g	n. a.	n. a.	-	-
Brennwert	kJ/kg	n. a.	n. a.	7.000	
Glühverlust	%	n. a.	n. a.	3,0	5,0
Kohlenstoff org. (TOC)	%	6,5	3,1	1,0	3,0
Feststoff					
Arsen (As)	mg/kg	7,7	9,6	500	1.000
Blei (Pb)	mg/kg	40	17	3.000	6.000
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,41	0,22	100	200
Chrom (Cr)	mg/kg	34	43	4.000	8.000
Kupfer (Cu)	mg/kg	64	54	6.000	12.000
Nickel (Ni)	mg/kg	17	35	2.000	4.000
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,09	< 0,05	150	300
Zink (Zn)	mg/kg	650	370	10.000	20.000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	660	210	4.000	8.000
PAK-Summe nach EPA	mg/kg	136	17,8	500	1.000
LHKW	mg/kg	n. a.	n. a.	10	25
BTEX	mg/kg	15	n. n.	30	60
PCB (6)	mg/kg	n. n.	n. n.	5	10
Eluat					
pH-Wert	-	7,80	7,99	5,5-13	5,5-13
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	517	222	k. A.	k. A.
Chlorid(Cl)	mg/l	10,4	8,8	1.500	1.500
Sulfat(SO4)	mg/l	3,5	9,3	2.000	2.000
Phenol-Index	mg/l	0,02	< 0,010	0,2	50
Arsen (As)	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,2	0,2
Blei (Pb)	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,2	1,0
Cadmium (Ca)	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	0,05	0,1
Chrom (Cr)	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,3	1,0
Kupfer (Cu)	mg/l	< 0,01	< 0,01	1,0	5,0
Nickel (Ni)	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,2	1,0
Quecksilber (Hg)	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	0,005	0,02
Zink (Zn)	mg/l	0,08	0,02	2,0	5,0
PAK-Summe nach EPA	µg/l	1,7	0,37	-	-

Tabelle 5: Deklarationsanalyse der Sedimentproben in den Absetzbecken 1 und 5
n. a.: nicht analysiert
n. n.: nicht nachweisbar

Anhand der Analyseergebnisse aus den Becken 1 und 5 ist das maßgebende Kriterium für die Entsorgung der organische Kohlenstoffanteil der Trockensubstanz (TOC). Das hierfür in Deutschland geltende Annahmekriterium liegt für eine DK I - Deponie bei $\leq 1\%$ und für eine DK II – Deponie bei $\leq 3\%$.

Auf Basis der Ergebnisse wären die anfallenden Sedimente aus den Absetzbecken prinzipiell durch eine thermische Behandlung zu entsorgen. Wegen des hohen wirtschaftlichen Aufwandes einer thermischen Entsorgung haben wir zur Überprüfung des Entsorgungsweges ergänzende Analysen beauftragt. Diese Analyseergebnisse liegen zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht vor. Sobald die Ergebnisse vorliegen werden die hier getroffenen Aussagen hinsichtlich der Entsorgung der Sedimente überprüft und der Entsorgungsweg ggf. angepasst.

Zur Abschätzung der Entsorgungsmassen der Sedimente aus den Absetzbecken wurde eine Schichtmächtigkeit zwischen 0,50 m und 1,00 m angenommen. Die Fläche der Absetzbecken kann mit ca. 2500 m² angenommen werden. Hieraus ergibt sich ein Entsorgungsvolumen von 1250 m³ bis 2500 m³. Unter Annahme einer Sedimentdichte von 1,2 t/m³ errechnen sich ca. 1500 t bis 3000 t für die Entsorgung der Sedimente aus den Absetzbecken. Durch Entwässerung und Trocknung kann diese Masse reduziert werden.

Ist im Zuge des geplanten Neubaus der Kläranlage Bourglinster die Entleerung der Becken geplant, so ist das anfallende Sediment gemäß DIN 19731 als Baggergut einzustufen, welches bei Unterhaltungs-, Neu- und Ausbaumaßnahmen aus Gewässern entnommen wird. Als Abfallschlüssel für das Baggergut ist die EAK-Nr. 17 05 06 heranzuziehen (Baggergut mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 05 05* fällt).

Ausgehend von einer überrepräsentierten Probe empfehlen wir nach der Entleerung der Becken eine Prüfung der bisher durchgeführten Analysen, durch eine zusätzliche Deklaration des Baggergutes mit anschließender Bewertung der Verwertung bzw. Entsorgung.

Ferner sollte die Möglichkeit einer Vertrocknung des Materials geprüft werden, um die zu entsorgende Masse zu minimieren.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Wahl der Entnahmepunkte zur Abschätzung der Massen und zur Definition eines möglichen Entsorgungswegs erfolgte. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass außerhalb dieser Untersuchungspunkte weitere für die Entsorgung relevante Schadstoffbelastungen angetroffen werden.

Sollten die Absetzbecken im Zuge der geplanten Baumaßnahme zurückgebaut werden, empfehlen wir das Wasser aus den Absetzbecken abzupumpen und die Sedimente im Anschluss abtrocknen zu lassen. Nach einer natürlichen Trocknung (Abhängig von der Wettersituation) empfehlen wir zur Definition des Entsorgungsweges entsprechende Deklarationsanalysen durchzuführen.

Hinsichtlich einer fachgerechten Entsorgung empfehlen wir in diesem Fall mit ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. einen Ortstermin zur Klärung der weiteren Vorgehensweise zu vereinbaren.

5 AUSFÜHRUNGSEMPFEHLUNGEN

5.1 Geotechnische Kategorie

Die Projektaufgabe in Verbindung mit den aufgeschlossenen Baugrundverhältnissen bedingt die Einordnung des Gesamtprojektes in die Geotechnische Kategorie GK3 nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054:2021-04: „*Bauobjekte und Baugrundverhältnisse hohen Schwierigkeitsgrads, die zur Bearbeitung vertiefte geotechnische Kenntnisse und Erfahrungen auf dem jeweiligen Spezialgebiet der Geotechnik verlangen und bei denen die Sicherheit zahlenmäßig nachgewiesen werden muss*“.

5.2 Gründungsempfehlungen

5.2.1 Randbedingungen

Gemäß vorliegenden Planunterlagen [U1.1] bis [U1.2] sind für die geplanten Bauwerke nachfolgende Gründungstiefen vorgesehen:

- Bauwerke:
 - Sammelschacht: ca. 302,90 m ü. NN
 - Betriebsgebäude: ca. 301,41 m ü. NN
 - Belebungsbecken Biologie: ca. 297,47 m ü. NN
 - Nachklärbecken: ca. 296,80 m ü. NN - ca. 295,25 m ü. NN
 - Ablaufmessschacht: ca. 300,26 m ü. NN
- Leitungen:
 - Zulauf Sammelschacht: 303,32 m ü. NN
 - Zulauf Betriebsgebäude: 303,10 m ü. NN
 - Zulauf Belebungsbecken: ca. 301,90 m ü. NN
 - Zulaufdücker Nachklärbecken: ca. 295,80 m ü. NN
 - Zulauf Ablaufmessschacht: ca. 301,10 m ü. NN
 - Ablaufleitung: ca. 302,00 m ü. NN

Bei der Erstellung der Gründungsempfehlungen für die geplanten Bauwerke und Leitungen müssen insbesondere die folgenden Randbedingungen bei der Auswahl der technisch und wirtschaftlich optimalen Variante berücksichtigt werden:

- Die geplanten Bauwerke und Leitungen der neuen Kläranlage gründen auf unterschiedlichen Höhenniveaus und kommen überwiegend in den Schichten 1 und 2 zu liegen.
- Die Bauwerke binden bis zu ca. 9,00 m unter der aktuellen GOK ein und liegen somit deutlich unterhalb der gemessenen Wasserstände.
- Auf dem geplanten Gründungsniveau stehen Böden mit unterschiedlichem Trag- und Setzungsverhalten an.
- Der Bemessungswasserstand ist nach den Erkundungsergebnissen auf Höhe der Geländeoberkante anzusetzen.
- Angaben über zu erwartende Bodenpressungen oder Lasten liegen uns zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens nicht vor. Grundsätzlich gehen wir von einer zentrischen Belastung der Fundamente aus. Die Einwirkung von Horizontallasten aus der Bebauung wird nicht berücksichtigt.
- Als maximale Setzung wird von uns ein Wert von 3,0 cm definiert und die folgenden Gründungsvorschläge darauf abgestimmt. Die Verträglichkeit dieser Setzungen für das Bauwerk ist durch den Statiker zu prüfen.

5.2.2 Sammelschacht

Nach den Erkundungen kommt die Schachtsohle zwischen der Schicht 1b und der Schicht 2 zu liegen. Auf Gründungsniveau stehen demnach Böden mit unterschiedlichem Trag- und Setzungsverhalten an.

Zum Abtrag der zu erwartenden Bauwerkslasten des Sammelschachtes empfehlen wir die Ausführung einer Bodenplatte über einer 0,30 m mächtigen Tragschicht. Die Tragschicht sollte aus verdichtungsfähigem Material (z.B. Schotter 0/50) bestehen und lagenweise eingebaut werden. Stehen auf Gründungsniveau breiige oder weiche Böden an, so sind diese zusätzlich mit 0,30 m auszutauschen.

Bei etwa gleichmäßig verteilten Lasten kann für die statische Vordimensionierung der Bodenplatte des Bauwerkes **ein Bettungsmodul von $k_s = 20,0 \text{ MN/m}^3$** angesetzt werden.

Der Bettungsmodul wurde anhand überschlägig durchgeführten Berechnungen und unter der Annahme einer maximalen Bodenpressung von $\sigma_{E,k} = 20 \text{ kN/m}^2$ ermittelt. Zur Berechnung der Setzungen wurde eine Größe der Bodenplatte von 1,50 m x 1,50 m angenommen. Die auftretenden (rechnerische) Setzungen unter der Bodenplatte betragen in diesem Fall 0,1 cm. Der Berechnung wurde eine 0,30 m mächtige Tragschicht, die auf den mind. Weichen Böden der Schicht 2 aufbaut, zu Grunde gelegt. Für einen genauen Ansatz des Bettungsmoduls werden nach Vorliegen der konkreten Planung und der Lasten detaillierte Setzungsberechnungen notwendig. Vom Tragwerksplaner ist dabei zu prüfen, wie Lasten in die Platte eingeleitet werden können und ob ggf. in Bereichen mit erhöhter Belastung Verstärkungen der Bodenplatte sinnvoll sind.

Es ist darauf hinzuweisen, dass es sich beim Bettungsmodul nicht um einen Bodenkennwert handelt, sondern das Modul abhängig von der Gestaltung der Gründungskörper und den Gründungslasten ist. Der Bettungsmodul ist daher nach Vorliegen eines Bauwerks- und Lastenplanes zu überprüfen und ggf. anzupassen.

5.2.3 Betriebsgebäude

Das Betriebsgebäude gründet auf ca. 301,41 m ü. NN und liegt vollständig innerhalb der breiigen - weichen Tone der Schicht 2. Die auf Gründungsniveau anstehenden Böden können grundsätzlich als sehr gering tragfähig und setzungsempfindlich bewertet werden. Die Restmächtigkeit der Schicht 2 unter Gründungsniveau beträgt ca. 2 m. Demzufolge ist ohne untergrundverbessernde Maßnahmen ein Abtragen der zu erwartenden Bauwerkslasten nicht möglich.

Zum Abtragen der zu erwartenden Bauwerkslasten empfehlen wir zur Gründung des Betriebsgebäudes eine biegesteife Bodenplatte auf einem Bodenaustausch. Der Bodenaustausch ist mit mindestens 1,50 m herzustellen oder bis auf die Schicht 3 auszuführen. Als Bodenaustauschmaterial empfehlen wir einen verdichtungsfähigen Boden (z. B. Schotter 0/50), der mit max. 0,30 m je Schicht lagenweise aufzubauen ist.

Bei etwa gleichmäßig verteilten Lasten kann für die statische Vordimensionierung der Bodenplatte des Bauwerkes **ein Bettungsmodul von $k_s = 1,7 \text{ MN/m}^3$** angesetzt werden.

Der Bettungsmodul wurde anhand überschlägig durchgeführten Berechnungen und unter der Annahme einer maximalen Bodenpressung von $\sigma_{E,k} = 50 \text{ kN/m}^2$ ermittelt. Zur Berechnung der Setzungen wurde eine Größe der Bodenplatte von 11,85 m x 15,70 m angenommen. Die auftretenden (rechnerische) Setzungen unter der Bodenplatte betragen in diesem Fall 2,9 cm. Der Berechnung wurde ein 1,50 m mächtiger Bodenaustausch zu Grunde gelegt. Für einen genauen Ansatz des Bettungsmoduls werden nach Vorliegen der konkreten Planung und der Lasten detaillierte Setzungsberechnungen notwendig. Vom Tragwerksplaner ist dabei zu prüfen, wie Lasten in die Platte eingeleitet werden können und ob ggf. in Bereichen mit erhöhter Belastung Verstärkungen der Bodenplatte sinnvoll sind.

Es ist darauf hinzuweisen, dass es sich beim Bettungsmodul nicht um einen Bodenkennwert handelt, sondern das Modul abhängig von der Gestaltung der Gründungskörper und den Gründungslasten ist. Der Bettungsmodul ist daher nach Vorliegen eines Bauwerks- und Lastenplanes zu überprüfen und ggf. anzupassen.

5.2.4 Belebungsbecken Biologie

Das geplante Belebungsbecken kommt auf 297,47 m ü. NN zu liegen. Nach den Erkundungsergebnissen stehen im südlichen Beckenbereich steife Tone der Schicht 3 und im nördlichen Beckenbereich breiige-weiche Tone der Schicht 2 auf Gründungsniveau an. Aufgrund der unterschiedlichen Konsistenzen und der geringen Tragfähigkeit dieser Böden ist ein Abtragen der zu erwartenden Bauwerkslasten über die Böden der Schicht 2 und 3 prinzipiell nicht möglich.

Zum Abtragen der zu erwartenden Bauwerkslasten des Belebungsbeckens empfehlen wir zur Gründung die Ausführung einer biegesteifen Bodenplatte auf einem Bodenaustausch. Der Bodenaustausch ist hierbei mit mindestens 0,90 m herzustellen und in die Schicht 3 einzubinden. Als Bodenaustauschmaterial empfehlen wir einen verdichtungsfähigen Boden (z. B. Schotter 0/50), der mit max. 0,30 m je Schicht lagenweise aufzubauen ist.

Bei etwa gleichmäßig verteilten Lasten kann für die statische Vordimensionierung der Bodenplatte des Bauwerkes **ein Bettungsmodul von $k_s = 2,0 \text{ MN/m}^3$** angesetzt werden.

Der Bettungsmodul wurde anhand überschlägig durchgeführten Berechnungen und unter der Annahme einer maximalen Bodenpressung von $\sigma_{E,k} = 60 \text{ kN/m}^2$ ermittelt. Zur Berechnung der Setzungen wurde eine Größe der Bodenplatte von 12,00 m x 31,20 m angenommen. Die auftretenden (rechnerische) Setzungen unter der Bodenplatte betragen in diesem Fall 3,0 cm. Der Berechnung wurde ein 0,90 m mächtiger Bodenaustausch zu Grunde gelegt. Für einen genauen Ansatz des Bettungsmoduls werden nach Vorliegen der konkreten Planung und der Lasten detaillierte Setzungsberechnungen notwendig. Vom Tragwerksplaner ist dabei zu prüfen, wie Lasten in die Platte eingeleitet werden können und ob ggf. in Bereichen mit erhöhter Belastung Verstärkungen der Bodenplatte sinnvoll sind.

Es ist darauf hinzuweisen, dass es sich beim Bettungsmodul nicht um einen Bodenkennwert handelt, sondern das Modul abhängig von der Gestaltung der Gründungskörper und den Gründungslasten ist. Der Bettungsmodul ist daher nach Vorliegen eines Bauwerks- und Lastenplanes zu überprüfen und ggf. anzupassen.

5.2.5 Gründung des Nachklärbeckens

Das Nachklärbecken bindet bis ca. 9,00 m in den Baugrund ein. Gemäß den Erkundungen gründet das Bauwerk innerhalb der Schichten 2 und 3. Auf Gründungsniveau stehen Böden mit geringer Tragfähigkeit und großer Setzungsempfindlichkeit an.

Zum Abtragen der zu erwartenden Bauwerkslasten des Belebungsbeckens empfehlen wir zur Gründung die Ausführung einer biegesteifen Bodenplatte auf einer Tragschicht. Die Tragschicht ist mit einer Mächtigkeit von mindestens 0,60 m herzustellen. Als Tragschichtmaterial empfehlen wir einen verdichtungsfähigen Boden (z. B. Schotter 0/50), der mit max. 0,30 m je Schicht lagenweise aufzubauen ist.

Bei etwa gleichmäßig verteilten Lasten kann für die statische Vordimensionierung der Bodenplatte des Bauwerkes **ein Bettungsmodul von $k_s = 2,6 \text{ MN/m}^3$** angesetzt werden.

Der Bettungsmodul wurde anhand überschlägig durchgeführten Berechnungen und unter der Annahme einer maximalen Bodenpressung von $\sigma_{E,k} = 80 \text{ kN/m}^2$ ermittelt. Zur Berechnung der Setzungen wurde eine Größe der Bodenplatte von 13,20 m x 13,20 m angenommen. Die auftretenden (rechnerische) Setzungen unter der Bodenplatte betragen in diesem Fall 3,0 cm.

Der Berechnung wurde ein 0,60 m mächtige Tragschicht, die auf der Schicht 3 aufbaut, zu Grunde gelegt. Für einen genauen Ansatz des Bettungsmoduls werden nach Vorliegen der konkreten Planung und der Lasten detaillierte Setzungsberechnungen notwendig. Vom Tragwerksplaner ist dabei zu prüfen, wie Lasten in die Platte eingeleitet werden können und ob ggf. in Bereichen mit erhöhter Belastung Verstärkungen der Bodenplatte sinnvoll sind.

Es ist darauf hinzuweisen, dass es sich beim Bettungsmodul nicht um einen Bodenkennwert handelt, sondern das Modul abhängig von der Gestaltung der Gründungskörper und den Gründungslasten ist. Der Bettungsmodul ist daher nach Vorliegen eines Bauwerks- und Lastenplanes zu überprüfen und ggf. anzupassen.

5.2.6 Ablaufmessschacht

Gemäß den Planunterlagen gründet der Ablaufmessschacht auf 300,26 m ü. NN und kommt demnach innerhalb der Schicht 2 zu liegen.

Zur Gründung des Ablaufmessschachtes empfehlen wir die Ausführung einer Bodenplatte über einer 0,30 m mächtigen Tragschicht. Die Tragschicht sollte aus verdichtungsfähigem Material (z.B. Schotter 0/50) bestehen und längenweise eingebaut werden. Stehen auf Gründungsniveau breiige oder weiche Böden an, so sind diese zusätzlich mit 0,30 m auszutauschen.

Bei etwa gleichmäßig verteilten Lasten kann für die statische Vordimensionierung der Bodenplatte des Bauwerkes ein **Bettungsmodul von $k_s = 15,0 \text{ MN/m}^3$** angesetzt werden.

Der Bettungsmodul wurde anhand überschlägig durchgeführten Berechnungen und unter der Annahme einer maximalen Bodenpressung von $\sigma_{E,k} = 15 \text{ kN/m}^2$ ermittelt. Zur Berechnung der Setzungen wurde eine Größe der Bodenplatte von 8,0 m x 3,0 m angenommen. Die auftretenden (rechnerische) Setzungen unter der Bodenplatte betragen in diesem Fall 0,1 cm. Der Berechnung wurde eine 0,30 m mächtige Tragschicht, die auf Böden der Schicht 2 aufbaut, zu Grunde gelegt. Für einen genauen Ansatz des Bettungsmoduls werden nach Vorliegen der konkreten Planung und der Lasten detaillierte Setzungsberechnungen notwendig. Vom Tragwerksplaner ist dabei zu prüfen, wie Lasten in die Platte eingeleitet werden können und ob ggf. in Bereichen mit erhöhter Belastung Verstärkungen der Bodenplatte sinnvoll sind.

Es ist darauf hinzuweisen, dass es sich beim Bettungsmodul nicht um einen Bodenkennwert handelt, sondern das Modul abhängig von der Gestaltung der Gründungskörper und den Gründungslasten ist. Der Bettungsmodul ist daher nach Vorliegen eines Bauwerks- und Lastenplanes zu überprüfen und ggf. anzupassen.

