

Ingenieurgeologisches Gutachten

Projekt-Nr. P23-1201

Projekt: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Flst.-Nr.: 3265
Neubau einer Abfallbiogasanlage mit Biogasaufbereitung
sowie eines Büro- und Sanitärgebäudes

Auftraggeber: AKG - Achauer Kompostierungs GmbH & Co KG
Stettenklinge 1
74397 Pfaffenhofen

Planung: KWA Contracting AG
Herzogstraße 6 a
70176 Stuttgart

Lage: TK 25, 6919 Güglingen
UTM Koordinaten (WGS84): Zone: 32U
(*Gauß – Krüger – Koordinaten*)
mittlerer Ostwert: 49.6.975 (*R: 34.97.050*)
mittlerer Nordwert: 54.33.230 (*H: 54.34.965*)

Bearbeiter: Sven Wetzel, M.Sc. Geow.

Sinsheim, 27. Mai 2024

INHALT

1	Einleitung.....	3
2	Lagebeschreibung und Geologische Situation	5
3	Baugrunduntersuchung	6
4	Baugrundbeschreibung	9
5.	Hydrogeologische Situation.....	14
6	Bodenmechanische Laborversuche	19
7	Baugrundbeurteilung mit Gründungsvorschlag	21
8	Bodenmechanische Kenngrößen	39
9	Erdbautechnische Hinweise	43
10	Orientierende umwelttechnische Untersuchungen	55
11	Anmerkungen	63

Anlagen

Nr. 1	1.1	Übersichtsplan
	1.2	Lageplan
Nr. 2		Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022
Nr. 3		Schichten- und Rammprofile nach DIN 4023
Nr. 4		Setzungsberechnungen nach EC 7
Nr. 5		Bodenmechanische Laborversuche
Nr. 6		Chemische Laboranalysen

1 Einleitung

1.1 Veranlassung

Die AKG - Achauer Kompostierungs GmbH & Co KG plant den Neubau einer Abfallbiogasanlage mit Biogasaufbereitung sowie eines Büro- und Sanitärgebäudes auf dem Betriebsgelände in Pfaffenhofen. Mit der Planung wurde die KWA Contracting AG, Stuttgart, beauftragt. Die Abfallbiogasanlage besteht nach den uns vorliegenden Planungsunterlagen aus dem Fermenter und zwei Gärrestelagern sowie weiteren Betriebsgebäuden (z.B. CO₂ - Verflüssigungsanlage, Biogaseinspeiseanlage, Wärmezentrale, Biogasaufbereitung und Hackschnitzelanlage, Einhausung Vorlagedosierer, Anbau Betriebsleiterbüro etc.). Die Abfallbiogasanlage ist im zentralen Bereich des Betriebsgeländes südlich und westlich der bestehenden Betriebshalle auf einer asphaltierten Freifläche vorgesehen. Des Weiteren ist der Neubau eines zweistöckigen Büro- und Sanitärgebäudes mit Abmessungen von ca. 18 m (L) x 8 m (B) geplant, das gegebenenfalls durch ein Stockwerk erweitert werden kann. Der Standort des vorgesehenen Büro- und Sanitärgebäudes liegt östlich der bestehenden Betriebshalle entlang der Grundstücksgrenze.

Mit Datum vom 22.02.2024 wurde ein Honorarangebot für eine projektbezogene Baugrunduntersuchung an den Auftraggeber übersandt. Zur Überprüfung der Baugrundverhältnisse und der Grundwassersituation wurde der besprochene Leistungsumfang mit dem Schreiben der Firma AKG - Achauer Kompostierungs GmbH & Co KG vom 23.02.2024 beauftragt.

1.2 Ortstermin

Am 27.03.2024 fand in den Räumlichkeiten der AKG - Achauer Kompostierungs GmbH & Co KG ein Besprechungstermin zur Abstimmung der weiteren Vorgehensweise statt.

1.3 Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden uns durch den Auftraggeber und die Firma KWA Contracting AG, Stuttgart, zur Verfügung gestellt:

	Planungsunterlagen	Maßstab	Stand
[1]	1 Übersichtslageplan, Awiplan GmbH	1 : 200	28.03.2024
[2]	1 Übersichtslageplan, Awiplan GmbH	1 : 200	08.04.2024
[3]	8 Geländeschnitte A-H, Awiplan-PPD	1 : 250	12.03.2024
[4]	1 Grundriss EG Büro- und Sanitärgebäude	1 : 100	zugesandt 21.05.2024
[5]	4 Ansichten Büro- und Sanitärgebäude	1 : 100	zugesandt 21.05.2024

Weiterhin wurden seitens des Gutachters folgende Bestandskarten und Fachliteratur verwendet:

	Bestandskarten und Literatur	Maßstab	Stand
[6]	Geologische Karte 6919 Güglingen, Geologisches Landesamt Baden-Württemberg	1 : 25.000	1997
[7]	Geologischen Übersichtskarte des Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.) (2021): LGRB-Kartenviewer - Layer GeoLa-GK50: Geologische Einheiten (Flächen), https://maps.lgrb-bw.de/ [abgerufen am 09.02.2023]	1 : 50.000	2023
[8]	Geologie von Baden-Württemberg, 5. Auflage, Otto F. Geyer + Manfred Gwinner, Herausgeber: Matthias Geyer, Edgar Nitsch + Theo Simon	--	2011
[9]	Geologische Karte von Baden-Württemberg, Heilbronn und Umgebung, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, Freiburg i.Br.	1:50.000	2000

2 Lagebeschreibung und Geologische Situation

2.1 Lagebeschreibung

Das Betriebsgelände der Firma AKG - Achauer Kompostierungs GmbH & Co KG befindet sich ca. 1,7 km südwestlich des Zentrums (Rathaus) von Pfaffenhofen. Die Abfallbiogasanlage ist im zentralen Bereich des Betriebsgeländes südlich und westlich der bestehenden Betriebshalle auf einer asphaltierten Freifläche vorgesehen. Der Standort des vorgesehenen Büro- und Sanitärgebäudes liegt östlich der bestehenden Betriebshalle entlang der Grundstücksgrenze bzw. im Böschungsbereich zu einem ca. 2,0 - 3,0 m tiefer gelegenen Feldweg.

Die Untersuchungsfläche für die Abfallbiogasanlage fällt ausgehend vom nordöstlichen Bereich mit ca. 265 m ü. NN auf ca. 262 m ü. NN im südwestlichen Bereich, d.h. um ca. 3,0 m ab. Im Bereich des geplanten Büro- und Sanitärgebäudes liegt das Untersuchungs Gelände eben vor.

2.2 Geologische Situation

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Übergangsbereich der „**Grabfeld-Formation**“ („Gipskeuper, km 1“) zu der darüberliegenden „**Stuttgart-Formation**“ („Schilfsandstein, km 2). Der Gesteinsuntergrund besteht im Untersuchungsgebiet aus den Gesteinen der „**Stuttgart-Formation**“, welche sich hier aus einer Wechsellagerung von veränderlich festen Gesteinen, hier: Ton-, Tonmergel- und Siltsteinen sowie feinkörnigen Sandsteinen mit unterschiedlichen Verwitterungsgraden zusammensetzen. Die Schichten der Stuttgart-Formation können im Untersuchungsgebiet sowohl in ihrer Ausprägung als „Flutfazies“ (Sandsteine / Siltsteine) als auch als „Normalfazies“ (Wechselfolge von Ton-, Tonmergel- und Siltsteinen und Sandsteinen) angetroffen werden.



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Die angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ (Wechselfolge von Ton-, Tonmergel- und Siltsteinen und Sandsteinen) wurden mit den Kleinrammbohrungen erbohrt. Darüber wurden Verwitterungslehme und -böden, Lößlehme und Auffüllungen aufgeschlossen.

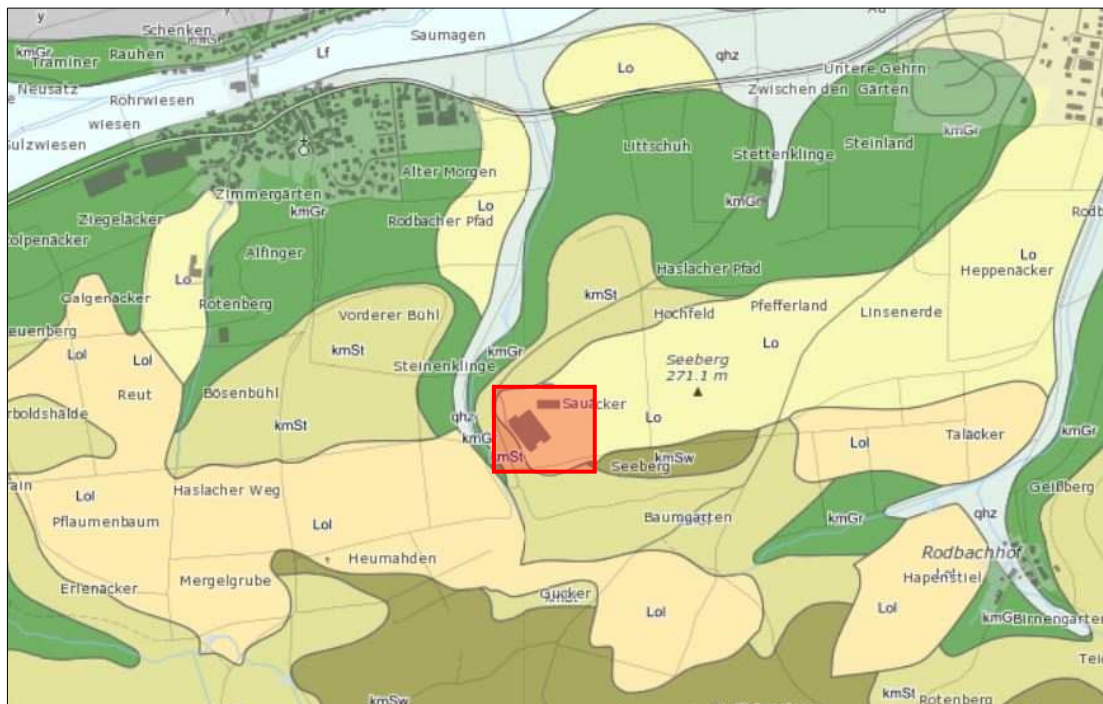


Abbildung 1: Ausschnitt aus der Geologischen Übersichtskarte des Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.) (2021): LGRB-Kartenviewer - Layer GeoLa-GK50: Geologische Einheiten (Flächen), <https://maps.lgrb-bw.de/> abgerufen am 16.05.2024. Das Untersuchungsgebiet ist in Rot dargestellt.

3 Baugrunduntersuchung

3.1 Aufschlussbeschreibung

Am 27.03.2024 wurden im Bereich der geplanten Abfallbiogasanlage 18 Kleinrammbohrungen (RKS 1 - RKS 18) mit Endteufen bis max. ca. 0,8 - 3,8 m u. Geländeoberkante (GOK) und im Bereich des Büro- und Sanitärgebäudes 4 Kleinrammbohrungen (RKS 19 - RKS 22) mit Endteufen bis max. ca. 1,0 - 4,3 m u. GOK niedergebracht.

3.2 Darstellung der Baugrundprofile

Die Bodenproben wurden nach DIN 4022 laboranalytisch angesprochen und in Schichtenverzeichnissen (Anlage Nr. 2) eingetragen sowie nach DIN 4023 in Schichtenprofilen (Anlage Nr. 3) zeichnerisch dargestellt.

3.3 Durchgeführte Vermessungsarbeiten

Die Bohransatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Bezugspunkt für die Höheneinmessung diente die Oberkante (OK) eines Kanaldeckels (KD) auf dem Betriebsgelände (Anlage Nr. 1.2). Die Oberkante des Kanaldeckels wurde in den uns zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen mit 261,84 m ü. NN angegeben.

Für die Bohransatzpunkte und Endteufen werden danach folgende Geländehöhen angegeben:

Bohransatzpunkte	Ansatzpunkt Höhe in [m ü. NN]	Endteufe Höhe in [m ü. NN]
RKS 1	262,02	259,12
RKS 2	262,55	259,65
RKS 3	264,35	262,45
RKS 4	264,95	261,15
RKS 5	262,92	260,22
RKS 6	263,05	259,25
RKS 7	264,39	263,59
RKS 8	264,98	261,78
RKS 9	264,04	261,94
RKS 10	263,81	261,81
RKS 11	264,39	261,89
RKS 12	264,10	261,70

RKS 13	264,62	262,12
RKS 14	264,80	262,00
RKS 15	265,06	262,76
RKS 16	265,51	262,81
RKS 17	265,34	262,54
RKS 18	265,37	262,27
RKS 19	260,28	256,28
RKS 20	260,51	256,21
RKS 21	260,36	259,36
RKS 22	260,46	258,06

3.4 Grundwasserstandsmessungen

Während und nach Abschluss der Bohrarbeiten wurden keine Wasserzutritte zu den Bohrlöchern registriert, somit konnten auch keine Wasserspiegel eingemessen werden (siehe Kapitel 5).

3.5 Bodenmechanische Laborversuche

Von den anstehenden Böden wurden 4 Sieb- und Schlämm-Analysen gemäß DIN 18123 durchgeführt. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche wurden in das Ingenieurgeologische Gutachten eingearbeitet und sind in der Anlage Nr. 5 dargestellt.

3.6 Erdstatische Berechnungen

Zur Abschätzung des Konsolidierungsverhaltens des Baugrundes wurden Setzungsberechnungen nach DIN 4019 durchgeführt (Anlage Nr. 4).

3.7 Chemische Laboranalysen

Für die Wiederverwertung bzw. Entsorgung des eventuell anfallenden Aus-hubmaterials wurden 6 Mischproben entsprechend den Vorgaben der Anlage 1 Tabelle 3 der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) chemisch untersucht (Anlage Nr. 6).

4 Baugrundbeschreibung

4.1 Bodenarten

4.1.1 Oberflächenbefestigung aus Asphalt und Beton

Als Oberstes wurden in den Kleinrammbohrungen RKS 1 - RKS 19 und RKS 21 eine ca. 0,08 - 0,13 m mächtige **Asphaltdecke** und im Bereich der Kleinrammbohrung RKS 20 und RKS 22 eine ca. 0,2 m mächtige Betonschicht aufgeschlossen. Unterhalb des Asphalts bzw. des Betons wurde jeweils eine **Schotterschicht** (Schotterunterbau) mit einer Mächtigkeit von ca. 0,08 - 0,56 m angetroffen. Der Schotter besteht überwiegend aus gebrochenen Muschelkalksteinen und setzt sich aus schwach schluffigen bis schluffigen und sandigen Kiesen mit überwiegend mitteldichten Lagerungen zusammen.

Mit Erreichen der Endteufe in ca. 0,7 m u. GOK war mit der Kleinrammbohrung RKS 21 mit der angewandten Bohrtechnik kein weiteres Eindringen mehr möglich (Bohrhindernis). Seitens des Gutachters wird vermutet, dass das Bohrhindernis aufgrund von größeren Steinen / Blöcken innerhalb der Auffüllungen resultiert.

4.1.2 Auffüllungen

Unterhalb des Asphalts und Betons bzw. Schotterunterbaus wurden in den Kleinrammbohrungen RKS 2 - RKS 5, RKS 13 und RKS 19 - RKS 22 bis ca. 0,6 - 2,7 m u. GOK bindige und gemischtkörnige **Auffüllungen** festgestellt.

Die bindigen Auffüllungen setzen sich aus feinsandigen, schwach tonigen bis tonigen und schwach kiesigen Schluffen mit leichten bis mittleren Plastizitäten zusammen. Die kiesigen Gemengteile bestehen aus Kalkstein-, Sandstein-, Tonmergelstein- und Ziegelsteinbruchstücken. Für die bindigen Auffüllungen wurden überwiegend halbfeste Konsistenzen ermittelt. Die gemischtkörnigen Auffüllungen setzen sich aus sandigen und schluffigen bis stark schluffigen Kiesen mit mitteldichten Lagerungen zusammen. Die Kieskomponenten bestehen aus Tonmergelstein- und Sandsteinbruchstücken.

4.1.3 Lößlehme

Unterhalb der Auffüllungen wurden im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 1, RKS 4, RKS 5, RKS 8, RKS 18 - RKS 20 bis ca. 1,0 - 3,8 m u. GOK braun gefärbte **Lößlehme** erbohrt. Diese setzen sich aus tonigen und feinsandigen Schluffen zusammen. Die Lößlehme weisen überwiegend leichte Plastizitäten und halbfeste Konsistenzen auf. Im Bereich der Kleinrammbohrung RKS 4 wurden in den unteren Bereichen lagenweise mittlere Plastizitäten und steife Konsistenzen ermittelt.

4.1.4 Verwitterungslehme und Verwitterungsböden

Als nächste Schicht stehen in den Kleinrammbohrungen RKS 3, RKS 6 - RKS 20 bis ca. 0,6 - 0,8 m. u. GOK **Verwitterungslehme** und **Verwitterungsböden („in situ“)** an. Die Verwitterungslehme bestehen aus wechselnd schwach kiesigen, feinsandigen bis sandigen Schluffen. Für die Verwitterungslehme wurden mit leichte Plastizitäten und halbfeste Konsistenzen ermittelt. Die Verwitterungsböden setzen sich aus schluffigen und sandigen Kiesen mit mitteldichten bis dichten Lagerungen zusammen. Die Kieskomponenten bestehen aus Sand-, Silt-, Ton- und Tonmergelsteinbruchstücken.

Mit Erreichen der Endteufe in ca. 0,8 - 4,3 m u. GOK war im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 3, RKS 4, RKS 7, RKS 13 - RKS 15 und RKS 18 - RKS 20 mit der angewandten Bohrtechnik kein weiteres Eindringen mehr möglich.

Seitens des Gutachters wird davon ausgegangen, dass die Endteufe in etwa der Felsoberkante der „Stuttgart-Formation“ („Schilfsandstein, km 2“) entspricht (siehe Kapitel 4.1.5).

4.1.5 Angewitterte Gesteine der „Stuttgart-Formation“ („Schilfsandstein, km 2“)

Bis zur jeweiligen Endteufe der Kleinrammbohrungen RKS 1, RKS 2, RKS 5, RKS 6, RKS 8, RKS 9 - RKS 12, RKS 16, RKS 17 und RKS 22 in ca. 2,0 - 3,8 m u. GOK wurde die **angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ („Schilfsandstein, km 2“)** angetroffen. Die angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ bestehen hier aus Silt-, Ton- und Tonmergelsteinen mit halbfesten bis festen Konsistenzen bzw. feinkörnigen Sandsteinen mit mürben bis harten Gesteinsfestigkeiten. Mit zunehmender Tiefe muss mit einer weiteren Abnahme des Verwitterungsgrades der Gesteine und somit mit höheren Festigkeiten (Bodenklasse 6 - 7 nach alter DIN 18300:2012-09) gerechnet werden.

Mit der angewandten Bohrtechnik war ab der jeweiligen Endteufe kein weiteres Eindringen mehr möglich, sodass mit zunehmender Tiefe mit einer Abnahme des Verwitterungsgrades gerechnet werden muss (Bodenklasse 6 und 7 nach alter DIN 18300:2012-09).

4.2 Schichtoberkanten

Für die jeweiligen **Schichtoberkanten** werden folgende Höhenkoten in [m ü. NN] sowie in Klammer die Schichtmächtigkeiten in [m] angegeben:

	RKS1	RKS 2	RKS 3	RKS 4	RKS 5	RKS 6	RKS 7	RKS 8
Oberflächen- befestigung	262,02 (0,10)	262,55 (0,13)	264,35 (0,12)	264,95 (0,12)	262,92 (0,08)	263,05 (0,10)	264,39 (0,12)	264,98 (0,10)
Schotter- unterbau	261,92 (0,20)	262,42 (0,27)	264,23 (0,48)	264,83 (0,38)	262,84 (0,32)	262,95 (0,50)	264,27 (0,38)	264,88 (0,40)
Auffüllungen	--	262,15 (2,30)	263,75 (0,90)	264,45 (0,70)	262,52 (0,20)	--	--	--
Lößlehme	261,72 (1,10)	--	--	263,75 (2,60)	262,32 (1,40)	--	--	264,48 (0,50)
Verwitterungs- lehme und -böden	--	--	262,85 (0,40)	--	--	262,45 (0,90)	263,89 (0,30)	263,98 (1,50)
angewitterte Gesteine der „Stuttgart- Formation“	260,62 (1,50)	259,85 (0,20)	--	--	260,92 (0,70)	261,55 (2,30)	--	262,48 (0,70)
Endteufe	259,12* (2,90)	256,65* (2,90)	262,45 (1,90)	261,15* (3,80)	260,22* (2,70)	259,25* (3,80)	263,59* (0,80)	261,78* (3,20)

* Mit Erreichen dieser Endteufe war kein Eindringen mehr mittels der Kleinrammbohrungen möglich.

	RKS 9	RKS 10	RKS 11	RKS 12	RKS 13	RKS 14	RKS 15	RKS 16
Oberflächen- befestigung	264,04 (0,12)	263,81 (0,10)	264,39 (0,11)	264,10 (0,08)	264,62 (0,11)	264,80 (0,12)	265,06 (0,12)	265,51 (0,12)
Schotter- unterbau	263,92 (0,28)	263,71 (0,30)	264,28 (0,49)	264,02 (0,27)	264,51 (0,39)	264,68 (0,38)	264,94 (0,48)	265,39 (0,38)
Auffüllungen	--	--	--	--	264,12 (0,60)	--	--	--
Lößlehme	--	--	--	--	262,32 (1,40)	--	--	--
Verwitterungs- lehme und -böden	263,64 (1,10)	263,41 (1,10)	263,79 (1,60)	263,75 (1,55)	263,52 (1,40)	264,30 (2,30)	264,46 (1,70)	265,01 (1,30)
angewitterte Gesteine der „Stuttgart- Formation“	262,54 (0,60)	262,31 (0,50)	262,19 (0,30)	262,20 (0,50)	--	--	--	263,71 (0,90)
Endteufe	261,94* (2,10)	261,81* (2,00)	261,89 (2,50)	261,70* (2,40)	263,12* (2,50)	262,00* (2,80)	262,76* (2,30)	262,81* (2,70)

* Mit Erreichen dieser Endteufe war kein Eindringen mehr mittels der Kleinrammbohrungen möglich.

	RKS 17	RKS 18	RKS 19	RKS 20	RKS 21	RKS 22
Oberflächen- befestigung	265,34 (0,12)	265,37 (0,14)	260,28 (0,10)	260,51 (0,22)	260,36 (0,08)	260,46 (0,21)
Schotter- unterbau	265,22 (0,48)	265,23 (0,56)	260,18 (0,30)	260,29 (0,08)	260,28 (0,22)	260,25 (0,09)
Auffüllungen	--	--	259,88 (1,40)	260,21 (2,40)	260,06 (0,70)	260,16 (2,00)
Lößlehme	--	264,67 (0,50)	259,88 (1,80)	257,81 (0,30)	--	--
Verwitterungs- lehme und -böden	264,74 (0,60)	264,17 (1,90)	256,68 (0,40)	257,51 (1,30)	--	--
angewitterte Gesteine der „Stuttgart- Formation“	264,14 (1,60)	--	--	--	--	258,16 (0,10)
Endteufe	262,54* (2,80)	262,27* (3,10)	256,28 (4,00)	256,21* (4,30)	259,36* (1,00)	258,06* (2,40)

* Mit Erreichen dieser Endteufe war kein Eindringen mehr mittels der Kleinrammbohrungen möglich.

4.3 Hinweis

Die Bodenschichten im Baufenster wurden oben nur allgemein beschrieben. Detailliertere Daten können den Schichtenverzeichnissen (Anlage Nr. 2) entnommen werden.

5. Hydrogeologische Situation

5.1 Internetdaten der LUBW

Auf der Internetseite der LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden - Württemberg) konnten am 16.05.2024 folgende Daten für das Untersuchungs Gelände abgefragt werden:

5.1.1 Hochwasserrisikomanagement

Das Untersuchungsgebiet liegt nach der Hochwassergefährdungskarte gemäß der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg und des Hochwasserrisikomanagements Baden-Württemberg außerhalb von Überflutungsflächen.

Da sich die o.g. Daten in **Änderung bzw. Fortschreibung** befinden sind die Angaben während der Planungsphase erneut zu überprüfen.

5.1.2 Wasserschutzgebiet

Die Untersuchungsfläche liegt nach den am 16.05.2024 im Internet verfügbaren Daten der LUBW außerhalb von Wasserschutzzonen.

5.2 Gemessene Grundwasserstände

Während der Bohrarbeiten wurden keine Wasserzutritte und somit auch keine Wasserspiegel innerhalb der Bohröffnungen der Kleinrammbohrungen festgestellt.

Lagenweise wurden feuchte Bodenpartien festgestellt, die auf temporäre Schicht-, Stau- bzw. Hangwasser hinweisen können. Der Grundwasserspiegel befindet sich gemäß der uns vorliegenden Unterlagen des Betriebsbrunnen auf dem Betriebsgelände ca. 29 m u. GOK.

5.3 Bemessungswasserstand für die Einwirkungsklassen gemäß DIN 18533

5.3.1 Bemessungshochwasserstand (HHW)

Nach der Hochwassergefährdungskarte gemäß der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg und des Hochwasserrisikomanagements Baden - Württemberg, liegt das zur Bebauung vorgesehene Flurstück außerhalb von Überflutungsflächen. Demnach ist kein HHW anzugeben.

Da sich die o.g. Daten in **Änderung bzw. Fortschreibung** befinden, sind die Angaben während der Planungsphase erneut zu überprüfen.

5.3.2 Bemessungsgrundwasserstand (HGW)

Während der Durchführung der Kleinrammbohrungen wurde, wie in Kapitel 5.2 beschrieben, kein Grundwasser in den Kleinrammbohrungen angetroffen. Der HGW liegt demnach unterhalb der erdberührenden Bauwerksteile.

5.4 Drainage- und Abdichtungsmaßnahmen von erdberührenden Bauteilen

5.4.1 Wasserdurchlässigkeit des Baugrundes nach DIN 18533

Zur Bestimmung der Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533 ist die Durchlässigkeit des Untergrundes anzugeben.

Der Untergrund wird nach DIN 18533 in zwei Klassen eingeteilt:

- Boden stark durchlässig $k_f > 10^{-4}$ m/s
- Boden wenig durchlässig $k_f \leq 10^{-4}$ m/s

Die unterhalb der geplanten Neubauten anstehenden Böden bestehen aus sehr gering durchlässigen Lößlehm, Verwitterungslehm und Verwitterungsböden sowie den angewitterten Silt-, Ton- und Tonmergelsteinen der „Stuttgart-Formation“ (siehe auch Kapitel 6). Die Wassereinwirkungsklassen sind entsprechend für „**wenig durchlässigen**“ Baugrund festzulegen.

5.4.2 Erdeinbindende Bauwerke - Gärrestelager 1 und 2

Seitens des Gutachters wird davon ausgegangen, dass die Gärrestelager 1 und 2 aufgrund der Nutzung aus wasserundurchlässigem Beton gemäß der WU-Richtlinie hergestellt werden muss. Sofern das nicht erforderlich ist, sind zum Schutz gegen Sicker-, Stau- und Oberflächenwässer die einbindenden Bauwerksteile, in Verbindung mit dem Anlegen einer Dränage, gegen nicht-drückendes Wasser nach der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E für Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser auszuführen. Hierfür ist im Vorfeld mit dem Gutachter Rücksprache zu halten.

5.4.3 Erdeinbindende Bauwerke - Einhausung Vorlagedosierer

Einwirkungsklasse W1.2-E: DIN 18533-1:2017-07

Zum Schutz der einbindenden Gebäudeteile gegen Hang-, Sicker-, Stau- und Oberflächenwässer sind die Außenwände, in Verbindung mit dem Anlegen einer Dränage, gegen nichtdrückendes Wasser nach der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E für Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührenden Wänden auszuführen.

Erdberührende Wände und Bodenplatten sind der W1.2-E zuzuordnen, wenn bei gering durchlässigem Baugrund, durch eine auf Dauer funktionsfähige Dränung nach DIN 4095, Stauwasser vermieden wird (siehe Kapitel 5.4.5).

5.4.4 Nicht unterkellerte Bauwerke

Einwirkungsklasse W1.1-E: DIN 18533-1:2017-07

Für nicht unterkellerte Gebäude (Fermenter, CO₂-Verflüssigungsanlage, Biogaseinspeiseanlage, Wärmezentrale, Biogasaufbereitungsanlage, Hackschnitzelanlage, Anbau Betriebsleiterbüro, Büro- und Sanitärgebäude) kann die Einwirkungsklasse W1.1 nach der DIN 18533-1 bzw. dem Kommentar zur Normenreihe 18533 unter folgenden Voraussetzungen ausgeführt werden:

- Die unterste Abdichtungsebene muss mindestens 0,5 m oberhalb des Bemessungswasserstands liegen.
- Der Boden oder Bodenaustausch bzw. Schotterunterbau unterhalb der Bodenplatte muss stark wasserdurchlässig sein, d.h. einen k_f -Wert von $\leq 10^{-4}$ m/s aufweisen.
- Die Stauwasserbildung muss über den Nutzungszeitraum zuverlässig verhindert werden. Das heißt eine Einwirkung durch nicht drückendes Sickerwasser muss verhindert werden. Eine Verhinderung von Stauwasserbildung im Schotterunterbau („Badewanneneffekt“) kann durch eine umlaufende Frostschräge / Streifenfundamente aus Beton oder durch eine drainierte und randlich ausreichend mächtige ($> 0,8$ m) Frostschutzschicht aus dränfähigem Material erreicht werden.

Können die Voraussetzungen für die Wassereinwirkungsklasse W 1.1 nicht eingehalten werden, müssen zum Schutz der einbindenden Gebäudeteile gegen Sicker-, Stau- und Oberflächenwässer die erdberührenden Außenwände und die Bodenplatte, in Verbindung mit dem Anlegen einer Dränage, gegen nichtdrückendes Wasser nach der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E für Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührenden Wänden ausgeführt werden.

Erdberührende Wände und Bodenplatten sind der W1.2-E zuzuordnen, wenn bei gering durchlässigem Baugrund, durch eine auf Dauer funktionsfähige Dränung nach DIN 4095, Stauwasser vermieden wird.

5.4.5 Dränage nach DIN 4095

Eine sachgerechte Dränung nach DIN 4095 erfordert filterfeste Dränschichten vor den zu schützenden Bauteilen, funktionsfähige sowie formstabile Dränleitungen, Spül- und Kontrollvorrichtungen und eine rückstausichere Ableitung des anfallenden Wassers. Die unterste Abdichtungsebene muss mindestens 0,5 m oberhalb eines etwaigen Bemessungswasserstands liegen.

Beim Verlegen des Dränagesystems ist auf eine ausreichende Tiefenlage zu achten. Die Oberkante der Dränrohre bzw. der Hochpunkt soll mind. 0,05 m unterhalb der Bodenplattenunterkante verlegt werden. Die Dränrohre sind mit Dränkies zu ummanteln. Zur Erhaltung der Filterstabilität zwischen Dränkies und natürlichem Boden schlagen wir vor, ein Geotextilvlies einzulegen.

Außerdem empfehlen wir für die Dränagen ausschließlich Stangenware (z.B. Fränkische, o.Ä.) zu verwenden. Diese starren Rohre haben eine ebene Aufstandsfläche und können sauber im Gefälle verlegt werden. An Richtungswechseln sind Spülschächte zu verlegen. Die Funktionsfähigkeit der Dränage muss dauerhaft gewährleistet sein.

Ist eine Einleitung des Dränwassers in die Kanalisation nicht genehmigungsfähig, so sind für eine umweltverträgliche Beseitigung des Dränwassers Alternativen wie z.B. Brauchwasserzisternen, o.Ä., zu überlegen.

Weiterhin empfehlen wir, den Schotterunterbau der Bodenplatte des Gebäudes sowie der Tiefgarage als Flächendränage auszubilden. Die Dränage muss talseitig hydraulisch geeignet angeschlossen bzw. das Dränagewasser geeignet abgeführt werden. Aufgrund der topographischen Verhältnisse und damit kein Wasser aus der Ringdränage in den Schotterunterbau fließen kann, empfehlen wir, die Dränsauger ausschließlich im südlichen, d.h. talseitigen Bereich an die tieferliegende Ringdränage anzuschließen.

Alternativ können, **im Falle eines Verzichts auf eine Dränage und / oder keiner hydraulisch geeigneten Ableitungsmöglichkeit der Dränage**, die erdberührenden Bauteile nach der **Wassereinwirkungsklasse W2.1-E („mäßig Einwirkung von drückendem Wasser (≤ 3 m Eintauchtiefe)“)** ausgeführt werden.

Ersatzweise können die erdberührenden Gebäudeteile auch wasserundurchlässig und gegen Auftrieb bemessen gemäß den WU-Richtlinien hergestellt werden.

6 Bodenmechanische Laborversuche

6.1 Korngrößenverteilung nach DIN 18123

Zur Beurteilung der Böden hinsichtlich ihrer Kornzusammensetzung wurde aus den Bodenproben eine Sieb- und Schlämmanalyse durchgeführt.

RKS 1:	Lößlehme
RKS 3:	Verwitterungslehme
RKS 5:	Lößlehme
RKS 6:	Verwitterungslehme



Probe	Tiefe	Bodenart	Korngröße (Gew. %)			
			<0,002 mm	≥0,002 mm bis < 0,063 mm	≥0,063 mm bis <2 mm	≥2 mm
RKS 1	0,3 - 1,0 m	Lößlehme	ca. 12 %	ca. 65 %	ca. 20 %	3 %
RKS 3	0,6 - 1,5 m	Verwitterungslehme	ca. 7 %	ca. 28 %	ca. 30 %	35 %
RKS 5	0,6 - 2,0 m	Lößlehme	ca. 11 %	ca. 59 %	ca. 26 %	4 %
RKS 6	0,6 - 1,5 m	Verwitterungslehme	ca. 11 %	ca. 47 %	ca. 36 %	6 %

Anhand der Ergebnisse konnte jeweils die Korngrößenverteilung bzw. eine Kornsummenkurve gemäß DIN 18123 dargestellt werden. Die Ergebnisse sind in Anlage Nr. 5 dargestellt.

Ausgehend der Kornsummenkurven wurde anhand der Formel von BIALAS [$k_f = (d_{20})^{2,3 \times 0,0036}$] die hydraulische Durchlässigkeit wie folgt berechnet:

Lößlehme RKS 1:	k_f- Wert = $3,5 \times 10^{-8}$ m/s
Lößlehme RKS 5:	k_f- Wert = $4,9 \times 10^{-8}$ m/s
Verwitterungslehme RKS 3:	k_f- Wert = $5,9 \times 10^{-7}$ m/s
Verwitterungslehme RKS 6:	k_f- Wert = $7,6 \times 10^{-8}$ m/s

Gemäß der DIN 18130 sind die Lösslehme und Verwitterungslehme als „schwach durchlässig“ bis „sehr schwach durchlässig“ zu klassifizieren.

7 Baugrundbeurteilung mit Gründungsvorschlag

7.1 Baugrundbeurteilung Fermenter

Nach den uns vorliegenden Planungsunterlagen ist die Oberkante der Bodenplatte (OK BP) des Fermenters mit OK BP = 264,00 m ü. NN angegeben. Weiterhin wurde uns mitgeteilt, dass es sich hierbei um eine setzungsempfindliche Anlage handelt.

Im Zuge der Baugrunderkundungen wurden in den Kleinrammbohrungen RKS 9 - RKS 13 unterhalb der Oberflächenbefestigung aus Asphalt bis ca. 0,35 - 0,6 m ein Schotterunterbau festgestellt. Unterhalb des Schotterunterbaus wurden in der Kleinrammbohrung RKS 13 bis ca. 1,1 m u. GOK heterogen zusammengesetzte Auffüllungen aufgeschlossen. Aus der Inhomogenität des Auffüllmaterials resultieren unterschiedliche bodenmechanische Eigenschaften, die wiederum zu erheblichen Setzungsdifferenzen führen könnten. Von einer Gründung in den Auffüllböden wird daher abgeraten. Als nächste Schicht folgen in den Kleinrammbohrungen RKS 9 - RKS 13 bis ca. 1,5 - 2,5 m u. GOK Verwitterungslehme und Verwitterungsböden. Als unterste Schicht wurden im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 9 - RKS 13 bis zur jeweiligen Endteufe in ca. 2,0 - 2,5 m u. GOK die angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ (Sandsteine und Tonmergelsteine) erbohrt.

Unter Einhaltung der im vorliegenden Gutachten angegebenen Gründungsvorschläge, des Bemessungssohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ (gemäß EC 7) bzw. der max. zul. Bodenpressung $\sigma_{zul.}$ (nach alter DIN 1054:1976-11) stellen die angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ einen für die Belastungen, resultierend aus dem Neubau, ausreichend tragfähigen Baugrund dar.

7.2 Gründungsvorschlag Fermenter

Aufgrund der Setzungsempfindlichkeit des Fermenters wird seitens des Gutachters zur Vermeidung von Setzungen und Setzungsdifferenzen eine einheitliche Gründung bis in die angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ empfohlen. Für der Fermenter empfehlen wir daher eine Gründung mit **Einzel- und Streifenfundamenten**.

Hierfür werden gemäß den Ergebnissen der Kleinrammbohrungen RKS 9 - RKS 13 reine **Fundamentübertiefen** (= Tiefe zwischen Gründungshorizont und frostsicheren Fundamentunterkante) bis ca. 0,5 - 2,0 m notwendig. Die Fundamentübertiefen sind sofort nach dem Ausheben mit geeignetem Beton bis zur geplanten Fundamentunterkante aufzuholen und unter einem Lastabtragungswinkel von 45° abzutrepfen. Der Gründungshorizont ist vor dem Einbringen des Betons durch den Gutachter abzunehmen.

Oberhalb der Einzel- und / oder Streifenfundamenten empfehlen wir, entweder Fundamentbalken, einen Fundamentrost und / oder eine Bodenplatte biegesteif auszubilden.

Beim Ausheben der Einzel- und Streifenfundamente ist zur Abnahme des Gründungsbodens der Gutachter im Zuge einer fachtechnischen Bauüberwachung hinzuzuziehen. Die Fundamentübertiefen sind sofort nach dem Ausheben mit geeignetem Beton bis zur geplanten Fundamentunterkante aufzuholen.

Der Gründungsboden darf weder aufgeweicht noch durchwinkt vorliegen. Ansonsten sind Zusatzmaßnahmen im Zuge einer fachtechnischen Bauüberwachung durch den Gutachter vorzugeben.

Ändert sich im Zuge der Planung das Gründungsniveau oder die in diesem Gutachten angesetzten Randbedingungen, so ist dies im Vorfeld der Bau-
 maßnahme dem Gutachter mitzuteilen. Der Gründungshorizont ist vor dem
 Einbringen des Betons durch den Gutachter abzunehmen.

7.3 Kennwerte für die Einzel- und Streifenfundamente gemäß EC 7 für stän- dige Bemessungssituation (BS-P) des Fermenters

- Bemessungssohlwiderstand $\sigma_{R,d}$	445 kN/m ²
- mittlere Setzungen	ca. 0,01 - 0,02 m
- Setzungsdifferenzen	ca. 0,005 - 0,01 m
- reine Fundamentübertiefen	ca. 0,5 - 1,5 m

nach alter DIN 1054:1976-11

- max. zul. Bodenpressung σ_{zul}	320 kN/m ²
--	-----------------------

**Der $\sigma_{R,d}$ -Wert ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes und kein
 aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054:2005-01 sowie keine Boden-
 pressung nach DIN 1054:1976-11.**

Die oben genannten Kennwerte sind für zentrisch belastete Fundamente be-
 rechnet. Werden die Fundamente exzentrisch belastet, so muss im Vorfeld mit
 dem Gutachter Rücksprache gehalten werden.

7.4 Baugrundbeurteilung Gärrestelager 1 und 2

Nach den uns vorliegenden Planungsunterlagen ist die Unterkante der Bo-
 denplatte (UK BP) der Gärrestelager 1 und 2 mit UK BP = 262,25 m ü. NN an-
 gegeben. Weiterhin bindet der östliche Bereich des Gärrestelagers 2 aufgrund
 der Geländesituation hangseitig ca. 3,0 m in das Gelände ein, während der
 westliche Bereich des Gärrestelagers 2 sowie das gesamte Gärrestelager 1
 geringfügig bzw. nicht in das Gelände einbinden. Weiterhin wurde uns mitge-
 teilt, dass es sich hierbei um setzungsempfindliche Bauwerke handelt.

Im Zuge der Baugrunderkundungen wurden in den Kleinrammbohrungen RKS 1 - RKS 6 unterhalb der Oberflächenbefestigung aus Asphalt bis ca. 0,3 - 0,6 m ein Schotterunterbau festgestellt. Unterhalb des Schotterunterbaus wurden in den Kleinrammbohrungen RKS 2, RKS 3 - RKS 5 bis ca. 0,6 - 2,7 m u. GOK heterogen zusammengesetzte Auffüllungen aufgeschlossen. Aus der Inhomogenität des Auffüllmaterials resultieren unterschiedliche bodenmechanische Eigenschaften, die wiederum zu erheblichen Setzungsdifferenzen führen könnten. Von einer Gründung in den Auffüllböden wird daher abgeraten. Als nächste Schicht folgen in den Kleinrammbohrungen RKS 1, RKS 4 und RKS 5 bis ca. 1,4 - 3,8 m u. GOK Lößlehme mit steifen bis halbfesten Konsistenzen. Im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 3 und RKS 6 wurden als nächstes bis ca. 1,5 - 1,9 m u. GOK Verwitterungslehme mit halbfesten Konsistenzen erbohrt. Mit Erreichen der Endteufe in ca. 1,9 - 3,8 m u. GOK war im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 3 und RKS 4 mit der angewandten Bohrtechnik kein weiteres Eindringen mehr möglich. Seitens des Gutachters wird davon ausgegangen, dass die Endteufe in etwa der Felsoberkante der „Stuttgart-Formation“ („Schilfsandstein, km 2“) entspricht. Als unterste Schicht wurden im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 1 und RKS 2 sowie RKS 5 - RKS 6 die angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ (Sandsteine und Tonmergelsteine) erbohrt.

Somit wurden als direkte Gründungsböden der Gärrestelager 1 und 2 heterogen zusammengesetzte Auffüllungen, Lößlehme, Verwitterungslehme sowie die angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ festgestellt.

Unter Einhaltung der im vorliegenden Gutachten angegebenen Gründungsvorschläge, des Bemessungssohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ (gemäß EC 7) bzw. der max. zul. Bodenpressung $\sigma_{zul.}$ (nach alter DIN 1054:1976-11) stellen die angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ einen für die Belastungen, resultierend aus dem Neubau, ausreichend tragfähigen Baugrund dar.

7.5 Gründungsvorschlag Gärrestelager 1 und 2

Aufgrund der Heterogenität der Gründungsböden (Auffüllungen, Lößlehme, Verwitterungslehme und die angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“) sowie der Setzungsempfindlichkeit der Bauwerke wird seitens des Gutachters zur Vermeidung von Setzungen und Setzungsdifferenzen eine einheitliche Gründung bis in die angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ empfohlen. Für die Gärrestelager 1 und 2 empfehlen wir daher eine Gründung mit **Einzel- und Streifenfundamenten**.

Für das Gärrestelager 1 werden gemäß den Ergebnissen der Kleinrammbohrungen RKS 1, RKS 2, RKS 5 und RKS 6 reine **Fundamentübertiefen** (= Tiefe zwischen Gründungshorizont und frostsicheren Fundamentunterkante) bis ca. 0,5 - 2,0 m notwendig. Für das Gärrestelager 2 werden gemäß den Ergebnissen der Kleinrammbohrungen RKS 3 - RKS 5 reine **Fundamentübertiefen** (= Tiefe zwischen Gründungshorizont und frostsicheren Fundamentunterkante) bis ca. 0,5 - 1,0 m erforderlich.

Die Fundamentübertiefen sind sofort nach dem Ausheben mit geeignetem Beton bis zur geplanten Fundamentunterkante aufzuholen und unter einem Lastabtragungswinkel von 45° abzutrepfen. Der Gründungshorizont ist vor dem Einbringen des Betons durch den Gutachter abzunehmen.

Oberhalb der Einzel- und / oder Streifenfundamenten empfehlen wir, entweder Fundamentbalken, einen Fundamentrost und / oder eine Bodenplatte biegesteif auszubilden.

Beim Ausheben der Einzel- und Streifenfundamente ist zur Abnahme des Gründungsbodens der Gutachter im Zuge einer fachtechnischen Bauüberwachung hinzuzuziehen. Die Fundamentübertiefen sind sofort nach dem Ausheben mit geeignetem Beton bis zur geplanten Fundamentunterkante aufzuholen.

Der Gründungsboden darf weder aufgeweicht noch durchwarkt vorliegen. Ansonsten sind Zusatzmaßnahmen im Zuge einer fachtechnischen Bauüberwachung durch den Gutachter vorzugeben.

Ändert sich im Zuge der Planung das Gründungsniveau oder die in diesem Gutachten angesetzten Randbedingungen, so ist dies im Vorfeld der Baumaßnahme dem Gutachter mitzuteilen. Der Gründungshorizont ist vor dem Einbringen des Betons durch den Gutachter abzunehmen.

7.6 Kennwerte für die Einzel- und Streifenfundamente gemäß EC 7 für ständige Bemessungssituation (BS-P) der Gärrestelager 1 und 2

- Bemessungssohlwiderstand $\sigma_{R,d}$	445 kN/m ²
- mittlere Setzungen	ca. 0,01 - 0,02 m
- Setzungsdifferenzen	ca. 0,005 - 0,01 m
- reine Fundamentübertiefen Gärrestelager 1	ca. 0,5 - 2,0 m
- reine Fundamentübertiefen Gärrestelager 2	ca. 0,5 - 1,0 m
<u>nach alter DIN 1054:1976-11</u>	
- max. zul. Bodenpressung σ_{zul}	320 kN/m ²

Der $\sigma_{R,d}$ -Wert ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes und kein aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054:2005-01 sowie keine Bodenpressung nach DIN 1054:1976-11.

Die oben genannten Kennwerte sind für zentrisch belastete Fundamente berechnet. Werden die Fundamente exzentrisch belastet, so muss im Vorfeld mit dem Gutachter Rücksprache gehalten werden.

7.7 Baugrundbeurteilung Einhausung Vorlagedosierer

Nach den uns vorliegenden Planungsunterlagen ist die Oberkante der Bodenplatte (OK BP) der Einhausung des Vorlagedosierers mit OK BP = 260,93 m ü. NN angegeben und bindet damit ca. 3,0 m in das Gelände ein. Weiterhin soll die Einhausung unmittelbar südlich an die bestehende Halle angebaut werden.

Im Zuge der Baugrunderkundungen wurden in den Kleinrammbohrungen RKS 6, RKS 9 und RKS 10 unterhalb der Oberflächenbefestigung aus Asphalt bis ca. 0,28 - 0,5 m ein Schotterunterbau festgestellt. Unterhalb des Schotterunterbaus wurden in den Kleinrammbohrungen bis ca. 1,5 m u. GOK Verwitterungslehme angetroffen. Als unterste Schicht wurden bis zur jeweiligen Endteufe in ca. 2,0 - 3,8 m u. GOK die angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ (Sandsteine und Tonmergelsteine) erbohrt.

Unter Einhaltung der im vorliegenden Gutachten angegebenen Gründungsvorschläge, des Bemessungssohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ (gemäß EC 7) bzw. der max. zul. Bodenpressung $\sigma_{zul.}$ (nach alter DIN 1054:1976-11) stellen die angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ einen für die Belastungen, resultierend aus dem Neubau, ausreichend tragfähigen Baugrund dar.

7.8 Gründungsvorschlag Einhausung Vorlagedosierer

Für die geplante Einhausung des Vorlagedosierers empfehlen wir eine Gründung mit **Einzel- und Streifenfundamenten**. Zur Vermeidung von Setzungen und Setzungsdifferenzen wird seitens des Gutachters eine einheitliche Gründung bis in die angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ empfohlen.

Unterschiedliche Gründungstiefen der Fundamente sind unter einem Lastabtragungswinkel von 45° abzutrepfen. Der Gründungshorizont ist vor dem Einbringen des Betons durch den Gutachter abzunehmen.

Der Gründungsboden darf weder aufgeweicht noch durchwarkt vorliegen. Ansonsten sind Zusatzmaßnahmen im Zuge einer fachtechnischen Bauüberwachung durch den Gutachter vorzugeben.

Die Gründungsart und Gründungstiefe der Fundamente der unmittelbar angrenzenden Bestandshalle sind dem Gutachter nicht bekannt und müssen im Vorfeld der Baumaßnahme belastbar erkundet und dem Gutachter mitgeteilt werden. Neue Fundamente die unmittelbar neben bestehenden Fundamenten liegen, müssen ebenso tief wie diese gegründet werden. Liegt die neue Gründungssohle tiefer als die bestehende, so ist das vorhandene Fundament nach den Vorgaben der DIN 4123 zu unterfangen. Für die Bestandsfundamente der Halle muss die Grundbruchsicherheit dauerhaft gewährleistet sein. Die Bestandsfundamente dürfen deshalb nicht vollständig freigelegt werden. Wir weisen darauf hin, dass es aufgrund von Spannungsüberlagerungen zwischen den Fundamenten der bestehenden Halle sowie den Neufundamenten zu erneuten Setzungen unterhalb der bestehenden Fundamente kommen kann, welche zu Schäden führen können.

Ändert sich im Zuge der Planung das Gründungsniveau oder die in diesem Gutachten angesetzten Randbedingungen, so ist dies im Vorfeld der Baumaßnahme dem Gutachter mitzuteilen. Der Gründungshorizont ist vor dem Einbringen des Betons durch den Gutachter abzunehmen.

7.9 Kennwerte für die Einzel- und Streifenfundamente gemäß EC 7 für ständige Bemessungssituation (BS-P) Einhausung Vorlagedosierer

- Bemessungssohlwiderstand $\sigma_{R,d}$	445 kN/m ²
- mittlere Setzungen	ca. 0,01 - 0,02 m
- Setzungsdifferenzen	ca. 0,005 - 0,01 m
<u>nach alter DIN 1054:1976-11</u>	
- max. zul. Bodenpressung σ_{zul}	320 kN/m ²

Der $\sigma_{R,d}$ -Wert ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes und kein aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054:2005-01 sowie keine Bodenpressung nach DIN 1054:1976-11.

Die oben genannten Kennwerte sind für zentrisch belastete Fundamente berechnet. Werden die Fundamente exzentrisch belastet, so muss im Vorfeld mit dem Gutachter Rücksprache gehalten werden.

7.10 Baugrundbeurteilung Anbau Betriebsleiterbüro

Nach den uns vorliegenden Planungsunterlagen ist die Oberkante der Bodenplatte (OK BP) des Anbaus an das Betriebsgebäude (Betriebsleiterbüro) mit OK BP = 263,83 m ü. NN angegeben. Weiterhin soll die das Betriebsleiterbüro unmittelbar östlich an das bestehende Betriebsgebäude sowie die ca. 3,0 m tiefer gelegenen Bestandshalle angebaut werden.

Gemäß der in der unmittelbaren Nähe abgeteuften Kleinrammbohrungen wurden unterhalb von Auffüllungen Verwitterungslehme angetroffen. Als unterste Schicht wurden bis zur jeweiligen Endteufe die angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ (Sandsteine und Tonmergelsteine) erbohrt.

Unter Einhaltung der im vorliegenden Gutachten angegebenen Gründungsvorschläge, des Bemessungsohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ (gemäß EC 7) bzw. der max. zul. Bodenpressung $\sigma_{zul.}$ (nach alter DIN 1054:1976-11) stellen die Verwitterungslehme einen für die Belastungen, resultierend aus dem Neubau, ausreichend tragfähigen Baugrund dar.

7.11 Gründungsvorschlag Anbau Betriebsleiterbüro

Für das geplante Betriebsleiterbüro empfehlen wir eine Gründung mit **Einzel- und Streifenfundamenten**. Zur Vermeidung von Setzungen und Setzungsdifferenzen wird seitens des Gutachters eine einheitliche Gründung bis in die Verwitterungslehme empfohlen.

Unterschiedliche Gründungstiefen der Fundamente sind unter einem Lastabtragungswinkel von 45° abzutreppen. Der Gründungshorizont ist vor dem Einbringen des Betons durch den Gutachter abzunehmen.

Beim Ausheben der Einzel- und Streifenfundamente ist zur Abnahme des Gründungsbodens der Gutachter im Zuge einer fachtechnischen Bauüberwachung hinzuzuziehen. Der Gründungsboden darf weder aufgeweicht noch durchwarkt vorliegen. Ansonsten sind Zusatzmaßnahmen im Zuge einer fachtechnischen Bauüberwachung durch den Gutachter vorzugeben.

Die Gründungsart und Gründungstiefe der Fundamente des unmittelbar angrenzenden Betriebsgebäudes sowie der Bestandshalle sind dem Gutachter nicht bekannt und müssen im Vorfeld der Baumaßnahme belastbar erkundet und dem Gutachter mitgeteilt werden. Neue Fundamente die unmittelbar neben bestehenden Fundamenten liegen, müssen ebenso tief wie diese gegründet werden. Liegt die neue Gründungssohle tiefer als die bestehende, so ist das vorhandene Fundament nach den Vorgaben der DIN 4123 zu unterfangen. Für die Bestandsfundamente der Halle muss die Grundbruchsicherheit dauerhaft gewährleistet sein. Die Bestandsfundamente dürfen deshalb nicht vollständig freigelegt werden. Wir weisen darauf hin, dass es aufgrund von Spannungsüberlagerungen zwischen den Fundamenten der bestehenden Halle sowie den Neufundamenten zu erneuten Setzungen unterhalb der bestehenden Fundamente kommen kann, welche zu Schäden führen können.

Ändert sich im Zuge der Planung das Gründungsniveau oder die in diesem Gutachten angesetzten Randbedingungen, so ist dies im Vorfeld der Bau- maßnahme dem Gutachter mitzuteilen. Der Gründungshorizont ist vor dem Einbringen des Betons durch den Gutachter abzunehmen.

7.12 Kennwerte für die Einzel- und Streifenfundamente gemäß EC 7 für stän- dige Bemessungssituation (BS-P) Anbau an Betriebsleiterbüro

- Bemessungssohlwiderstand $\sigma_{R,d}$	390 kN/m ²
- mittlere Setzungen	ca. 0,015 - 0,025 m
- Setzungsdifferenzen	ca. 0,0 - 0,01 m
<u>nach alter DIN 1054:1976-11</u>	
- max. zul. Bodenpressung σ_{zul}	280 kN/m ²

**Der $\sigma_{R,d}$ -Wert ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes und kein aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054:2005-01 sowie keine Boden-
pressung nach DIN 1054:1976-11.**

Die oben genannten Kennwerte sind für zentrisch belastete Fundamente be-
rechnet. Werden die Fundamente exzentrisch belastet, so muss im Vorfeld mit
dem Gutachter Rücksprache gehalten werden.

7.13 Baugrundbeurteilung CO₂-Verflüssigungsanlage, Biogaseinspeiseanla- ge, Wärmezentrale, Biogasaufbereitungsanlage und Hackschnitzelanlage

Nach den uns vorliegenden Planungsunterlagen ist die Oberkante der Boden-
platte (OK BP) der CO₂-Verflüssigungsanlage und der Biogaseinspeiseanlage
mit OK BP = 265,25 m ü. NN, die Oberkante der Bodenplatte der Wärmezent-
rale sowie der Hackschnitzelanlage mit OK BP = 264,50 m ü. NN und die
Oberkante der Bodenplatte der Biogasaufbereitungsanlage mit OK BP =
265,00 m ü. NN angegeben.

Im Zuge der Baugrunderkundungen wurden in den Kleinrammbohrungen RKS 7, RKS 8 und RKS 14 - RKS 18 unterhalb der Oberflächenbefestigung aus Asphalt bis ca. 0,5 - 0,7 m ein Schotterunterbau festgestellt. Unterhalb des Schotterunterbaus wurden in den Kleinrammbohrungen RKS 8 und RKS 18 bis ca. 1,0 - 1,2 m u. GOK Lößlehme mit halbfesten Konsistenzen aufgeschlossen. Als nächste Schicht folgen in den Kleinrammbohrungen RKS 7, RKS 8 und RKS 14 - RKS 18 bis ca. 0,8 - 3,1 m u. GOK Verwitterungslehme und Verwitterungsböden. Als unterste Schicht wurden im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 8, RKS 16 und RKS 17 bis zur jeweiligen Endteufe in ca. 2,7 - 3,2 m u. GOK die angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ (Sandsteine und Tonmergelsteine) erbohrt.

Unter Einhaltung der im vorliegenden Gutachten angegebenen Gründungsvorschläge, des Bemessungssohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ (gemäß EC 7) bzw. der max. zul. Bodenpressung $\sigma_{zul.}$ (nach alter DIN 1054:1976-11) stellen die Verwitterungslehme und Verwitterungsböden einen für die Belastungen, resultierend aus dem Neubau, ausreichend tragfähigen Baugrund dar.

7.14 Gründungsvorschlag CO₂-Verflüssigungsanlage, Biogaseinspeiseanlage, Wärmezentrale, Biogasaufbereitungsanlage und Hackschnitzelanlage

7.14.1 Einzel- und Streifenfundamente

Für die geplante CO₂-Verflüssigungsanlage, Biogaseinspeiseanlage, Wärmezentrale, Biogasaufbereitungsanlage und Hackschnitzelanlage empfehlen wir eine Gründung mit **Einzel-** und **Streifenfundamenten**. Zur Vermeidung von Setzungen und Setzungsdifferenzen wird seitens des Gutachters eine einheitliche Grünung in die Verwitterungslehme und Verwitterungsböden empfohlen.

Hierfür können gemäß den Ergebnissen der Kleinrammbohrungen RKS 7, RKS 8 und RKS 14 - RKS 18 reine **Fundamentübertiefen** (= Tiefe zwischen Gründungshorizont und frostsicheren Fundamentunterkante) bis ca. 0,5 - 1,0 m notwendig werden.

Die Fundamentübertiefen sind sofort nach dem Ausheben mit geeignetem Beton bis zur geplanten Fundamentunterkante aufzuholen und unter einem Lastabtragungswinkel von 45° abzutrepfen. Der Gründungshorizont ist vor dem Einbringen des Betons durch den Gutachter abzunehmen.

Oberhalb der Einzel- und / oder Streifenfundamenten empfehlen wir, entweder Fundamentbalken, einen Fundamentrost und / oder eine Bodenplatte biegesteif auszubilden.

Beim Ausheben der Einzel- und Streifenfundamente ist zur Abnahme des Gründungsbodens der Gutachter im Zuge einer fachtechnischen Bauüberwachung hinzuzuziehen. Die Fundamentübertiefen sind sofort nach dem Ausheben mit geeignetem Beton bis zur geplanten Fundamentunterkante aufzuholen.

Der Gründungsboden darf weder aufgeweicht noch durchwinkt vorliegen. Ansonsten sind Zusatzmaßnahmen im Zuge einer fachtechnischen Bauüberwachung durch den Gutachter vorzugeben.

Ändert sich im Zuge der Planung das Gründungsniveau oder die in diesem Gutachten angesetzten Randbedingungen, so ist dies im Vorfeld der Baumaßnahme dem Gutachter mitzuteilen. Der Gründungshorizont ist vor dem Einbringen des Betons durch den Gutachter abzunehmen.

7.14.2 Statisch bemessene Bodenplatte

Alternativ kann die Gründung der CO₂-Verflüssigungsanlage, Biogaseinspeiseanlage, Wärmezentrale, Biogasaufbereitungsanlage und Hackschnitzelanlage auch mittels **statisch bemessener Bodenplatte** erfolgen. Für die Gründung mittels statisch bemessener Bodenplatte sind die vorhandenen Auffüllungen inkl. Schotterunterbau sowie falls vorhanden die Lößlehme im jeweiligen Baufeld vollständig bis zu den Verwitterungslehmen bzw. Verwitterungsböden zu entfernen. Anschließend ist ein **Bodenaustausch aus Schottermaterial** auf einer Geotextilvliesunterlagen der Geotextilrobustheitsklasse 4 (Flächengewicht $\geq 250 \text{ g/m}^2$) vorzusehen. Die Mächtigkeit des Bodenaustauschs variiert je nach Standort zwischen 0,5 - 1,0 m. Der Schotterunterbau ist mit lagenweise (Schütthöhe $\leq 0,3 \text{ m}$) einzubauen und lagenweise mit geeigneten Geräten zu Verdichten. Die Überprüfung der Verdichtung des Niveauausgleichs muss mittels statischen Lastplattendruckversuchen erfolgen. Für den Bodenaustausch empfehlen wir, dränfähiges und ideal verdichtbares Schottermaterial zu verwenden.

Erfolgt eine Gründung mittels statisch bemessener Bodenplatte, muss der Schotterunterbau wegen des Lastausbreitungswinkels von 45° einen allseitigen Bodenplattenüberstand, entsprechend der Mächtigkeit des Schotterunterbaus, aufweisen.

Der Gründungsboden darf weder aufgeweicht noch durchwinkt vorliegen. Ansonsten sind Zusatzmaßnahmen (z.B.: Grobschlag, o.Ä.) im Zuge einer fachtechnischen Bauüberwachung durch den Gutachter vorzugeben. Vor dem Einbringen des Schotterunterbaus sind die Auensande mit geeigneten Geräten nachzuverdichten.

Ändert sich im Zuge der Planung das Gründungsniveau oder die in diesem Gutachten angesetzten Randbedingungen, so ist dies im Vorfeld der Bau-
maßnahme dem Gutachter mitzuteilen. Der Gründungshorizont ist vor dem
Einbringen des Schotterunterbaus durch den Gutachter abzunehmen.

**7.15 Kennwerte für die Einzel- und Streifenfundamente gemäß EC 7 für stän-
dige Bemessungssituation (BS-P) für die CO₂-Verflüssigungsanlage, Bi-
ogaseinspeiseanlage, Wärmezentrale, Biogasaufbereitungsanlage und
Hackschnitzelanlage**

- Bemessungssohlwiderstand $\sigma_{R,d}$	390 kN/m ²
- mittlere Setzungen	ca. 0,015 - 0,025 m
- Setzungsdifferenzen	ca. 0,005 - 0,01 m
- reine Fundamentübertiefen	ca. 0,5 - 1,0 m
<u>nach alter DIN 1054:1976-11</u>	
- max. zul. Bodenpressung σ_{zul}	280 kN/m ²

**Der $\sigma_{R,d}$ -Wert ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes und kein
aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054:2005-01 sowie keine Boden-
pressung nach DIN 1054:1976-11.**

Die oben genannten Kennwerte sind für zentrisch belastete Fundamente be-
rechnet. Werden die Fundamente exzentrisch belastet, so muss im Vorfeld mit
dem Gutachter Rücksprache gehalten werden.

7.16 Kennwerte für eine alternative statisch bemessene Bodenplatte gemäß EC 7 für ständige Bemessungssituation (BS-P) der CO₂ - Verflüssigungsanlage, Biogaseinspeiseanlage, Wärmezentrale, Biogasaufbereitungsanlage und Hackschnitzelanlage

- Bemessungssohlwiderstand $\sigma_{R,d}$	250 kN/m ²
- mittlere Setzungen	ca. 0,01 - 0,02 m
- Setzungsdifferenzen	ca. 0,01 m

nach alter DIN 1054:1976-11

- max. zul. Bodenpressung σ_{zul}	180 kN/m ²
- Bettungsmodul k_s randlich	16.000 kN/m ³
- Bettungsmodul k_s mittig	14.000 kN/m ³
- Schotterunterbau / Bodenaustausch	≥ 0,4 - 1,0 m

Der $\sigma_{R,d}$ -Wert ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes und kein aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054:2005-01 sowie keine Bodenpressung nach DIN 1054:1976-11.

7.17 Baugrundbeurteilung Büro- und Sanitärgebäude

Nach den uns vorliegenden Planungsunterlagen soll die Erdgeschossfußbodenhöhe (EFH) des Büro- und Sanitärgebäudes etwa dem jetzigen Geländeneiveau entsprechen. Der Standort liegt östlich der bestehenden Betriebshalle entlang der Grundstücksgrenze bzw. im Böschungsbereich zu einem ca. 2,0 - 3,0 m tiefer gelegenen Feldweg.

Im Zuge der Baugrunderkundungen wurden in den Kleinrammbohrungen RKS 19 - RKS 22 als oberste Schicht bis ca. 1,0 - 2,7 m u. GOK heterogen zusammengesetzte Auffüllungen aufgeschlossen. Aus der Inhomogenität des Auffüllmaterials resultieren unterschiedliche bodenmechanische Eigenschaften, die wiederum zu erheblichen Setzungsdifferenzen führen könnten. Von einer Gründung in den Auffüllböden wird daher abgeraten.

Unterhalb der Auffüllungen wurden im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 19 und RKS 20 bis ca. 3,0 - 3,6 m u. GOK Lößlehme mit halbfesten Konsistenzen angetroffen. Darunter folgen in den Kleinrammbohrungen RKS 19 und RKS 20 bis ca. 4,0 - 4,0 m u. GOK Verwitterungslehme mit halbfesten Konsistenzen. Mit Erreichen der Endteufe in ca. 1,0 - 4,3 m u. GOK war im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 19 - RKS 21 mit der angewandten Bohrtechnik kein weiteres Eindringen mehr möglich. Seitens des Gutachters wird davon ausgegangen, dass die Endteufe im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 19 - RKS 20 in etwa der Felsoberkante der „Stuttgart-Formation“ („Schilfsandstein, km 2“) entspricht. Im Bereich der Kleinrammbohrung RKS 21 wird vermutet, dass das Bohrhindernis aufgrund von größeren Steinen / Blöcken innerhalb der Auffüllungen resultiert. Als unterste Schicht wurden in der Kleinrammbohrung RKS 22 die angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ erbohrt.

Unter Einhaltung der im vorliegenden Gutachten angegebenen Gründungsvorschläge, des Bemessungssohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ (gemäß EC 7) bzw. der max. zul. Bodenpressung $\sigma_{zul.}$ (nach alter DIN 1054:1976-11) stellen die angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ einen für die Belastungen, resultierend aus dem Neubau, ausreichend tragfähigen Baugrund dar.

7.18 Gründungsvorschlag Büro- und Sanitärgebäude

Für das geplante Büro- und Sanitärgebäude empfehlen wir eine Gründung mit **Einzel- und Streifenfundamenten**. Zur Vermeidung von Setzungen und Setzungsdifferenzen wird seitens des Gutachters eine einheitliche Gründung des Büro- und Sanitärgebäudes bis in die angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ empfohlen.

Aufgrund der angetroffenen nicht tragfähigen Auffüllungen bzw. nur bedingt tragfähigen Lößlehme sowie der Geländesituation (Böschung) werden hierfür gemäß den Ergebnissen der Kleinrammbohrungen RKS 19 bis RKS 22 reine **Fundamentübertiefen** (= Tiefe zwischen frostfreiem Gründungshorizont und frostsicheren Fundamentunterkante) bis ca. 1,5 - 3,5 m notwendig. Die Fundamentübertiefen sind sofort nach dem Ausheben mit geeignetem Beton bis zur geplanten Fundamentunterkante aufzuholen und unter einem Lastabtragungswinkel von 45° abzutreten. Der Gründungshorizont ist vor dem Einbringen des Betons durch den Gutachter abzunehmen.

Oberhalb der Einzel- und / oder Streifenfundamenten empfehlen wir, entweder Fundamentbalken, einen Fundamentrost und / oder eine Bodenplatte biegesteif auszubilden.

Beim Ausheben der Einzel- und Streifenfundamente ist zur Abnahme des Gründungsbodens der Gutachter im Zuge einer fachtechnischen Bauüberwachung hinzuzuziehen. Die Fundamentübertiefen sind sofort nach dem Ausheben mit geeignetem Beton bis zur geplanten Fundamentunterkante aufzuholen.

Der Gründungsboden darf weder aufgeweicht noch durchwinkt vorliegen. Ansonsten sind Zusatzmaßnahmen im Zuge einer fachtechnischen Bauüberwachung durch den Gutachter vorzugeben.

Ändert sich im Zuge der Planung das Gründungsniveau oder die in diesem Gutachten angesetzten Randbedingungen, so ist dies im Vorfeld der Baumaßnahme dem Gutachter mitzuteilen. Der Gründungshorizont ist vor dem Einbringen des Betons durch den Gutachter abzunehmen.

7.19 Kennwerte für die Einzel- und Streifenfundamente gemäß EC 7 für ständige Bemessungssituation (BS-P) des Büro- und Sanitärgebäudes

- Bemessungssohlwiderstand $\sigma_{R,d}$	445 kN/m ²
- mittlere Setzungen	ca. 0,01 - 0,02 m
- Setzungsdifferenzen	ca. 0,005 - 0,015 m
- reine Fundamentübertiefen	ca. 1,5 - 3,5 m
<u>nach alter DIN 1054:1976-11</u>	
- max. zul. Bodenpressung σ_{zul}	320 kN/m ²

Der $\sigma_{R,d}$ -Wert ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes und kein aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054:2005-01 sowie keine Bodenpressung nach DIN 1054:1976-11.

Die oben genannten Kennwerte sind für zentrisch belastete Fundamente berechnet. Werden die Fundamente exzentrisch belastet, so muss im Vorfeld mit dem Gutachter Rücksprache gehalten werden.

8 Bodenmechanische Kenngrößen

8.1 Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08

Für die erforderlichen Erdarbeiten werden die Böden in entsprechende Homogenbereiche nach DIN 18300 und DIN 18301 eingestuft.

Werden weitere Erdbaumaßnahmen erforderlich, sind ggf. andere Einteilungen der Homogenbereiche für Ausschreibungen gemäß VOB/C erforderlich.

Entsprechend der DIN 18300:2015-08 geben wir für die anstehenden Böden die folgenden Homogenbereiche für den **Erdaushub mittels Bagger** an.

Boden	Homogenbereich E1	Homogenbereich E2	Homogenbereich E3
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	Lößlehme	Verwitterungslehme / Verwitterungsböden
Aushub nach DIN 18300:2012-09	BKL 3 - 4	BKL 4	BKL 3 - 5
Bodengruppen nach DIN 18196	A [UL / TL / UM / TM / GW / GU / GU*]	UL / UM	UL / TL / GW / GU / GU* / GT / GT* /
Plastizitätszahl, Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	steif - halbfest	steif - halbfest	halbfest
Korngrößenverteilung	n.n.	siehe Kapitel 6	siehe Kapitel 6
Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-2	locker - mitteldicht	n.n.	mitteldicht - dicht
Wassergehalt nach DIN ISO 1789-1	n.n.	n.n.	n.n.
Scherfestigkeiten	n.n.	n.n.	n.n.
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	n.n.	n.n.	n.n.
organischer Anteil nach DIN 18128	n.n.	n.n.	n.n.

n.n.: nicht nachgewiesen

Fels	Homogenbereich E 4
Ortsübliche Bezeichnung	„Stuttgart-Formation“ („Schilfsandstein, km 2“)
Aushub nach DIN 18300:2012-09	BKL 6 - 7
Benennung von Fels nach DIN EN ISO 14689-1	Silt-, Ton- und Tonmergelsteine in Wechselagerung mit feinkörnigen Schluff- und Sandsteinen
Dichte nach DIN ISO 1789-2 oder DIN 18125-2	n.n.
Verwitterung und Veränderung, Veränderlichkeit nach Din EN ISO 14689-1	veränderlich bis stark veränderlich (gemäß Tabelle 4) stark verwittert bis schwach verwittert
Einaxiale Druckfestigkeit	n.n.
Trennflächen / Trennflächenabstand	n.n.

Hinweis:

Sollen die nicht nachgewiesenen („n.n.“) Parameter mittels bodenmechanischer Laborversuche bestimmt werden, kann durch unser Büro ein entsprechendes Angebot erstellt werden.

8.2 Mittlere Steifeziffern E_s (cal.) der Gründungsböden

Lößlehme	8.000 - 10.000 kN/m ²
Verwitterungslehme, -tone und -böden	14.000 - 16.000 kN/m ²
Ton-, Tonmergel- und Siltsteine	25.000 - 30.000 kN/m ²
Sandsteine	20.000 - 100.000 kN/m ²

8.3 Mittlere Bodenkennwerte (cal.) des Gründungsbodens nach DIN 1055

Lößlehme (UL, halbfeste Konsistenz)

Wichte erdfeucht:	19,5 kN/m ³
Wichte wassergesättigt:	21,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb:	11,0 kN/m ³
Reibungswinkel:	27,5° - 30,0°
Kohäsion, c' :	7 - 10 kN/m ²

Lößlehme (UM, steife Konsistenz)

Wichte erdfeucht:	18,0 kN/m ³
Wichte wassergesättigt:	19,5 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb:	9,5 kN/m ³
Reibungswinkel:	25,0° - 27,5°
Kohäsion, c' :	5 - 7 kN/m ²

Verwitterungslehme (UL, halbfeste Konsistenz)

Wichte erdfeucht:	19,5 kN/m ³
Wichte wassergesättigt:	21,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb:	11,0 kN/m ³
Reibungswinkel:	27,5° - 30,0°
Kohäsion, c`:	7 - 10 kN/m ²

Verwitterungsböden (GU, mitteldichte - dichte Lagerungen)

Wichte erdfeucht:	19,0 kN/m ³
Wichte wassergesättigt:	21,5 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb:	11,5 kN/m ³
Reibungswinkel:	32,5° - 35,0°
Kohäsion, c`:	0 - 2 kN/m ²

Ton-, Tonmergel- und Siltsteine der „Stuttgart-Formation“

Wichte erdfeucht	23,0 kN/m ³
Wichte gesättigt	23,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	13,0 kN/m ³
Reibungswinkel	32,5° - 35,0°
Kohäsion, c`	15 - 25 kN/m ²

Sandsteine der „Stuttgart-Formation“

Wichte erdfeucht	24,0 kN/m ³
Wichte gesättigt	24,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	14,0 kN/m ³
Reibungswinkel	35,0° - 40,0°
Kohäsion, c`	25 - 30 kN/m ²

9 Erdbautechnische Hinweise

9.1 Höhenkoten

Gemäß den uns vorliegenden Plänen sind folgende Höhen angegeben:

- OK BP Fermenter	264,00 m ü. NN
- UK BP Gärrestelager 1 und 2	262,25 m ü. NN
- OK BP Einhausung Vorlagedosierer	260,93 m ü. NN
- OK BP Anbau Betriebsleiterbüro	263,83 m ü. NN
- OK BP CO ₂ -Verflüssigungsanlage	265,25 m ü. NN
- OK BP Biogaseinspeiseanlage	265,25 m ü. NN
- OK BP Wärmezentrale	264,50 m ü. NN
- OK BP Hackschnitzelanlage	264,50 m ü. NN
- OK BP Biogasaufbereitungsanlage	265,00 m ü. NN

Einhausung Vorlagedosierer, Anbau Betriebsleiterbüro

Einhausung Vorlagedosierer, Anbau Betriebsleiterbüro

Ändern sich die o.g. Höhen, so muss im Vorfeld im Zuge einer fachtechnischen Bauüberwachung mit dem Gutachter Rücksprache gehalten werden.

9.2 Vorarbeiten

Im Baufensterbereich vorhandene Versorgungsleitungen sind im Vorfeld der Baumaßnahme zu erheben und potentiell zu verlegen. Vor Beginn der erdbautechnischen Arbeiten ist der vorhandene Asphalt und der Schotterunterbau getrennt auszubauen. Das anfallende Schottermaterial ist auf Haufwerken zwischenzulagern und im Zuge einer fachtechnischen Bauüberwachung durch bodenmechanische Laborversuche auf die Wiedereinbaubarkeit überprüfen zu lassen. Alternativ kann das anfallende Material für entsprechende Auffüllarbeiten verwendet werden. Die Ergebnisse der chemischen Laboranalysen im Kapitel 10 sind hierbei zu beachten.

9.3 Kranstellung

Vor Beginn der erdbautechnischen Arbeiten empfehlen wir, den Standplatz für einen potentiellen Baukran mit den zuständigen Fachingenieuren festzulegen. Erforderlichenfalls müssen aufgrund von Platzverhältnissen und den Baugrundverhältnissen für den Baukran gesonderte Gründungsmaßnahmen festgelegt werden.

9.4 Aushubmaterial

Im Bereich der Abfallbiogasanlage sowie des Büro- und Sanitärgebäudes sind mit Auffüllungen, Lößlehm, Verwitterungslehm und Verwitterungsböden zu rechnen. Diese sind in die Bodenklassen 3 - 5 (nach alter DIN 18 300: 2012-09) einzustufen. Erfahrungsgemäß muss innerhalb der Verwitterungslehme und Verwitterungsböden mit größeren Komponenten (Steine bzw. Blöcke) gerechnet werden. Unterhalb dieser angetroffenen Böden steht der angewitterte Fels der „Stuttgart-Formation“ der Bodenklassen bzw. 6 - 7 (nach alter DIN 18300:2012-09) an. Potentiell muss für den Baugrubenaushub je nach Faziesausbildung der „Stuttgart-Formation“ mit erhöhtem Aufwand (Meißelarbeiten) gerechnet werden. Felslöffel und Felsmeißel müssen für die Aushubarbeiten vorgehalten werden. Nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung ist dieses Material bis zur erreichten Endteufe mit einem geeigneten Bagger lösbar.

9.5 Niveaue Ausgleichsmaßnahmen

Aufgrund der topographischen Geländesituation sind bereichsweise Niveaue Ausgleichsmaßnahmen für die geplante Abfallbiogasanlage und Zufahrtswege bzw. Freiflächen notwendig. Unterhalb von Gebäuden bzw. Bauwerken und Straßen bzw. technisch überbauten Bereichen muss gemäß den Vorgaben der ZTVE-StB´17 eine lagenweise Mindestverdichtung von $\geq 100\%$ Proctor eingehalten werden. Sofern Abweichungen resultieren, muss mit größeren Setzungen und Setzungsdifferenzen gerechnet werden.

Der erforderliche Niveauausgleich ist mit ideal verdichtbarem Material (z.B. KFT-Material) auf einer Geotextilvliesunterlage (Flächengewicht $\geq 250 \text{ g/m}^2$) auszuführen. Der Niveauausgleich / Schotterunterbau ist weiterhin lagenweise mit einer Schütthöhe $\leq 0,3 \text{ m}$ einzubauen und zu verdichten ($\geq 100 \%$ Proctor). Die Verdichtung muss mittels statischen Lastplattendruckversuchen durch unser Büro im Zuge einer fachtechnischen Bauüberwachung lagenweise überprüft werden.

9.6 Baugrubenböschungen

Für den Neubau des geplanten Gärrestelagers sowie der Einhausung Vorlagedosierer ergeben sich nach den ermittelten Geländehöhen Böschungen bis ca. 3,0 - 3,5 m. Im Falle eines ausreichenden Platzangebotes können die Baugrubenböschungen bis zu einer **max. Höhe von ca. 3,0 m mit einem Winkel von $\leq 60^\circ$** angelegt werden.

Sind Fundamente und / oder Lasten von angrenzenden Bestandsgebäuden (z.B. im nördlichen Bereich des Grundstücks, Mauern, o.ä., im für die Standsicherheit der Böschung spannungsrelevanten Bereich, so muss im Vorfeld unter Vorlage aller relevanten Daten, Tiefen und Schnitten, d.h. vor Anlegen der Baugrubenböschungen, mit dem Gutachter Rücksprache gehalten werden.

Sofern das Gelände oberhalb der Baugrubenböschung zur Baugrube geneigt ist, muss durch geeignete Maßnahmen (z.B.: Drainagegraben, Asphaltstamm mit kontrollierter hydraulischer Ableitung des Oberflächenwassers, etc.) gewährleistet werden, dass im Falle von Niederschlägen kein Oberflächenwasser in die Baugrubenböschung gelangen kann. Anderenfalls muss potentiell mit Erosion, Suffusion und Aufweichungen der in der Baugrubenböschung anstehenden Böden gerechnet werden. Dies kann zu rückschreitender Erosion bis hin zum Versagen der Baugrubenböschung führen. Dies ist speziell im Fall von getrennter Ausschreibung der auszuführenden Gewerke zu beachten.

Die Böschungsflächen sind gegen Abspülungen und Auflockerungen zu sichern und mit einer reißfesten und UV-beständigen Folie abzuhängen. Die Folie ist mit Erdnägeln und Holzleisten an der Böschungswand zu fixieren.

Am Böschungsfuß ist ein Arbeitsraum von mind. 0,50 m freizuhalten. Nach DIN 4123 sind Verkehrslasten und Baumaterial bis zu 12 t Lasten 1 m und > 12 t Lasten 2 m von der Böschungskante fernzuhalten.

Der angegebene Böschungswinkel gilt nur für den temporären Bauzustand. Können die angegebenen Böschungswinkel aufgrund eines zu geringen Platzangebots nicht eingehalten werden, so ist die Böschung mit zusätzlichen konstruktiven Maßnahmen (z.B. Träger-Bohlen-Verbau) zu sichern. Vor der Ausführung einer Sicherungsmaßnahme muss mit dem Gutachter Rücksprache gehalten werden.

Wir empfehlen grundsätzlich, bei Planungsänderungen und Abweichungen von den Randbedingungen die im vorliegenden Gutachten angesetzt wurden, mit dem Gutachter unter Vorlage aller Planungsunterlagen Rücksprache zu halten.

9.7 Rohplanum

Da die im Rohplanum anstehenden bindigen Böden bzw. angewitterten Silt-, Ton- und Tonmergelsteine im Falle von Niederschlägen und dynamischen Belastungen leicht aufweichen können empfehlen wir, die erdbautechnischen Maßnahmen möglichst von außen durchzuführen.

Das freigelegte nicht durchwalkte und nicht aufgeweichte Rohplanum darf nicht mit schweren Geräten oder Radfahrzeugen befahren werden.

Herrscht während der Herstellungsphase des Rohplanums eine regnerische Wetterlage vor, so muss direkt nach dem Freilegen des Rohplanums der Bodenplattenunterbau als Schutzschicht aufgebracht werden.

Wir empfehlen grundsätzlich, die Erdarbeiten in den trockenen Jahreszeiten durchzuführen, da bei feuchter Witterung erfahrungsgemäß ein erhöhter Zeit- und Kostenaufwand notwendig wird.

Je nach Wetterlage empfehlen wir, die Vorhaltung von Baudrängen und Pumpensümpfen, damit sich kein Niederschlags- und / oder Stauwasser auf dem bindigen Rohplanum aufstauen und zu Aufweichungen führen kann.

9.8 Einzel- und / oder Streifenfundamente

Wie in Kapitel 7 dargestellt, werden für die Gründungsmaßnahmen der Abfallbiogasanlage mit den verschiedenen Anlagengebäuden sowie des Büro- und Sanitärgebäudes für eine Gründung innerhalb der Verwitterungslehme und Verwitterungsböden bzw. der angewitterten Gesteine der „Stuttgart-Formation“ Fundamentübertiefen mit unterschiedlichen Mächtigkeiten erforderlich. Die unterschiedlichen Mächtigkeiten sind dem Kapitel 7 zu entnehmen.

Die Fundamentübertiefen sind sofort nach dem Ausheben mit geeignetem Beton bis zur geplanten Fundamentunterkante aufzuholen. Unterschiedliche Gründungstiefen der Fundamente sind unter einem Lastabtragungswinkel von 45° abzutreten.

Oberhalb der Fundamentplomben und / oder Streifenfundamenten empfehlen wir, entweder Fundamentbalken, einen Fundamentrost und / oder eine Bodenplatte biegesteif auszubilden.

Der Gründungshorizont im Bereich der Fundamente darf weder aufgeweicht noch durchwinkt vorliegen. Der Gründungshorizont ist vor dem Einbringen des Betons durch den Gutachter abzunehmen.

Die Fundamentgräben dürfen wegen der Gefahr des Zutritts von Oberflächenwasser bzw. Niederschlägen nicht über längere Zeiträume (über Nacht) offenstehen. Über dem Gründungsboden muss zumindest eine $\leq 0,05$ m mächtige Magerbetonschicht als Schutzschicht eingebracht werden.

Hat eine Auflockerung der Fundamentgräben stattgefunden oder werden aufgeweichte Gründungsböden angetroffen, so sind die Fundamentgräben entsprechend der aufgeweichten Schicht tiefer anzulegen.

Der Fundamentbeton ist bei schlechten Witterungsbedingungen sofort nach dem Aushub des Grabens einzubringen.

Die Gründungsart und Gründungstiefe der Fundamente des unmittelbar angrenzenden Betriebsgebäudes sowie der Bestandshalle sind dem Gutachter nicht bekannt und müssen im Vorfeld der Baumaßnahme belastbar erkundet und dem Gutachter mitgeteilt werden. Neue Fundamente die unmittelbar neben bestehenden Fundamenten liegen, müssen ebenso tief wie diese gegründet werden. Liegt die neue Gründungssohle tiefer als die bestehende, so ist das vorhandene Fundament nach den Vorgaben der DIN 4123 zu unterfangen. Für die Bestandsfundamente der Halle muss die Grundbruchsicherheit dauerhaft gewährleistet sein. Die Bestandsfundamente dürfen deshalb nicht vollständig freigelegt werden. Wir weisen darauf hin, dass es aufgrund von Spannungsüberlagerungen zwischen den Fundamenten der bestehenden Halle sowie den Neufundamenten zu erneuten Setzungen unterhalb der bestehenden Fundamente kommen kann, welche zu Schäden führen können.

9.9 Bodenplattenunterbau

9.9.1 Fermenter

Für den Fermenter ist unterhalb der Stahlbetonbodenplatte eine $\geq 0,4$ m mächtige **Schotterschicht** auf einer Geotextilvliesunterlage der Geotextilrobustheitsklasse 4 (Flächengewicht ≥ 250 g/m²) einzubauen. Damit soll verhindert werden, dass im Zuge der Verdichtungsarbeiten der eingebrachte Schotter in den Untergrund des Rohplanums gedrückt wird und sich gegebenenfalls die Mächtigkeit der Schotterlage erhöht. Der Schotter muss ideal verdichtbar sein und soll aus drämfähigem Material (z.B.: KFT 0/45-Körnung) sowie nach den Kornsummenkurven der ZTV SoB-StB 20 ideal kornabgestuft sein.

Über der Schotterschicht schlagen wir den Aufbau einer $\geq 0,05$ m mächtigen Sauberkeitsschicht aus Magerbeton und / oder PE-Folie vor.

Wir empfehlen, vor dem Einbau des Schotters das Rohplanum durch den Gutachter abnehmen zu lassen.

9.9.2 Gärrestelager 1 und 2

Für die Gärrestelager 1 und 2 ist unterhalb der Stahlbetonbodenplatte eine $\geq 0,4$ m mächtige **Schotterschicht** auf einer Geotextilvliesunterlage der Geotextilrobustheitsklasse 4 (Flächengewicht ≥ 250 g/m²) einzubauen. Damit soll verhindert werden, dass im Zuge der Verdichtungsarbeiten der eingebrachte Schotter in den Untergrund des Rohplanums gedrückt wird und sich gegebenenfalls die Mächtigkeit der Schotterlage erhöht. Der Schotter muss ideal verdichtbar sein und soll aus drämfähigem Material (z.B.: KFT 0/45-Körnung) sowie nach den Kornsummenkurven der ZTV SoB-StB 20 ideal kornabgestuft sein. Im westlichen Bereich des Gärrestelagers 1 kann sich der Schotterunterbau aufgrund eines potentiell erforderlichen Niveaueausgleichs bereichsweise erhöhen.

Über der Schotterschicht schlagen wir den Aufbau einer $\geq 0,05$ m mächtigen Sauberkeitsschicht aus Magerbeton und / oder PE-Folie vor.

Wir empfehlen, vor dem Einbau des Schotters das Rohplanum durch den Gutachter abnehmen zu lassen.

9.9.3 CO₂-Verflüssigungsanlage, Biogaseinspeiseanlage, Wärmezentrale, Biogasaufbereitungsanlage und Hackschnitzelanlage

Für die CO₂-Verflüssigungsanlage, Biogaseinspeiseanlage, Wärmezentrale, Biogasaufbereitungsanlage und Hackschnitzelanlage ist ausgehend von einer Gründung mittels Einzel- und Streifenfundamenten unterhalb der Stahlbetonbodenplatte eine $\geq 0,2$ m mächtige **Schotterschicht** auf einer Geotextilvliesunterlage der Geotextilrobustheitsklasse 4 (Flächengewicht ≥ 250 g/m²) einzubauen. Sofern eine Gründung dieser Anlagen mittels statisch bemessener Bodenplatte vorgesehen ist, muss unterhalb der Stahlbetonbodenplatte eine $\geq 0,4$ m mächtige **Schotterschicht** auf einer Geotextilvliesunterlage der Geotextilrobustheitsklasse 4 (Flächengewicht ≥ 250 g/m²) eingebaut werden. Damit soll verhindert werden, dass im Zuge der Verdichtungsarbeiten der eingebrachte Schotter in den Untergrund des Rohplanums gedrückt wird und sich gegebenenfalls die Mächtigkeit der Schotterlage erhöht. Der Schotter muss ideal verdichtbar sein und soll aus dränfähigem Material (z.B.: KFT 0/45-Körnung) sowie nach den Kornsummenkurven der ZTV SoB-StB 20 ideal kornabgestuft sein. Bereichsweise kann sich der Schotterunterbau aufgrund eines potentiell erforderlichen Niveaueausgleichs bzw. Bodenaustauschs erhöhen.

Über der Schotterschicht schlagen wir den Aufbau einer $\geq 0,05$ m mächtigen Sauberkeitsschicht aus Magerbeton und / oder PE-Folie vor.

Wir empfehlen, vor dem Einbau des Schotters das Rohplanum durch den Gutachter abnehmen zu lassen.

9.9.4 Büro- und Sanitärgebäude, Einhausung Vorlagedosierer und Anbau Betriebsleiterbüro

Für das Büro- und Sanitärgebäude, die Einhausung Vorlagedosierer und den Anbau Betriebsleiterbüro ist unterhalb der Stahlbetonbodenplatte eine $\geq 0,2$ m mächtige **Schotterschicht** auf einer Geotextilvliesunterlage der Geotextilrobustheitsklasse 4 (Flächengewicht ≥ 250 g/m²) einzubauen. Damit soll verhindert werden, dass im Zuge der Verdichtungsarbeiten der eingebrachte Schotter in den Untergrund des Rohplanums gedrückt wird und sich gegebenenfalls die Mächtigkeit der Schotterlage erhöht. Der Schotter muss ideal verdichtbar sein und soll aus drämfähigem Material (z.B.: KFT 0/45-Körnung) sowie nach den Kornsummenkurven der ZTV SoB-StB 20 ideal kornabgestuft sein.

Über der Schotterschicht schlagen wir den Aufbau einer $\geq 0,05$ m mächtigen Sauberkeitsschicht aus Magerbeton und / oder PE-Folie vor.

Wir empfehlen, vor dem Einbau des Schotters das Rohplanum durch den Gutachter abnehmen zu lassen.

9.10 Unterbau für die Verkehrsflächen bzw. Umfahrungen

Für die geplanten Verkehrsflächen bzw. Umfahrungen muss eine ausreichende Tragfähigkeit und Frostsicherheit des Straßenaufbaues erzielt werden. Grundlagen hierfür sind die Richtlinien der RStO`12, der ZTVE-StB`17 und der ZTVSoB-StB`20.

Die im Bereich des Rohplanums anstehenden Böden gehören der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) an, so dass dann unabhängig von den Anforderungen an die Tragfähigkeit eine Mindestdicke des frostsicheren Aufbaues gemäß Tabelle 6 von $\geq 0,6 \text{ m}$ erforderlich wird. Da erfahrungsgemäß auf den bindigen Böden der erforderliche Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nicht nachgewiesen werden kann, empfehlen wir Zusatzmaßnahmen (zusätzlicher Bodenaustausch oder Bodenverbesserungsmaßnahmen mittels Kalk-Zement-gemisch, o.Ä.) vorzusehen.

Das Rohplanum für die Verkehrsflächen bzw. Umfahrungen muss ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ aufweisen und darf nicht durch Oberflächenwasser oder Baustellenfahrzeuge aufgeweicht werden. Je nach gewählten Belastungsklassen sowie Bauweisen (Asphalt, Pflaster, ungebundene Tragschicht, hydraulisch gebundene Tragschicht etc.) sind auf der Oberkante der Tragschichten die Mindesttragfähigkeitsbeiwerte der RStO'12 einzuhalten.

Hinweise:

Die angegebene Belastungsklasse und die erforderlichen Mindesttragfähigkeitsbeiwerte (E_{v2} -Werte) sind in Abhängigkeit der gewählten Bauweise durch den Planer zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen. Die Überprüfung des Verformungsmoduls (Rohplanum, Tragschicht) muss mit statischen Lastplattendruckversuchen im Rahmen einer fachtechnischen Bauüberwachung durch den Gutachter erfolgen.

9.11 Frostsicherheit

Auf eine frostsichere Gründung ($\geq 0,8 \text{ m}$ unter GOK) ist allseitig zu achten. Ist die frostsichere Einbindetiefe von $\geq 0,8 \text{ m}$ u. GOK nicht gewährleistet, so ist an den Rändern der Bodenplatten eine Frostschräge anzubringen.

9.12 Wasserhaltung

Im Falle von starken Niederschlägen sowie potentiell andrängendem Schicht-, Stau- bzw. Hangwasser muss eine Tagwasserhaltung mittels Pumpensümpfen und Baudränagen im Bedarfsfall vorgehalten werden.

9.13 Arbeitsraumverfüllungen

Die Arbeitsräume sind gemäß den Vorgaben der DIN 18300 und ZTVE-StB´17 mit ideal verdichtbarem Material lagenweise (Schütthöhe $\leq 0,30$ m) zu verfüllen und lagenweise zu verdichten. Unterhalb von technisch überbauten Bereichen empfehlen wir, einen lagenweisen Verdichtungsgrad von ≥ 100 % Proctor einzuhalten.

9.14 Anbauten und Bodenanschüttungen

Eventuell nachträglich geplante Anbauten, die unmittelbar an das geplante Gebäude angrenzen, sind ebenso tief bzw. auf gleiche Art und Weise, wie die geplanten Hauptgebäude zu gründen. Der Gutachter ist planerisch und bautechnisch im Zuge der fachtechnischen Bauüberwachung im Vorfeld inklusive aller Planungsunterlagen mit einzubeziehen.

Werden weitere Gelände- bzw. Bodenanschüttungen entlang des Projektes geplant, so sind diese nur unter Information, Vorlage vollständiger Planungsunterlagen und unter vorheriger Absprache mit dem Gutachter vorzusehen.

9.15 Beweissicherung

Während der Neubaumaßnahmen muss mit entsprechenden Lärm-, Schmutz- und Schwingungsemissionen gerechnet werden. Wir empfehlen, den Bauzustand der angrenzenden Bestandsgebäude, Straßen, Wege, Bauwerke, mit potentiell bereits vorhandenen Schäden im Rahmen einer Beweissicherung, vor der Realisierung der Baumaßnahme dokumentieren zu lassen. Hierzu steht Ihnen unser Büro jederzeit zur Verfügung.

9.16 Fachtechnische Bauberatung und Bauüberwachung

Da während der Planungsphase und der Realisierung des Projektes erfahrungsgemäß diverse Fragestellungen auftreten, empfehlen wir, eine speziell auf die Qualitätssicherung bezogene fachtechnische Bauüberwachung durch unser Büro ausführen zu lassen.

Im Rahmen dieser fachtechnischen Bauüberwachung werden gegebenenfalls grundbaustatische bzw. bodenmechanische Berechnungen, Bohrpfahlabnahmen, Gründungsabnahmen sowie Feld- und Laborversuche ausgeführt.

Weiterhin müssen während der Realisierung des Projektes die Eignung der eingesetzten Materialien und gegebenenfalls chemische Analysen (Entsorgungswege, etc.) durchgeführt werden.

Für ein entsprechendes Honorarangebot stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.

9.17 Erdbebenzone

9.17.1 DIN 4149 (DIN EN 1998-1/NA:2011-01)

Nach der Karte der Erdbebenzonen für Baden-Württemberg des Geologischen Landesamts Baden-Württemberg (2005-04), Maßstab 1 : 350 000, ist das Untersuchungsgebiet wie folgt einzustufen:

Erdbebenzone	0
Untergrundklasse	R
Baugrundklasse	B/C

Für das geplante Bauwerk ist die DIN 4149 zu beachten.

9.17.2 DIN EN 1998-1/NA:2021-07

Nach der DIN EN 1998-1/NA:2021-07 werden für das Untersuchungsgebiet folgende spektralen Plateaubeschleunigungen angegeben:

<u>Wiederkehrintervall</u>	<u>Plateaubeschleunigung</u>
475 a	0,615 m/s ²
975 a	0,940 m/s ²
2475 a	1,562 m/s ²

Untergrundverhältnis: B/C-R

Die Angaben der DIN EN 1998-1/NA:2021-07 sind zu beachten.

10 Orientierende umwelttechnische Untersuchungen

10.1 Analysen gemäß Ersatzbaustoffverordnung

10.1.1 Grundlagen

Aus dem potentiell anfallenden Aushubmaterial wurden 6 Mischproben erstellt und diese bezüglich der Richtlinien der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) chemisch orientierend untersucht.

Dadurch kann eventuell anfallendes Aushubmaterial hinsichtlich der Verwertung / Entsorgung orientierend beurteilt werden.

Probe	Entnahmetiefe
MP Unterbau RKS 1 - RKS 18	0,08 - 0,7 m u. GOK
MP Auffüllungen RKS 2 - RKS 5, RKS 13	RKS 2: 0,4 - 2,7 m u. GOK RKS 3: 0,6 - 1,5 m u. GOK RKS 4: 0,5 - 1,2 m u. GOK RKS 5: 0,4 - 0,6 m u. GOK RKS 13: 0,5 - 1,1 m u. GOK
MP Auffüllungen RKS 19 - RKS 22	RKS 19: 0,4 - 1,8 m u. GOK RKS 20: 0,3 - 2,7 m u. GOK RKS 21: 0,3 - 1,0 m u. GOK RKS 22: 0,3 - 2,3 m u. GOK
MP gewachsene Böden RKS 1 - RKS 6	RKS 1: 0,3 - 1,4 m u. GOK RKS 3: 1,5 - 1,9 m u. GOK RKS 4: 1,2 - 3,8 m u. GOK RKS 5: 0,6 - 2,0 m u. GOK RKS 6: 0,6 - 1,5 m u. GOK
MP gewachsene Böden RKS 9 - RKS 14	RKS 9: 0,4 - 2,1 m u. GOK RKS 10: 0,4 - 1,5 m u. GOK RKS 11: 0,6 - 2,2 m u. GOK RKS 12: 0,3 - 1,9 m u. GOK RKS 13: 1,1 - 2,5 m u. GOK RKS 14: 0,5 - 2,8 m u. GOK
MP gewachsene Böden RKS 7 - RKS 8, RKS 15 - RKS 18	RKS 7: 0,5 - 0,8 m u. GOK RKS 8: 0,5 - 2,5 m u. GOK RKS 15: 0,6 - 2,3 m u. GOK RKS 16: 0,5 - 1,8 m u. GOK RKS 17: 0,6 - 1,2 m u. GOK RKS 18: 0,7 - 3,1 m u. GOK

Die Bewertung der vorliegenden Ergebnisse erfolgt auf Grundlage der folgenden Unterlagen in der jeweils gültigen Fassung:

1. Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV) vom 09.07.2021 (kurz: EBV) gemäß Anlage 1 Tabelle 3

Gemäß EBV werden die Messbefunde des zu verwertenden Bodenmaterials den Zuordnungswerten gemäß Anlage 1 Tabelle 3 und 4 gegenübergestellt. Dadurch kann das Bodenmaterial einer „Materialklasse“ für den Wiedereinbau zugeordnet werden.

In Abhängigkeit des Massenanteils an mineralischen Fremdbestandteilen erfolgt zunächst die Einstufung für Bodenmaterial in die Klassen ‚BM‘ (bis 10 Vol-% mineralische Fremdbestandteile) bzw. ‚BM-F‘ (bis 50 Vol-% mineralische Fremdbestandteile) seitens des sachkundigen Probenehmers.