5.2.7 Kanal- und Leitungstrassen

Gemäß den vorliegenden Planunterlagen sind Einbindetiefen der Kanal- und Leitungsgräben bis zu 8,50 m unter der aktuellen GOK im Zulaufdüker des Nachklärbeckens vorgesehen. Die Kanal- und Leitungsgräben liegen demnach in den aufgeschlossenen Schichten 1, 2 und 3. Grundsätzlich ist eine Gründung innerhalb der Schicht 1a nicht zulässig. In der Schicht 1b ist aufgrund der angetroffenen, heterogenen Böden eine Gründung von Kanälen und Leitungen nicht zu empfehlen. Anhand der Untersuchungsergebnisse ergeben sich voraussichtlich zusätzliche Aushubmassen in den Kanal- und Leitungsgräben vor dem Betriebsgebäude.

Für Kanäle und Leitungen, die planmäßig innerhalb der Schichten 2 zu liegen kommen ist eine Gründung ohne untergrundverbessernde Maßnahmen nicht zu empfehlen. Der Boden der Schicht 2 weist z.T. flüssige und breiige bis weiche Bereiche auf, die aufgrund ihrer Setzungsanfälligkeit und geringen Tragfähigkeit grundsätzlich durch ein geeignetes Material nach Kap. 6.1.3 dieses Gutachtens auszutauschen sind. Sollten hierbei unterhalb der Kanalsohle Austauschmächtigkeiten von mehr als 0,50 m notwendig werden, empfehlen wir, für Bereiche mit weichen Böden, die Ausführung eines Schotterbalkens. Dieser sollte mit einer

Mächtigkeit von 0,40 m ausgeführt werden und beidseitig ca. 1,50 m in der Längsachse über die weichen Bereiche der Schicht 2 hinausgeführt werden. Das Geotextil sollte eine Mindestzugfestigkeit von 60 kN/m aufweisen. Auf Gründungsniveau anstehende flüssige und breiige Böden sind vollständig auszutauschen.

Für Kanäle, die planmäßig innerhalb der steifen Tone der Schicht 3 zu liegen kommen, empfehlen wir die Ausführung einer 0,30 m mächtigen Tragschicht. Zur Vermeidung der Durchmischung der Tragschicht mit dem anstehenden Boden empfehlen wir auf dem Erdplanum ein Geotextil zu verlegen. Das Geotextil sollte hierbei eine Mindestzugfestigkeit von 60 kN/m besitzen.

Für Kanal- und Leitungstrassen empfehlen wir innerhalb der Schichten 2 und 3, nach Ausführung der oben beschriebenen Maßnahmen, eine Regelausführung der Bettung Typ 1 gemäß DIN EN 1610.

Grundsätzlich ist aufgrund der unterschiedlichen Konsistenzen der anstehenden Schluffe und Tone der Schichten 2 und 3 eine ausreichende Rohrbettung im gesamten Trassenverlauf zu gewährleisten, sowie Setzungen und Verschiebungen soweit zu minimieren und zu vergleichmäßigen, dass dauerhaft eine Funktionsfähigkeit gewährleistet ist. Weiterhin ist darauf zu achten, dass keine Relativverschiebungen auftreten, die das Gefälle ungünstig beeinflussen oder zu Rissen im Kanal führen.

Nach DIN EN 1610 ist im Falle einer Kanalbettung mit Typ 1 eine untere Bettungsschicht mit einer Dicke von $a = 100 \text{ mm} + 1/10 \text{ DN}$ in mm vorzusehen, wobei eine Mindestdicke von 150 mm nicht unterschritten werden darf. Die Dicke der oberen Bettungsschicht ist in Abhängigkeit des Auflagerwinkels und demnach an die statische Berechnung bzw. Planvorgaben anzupassen.

Generell ist eine Bettung mit einem dafür geeigneten Boden auszuführen. Nach ATV-DWK-A 127 können Bodenarten der Gruppe G1 und G2 mit der Verdichtungsklasse 1 zur Herstellung einer Bettungsschicht verwendet werden. Nach DIN 18196 eignen sich hierfür Böden der Gruppen GW/SW, GE/SE oder GU/GT und SU/ST. Es ist hierbei zu beachten, dass nach DIN EN 1610 die Bettungsschicht keine Bestandteile aufweisen sollte die grösser sind als 22 mm bei $\text{DN} \leq 200$, 40 mm bei $\text{DN} > 200$ bis $\text{DN} \leq 600$ und 60 mm bei $\text{DN} > 600$. Weiter sind für $\text{DN} < 100$ die Herstellerangaben zu beachten.

Zur Abdeckung und Seitenverfüllung sind ebenfalls Bodenarten der Gruppe G1 und G2 nach ATV-DWK-A 127 mit einer Verdichtungsklasse V1 zu verwenden. Hierfür können Böden der Gruppen GW/SW, GE/SE oder GU/GT und SU/ST nach DIN 18196 verwendet werden.

Als Verfüllmaterial für die anschließende Grabenverfüllung empfehlen wir die Verwendung von nicht bindigen oder gemischtkörnigen Böden der Verdichtungsklasse V1 oder V2 gemäß ZTVE-StB 17. Hier sind z.B. Böden der Gruppen GW/SW oder GU/SU nach DIN 18196 zu nennen. Bei der Verdichtung sind die Vorgaben der DIN EN 1610 zu beachten. Beim Einbau ist ein Verdichtungsgrad von 97% der Proctordichte des Einbaumaterials oder mindestens mitteldichte Lagerung einzuhalten.

5.3 Sicherheit gegen Aufschwimmen

Gemäß den Ausführungen in Kap. 4.2 ist ein Bemessungswasserstand auf Höhe der Geländeoberkante anzunehmen. **Demnach sind alle Nachweise gegen Aufschwimmen für geplante Bauwerke und Infrastrukturen zu führen.**

Zudem muss für die Dimensionierung der Kanalrohre der Fall berücksichtigt werden, dass der Grundwasserstand bereichsweise unter der Kanalsohle liegen kann, sodass die volle auf die Kanalrohre wirkende Belastung resultierend aus der Auflast der überlagernden Bodenschichten zu berücksichtigen ist.

Sind die Nachweise der geplanten Bauwerke gegen Auftrieb nicht erbracht, so können die Bauwerke innerhalb der Schicht 4 rückverankert werden. Sind die Nachweise der geplanten Kanäle gegen Auftrieb nicht erbracht, so können z. B. Kanalrohre mittels einer überdeckenden Betonplatte gesichert werden.

Falls der Betrieb der Kläranlage es zulässt und sichergestellt werden kann, dass die Becken im Hochwasserfall befüllt sind, kann die Füllung der Becken auftriebsreduzierend angesetzt werden. Sofern Auftriebsnachweise nur in Bauzuständen nicht erbracht sind, können durch eine permanent einsatzfähige, automatisch gesteuerte (Schwimmer) Wasserhaltung konstruktive Maßnahmen vermieden werden.

5.4 Wasserhaltung

5.4.1 Wasserzuflüsse zum Baufeld

Innerhalb des Baufeldes wurde ein zusammenhängender Grundwasserspiegel auf ca. 302,00 m ü. NN erkundet. Die bei der Herstellung der Bauwerke erforderlichen Baugruben kommen auch unterhalb des Grundwasserspiegels zu liegen. Des Weiteren sind innerhalb der Schichten 1b und 2 bereichsweise erhöhte Durchlässigkeiten zu erwarten.

Aufgrund der angetroffenen Situation ist im Baufeld mit signifikanten Wasserzuflüssen in Richtung der Baugruben zu rechnen. Eine hydraulische Verbindung zu den westlich gelegenen Absetzbecken und der dort verlaufenden Vorflut kann nicht ausgeschlossen werden.

Oberhalb des Grundwasserspiegels ist mit Wasserzuflüssen in Form von Sickerwässern, insbesondere nach Niederschlägen zu rechnen.

5.4.2 Wasserhaltung im Bauzustand

Aufgrund der genannten Durchlässigkeiten und den aktuell geplanten Höhenlagen der Baugrubensohlen halten wir eine offene (Rest-)Wasserhaltung, bei Ausführung des Baugrubenverbau nach 5.5.1 und 5.5.2, für Baugruben und Gräben, die unterhalb des Grundwasserspiegels zu liegen kommen, in der Regel für möglich.

Der zu erwartende Wasserzufluss in flachen Baugruben oberhalb des Grundwasserspiegels und die Restwasserzuflüsse in Baugruben mit wassersperrendem Baugrubenverbau bzw. Kanalgräben mit eingestelltem Kammerplatten- oder wassersperrendem Verbau unterhalb des Grundwasserspiegels kann dann mit Hilfe von Schmutzwasserpumpen gefasst und abgeleitet werden.

5.4.3 Wasserhaltung im Endzustand und Bauwerksabdichtung

Unter Ansatz des Bemessungswasserstandes nach Kapitel 4.2 binden Bauwerke unterhalb des Grundwasserspiegels ein und sind einer ständigen Wasserbeanspruchung ausgesetzt.

Hier gilt nach DIN 18533-1 für Bauwerke mit einer Einbindung bis 3 m unterhalb des Bemessungswasserstandes eine mäßige Einwirkung infolge von drückendem Wasser vor, sodass die Abdichtung in Abhängigkeit der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E zu wählen ist.

Nach DIN 18533-1 liegt für Bauwerke, die mehr als 3 m unter des Bemessungswasserstandes zu liegen kommen, eine hohe Einwirkung infolge von drückendem Wasser vor. Die Art der erforderlichen Abdichtung ist in diesen Fällen auf die Einwirkungsklasse W2.2-E nach DIN 18533-1 auszulegen.

Zudem ist bei der Planung die Wassereinwirkungsklasse W2-B für Becken und Behälter mit einer Füllhöhe bis zu 10 m nach DIN 18535 zu berücksichtigen. Diese Einwirkungsklasse ist bei der Planung der Abdichtung von beckenartigen Bauwerken anzusetzen.

5.5 Baugrubensicherung

5.5.1 Empfohlene Baugrubensicherung

Hinsichtlich der in den Baugrund flach **einbindenden Bauwerke und Kanalgräben** ist die Ausführung von unbelasteten Baugrubenböschungen **oberhalb des Grundwasserspiegels, also oberhalb von 301,20 m ü. NN**, möglich. Hierbei darf, unter Einhaltung der maximalen Tiefen für geböschte Baugruben und Gräben nach 4124:2012-01, ein Böschungswinkel von 45° in den Schichten 1 und 2 nicht überschritten werden.

Steilere Böschungswinkel sind rechnerisch nachzuweisen oder durch einen Sachverständigen fallbezogen abzunehmen. Die Ausführung der Böschungen ohne rechnerischen Nachweis ist an die Einhaltung der Randbedingungen nach 4124:2012-01 gebunden. Insbesondere sind hierbei zu nennen:

- Straßenfahrzeuge sowie Bagger und Hebezeuge bis 12 t Gesamtgewicht müssen einen Abstand von mindestens 1,0 m zwischen der Außenkante ihrer Aufstandsfläche und der Böschungskante einhalten. Für schwere Straßenfahrzeuge sowie Baumaschinen und Baugeräte mit Gesamtgewichten von 12 bis 40 t erhöht sich dieser Mindestabstand auf 2,0 m.
- Angrenzend an die Böschungskante muss ein mindestens 0,6 m breiter, lastfreier Schutzstreifen bestehen. An den Schutzstreifen angrenzende Erdaufschüttungen dürfen eine Neigung von maximal 1:2 aufweisen, angrenzende Stapellasten 10 kN/m² nicht überschreiten.
- Die Böschungshöhe darf 5,0 m nicht überschreiten.
- Im Böschungsbereich darf kein Schicht- oder Grundwasser anfallen.
- Eine Gefährdung der Standsicherheit durch Tagwasser, Austrocknung, Frost oder Ähnlichem ist gegebenenfalls durch geeignete zusätzliche Sicherungsmaßnahmen zu unterbinden.

Überall dort, wo die Einhaltung der Anforderungen und Randbedingungen an Böschungen nicht gewährleistet werden kann und ein Aushub unter den Grundwasserspiegel erfolgt ist ein senkrechter Verbau mit wassersperrender Funktion erforderlich.

Für Baugruben, die unterhalb des Grundwasserspiegels zu liegen kommen, empfehlen wir einen Verbau mit wassersperrender Funktion. Aufgrund der tieferen Einbindung der Bauwerke Belebungsbecken Biologie, Ablaufmessschacht und Nachklärbecken empfehlen wir im vorliegenden Fall die Ausführung einer überschnitten Bohrpfahlwand. Bei Ausführung der überschnittenen Bohrpfahlwand ist im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit zu prüfen, ob diese in das Bauwerk integriert werden kann.

Bei der Ausführung des senkrechten Verbaus ist darauf zu achten, dass die entstehenden Horizontal- und Vertikalkräfte im Bereich des Fußauflagers mit erforderlicher Sicherheit aufgenommen werden können. Gegebenenfalls ist eine Gurtung mit Rückverankerung des Verbaus anzuordnen, um den Kraftübertrag der Horizontalkräfte zu gewährleisten. Die Verpresskörper der Anker sollten so angeordnet werden, dass der Lastabtrag in der Schicht 4 erfolgt. Zur Vorbemessung der Anker sind die angegebenen Rechenwerte der Tabelle 4 zu verwenden. Diese sind im Rahmen von Ankertests zu prüfen und gegebenenfalls zu modifizieren.

Bei der Rückverankerung des Verbaus ist die Tiefenlage von Versorgungsleitungen zu klären und die erste Ankerlage unter diesem Niveau auszuführen. Die Ankerlagen sind so zu wählen, dass eine negative Auswirkung auf bestehende Bauwerke ausgeschlossen ist. Hierzu ist ein Mindestabstand der Verpresskörper von 2,0 m zu Gründungselementen und Bestandsbauwerken einzuhalten.

Für die statische Berechnung des Verbausystems gelten die grundsätzlichen Vorgaben der EAB [3.16]. Darüber hinaus sind sämtliche zusätzlichen Einwirkungen aus vorhandenen Bauteilen/Bauwerken zu berücksichtigen.

Für die Erddruckermittlung ist von den Vorgaben der EAB auszugehen. Hier ist vom Trägerfußpunkt der aktuelle Gleitkeil zu ermitteln. Liegen verformungsempfindliche Leitungen, bzw. andere unterirdische Einbauten innerhalb des Gleitkeiles, empfehlen wir für die Verbaudimensionierung einen erhöhten Erddruckansatz, wie nachstehend beschrieben, zu wählen:

$$E'_{ah} = 0,50 E_{ah} + 0,50 E_{0h}$$

Liegen unter Ansatz des aktiven Gleitflächenwinkels keine verformungsanfalligen Bauteile im aktiven Gleitkeil, kann der aktive Erddruck in Ansatz gebracht werden.

Wir empfehlen, die Verbaudimensionierung prinzipiell auf evtl. Bodenaustauschmaßnahmen auf der Baugrubenseite auszulegen. Dies gilt vor allem für die Nachweise der Erdwiderstandsseite. Hier muss ein partieller Bodenaustausch auch in Größenordnungen von ca. 1,0 m ohne Gefährdung der Standsicherheit des Verbaus ausführbar sein.

5.5.2 Sicherung von Kanalgräben

Für Sicherung der Kanaltrassen kann wie unter 5.5.1 beschrieben innerhalb der angetroffenen Schichten oberhalb des Grundwassers eine Abböschung der Grabenwände unter Einhaltung der Anforderungen an Böschungen erfolgen.

Für Kanaltrassen, in denen die Einhaltung der genannten Anforderungen für Böschungen nicht gewährleistet werden kann, empfiehlt sich aus bautechnische Sicht die Ausführung senkrechter Baugrubenwände mittels eingestelltem Verbau. Hierzu empfehlen wir zur Reduzierung des Wasserandrangs die Ausführung eines Kammerplattenverbaus.

In Bereichen in denen ein Eingriff dann unterhalb des Wasserstandes erfolgt halten wir eine offene Wasserhaltung innerhalb des Kammerplattenverbaus bei Aushubtiefen bis 3,00 m unter dem angenommenen Wasserstand von 301,20 m ü. NN für möglich. Hierzu sollte zur Reduzierung der Gesamtzuflüsse, eine Verlegung in Arbeitsabschnitten von max. 12 m erfolgen. Sind Kanalgräben tiefer als 3 m unterhalb des Wasserstandes geplant, kann aufgrund des zu erwartenden Wasserzuflusses teilweise ein Spundwandverbau erforderlich werden. Hier ist im Einzelfall eine Bewertung vorzunehmen.

6 DURCHFÜHRUNG VON ERDARBEITEN

6.1.1 Aushubarbeiten

Bei Ausführung der geplanten Aushubtiefen werden voraussichtlich die erkundeten Bodenhorizonte 1 bis 3 angeschnitten. Im oberen Bereich stehen bindige und nichtbindige Lockerböden der Schichten 1, 2 und 3 an, wobei innerhalb der Schicht 1b auch Beton und andere anthropogene Auffüllungen angetroffen wurden. Zum Teil wurden in Schicht 2 flüssige Böden angetroffen.

Aufgrund der angetroffenen Untergrundsituation kann der Bodenaushub überwiegend mit konventionellen Verfahren, z.B. mit Bagger oder Raupe, erfolgen. Für den Aushub von Beton können Meißelarbeiten erforderlich werden.

6.1.2 Wiederverwertung / Behandlung von Aushubmaterial

Für den Wiedereinbau der anfallenden Aushubmassen sind nachstehende Hinweise und Empfehlungen zu beachten.

Die Böden der Schicht 1a und der Schicht 1b sind ohne Schadstoffbelastungen (s. Kap. 4.3) für den Wiedereinbau in unbelasteten oder nur gering belasteten Bereichen des Baugeländes, wie z. B. zur Geländemodellierung oder für Rekultivierungsschichten (Pflanzenzonen) geeignet.

Für die innerhalb der Schicht 1b angetroffenen belasteten Böden (EB12, s. Kap. 4.3), den Beton und die erkundeten Metallstücke ist eine fachgerechte Entsorgung notwendig. Anfallende Aushubmassen können auf hierfür zugelassenen Deponien entsorgt werden. In Bereichen in denen durch Schadstoffe belastete Bereiche angetroffen werden, ist vor der Entsorgung eine Deklarationsanalytik zur Definition des Entsorgungsweges erforderlich.

Die flüssigen und breiigen Böden der Schichten 1b und 2 sind für den Wiedereinbau generell ungeeignet und müssen entsorgt werden. Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass eine Deponierung dieser Böden aufgrund des hohen Wassergehaltes bzw. der geringen Konsistenz nicht möglich ist. Die Böden sind demnach vor einer Entsorgung zu trocknen.

Anfallende bindige Böden der Schicht 3 sind prinzipiell auch zur Behandlung mit hydraulischen Bindemitteln geeignet. Nach der Behandlung können diese Böden in nicht frostempfindlichen Zonen verwendet werden. Im Vorfeld der Bodenverbesserung sind Eignungsprüfungen erforderlich. Aufgrund des hohen wirtschaftlichen Aufwandes einer Bodenverbesserung und der zu erwarteten Aushubmassen an Böden dieser Schichten ist diese nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu empfehlen.

Die Erdmassen sollten nach ihrem Ausbau zunächst auf Mieten angelegt werden. Hinsichtlich des Vermeidens von Kontakt mit Wasser, z.B. durch Niederschlag, sind die Mieten mit Folien abzudecken.

6.1.3 Bodenaustausch und Bauwerkshinterfüllung

Für einen **Bodenaustausch**, empfehlen wir als Ersatzboden:

- Kies-Sand-Gemische der Bodengruppen GW und GU, oder
- gebrochenes Material mit einem Feinkornanteil von $\leq 5\%$

zu verwenden. Das Ersatzmaterial ist gleichmäßig, in Lagen von maximal 0,3 m Stärke einzubauen und auf einen Verdichtungsgrad von $D_{PR} \geq 100\%$ zu verdichten.

Als Bodenmaterial für **Bauwerkshinterfüllungen** sind

- Kies und Sand der Bodengruppen GW, GI, GU, GT, SW, SI, SU, ST oder
- gebrochenes Material mit einem Kornanteil unter 0,063 mm von maximal 15 Gew.-%

zu verwenden. Gemischtkörniges, bindiges Material (Bodengruppen GU*, GT*, SU*, ST*) kann ebenfalls bis 0,5 m unter Planum verwendet werden. Im Fall der Verwendung von gemischtkörnigem, bindigem Material empfehlen wir, dieses wechselfach mit einem grobkörnigen Material einzubauen (Sandwich-Bauweise).