Bei einer Voreinstufung in die Klasse BM werden für die Bodenarten Sand, Lehm/Schluff und Ton für die Parameter Schwermetalle im Feststoff unterschiedliche Grenzwerte zur Einhaltung der Materialklasse BM-0 genannt.

Innerhalb der Klasse BM wird zwischen den Einbaukonfigurationen BM-0 und BM-0* unterschieden. Bodenmaterial der Klassenzuordnung BM-0 darf außerhalb der Wasserschutzgebietszone I (WSZ I) und Heilquellenschutzgebietszone I (HSZ I) uneingeschränkt in technischen Bauwerken verwertet werden.

Der Einbau von BM-0* sowie BM-F0* Material ist nur außerhalb der WSZ I und II sowie HSZ I und II in technischen Bauwerken möglich. Es sind die Einsatzmöglichkeiten gemäß Anlage 2 Tabelle 5 zu beachten.

Die Verwertung von Bodenmaterial mit der Klasse BM-F1, BM-F2 und BM-F3 in technischen Bauwerken setzt steigende Anforderungen an die hydrogeologischen Verhältnisse und Grundwasserabstände gemäß Anlage 2 Tabelle 6 - 8 der EBV voraus.

Die Detailergebnisse sind in den Laborberichten 449/10640 bis 449/10645 der BVU Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH, Markt Rettenbach, aufgeführt (Anlage Nr. 6).

10.1.2 Analyseergebnisse (Zuordnungswerte EBV, Anlage 1 Tabelle 3)

Parameter	Einheit	MP Unterbau RKS 1 - RKS 18	EBV ¹	MP Auffüllun- gen RKS 2 - RKS 5, RKS 13	EBV
Feststoff					
TOC	[Masse-%]	0,61	BM-0	0,24	BM-0
EOX	[mg/kg]	< 0,5	BM-0	< 0,5	BM-0
MKW C ₁₀ -C ₂₂	[mg/kg]	< 30	--	< 30	--
MKW C ₁₀ -C ₄₀	[mg/kg]	438	BM-0*	< 50	--
PAK n. EPA	[mg/kg]	1,03	BM-0	n.n.	BM-0
Benzo(a)pyren	[mg/kg]	0,12	--	< 0,04	--
PCB ₆ und PCB-118	[mg/kg]	n.n.	BM-0	n.n.	BM-0
Arsen	[mg/kg]	3,5	--	18	BM-0
Blei	[mg/kg]	5,2	BM-0	56	BM-0
Cadmium	[mg/kg]	0,1	BM-0	0,38	BM-0
Chrom, gesamt	[mg/kg]	17	BM-0*	31	BM-0
Kupfer	[mg/kg]	21	BM-0*	31	BM-0
Nickel	[mg/kg]	13	BM-0	22	BM-0
Quecksilber	[mg/kg]	< 0,02	BM-0	0,04	BM-0
Thallium	[mg/kg]	< 0,4	BM-0	< 0,4	BM-0
Zink	[mg/kg]	21	BM-0	95	BM-0
Eluat					
pH-Wert	[]	9,13	--	8,24	--
el. Leitfähigkeit	[µS/cm]	737	(BM-F3) ²	608	(BM-F3) ²
Sulfat	[mg/l]	285	BM-F1	48	BM-0
PAK ₁₅	[µg/l]	0,152	--	0,051	--
Naphthalin und Methyl- naphthaline, gesamt	[µg/l]	< 0,005 < 0,005 < 0,005	--	< 0,005 < 0,005 < 0,005	--
PCB ₆ und PCB-118	[µg/l]	--	--	--	--
Arsen	[µg/l]	< 4	--	5	--
Blei	[µg/l]	< 5	--	< 5	--
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	--	< 0,1	--
Chrom, ges.	[µg/l]	< 5	--	< 5	--
Kupfer	[µg/l]	< 5	--	14	--
Nickel	[µg/l]	< 5	--	< 5	--
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	--	< 0,05	--
Thallium	[µg/l]	< 0,1	--	< 0,1	--
Zink	[µg/l]	< 10	--	36	--
Gesamteinstufung			BM-F1		BM-0

¹: Zuordnungswerte im Feststoff entsprechend der Bodenart „Sand“

-- kein Zuordnungswert für Bodenmaterial der Klasse BM-0 vorhanden

n.n. nicht nachgewiesen

²: Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichung ist die Ursache zu prüfen



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Parameter	Einheit	MP Auffüllungen RKS 19 - RKS 22	EBV ¹	MP gewachse- ne Böden RKS 1 - RKS 6	EBV
Feststoff					
TOC	[Masse-%]	0,29	BM-0	0,3	BM-0
EOX	[mg/kg]	< 0,5	BM-0	< 0,5	BM-0
MKW C ₁₀ -C ₂₂	[mg/kg]	< 30	--	< 30	--
MKW C ₁₀ -C ₄₀	[mg/kg]	< 50	BM-0	< 50	--
PAK n. EPA	[mg/kg]	n.n.	BM-0	n.n.	BM-0
Benzo(a)pyren	[mg/kg]	< 0,04	--	< 0,04	--
PCB ₆ und PCB-118	[mg/kg]	n.n.	BM-0	n.n.	BM-0
Arsen	[mg/kg]	13	--	15	BM-0
Blei	[mg/kg]	26	BM-0	12	BM-0
Cadmium	[mg/kg]	0,73	BM-0	0,35	BM-0
Chrom, gesamt	[mg/kg]	48	BM-0*	49	BM-0
Kupfer	[mg/kg]	26	BM-0*	61	BM-0*
Nickel	[mg/kg]	33	BM-0	37	BM-0
Quecksilber	[mg/kg]	0,03	BM-0	0,06	BM-0
Thallium	[mg/kg]	< 0,4	BM-0	< 0,4	BM-0
Zink	[mg/kg]	101	BM-0	64	BM-0
Eluat					
pH-Wert	[]	8,11	--	7,9	--
el. Leitfähigkeit	[µS/cm]	430	(BM-F1) ²	321	--
Sulfat	[mg/l]	51	BM-0	33	BM-0
PAK ₁₅	[µg/l]	0,074	--	0,173	--
Naphthalin und Methyl- naphthaline, gesamt	[µg/l]	< 0,005 < 0,005 < 0,005	--	< 0,005 < 0,005 0,005	--
PCB ₆ und PCB-118	[µg/l]	--	--	--	--
Arsen	[µg/l]	< 4	--	< 5	--
Blei	[µg/l]	< 5	--	< 5	--
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	--	< 0,1	--
Chrom, ges.	[µg/l]	< 5	--	< 5	--
Kupfer	[µg/l]	< 5	--	< 5	--
Nickel	[µg/l]	< 5	--	< 5	--
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	--	< 0,05	--
Thallium	[µg/l]	< 0,1	--	< 0,1	--
Zink	[µg/l]	< 10	--	< 10	--
Gesamteinstufung			BM-0		BM-0*

¹: Zuordnungswerte im Feststoff entsprechend der Bodenart „Sand“

-- kein Zuordnungswert für Bodenmaterial der Klasse BM-0 vorhanden

n.n. nicht nachgewiesen

²: Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichung ist die Ursache zu prüfen



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Parameter	Einheit	MP gewachsene Böden RKS 9 - RKS 14	EBV ¹	MP gewachsene Böden RKS 7 - RKS 8, RKS 15 - RKS 18	EBV
Feststoff					
TOC	[Masse-%]	0,23	BM-0	0,28	BM-0
EOX	[mg/kg]	< 0,5	BM-0	< 0,5	BM-0
MKW C ₁₀ -C ₂₂	[mg/kg]	< 30	--	< 30	--
MKW C ₁₀ -C ₄₀	[mg/kg]	< 50	BM-0	< 50	--
PAK n. EPA	[mg/kg]	n.n.	BM-0	n.n.	BM-0
Benzo(a)pyren	[mg/kg]	< 0,04	--	< 0,04	--
PCB ₆ und PCB-118	[mg/kg]	n.n.	BM-0	n.n.	BM-0
Arsen	[mg/kg]	8,4	--	35	BM-F0*
Blei	[mg/kg]	7,5	BM-0	19	BM-0
Cadmium	[mg/kg]	0,3	BM-0	0,38	BM-0
Chrom, gesamt	[mg/kg]	45	BM-0*	44	BM-0
Kupfer	[mg/kg]	64	BM-0*	181	BM-F3
Nickel	[mg/kg]	32	BM-0	32	BM-0
Quecksilber	[mg/kg]	0,03	BM-0	0,05	BM-0
Thallium	[mg/kg]	< 0,4	BM-0	< 0,4	BM-0
Zink	[mg/kg]	42	BM-0	56	BM-0
Eluat					
pH-Wert	[]	8,00	--	8,05	--
el. Leitfähigkeit	[µS/cm]	295	--	275	--
Sulfat	[mg/l]	47	BM-0	36	BM-0
PAK ₁₅	[µg/l]	0,119	--	0,185	--
Naphthalin und Methyl- naphthaline, gesamt	[µg/l]	< 0,005 < 0,005 < 0,005	--	< 0,005 < 0,005 0,007	--
PCB ₆ und PCB-118	[µg/l]	--	--	--	--
Arsen	[µg/l]	< 4	--	< 5	--
Blei	[µg/l]	< 5	--	< 5	--
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	--	< 0,1	--
Chrom, ges.	[µg/l]	< 5	--	< 5	--
Kupfer	[µg/l]	5	--	< 5	--
Nickel	[µg/l]	< 5	--	< 5	--
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	--	< 0,05	--
Thallium	[µg/l]	< 0,1	--	< 0,1	--
Zink	[µg/l]	< 10	--	< 10	--
Gesamteinstufung			BM-0*		BM-F3

¹: Zuordnungswerte im Feststoff entsprechend der Bodenart „Sand“

-- kein Zuordnungswert für Bodenmaterial der Klasse BM-0 vorhanden

n.n. nicht nachgewiesen

²: Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichung ist die Ursache zu prüfen

10.1.3 Bewertung der Mischprobe „MP Unterbau RKS 1 - RKS 18“

In Hinsicht einer möglichen Verwertung ist die Mischprobe **„MP Unterbau RKS 1 - RKS 18“** aufgrund des **Sulfat-Gehalts** von **285 mg/l** im Eluat als **BM-F1 - Material** gemäß der Ersatzbaustoffverordnung orientierend einzustufen.

10.1.4 Bewertung der Mischprobe „MP Auffüllungen RKS 2 - RKS 5, RKS 13“

In Hinsicht einer möglichen Verwertung ist die Mischprobe **„MP Auffüllungen RKS 2 - RKS 5, RKS 13“** als **BM-0 - Material** gemäß der Ersatzbaustoffverordnung orientierend einzustufen.

10.1.5 Bewertung der Mischprobe „MP Auffüllungen RKS 19 - RKS 22“

In Hinsicht einer möglichen Verwertung ist die Mischprobe **„MP Auffüllungen RKS 19 - RKS 22“** als **BM-0 - Material** gemäß der Ersatzbaustoffverordnung orientierend einzustufen.

10.1.6 Bewertung der Mischprobe „MP gewachsene Böden RKS 1 - RKS 6“

In Hinsicht einer möglichen Verwertung ist die Mischprobe **„MP gewachsene Böden RKS 1 - RKS 6“** aufgrund des **Kupfer-Gehalts** von **61 mg/kg** im Feststoff als **BM-0* - Material** gemäß der Ersatzbaustoffverordnung orientierend einzustufen.

10.1.7 Bewertung der Mischprobe „MP gewachsene Böden RKS 9 - RKS 14“

In Hinsicht einer möglichen Verwertung ist die Mischprobe **„MP gewachsene Böden RKS 9 - RKS 14“** aufgrund des **Kupfer-Gehalts** von **64 mg/kg** im Feststoff als **BM-0* - Material** gemäß der Ersatzbaustoffverordnung orientierend einzustufen.

10.1.8 Bewertung der Mischprobe „MP gewachsene Böden RKS 7 - RKS 8, RKS 15 - RKS 18“

In Hinsicht einer möglichen Verwertung ist die Mischprobe „**MP gewachsene Böden RKS 7 - RKS 8, RKS 15 - RKS 18**“ aufgrund des **Kupfer-Gehalts** von **181 mg/kg** im Feststoff als **BM-F3 - Material** gemäß der Ersatzbaustoffverordnung orientierend einzustufen.

10.2 Hinweis

Anfallendes Aushubmaterial, das nicht für den Wiedereinbau vorgesehen ist bzw. wiedereingebaut werden darf, ist entsprechend zu verwerten bzw. zu entsorgen. Die Ergebnisse der orientierenden umwelttechnischen Untersuchungen wurden in Hinblick auf eine Verwertung des Materials in entsprechenden technischen Bauwerken durchgeführt.

Ist eine entsprechende **Verwertung** des anfallenden Materials **nicht** möglich und muss daher eine Entsorgung des Materials auf einer Deponie (Verwertung oder Beseitigung) erfolgen, so können weitere Untersuchungen (Probenahmen, weiterführende Laboranalysen) erforderlich werden. Der Untersuchungsumfang richtet sich hierbei nach Masse, Herkunft und Zusammensetzung des Materials.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass es durch diese dann notwendigen Maßnahmen zu **Mehrkosten sowie eventuell zu Bauverzögerungen** kommen kann, da das Material bis zum Vorliegen der Ergebnisse nicht an einer Deponie angeliefert werden kann.

Weiterhin wird seitens des Gutachters darauf hingewiesen, dass es sich bei den durchgeführten Baugrunderkundungen sowie chemischen Analysen um orientierende Einstufungen der angetroffenen Asphaltdecke sowie des Unterbaues handelt. Es muss damit gerechnet werden, dass im Zuge der Baumaßnahme weitere Haufwerksbeprobungen erforderlich werden.

11 Anmerkungen

Die dargestellte Baugrundsituation beruht auf einer Interpolation von punktuellen Aufschlüssen. Abweichungen sind daher nicht ausgeschlossen und müssen dem Gutachter sofort angezeigt werden.

Der Gutachter ist frühzeitig in die weitere Ausführungsplanung mit einzubeziehen. Treten im Verlauf der Bauarbeiten Unregelmäßigkeiten auf oder kündigen sich Schäden an, so ist der Gutachter sofort zu verständigen.

Bei Planungsänderungen und Abweichungen von den im Gutachten gemachten Aussagen und Vorschlägen muss mit dem Gutachter Rücksprache gehalten werden.

Das Gutachten darf nur als Gesamtes an Dritte weitergegeben werden. Bei der Weitergabe von einzelnen Kapiteln oder Anlagen besteht die Gefahr einer Fehlinterpretation.

pdf-Dokument, ohne Unterschrift gültig

D. Maaßen, Dipl.-Geol.

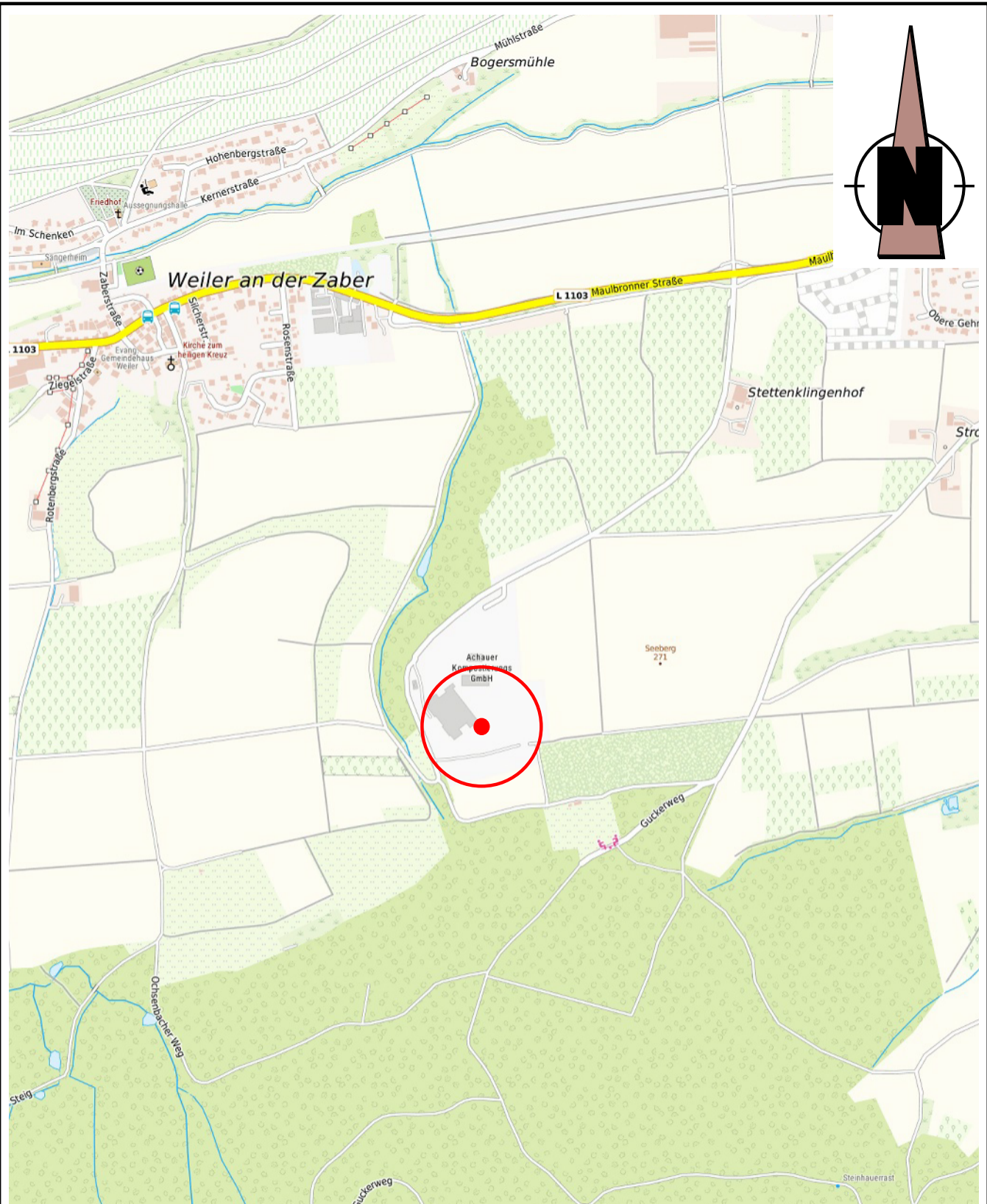
S. Wetzel, M.Sc. Geow.

Anlagen

Anlage Nr. 1

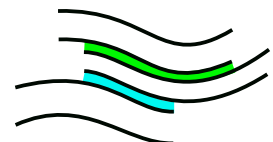
1.1 Übersichtslageplan

1.2 Lageplan



Untersuchungsgebiet

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim

FON: 07261 / 9211 - 0
FAX: 07261 / 9211 - 22

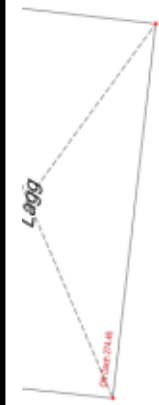
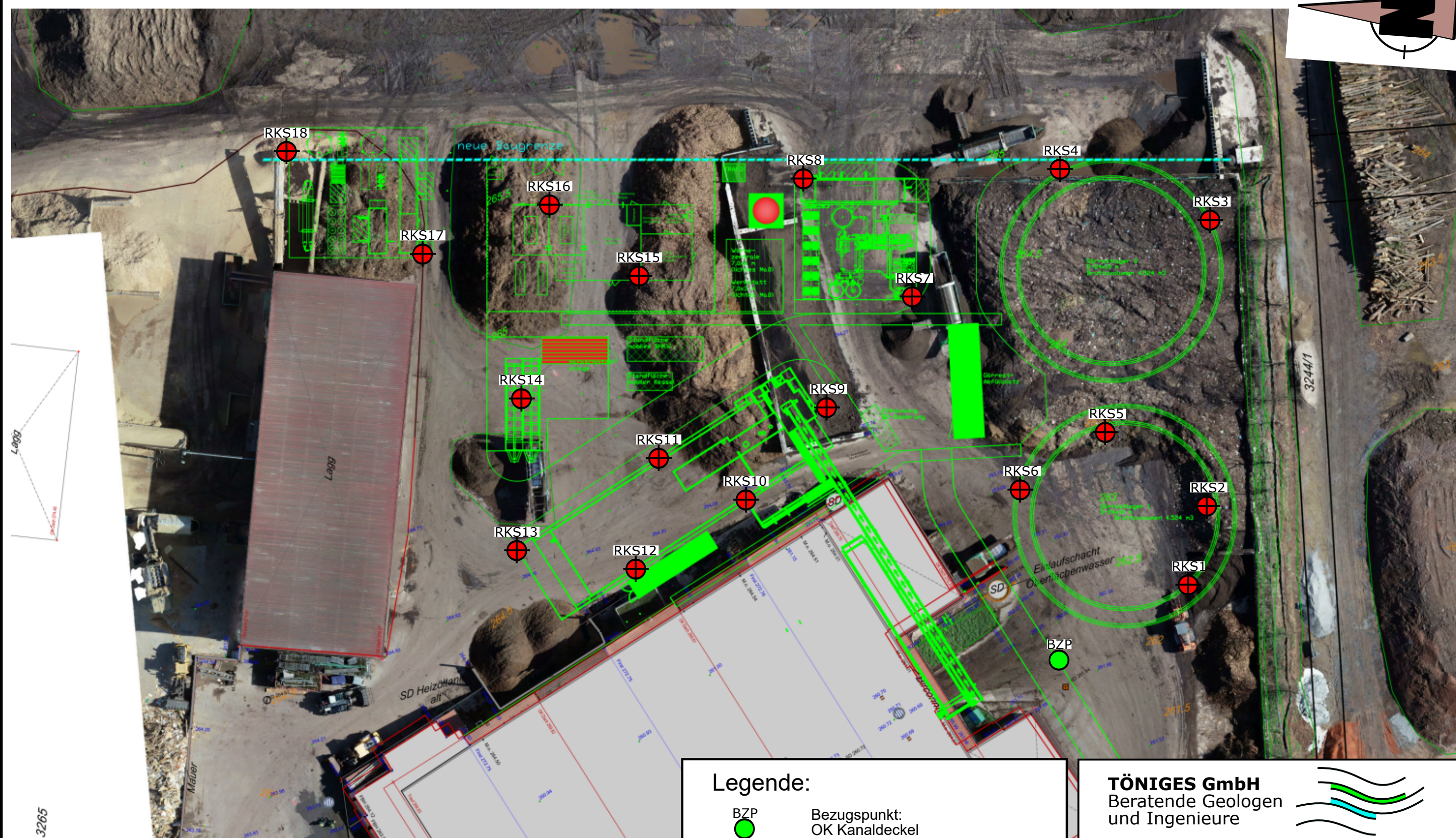
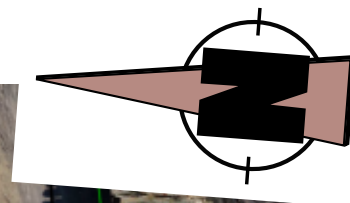
Pfaffenhofen, „Stettenklinge“
- Neubau einer Abfallbiogasanlage -
Geographische Lage des Untersuchungsgebietes

gezeichnet: S. Wetzlar / 17.05.2024

Anlage-Nr.: 1.1



Maßstab: 1 : 10.000

Projekt-Nr.: P23-1201



3265

Legende:

-  BZP Bezugspunkt:
OK Kanaldeckel
= 261,84 m ü. NN
-  RKS1 Kleinrammbohrung

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim

FON: 07261 / 9211 - 0
FAX: 07261 / 9211 - 22

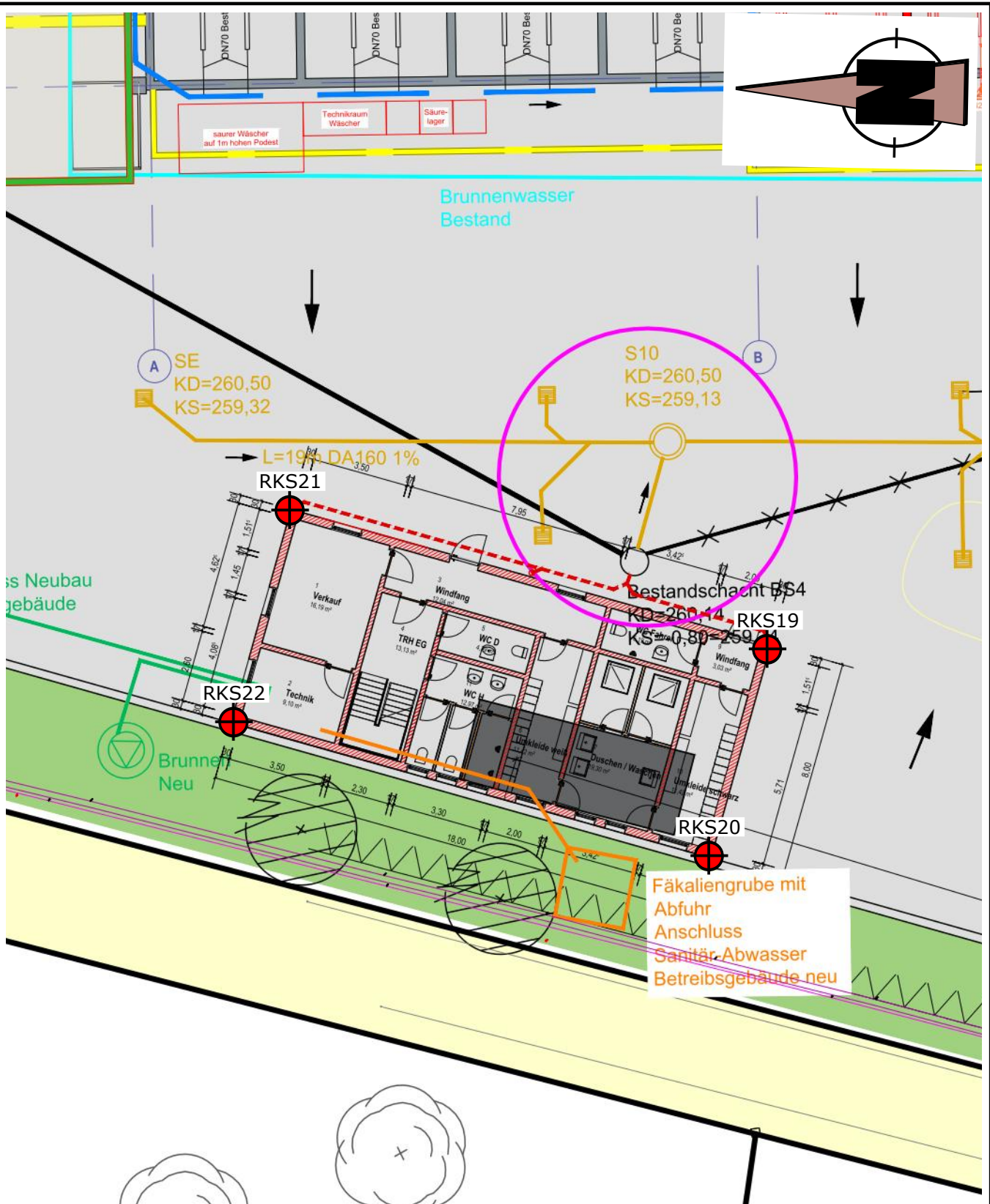
Pfaffenhofen, „Stettenklinge“
- Neubau einer Abfallbiogasanlage -
Lageplan der Bohransatzpunkte

gezeichnet: S. Wetzel / 04.04.2024

Anlage-Nr.: 1.2

Maßstab: 1 : 500

Projekt-Nr.: P23-1201



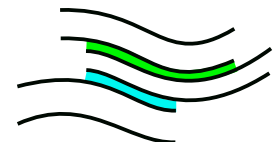
Legende:



Kleinrammbohrung

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim



FON: 07261 / 9211 - 0
FAX: 07261 / 9211 - 22

Pfaffenhofen, „Stettenklinge“
- Neubau eines Büro- und Sanitärgebäudes -
Lageplan der Bohransatzpunkte

gezeichnet: S. Wetzel / 17.05.2023

Anlage-Nr.: **1.2.2**

Maßstab: 1 : 400

Projekt-Nr.: P23-1201

Anlage Nr. 2

Schichtenverzeichnisse

		Schichtenverzeichnis					Anlage:	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:	
							AZ: P23-1201	
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage								
Bohrung							Datum: 27.03.2024	
Nr.: RKS 1 / Blatt 1								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Asphalt							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Asphalt	h)	i)				
0,30	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3			
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Unterbau							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW	i)				
1,00	a) Schluff, feinsandig, tonig bis stark tonig				BKL 4			
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Lößlehm	h) UL, TL	i)				
1,40	a) Schluff, feinsandig, tonig				BKL 4			
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Lößlehm	h) UL	i)				
2,90	a) Tonstein/Tonmergelstein				BKL 6			
	b)							
	c) halbfest bis fest	d)	e) rotbraun					
	f)	g) Stuttgart-Formation	h)	i)				
2,91	a) Bohrhindernis							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis					Anlage:				
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:				
							AZ: P23-1201				
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage											
Bohrung							Datum: 27.03.2024				
Nr.: RKS 2 / Blatt 1											
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
0,13	a) Asphalt										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g) Asphalt							h)	
0,40	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3						
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Unterbau										
	c) mitteldicht		d)							e) grau	
	f)		g) Auffüllung							h) GW	
2,70	a) Kies, sandig, stark schluffig				BKL 3						
	b) Kies = Tonstein-/Tonmergelsteinbruchstücke										
	c) mitteldicht		d)							e) grau-braun	
	f)		g) Auffüllung							h) GW, GU	
2,90	a) Sandstein/Schluffstein				BKL 6-7						
	b)										
	c)		d)							e) grau-grüngrau	
	f)		g) Stuttgart-Formation							h)	
2,91	a) Bohrhindernis										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis					Anlage:			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:			
							AZ: P23-1201			
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage										
Bohrung							Datum: 27.03.2024			
Nr.: RKS 3 / Blatt 1										
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾						h) ¹⁾ Gruppe	
0,12	a) Asphalt									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g) Asphalt						h)	
0,60	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3					
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Unterbau									
	c) mitteldicht		d)						e) grau	
	f)		g) Auffüllung						h) GW	
1,50	a) Kies, sandig, schluffig				BKL 3					
	b) Kies = Sandsteinbruchstücke, Tonstein-/Tonmergelsteinbruchstücke									
	c) mitteldicht		d)						e) rotbraun	
	f)		g) Auffüllung						h) GW, GU⁻	
1,90	a) Schluff, feinsandig bis sandig, tonig, schwach kiesig				BKL 4					
	b) schwach kiesig = Sandsteinbruchstücke, Tonstein-/Tonmergelsteinbruchstücke									
	c) halbfest		d)						e) rotbraun	
	f)		g) Verwitterungslehm						h) UL	
1,91	a) Bohrhindernis									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h)	

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis					Anlage:				
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:				
							AZ: P23-1201				
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage											
Bohrung							Datum: 27.03.2024				
Nr.: RKS 4 / Blatt 1											
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
0,12	a) Asphalt										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g) Asphalt							h)	
0,50	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3						
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Unterbau										
	c) mitteldicht		d)							e) grau	
	f)		g) Auffüllung							h) GW	
1,20	a) Kies, sandig, stark schluffig				BKL 3						
	b) Kies = Sandsteinbruchstücke										
	c) mitteldicht		d)							e) grau	
	f)		g) Auffüllung							h) GU, GU⁻	
2,10	a) Schluff, feinsandig, tonig				BKL 4						
	b)										
	c) halbfest		d)							e) braun	
	f)		g) Lößlehm							h) UL, TL	
3,80	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig				BKL 4						
	b)										
	c) steif		d)							e) braun	
	f)		g) Lößlehm							h) UM	
3,81	a) Bohrhindernis										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis					Anlage:	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:	
							AZ: P23-1201	
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage								
Bohrung							Datum: 27.03.2024	
Nr.: RKS 5 / Blatt 1								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,08	a) Asphalt							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Asphalt	h)	i)				
0,40	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3			
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Unterbau							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW	i)				
0,60	a) Schluff, feinsandig, tonig				BKL 4			
	b)							
	c) halbfest	d)	e) graubraun					
	f)	g) Auffüllung	h) UL,UM	i)				
2,00	a) Schluff, feinsandig, tonig				BKL 4			
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Lößlehm	h) UL	i)				
2,70	a) Sandstein/Schluffstein				BKL 6			
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau					
	f)	g) Stuttgart-Formation	h)	i)				
2,71	a) Bohrhindernis							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis					Anlage:				
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:				
							AZ: P23-1201				
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage											
Bohrung							Datum: 27.03.2024				
Nr.: RKS 6 / Blatt 1											
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
0,10	a) Asphalt										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g) Asphalt							h)	
0,60	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3						
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Unterbau										
	c) mitteldicht		d)							e) grau	
	f)		g) Auffüllung							h) GW	
1,50	a) Schluff, feinsandig bis sandig, tonig, schwach kiesig				BKL 4						
	b) schwach kiesig = Tonstein-/Tonmergelsteinbruchstücke										
	c) halbfest		d)							e) rotbraun	
	f)		g) Verwitterungslehm							h) UL	
3,80	a) Tonstein/Tonmergelstein				BKL 6						
	b)										
	c) halbfest bis fest		d)							e) rotbraun	
	f)		g) Stuttgart-Formation							h)	
3,81	a) Bohrhindernis										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: P23-1201		
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage								
Bohrung Nr.: RKS 7 / Blatt 1						Datum: 27.03.2024		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
0,12	a) Asphalt							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Asphalt	h)					
0,50	a) Kies, sandig, schwach schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Unterbau							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW					
0,80	a) Schluff, feinsandig bis sandig, schwach tonig, schwach kiesig			BKL 4				
	b) schwach kiesig = Sandsteinbruchstücke, Tonstein-/Tonmergelsteinbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) rotbraun					
	f)	g) Verwitterungslehm	h) UL					
0,81	a) Bohrhindernis							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage: Bericht: AZ: P23-1201	
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage								
Bohrung Nr.: RKS 8 / Blatt 1							Datum: 27.03.2024	
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
0,10	a) Asphalt							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Asphalt	h)					
0,50	a) Kies, sandig, schwach schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Unterbau							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW					
1,00	a) Schluff, stark tonig, feinsandig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Lößlehm	h) UL, TL					
2,50	a) Schluff, feinsandig bis sandig, schwach tonig, schwach kiesig			BKL 4				
	b) schwach kiesig = Tonstein-/Tonmergelsteinbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) graubraun					
	f)	g) Verwitterungslehm	h) UL					
3,20	a) Tonstein/Tonmergelstein			BKL 6				
	b)							
	c) halbfest bis fest	d)	e) rotbraun					
	f)	g) Stuttgart-Formation	h)					
3,21	a) Bohrhindernis							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis					Anlage:	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:	
							AZ: P23-1201	
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage								
Bohrung							Datum: 27.03.2024	
Nr.: RKS 9 / Blatt 1								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,12	a) Asphalt							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Asphalt	h)	i)				
0,40	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3			
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Unterbau							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW	i)				
1,50	a) Schluff, feinsandig bis schwach sandig, stark tonig, schwach kiesig				BKL 4			
	b) schwach kiesig = Sandsteinbruchstücke, Tonstein-/Tonmergelsteinbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) rotbraun					
	f)	g) Verwitterungslehm	h) UL, TL	i)				
2,10	a) Tonstein/Tonmergelstein				BKL 6			
	b)							
	c) halbfest bis fest	d)	e) rotbraun					
	f)	g) Stuttgart-Formation	h)	i)				
2,11	a) Bohrhindernis							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis					Anlage:				
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:				
							AZ: P23-1201				
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage											
Bohrung							Datum: 27.03.2024				
Nr.: RKS 10 / Blatt 1											
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
0,10	a) Asphalt										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g) Asphalt							h)	
0,40	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3						
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Unterbau										
	c) mitteldicht		d)							e) grau	
	f)		g) Auffüllung							h) GW	
1,50	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig				BKL 4-5						
	b) schwach kiesig = Tonstein-/Tonmergelsteinbruchstücke										
	c) halbfest		d)							e) rotbraun	
	f)		g) Verwitterungslehm							h) UL	
2,00	a) Sandstein/Schluffstein				BKL 6						
	b)										
	c) halbfest bis fest		d)							e) rotbraun	
	f)		g) Stuttgart-Formation							h)	
2,01	a) Bohrhindernis										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage: Bericht: AZ: P23-1201	
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage								
Bohrung Nr.: RKS 11 / Blatt 1							Datum: 27.03.2024	
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
0,11	a) Asphalt							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Asphalt	h)					
0,60	a) Kies, sandig, schwach schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Unterbau							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW					
2,20	a) Kies, sandig, stark schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Sandsteinbruchstücke							
	c) mitteldicht	d)	e) grau-braun					
	f)	g) Verwitterungsboden	h) GU, GU⁻					
2,50	a) Sandstein			BKL 6				
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g) Stuttgart-Formation	h)					
2,51	a) Bohrhindernis							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis					Anlage:	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:	
							AZ: P23-1201	
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage								
Bohrung							Datum: 27.03.2024	
Nr.: RKS 12 / Blatt 1								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,08	a) Asphalt							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Asphalt	h)	i)				
0,35	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3			
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Unterbau							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW	i)				
1,90	a) Schluff, feinsandig, schwach kiesig, schwach tonig				BKL 4			
	b)							
	c) halbfest	d)	e) rotbraun					
	f)	g) Verwitterungslehm	h) UL	i)				
2,20	a) Tonmergelstein				BKL 6			
	b)							
	c) halbfest bis fest	d)	e) grau					
	f)	g) Stuttgart-Formation	h)	i)				
2,40	a) Sandstein				BKL 6			
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g) Stuttgart-Formation	h)	i)				
2,41	a) Bohrhindernis							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis					Anlage:				
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:				
							AZ: P23-1201				
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage											
Bohrung							Datum: 27.03.2024				
Nr.: RKS 13 / Blatt 1											
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
0,11	a) Asphalt										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g) Asphalt							h)	
0,50	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3						
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke										
	c) mitteldicht		d)							e) grau	
	f)		g) Auffüllung							h) GW	
1,10	a) Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig				BKL 4						
	b)										
	c) halbfest		d)							e) grau-braun	
	f)		g) Auffüllung							h) UL,UM	
2,20	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig				BKL 4						
	b)										
	c) halbfest		d)							e) rotbraun	
	f)		g) Verwitterungslehm							h) UL,TL	
2,50	a) Kies, sandig, schluffig				BKL 3-5						
	b) Kies = Sandsteinbruchstücke										
	c) mitteldicht bis dicht		d)							e) graubraun	
	f)		g) Verwitterungsboden							h) GU	
2,51	a) Bohrhindernis										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis					Anlage:				
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:				
							AZ: P23-1201				
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage											
Bohrung							Datum: 27.03.2024				
Nr.: RKS 14 / Blatt 1											
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
0,12	a) Asphalt										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g) Asphalt							h)	
0,50	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3						
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Unterbau										
	c) mitteldicht		d)							e) grau	
	f)		g) Auffüllung							h) GW	
2,40	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig				BKL 4						
	b) schwach kiesig = Tonstein-/Tonmergelsteinbruchstücke										
	c) halbfest		d)							e) rotbraun	
	f)		g) Verwitterungslehm							h) UL, TL	
2,80	a) Kies, sandig, schluffig				BKL 3						
	b) Kies = Sandsteinbruchstücke										
	c) mitteldicht bis dicht		d)							e) rotbraun	
	f)		g) Verwitterungsboden							h) GU	
2,81	a) Bohrhindernis										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis					Anlage:				
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:				
							AZ: P23-1201				
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage											
Bohrung							Datum: 27.03.2024				
Nr.: RKS 15 / Blatt 1											
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
0,12	a) Asphalt										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g) Asphalt							h)	
0,60	a) Kies, sandig, schluffig				BKL 3						
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Unterbau										
	c) mitteldicht bis dicht		d)							e) grau	
	f)		g) Auffüllung							h) GW	
1,50	a) Schluff, schwach feinsandig bis sandig, tonig, schwach kiesig				BKL 4-5						
	b) schwach kiesig = Tonstein-/Tonmergelsteinbruchstücke										
	c) halbfest		d)							e) rotbraun	
	f)		g) Verwitterungslehm							h) UL	
2,30	a) Kies, sandig, schluffig				BKL 3-5						
	b) Kies = Tonstein-/Tonmergelsteinbruchstücke										
	c) mitteldicht bis dicht		d)							e) graubraun	
	f)		g) Verwitterungsboden							h) GW, GU	
2,31	a) Bohrhindernis										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: P23-1201	
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage							
Bohrung Nr.: RKS 16 / Blatt 1						Datum: 27.03.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0,12	a) Asphalt						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g) Asphalt	h)				
0,50	a) Kies, sandig, schwach schluffig			BKL 3			
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Unterbau						
	c) mitteldicht	d)	e) grau				
	f)	g) Auffüllung	h) GW				
1,00	a) Schluff, schwach feinsandig, stark tonig, schwach kiesig			BKL 4-5			
	b) schwach kiesig = Tonstein-/Tonmergelsteinbruchstücke						
	c) halbfest	d)	e) rotbraun				
	f)	g) Verwitterungslehm	h) UL, TL				
1,80	a) Schluff, schwach feinsandig, stark tonig, schwach kiesig			BKL 4-5			
	b) schwach kiesig = Tonstein-/Tonmergelsteinbruchstücke						
	c) halbfest	d)	e) braun				
	f)	g) Verwitterungslehm	h) UL, TL				
2,70	a) Tonstein/Tonmergelstein			BKL 6			
	b) mit Siltsteinlagen						
	c) halbfest bis fest	d)	e) rotbraun				
	f)	g) Stuttgart-Formation	h)				
2,71	a) Bohrhindernis						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis					Anlage:				
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:				
							AZ: P23-1201				
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage											
Bohrung							Datum: 27.03.2024				
Nr.: RKS 17 / Blatt 1											
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
0,12	a) Asphalt										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g) Asphalt							h)	
0,60	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3						
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Unterbau										
	c) mitteldicht		d)							e) grau	
	f)		g) Auffüllung							h) GW	
1,20	a) Schluff, stark tonig, schwach feinsandig, schwach kiesig				BKL 4-5						
	b) schwach kiesig = Tonstein-/Tonmergelsteinbruchstücke										
	c) halbfest		d)							e) rotbraun	
	f)		g) Verwitterungslehm							h) UL, TL	
2,80	a) Tonstein/Tonmergelstein				BKL 6						
	b)										
	c) halbfest bis fest		d)							e) rotbraun	
	f)		g) Stuttgart-Formation							h)	
2,81	a) Bohrhindernis										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: P23-1201		
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage								
Bohrung						Datum: 27.03.2024		
Nr.: RKS 18 / Blatt 1								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,14	a) Asphalt							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Asphalt	h)	i)				
0,70	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3			
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Unterbau							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW	i)				
1,20	a) Schluff, tonig, stark feinsandig				BKL 4			
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Lößlehm	h) UL	i)				
2,40	a) Schluff, feinsandig bis sandig, schwach tonig, schwach kiesig				BKL 4			
	b) schwach kiesig = Tonstein-/Tonmergelsteinbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) rotbraun					
	f)	g) Verwitterungslehm	h) UL, TL	i)				
3,10	a) Kies, stark sandig, schwach tonig, schwach schluffig				BKL 3-5			
	b) Kies = Sandsteinbruchstücke							
	c) mitteldicht	d)	e) rotbraun					
	f)	g) Verwitterungsboden	h) GU	i)				
3,11	a) Bohrhindernis							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage: Bericht: AZ: P23-1201	
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage								
Bohrung Nr.: RKS 19 / Blatt 1							Datum: 27.03.2024	
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
0,10	a) Asphalt							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Asphalt	h)					
0,40	a) Kies, sandig, schwach schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g) Auffüllung	h) GW					
1,50	a) Schluff, schwach feinsandig bis schwach sandig, schwach tonig, kiesig			BKL 4				
	b) kiesig = Sandsteinbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) rotbraun					
	f)	g) Auffüllung	h) UL,UM					
1,80	a) Schluff, feinsandig, tonig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Auffüllung	h) UL,UM					
3,60	a) Schluff, feinsandig, tonig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Lößlehm	h) UL					
4,00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, kiesig			BKL 4				
	b) kiesig = Sandsteinbruchstücke, Tonstein-/Tonmergelsteinbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) rotbraun					
	f)	g) Verwitterungslehm	h) UL,GU⁻					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage: Bericht: AZ: P23-1201				
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage										
Bohrung Nr.: RKS 19 / Blatt 2						Datum: 27.03.2024				
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾						h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt	
4,01	a) Bohrhindernis									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h) i)	
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor										

		Schichtenverzeichnis					Anlage:				
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:				
							AZ: P23-1201				
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage											
Bohrung							Datum: 27.03.2024				
Nr.: RKS 20 / Blatt 1											
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
0,22	a) Beton										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g) Beton							h)	
0,30	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3						
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke										
	c) mitteldicht		d)							e) grau	
	f)		g) Auffüllung							h) GW	
1,00	a) Schluff, feinsandig bis sandig, schwach tonig, schwach kiesig				BKL 4						
	b) schwach kiesig = Sandstein- und Ziegelsteinbruchstücke										
	c) halbfest		d)							e) graubraun	
	f)		g) Auffüllung							h) UL,UM	
2,70	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig				BKL 4						
	b) schwach kiesig = Sandstein- und Ziegelsteinbruchstücke										
	c) mitteldicht		d)							e) grau-braun	
	f)		g) Auffüllung							h) UL,UM	
3,00	a) Schluff, feinsandig, tonig				BKL 4						
	b)										
	c) halbfest		d)							e) braun	
	f)		g) Lößlehm							h) UL	
4,30	a) Schluff, feinsandig bis sandig, schwach tonig, schwach kiesig				BKL 4-5						
	b) schwach kiesig = Sandsteinbruchstücke										
	c) halbfest		d)							e) rotbraun	
	f)		g) Verwitterungslehm							h) UL	

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage: Bericht: AZ: P23-1201				
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage										
Bohrung Nr.: RKS 20 / Blatt 2						Datum: 27.03.2024				
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾						h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt	
4,31	a) Bohrhindernis									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h) i)	
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor										

		Schichtenverzeichnis					Anlage:				
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:				
							AZ: P23-1201				
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage											
Bohrung							Datum: 27.03.2024				
Nr.: RKS 21 / Blatt 1											
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt	
0,08	a) Asphalt										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g) Asphalt							h) i)	
0,30	a) Kies, sandig, schwach schluffig				BKL 3						
	b) Kies = Kalksteinbruchstücke, Unterbau										
	c) mitteldicht		d)							e) grau	
	f)		g) Auffüllung							h) GW i)	
1,00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig				BKL 4						
	b) schwach kiesig = Tonstein-/Tonmergelsteinbruchstücke, Sandsteinbruchstücke										
	c) mitteldicht		d)							e) rotbraun	
	f)		g) Auffüllung							h) UL,UM i)	
1,01	a) Bohrhindernis										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h) i)	
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor											

		Schichtenverzeichnis					Anlage:				
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:				
							AZ: P23-1201				
Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage											
Bohrung							Datum: 27.03.2024				
Nr.: RKS 22 / Blatt 1											
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
0,21	a) Beton										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g) Beton							h)	
0,30	a) Schluff, feinsandig bis sandig, schwach tonig, schwach kiesig				BKL 4						
	b) schwach kiesig = Kalkstein- und Sandsteinbruchstücke										
	c) mitteldicht		d)							e) grau	
	f)		g) Auffüllung							h) UL	
2,30	a) Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig				BKL 4						
	b) schwach kiesig = Sandstein- und Kalksteinbruchstücke										
	c) halbfest		d)							e) graubraun	
	f)		g) Auffüllung							h) UL	
2,40	a) Sandstein				BKL 6						
	b)										
	c)		d)							e) braun	
	f)		g) Stuttgart-Formation							h)	
2,41	a) Bohrhindernis										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

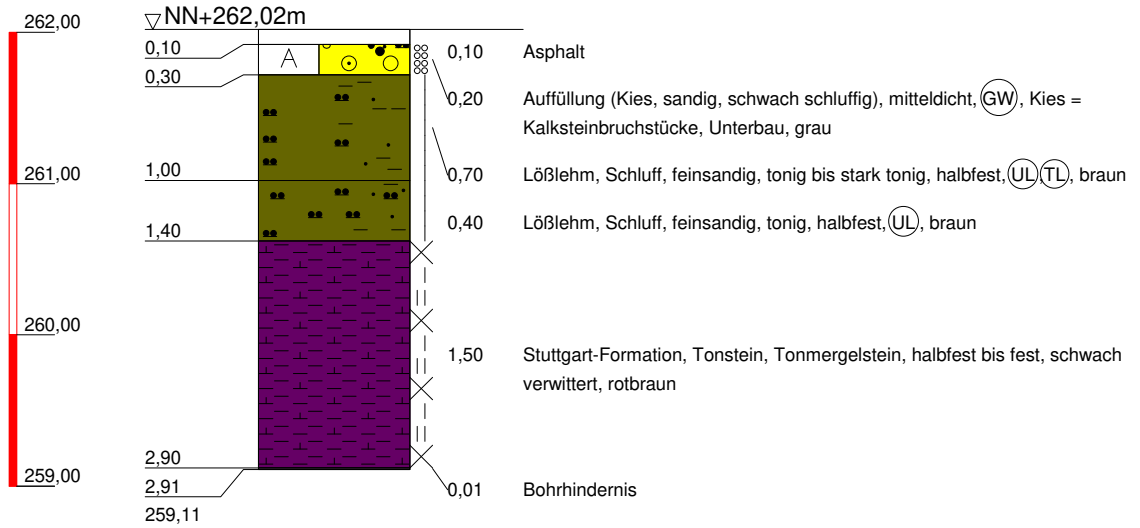
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Anlage Nr. 3