Das Auffüllmaterial ist gleichmäßig, in Lagen von maximal 0,3 m Stärke einzubauen und auf einen Verdichtungsgrad von

- $D_{PR} \geq 100\%$ (Planum bis von 1,0 m Tiefe)
- $D_{PR} \geq 97\%$ (1,0 m unter Planum bis Aufschüttsohle)

zu verdichten.

Als Belastung für die hinterfüllten Wände ist der Erdruhedruck bis zur Bauwerkssohle anzusetzen. Belastungen aus Wasserdruck und möglichen Verkehrslasten sind zusätzlich zu berücksichtigen. Als Erdruhedruckbeiwert kann $K_0 = 0,5$ und als Wichte für das Hinterfüllmaterial $\gamma_k / \gamma'_k = 20 / 12 \text{ kN/m}^2$ angenommen werden.

7 SONSTIGE HINWEISE

Für geplante Bauwerke, Böschungen und ggf. ausgeführte Baugrubenverbaue sind alle Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise zu führen. Es ist ein geotechnischer Entwurfsbericht aufzustellen, in dem die Hinlänglichkeit und Angemessenheit der geführten Sicherheitsnachweise untersucht und bestätigt wird. Ferner ist im Entwurfsbericht die Vorgehensweise bei der Aufstellung der Sicherheitsnachweise und des Modells zu dokumentieren.

Im Verlauf der Planung ist die auf Basis des aktuellen Planstandes zugeordnete GK-3 zu überprüfen.

8 ALLGEMEINE HINWEISE ZUR VORLIEGENDEN BAUGRUNDBEURTEILUNG

Den vorgenannten Berechnungen und Empfehlungen werden die Anwendung der allgemein anerkannten Regeln der Bautechnik bei der Planung und Ausführung vorausgesetzt.

Die vorliegende Beurteilung des Baugrundes sowie die genannten Empfehlungen beziehen sich ausschließlich auf das in den Planunterlagen angegebene Untersuchungsgebiet, dessen Lage und die im Lageplan SIDO2102-301 dargestellten Untersuchungspunkte.

Im Zuge der weiteren Planung der Baumaßnahme sind die Baugrundbewertungen und die Gründungsempfehlungen entsprechend dem Planungsstand anzupassen. Dabei kann es zur Überarbeitung der ursprünglichen Aufgabenstellung und ggf. zu einer Neubeurteilung des Baugrundes kommen. Jegliche Änderungen von planerischer oder ausführungstechnischer Seite in Bezug auf den Baugrund sind mit den Unterzeichnenden abzustimmen. Bei Abweichung von den beschriebenen Verhältnissen ist der Verfasser zu benachrichtigen.

Um die fachgerechte Durchführung gemäß DIN / EC 7 sicherzustellen, empfehlen wir im Rahmen der Baumaßnahmen die Kontrolle der Arbeiten durch die ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. vornehmen zu lassen. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Aussagen einer geotechnischen Erkundung des Untergrundes auf punktförmigen Aufschlüssen basieren und außerhalb der Erkundungspunkte Abweichungen in der Schichtung und Beschaffenheit des Untergrundes möglich sind.

Contern, 18.11.2021



Fabian LION
Responsable de projet



Mario WERN
Administrateur

9 ANLAGEN

Geotechnische Untersuchung, Plan SIDO2102-301

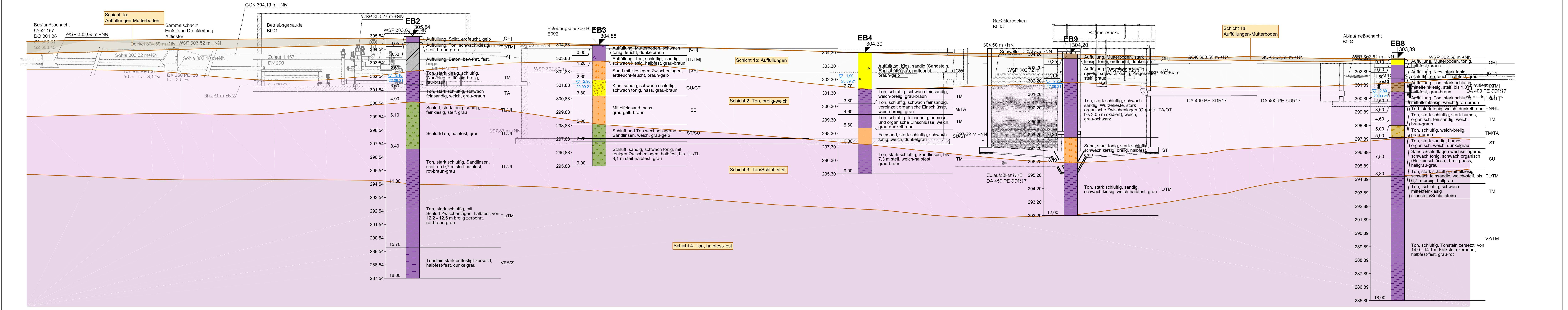
Profilschnitt 1-1', Plan SIDO2102-305

Geotechnische Laboruntersuchungen

Fotodokumentation der Bohrkerne

Chemische Laboruntersuchungen AGROLAB GmbH/CLG Chemisches Labor Dr. Graser KG

Auszug aus dem Altlastenkataster, Parzelle 495/1824 und 410/2450



Profilschnitt 1 - 1'

M 1 : 500



Übersichtslageplan

M 1 : 500

LEGENDE:

- EB1 - 9,00 m Ø 116 mm Erkundungsbohrung mit Tiefenangabe und Bohrdurchmesser
- RS13 - 7,00 m Mittelschwere Rammsondierung mit Tiefenangabe
- B1 Probenahmepunkt

Boden und Felsarten

- Auffüllung
- Mutterboden
- Sand
- Mittelsand
- Feinsand
- Kies
- Steine
- Ton
- Tonstein
- Schluff
- Torf
- Sand/Schluff wechselagernd

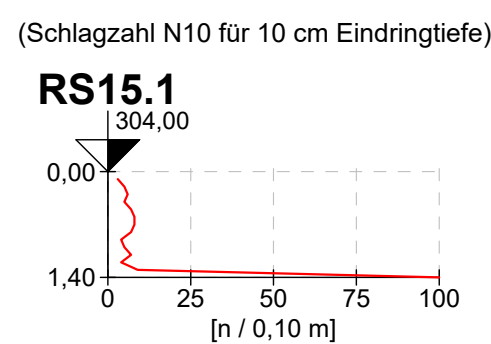
Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)

- Beton
- Eisen

Schichtenfolge

- Schicht 1a: Auffüllungen-Mutterboden
- Schicht 1b: Auffüllungen
- Schicht 2: Ton, breiig-weich
- Schicht 3: Ton/Schluff, steif
- Schicht 4: Ton, halbfest-fest

Rammdiagramm



Index/ Indice	Bearb./ Des.	Gepr./ Ver.	Datum/ Date	Änderung/ Modification

Planbasis/Plan d'Origine: © Administration du cadastre et de la topographie, Carte topographique TC 14 - Junglinster (2015); © Ministère des Travaux Publics, Service Géologique, Carte Géologique du Luxembourg, Feuille N° 9 - Mersch (1983); © Bundesanstalt Ingenieur-Consult, Kläranlage Bourglinster 2500 EW, Lageplan Übersicht Bodengutachten N° 152009-23-002007 (09.12.2015); Hydraulischer Längsschnitt Plan N° 152009-23-003001 (09.12.19).

Planbezeichnung/ Dénomination du plan:	Profilschnitt 1 - 1'
Projektnamen/ Nom du projet:	Kläranlage Bourglinster
Auftraggeber/ Maître d'ouvrage:	SIDERO 11 C, Rue Irbicht L - 7590 Beringen/Mersch

 INGÉNIEURS - CONSEILS 22, rue Edmond Reuter • L-5326 Contzem Tél.: (+352) 26 43 14 44 • Fax: (+352) 26 43 14 45 info@eneco.lu • www.eneco.lu	Planungsphase/ Stade de planification:	Geotechnik
	Maßstab/Echelle:	1 : 10 000 / 500 / 50
	Datum/Date:	28/10/21
	Bearb./Des.: ST	Gepr./Ver.: FL
Plan-Nr./Plan-No.:		SIDO2102-305

Alle Maßangaben sind durch das ausführende Unternehmen vor Ort zu prüfen
Toutes les mesures sont à vérifier sur place par l'entrepreneur

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

SIDO 2102

Bourglinster

Bearbeiter: Gi

Datum: 28.10.2021

Prüfungsnummer: 210923 K1.8

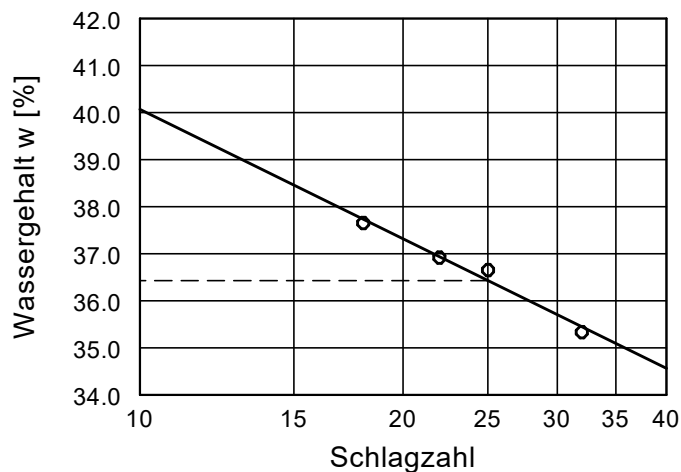
Entnahmestelle: EB 1

Tiefe: 6,0-9,0

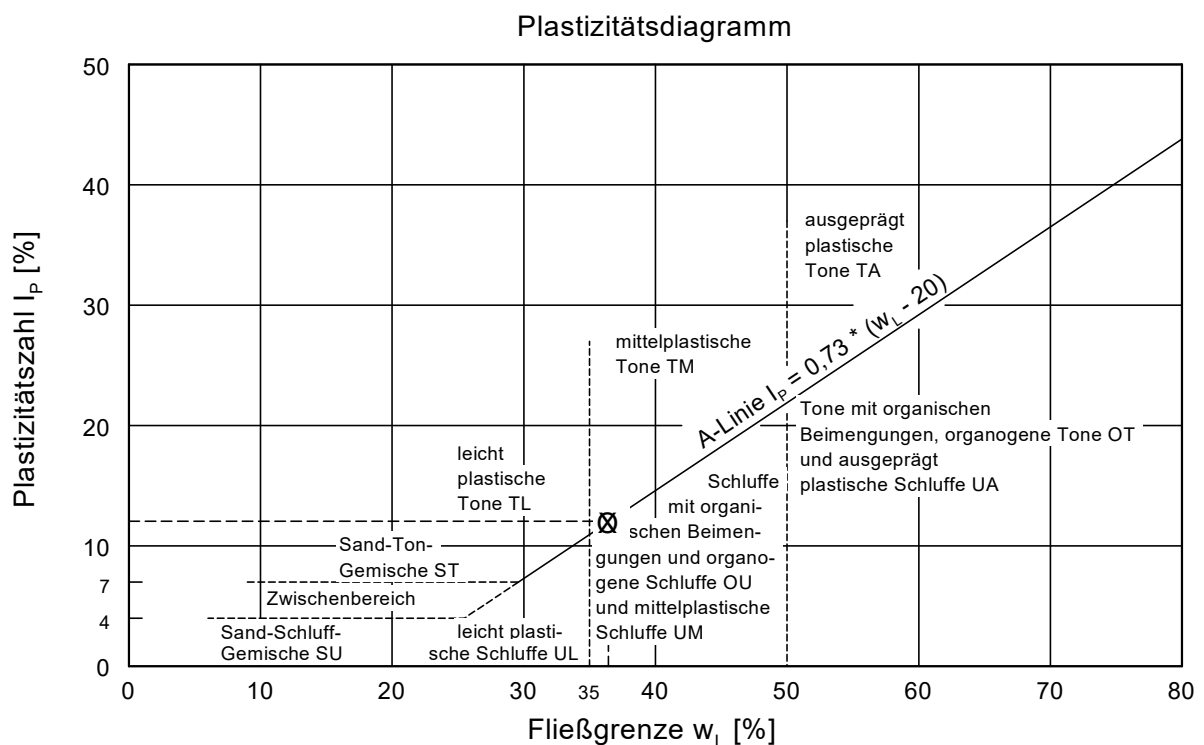
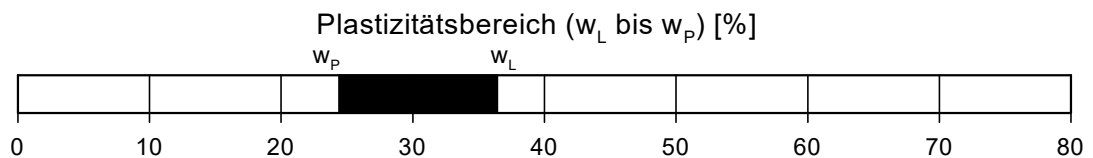
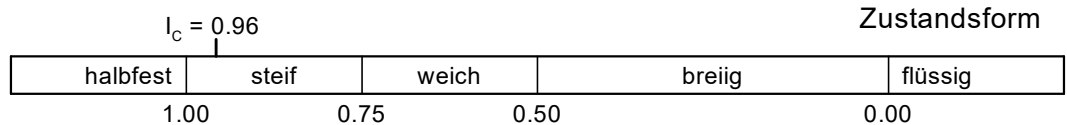
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TM

Probe entnommen am: 23.09.2021



Wassergehalt $w =$ 24.9 %
Fließgrenze $w_L =$ 36.4 %
Ausrollgrenze $w_P =$ 24.4 %
Plastizitätszahl $I_P =$ 12.0 %
Konsistenzzahl $I_C =$ 0.96



Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

SIDO 2102

Bourglinster

Bearbeiter: Gi

Datum: 26.10.2021

Prüfungsnummer: 210924 K2.2

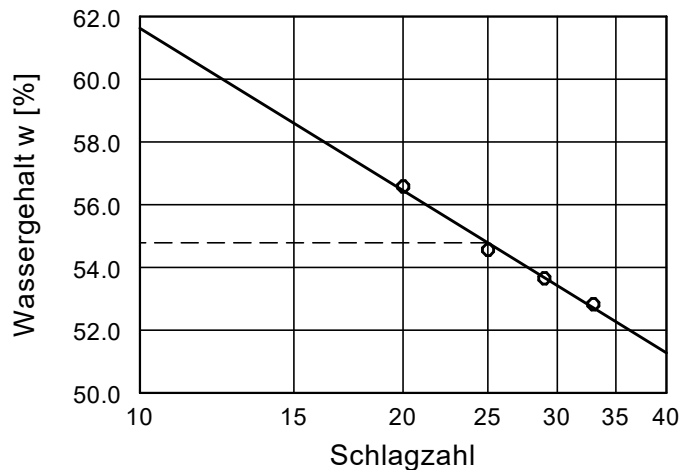
Entnahmestelle: EB 2

Tiefe: 4,5-4,6

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TA

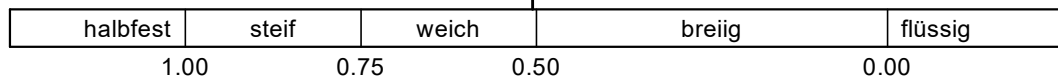
Probe entnommen am: 24.09.2021



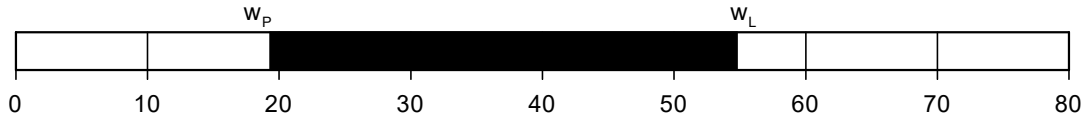
Wassergehalt $w = 36.9 \%$
Fließgrenze $w_L = 54.8 \%$
Ausrollgrenze $w_P = 19.3 \%$
Plastizitätszahl $I_P = 35.5 \%$
Konsistenzzahl $I_C = 0.51$

Zustandsform

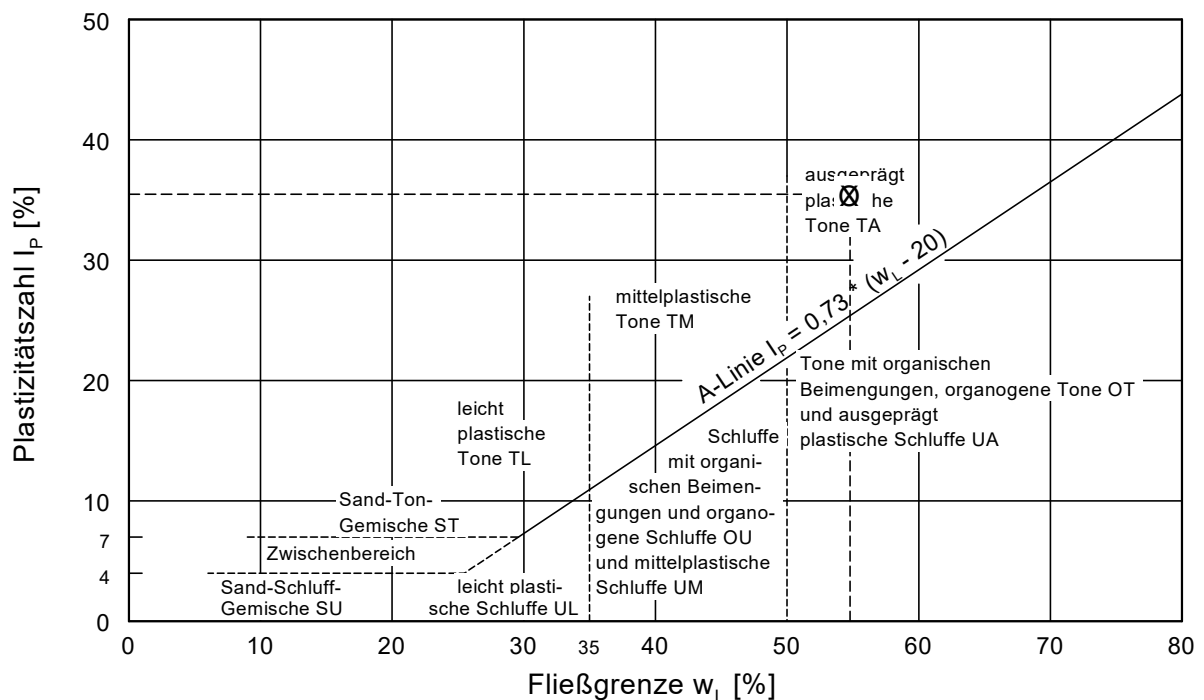
$I_C = 0.51$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

SIDO 2102

Bourglinster

Bearbeiter: Gi

Datum: 28.10.2021

Prüfungsnummer: 210924 K2.3

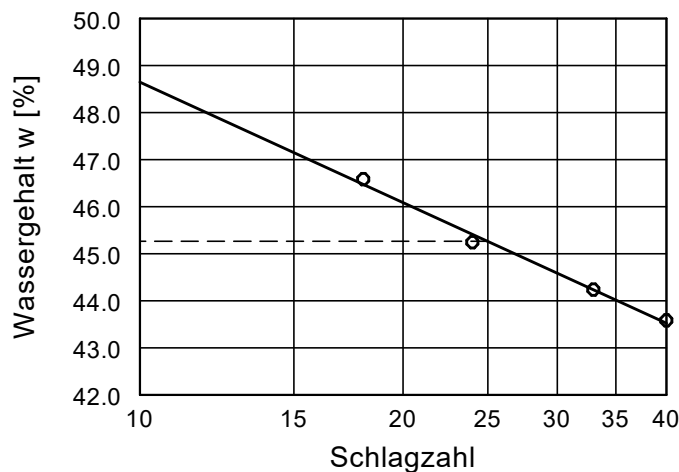
Entnahmestelle: EB 2

Tiefe: 5,3-5,4

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TM

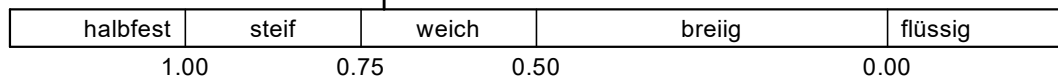
Probe entnommen am: 24.09.2021



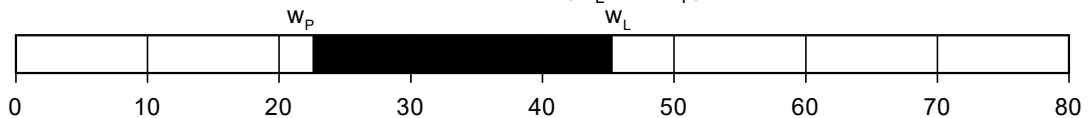
Wassergehalt $w = 29.0 \%$
Fließgrenze $w_L = 45.3 \%$
Ausrollgrenze $w_P = 22.6 \%$
Plastizitätszahl $I_p = 22.7 \%$
Konsistenzzahl $I_c = 0.72$

Zustandsform

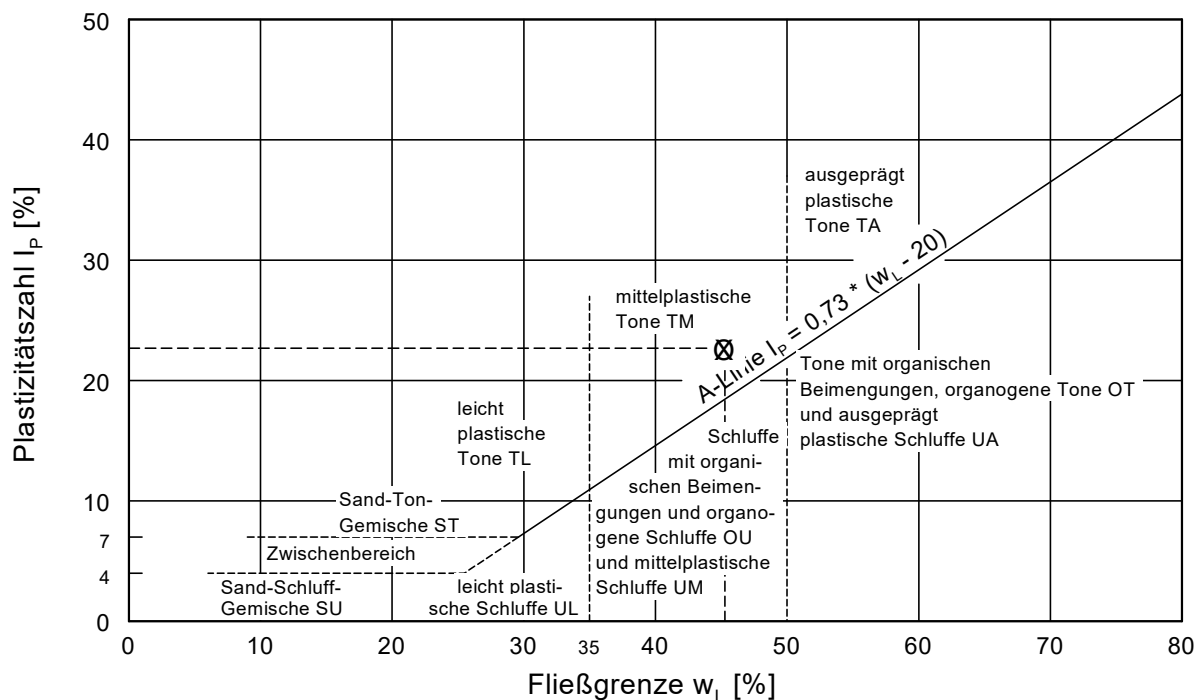
$I_c = 0.72$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

SIDO 2102

Bourglinster

Bearbeiter: Gi

Datum: 29.10.2021

Prüfungsnummer: 210924 K3.7

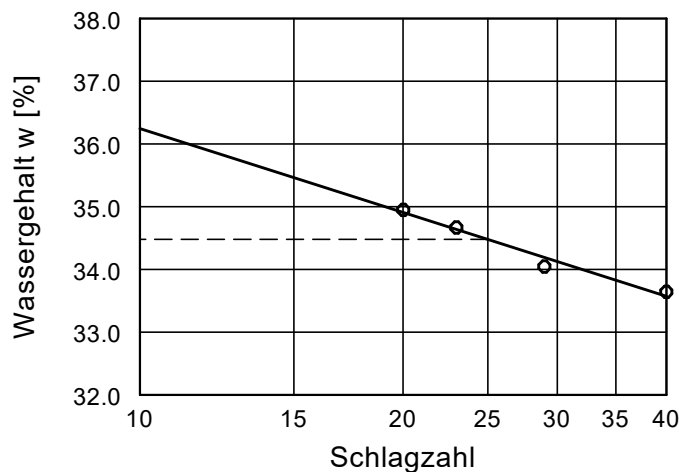
Entnahmestelle: EB 3

Tiefe: 8,4-8,5

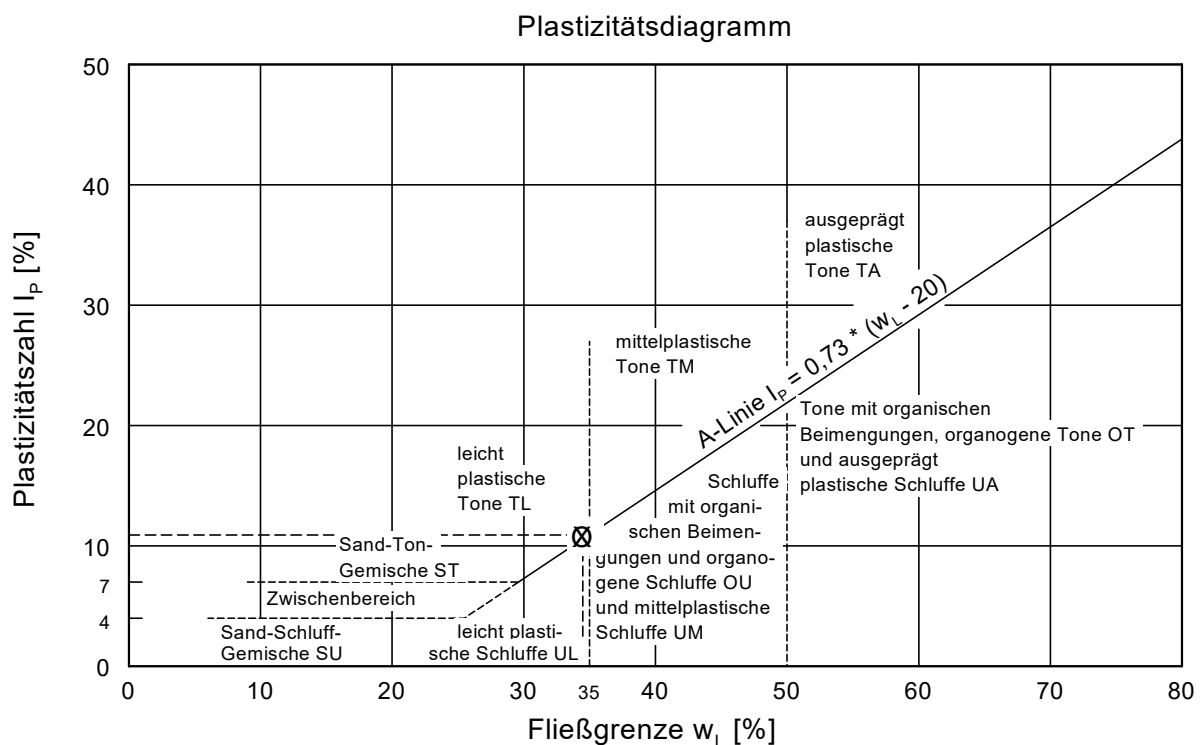
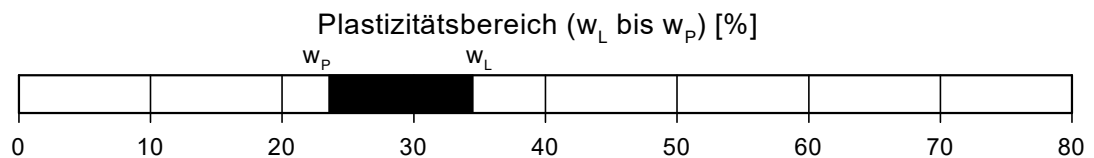
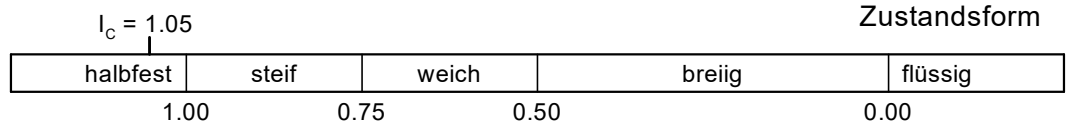
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TL/UM

Probe entnommen am: 24.09.2021



Wassergehalt $w =$ 23.0 %
Fließgrenze $w_L =$ 34.5 %
Ausrollgrenze $w_P =$ 23.6 %
Plastizitätszahl $I_P =$ 10.9 %
Konsistenzzahl $I_C =$ 1.05



Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

SIDO 2102

Bourglinster

Bearbeiter: Gi

Datum: 30.09.2021

Prüfungsnummer: 210924 K4.2

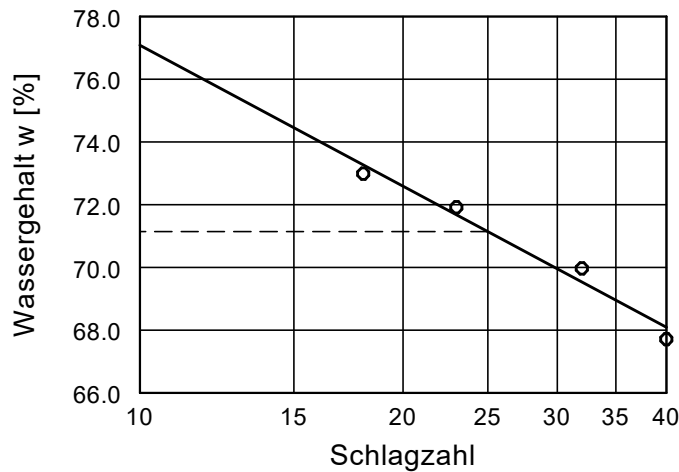
Entnahmestelle: EB 4

Tiefe: 4,5-4,6

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TA

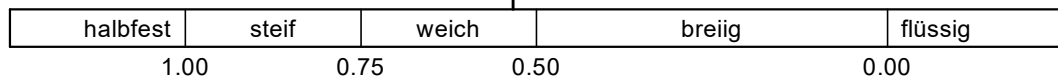
Probe entnommen am: 24.09.2021



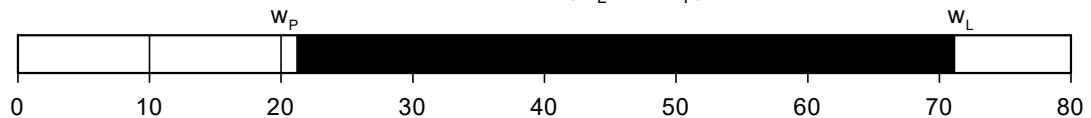
Wassergehalt $w =$ 44.5 %
Fließgrenze $w_L =$ 71.1 %
Ausrollgrenze $w_P =$ 21.2 %
Plastizitätszahl $I_P =$ 49.9 %
Konsistenzzahl $I_C =$ 0.53

Zustandsform

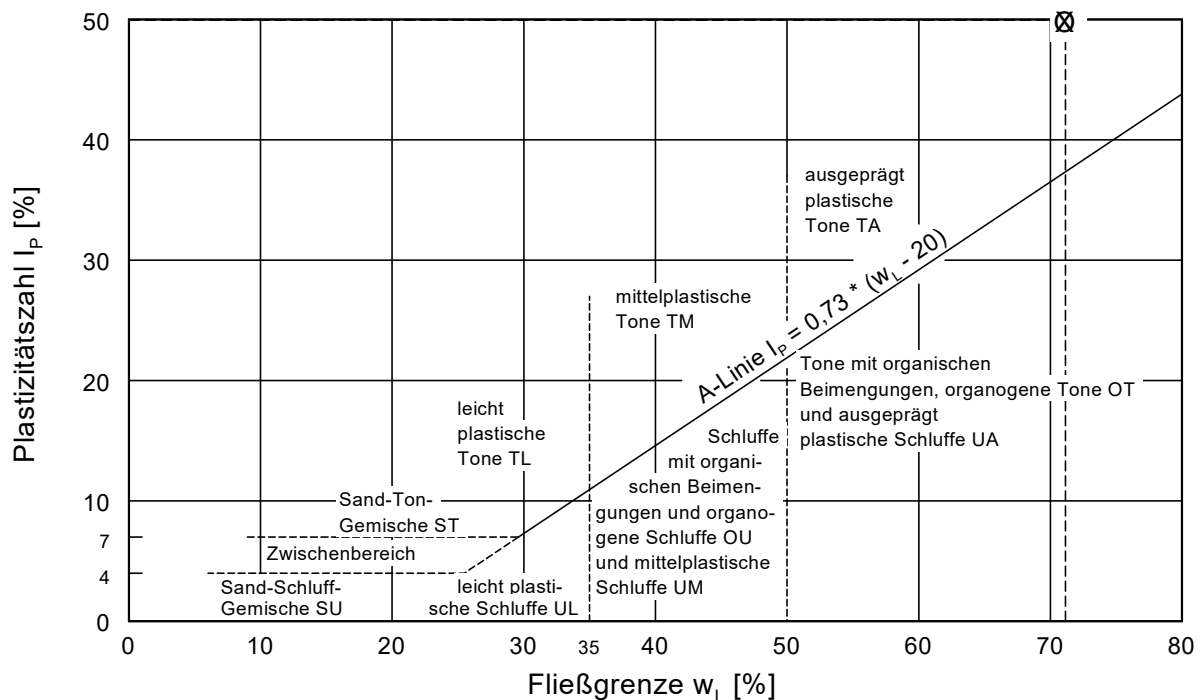
$I_C = 0.53$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

SIDO 2102

Bourglinster

Bearbeiter: Gi

Datum: 29.10.2021

Prüfungsnummer: 210924 K4.6

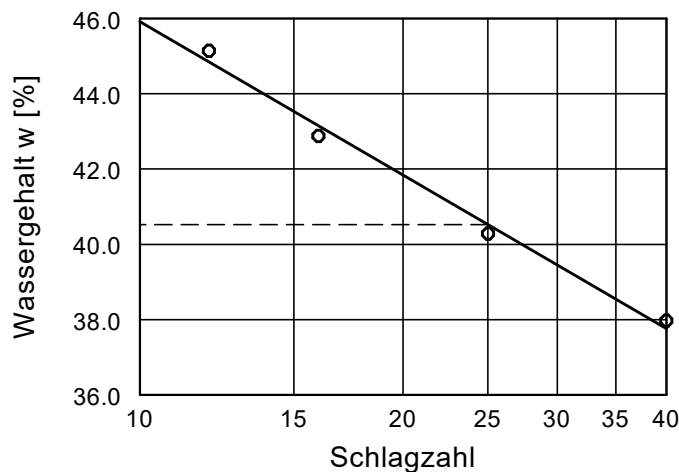
Entnahmestelle: EB 4

Tiefe: 8,6-8,7

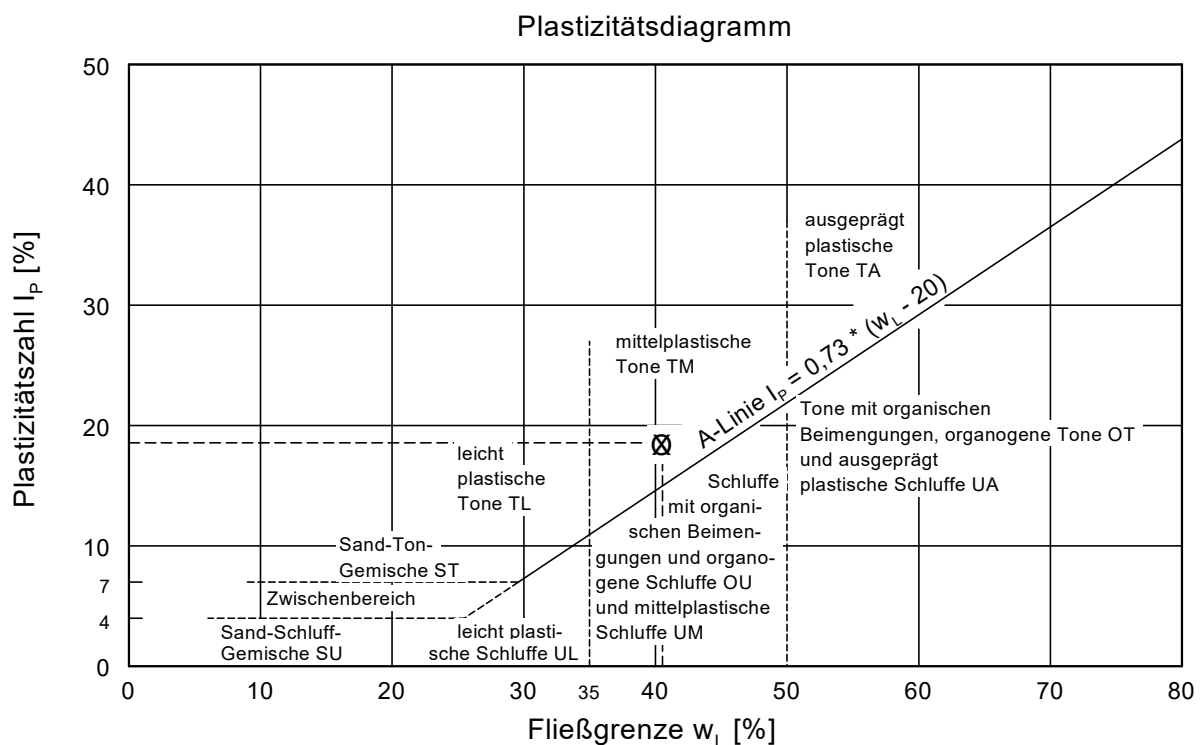
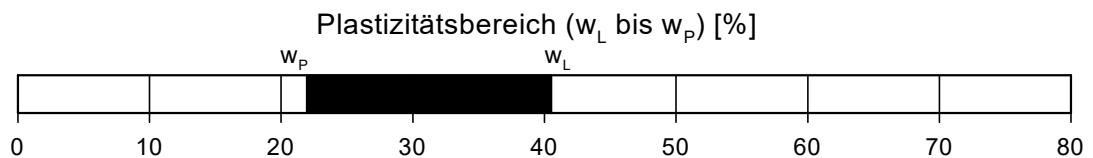
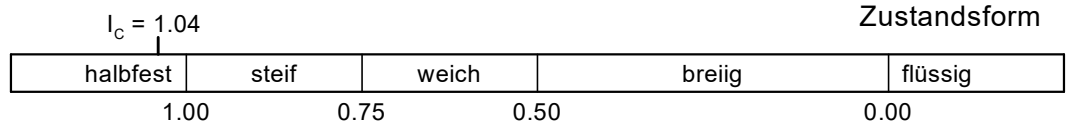
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TM

Probe entnommen am: 24.09.2021



Wassergehalt $w = 21.2 \%$
Fließgrenze $w_L = 40.5 \%$
Ausrollgrenze $w_P = 21.9 \%$
Plastizitätszahl $I_P = 18.6 \%$
Konsistenzzahl $I_C = 1.04$



Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

SIDO 2102

Bourglinster

Bearbeiter: Gi

Datum: 26.10.2021

Prüfungsnummer: 210924 K6.9

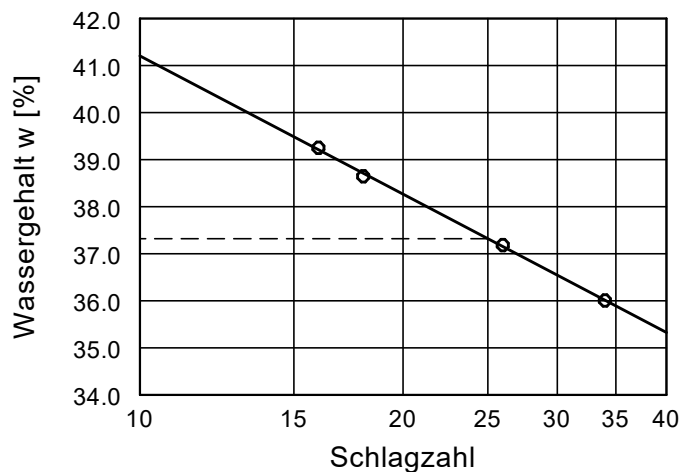
Entnahmestelle: EB 6

Tiefe: 7,3-7,4

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TM

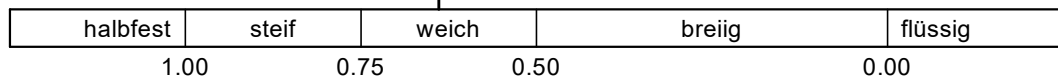
Probe entnommen am: 24.09.2021



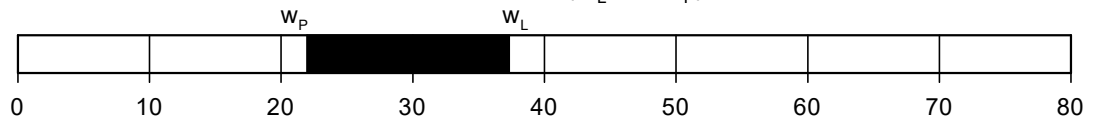
Wassergehalt $w = 27.5$ %
Fließgrenze $w_L = 37.3$ %
Ausrollgrenze $w_P = 22.0$ %
Plastizitätszahl $I_P = 15.3$ %
Konsistenzzahl $I_C = 0.64$