Schichtenprofile

RKS 1

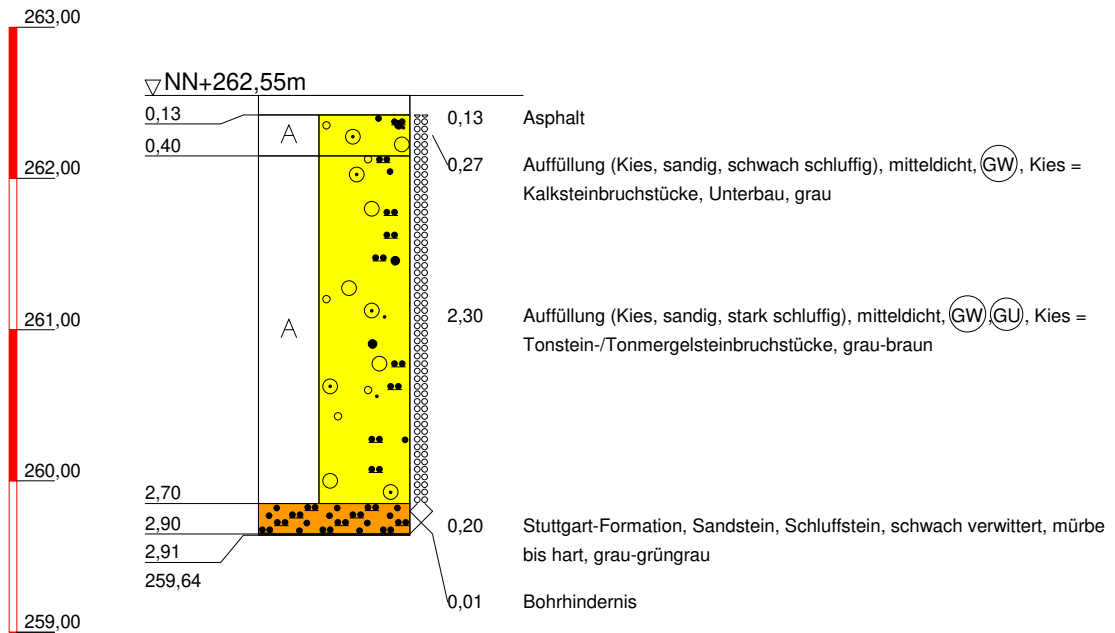
NN+m



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

NN+m

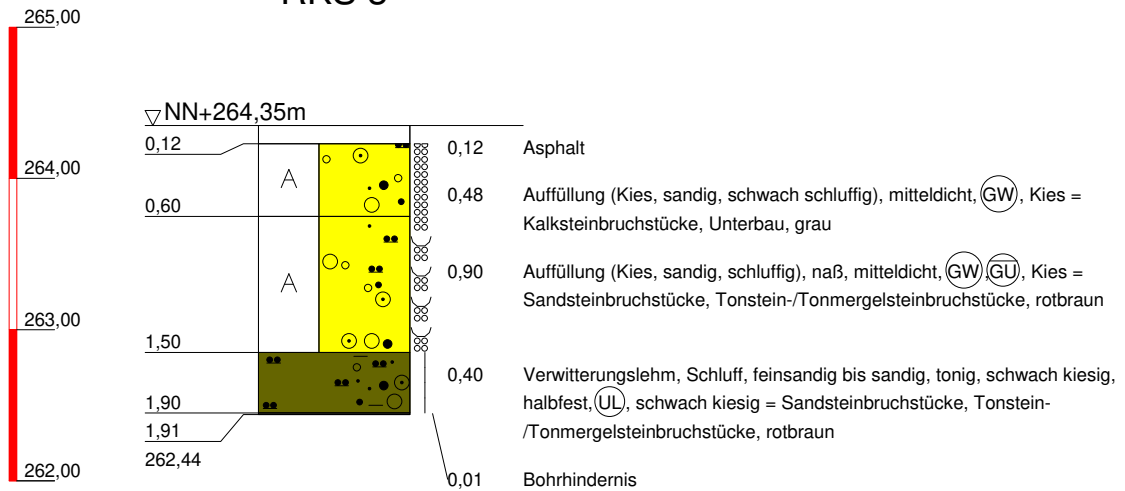
RKS 2



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

NN+m

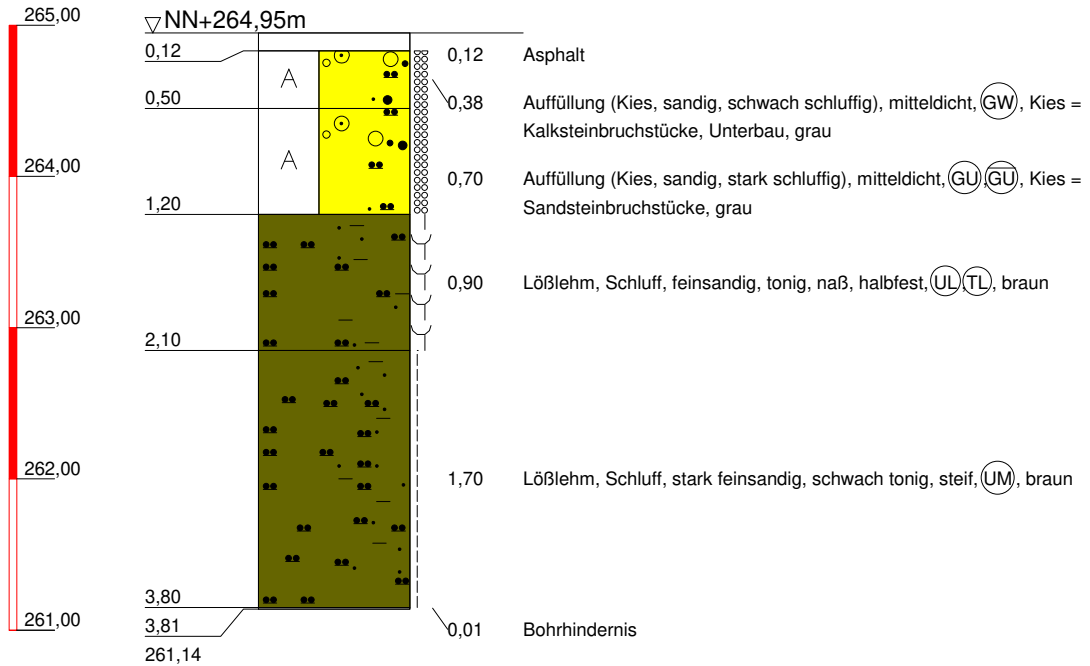
RKS 3



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

RKS 4

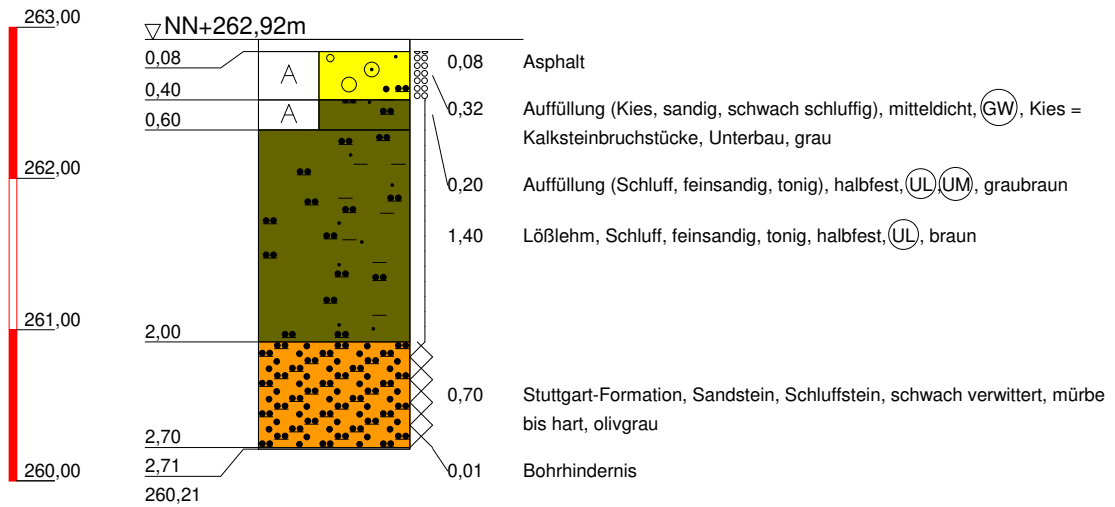
NN+m



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

RKS 5

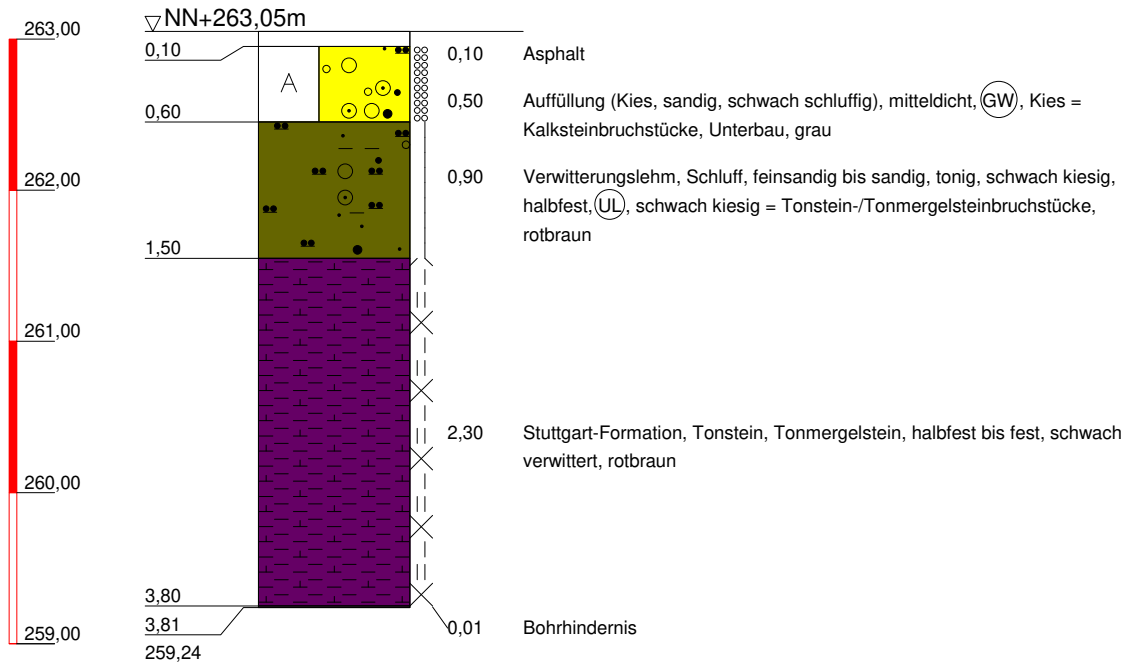
NN+m



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

RKS 6

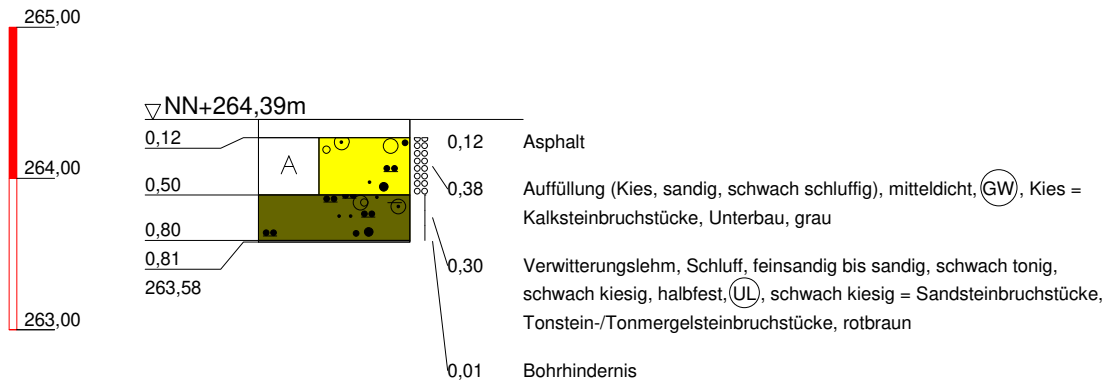
NN+m



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

NN+m

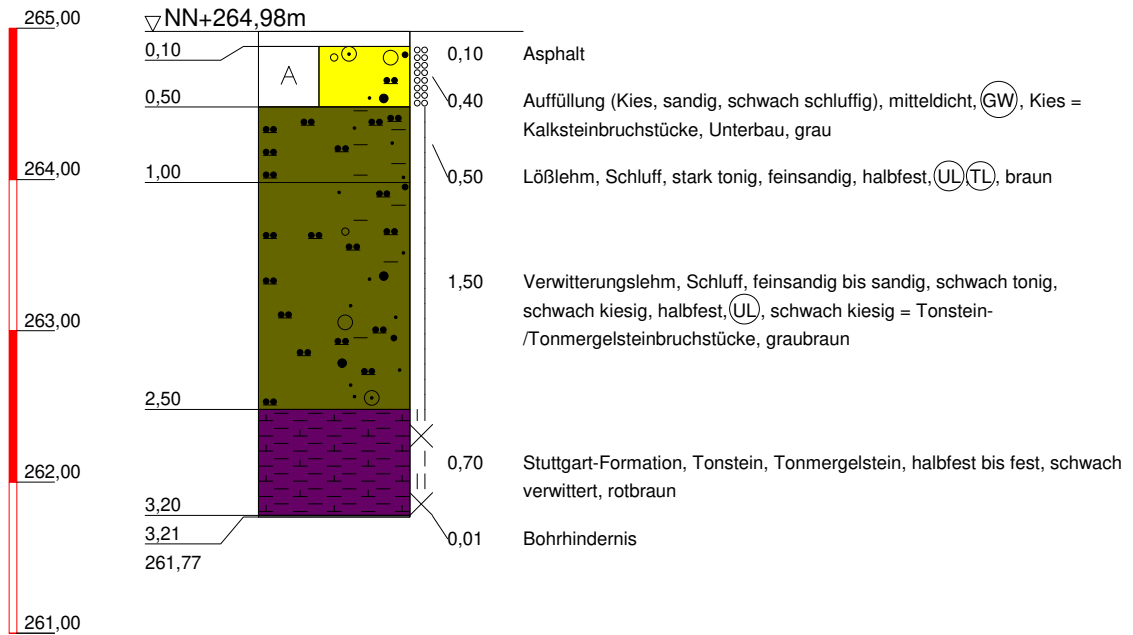
RKS 7



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

RKS 8

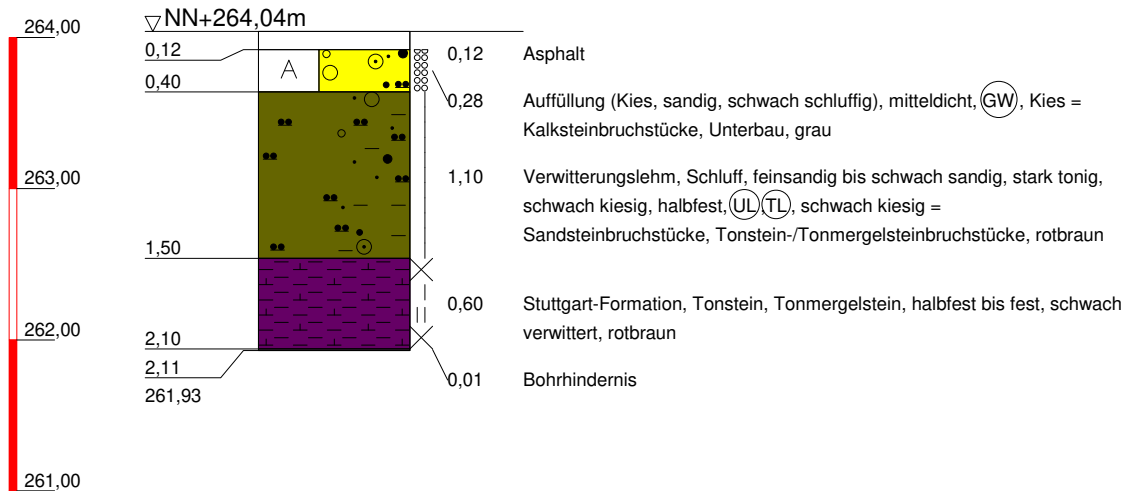
NN+m



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

RKS 9

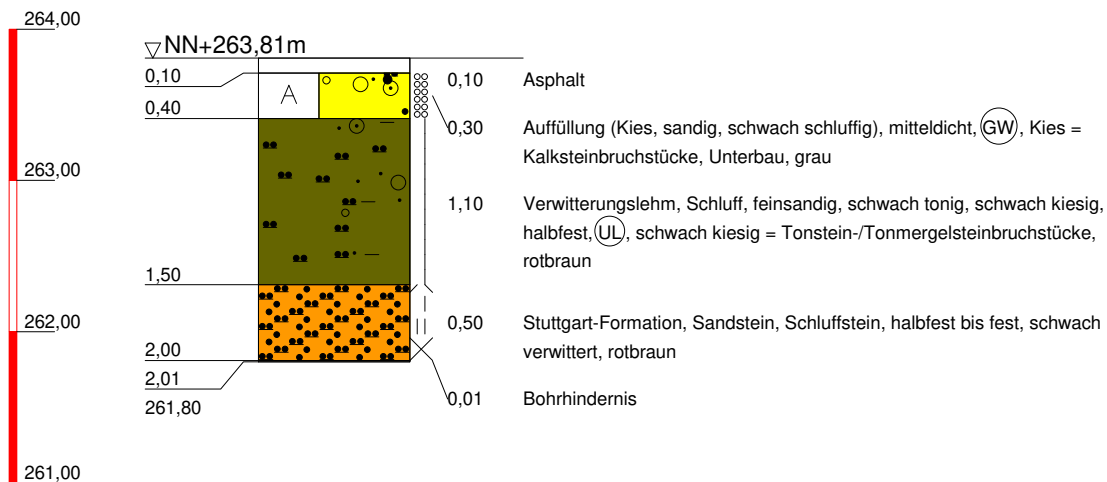
NN+m



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

RKS 10

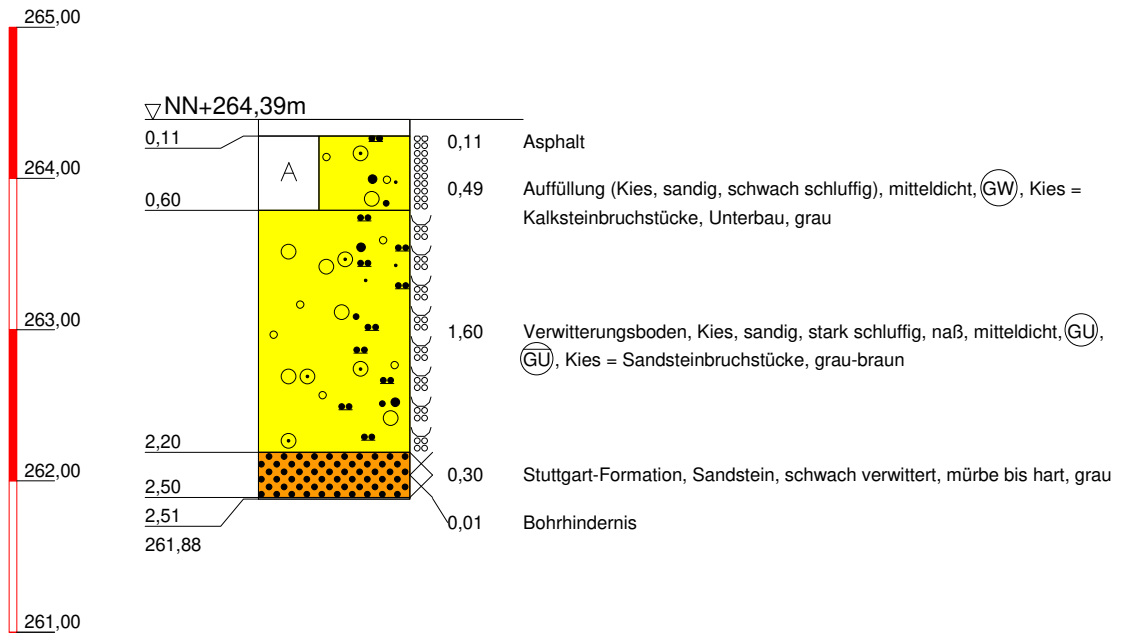
NN+m



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

NN+m

RKS 11

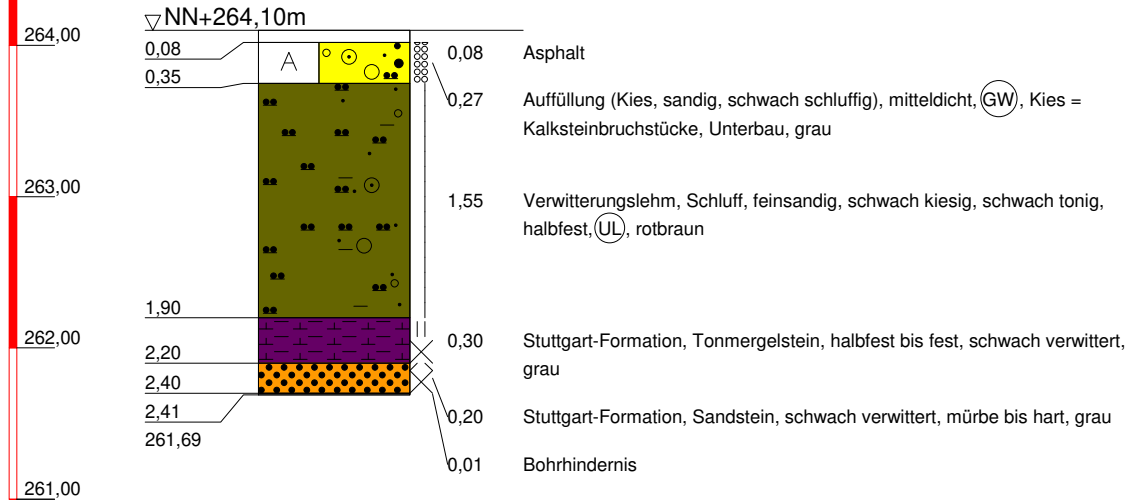


Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

NN+m

265,00

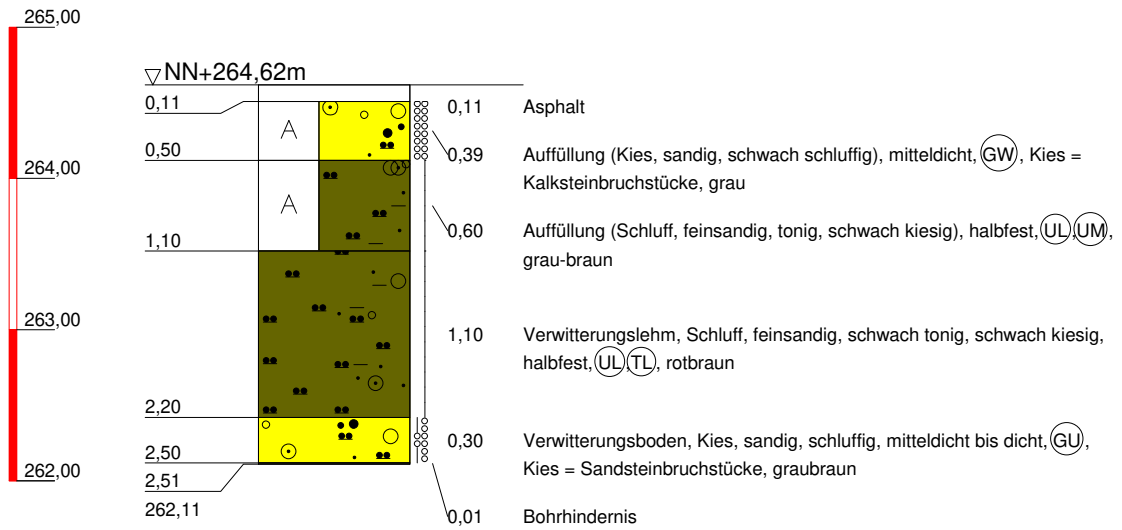
RKS 12



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

NN+m

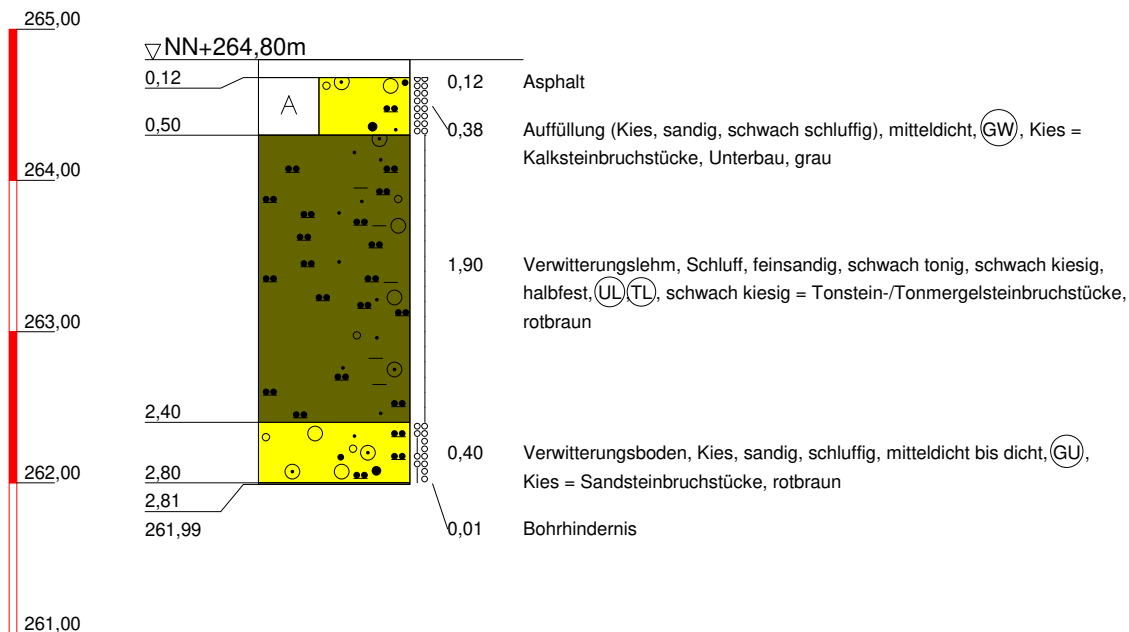
RKS 13



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

NN+m

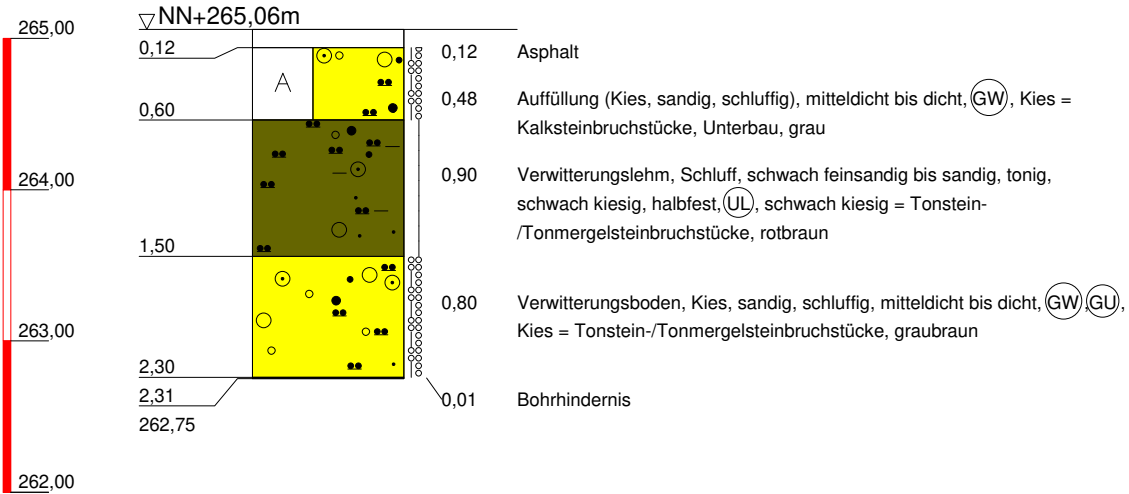
RKS 14



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

RKS 15

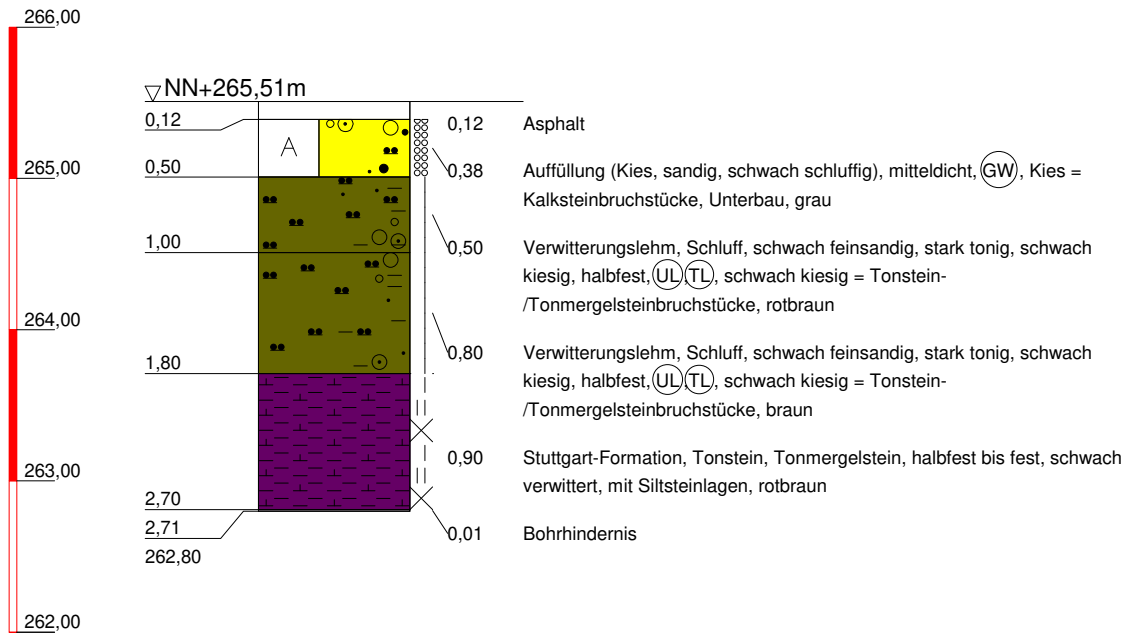
NN+m



<div><div>Töniges GmbH</div><div>Beratende Geol. und Ing.</div><div>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</div></div>	<div>Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage</div> <div>Planbezeichnung: Schichtenprofile</div>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

NN+m

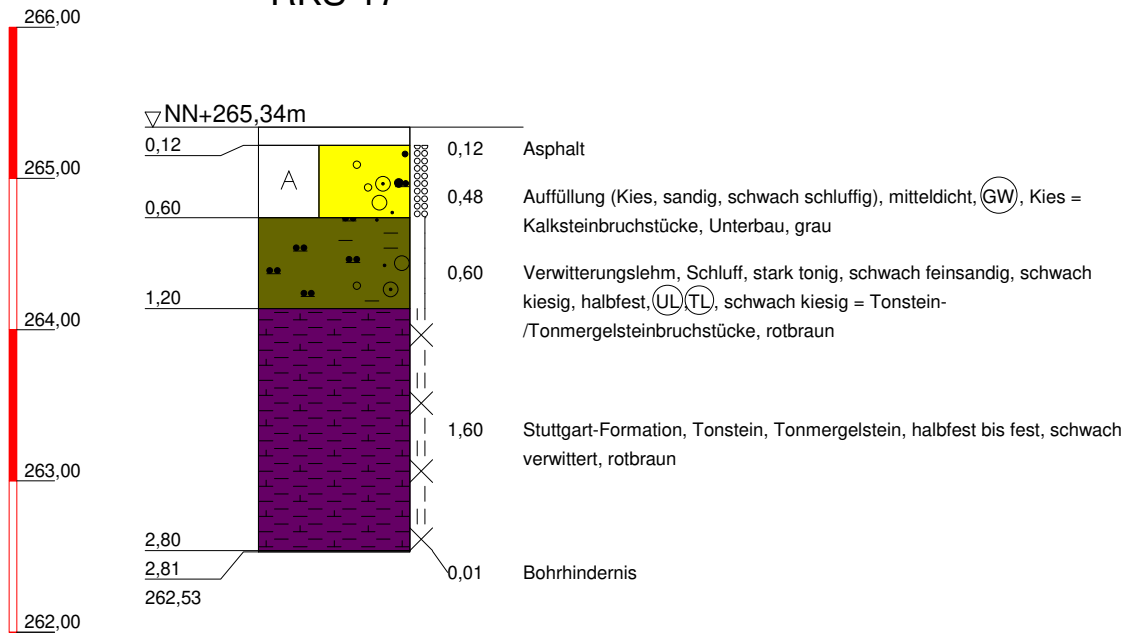
RKS 16



<div><div>Töniges GmbH</div><div>Beratende Geol. und Ing.</div><div>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</div></div>	<div>Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage</div> <div>Planbezeichnung: Schichtenprofile</div>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

NN+m

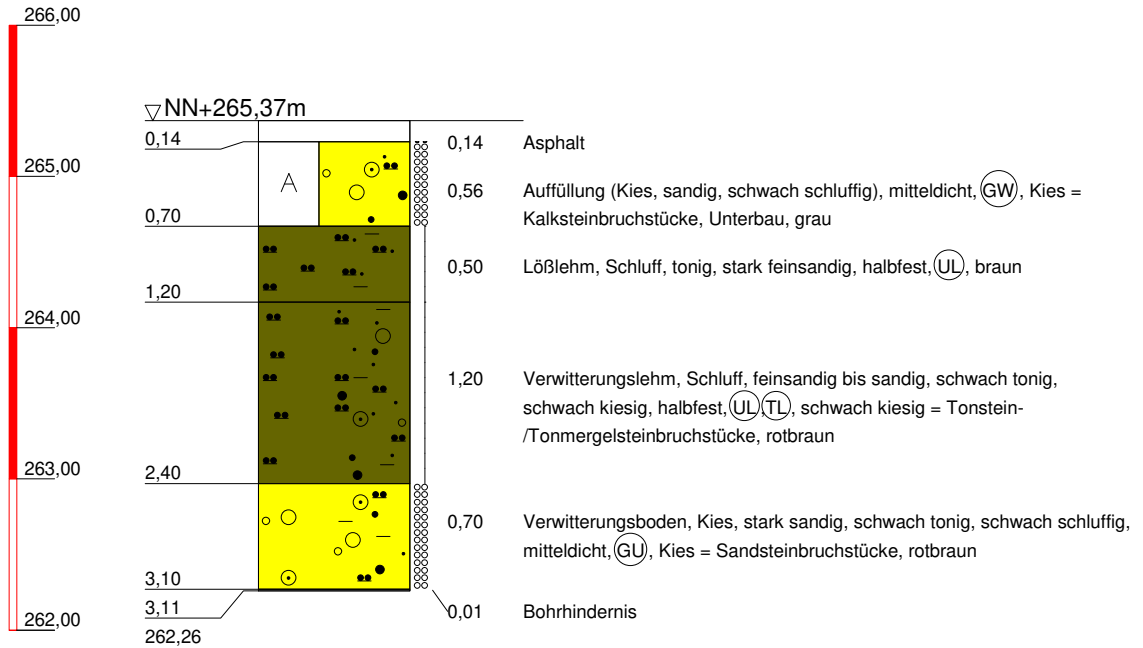
RKS 17



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

NN+m

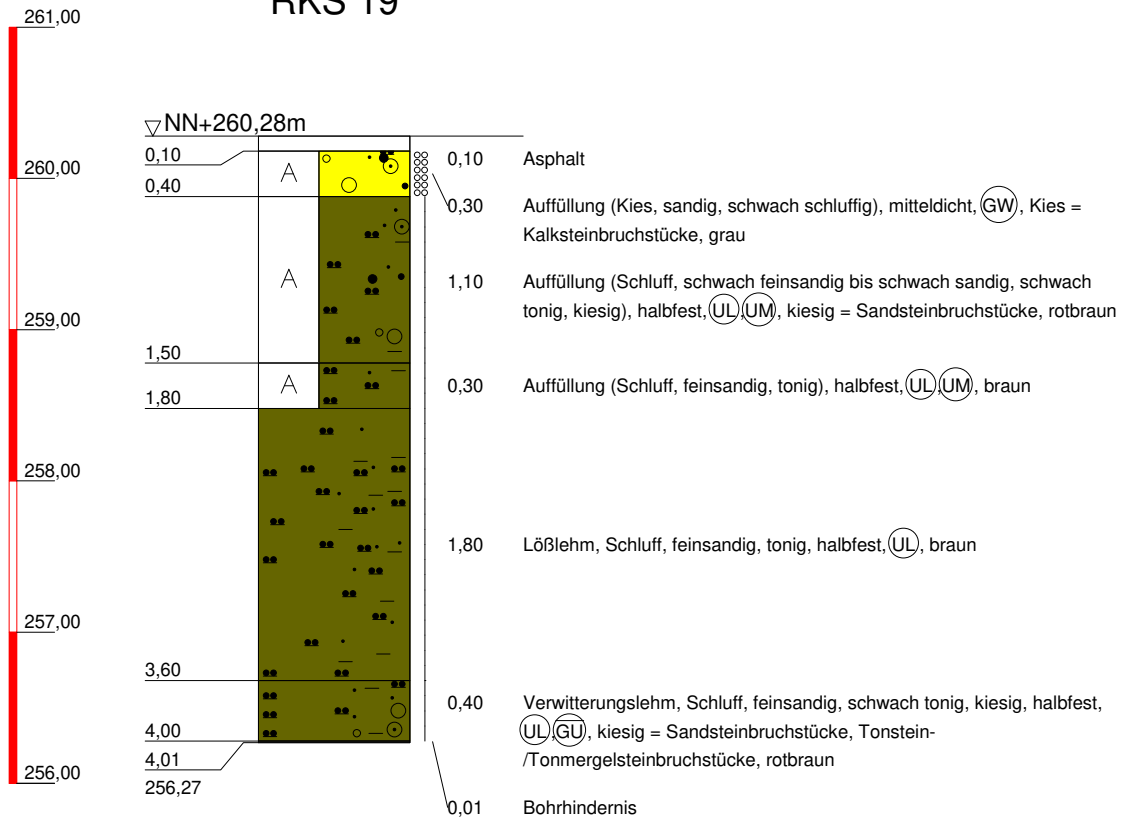
RKS 18



<div><div>Töniges GmbH</div><div>Beratende Geol. und Ing.</div><div>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</div></div>	<div>Bauvorhaben:<div>Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage</div></div> <div>Planbezeichnung:<div>Schichtenprofile</div></div>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

NN+m

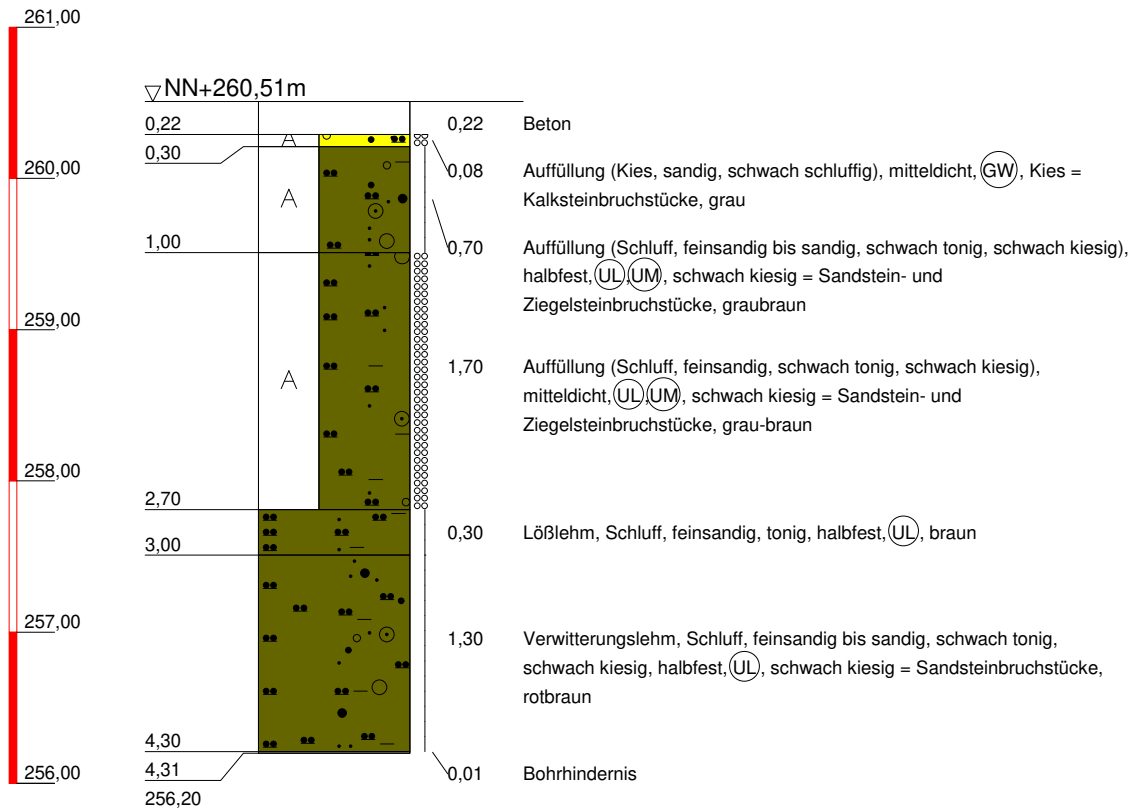
RKS 19



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

NN+m

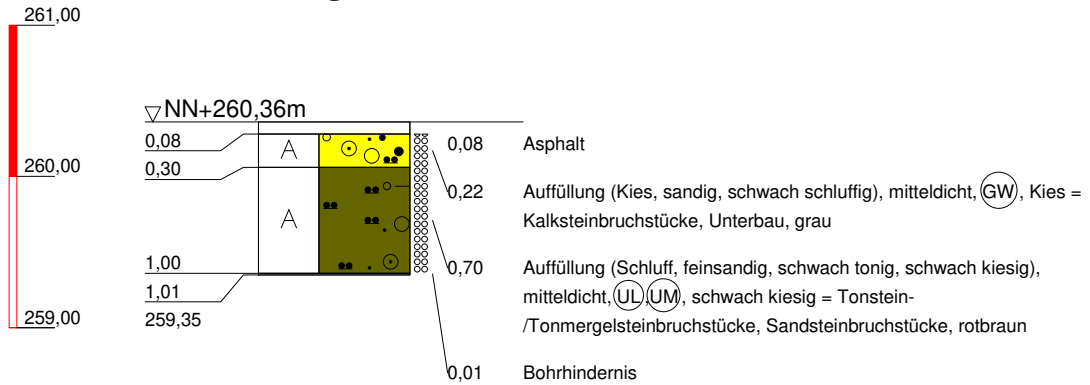
RKS 20



<div><div>Töniges GmbH</div><div>Beratende Geol. und Ing.</div><div>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</div></div>	<div>Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage</div> <div>Planbezeichnung: Schichtenprofile</div>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

NN+m

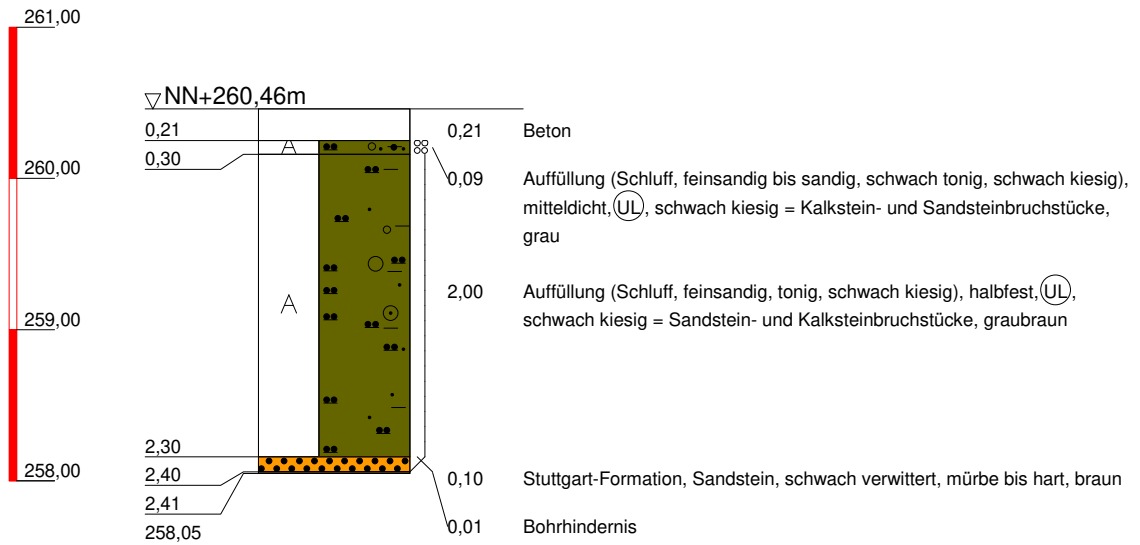
RKS 21



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

NN+m

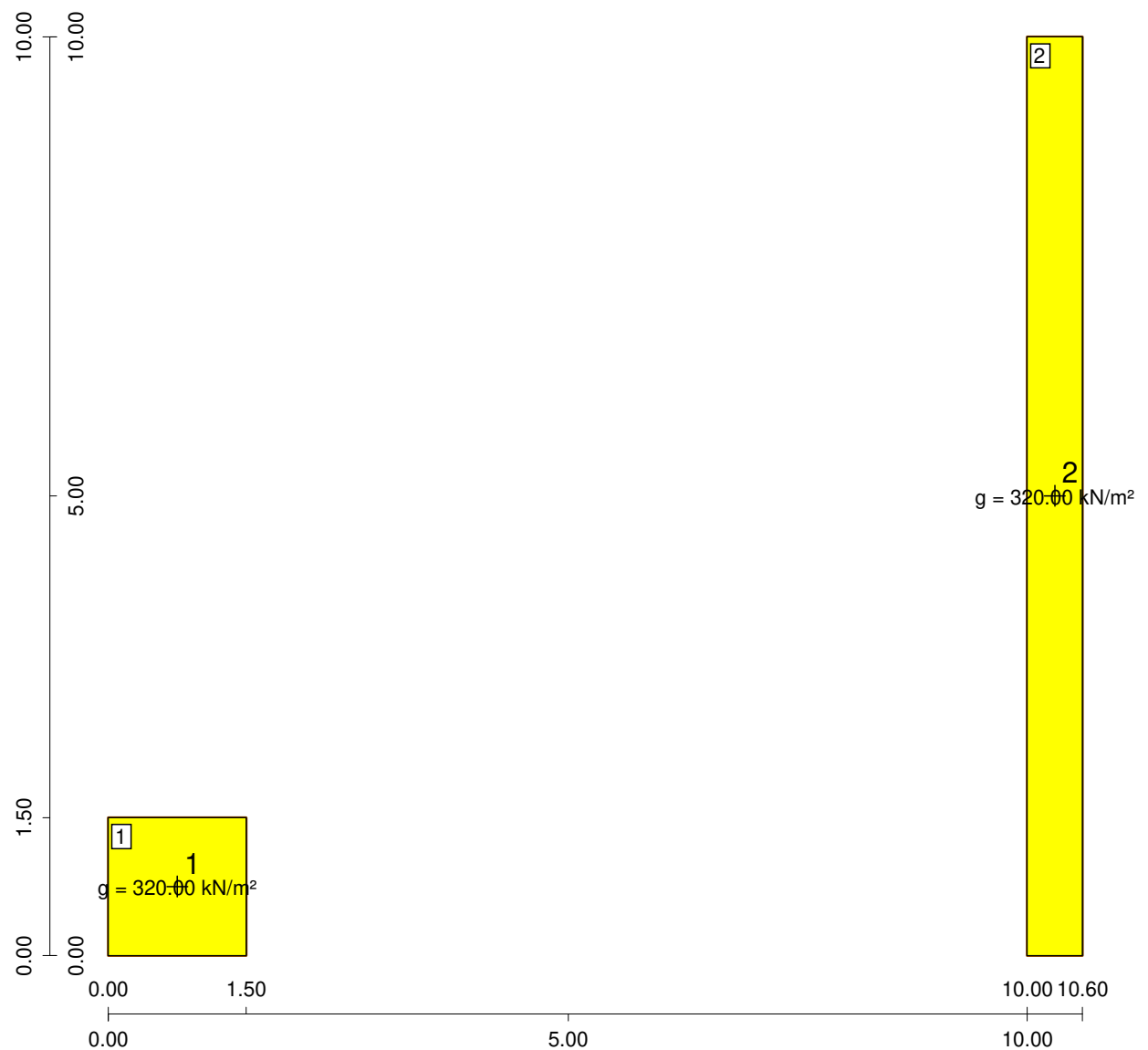
RKS 22



Töniges GmbH Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	Bauvorhaben: Pfaffenhofen, Stettenklinge, Neubau einer Abfallbiogasanlage Planbezeichnung: Schichtenprofile	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P23-1201
		Datum: 27.03.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: S. Wetzel

Anlage Nr. 4

Setzungsberechnungen



P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge
Einzel- und Streifenfundamente Fermenter

Programm DC-Setzung *** Copyright 2000-2024 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 München ***

Eingabedatei: G:\DATEN\2023\P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge\Setzungsberechnungen
\Setzung Streifen und Einzel Fermenter.dbs

Setzungsberechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7)
und DIN 1054:2021

Baugrund

Grundwasserstand z_{GW} : 10.00 m
Korrekturbeiwert α : 1.00
Grenztiefe: $0.20 \cdot \sigma_s$

Schichtdaten

		Auffüllungen	VL	angew. Fels
Schichthöhe Δh	[m]	0.50	1.50	5.00
Wichte Boden γ	[kN/m³]	19.50	19.50	23.00
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m³]	11.00	11.00	13.00
Steifemodul E_s	[MN/m²]	5.00	16.00	25.00
Korrekturbeiwert α		1.00	1.00	1.00

Fundamente

Nr.	x von [m]	x bis [m]	y von [m]	y bis [m]	Tiefe UK Last/Überl.	Wichte [kN/m³]	Typ
1 (Rechteck)	0.00	1.50	0.00	1.50	2.00/2.00	25.00	starr
2 (Rechteck)	10.00	10.60	0.00	10.00	2.00/2.00	25.00	schlaff