Zustandsform

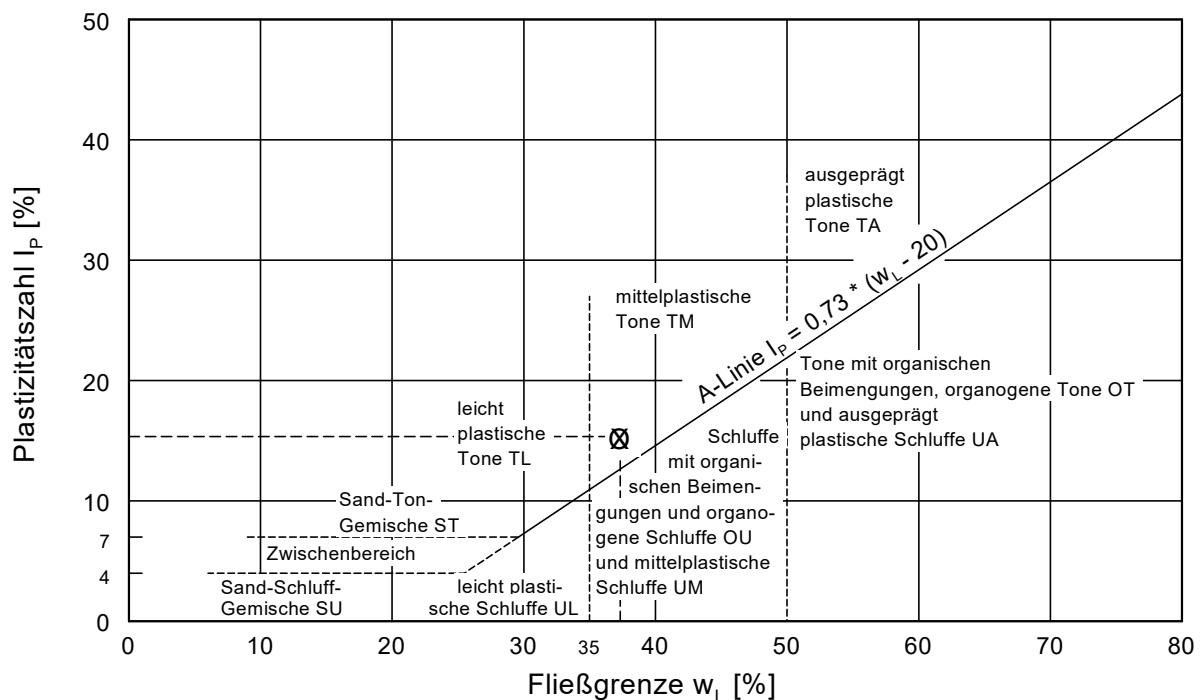
$I_C = 0.64$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

SIDO 2102

Bourglinster

Bearbeiter: Gi

Datum: 26.10.2021

Prüfungsnummer: 210920 K9.4

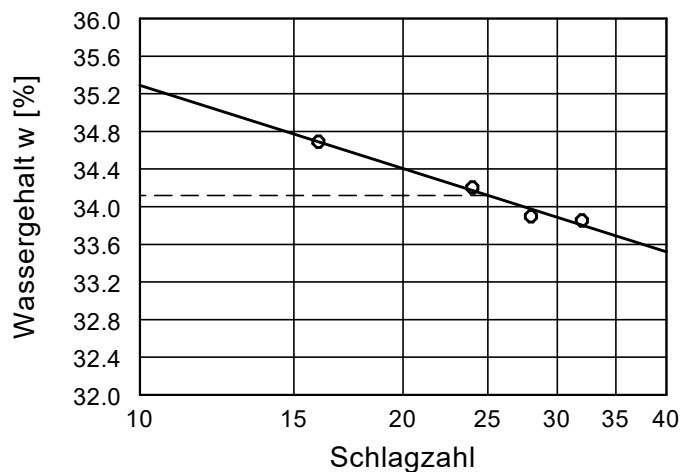
Entnahmestelle: EB 9

Tiefe: 8,1-12,0

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TL

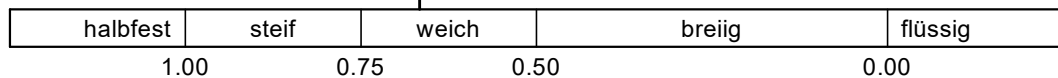
Probe entnommen am: 20.09.2021



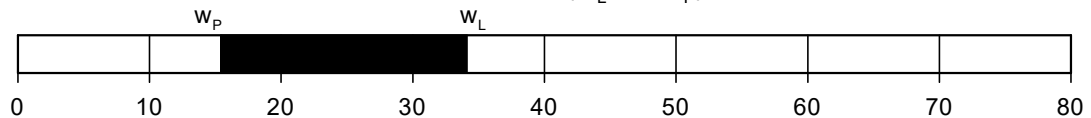
Wassergehalt $w =$ 21.7 %
Fließgrenze $w_L =$ 34.1 %
Ausrollgrenze $w_P =$ 15.4 %
Plastizitätszahl $I_P =$ 18.7 %
Konsistenzzahl $I_C =$ 0.67

Zustandsform

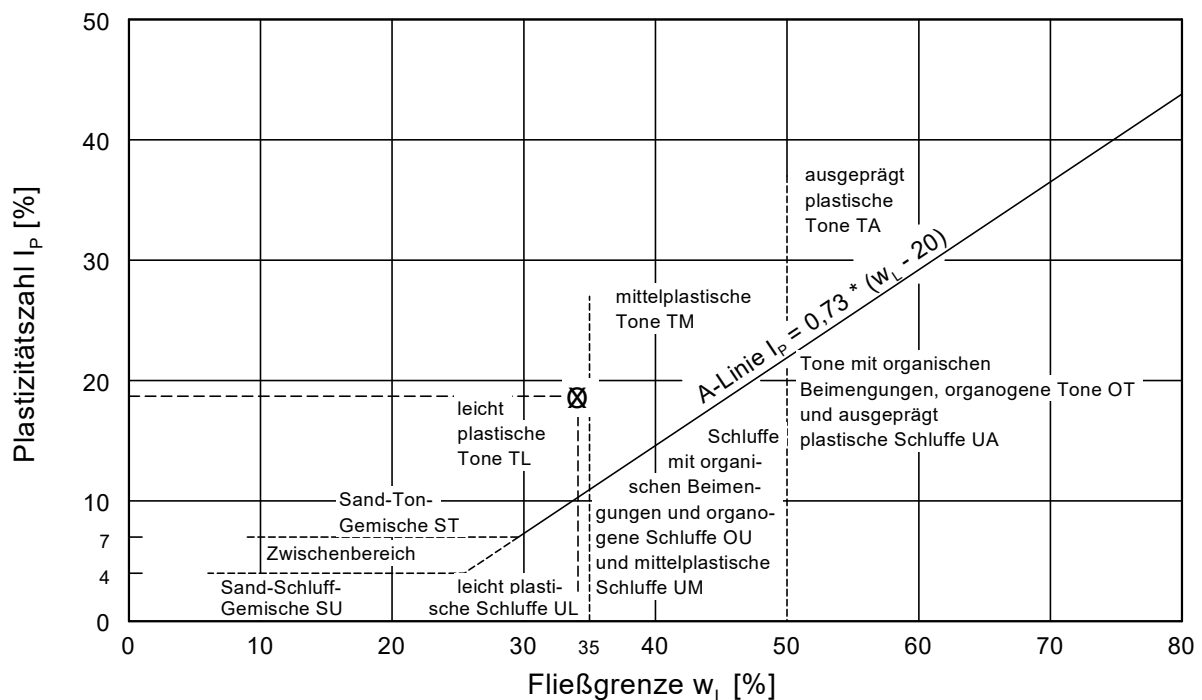
$I_C = 0.67$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

SIDO 2102

Bourglinster

Bearbeiter: Gi

Datum: 30.09.2021

Prüfungsnummer: 210920 K11.2

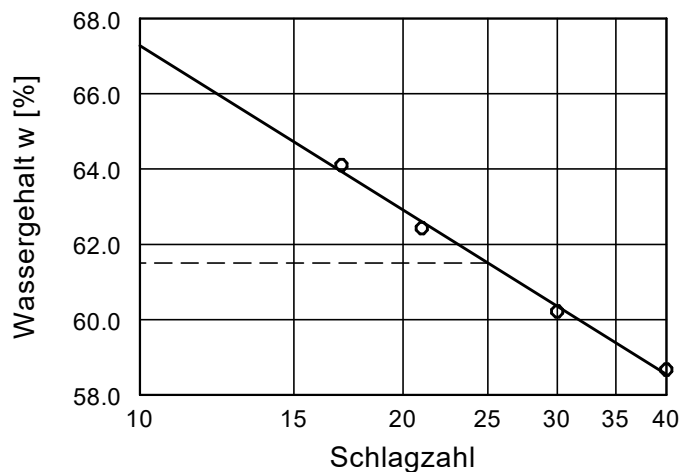
Entnahmestelle: EB 11

Tiefe: 2,2-7,4

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TA

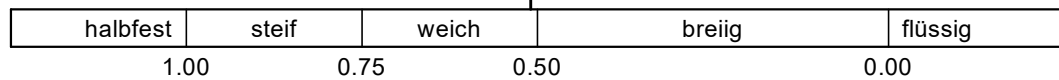
Probe entnommen am: 20.09.2021



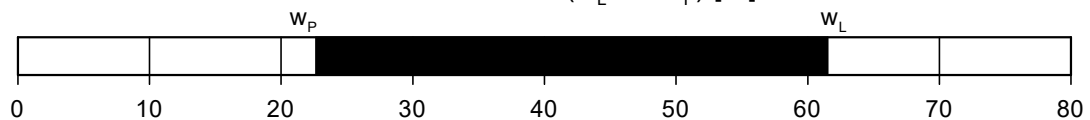
Wassergehalt $w = 41.7 \%$
Fließgrenze $w_L = 61.5 \%$
Ausrollgrenze $w_P = 22.6 \%$
Plastizitätszahl $I_p = 38.9 \%$
Konsistenzzahl $I_c = 0.51$

Zustandsform

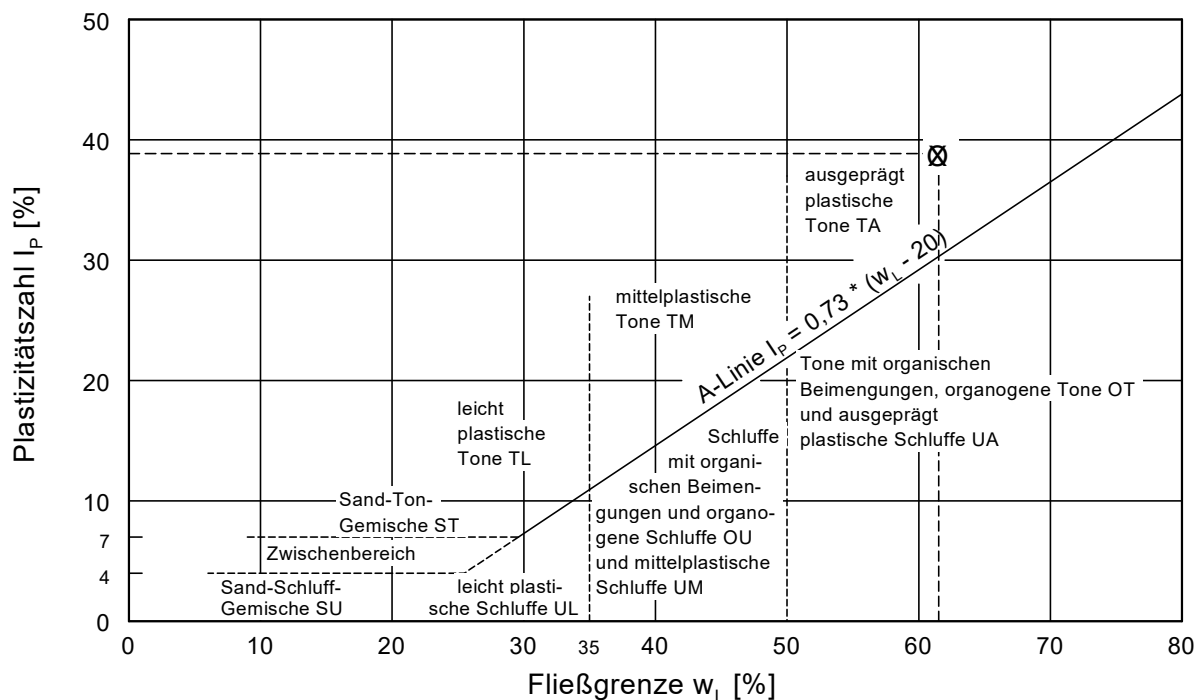
$I_c = 0.51$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

SIDO 2102

Bourglinster

Bearbeiter: Gi

Datum: 26.10.2021

Prüfungsnummer: 210920 K11.3

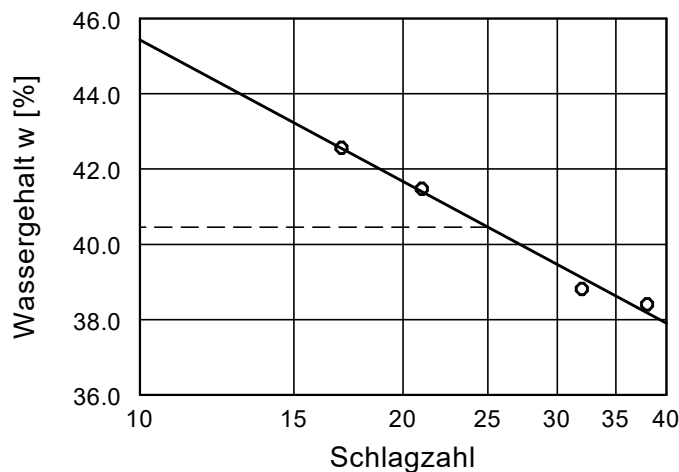
Entnahmestelle: EB 11

Tiefe: 7,4-9,4

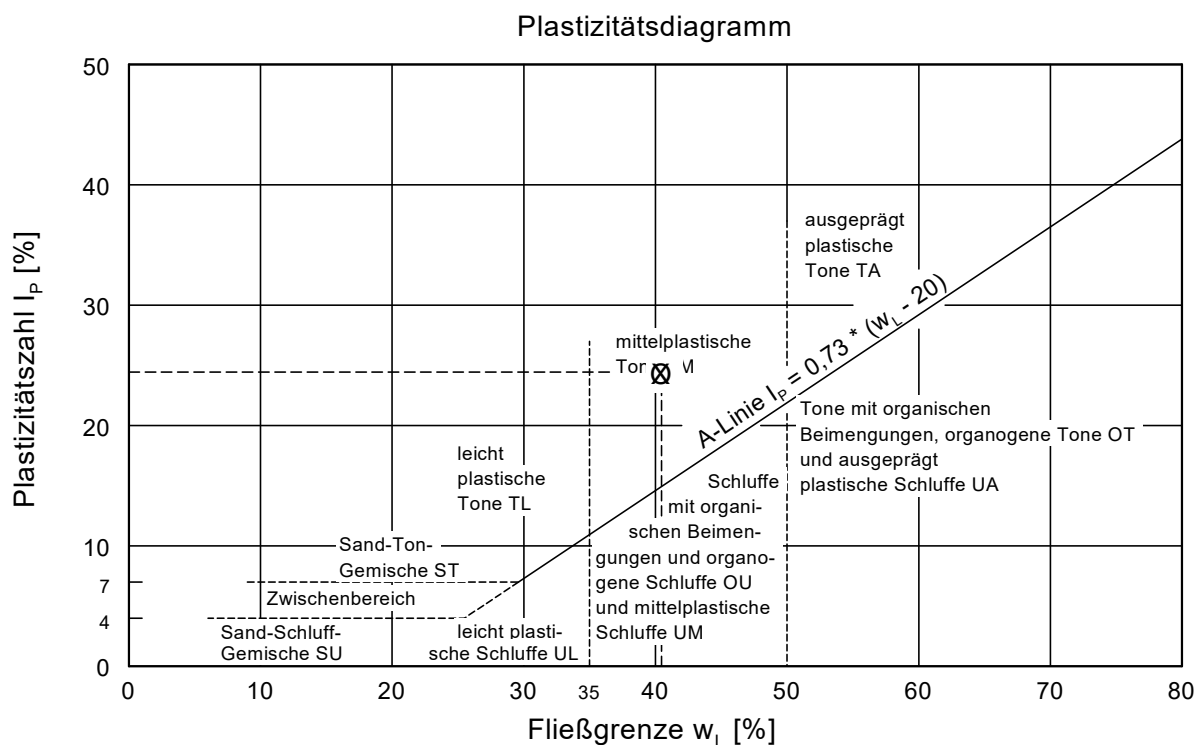
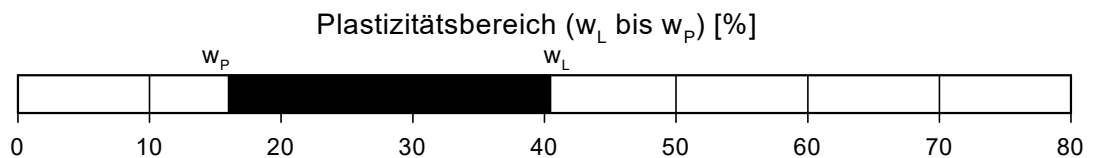
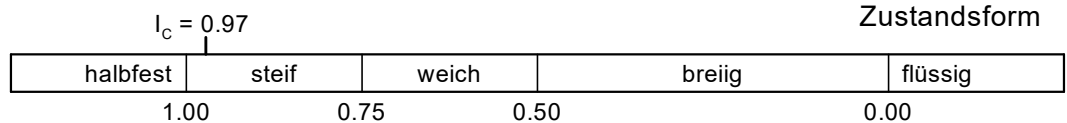
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TM

Probe entnommen am: 20.09.2021



Wassergehalt $w =$ 16.7 %
Fließgrenze $w_L =$ 40.5 %
Ausrollgrenze $w_P =$ 16.0 %
Plastizitätszahl $I_P =$ 24.5 %
Konsistenzzahl $I_C =$ 0.97



Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

SIDO 2102

Bourglinster

Bearbeiter: Gi

Datum: 28.10.2021

Prüfungsnummer: 210930 K 12.6

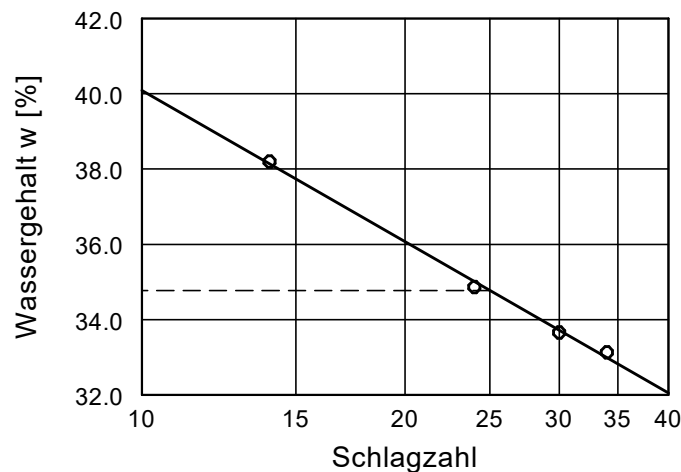
Entnahmestelle: EB 12

Tiefe: 8,6-8,7

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TL/TM

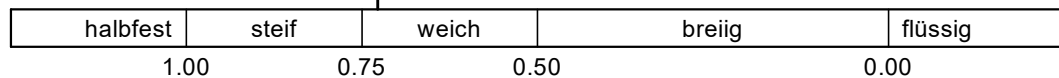
Probe entnommen am: 30.09.2021



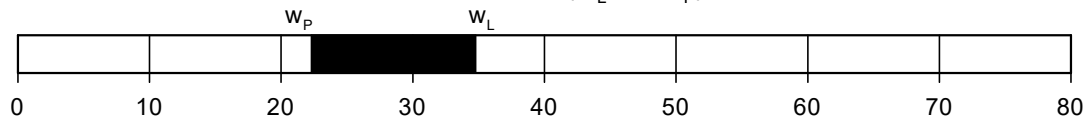
Wassergehalt $w =$ 25.7 %
Fließgrenze $w_L =$ 34.8 %
Ausrollgrenze $w_P =$ 22.3 %
Plastizitätszahl $I_p =$ 12.5 %
Konsistenzzahl $I_c =$ 0.73