Lastfallkomb. 1

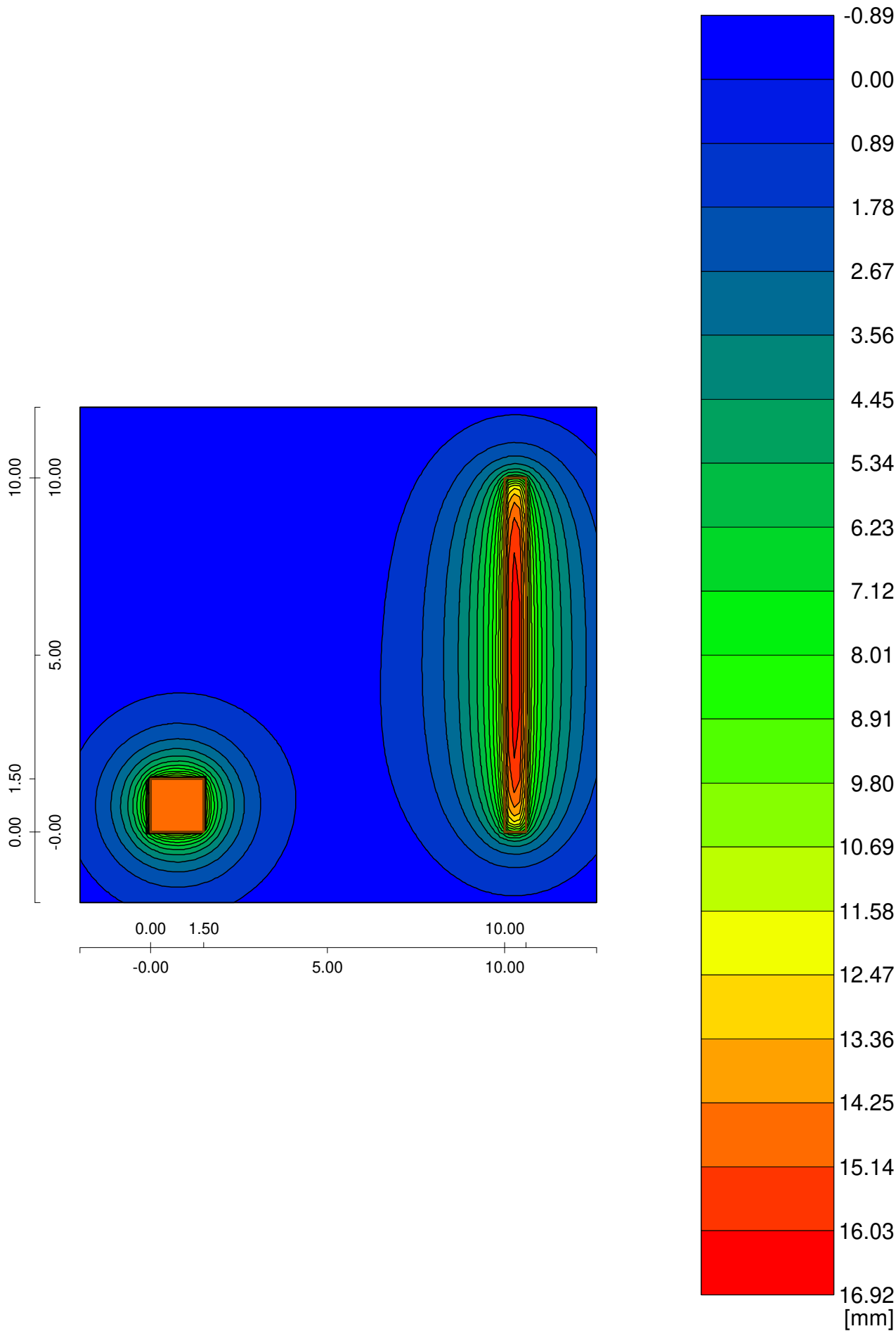
Flächenlasten	x von	x bis	y von	y bis	Last p
Fundament Nr.	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m²]
1	0.00	1.50	0.00	1.50	320.00
2	10.00	10.60	0.00	10.00	320.00

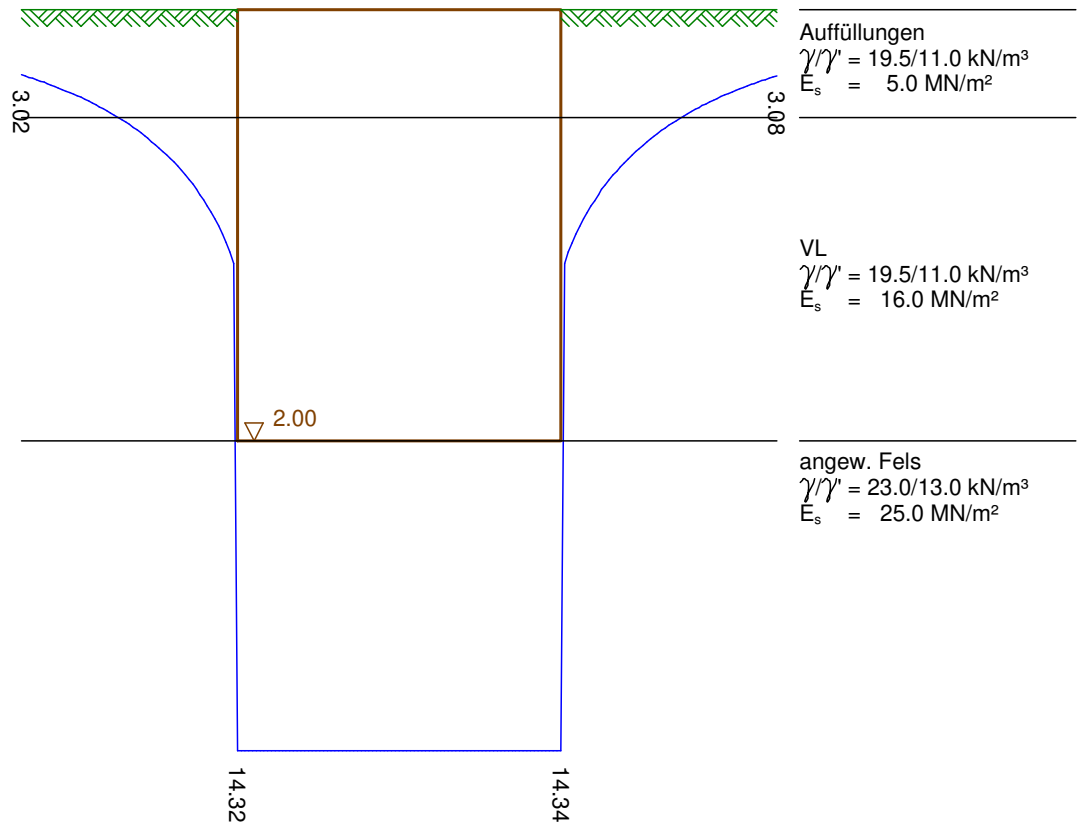
Setzungen
 Angesetzte Grenztiefe: 7.00 m unter GOK

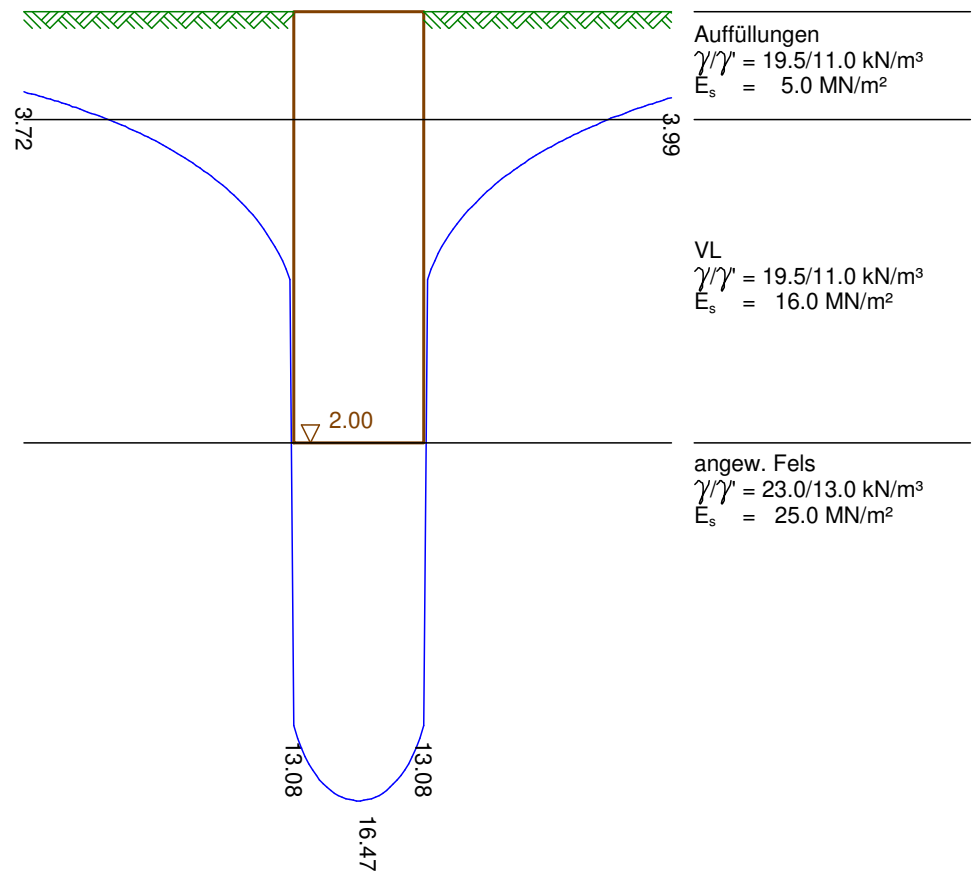
Fundament Nr.	x	y	s	k _s
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m³]
1	0.00	0.00	14.32	25.84
	0.00	1.50	14.32	25.83
	1.50	0.00	14.34	25.80
	1.50	1.50	14.34	25.79
max. s	1.50	1.50	14.34	25.79
2	10.00	0.00	6.65	55.61
	10.00	10.00	6.63	55.79
	10.60	0.00	6.65	55.65
	10.60	10.00	6.64	55.76
max. s	10.30	4.95	16.57	22.33

Auswertepunkte	x	y	s	k _s
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m³]
1	0.75	0.75	14.33	25.82
2	10.30	5.00	16.57	22.33

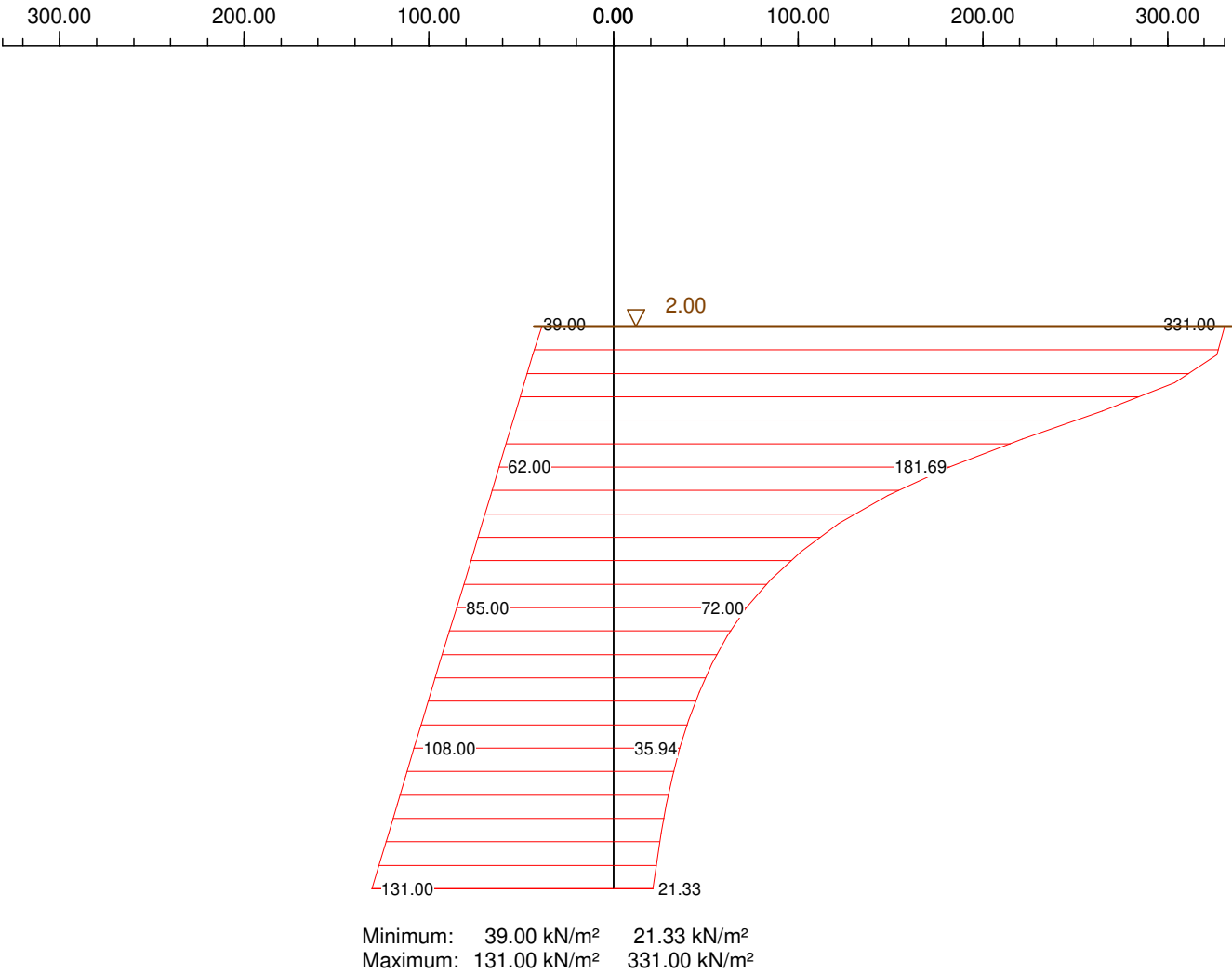
P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge
Einzel- und Streifenfundamente Fermenter

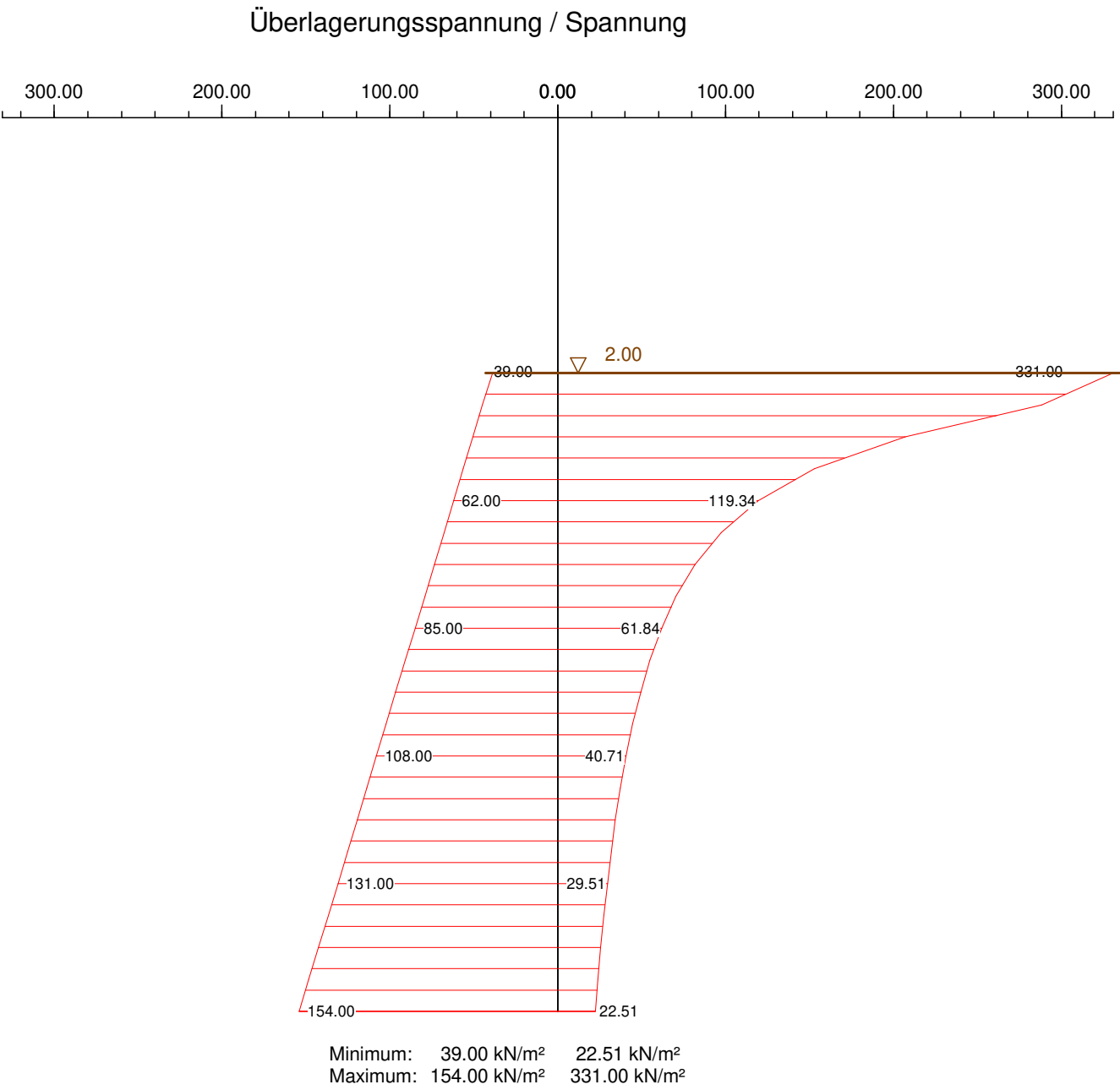


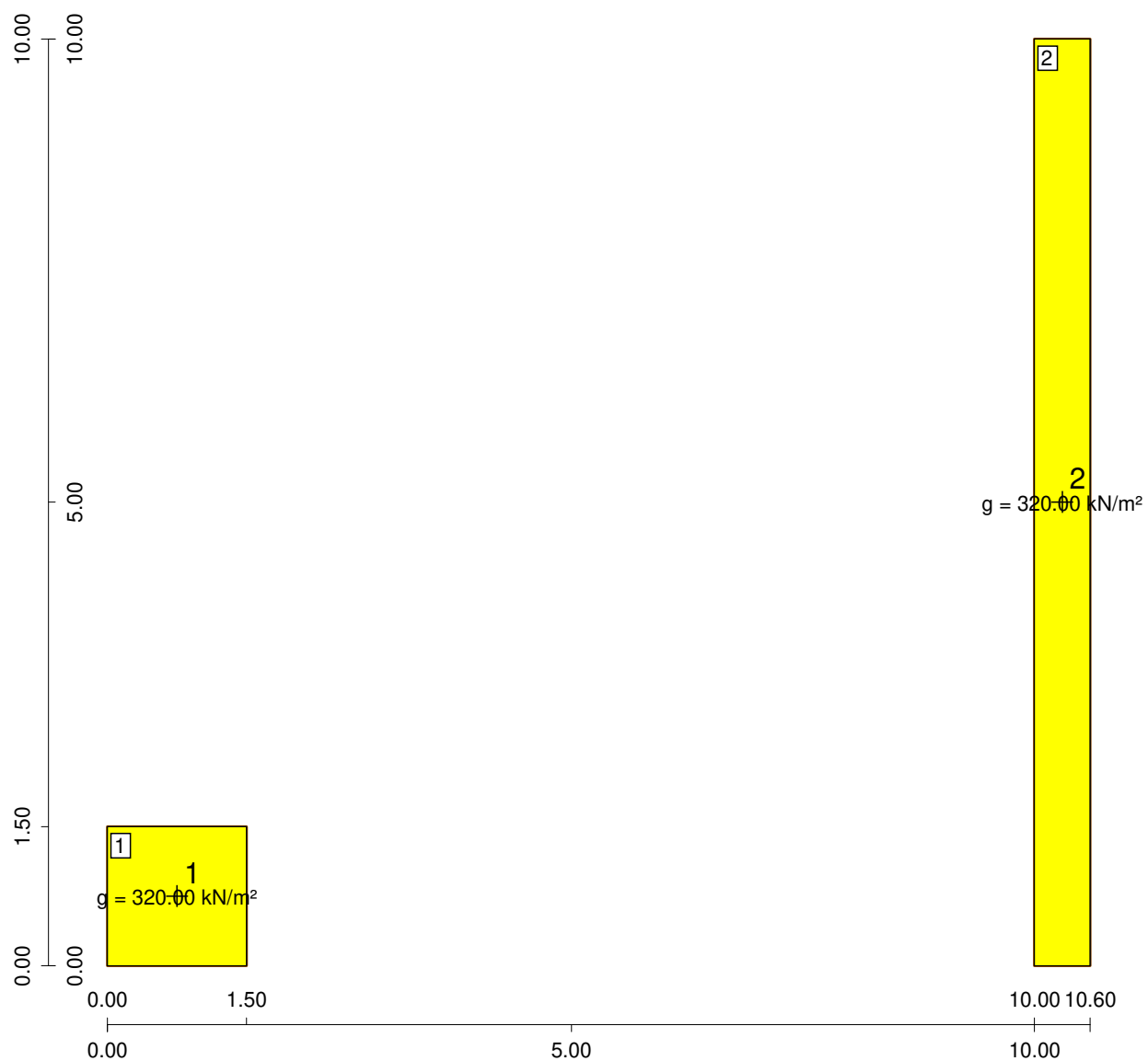




Überlagerungsspannung / Spannung







P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge
Einzel- und Streifenfundamente Gärrestelager 2

Programm DC-Setzung *** Copyright 2000-2024 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 München ***

Eingabedatei: G:\DATEN\2023\P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge\Setzungsberechnungen
\Setzung Streifen und Einzel Gärrestelager 2.dbs

Setzungsberechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7)
und DIN 1054:2021

Baugrund

Grundwasserstand z_{GW} : 10.00 m
Korrekturbeiwert α : 1.00
Grenztiefe: $0.20 \cdot \sigma_s$

Schichtdaten

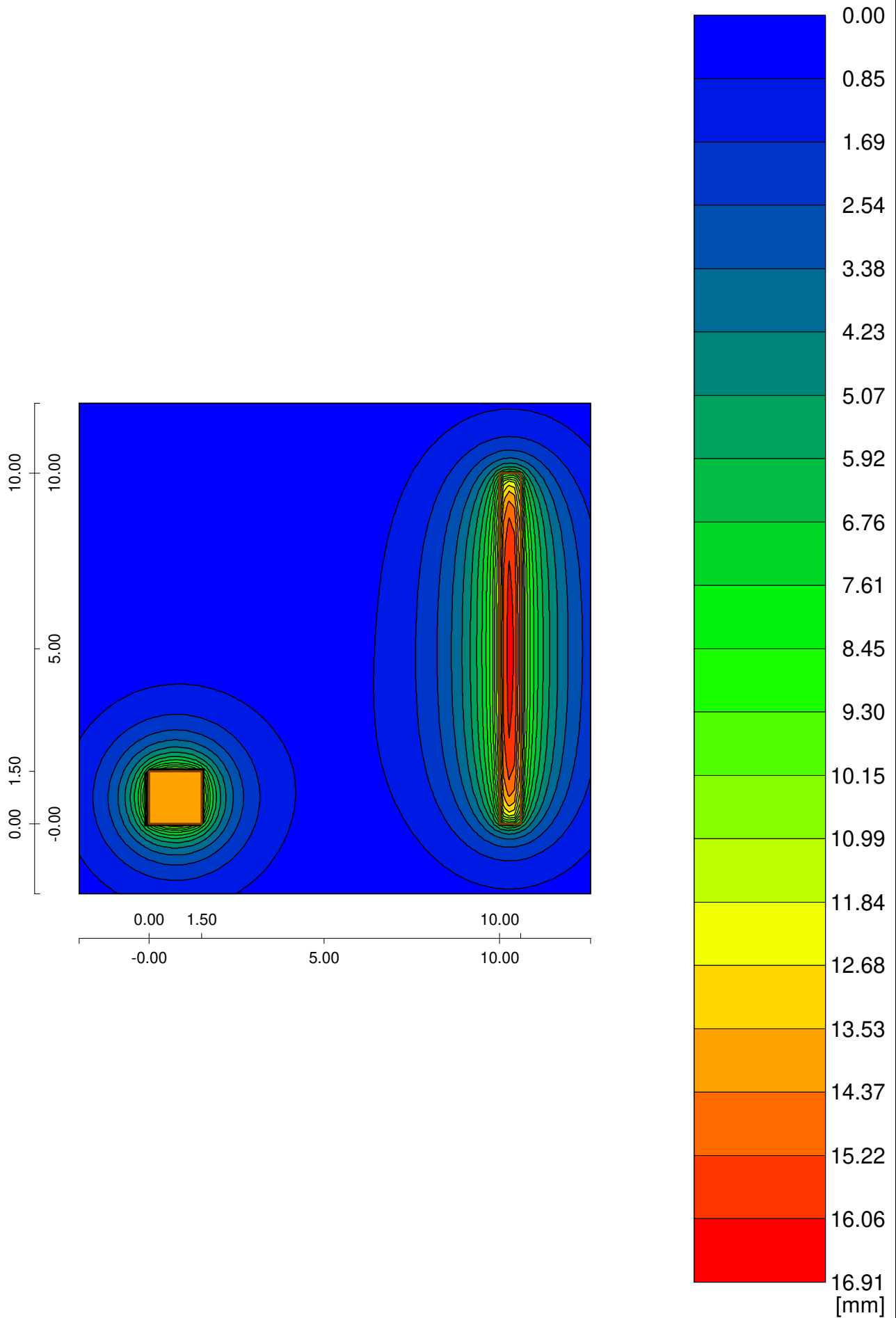
		LL	angew. Fels
Schichthöhe Δh	[m]	1.50	5.50
Wichte Boden γ	[kN/m³]	19.50	23.00
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m³]	11.00	13.00
Steifemodul E_s	[MN/m²]	8.00	25.00
Korrekturbeiwert α		1.00	1.00

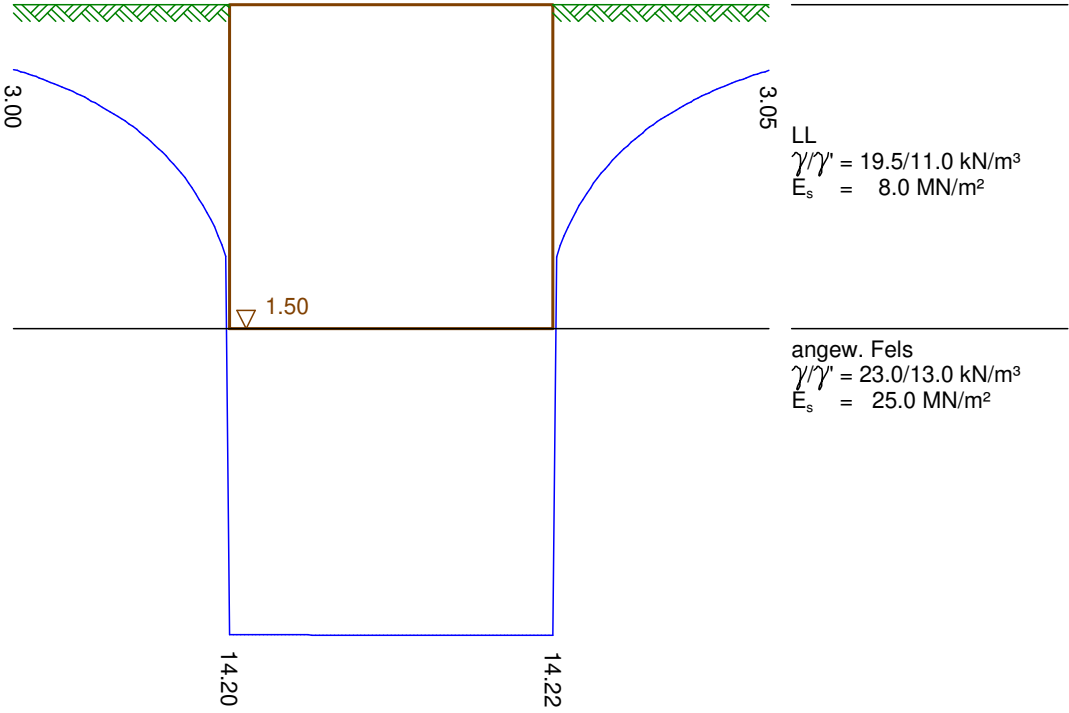
Fundamente

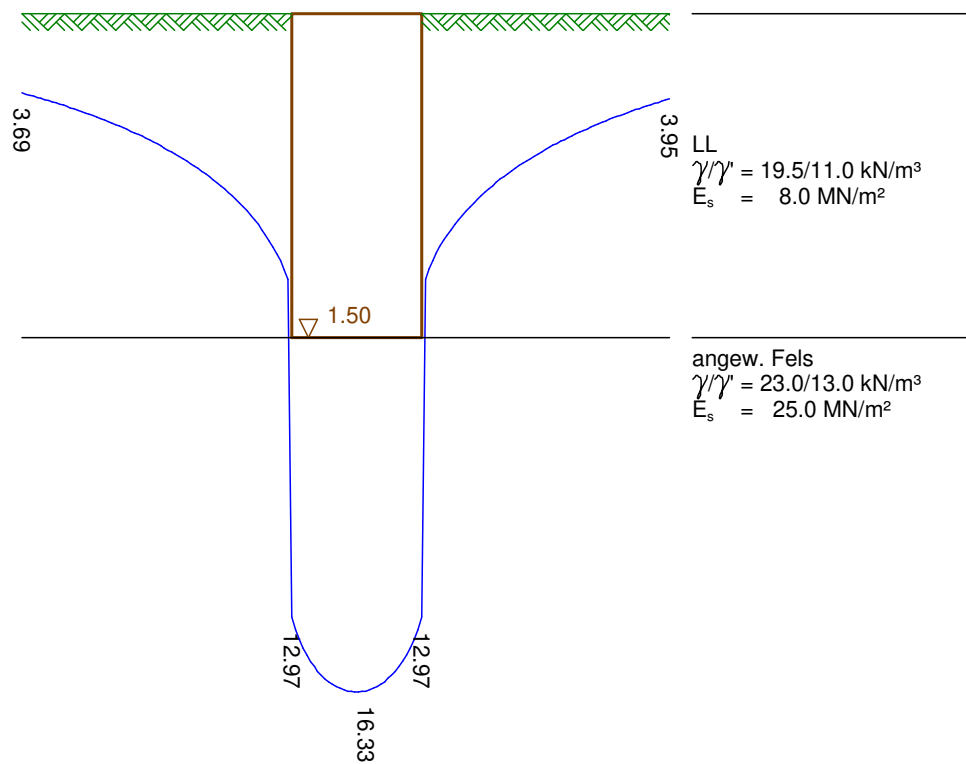
Nr.	x von	x bis	y von	y bis	Tiefe UK	Wichte	Typ
	[m]	[m]	[m]	[m]	Last/Überl.	[kN/m³]	
1 (Rechteck)	0.00	1.50	0.00	1.50	1.50/1.50	25.00	starr
2 (Rechteck)	10.00	10.60	0.00	10.00	1.50/1.50	25.00	schlaff

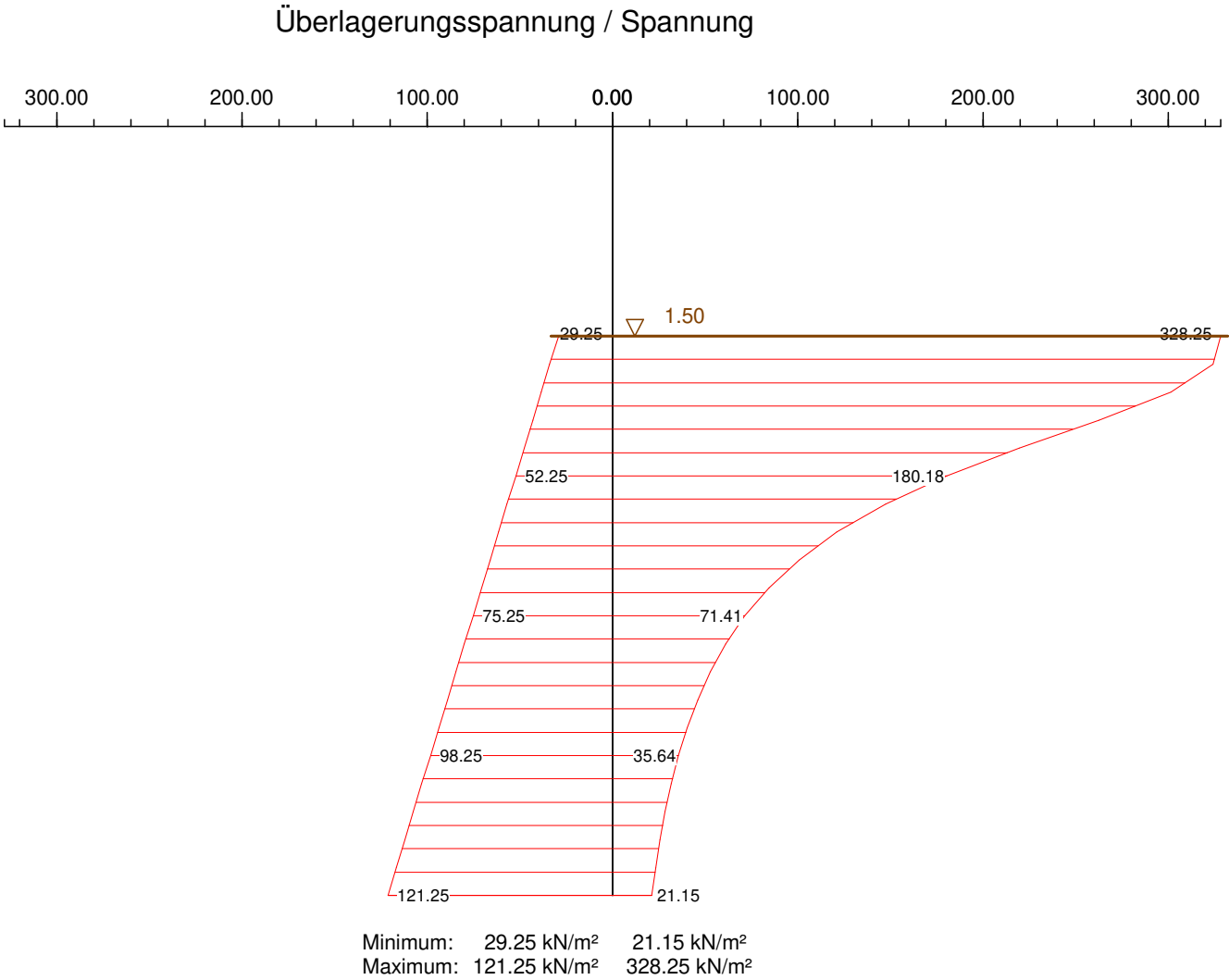
					Seite 3
P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge					
Einzel- und Streifenfundamente Gärrestelager 2					LF-Komb. 1
<u>Lastfallkomb. 1</u>					
Flächenlasten	x von	x bis	y von	y bis	Last p
Fundament Nr.	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m²]
1	0.00	1.50	0.00	1.50	320.00
2	10.00	10.60	0.00	10.00	320.00
Setzungen					
Angesetzte Grenztiefe: 6.50 m unter GOK					
Fundament Nr.	x	y	s	k _s	
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m³]	
1	0.00	0.00	14.20	25.18	
	0.00	1.50	14.21	25.17	
	1.50	0.00	14.22	25.14	
	1.50	1.50	14.23	25.13	
max. s	1.50	1.50	14.23	25.13	
2	10.00	0.00	6.60	54.18	
	10.00	10.00	6.58	54.36	
	10.60	0.00	6.59	54.22	
	10.60	10.00	6.58	54.32	
max. s	10.30	4.95	16.43	21.76	
Auswertepunkte	x	y	s	k _s	
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m³]	
1	0.75	0.75	14.21	25.15	
2	10.30	5.00	16.43	21.76	

P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge
Einzel- und Streifenfundamente Gärrestelager 2

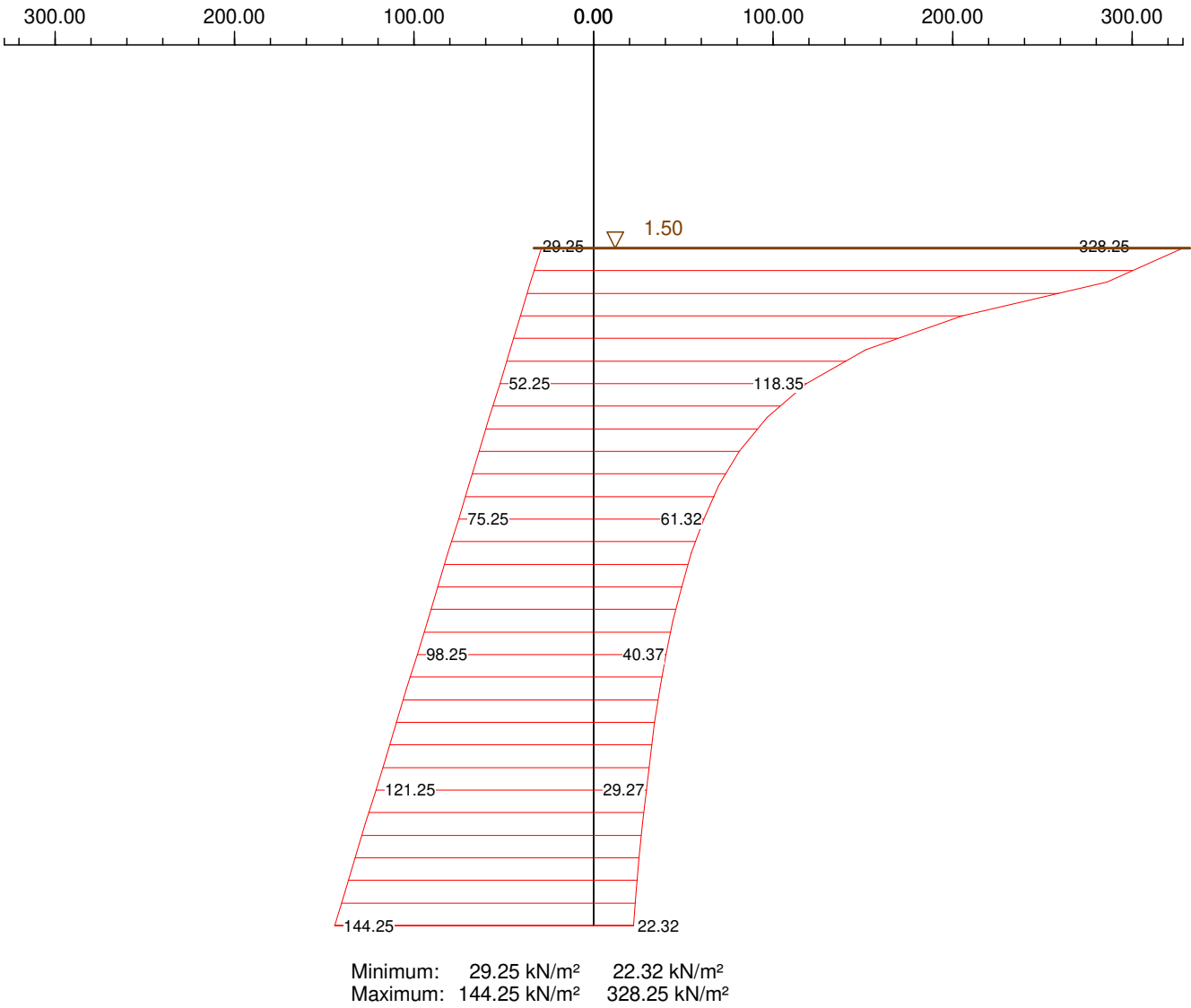


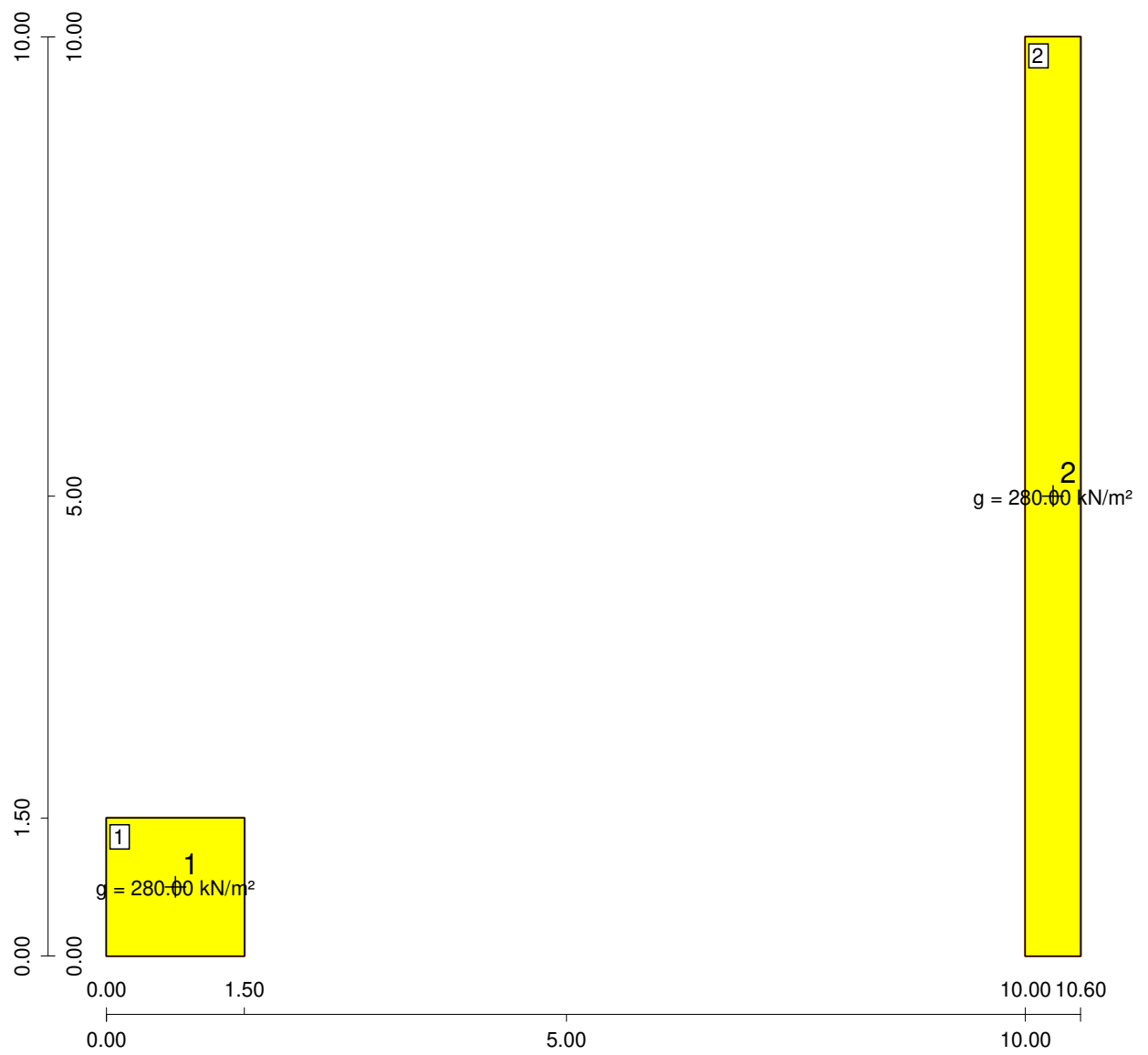






Überlagerungsspannung / Spannung





P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge
Einzel- und Streifenfundamente CO2-Verflüssigung

Programm DC-Setzung *** Copyright 2000-2024 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 München ***

Eingabedatei: G:\DATEN\2023\P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge\Setzungsberechnungen
\Setzung Streifen und Einzel CO2-Verflüssigung 1.dbs

Setzungsberechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7)
und DIN 1054:2021

Baugrund

Grundwasserstand z_{GW} : 10.00 m
Korrekturbeiwert α : 1.00
Grenztiefe: $0.20 \cdot \sigma_s$

Schichtdaten

		LL	VL	angew. Fels
Schichthöhe Δh	[m]	1.00	2.00	4.00
Wichte Boden γ	[kN/m³]	19.50	19.50	23.00
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m³]	11.00	11.00	13.00
Steifemodul E_s	[MN/m²]	8.00	16.00	25.00
Korrekturbeiwert α		1.00	1.00	1.00

Fundamente

Nr.	x von [m]	x bis [m]	y von [m]	y bis [m]	Tiefe UK Last/Überl.	Wichte [kN/m³]	Typ
1 (Rechteck)	0.00	1.50	0.00	1.50	1.00/1.00	25.00	starr
2 (Rechteck)	10.00	10.60	0.00	10.00	1.00/1.00	25.00	schlaff

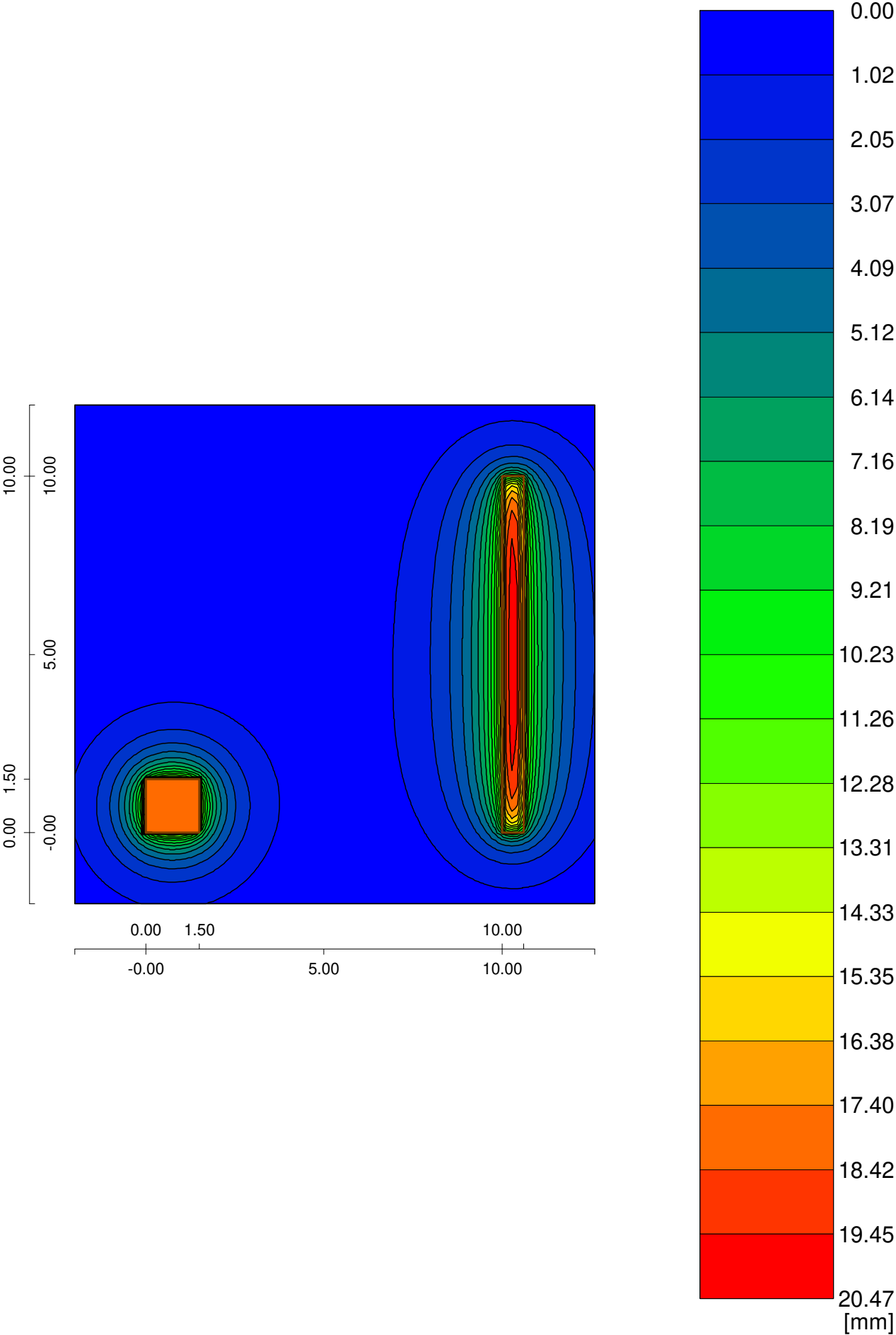
Lastfallkomb. 1

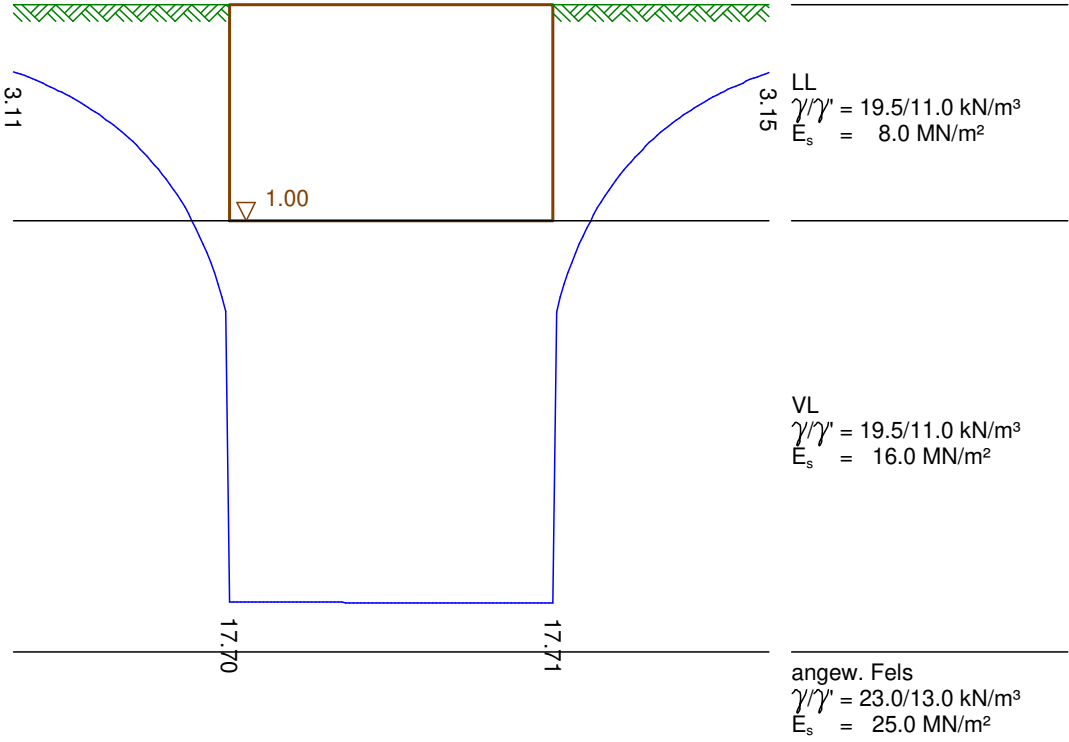
Flächenlasten	x von	x bis	y von	y bis	Last p
Fundament Nr.	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m²]
1	0.00	1.50	0.00	1.50	280.00
2	10.00	10.60	0.00	10.00	280.00

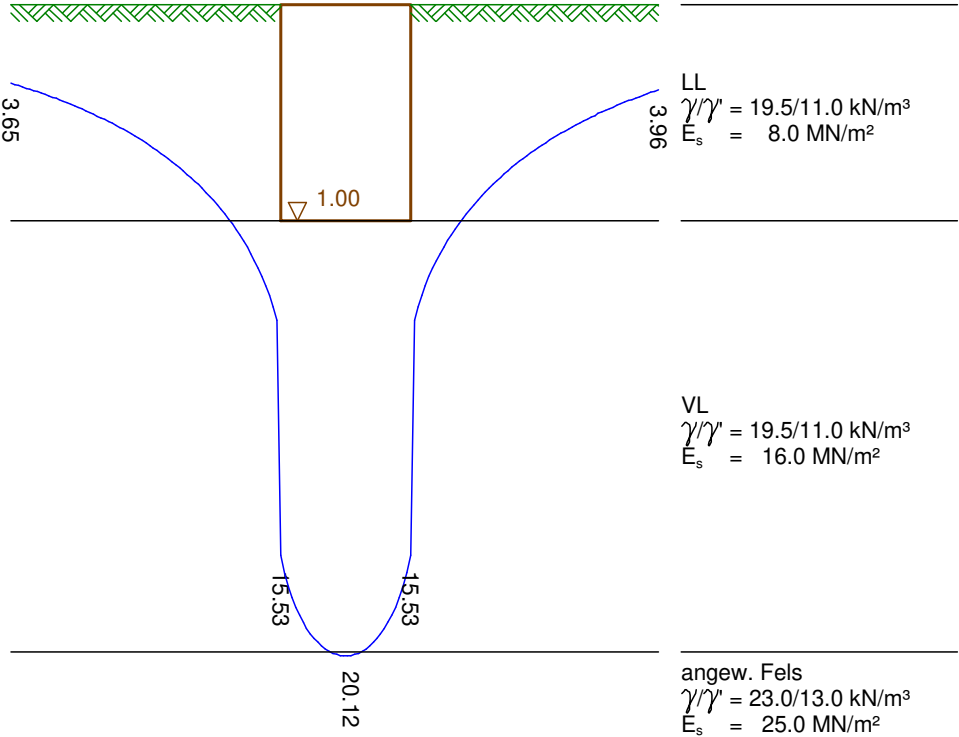
Setzungen
 Angesetzte Grenztiefe: 6.00 m unter GOK

Fundament Nr.	x	y	s	k _s
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m³]
1	0.00	0.00	17.69	17.24
	0.00	1.50	17.70	17.23
	1.50	0.00	17.71	17.22
	1.50	1.50	17.72	17.22
max. s	1.50	1.50	17.72	17.22
2	10.00	0.00	7.87	38.77
	10.00	10.00	7.85	38.86
	10.60	0.00	7.86	38.79
	10.60	10.00	7.85	38.84
max. s	10.30	4.95	20.19	15.11

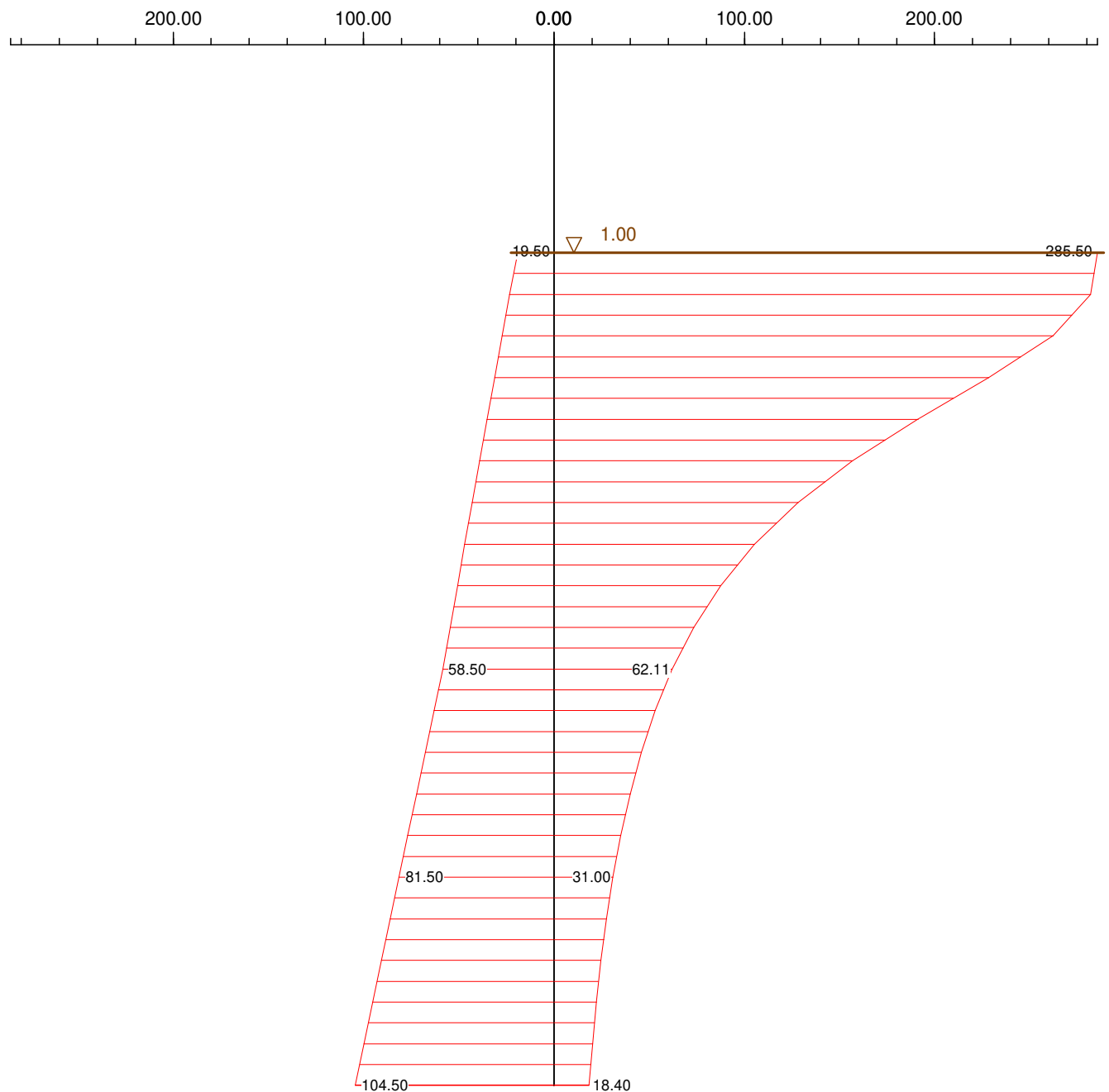
Auswertepunkte	x	y	s	k _s
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m³]
1	0.75	0.75	17.70	17.23
2	10.30	5.00	20.19	15.11





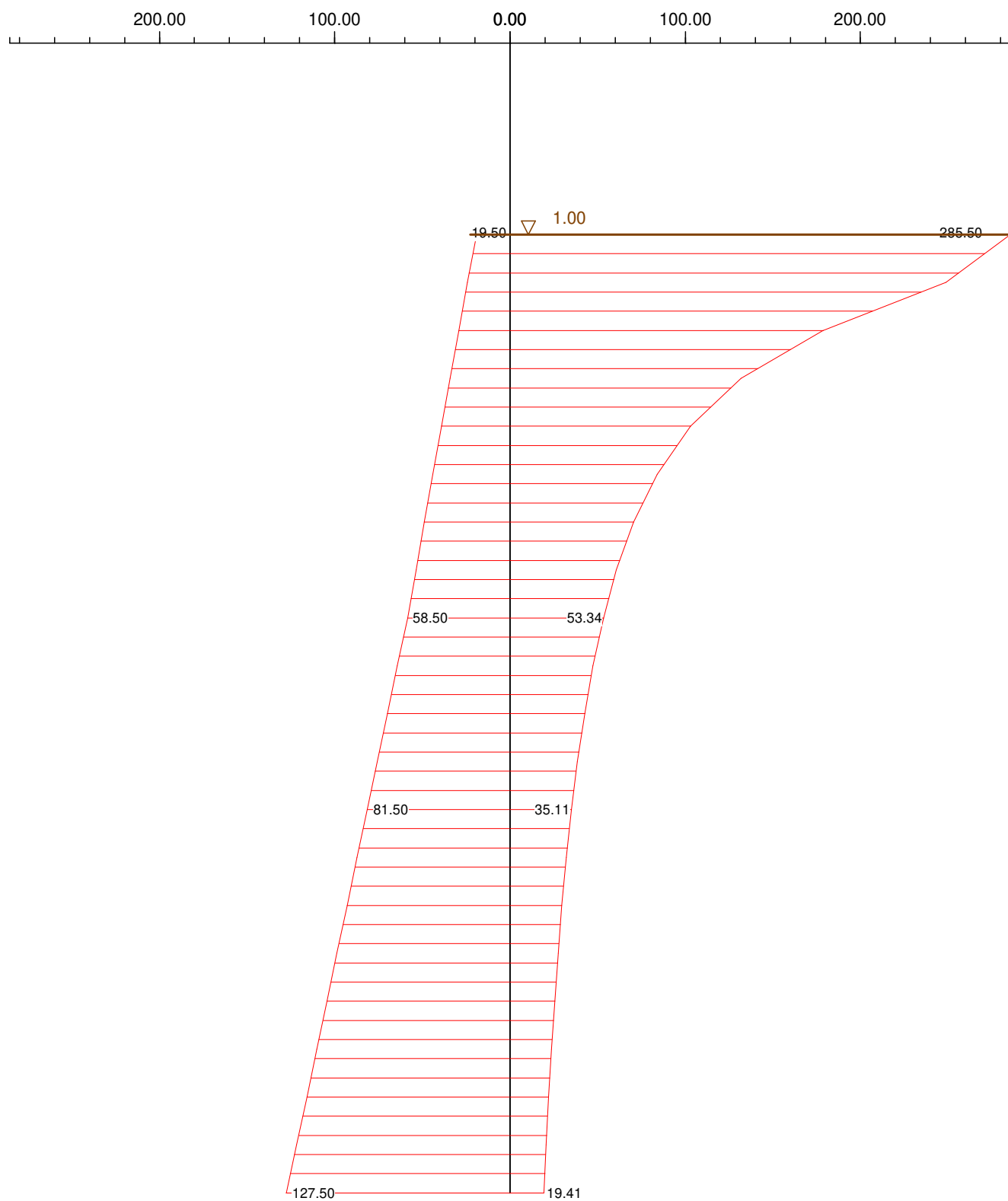


Überlagerungsspannung / Spannung

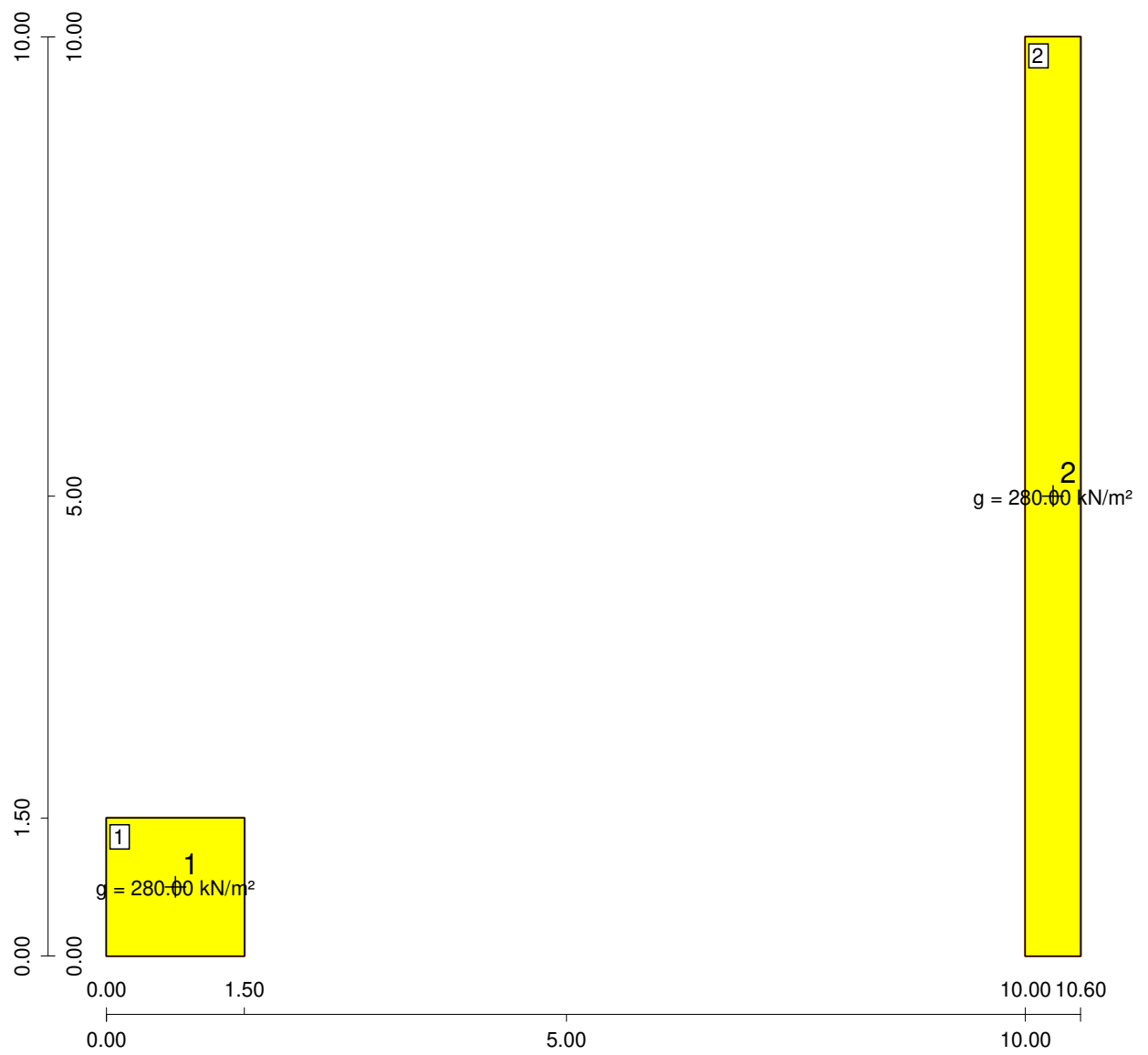


Minimum: 19.50 kN/m² 18.40 kN/m²
Maximum: 104.50 kN/m² 285.50 kN/m²

Überlagerungsspannung / Spannung

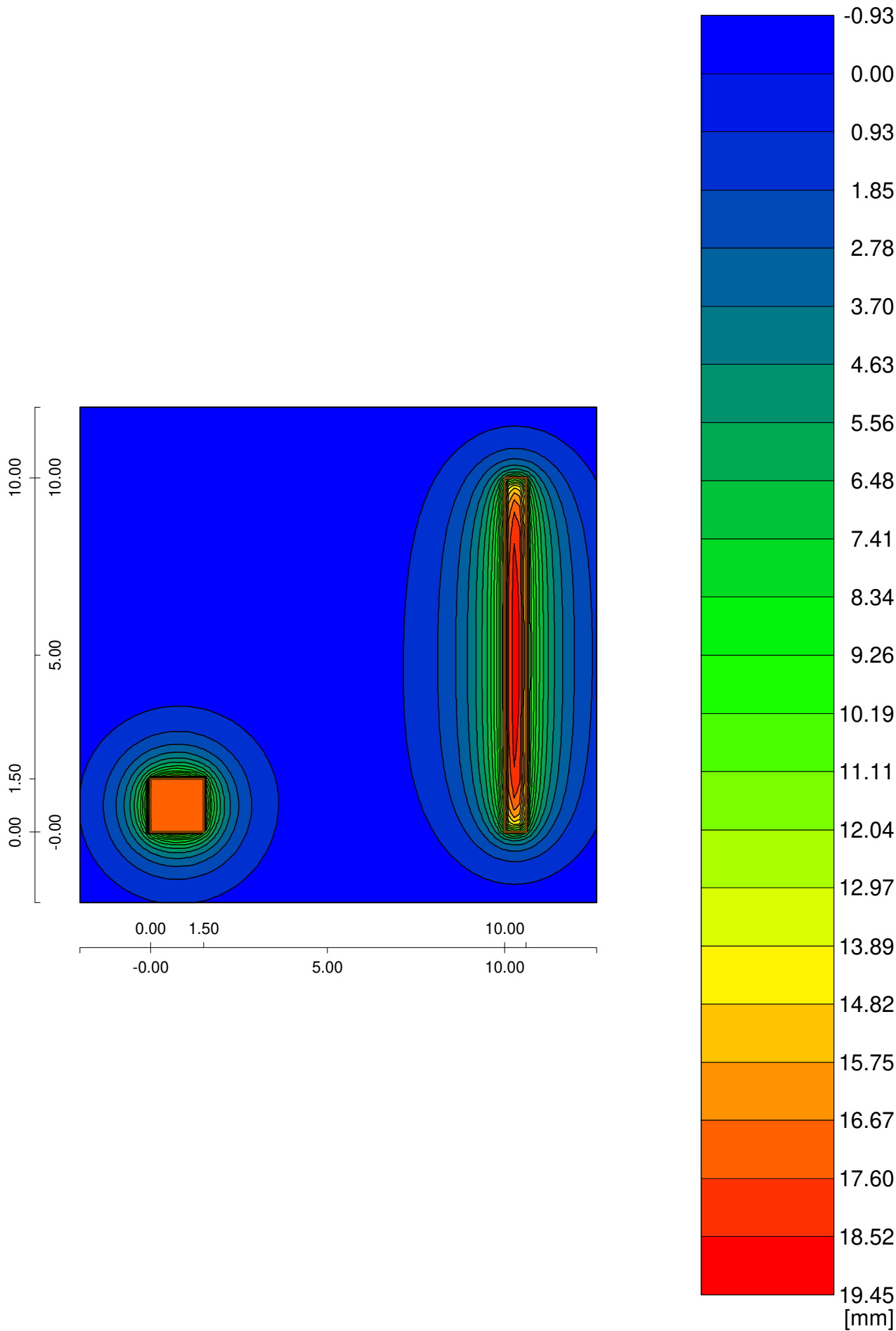


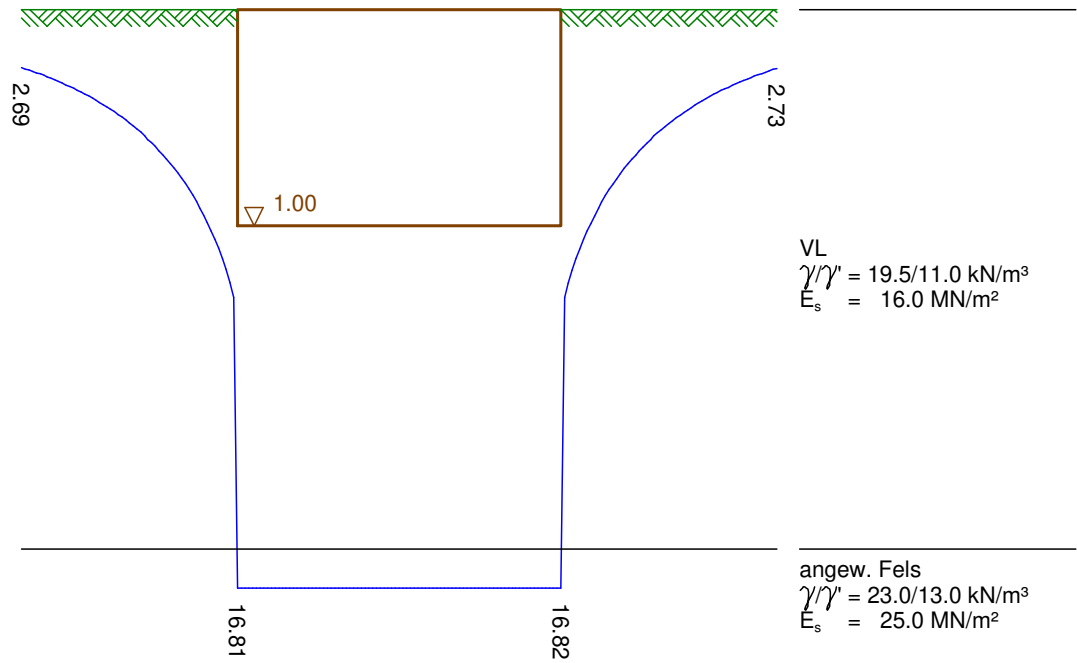
Minimum: 19.50 kN/m² 19.41 kN/m²
 Maximum: 127.50 kN/m² 285.50 kN/m²

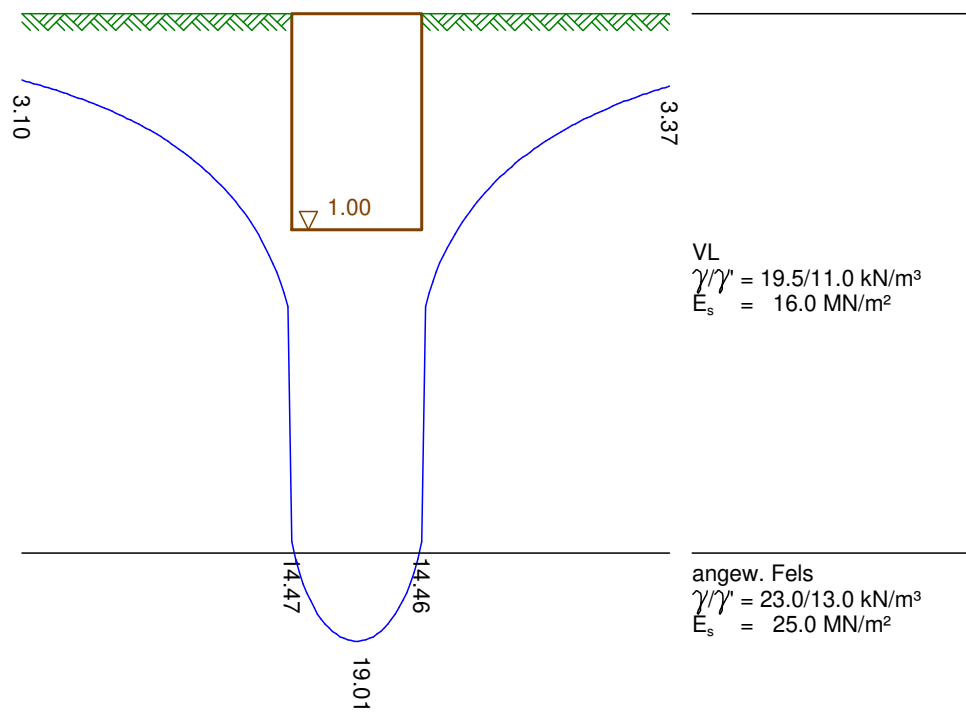


	Seite	2					
P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge							
Einzel- und Streifenfundamente BGEA							
Programm DC-Setzung *** Copyright 2000-2024 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 München ***							
Eingabedatei: G:\DATEN\2023\P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge\Setzungsberechnungen \Setzung Streifen und Einzel BGEA.dbs							
<u>Setzungsberechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7)</u> <u>und DIN 1054:2021</u>							
Baugrund							
Grundwasserstand z_{GW} : 10.00 m							
Korrekturbeiwert α : 1.00							
Grenztiefe: $0.20 \cdot \sigma_s$							
Schichtdaten							
		VL	angew. Fels				
Schichthöhe Δh	[m]	2.50	4.50				
Wichte Boden γ	[kN/m³]	19.50	23.00				
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m³]	11.00	13.00				
Steifemodul E_s	[MN/m²]	16.00	25.00				
Korrekturbeiwert α		1.00	1.00				
Fundamente							
Nr.	x von	x bis	y von	y bis	Tiefe UK	Wichte	Typ
	[m]	[m]	[m]	[m]	Last/Überl.	[kN/m³]	
1 (Rechteck)	0.00	1.50	0.00	1.50	1.00/1.00	25.00	starr
2 (Rechteck)	10.00	10.60	0.00	10.00	1.00/1.00	25.00	schlaff

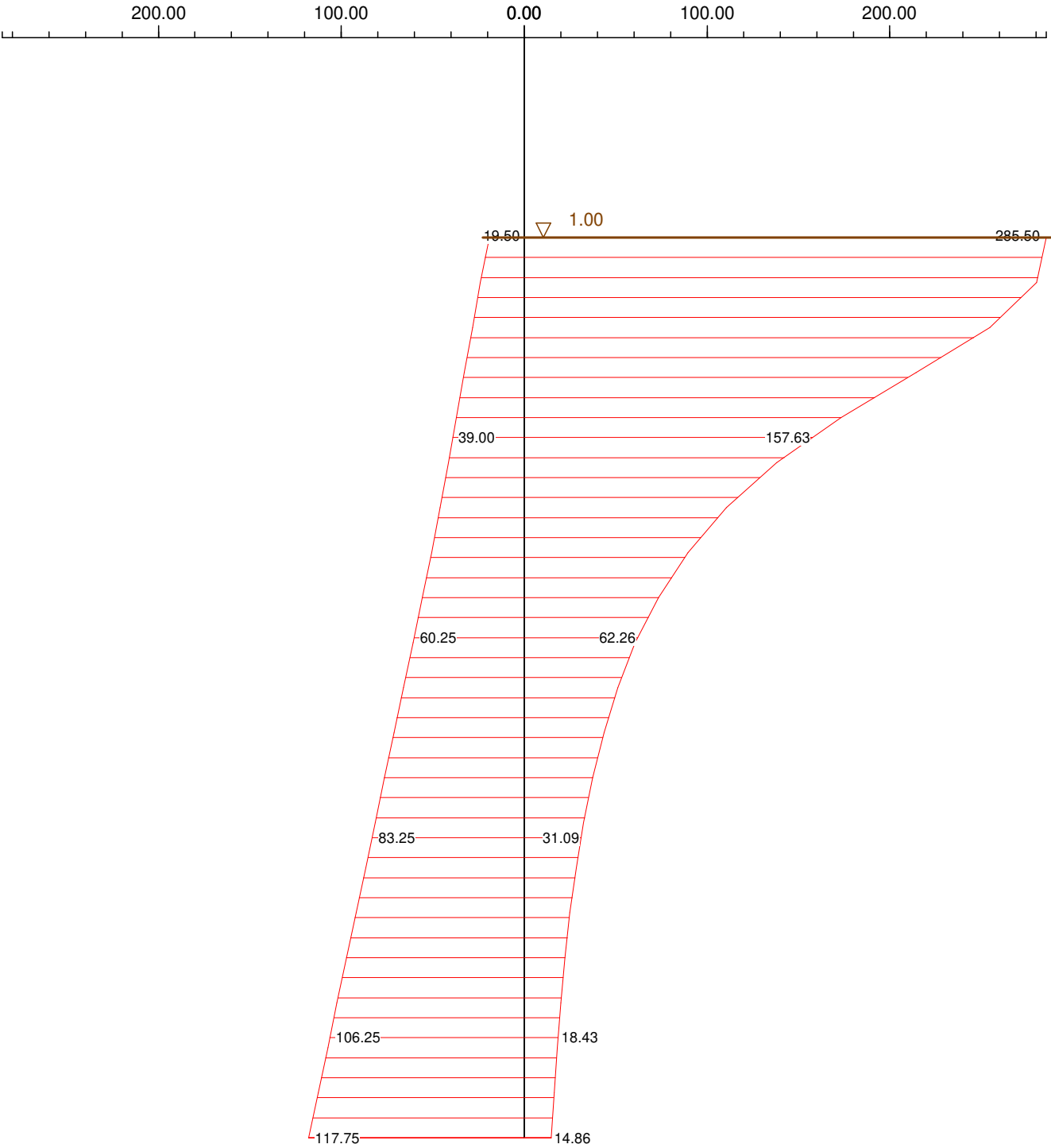
					Seite 3
P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge					
Einzel- und Streifenfundamente BGEA					LF-Komb. 1
<u>Lastfallkomb. 1</u>					
Flächenlasten	x von	x bis	y von	y bis	Last p
Fundament Nr.	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m²]
1	0.00	1.50	0.00	1.50	280.00
2	10.00	10.60	0.00	10.00	280.00
Setzungen					
Angesetzte Grenztiefe: 5.50 m unter GOK					
Fundament Nr.	x	y	s	k _s	
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m³]	
1	0.00	0.00	16.80	18.15	
	0.00	1.50	16.81	18.15	
	1.50	0.00	16.82	18.14	
	1.50	1.50	16.82	18.13	
max. s	1.50	1.50	16.82	18.13	
2	10.00	0.00	7.31	41.72	
	10.00	10.00	7.30	41.79	
	10.60	0.00	7.31	41.74	
	10.60	10.00	7.30	41.78	
max. s	10.30	5.00	19.08	15.98	
Auswertepunkte	x	y	s	k _s	
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m³]	
1	0.75	0.75	16.81	18.14	
2	10.30	5.00	19.08	15.98	





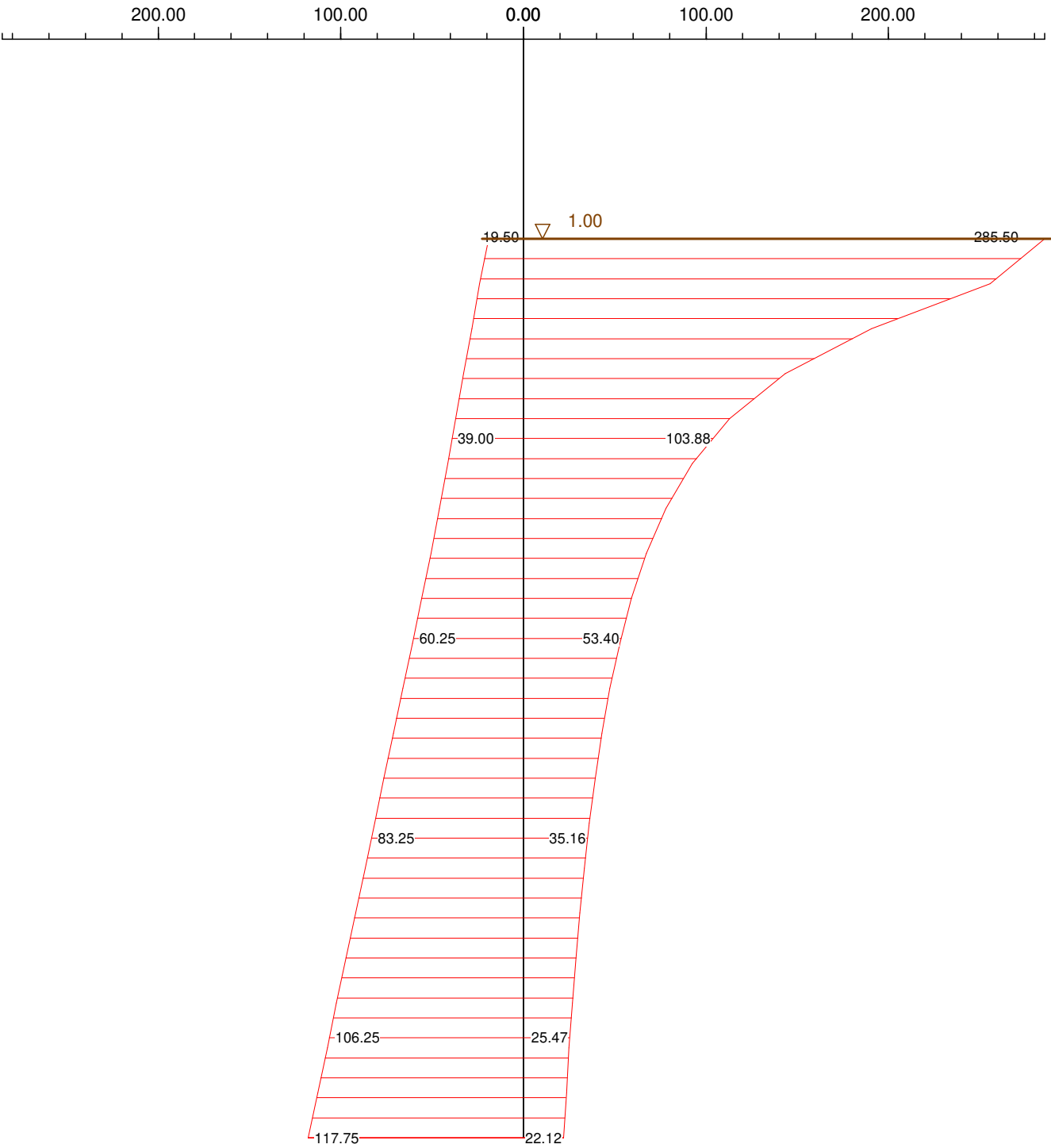


Überlagerungsspannung / Spannung

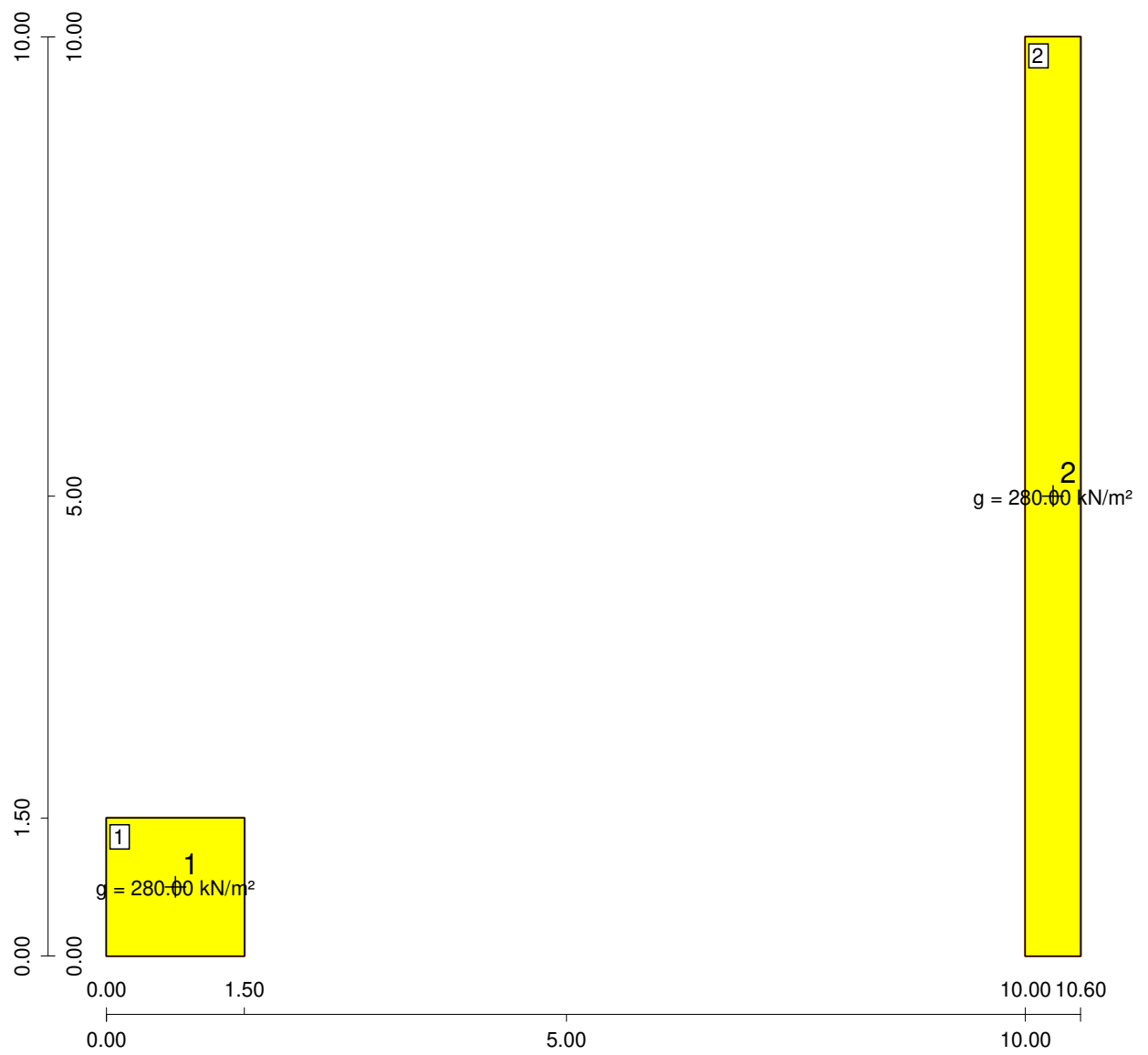


Minimum: 19.50 kN/m² 14.86 kN/m²
Maximum: 117.75 kN/m² 285.50 kN/m²

Überlagerungsspannung / Spannung



Minimum: 19.50 kN/m² 22.12 kN/m²
Maximum: 117.75 kN/m² 285.50 kN/m²



P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge
Einzel- und Streifenfundamente Heizzentrale

Programm DC-Setzung *** Copyright 2000-2024 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 München ***

Eingabedatei: G:\DATEN\2023\P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge\Setzungsberechnungen
\Setzung Streifen und Einzel Heizzentrale.dbs

Setzungsberechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7)
und DIN 1054:2021

Baugrund

Grundwasserstand z_{GW} : 10.00 m
Korrekturbeiwert α : 1.00
Grenztiefe: $0.20 \cdot \sigma_s$

Schichtdaten

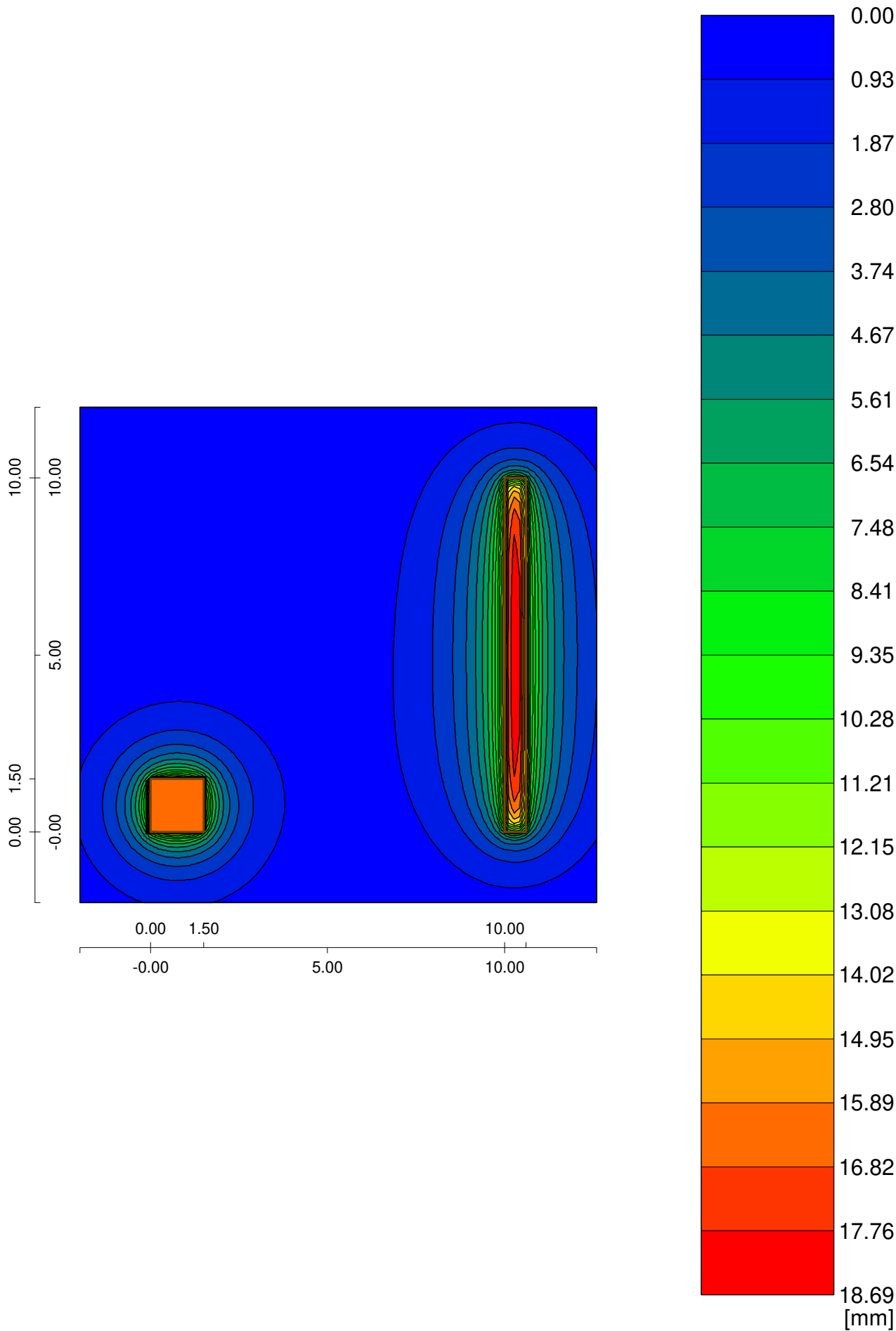
		LL	VL	angew. Fels
Schichthöhe Δh	[m]	0.50	1.50	5.00
Wichte Boden γ	[kN/m³]	19.50	19.50	23.00
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m³]	11.00	11.00	13.00
Steifemodul E_s	[MN/m²]	8.00	16.00	25.00
Korrekturbeiwert α		1.00	1.00	1.00

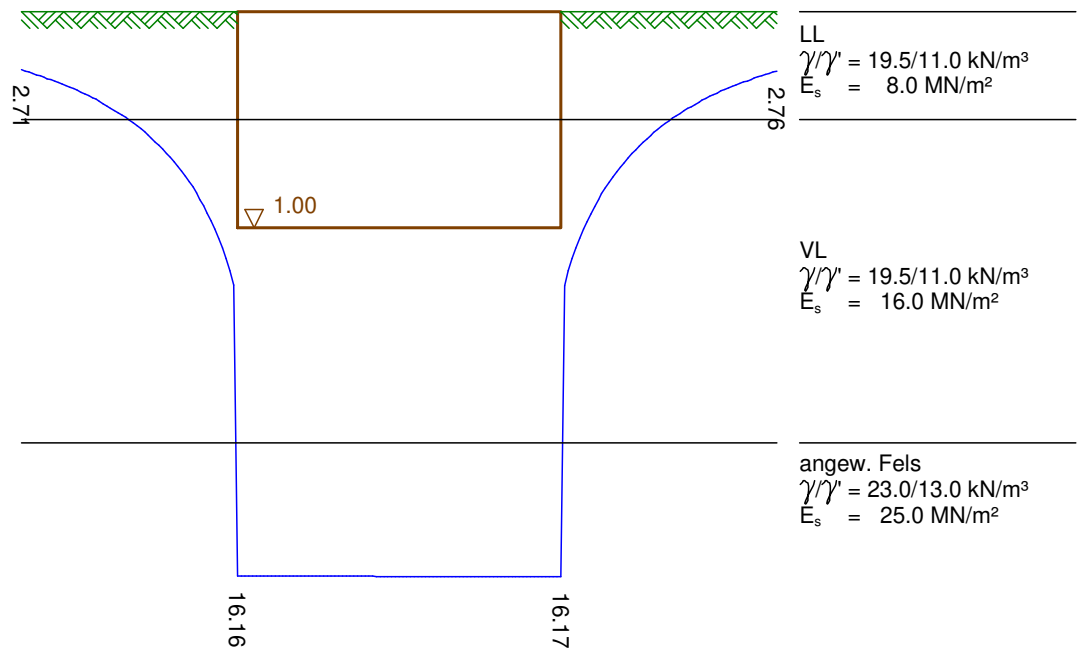
Fundamente

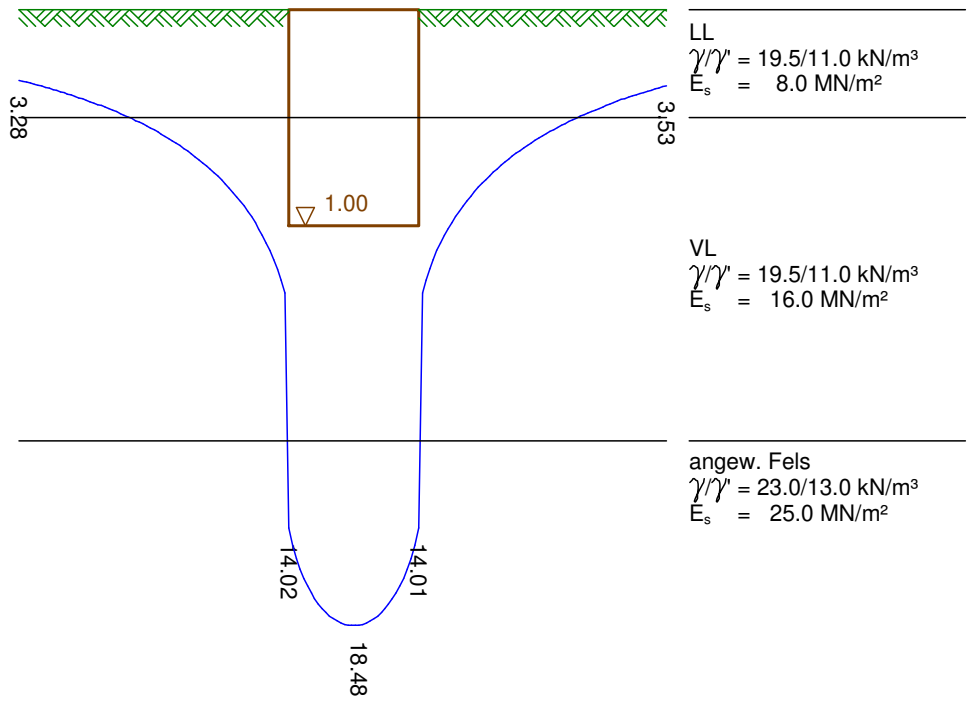
Nr.	x von [m]	x bis [m]	y von [m]	y bis [m]	Tiefe UK Last/Überl.	Wichte [kN/m³]	Typ
1 (Rechteck)	0.00	1.50	0.00	1.50	1.00/1.00	25.00	starr
2 (Rechteck)	10.00	10.60	0.00	10.00	1.00/1.00	25.00	schlaff

					Seite 3
P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge					
Einzel- und Streifenfundamente Heizzentrale					LF-Komb. 1
<u>Lastfallkomb. 1</u>					
Flächenlasten	x von	x bis	y von	y bis	Last p
Fundament Nr.	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m²]
1	0.00	1.50	0.00	1.50	280.00
2	10.00	10.60	0.00	10.00	280.00
Setzungen					
Angesetzte Grenztiefe: 6.00 m unter GOK					
Fundament Nr.	x	y	s	k _s	
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m³]	
1	0.00	0.00	16.15	18.88	
	0.00	1.50	16.16	18.88	
	1.50	0.00	16.17	18.86	
	1.50	1.50	16.17	18.86	
max. s	1.50	1.50	16.17	18.86	
2	10.00	0.00	7.11	42.90	
	10.00	10.00	7.09	43.01	
	10.60	0.00	7.11	42.93	
	10.60	10.00	7.09	42.99	
max. s	10.30	4.95	18.54	16.45	
Auswertepunkte	x	y	s	k _s	
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m³]	
1	0.75	0.75	16.16	18.87	
2	10.30	5.00	18.54	16.45	