Zustandsform

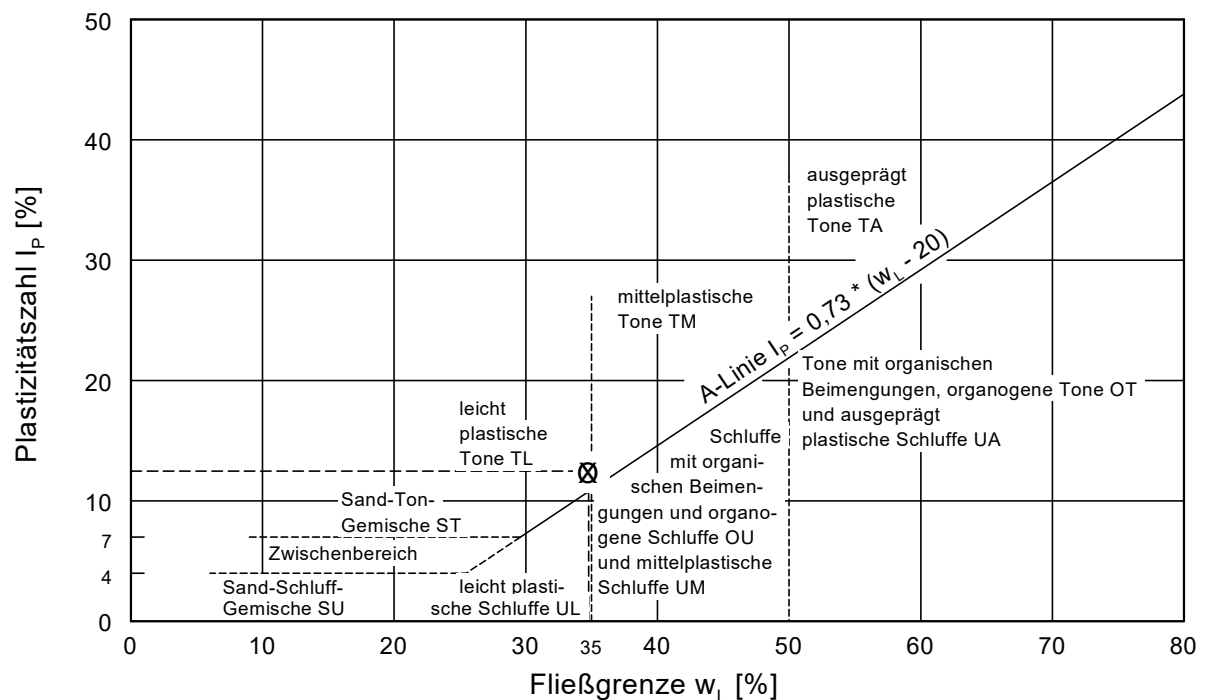
$I_c = 0.73$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

SIDO 2102

Bourglinster

Bearbeiter: Gi

Datum: 15.09.2021

Prüfungsnummer: 210906 K 13.5

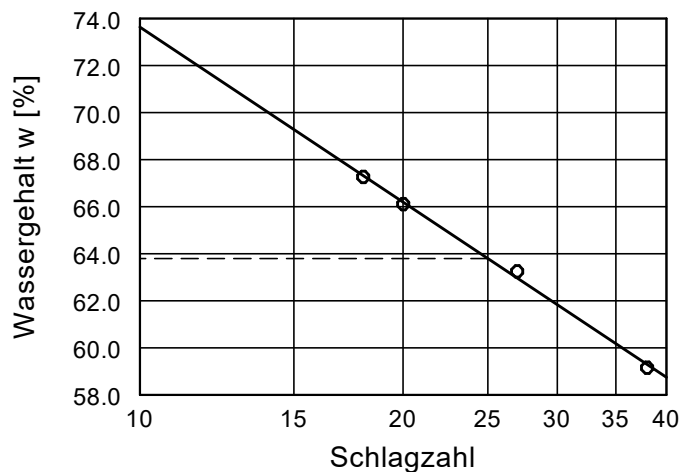
Entnahmestelle: EB 13

Tiefe: 4,5-5,0

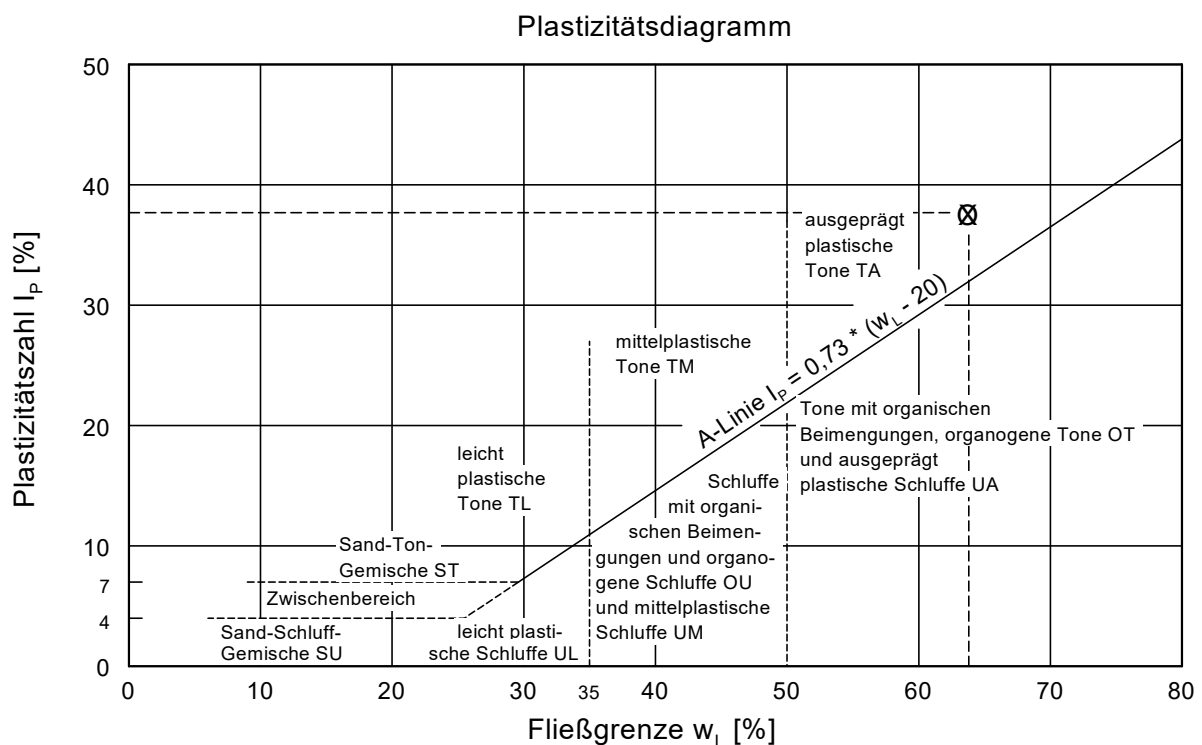
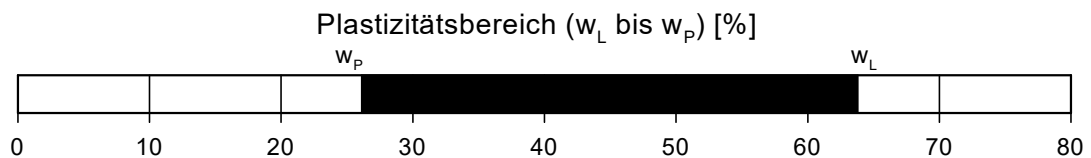
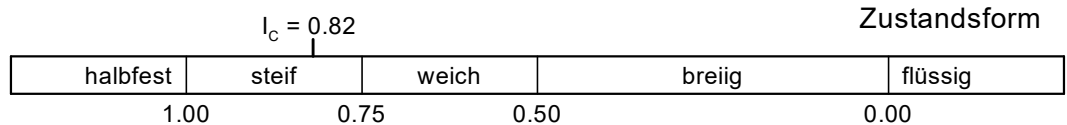
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TA

Probe entnommen am: 6.09.2021



Wassergehalt $w =$ 32.9 %
Fließgrenze $w_L =$ 63.8 %
Ausrollgrenze $w_P =$ 26.1 %
Plastizitätszahl $I_P =$ 37.7 %
Konsistenzzahl $I_C =$ 0.82



Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

SIDO 2102

Bourglinster

Bearbeiter: Gi

Datum: 15.09.2021

Prüfungsnummer: 210906 K 18.6

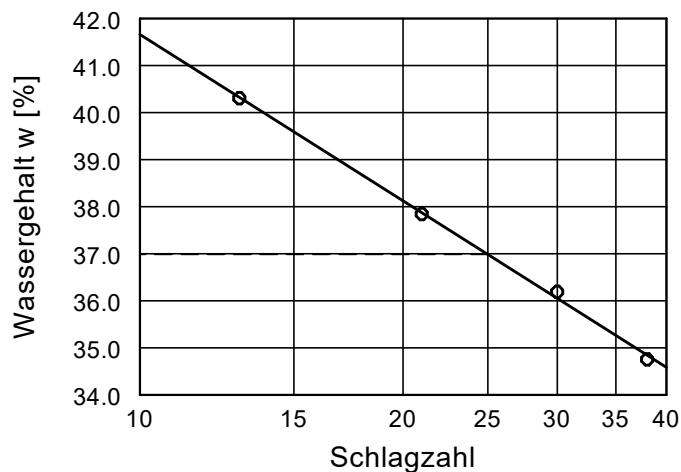
Entnahmestelle: EB 18

Tiefe: 5,1-6,2

Art der Entnahme: gestört

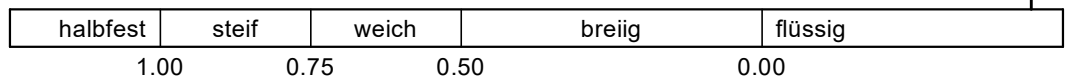
Bodenart: TM

Probe entnommen am: 6.09.2021

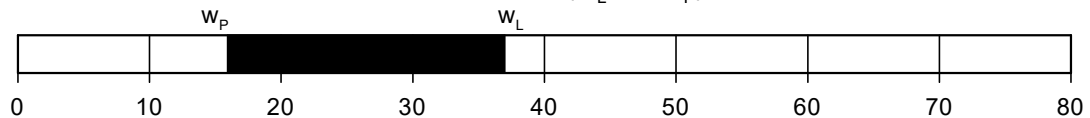


Wassergehalt $w = 46.4 \%$
Fließgrenze $w_L = 37.0 \%$
Ausrollgrenze $w_P = 15.9 \%$
Plastizitätszahl $I_P = 21.1 \%$
Konsistenzzahl $I_C = -0.45$

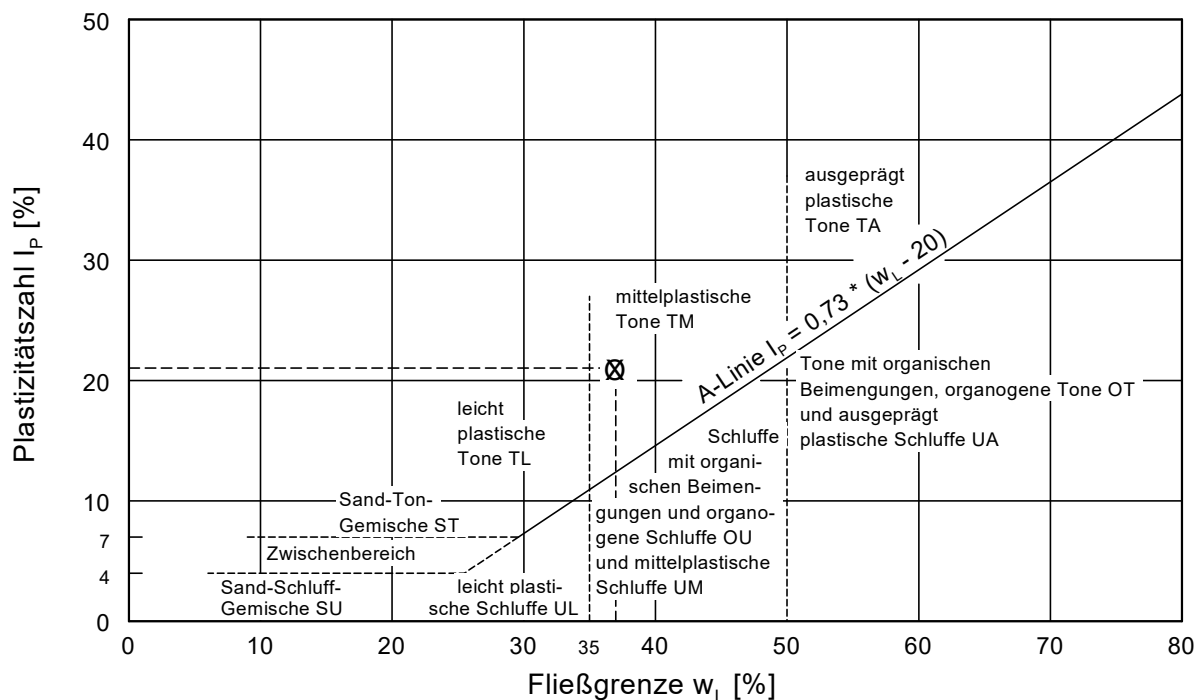
Zustandsform

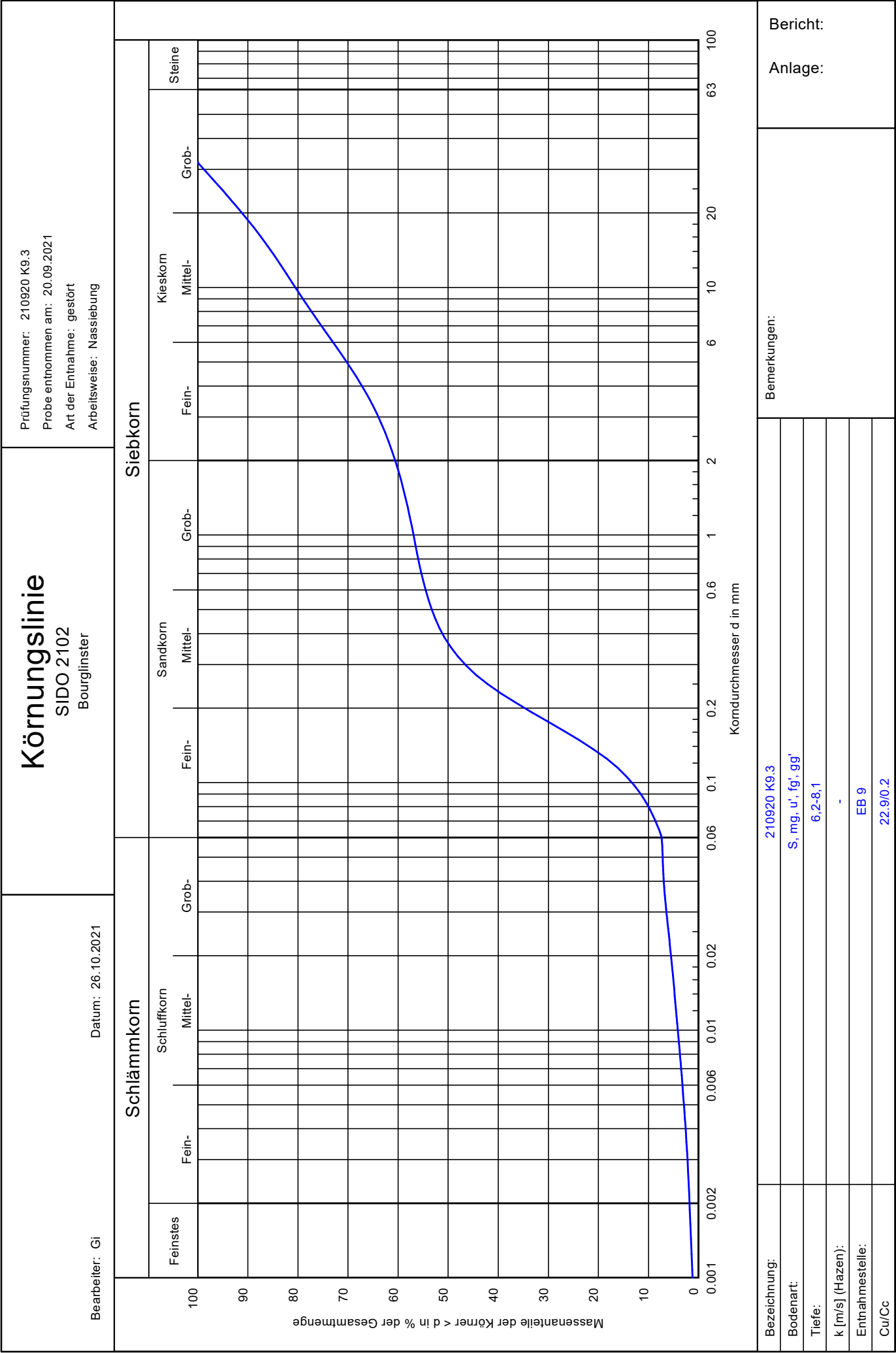


Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm





Bericht:
Anlage:

Bemerkungen:

Bezeichnung:	210920 K9.3
Bodenart:	S. mg, u', fg', gg'
Tiefe:	6,2-8,1
k [m/s] (Hazen):	-
Entnahmestelle:	EB 9
Cu/Cc	22.9/0.2

Anlage:

Wassergehaltsbestimmung nach DIN 18121

Projektnummer: SIDO 2102

Bearbeitungsdatum: 26.10.2021

Projektbezeichnung: Baugrundgutachten - STEP Bourglinster

Bearbeiter: Gi

Ort: Bourglinster

Auftraggeber: SIDERO

Probennummer	Entnahmetiefe	Bodenart	Behälter	Probe feucht + Behälter	Probe trocken + Behälter	Probe trocken	Wassergehalt
(-)	(m)	(-)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
210920 K11.4	9,4-10,6	Ton	131,49	462,23	406,10	274,61	20,4
210920 K11.5	10,6-12,0	Ton	128,65	463,34	411,64	282,99	18,3
210924 K2.4	7,0-7,1	Ton	128,43	365,53	312,34	183,91	28,9
210924 K6.11	8,4-8,5	Ton	131,47	306,77	273,60	142,13	23,3
210924 K6.10	7,9-8,0	Ton	132,07	312,05	271,59	139,52	29,0
210924 K4.5	7,4-7,5	Ton	129,26	330,53	286,36	157,10	28,1
210924 K3.5	6,5-7,0	Sand	131,75	379,88	325,04	193,29	28,4
210924 K3.6	7,4-7,5	Ton	130,65	337,05	294,04	163,39	26,3
210930 K8.3	3,2-3,3	Ton	130,86	381,22	279,62	148,76	68,3
210930 K8.5	4,8-4,9	Sand	130,12	391,63	300,65	170,53	53,4
210930 K12.2	3,4-3,5	Ton	77,97	155,01	134,48	56,51	36,3
210930 K12.3	4,2-4,3	Ton	77,82	162,43	137,41	59,59	42,0
210930 K12.4	5,5-5,6	Ton	88,54	161,40	133,49	44,95	62,1
210930 K12.5	7,1-7,3	Sand	83,45	298,77	261,50	178,05	20,9
210930 K12.7	11,9-12,0	Ton	80,29	177,16	165,59	85,30	13,6
210906 K18.4	2,0-4,6	Ton	85,06	215,55	175,59	90,53	44,1
210906 K18.5	4,6-5,1	Ton	90,68	188,57	153,61	62,93	55,6
210930 K12.6	8,6-8,7	Ton	128,65	373,16	323,22	194,57	25,7
210920 K11.3	7,4-9,4	Ton	60,63	152,64	139,48	78,85	16,7
210920 K9.4	8,1-12,0	Ton	31,59	104,54	91,55	59,96	21,7
210924 K2.2	4,5-4,6	Ton	67,15	181,79	150,92	83,77	36,9

Bemerkung:

Anlage:

Wassergehaltsbestimmung nach DIN 18121

Projektnummer: SIDO 2102

Bearbeitungsdatum: 26.10.2021

Projektbezeichnung: Baugrundgutachten - STEP Bourglinster

Bearbeiter: Gi

Ort: Bourglinster

Auftraggeber: SIDERO

Probennummer	Entnahmetiefe	Bodenart	Behälter	Probe feucht + Behälter	Probe trocken + Behälter	Probe trocken	Wassergehalt
(-)	(m)	(-)	(g)		(g)	(g)	(%)
210906 K 13.1	0,4-1,2	Ton	67,15	118,80	112,03	44,88	15,1
210906 K 18.2	0,9-1,9	Ton	31,06	77,00	68,29	37,23	23,4
210906 K 18.1	0,3-0,9	Ton	57,88	105,28	100,85	42,97	10,3
210906 K 13.5	4,5-5,0	Ton	31,81	62,50	54,90	23,09	32,9
210906 K 18.6	5,1-6,2	Ton	30,31	63,32	52,86	22,55	46,4
210906 K 13.3	2,2-2,5	Ton	57,28	147,32	128,11	70,83	27,1
210924 K 4.2	4,5-4,6	Ton	131,47	280,97	234,91	103,44	44,5
210920 K 11.2	2,2-7,4	Ton	132,07	505,03	395,28	263,21	41,7
210924 K 2.3	5,3-5,4	Ton	131,47	351,52	302,10	170,63	29,0
210924 K 6.9	7,3-7,4	Ton	128,43	323,36	281,34	152,91	27,5
210924 K 4.6	8,6-8,7	Ton	131,75	311,90	280,34	148,59	21,2
210924 K 3.7	8,4-8,5	Ton	130,12	379,32	332,70	202,58	23,0
210920 K 9.3	6,2-8,1	Ton	131,49	429,10	383,63	252,14	18,0
210923 K 1.8	6,0-9,0	Ton	132,07	355,31	310,79	178,72	24,9

Bemerkung:

Glühverlust nach DIN 18128

Anlage:

Projekt-Nr: SIDO 2102
Projektbezeichnung: STEP Bourglinster
Ort: Bourglinster
Auftraggeber: SIDERO

Bearbeitungsdatum: 13.10.2021

Bearbeiter: TM

Probennummer:	Entnahmetiefe	Bodenart	Behälter	Probe trocken + Behälter	Probe nach Glühen + Behälter	Probe trocken	Glühverlust
	(m)		(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
210930K12.3	4.2-4.3	T	19,28	41,52	39,84	22,24	7,6
210930K12.3	4.2-4.3	T	20,88	42,57	40,87	21,69	7,8
210930K12.3	4.2-4.3	T	19,00	33,20	32,13	14,20	7,5
210906 K13.3	2.2-2.5		20,90	43,24	42,30	22,34	4,2
210906 K13.5	4.5-5.0		19,37	35,12	33,79	15,75	8,4
210920 K11.2	2.2-7.4		19,37	37,39	36,19	18,02	6,7

Bemerkung:

DRUCKFESTIGKEIT

DIN 18141-1:2014-05 - Anlehnung

Paul Simon & Partner Ingenieure
Am Kenner Haus 13
54344 Kenn

Projekt: **SIDO2102**

Projektleit.: **Simon**

GA-Nr.: **21-1700**



ext. Pr.-Nr.: **21 1008 K2.9**

TA-Nr.: **2**

PN-Nr.: **5196/21**

AG / U.: **ENECO S.A. Ingénieurs-conseils**

Gerät:	Druck- u. Biegeprüfmaschine 502/3000/100	Hersteller:	FORM+TEST
Gütekategorie:	1	Lastkapazität:	3.000 kN
		Seriennummer:	00382

Bohrung Nr.	Entnahmedatum	Angaben zur Bohrung	Foto der Probe vor der Prüfung	nach der Prüfung
EB 2-1	08.10.2021	Fabian Lion		
Anlieferungsdatum	Entnahmetiefe m	Kerndurchm. mm	Kernhöhe mm	
11.10.2021	11,4 - 11,6	101	205	
Gestein	Anisotropie			
Tonstein, plastisch, anthrazit	keine			
Probenlagerung	Probekörpervorbereitung			
im Anlieferungszustand; in Folie	schneiden			

Versuch Nr.	Verformungs- messung	Bruchlast kN	Bruchstauchung %	Stauchungs-/Spannungsrate bei der Versuchsdurchführung				
DF1	keine	11,9	N/A					
Durchmesser								
d _{0,1} mm	d _{0,2} mm	d _{z,1} mm	d _{z,2} mm		d _{u,1} mm	d _{u,2} mm	d _m mm	Verh. l/d
101,0	101,0	100,0	99,0		101,0	101,0	100,5	1,28
Länge des vorbereiteten Probekörpers					Masse	Fläche		
l _{v,1} mm	l _{v,2} mm	l _{v,3} mm	l _{v,4} mm		l _{v,m} mm	g	mm²	
129,0	128,0	128,0	129,0		128,5	2.223,0	7.933	
Wassergehalt		Rohdichte	DF, einaxial	DF, einax. (abg.)				
M.-%		g/cm³	MN/m²	MN/m²				
N/A		► 2,18	1,50	► 1,40				

Bemerkungen:

Die Versuchsdurchführung erfolgte an einem Probekörper l/d < 1,5. Entsprechend den Angaben der Norm müssen Probekörper nachstehende Abmessungen aufweisen:
1,5 ≤ l/d ≤ 2,5

Prüfdatum/-zeit: **29.10.2021** / **N/A**
Protokolldatum: **02.11.2021**

Daniel Thelen
Prüfer

Christian Simon
Projektleiter

DRUCKFESTIGKEIT

DIN 18141-1:2014-05 - Anlehnung

Paul Simon & Partner Ingenieure
Am Kenner Haus 13
54344 Kenn

Projekt: **SIDO2102**

Projektleit.: **Simon**

ext. Pr.-Nr.: **21 1008 K2.10**

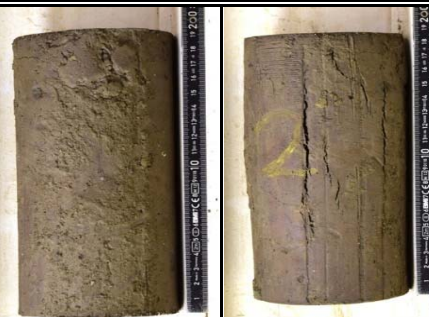
GA-Nr.: **21-1700**

TA-Nr.: **2**

PN-Nr.: **5196/21**

AG / U.: **ENECO S.A. Ingénieurs-conseils**

Gerät:	Druck- u. Biegeprüfmaschine 502/3000/100	Hersteller:	FORM+TEST
Güteklasse:	1	Lastkapazität:	3.000 kN
		Seriennummer:	00382

Bohrung Nr.		Entnahme-datum		Angaben zur Bohrung		Foto der Probe			
						vor der Prüfung			
						nach der Prüfung			
EB 2-2		08.10.2021		Fabian Lion					
Anlieferungs-datum		Entnahmetiefe		Kerndurchm.				Kernhöhe	
m		mm		mm					
11.10.2021		12,4 - 12,6		100				257	
Gestein		Anisotropie							
Tonstein, plastisch, anthrazit		keine							
Probenlagerung		Probekörpervorbereitung							
im Anlieferungszustand; in Folie		schneiden							

Versuch Nr.	Verformungs- messung	Bruchlast	Bruchstauchung	Stauchungs-/Spannungsrate bei der Versuchsdurchführung				
		kN	%					
DF2	keine	7,9	N/A					
Durchmesser					Verh. l/d			
d _{0,1} mm	d _{0,2} mm	d _{z,1} mm	d _{z,2} mm			d _{u,1} mm	d _{u,2} mm	d _m mm
101,0	100,0	99,0	100,0		101,0	101,0	100,3	1,64
Länge des vorbereiteten Probekörpers			Masse		Fläche			
l _{v,1} mm	l _{v,2} mm	l _{v,3} mm	l _{v,4} mm		l _{v,m} mm	g	mm ²	
164,0	165,0	165,0	166,0		165,0	3.316,0	7.906	
Wassergehalt	Rohdichte	DF, einaxial	DF, einax. (abg.)					
M.-%	g/cm ³	MN/m ²	MN/m ²					
N/A	► 2,54	1,00	► 0,97					

Bemerkungen:

Prüfdatum/-zeit: **29.10.2021** / **N/A**
Protokolldatum: **02.11.2021**

Daniel Thelen
Prüfer

Christian Simon
Projektleiter

DRUCKFESTIGKEIT

DIN 18141-1:2014-05 - Anlehnung

Paul Simon & Partner Ingenieure
Am Kenner Haus 13
54344 Kenn

Projekt: **SIDO2102**

Projektleit.: **Simon**

ext. Pr.-Nr.: **21 1008 K8.12**

GA-Nr.: **21-1700**

TA-Nr.: **2**

PN-Nr.: **5196/21**

AG / U.: **ENECO S.A. Ingénieurs-conseils**

Gerät:	Druck- u. Biegeprüfmaschine 502/3000/100	Hersteller:	FORM+TEST
Gütekategorie:	1	Lastkapazität:	3.000 kN
		Seriennummer:	00382

Bohrung Nr.	Entnahme- datum	Angaben zur Bohrung		Foto der Probe	
				vor der Prüfung	nach der Prüfung
EB 8-1	08.10.2021	Fabian Lion			
Anlieferungs- datum	Entnahmetiefe	Kerndurchm.	Kernhöhe		
	m	mm	mm		
11.10.2021	10,0 - 10,2	101	252		
Gestein		Anisotropie			
Tonstein, plastisch, anthrazit		keine			
Probenlagerung		Probekörpervorbereitung			
im Anlieferungszustand; in Folie		schneiden			

Versuch Nr.	Verformungs- messung	Bruchlast	Bruchstauchung	Stauchungs-/Spannungsrate bei der Versuchsdurchführung				
		kN	%					
DF3	keine	4,1	N/A					
Durchmesser					Verh. l/d			
d _{0,1} mm	d _{0,2} mm	d _{z,1} mm	d _{z,2} mm			d _{u,1} mm	d _{u,2} mm	d _m mm
100,0	101,0	101,0	101,0		101,0	101,0	100,8	1,93
Länge des vorbereiteten Probekörpers			Masse		Fläche			
l _{v,1} mm	l _{v,2} mm	l _{v,3} mm	l _{v,4} mm		l _{v,m} mm	g	mm²	
194,0	195,0	195,0	194,0		194,5	3.180,0	7.985	
Wassergehalt		Rohdichte	DF, einaxial		DF, einax. (abg.)			
M.-%		g/cm³	MN/m²		MN/m²			
N/A		► 2,05	0,51		► 0,51			

Bemerkungen:

Prüfdatum/-zeit: **29.10.2021** / **N/A**
Protokolldatum: **02.11.2021**

Daniel Thelen
Prüfer

Christian Simon
Projektleiter

DRUCKFESTIGKEIT

DIN 18141-1:2014-05 - Anlehnung

Paul Simon & Partner Ingenieure
Am Kenner Haus 13
54344 Kenn

Projekt: **SIDO2102**

Projektleit.: **Simon**

ext. Pr.-Nr.: **21 1008 K8.13**

GA-Nr.: **21-1700**

TA-Nr.: **2**

PN-Nr.: **5196/21**

AG / U.: **ENECO S.A. Ingénieurs-conseils**

Gerät:	Druck- u. Biegeprüfmaschine 502/3000/100	Hersteller:	FORM+TEST
Gütekategorie:	1	Lastkapazität:	3.000 kN
		Seriennummer:	00382

Bohrung Nr.	Entnahme- datum	Angaben zur Bohrung		Foto der Probe	
				vor der Prüfung	nach der Prüfung
EB 8-2	08.10.2021	Fabian Lion			
Anlieferungs- datum	Entnahmetiefe m	Kerndurchm. mm	Kernhöhe mm		
11.10.2021	12,5 - 12,8	101	304		
Gestein		Anisotropie			
Tonstein, plastisch, braun		keine			
Probenlagerung		Probekörpervorbereitung			
im Anlieferungszustand; in Folie		schneiden			

Versuch Nr.	Verformungs- messung	Bruchlast kN	Bruchstauchung %	Stauchungs-/Spannungsrate bei der Versuchsdurchführung				
DF4	keine	12,5	N/A					
Durchmesser								
d _{0,1} mm	d _{0,2} mm	d _{z,1} mm	d _{z,2} mm		d _{u,1} mm	d _{u,2} mm	d _m mm	Verh. l/d
101,0	100,0	102,0	101,0		101,0	101,0	101,0	2,11
Länge des vorbereiteten Probekörpers			Masse		Fläche			
l _{v,1} mm	l _{v,2} mm	l _{v,3} mm	l _{v,4} mm		l _{v,m} mm	g	mm ²	
213,0	214,0	212,0	213,0		213,0	3.460,0	8.012	
Wassergehalt		Rohdichte	DF, einaxial		DF, einax. (abg.)			
M.-%		g/cm ³	MN/m ²		MN/m ²			
N/A		► 2,03	► 1,56					

Bemerkungen:

Prüfdatum/-zeit: **29.10.2021** / **N/A**
Protokolldatum: **02.11.2021**

Daniel Thelen
Prüfer

Christian Simon
Projektleiter

DRUCKFESTIGKEIT

DIN 18141-1:2014-05 - Anlehnung

Paul Simon & Partner Ingenieure
Am Kenner Haus 13
54344 Kenn

Projekt: **SIDO2102**

Projektleit.: **Simon**

GA-Nr.: **21-1700**


ext. Pr.-Nr.: **21 1008 K12.11**

TA-Nr.: **2**

PN-Nr.: **5196/21**

AG / U.: **ENECO S.A. Ingénieurs-conseils**

Gerät:	Druck- u. Biegeprüfmaschine 502/3000/100	Hersteller:	FORM+TEST
Gütekategorie:	1	Lastkapazität:	3.000 kN
		Seriennummer:	00382

Bohrung Nr.	Entnahme- datum	Angaben zur Bohrung		Foto der Probe	
				vor der Prüfung	nach der Prüfung
EB 12-1	08.10.2021	Fabian Lion			
Anlieferungs- datum	Entnahmetiefe m	Kerndurchm. mm	Kernhöhe mm		
11.10.2021	11,0 - 11,3	101	295		
Gestein		Anisotropie			
Tonstein, plastisch, grau-braun		keine			
Probenlagerung		Probekörpervorbereitung			
im Anlieferungszustand; in Folie		schneiden			

Versuch Nr.	Verformungs- messung	Bruchlast kN	Bruchstauchung %	Stauchungs-/Spannungsrate bei der Versuchsdurchführung				
DF5	keine	12,0	N/A					
Durchmesser								
d _{0,1} mm	d _{0,2} mm	d _{z,1} mm	d _{z,2} mm		d _{u,1} mm	d _{u,2} mm	d _m mm	Verh. l/d
101,0	101,0	102,0	101,0		101,0	101,0	101,2	1,94
Länge des vorbereiteten Probekörpers			Masse		Fläche			
l _{v,1} mm	l _{v,2} mm	l _{v,3} mm	l _{v,4} mm		l _{v,m} mm	g	mm ²	
197,0	196,0	197,0	195,0		196,3	3.406,0	8.038	
Wassergehalt	Rohdichte	DF, einaxial	DF, einax. (abg.)					
M.-%	g/cm ³	MN/m ²	MN/m ²					
N/A	► 2,16	1,49	► 1,49					

Bemerkungen:

Prüfdatum/-zeit: **29.10.2021** / **N/A**
Protokolldatum: **02.11.2021**

Daniel Thelen
Prüfer

Christian Simon
Projektleiter

DRUCKFESTIGKEIT

DIN 18141-1:2014-05 - Anlehnung

Paul Simon & Partner Ingenieure
Am Kenner Haus 13
54344 Kenn

Projekt: **SIDO2102**

Projektleit.: **Simon**

ext. Pr.-Nr.: **21 1008 K12.12**


GA-Nr.: **21-1700**

TA-Nr.: **2**

PN-Nr.: **5196/21**

AG / U.: **ENECO S.A. Ingénieurs-conseils**

Gerät:	Druck- u. Biegeprüfmaschine 502/3000/100	Hersteller:	FORM+TEST
Güteklasse:	1	Lastkapazität:	3.000 kN
		Seriennummer:	00382

Bohrung Nr.		Entnahme-datum		Angaben zur Bohrung		Foto der Probe			
						vor der Prüfung		nach der Prüfung	
EB 12-2		08.10.2021		Fabian Lion					
Anlieferungs-datum		Entnahmetiefe		Kerndurchm.				Kernhöhe	
		m		mm				mm	
11.10.2021		13,5 - 13,7		101				211	
Gestein				Anisotropie					
Tonstein, plastisch, braun				keine					
Probenlagerung				Probekörpervorbereitung					
im Anlieferungszustand; in Folie				schneiden					

Versuch Nr.	Verformungs- messung	Bruchlast kN	Bruchstauchung %	Stauchungs-/Spannungsrate bei der Versuchsdurchführung				
DF6	keine	5,8	N/A					
Durchmesser					Verh.			
d _{0,1} mm	d _{0,2} mm	d _{z,1} mm	d _{z,2} mm		d _{u,1} mm	d _{u,2} mm	d _m mm	l/d
101,0	101,0	101,0	101,0		100,0	101,0	100,8	1,46
Länge des vorbereiteten Probekörpers			Masse		Fläche			
l _{v,1} mm	l _{v,2} mm	l _{v,3} mm	l _{v,4} mm		l _{v,m} mm	g	mm ²	
147,0	146,0	147,0	147,0		146,8	2.433,0	7.985	
Wassergehalt		Rohdichte	DF, einaxial		DF, einax. (abg.)			
M.-%		g/cm ³	MN/m ²		MN/m ²			
N/A		► 2,08	0,73		► 0,69			

Bemerkungen:

Die Versuchsdurchführung erfolgte an einem Probekörper l/d < 1,5. Entsprechend den Angaben der Norm müssen Probekörper nachstehende Abmessungen aufweisen:
1,5 ≤ l/d ≤ 2,5

Prüfdatum/-zeit: **29.10.2021** / **N/A**
Protokolldatum: **02.11.2021**

Daniel Thelen
Prüfer

Christian Simon
Projektleiter

Fotodokumentation der Bohrkerne

**Erkundungsbohrung
EB1, EB2, EB3, EB4, EB6, EB8, EB9, EB11, EB12**

**Bourglinster -
Neubau einer Kläranlage**

Auftraggeber:
Syndicat intercommunal de Dépollution
des eaux résiduaires de l'ouest - SIDERO

Inhalt:

Foto	Bohrung	Ø	Tiefe	Seite
1	EB 1	116 mm	0 m – 9 m	1
2 - 3	EB 2	116 mm	0 m – 18 m	2 - 3
4	EB 3	116 mm	0 m – 9 m	4
5	EB 4	116 mm	0 m – 9 m	5
6	EB 6	116 mm	0 m – 9 m	6
7 - 8	EB 8	116 mm	0 m – 18 m	7 - 8
9	EB 9	116 mm	0 m – 12 m	9
10	EB 11	116 mm	0 m – 12 m	10
11 - 12	EB 12	116 mm	0 m – 18 m	11 - 12










m +NN	EB 1	m u. GOK
305,34		1 m
304,34		2 m
303,34		3 m
302,34		4 m
301,34		5 m
300,34		6 m
299,34		7 m
298,34		8 m
297,34		9 m

Foto 1: Erkundungsbohrung EB 1: 0 m - 9 m
















m +NN	EB 2	m u. GOK
305,54		1 m
304,54		2 m
303,54		3 m
302,54		4 m
301,54		5 m
300,54		6 m
299,54		7 m
298,54		8 m
297,54		9 m
296,54		10 m
295,54		11 m
294,54		12 m
293,54		13 m
292,54		14 m
291,54		15 m

Foto 2: Erkundungsbohrung EB 2: 0 m - 15 m




m +NN	EB 2	m u. GOK
290,54		16 m
289,54		17 m
288,54		18 m

Foto 3: Erkundungsbohrung EB 2: 16 m - 18 m










m +NN	EB 3	m u. GOK
304,88		1 m
303,88		2 m
302,88		3 m
301,88		4 m
300,88		5 m
299,88		6 m
298,88		7 m
297,88		8 m
296,88		9 m

Foto 4: Erkundungsbohrung EB 3: 0 m - 9 m










m +NN	EB 4	m u. GOK
304,30		1 m
303,30		2 m
302,30		3 m
301,30		4 m
300,30		5 m
299,30		6 m
298,30		7 m
297,30		8 m
296,30		9 m

Foto 5: Erkundungsbohrung EB 4: 0 m - 9 m










m +NN	EB 6	m u. GOK
304,17		1 m
303,17		2 m
302,17		3 m
301,17		4 m
300,17		5 m
299,17		6 m
298,17		7 m
297,17		8 m
296,17		9 m

Foto 6: Erkundungsbohrung EB 6: 0 m - 9 m















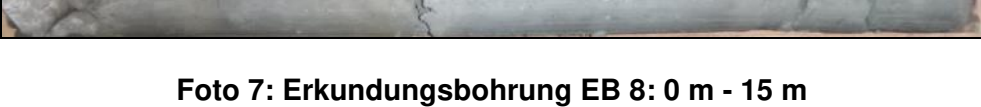
m +NN	EB 8	m u. GOK
303,89		1 m
302,89		2 m
301,89		3 m
300,89		4 m
299,89		5 m
298,89		6 m
297,89		7 m
296,89		8 m
295,89		9 m
294,89		10 m
293,89		11 m
292,89		12 m
291,89		13 m
290,89		14 m
289,89		15 m

Foto 7: Erkundungsbohrung EB 8: 0 m - 15 m




m +NN	EB 8	m u. GOK
288,89		16 m
287,89		17 m
286,89		18 m

Foto 8: Erkundungsbohrung EB 8: 16 m - 18 m












m +NN	EB 9	m u. GOK
304,20		1 m
303,20		2 m
302,20		3 m
301,20		4 m
300,20		5 m
299,20		6 m
298,20		7 m
297,20		8 m
296,20		9 m
295,20		10 m
294,20		11 m
293,20		12 m

Foto 9: Erkundungsbohrung EB 9: 0 m - 12 m












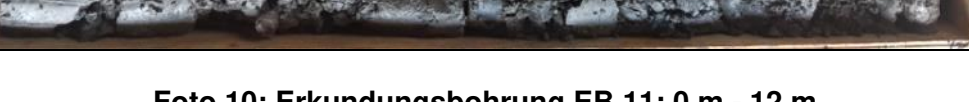
m +NN	EB 11	m u. GOK
303,74		1 m
302,74		2 m
301,74		3 m
300,74		4 m
299,74		5 m
298,74		6 m
297,74		7 m
296,74		8 m
295,74		9 m
294,74		10 m
293,74		11 m
292,74		12 m

Foto 10: Erkundungsbohrung EB 11: 0 m - 12 m













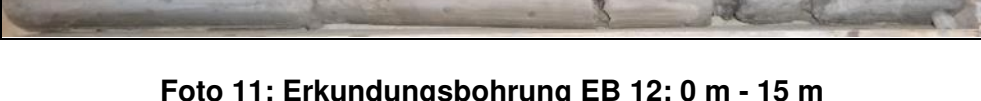
m +NN	EB 12	m u. GOK
303,45		1 m
302,45		2 m
301,45		3 m
300,45		4 m
299,45		5 m
298,45		6 m
297,45		7 m
296,45		8 m
295,45		9 m
294,45		10 m
293,45		11 m
292,45		12 m
291,45		13 m
290,45		14 m
289,45		15 m

Foto 11: Erkundungsbohrung EB 12: 0 m - 15 m

m +NN	EB 12	m u. GOK
288,45		16 m
287,45		17 m
286,45		18 m

Foto 12: Erkundungsbohrung EB 12: 16 m - 18 m

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.