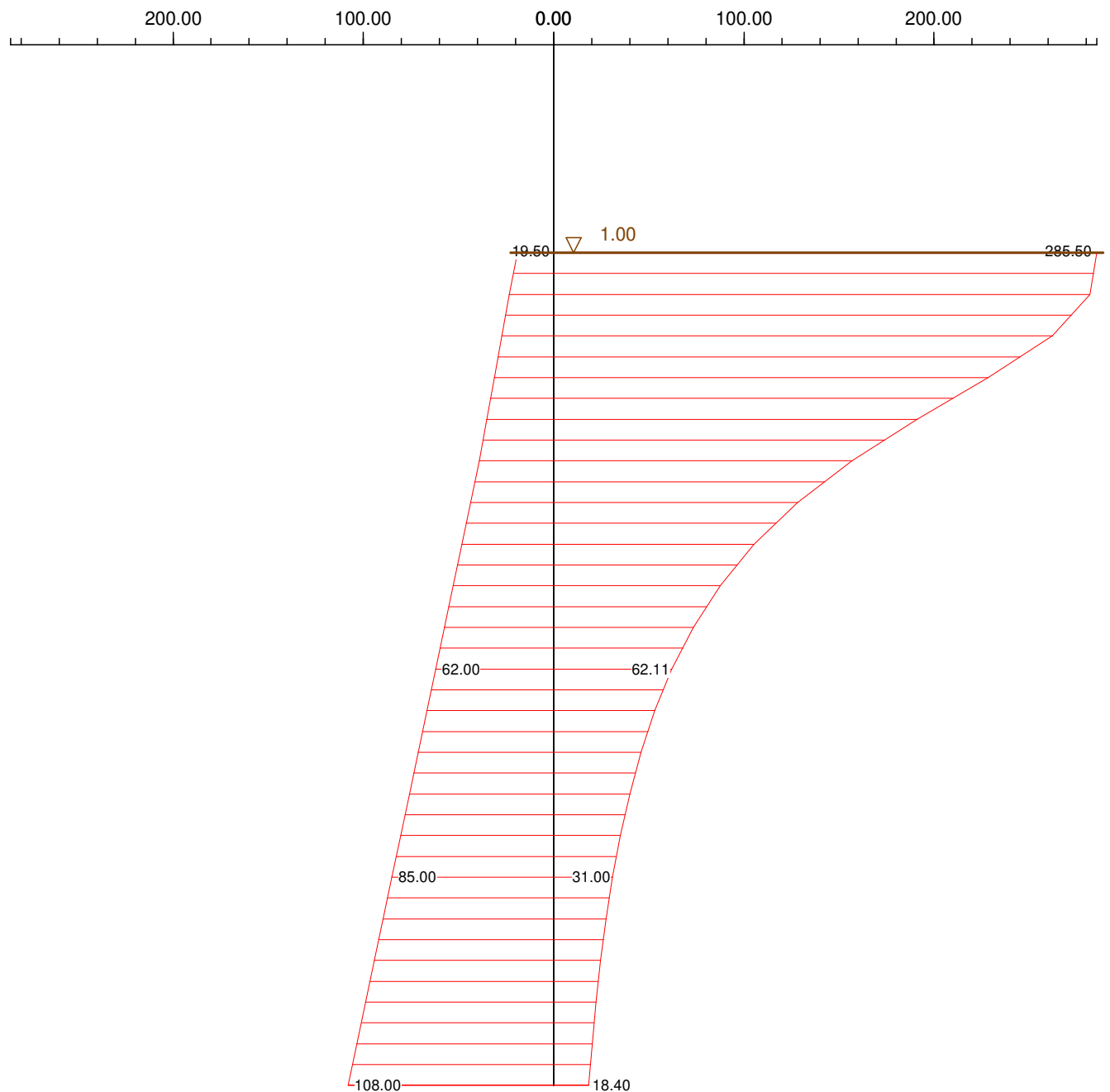
P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge
Einzel- und Streifenfundamente Heizzentrale





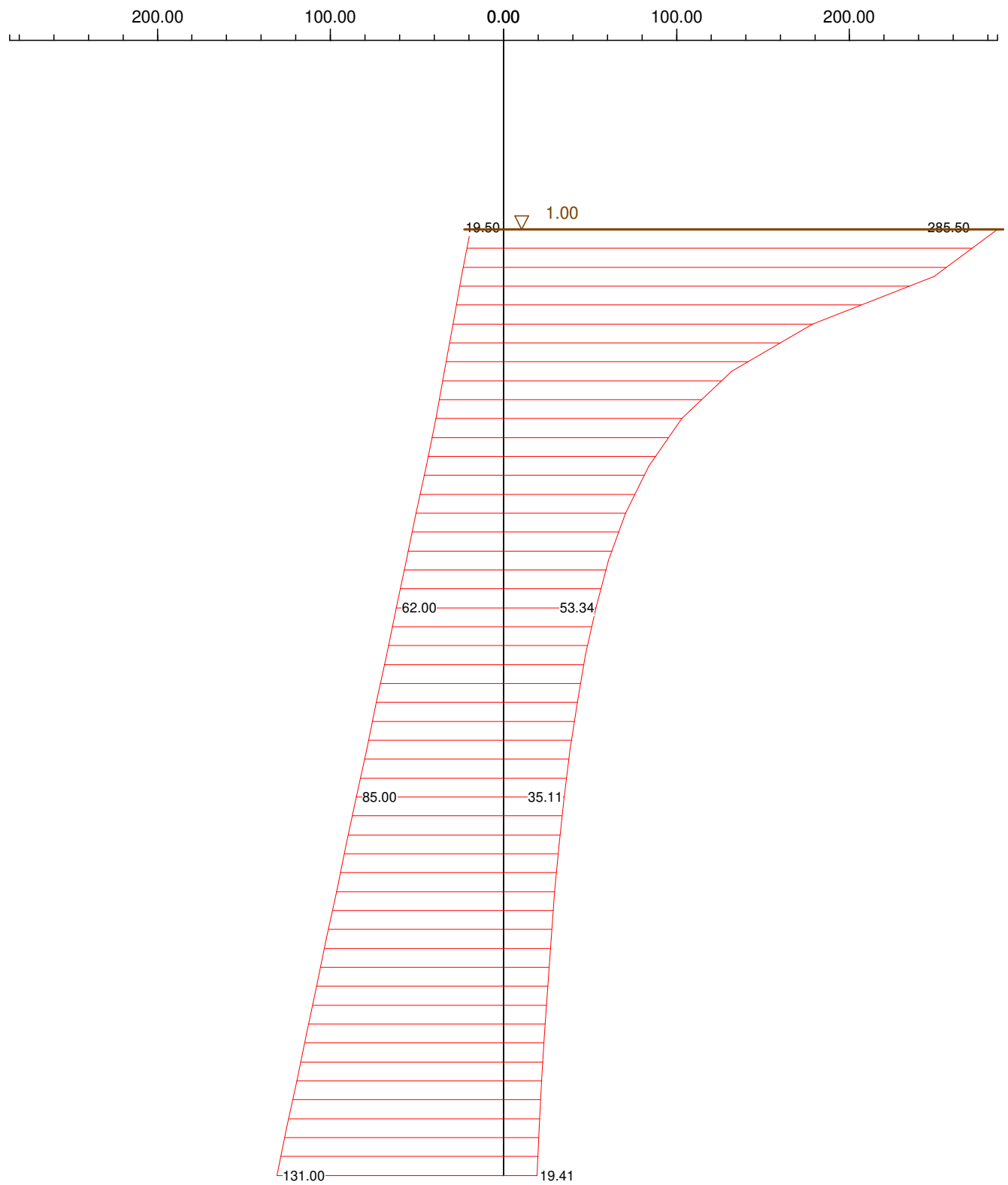


Überlagerungsspannung / Spannung

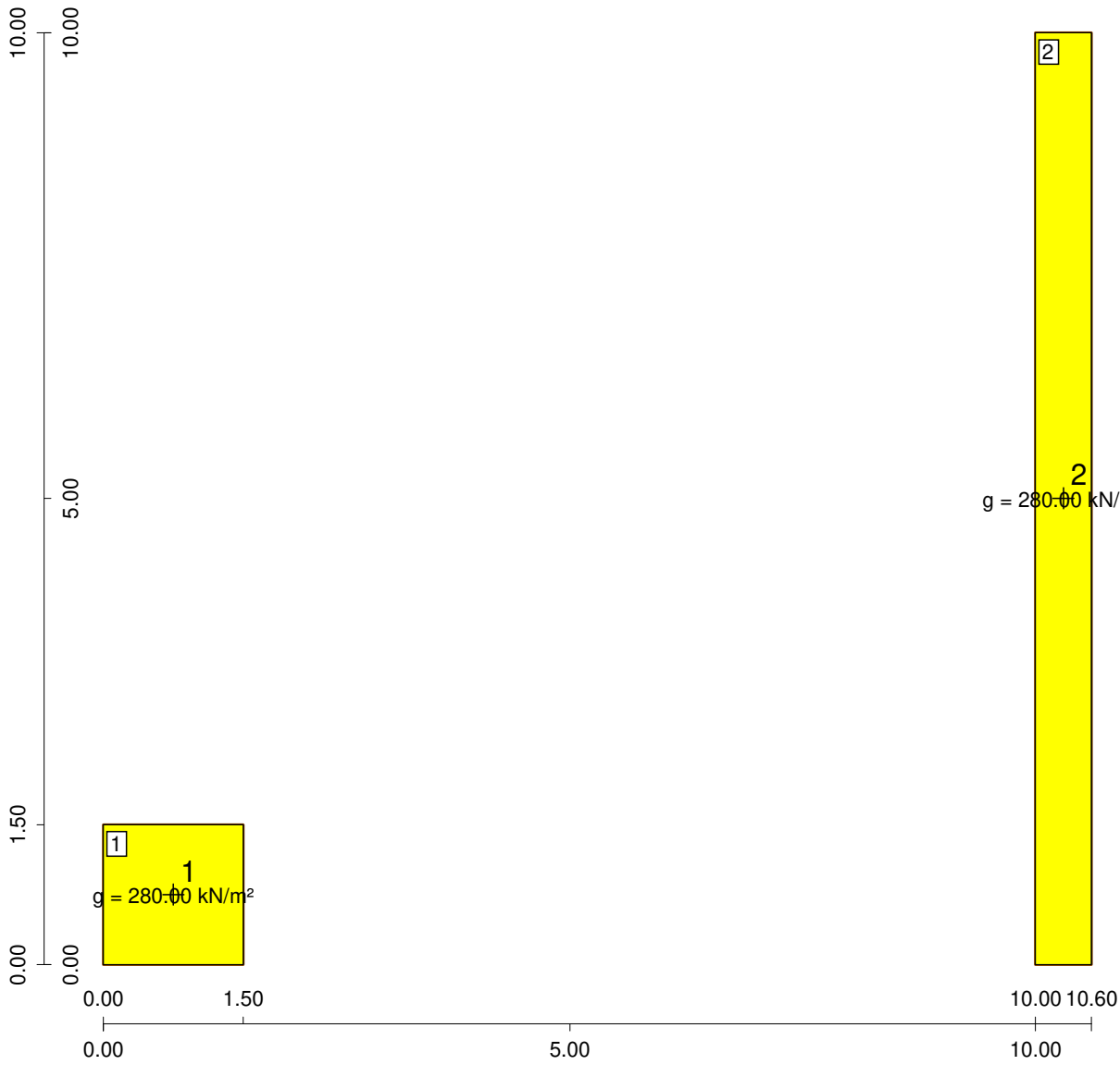


Minimum: 19.50 kN/m² 18.40 kN/m²
Maximum: 108.00 kN/m² 285.50 kN/m²

Überlagerungsspannung / Spannung



Minimum: 19.50 kN/m² 19.41 kN/m²
Maximum: 131.00 kN/m² 285.50 kN/m²



Programm DC-Setzung *** Copyright 2000-2024 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 München ***

Eingabedatei: G:\DATEN\2023\P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge\Setzungsberechnungen
\Setzung Streifen und Einzel Biogasaufbereitung 2.dbs

Setzungsberechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7)
und DIN 1054:2021

Baugrund

Grundwasserstand z_{GW} : 10.00 m
Korrekturbeiwert α : 1.00
Grenztiefe: $0.20 \cdot \sigma_s$

Schichtdaten

		angew. Fels
Schichthöhe Δh	[m]	7.00
Wichte Boden γ	[kN/m³]	23.00
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m³]	13.00
Steifemodul E_s	[MN/m²]	25.00
Korrekturbeiwert α		1.00

Fundamente

Nr.	x von	x bis	y von	y bis	Tiefe UK	Wichte	Typ
	[m]	[m]	[m]	[m]	Last/Überl.	[kN/m³]	
1 (Rechteck)	0.00	1.50	0.00	1.50	1.00/1.00	25.00	starr
2 (Rechteck)	10.00	10.60	0.00	10.00	1.00/1.00	25.00	schlaff

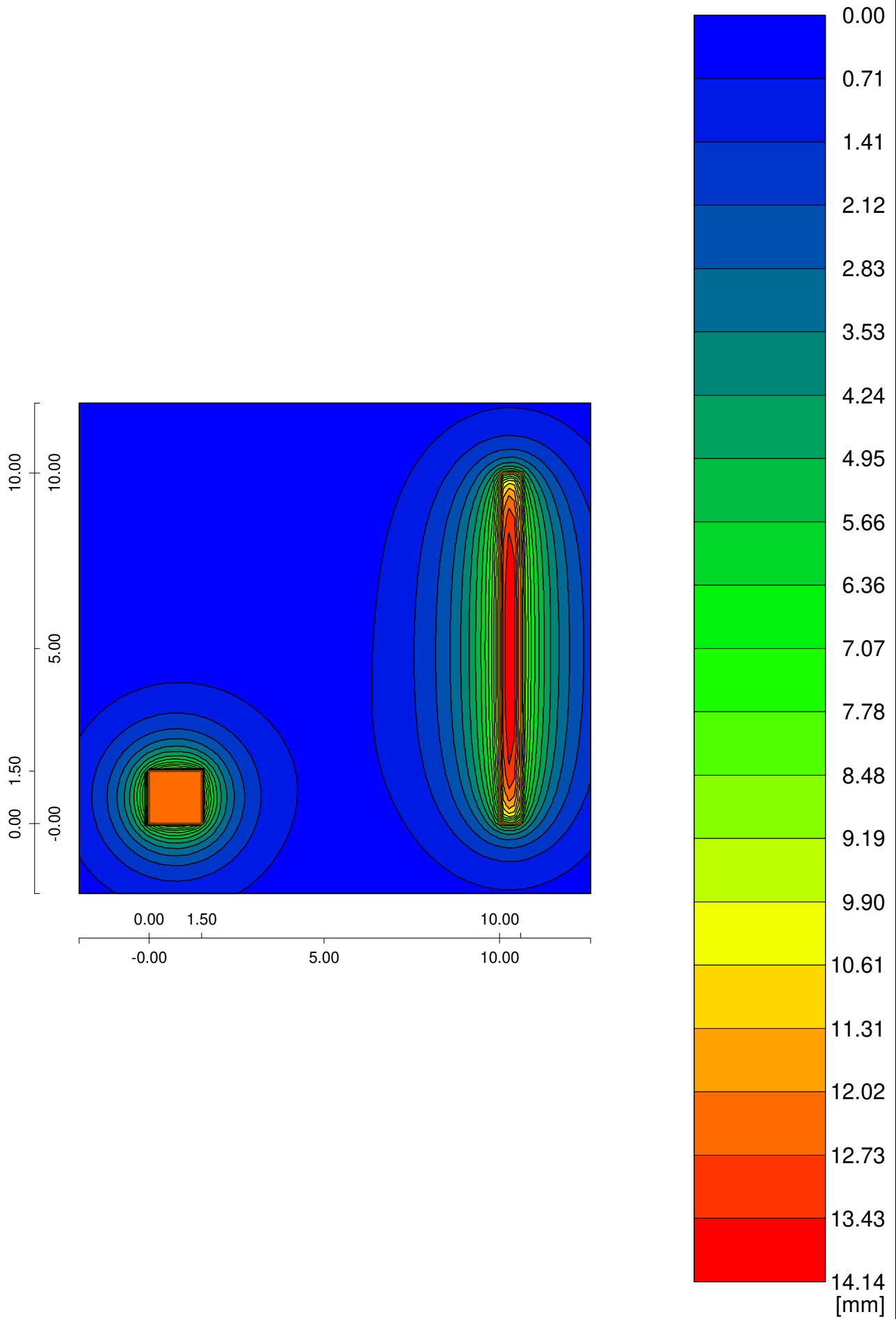
Lastfallkomb. 1

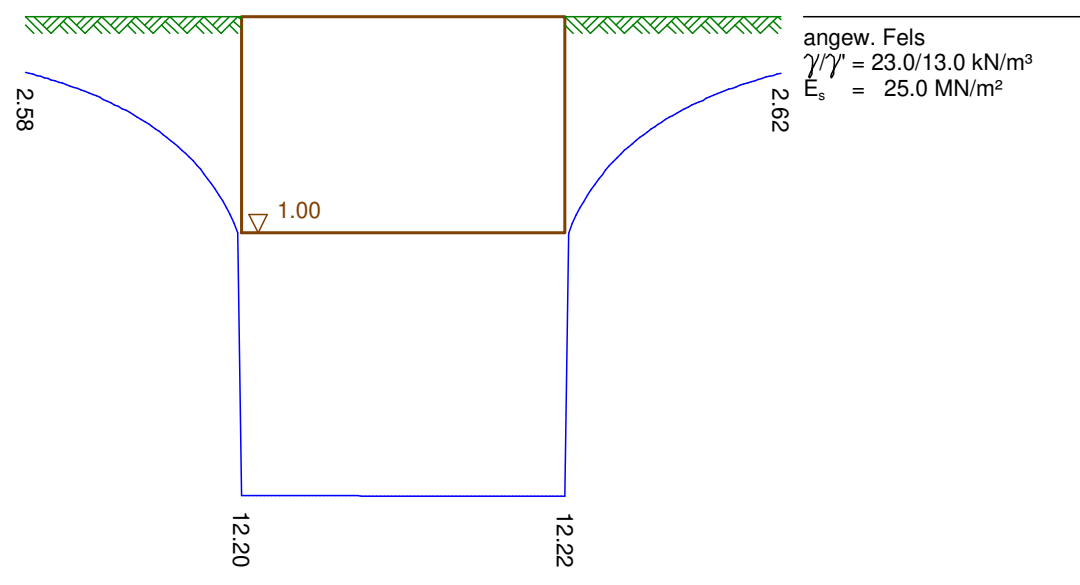
Flächenlasten	x von	x bis	y von	y bis	Last p
Fundament Nr.	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m²]
1	0.00	1.50	0.00	1.50	280.00
2	10.00	10.60	0.00	10.00	280.00

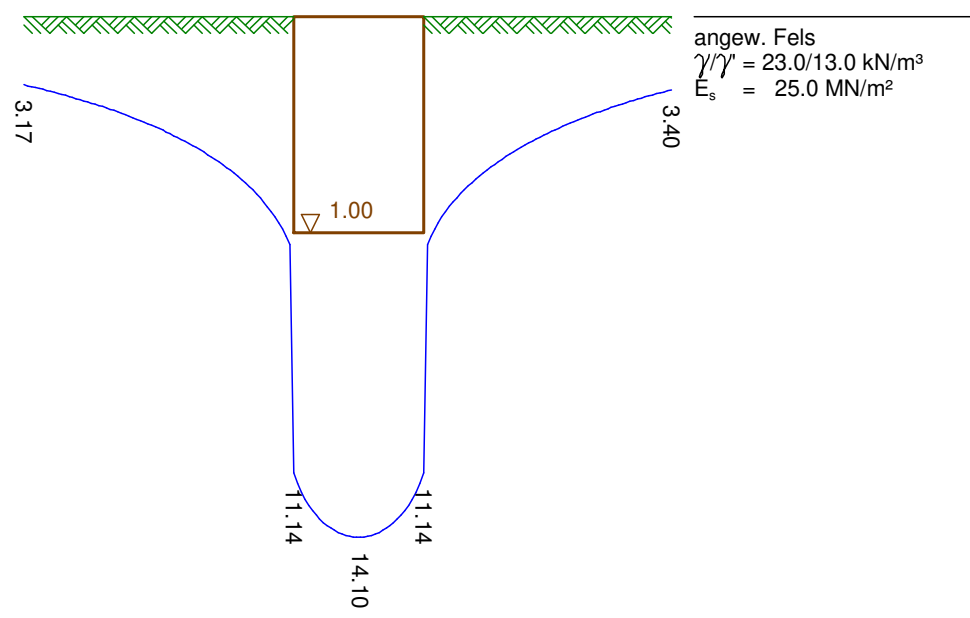
Setzungen
 Angesetzte Grenztiefe: 6.00 m unter GOK

Fundament Nr.	x	y	s	k _s
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m³]
1	0.00	0.00	12.20	25.00
	0.00	1.50	12.20	24.99
	1.50	0.00	12.22	24.97
	1.50	1.50	12.22	24.96
max. s	1.50	1.50	12.22	24.96
2	10.00	0.00	5.67	53.81
	10.00	10.00	5.65	53.98
	10.60	0.00	5.66	53.85
	10.60	10.00	5.65	53.95
max. s	10.30	4.95	14.11	21.61

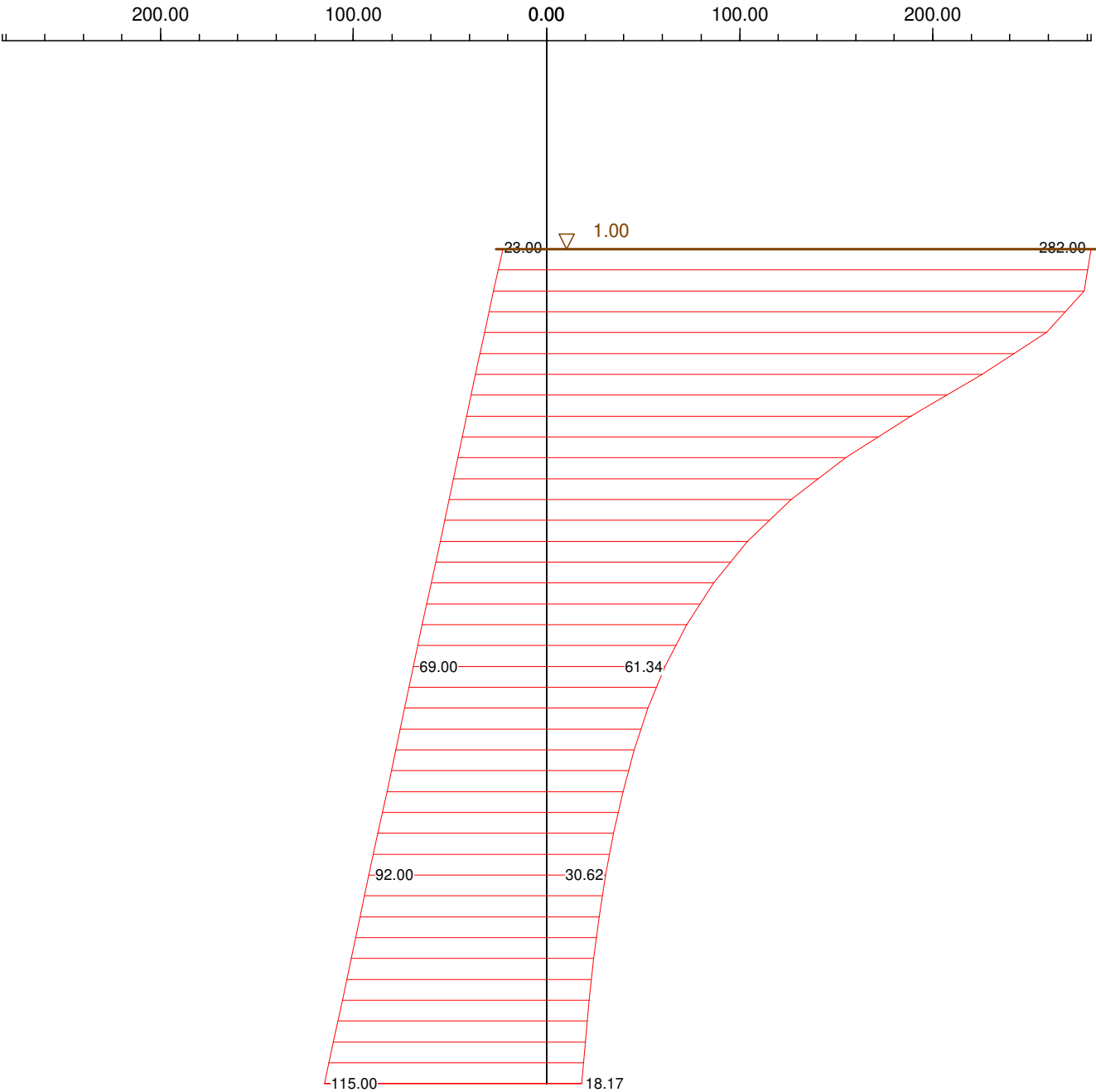
Auswertepunkte	x	y	s	k _s
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m³]
1	0.75	0.75	12.21	24.98
2	10.30	5.00	14.11	21.61





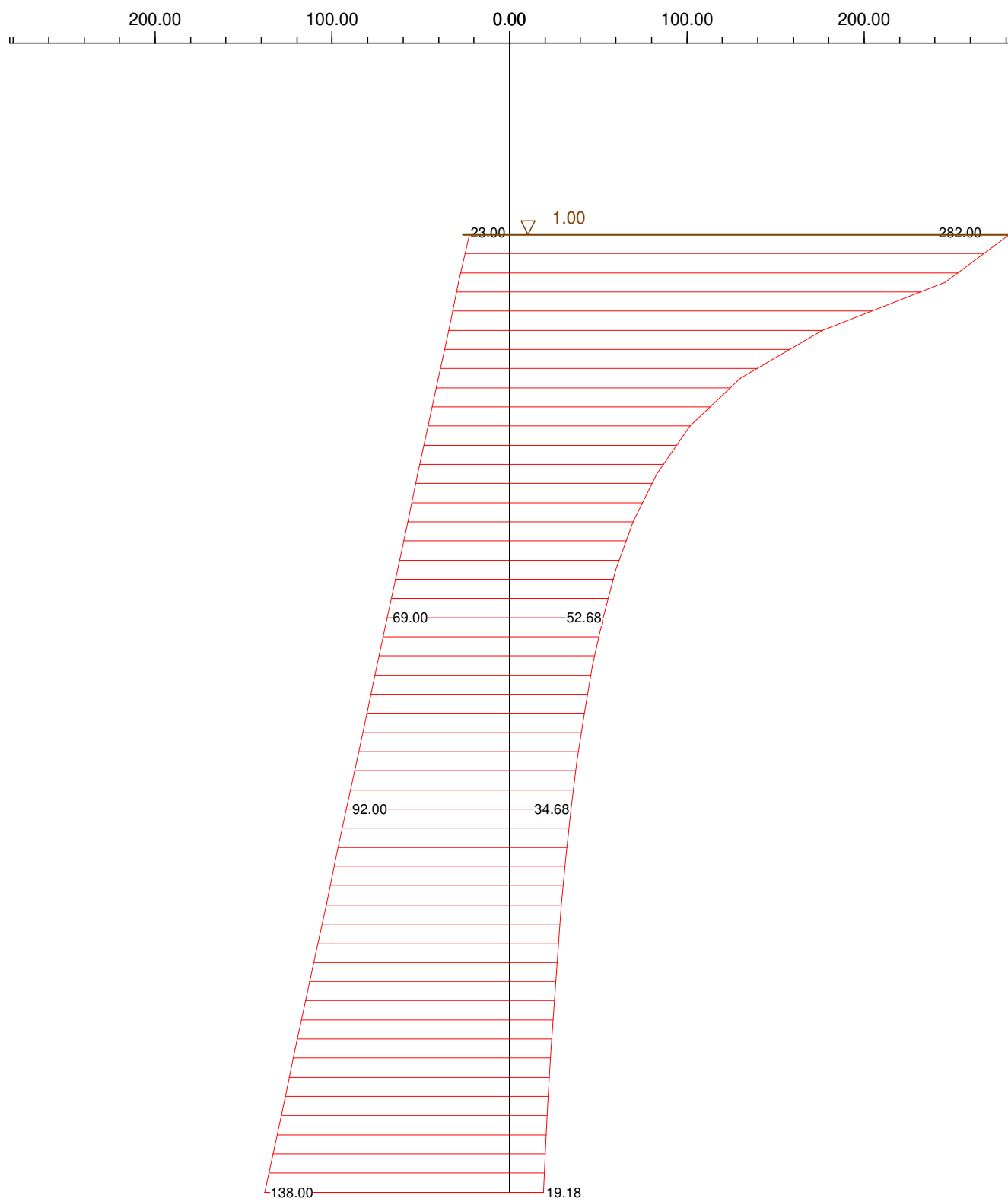


Überlagerungsspannung / Spannung

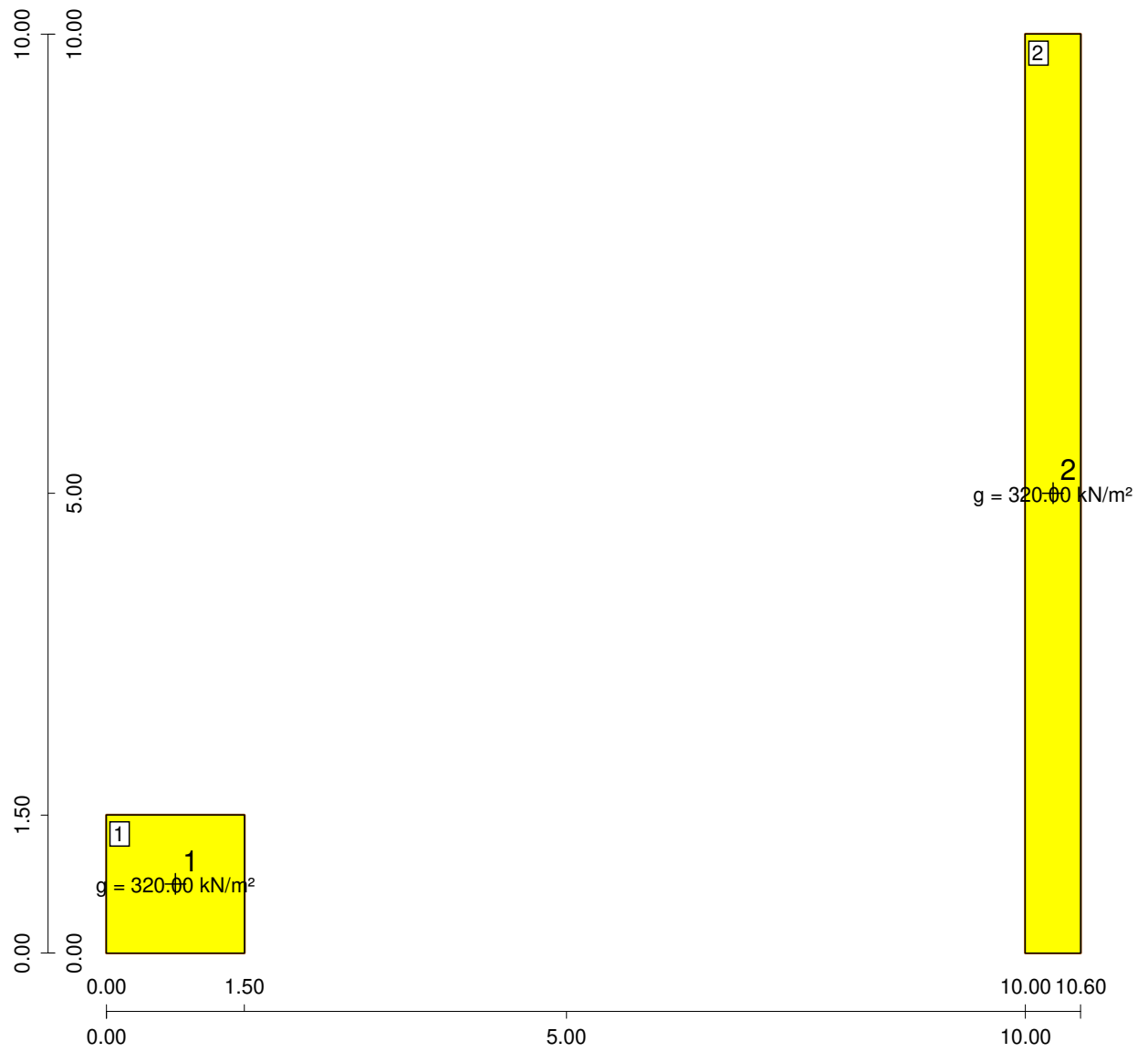


Minimum: 23.00 kN/m² 18.17 kN/m²
Maximum: 115.00 kN/m² 282.00 kN/m²

Überlagerungsspannung / Spannung



Minimum: 23.00 kN/m² 19.18 kN/m²
Maximum: 138.00 kN/m² 282.00 kN/m²



Programm DC-Setzung *** Copyright 2000-2024 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 München ***

Eingabedatei: G:\DATEN\2023\P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge\Setzungsberechnungen
\Setzung Streifen und Einzel Büro-Sanitär.dbs

Setzungsberechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7)
und DIN 1054:2021

Baugrund

Grundwasserstand z_{GW} : 10.00 m
Korrekturbeiwert α : 1.00
Grenztiefe: $0.20 \cdot \sigma_s$

Schichtdaten

		Auffüllungen	LL	VL	angew. Fels
Schichthöhe Δh	[m]	2.50	0.30	1.20	3.00
Wichte Boden γ	[kN/m³]	19.50	19.50	19.50	23.00
Wichte unter Auftrieb γ'	[kN/m³]	11.00	11.00	11.00	13.00
Steifemodul E_s	[MN/m²]	5.00	8.00	16.00	25.00
Korrekturbeiwert α		1.00	1.00	1.00	1.00

Fundamente

Nr.	x von [m]	x bis [m]	y von [m]	y bis [m]	Tiefe UK Last/Überl.	Wichte [kN/m³]	Typ
1 (Rechteck)	0.00	1.50	0.00	1.50	4.00/4.00	25.00	starr
2 (Rechteck)	10.00	10.60	0.00	10.00	4.00/4.00	25.00	schlaff

Lastfallkomb. 1

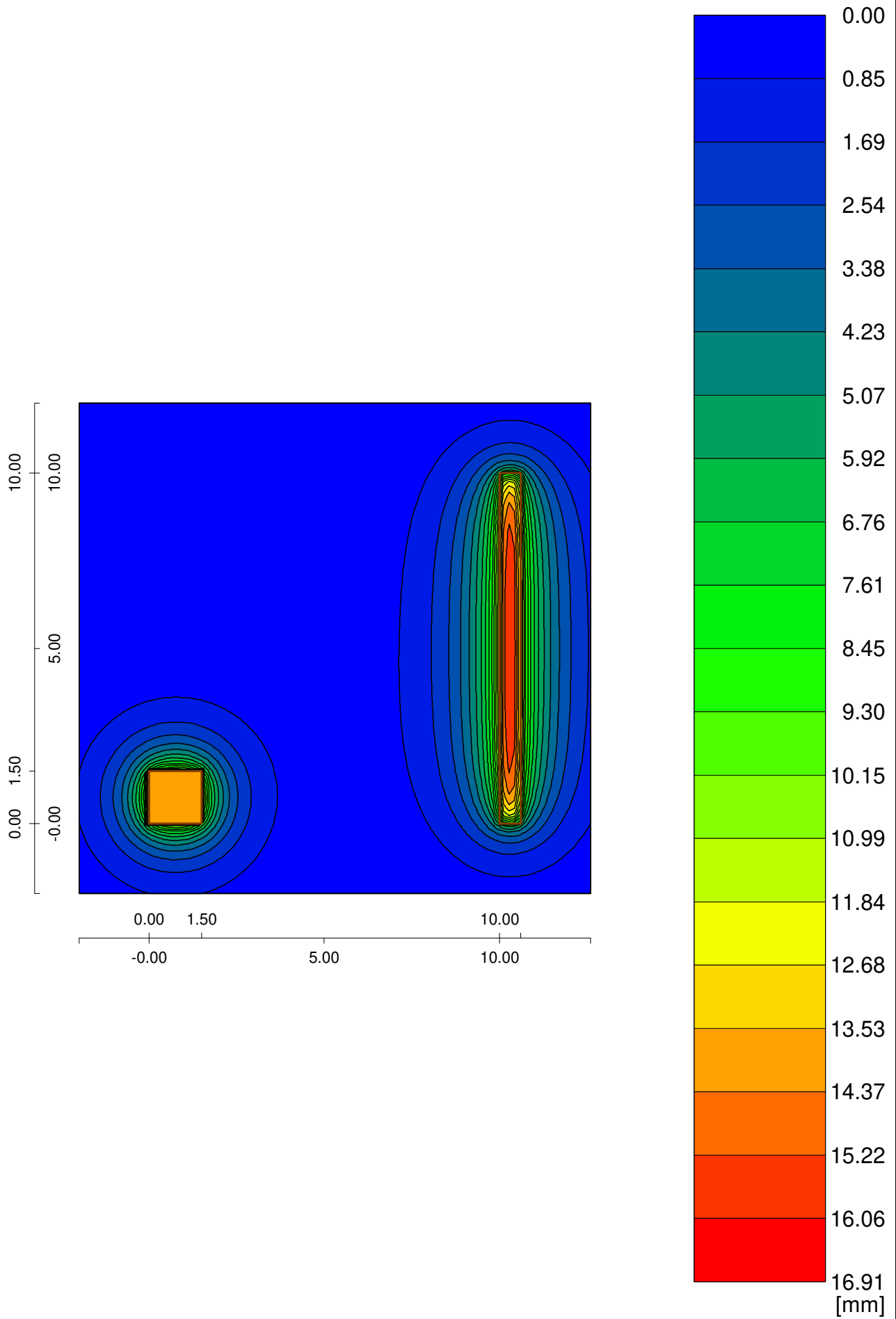
Flächenlasten	x von	x bis	y von	y bis	Last p
Fundament Nr.	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m²]
1	0.00	1.50	0.00	1.50	320.00
2	10.00	10.60	0.00	10.00	320.00

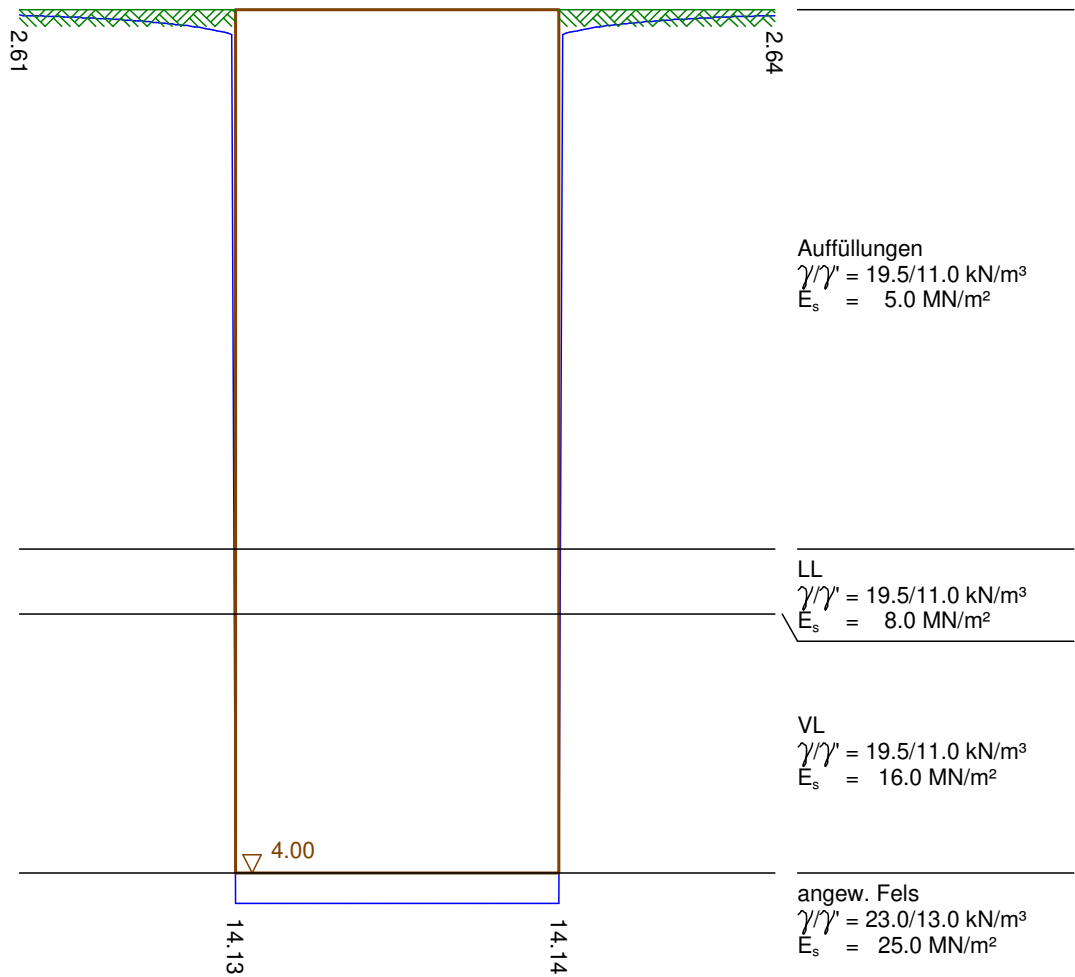
Setzungen
 Angesetzte Grenztiefe: 8.00 m unter GOK

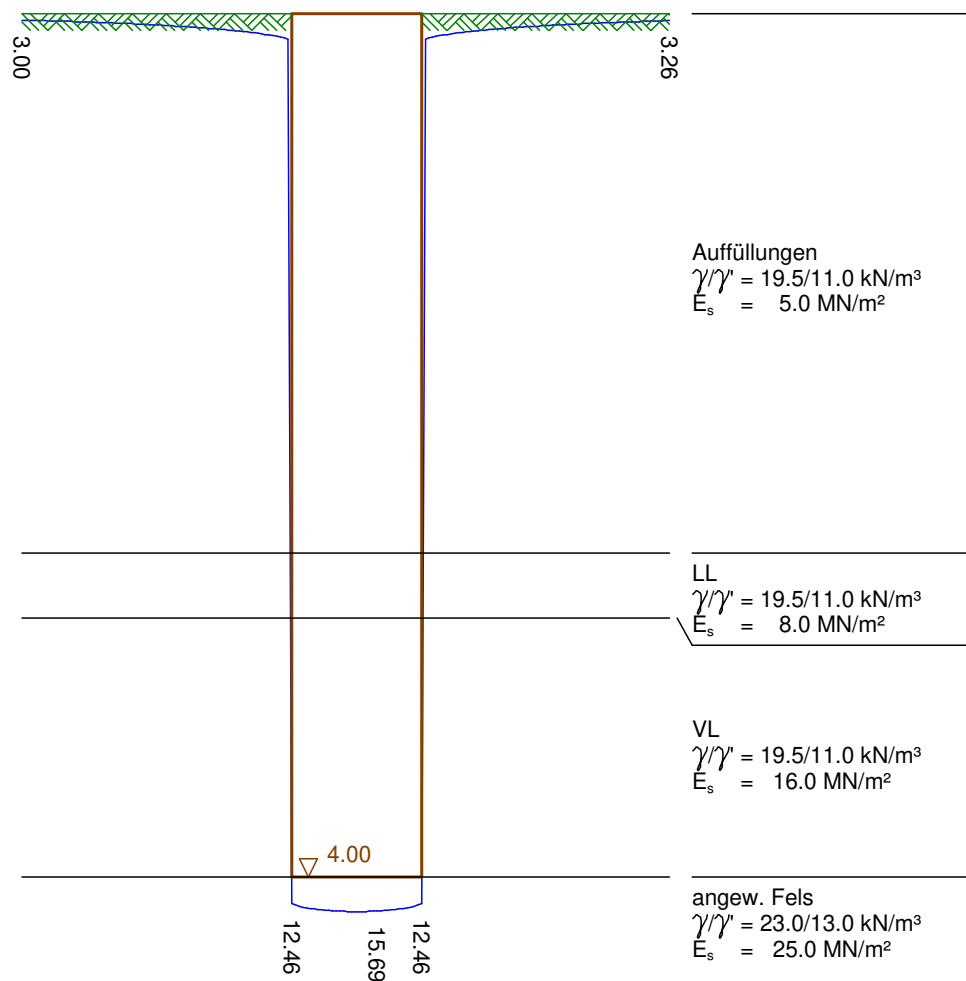
Fundament Nr.	x	y	s	k _s
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m³]
1	0.00	0.00	14.13	29.73
	0.00	1.50	14.13	29.72
	1.50	0.00	14.14	29.70
	1.50	1.50	14.14	29.70
max. s	1.50	1.50	14.14	29.70
2	10.00	0.00	6.29	66.74
	10.00	10.00	6.28	66.85
	10.60	0.00	6.29	66.76
	10.60	10.00	6.28	66.83
max. s	10.30	5.00	16.05	26.17

Auswertepunkte	x	y	s	k _s
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m³]
1	0.75	0.75	14.14	29.71
2	10.30	5.00	16.05	26.17

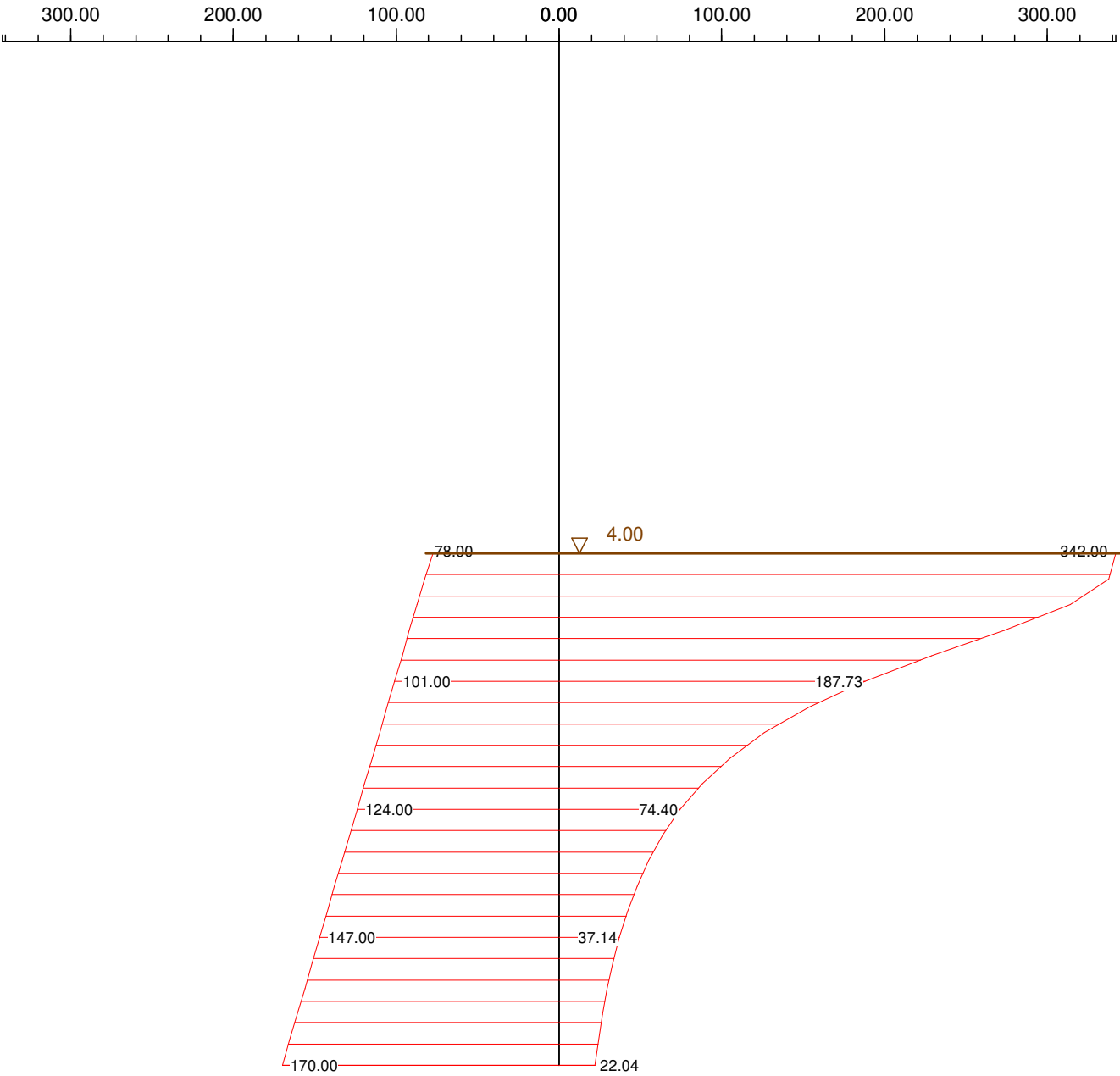
P23-1201 Pfaffenhofen Stettenklinge
Einzel- und Streifenfundamente Büro-Sanitär