22, rue Edmond Reuter

L-5326 Contern

Tel.: +352 26 43 14 44-1

Fax: +352 26 43 14 45

www.eneco.lu

**Probenahmeprotokoll – Boden/Feststoff****Protocole d'échantillonnage – Sol/matrice solide****1. Allgemeine Angaben / Données générales**

Projekt / *Projet*: SIDO 2102 Probenehmer / *Echantillonneur*: F. Lion
Ort / *Site*: Bourglinster Entnahmestelle / *Zone de prélèvement*: Becken 1

2. Angaben zur Probenahme / Données concernant l'échantillonnage

Probenummer / *Numéro d'échantillon*: 210914 - B1
Art der Probe / *Type d'échantillon*:
☐ Einzelprobe(n), Anzahl / *Echantillon(s) unique/unitaires, Nombre*
☒ Mischprobe aus / *Echantillon mélangé de* 4 Einzelproben / *Echantillons unitaires*
☒ Beprobte Fläche / *Surface échantillonnée*: 800 m²
Bohrverfahren / *Méthode de forage*: Schöpfer Durchmesser / *Diamètre*:
Probentransport und -lagerung / *Transport et stockage des échantillons*: ☒ Umgebungstemperatur / *Température ambiante* ☐ Kühlung bei 4°C / *Réfrigération à 4°C*

Probe-Nummer / <i>Numéro d'échantillon</i>	Beprobungstiefe(n) / <i>Profondeur(s) d'échantillonnage</i> von / de bis / à		Auffälligkeiten / <i>Particularités</i>

3. Sonstige Bemerkungen / Remarques diverses

Beprobung von Teichsedimenten in Becken 1 (Südseite). Insgesamt 4 Einzelproben, jeweils vom Beckenrand.

4. Übergabe an Untersuchungsstelle / Envoi en laboratoire d'analyse

Untersuchungslabor / *Laboratoire d'analyse*: AGROLAB GmbH
Datum / *Date*: 14.03.2021

Datum / *Date*: 14.03.2021 Unterschrift Probenehmer / *Signature Echantillonneur*: [Signature]

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.22, rue Edmond Reuter
L-5326 Contern

Tel.: +352 26 43 14 44-1

Fax: +352 26 43 14 45

www.eneco.lu

**Probenahmeprotokoll – Boden/Feststoff****Protocole d'échantillonnage – Sol/matrice solide****1. Allgemeine Angaben / Données générales**

Projekt / Projet:

SIDO 2102

Probenehmer /
Echantillonneur:

F. Lion

Ort / Site:

Bouglinsker

Entnahmestelle /
Zone de prélèvement:

Becken 5

2. Angaben zur Probenahme / Données concernant l'échantillonnage

Probenummer /

Numéro d'échantillon:

210314 - B5

Art der Probe /

Type d'échantillon:



Einzelprobe(n), Anzahl /

Echantillon(s) unique/unitaires, Nombre



Mischprobe aus /

Echantillon mélangé de

4

Einzelproben /

Echantillons unitaires



Beprobte Fläche /

Surface échantillonnée:

400

m²

Bohrverfahren /

Méthode de forage:

Schöpfer

Durchmesser /

Diamètre:

Probentransport und -lagerung /

Transport et stockage des échantillons:



Umgebungstemperatur /

Température ambiante



Kühlung bei 4°C

Réfrigération à 4°C

Probe-Nummer / Numéro
d'échantillonBeprobungstiefe(n) /
Profondeur(s) d'échantillonnage
von / de bis / à

Auffälligkeiten / Particularités

3. Sonstige Bemerkungen / Remarques diverses

Beprobung von Teichsedimenten in Becken 5
(Nordseite). Insgesamt 4 Einzelproben,
jeweils vom Beckenrand.

4. Übergabe an Untersuchungsstelle / Envoi en laboratoire d'analyse

Untersuchungslabor / Laboratoire d'analyse:

AGROLAB GmbH

Datum / Date:

14.09.2021

Datum /
Date:

14.09.2021

Unterschrift Probenehmer /
Signature Echantillonneur:



CHEMISCHES LABOR DR. GRASER

CLG Chemisches Labor Dr. Graser KG • Goldellern 5 • 97453 Schonungen

Agrolab Labor GmbH
Herrn Kanzler
Dr.-Pauling-Straße 3
84079 Bruckberg

CLG Chemisches Labor Dr. Graser KG
Goldellern 5
97453 Schonungen

Telefon: 0 97 21 / 75 76-0
Telefax: 0 97 21 / 75 76-50
E-Mail: clg@labor-graser.de

Schonungen, 01.10.2021

Prüfbericht 21/09/2135247

Prüfauftrag:	Parameterumfang gemäß Vorgabe durch Auftraggeber
Probenart:	Sedimentschlamm (Angabe Auftraggeber)
Probenbezeichnungen:	OB 891100; OB 891120
Datum der Probenahme:	14.09.2021
Probenehmer:	Auftraggeber
Zustellungsform:	Paket-/Briefzustellung durch Auftraggeber
Probeneingang:	23.09.2021, CLG
Eingangsnummern:	2135247 und 2135248
Untersuchungszeitraum:	23.09.2021 bis 01.10.2021

- Seite 1 von 4 -



Laborbefund

Parameter	Einheit	OB 891100	OB 891120	Methode
Eingangsnummer		2135247	2135248	
Masse der Gesamtprobe	g	5500	5400	-
Trockensubstanz	Masse-% OS	39,1	36,9	DIN EN 14346: 2007-03 [T]
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der OS bestimmt als TOC	mg/kg TS	65000	31000	DIN EN 13137: 2001-12 [T]
TOC (C)	Masse-% TS	6,5	3,1	DIN EN 15936: 2012-11 [T]
Metalle und Metalloide				
Königswasseraufschluss				DIN EN 13657: 2003-01 [T/G]
Arsen (As)	mg/kg TS	7,7	9,6	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 [G]
Blei (Pb)	mg/kg TS	40	17	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 [G]
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,41	0,22	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 [G]
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg TS	34	43	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 [G]
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	64	54	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 [G]
Nickel (Ni)	mg/kg TS	17	35	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 [G]
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,09	< 0,05	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 [G]
Zink (Zn)	mg/kg TS	650	370	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 [G]
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg TS	140	< 50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12 [G]
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TS	660	210	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12 [G]
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 18287: 2006-05 [G]
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,16	0,07	DIN ISO 18287: 2006-05 [G]
Acenaphthen	mg/kg TS	2,3	< 0,05	DIN ISO 18287: 2006-05 [G]
Fluoren	mg/kg TS	3,1	0,09	DIN ISO 18287: 2006-05 [G]
Phenanthren	mg/kg TS	14	1,1	DIN ISO 18287: 2006-05 [G]
Anthracen	mg/kg TS	6,4	0,37	DIN ISO 18287: 2006-05 [G]
Fluoranthren	mg/kg TS	26	3,2	DIN ISO 18287: 2006-05 [G]
Pyren	mg/kg TS	18	2,1	DIN ISO 18287: 2006-05 [G]
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	11	1,7	DIN ISO 18287: 2006-05 [G]
Chrysen	mg/kg TS	8,4	1,3	DIN ISO 18287: 2006-05 [G]
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	15	2,4	DIN ISO 18287: 2006-05 [G]
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	6,2	1,0	DIN ISO 18287: 2006-05 [G]
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	7,7	1,4	DIN ISO 18287: 2006-05 [G]
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	8,8	1,4	DIN ISO 18287: 2006-05 [G]
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg TS	2,2	0,35	DIN ISO 18287: 2006-05 [G]
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	6,8	1,3	DIN ISO 18287: 2006-05 [G]
Σ PAK EPA	mg/kg TS	136	17,8	berechnet

Parameter	Einheit	OB 891100	OB 891120	Methode
Eingangsnummer		2135247	2135248	
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX-Aromaten und weitere Alkylbenzole)				
Benzol	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-MSD [G]
Toluol	mg/kg TS	15	< 0,02	
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	
m+p-Xylole	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	
Styrol	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	
Cumol	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	
1,2,3,4-Tetramethylbenzol	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	
Pentylbenzol	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	
n-Propylbenzol	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	
m-Ethyltoluol	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	
p-Ethyltoluol	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	
o-Ethyltoluol	mg/kg TS	< 0,02	< 0,02	
Σ BTEX-Aromaten und Alkylbenzole	mg/kg TS	15	< BG	
Polychlorierte Biphenyle (PCB)				
PCB-28	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	DIN EN 15308: 2008-05 [G]
PCB-52	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	DIN EN 15308: 2008-05 [G]
PCB-101	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	DIN EN 15308: 2008-05 [G]
PCB-138	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	DIN EN 15308: 2008-05 [G]
PCB-153	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	DIN EN 15308: 2008-05 [G]
PCB-180	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	DIN EN 15308: 2008-05 [G]
Σ PCB (6)	mg/kg TS	< BG	< BG	berechnet
Eluatherstellung im Schütteltest W/F-Verhältnis 10/1 l/kg (Gesamtprobe) glasfaserfiltriert				DIN 38414-4: 1984-10 [T]
Trübung (quantitativ)	NTU	17	5,8	DIN EN ISO 7027 (C2): 2000-04 [T/G]

Parameter	Einheit	OB 891100	OB 891120	Methode
Eingangsnummer		2135247	2135248	
Eluat				
Eluatherstellung im Schütteltest W/F-Verhältnis 10/1 l/kg		ohne Korngrößenre- duktion	ohne Korngrößenre- duktion	DIN EN 12457-4: 2003-01 [T]
pH-Wert (Labor)	-	7,80	7,99	DIN 38404-5: 2009-07 [T]
Temperatur bei pH-Wert- Messung	°C	23,2	23,1	DIN 38404-4: 1976-12 [G]
Elek. Leitfähigkeit, 25°C	µS/cm	517	222	DIN EN 27888 (C8): 1993-11 [T/G]
Chlorid (Cl)	mg/l	10,4	8,8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 [T]
Sulfat (SO ₄)	mg/l	3,5	9,3	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 [T]
Phenolindex	mg/l	0,020	< 0,010	DIN 38409-16: 1984-06 [T]
Metalle und Metalloide				
Arsen (As)	mg/l	< 0,01	< 0,01	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 [G]
Blei (Pb)	mg/l	< 0,01	< 0,01	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 [G]
Cadmium (Cd)	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 [G]
Chrom, gesamt (Cr)	mg/l	< 0,01	< 0,01	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 [G]
Kupfer (Cu)	mg/l	< 0,01	< 0,01	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 [G]
Nickel (Ni)	mg/l	< 0,01	< 0,01	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 [G]
Quecksilber (Hg)	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 [G]
Zink (Zn)	mg/l	0,08	0,02	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 [G]
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)				
Naphthalin	µg/l	0,05	0,02	DIN 38407-39: 2011-09 [G]
Acenaphthylen	µg/l	< 0,01	< 0,01	DIN 38407-39: 2011-09 [G]
Acenaphthen	µg/l	0,26	0,06	DIN 38407-39: 2011-09 [G]
Fluoren	µg/l	0,25	0,09	DIN 38407-39: 2011-09 [G]
Phenanthren	µg/l	0,46	0,09	DIN 38407-39: 2011-09 [G]
Anthracen	µg/l	0,09	0,01	DIN 38407-39: 2011-09 [G]
Fluoranthren	µg/l	0,20	0,05	DIN 38407-39: 2011-09 [G]
Pyren	µg/l	0,13	0,03	DIN 38407-39: 2011-09 [G]
Benzo(a)anthracen	µg/l	0,07	< 0,01	DIN 38407-39: 2011-09 [G]
Chrysen	µg/l	0,07	0,01	DIN 38407-39: 2011-09 [G]
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,08	0,01	DIN 38407-39: 2011-09 [G]
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	0,03	< 0,01	DIN 38407-39: 2011-09 [G]
Benzo(a)pyren	µg/l	0,032	< 0,005	DIN 38407-39: 2011-09 [G]
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	DIN 38407-39: 2011-09 [G]
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	DIN 38407-39: 2011-09 [G]
Benzo(ghi)perylene	µg/l	< 0,01	< 0,01	DIN 38407-39: 2011-09 [G]
Σ PAK EPA	µg/l	1,7	0,37	berechnet

TS = Trockensubstanz, OS = Originalsubstanz

[G] = Durchführung am Standort Goldellern 5; [T] = Durchführung am Standort Tiefer Graben 2

Σ = Summe der quantitativ bestimmten Einzelwerte (gerundet)

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

S. Reuter, M.Sc. Chemie (stellvertr. Laborleiter)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung oder Abänderung des Berichts ist ohne unsere schriftliche Genehmigung nicht zulässig. Wenn nicht anders vereinbart - und soweit sinnvoll - werden die Proben 2 Monate (gerechnet ab Probeneingang) im Labor aufbewahrt.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

ENECO Ingénieurs-conseils S.A.
22, RUE EDMOND REUTER
LUXEMBOURG
5326 CONTERN
LUXEMBOURG

Datum 06.10.2021
Kundennr. 27011999

PRÜFBERICHT 3200231 - 113173

Auftrag 3200231 SIDO2102
Analysennr. 113173 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 01.10.2021
Probenahme 30.09.2021
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung 210930K12.1

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	65,0	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		150	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		480	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
PCB (28)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 01.10.2021

Ende der Prüfungen: 06.10.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Seite 1 von 1

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Extrait du Cadastre des sites potentiellement pollués

Parcelle recherchée

Junglinster, Bourglinster(D), 495 / 1824









Légende:

SPC

-  Autre
-  Décharge
-  Remblai
-  Réservoir à Mazout

SCA

-  En cours d'assainissement
 -  Nécessitant une intervention
 -  Restriction
 -  Sans restriction
-  site recherche
-  Communes

Extrait du Cadastre des sites potentiellement pollués

Remarque:

La (les) parcelle(s) n'est (ne sont pas) inventoriée(s) dans le cadastre des sites potentiellement contaminés.

Le CASIPO reprend uniquement les informations qui ont été acquises par, ou mises à disposition à l'Administration de l'environnement. Le fait qu'un site n'est pas inscrit dans le cadastre ne constitue pas une garantie que ce site est exempt de toute pollution. En cas de doute ou en cas d'indication(s) d'une pollution, veuillez-vous adresser à un organisme agréé du point de compétence « E5 Études d'impact dans le domaine de la protection du sol; sous-sol et/ou eaux souterraines » dans le domaine de l'environnement humain.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter l'Administration de l'environnement via caddech@aev.etat.lu

Extrait du Cadastre des sites potentiellement pollués

Parcelle recherchée

Junglinster, Bourglinster(D), 410 / 2450









Légende:

SPC

-  Autre
-  Décharge
-  Remblai
-  Réservoir à Mazout

SCA

-  En cours d'assainissement
 -  Nécessitant une intervention
 -  Restriction
 -  Sans restriction
-  site recherche
-  Communes

Extrait du Cadastre des sites potentiellement pollués

La base de données CASIPO

La base de données CASIPO fait la distinction entre les surfaces SPC (sites potentiellement contaminés) et les surfaces SCA (sites contaminés ou assainis).

Le cadastre des sites potentiellement contaminés (SPC)

Sites pour lesquels l'Administration de l'environnement dispose d'informations relatives à une utilisation historique du site suite à laquelle une contamination du sol ne peut pas être exclue. Une entrée comme SPC ne veut pas nécessairement dire que le site est pollué. Les sites qui sont repris dans la base CASIPO restent dans la base même si une étude analytique prouve l'absence de contamination. Dans certains cas, une étude historique réalisée par un organisme agréé peut suffire pour prouver que le site n'est pas contaminé.

Dès qu'une étude analytique est à disposition de l'Administration de l'environnement, le site est également repris dans le cadastre des sites contaminés ou assainis.

Le cadastre des sites contaminés ou assainis (SCA)

Ce cadastre reprend tous les sites pour lesquels l'Administration de l'environnement dispose d'une étude analytique qui définit les concentrations en polluants dans le sol. Il informe donc sur le réel état de contamination (ou non-contamination du site) et contient également des informations en relation avec d'éventuels assainissements qui ont eu lieu sur le site.

La classification des sites SCA se fait selon la matrice suivante:

- **sans restriction**: Site sur lequel l'étude historique a écarté tout risque de pollution du sol et sous-sol ou site sur lequel l'étude de sol n'a pas mis en évidence des concentrations en polluants > oSW1 (seuil ALEX02),
- **à restriction**: Site sur lequel l'étude de sol a mis en évidence des concentrations en polluants > oSW1 (seuil ALEX02), mais où l'affectation ne requiert pas d'assainissement. Il est recommandé de réaliser une étude supplémentaire dans le cas où la documentation existante n'est pas suffisante et où des excavations sont prévues ou dans le cas où l'affectation devient plus sensible,
- **nécessitant une intervention**: Site sur lequel l'étude de sol a mis en évidence des concentrations en polluants > oSW1 (seuil ALEX02) et pour lequel les futures démarches seront à évaluer au cas par cas,
- **en cours d'assainissement**: Site sur lequel des travaux d'assainissement sont en cours.

Extrait du Cadastre des sites potentiellement pollués

Sites potentiellement contaminés concernés

(0): SPC/03/0145/RBL

Surface	SPC/03/0145/RBL
Adresse	MAUERSCHLEED
Type	Remblai
Site(s) lié(s)	-
Surface (ha)	1.3
Description	Ablagerung
Dossiers SSC	-
Dossiers DEC	-
Historique	inconnu - inconnu: 14-Remblai
Commentaire	-

Pour de plus amples informations, veuillez contacter l'Administration de l'environnement via caddech@ae.v.etat.lu