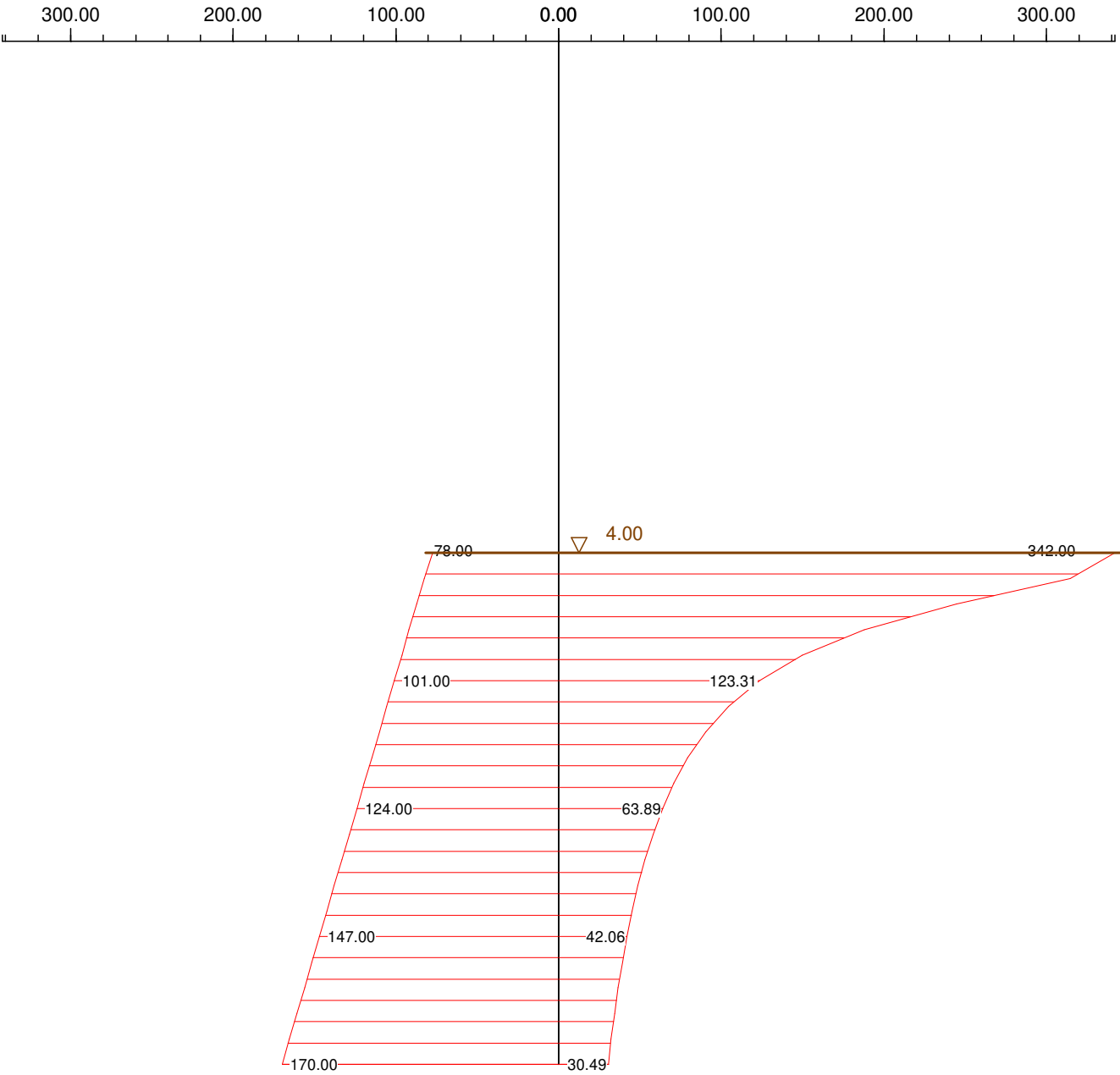


Überlagerungsspannung / Spannung

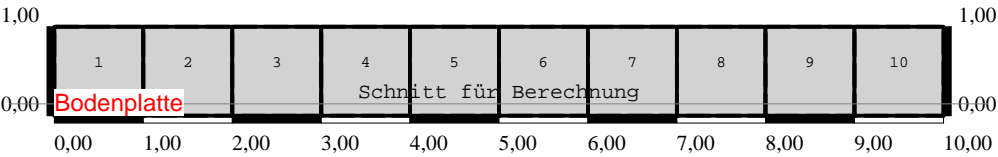


Minimum: 78.00 kN/m² 22.04 kN/m²
Maximum: 170.00 kN/m² 342.00 kN/m²

Überlagerungsspannung / Spannung



Minimum: 78.00 kN/m² 30.49 kN/m²
Maximum: 170.00 kN/m² 342.00 kN/m²




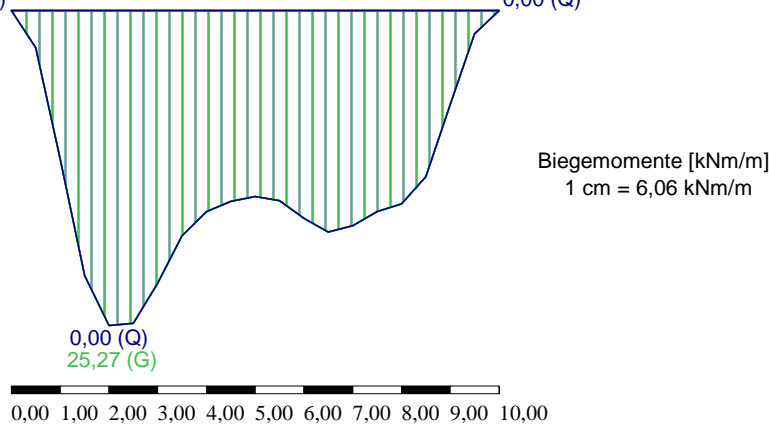
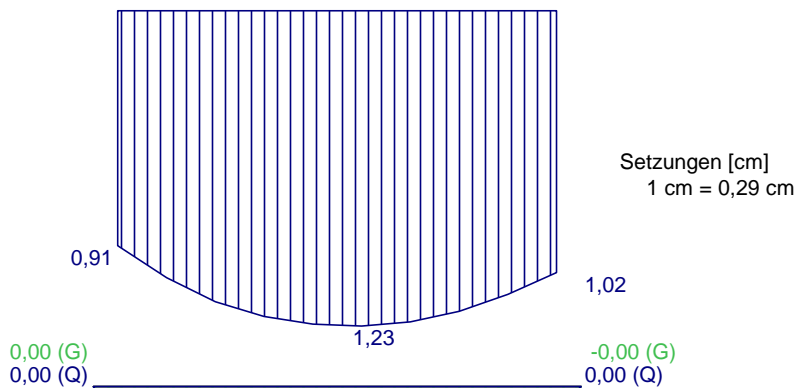
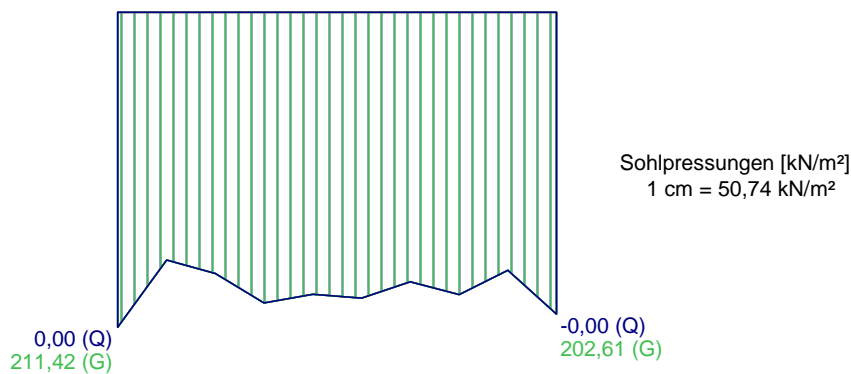
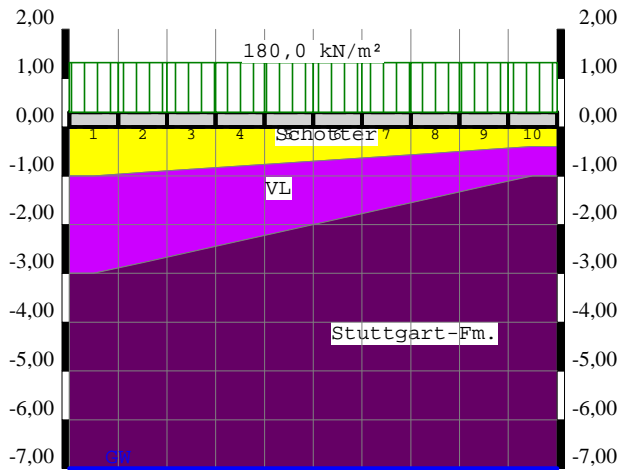
© by IDAT GmbH 2001-2014

Bauvorhaben: Pfaffenhofen
Stettenklinge

Projekt-Nr.: P23-1201
CO2-Verflüssigung

Bearbeiter: S. Wetzel, M.Sc. Geow.
Maßstab X, Y: 1:85, 1:85

 **Töniges GmbH**
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22



Protokoll der Gründungsplattenberechnung nach dem Steifemodulverfahren (EC 7)

mit Berücksichtigung des Nation.Anhangs Deutschland: DIN EN 1997-1/NA

DATEN DER GRÜNDUNGSPLATTE:

- Einfache Geometrieeingabe:

Plattenlänge = 10,00 m

Plattenbreite = 1,00 m

Plattendicke = 0,30 m

Plattentiefe = 0,00 m

Koordinaten-Nullpunkt:

X = 0,00 m

Y = 0,00 m

- Weitere Kennwerte:

E-Modul Beton = 30000,00 MN/m²

Eigengewicht der Platte = 7,50 kN/m²

bei einer Betonwichte von = 25,00 kN/m³

andere Vorbelastungen = 0,00 kN/m²

Berechnungstiefe:

Grenztiefe (Abstand zur GOK) = 7,00 m

Abbruchkriterium = 0,20 * Überlagerungsdruck

- Felddaten:

Feld-Nr.	Feld- länge [m]	Feld- breite [m]	X-Anfang [m]	X-Ende [m]	Fuge links von Feld [-]	Dicke [m]	Steifig- keit [m ⁴]
1	1,00	1,00	0,00	1,00	--	0,30	0,0022
2	1,00	1,00	1,00	2,00	--	0,30	0,0022
3	1,00	1,00	2,00	3,00	--	0,30	0,0022
4	1,00	1,00	3,00	4,00	--	0,30	0,0022
5	1,00	1,00	4,00	5,00	--	0,30	0,0022
6	1,00	1,00	5,00	6,00	--	0,30	0,0022
7	1,00	1,00	6,00	7,00	--	0,30	0,0022
8	1,00	1,00	7,00	8,00	--	0,30	0,0022
9	1,00	1,00	8,00	9,00	--	0,30	0,0022
10	1,00	1,00	9,00	10,00	--	0,30	0,0022

SCHICHTEN UNTER DER GRÜNDUNGSPLATTE:

- Schichtverteilung:

Schicht	Verteilung	Wichte [kN/m ³]	Wichte u. Auftrieb [kN/m ³]	Steife- modul [MN/m ²]	Wiederbel.- modul [MN/m ²]
Schicht 1	schräg	18,00	10,50	50,00	50,00
Schicht 2	schräg	19,50	11,00	16,00	16,00
Schicht 3	horizontal	23,00	13,00	25,00	25,00

Bauvorhaben: Pfaffenhofen
Stettenklinge

Projekt-Nr.: P23-1201
CO2-Verflü

Bearbeiter: S. Wetzels, M.Sc. Geow.



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

- Schichttiefen je Feld in [m]:

Feld	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3
1	1,00	3,00	7,00
2	0,93	2,78	7,00
3	0,87	2,56	7,00
4	0,80	2,33	7,00
5	0,73	2,11	7,00
6	0,67	1,89	7,00
7	0,60	1,67	7,00
8	0,53	1,44	7,00
9	0,47	1,22	7,00
10	0,40	1,00	7,00

- Grundwasserstand bei 7,00 m unter GOK

LASTEN AUF DER GRÜNDUNGSPLATTE:

- Flächenlasten:

vertikale Flächenlast	auf Feld Nr.	x min [m]	x max [m]	Betrag [kN/m ²]	Teilsicherh. beiwert
1	1	0,00	1,00	180,00	1,35
2	2	1,00	2,00	180,00	1,35
3	3	2,00	3,00	180,00	1,35
4	4	3,00	4,00	180,00	1,35
5	5	4,00	5,00	180,00	1,35
6	6	5,00	6,00	180,00	1,35
7	7	6,00	7,00	180,00	1,35
8	8	7,00	8,00	180,00	1,35
9	9	8,00	9,00	180,00	1,35
10	10	9,00	10,00	180,00	1,35

SEITLICHER AUSHUB:

- Kein seitlicher Aushub vorhanden.

Berechnung nach Eurocode 7: EN 1997-1 für den Grenzzustand der Tragfähigkeit STR/GEO
mit Berücksichtigung des Nation.Anhangs Deutschland: DIN EN 1997-1/NA
(Nachweisverfahren 2, Teilsicherheiten auf Beansp. [nicht auf Einwirk.], Bemessungssituation 1)
(A1 "+" M1 "+" R2)

- Teilsicherheitsbeiwerte:

Teilsicherheitsbeiwert für ungünstige ständige Einwirkungen = 1,35

Teilsicherheitsbeiwert für günstige ständige Einwirkungen = 1,00

Teilsicherheitsbeiwert für ungünstige veränderliche Einwirkungen = 1,50

Teilsicherheitsbeiwert für günstige veränderliche Einwirkungen = 0,00

(Wasser als ständige Einwirkung)

Teilsicherheitsbeiwert für den Reibungswinkel ($\tan \Phi$) = 1,00

Teilsicherheitsbeiwert für Kohäsion (dräniertes Boden) = 1,00

Teilsicherheitsbeiwert für undränierte Scherfestigkeit = 1,00

Teilsicherheit für Wichte = 1,00

Bauvorhaben: Pfaffenhofen
Stettenklinge

Projekt-Nr.: P23-1201
CO2-Verflü

Bearbeiter: S. Wetzel, M.Sc. Geow.



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Charakt. BERECHNUNGSERGEBNISSE:

- Verteilung der Schnittgrößen in der unteren kennzeichnenden Linie:

Feld Nr.	X-Koord. [m]	Ges.-Last incl. Auftrieb+Eigengew. (G/ Q) [kN/m ²]	Sohldruck (G/ Q) [kN/m ²]	Setzung [cm]	Biegemom. (G/ Q) [kNm/m]	Querkraft (G/ Q) [kN/m]
1	0,000				0,00/ 0,00	0,00/ 0,00
1	0,500					11,96/ 0,00
	0,500	187,50/ 0,00	211,42/ 0,00	0,914	2,99/ 0,00	11,96/ 0,00
	1,000				11,96/ 0,00	23,92/ 0,00
2	1,500					13,30/ 0,00
	1,500	187,50/ 0,00	166,26/ -0,00	1,038	21,27/ 0,00	13,30/ 0,00
	2,000				25,27/ 0,00	2,69/ 0,00
3	2,500					-3,39/ 0,00
	2,500	187,50/ 0,00	175,35/ 0,00	1,132	25,09/ 0,00	-3,39/ 0,00
	3,000				21,88/ 0,00	-9,47/ 0,00
4	3,500					-5,75/ 0,00
	3,500	187,50/ 0,00	194,93/ -0,00	1,189	18,07/ 0,00	-5,75/ 0,00
	4,000				16,12/ 0,00	-2,03/ 0,00
5	4,500					-1,21/ 0,00
	4,500	187,50/ 0,00	189,14/ 0,00	1,219	15,31/ 0,00	-1,21/ 0,00
	5,000				14,91/ 0,00	-0,39/ 0,00
6	5,500					1,75/ 0,00
	5,500	187,50/ 0,00	191,78/ -0,00	1,226	15,25/ 0,00	1,75/ 0,00
	6,000				16,66/ 0,00	3,89/ 0,00
7	6,500					0,59/ 0,00
	6,500	187,50/ 0,00	180,90/ -0,00	1,211	17,78/ 0,00	0,59/ 0,00
	7,000				17,25/ 0,00	-2,71/ 0,00
8	7,500					-1,75/ 0,00
	7,500	187,50/ 0,00	189,43/ -0,00	1,169	16,14/ 0,00	-1,75/ 0,00
	8,000				15,50/ 0,00	-0,78/ 0,00
9	8,500					-7,95/ 0,00
	8,500	187,50/ 0,00	173,17/ -0,00	1,104	13,32/ 0,00	-7,95/ 0,00
	9,000				7,56/ 0,00	-15,11/ 0,00
10	9,500					-7,56/ 0,00
	9,500	187,50/ 0,00	202,61/ -0,00	1,019	1,89/ 0,00	-7,56/ 0,00
	10,000				-0,00/ 0,00	-0,00/ 0,00

- Max. Charakt. Schnittgrößen:

max. Sohldruck = 211,42/ 0,00 kN/m² (G/ Q)

max. Setzung = 1,23 cm

max. Biegemoment = 25,27/ 0,00 kNm/m (G/ Q)

max. Querkraft = 23,92/ 0,00 kN/m (G/ Q)

- Max. Bemessungs-Schnittgrößen:

max. Biegemoment = 34,11 kNm/m

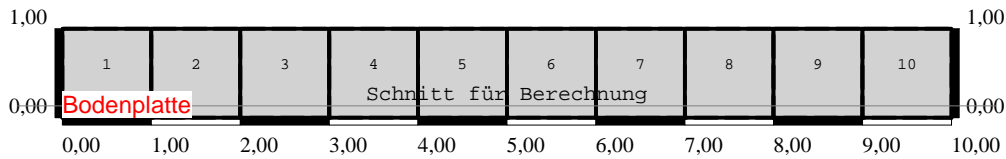
max. Querkraft = 32,30 kN/m

Bauvorhaben: Pfaffenhofen
StettenklingeProjekt-Nr.: P23-1201
CO2-Verflü

Bearbeiter: S. Wetzels, M.Sc. Geow.



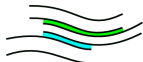
Töniges GmbH
 Beratende Geologen
 und Ingenieure
 Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
 Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
 Fax :(+49)-(07261)/9211-22



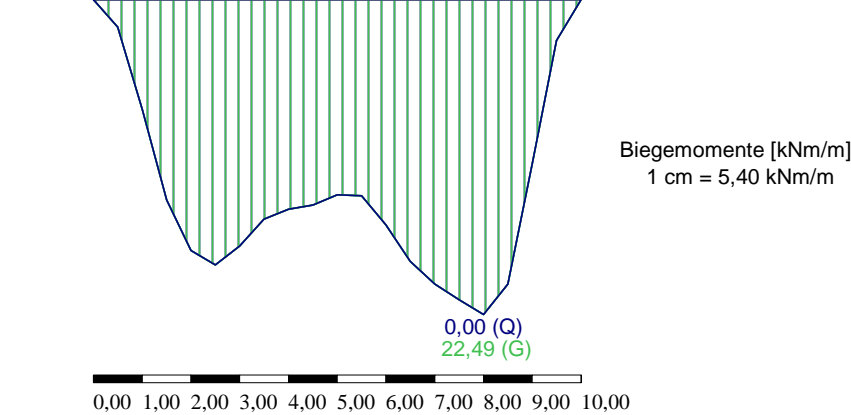
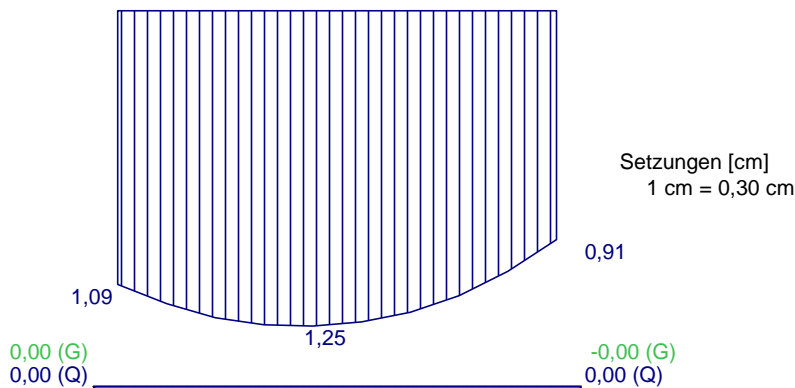
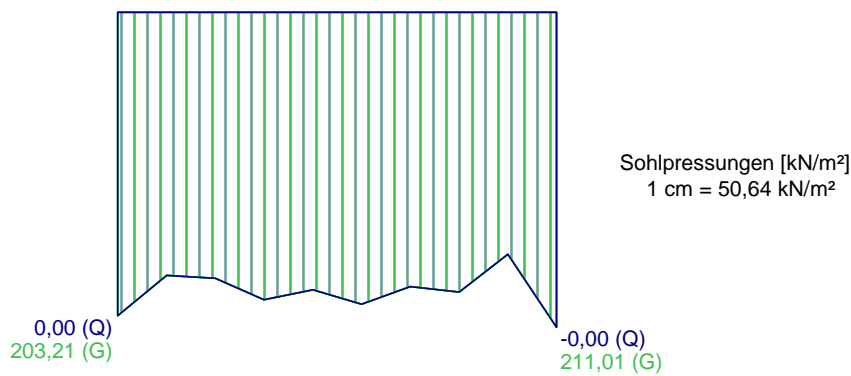
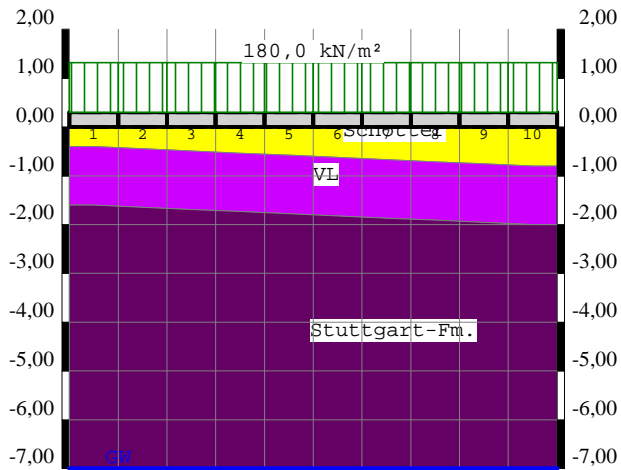
Bauvorhaben: Pfaffenhofen
Stettenklinge

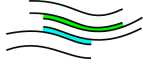
Projekt-Nr.: P23-1201
BGEA

Bearbeiter: S. Wetzel, M.Sc. Geow.
Maßstab X, Y: 1:85, 1:85



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22



Bauvorhaben:	Pfaffenhofen Stettenklinge		
Projekt-Nr.:	P23-1201 BGEA	Bearbeiter:	S. Wetzel, M.Sc. Geow. Maßstab X, Y: 1:155, 1:155
			 Töniges GmbH Beratende Geologen und Ingenieure Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim Telefon :(+49)-(07261)/9211-0 Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Protokoll der Gründungsplattenberechnung nach dem Steifemodulverfahren (EC 7)

mit Berücksichtigung des Nation.Anhangs Deutschland: DIN EN 1997-1/NA

DATEN DER GRÜNDUNGSPLATTE:

- Einfache Geometrieeingabe:

Plattenlänge = 10,00 m

Plattenbreite = 1,00 m

Plattendicke = 0,30 m

Plattentiefe = 0,00 m

Koordinaten-Nullpunkt:

X = 0,00 m

Y = 0,00 m

- Weitere Kennwerte:

E-Modul Beton = 30000,00 MN/m²

Eigengewicht der Platte = 7,50 kN/m²

bei einer Betonwichte von = 25,00 kN/m³

andere Vorbelastungen = 0,00 kN/m²

Berechnungstiefe:

Grenztiefe (Abstand zur GOK) = 7,00 m

Abbruchkriterium = 0,20 * Überlagerungsdruck

- Felddaten:

Feld-Nr.	Feld- länge [m]	Feld- breite [m]	X-Anfang [m]	X-Ende [m]	Fuge links von Feld [-]	Dicke [m]	Steifig- keit [m ⁴]
1	1,00	1,00	0,00	1,00	--	0,30	0,0022
2	1,00	1,00	1,00	2,00	--	0,30	0,0022
3	1,00	1,00	2,00	3,00	--	0,30	0,0022
4	1,00	1,00	3,00	4,00	--	0,30	0,0022
5	1,00	1,00	4,00	5,00	--	0,30	0,0022
6	1,00	1,00	5,00	6,00	--	0,30	0,0022
7	1,00	1,00	6,00	7,00	--	0,30	0,0022
8	1,00	1,00	7,00	8,00	--	0,30	0,0022
9	1,00	1,00	8,00	9,00	--	0,30	0,0022
10	1,00	1,00	9,00	10,00	--	0,30	0,0022

SCHICHTEN UNTER DER GRÜNDUNGSPLATTE:


- Schichtverteilung:

Schicht	Verteilung	Wichte [kN/m ³]	Wichte u. Auftrieb [kN/m ³]	Steife- modul [MN/m ²]	Wiederbel.- modul [MN/m ²]
Schicht 1	schräg	18,00	10,50	50,00	50,00
Schicht 2	schräg	19,50	11,00	16,00	16,00
Schicht 3	horizontal	23,00	13,00	25,00	25,00

Bauvorhaben: Pfaffenhofen
Stettenklinge

Projekt-Nr.: P23-1201
BGEA

Bearbeiter: S. Wetzels, M.Sc. Geow.

 **Töniges GmbH**
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

- Schichttiefen je Feld in [m]:

Feld	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3
1	0,40	1,60	7,00
2	0,44	1,64	7,00
3	0,49	1,69	7,00
4	0,53	1,73	7,00
5	0,58	1,78	7,00
6	0,62	1,82	7,00
7	0,67	1,87	7,00
8	0,71	1,91	7,00
9	0,76	1,96	7,00
10	0,80	2,00	7,00

- Grundwasserstand bei 7,00 m unter GOK

LASTEN AUF DER GRÜNDUNGSPLATTE:

- Flächenlasten:

vertikale Flächenlast	auf Feld Nr.	x min [m]	x max [m]	Betrag [kN/m ²]	Teilsicherh. beiwert
1	1	0,00	1,00	180,00	1,35
2	2	1,00	2,00	180,00	1,35
3	3	2,00	3,00	180,00	1,35
4	4	3,00	4,00	180,00	1,35
5	5	4,00	5,00	180,00	1,35
6	6	5,00	6,00	180,00	1,35
7	7	6,00	7,00	180,00	1,35
8	8	7,00	8,00	180,00	1,35
9	9	8,00	9,00	180,00	1,35
10	10	9,00	10,00	180,00	1,35

SEITLICHER AUSHUB:

- Kein seitlicher Aushub vorhanden.

Berechnung nach Eurocode 7: EN 1997-1 für den Grenzzustand der Tragfähigkeit STR/GEO
mit Berücksichtigung des Nation.Anhangs Deutschland: DIN EN 1997-1/NA
(Nachweisverfahren 2, Teilsicherheiten auf Beansp. [nicht auf Einwirk.], Bemessungssituation 1)
(A1 "+" M1 "+" R2)

- Teilsicherheitsbeiwerte:

Teilsicherheitsbeiwert für ungünstige ständige Einwirkungen = 1,35

Teilsicherheitsbeiwert für günstige ständige Einwirkungen = 1,00

Teilsicherheitsbeiwert für ungünstige veränderliche Einwirkungen = 1,50

Teilsicherheitsbeiwert für günstige veränderliche Einwirkungen = 0,00

(Wasser als ständige Einwirkung)

Teilsicherheitsbeiwert für den Reibungswinkel ($\tan \Phi$) = 1,00

Teilsicherheitsbeiwert für Kohäsion (dräniertes Boden) = 1,00

Teilsicherheitsbeiwert für undränierte Scherfestigkeit = 1,00

Teilsicherheit für Wichte = 1,00

Bauvorhaben: Pfaffenhofen
Stettenklinge

Projekt-Nr.: P23-1201
BGEA

Bearbeiter: S. Wetzel, M.Sc. Geow.



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Charakt. BERECHNUNGSERGEBNISSE:

- Verteilung der Schnittgrößen in der unteren kennzeichnenden Linie:

Feld Nr.	X-Koord. [m]	Ges.-Last incl. Auftrieb+Eigengew. (G/ Q) [kN/m ²]	Sohldruck (G/ Q) [kN/m ²]	Setzung [cm]	Biegemom. (G/ Q) [kNm/m]	Querkraft (G/ Q) [kN/m]
1	0,000				0,00/ 0,00	0,00/ 0,00
1	0,500					7,86/ 0,00
	0,500	187,50/ 0,00	203,21/ 0,00	1,088	1,96/ 0,00	7,86/ 0,00
	1,000				7,86/ 0,00	15,71/ 0,00
2	1,500					10,07/ 0,00
	1,500	187,50/ 0,00	176,21/ -0,00	1,164	14,30/ 0,00	10,07/ 0,00
	2,000				17,93/ 0,00	4,42/ 0,00
3	2,500					-0,33/ 0,00
	2,500	187,50/ 0,00	178,00/ 0,00	1,220	18,95/ 0,00	-0,33/ 0,00
	3,000				17,60/ 0,00	-5,08/ 0,00
4	3,500					-2,63/ 0,00
	3,500	187,50/ 0,00	192,40/ -0,00	1,248	15,67/ 0,00	-2,63/ 0,00
	4,000				14,97/ 0,00	-0,17/ 0,00
5	4,500					-1,03/ 0,00
	4,500	187,50/ 0,00	185,78/ 0,00	1,253	14,67/ 0,00	-1,03/ 0,00
	5,000				13,94/ 0,00	-1,89/ 0,00
6	5,500					2,15/ 0,00
	5,500	187,50/ 0,00	195,57/ -0,00	1,237	14,01/ 0,00	2,15/ 0,00
	6,000				16,09/ 0,00	6,18/ 0,00
7	6,500					4,24/ 0,00
	6,500	187,50/ 0,00	183,61/ -0,00	1,198	18,70/ 0,00	4,24/ 0,00
	7,000				20,33/ 0,00	2,30/ 0,00
8	7,500					2,16/ 0,00
	7,500	187,50/ 0,00	187,23/ -0,00	1,133	21,44/ 0,00	2,16/ 0,00
	8,000				22,49/ 0,00	2,03/ 0,00
9	8,500					-10,74/ 0,00
	8,500	187,50/ 0,00	161,97/ -0,00	1,036	20,31/ 0,00	-10,74/ 0,00
	9,000				11,75/ 0,00	-23,51/ 0,00
10	9,500					-11,75/ 0,00
	9,500	187,50/ 0,00	211,01/ -0,00	0,910	2,94/ 0,00	-11,75/ 0,00
	10,000				-0,00/ 0,00	0,00/ 0,00

- Max. Charakt. Schnittgrößen:

max. Sohldruck = 211,01/ -0,00 kN/m² (G/ Q)

max. Setzung = 1,25 cm

max. Biegemoment = 22,49/ 0,00 kNm/m (G/ Q)

max. Querkraft = -23,51/ 0,00 kN/m (G/ Q)

- Max. Bemessungs-Schnittgrößen:

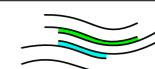
max. Biegemoment = 30,36 kNm/m

max. Querkraft = -31,73 kN/m

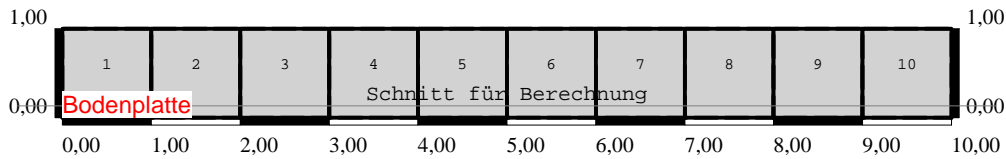
Bauvorhaben: Pfaffenhofen
Stettenklinge

Projekt-Nr.: P23-1201
BGEA

Bearbeiter: S. Wetzels, M.Sc. Geow.



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22



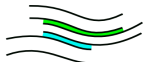
Bauvorhaben: Pfaffenhofen
 Stettenklinge

Projekt-Nr.: P23-1201

 Heizzentrale

Bearbeiter: S. Wetzel, M.Sc. Geow.

Maßstab X, Y: 1:85, 1:85

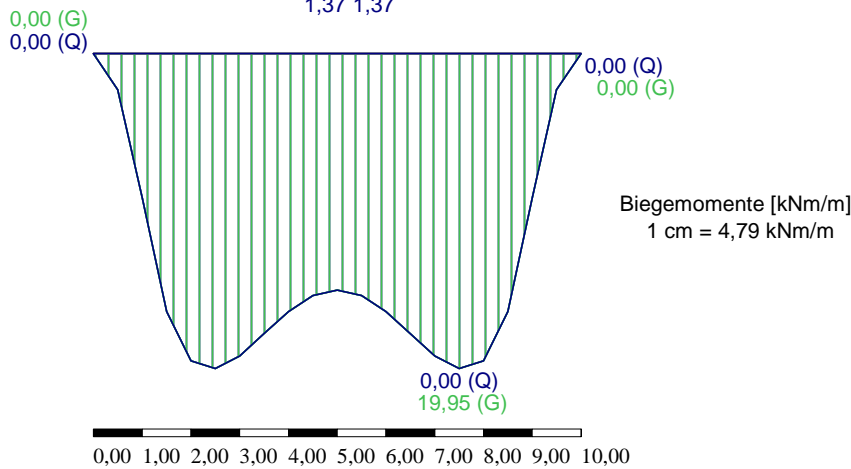
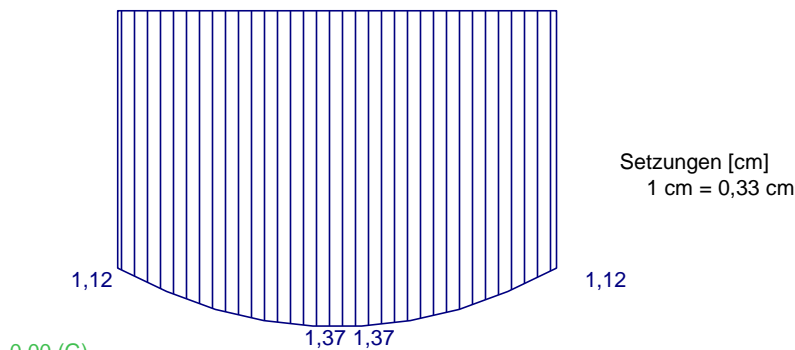
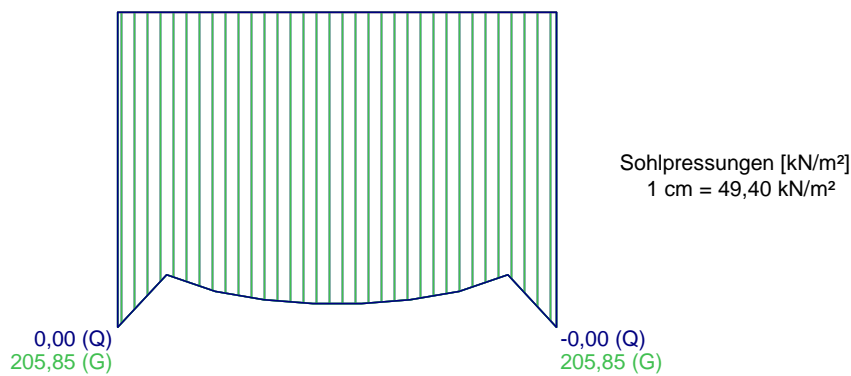
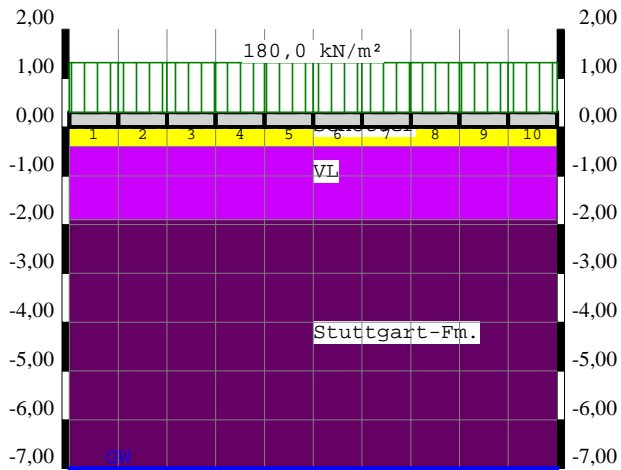


Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim

Telefon :(+49)-(07261)/9211-0

Fax :(+49)-(07261)/9211-22

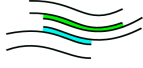


0,00 1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00

Bauvorhaben: Pfaffenhofen
Stettenklinge

Projekt-Nr.: P23-1201
Heizzentrale

Bearbeiter: S. Wetzel, M.Sc. Geow.
Maßstab X, Y: 1:155, 1:155

 **Töniges GmbH**
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Protokoll der Gründungsplattenberechnung nach dem Steifemodulverfahren (EC 7)

mit Berücksichtigung des Nation.Anhangs Deutschland: DIN EN 1997-1/NA

DATEN DER GRÜNDUNGSPLATTE:

- Einfache Geometrieeingabe:

Plattenlänge = 10,00 m

Plattenbreite = 1,00 m

Plattendicke = 0,30 m

Plattentiefe = 0,00 m

Koordinaten-Nullpunkt:

X = 0,00 m

Y = 0,00 m

- Weitere Kennwerte:

E-Modul Beton = 30000,00 MN/m²

Eigengewicht der Platte = 7,50 kN/m²

bei einer Betonwichte von = 25,00 kN/m³

andere Vorbelastungen = 0,00 kN/m²

Berechnungstiefe:

Grenztiefe (Abstand zur GOK) = 7,00 m

Abbruchkriterium = 0,20 * Überlagerungsdruck

- Felddaten:

Feld-Nr.	Feld- länge [m]	Feld- breite [m]	X-Anfang [m]	X-Ende [m]	Fuge links von Feld [-]	Dicke [m]	Steifig- keit [m ⁴]
1	1,00	1,00	0,00	1,00	--	0,30	0,0022
2	1,00	1,00	1,00	2,00	--	0,30	0,0022
3	1,00	1,00	2,00	3,00	--	0,30	0,0022
4	1,00	1,00	3,00	4,00	--	0,30	0,0022
5	1,00	1,00	4,00	5,00	--	0,30	0,0022
6	1,00	1,00	5,00	6,00	--	0,30	0,0022
7	1,00	1,00	6,00	7,00	--	0,30	0,0022
8	1,00	1,00	7,00	8,00	--	0,30	0,0022
9	1,00	1,00	8,00	9,00	--	0,30	0,0022
10	1,00	1,00	9,00	10,00	--	0,30	0,0022

SCHICHTEN UNTER DER GRÜNDUNGSPLATTE:

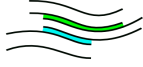
- Schichtverteilung:

Schicht	Verteilung	Wichte [kN/m ³]	Wichte u. Auftrieb [kN/m ³]	Steife- modul [MN/m ²]	Wiederbel.- modul [MN/m ²]
Schicht 1	horizontal	18,00	10,50	50,00	50,00
Schicht 2	horizontal	19,50	11,00	16,00	16,00
Schicht 3	horizontal	23,00	13,00	25,00	25,00

Bauvorhaben: Pfaffenhofen
Stettenklinge

Projekt-Nr.: P23-1201
Heizzentra

Bearbeiter: S. Wetzel, M.Sc. Geow.

 **Töniges GmbH**
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

- Schichttiefen je Feld in [m]:

Feld	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3
1	0,40	1,90	7,00
2	0,40	1,90	7,00
3	0,40	1,90	7,00
4	0,40	1,90	7,00
5	0,40	1,90	7,00
6	0,40	1,90	7,00
7	0,40	1,90	7,00
8	0,40	1,90	7,00
9	0,40	1,90	7,00
10	0,40	1,90	7,00

- Grundwasserstand bei 7,00 m unter GOK

LASTEN AUF DER GRÜNDUNGSPLATTE:

- Flächenlasten:

vertikale Flächenlast	auf Feld Nr.	x min [m]	x max [m]	Betrag [kN/m ²]	Teilsicherh. beiwert
1	1	0,00	1,00	180,00	1,35
2	2	1,00	2,00	180,00	1,35
3	3	2,00	3,00	180,00	1,35
4	4	3,00	4,00	180,00	1,35
5	5	4,00	5,00	180,00	1,35
6	6	5,00	6,00	180,00	1,35
7	7	6,00	7,00	180,00	1,35
8	8	7,00	8,00	180,00	1,35
9	9	8,00	9,00	180,00	1,35
10	10	9,00	10,00	180,00	1,35

SEITLICHER AUSHUB:

- Kein seitlicher Aushub vorhanden.

Berechnung nach Eurocode 7: EN 1997-1 für den Grenzzustand der Tragfähigkeit STR/GEO
mit Berücksichtigung des Nation.Anhangs Deutschland: DIN EN 1997-1/NA
(Nachweisverfahren 2, Teilsicherheiten auf Beansp. [nicht auf Einwirk.], Bemessungssituation 1)
(A1 "+" M1 "+" R2)

- Teilsicherheitsbeiwerte:

Teilsicherheitsbeiwert für ungünstige ständige Einwirkungen = 1,35

Teilsicherheitsbeiwert für günstige ständige Einwirkungen = 1,00

Teilsicherheitsbeiwert für ungünstige veränderliche Einwirkungen = 1,50

Teilsicherheitsbeiwert für günstige veränderliche Einwirkungen = 0,00

(Wasser als ständige Einwirkung)

Teilsicherheitsbeiwert für den Reibungswinkel ($\tan \Phi$) = 1,00

Teilsicherheitsbeiwert für Kohäsion (dräniertes Boden) = 1,00

Teilsicherheitsbeiwert für undränierte Scherfestigkeit = 1,00

Teilsicherheit für Wichte = 1,00

Bauvorhaben: Pfaffenhofen
Stettenklinge

Projekt-Nr.: P23-1201
Heizzentra

Bearbeiter: S. Wetzel, M.Sc. Geow.



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Charakt. BERECHNUNGSERGEBNISSE:

- Verteilung der Schnittgrößen in der unteren kennzeichnenden Linie:

Feld Nr.	X-Koord. [m]	Ges.-Last incl. Auftrieb+Eigengew. (G/ Q) [kN/m ²]	Sohldruck (G/ Q) [kN/m ²]	Setzung [cm]	Biegemom. (G/ Q) [kNm/m]	Querkraft (G/ Q) [kN/m]
1	0,000				0,00/ 0,00	0,00/ 0,00
1	0,500					9,17/ 0,00
	0,500	187,50/ 0,00	205,85/ 0,00	1,119	2,29/ 0,00	9,17/ 0,00
	1,000				9,17/ 0,00	18,35/ 0,00
2	1,500					10,29/ 0,00
	1,500	187,50/ 0,00	171,39/ -0,00	1,220	16,33/ 0,00	10,29/ 0,00
	2,000				19,47/ 0,00	2,24/ 0,00
3	2,500					-0,32/ 0,00
	2,500	187,50/ 0,00	182,38/ 0,00	1,298	19,95/ 0,00	-0,32/ 0,00
	3,000				19,15/ 0,00	-2,88/ 0,00
4	3,500					-2,80/ 0,00
	3,500	187,50/ 0,00	187,66/ -0,00	1,348	17,73/ 0,00	-2,80/ 0,00
	4,000				16,35/ 0,00	-2,72/ 0,00
5	4,500					-1,36/ 0,00
	4,500	187,50/ 0,00	190,22/ 0,00	1,371	15,33/ 0,00	-1,36/ 0,00
	5,000				14,99/ 0,00	0,00/ 0,00
6	5,500					1,36/ 0,00
	5,500	187,50/ 0,00	190,22/ -0,00	1,371	15,33/ 0,00	1,36/ 0,00
	6,000				16,35/ 0,00	2,72/ 0,00
7	6,500					2,80/ 0,00
	6,500	187,50/ 0,00	187,66/ -0,00	1,348	17,73/ 0,00	2,80/ 0,00
	7,000				19,15/ 0,00	2,88/ 0,00
8	7,500					0,32/ 0,00
	7,500	187,50/ 0,00	182,38/ -0,00	1,298	19,95/ 0,00	0,32/ 0,00
	8,000				19,47/ 0,00	-2,24/ 0,00
9	8,500					-10,29/ 0,00
	8,500	187,50/ 0,00	171,39/ -0,00	1,220	16,33/ 0,00	-10,29/ 0,00
	9,000				9,17/ 0,00	-18,35/ 0,00
10	9,500					-9,17/ 0,00
	9,500	187,50/ 0,00	205,85/ -0,00	1,119	2,29/ 0,00	-9,17/ 0,00
	10,000				0,00/ 0,00	-0,00/ 0,00

- Max. Charakt. Schnittgrößen:

max. Sohldruck = 205,85/ -0,00 kN/m² (G/ Q)

max. Setzung = 1,37 cm

max. Biegemoment = 19,95/ 0,00 kNm/m (G/ Q)

max. Querkraft = -18,35/ 0,00 kN/m (G/ Q)

- Max. Bemessungs-Schnittgrößen:

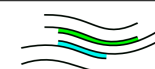
max. Biegemoment = 26,93 kNm/m

max. Querkraft = -24,77 kN/m

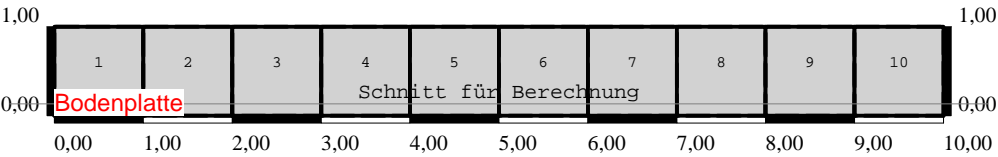
Bauvorhaben: Pfaffenhofen
Stettenklinge

Projekt-Nr.: P23-1201
Heizzentra

Bearbeiter: S. Wetzels, M.Sc. Geow.



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22



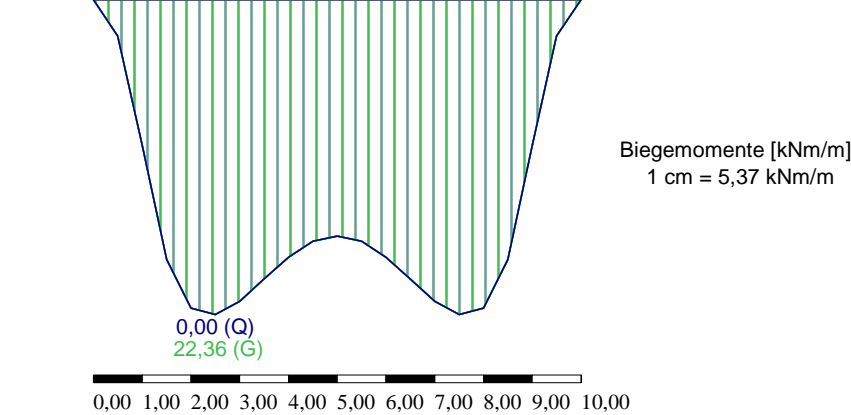
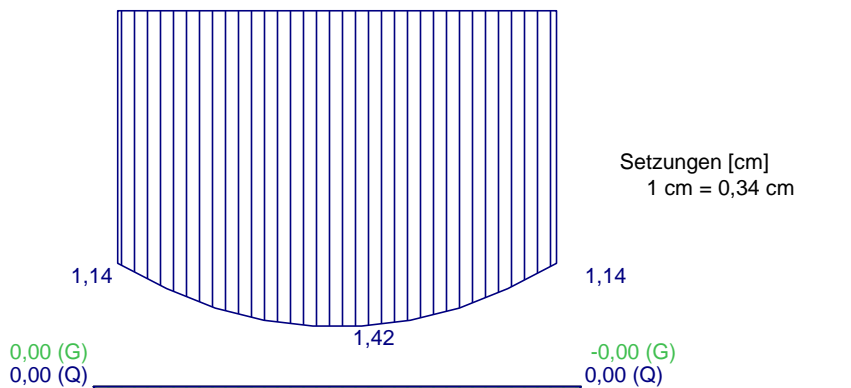
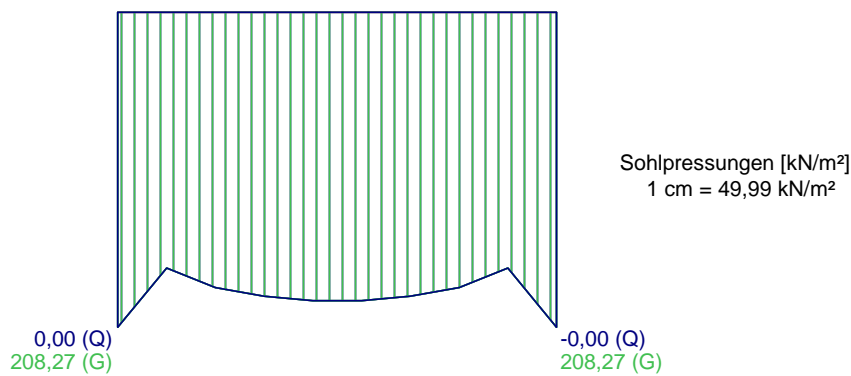
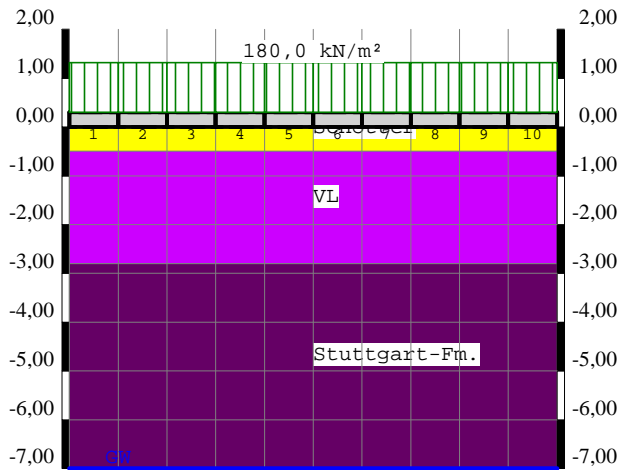
Bauvorhaben: Pfaffenhofen
Stettenklinge

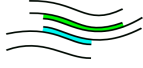
Projekt-Nr.: P23-1201
Hackschnitzelanlage

Bearbeiter: S. Wetzel, M.Sc. Geow.
Maßstab X, Y: 1:85, 1:85



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22



Bauvorhaben:	Pfaffenhofen Stettenklinge		
Projekt-Nr.:	P23-1201 Hackschnitzelanlage	Bearbeiter:	S. Wetzel, M.Sc. Geow. Maßstab X, Y: 1:155, 1:155
			 Töniges GmbH Beratende Geologen und Ingenieure Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim Telefon :(+49)-(07261)/9211-0 Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Protokoll der Gründungsplattenberechnung nach dem Steifemodulverfahren (EC 7)

mit Berücksichtigung des Nation.Anhangs Deutschland: DIN EN 1997-1/NA

DATEN DER GRÜNDUNGSPLATTE:

- Einfache Geometrieeingabe:

Plattenlänge = 10,00 m

Plattenbreite = 1,00 m

Plattendicke = 0,30 m

Plattentiefe = 0,00 m

Koordinaten-Nullpunkt:

X = 0,00 m

Y = 0,00 m

- Weitere Kennwerte:

E-Modul Beton = 30000,00 MN/m²

Eigengewicht der Platte = 7,50 kN/m²

bei einer Betonwichte von = 25,00 kN/m³

andere Vorbelastungen = 0,00 kN/m²

Berechnungstiefe:

Grenztiefe (Abstand zur GOK) = 7,00 m

Abbruchkriterium = 0,20 * Überlagerungsdruck

- Felddaten:

Feld-Nr.	Feld- länge [m]	Feld- breite [m]	X-Anfang [m]	X-Ende [m]	Fuge links von Feld [-]	Dicke [m]	Steifig- keit [m ⁴]
1	1,00	1,00	0,00	1,00	--	0,30	0,0022
2	1,00	1,00	1,00	2,00	--	0,30	0,0022
3	1,00	1,00	2,00	3,00	--	0,30	0,0022
4	1,00	1,00	3,00	4,00	--	0,30	0,0022
5	1,00	1,00	4,00	5,00	--	0,30	0,0022
6	1,00	1,00	5,00	6,00	--	0,30	0,0022
7	1,00	1,00	6,00	7,00	--	0,30	0,0022
8	1,00	1,00	7,00	8,00	--	0,30	0,0022
9	1,00	1,00	8,00	9,00	--	0,30	0,0022
10	1,00	1,00	9,00	10,00	--	0,30	0,0022

SCHICHTEN UNTER DER GRÜNDUNGSPLATTE:


- Schichtverteilung:

Schicht	Verteilung	Wichte [kN/m ³]	Wichte u. Auftrieb [kN/m ³]	Steife- modul [MN/m ²]	Wiederbel.- modul [MN/m ²]
Schicht 1	horizontal	18,00	10,50	50,00	50,00
Schicht 2	horizontal	19,50	11,00	16,00	16,00
Schicht 3	horizontal	23,00	13,00	25,00	25,00

Bauvorhaben: Pfaffenhofen
Stettenklinge

Projekt-Nr.: P23-1201
Hackschnit

Bearbeiter: S. Wetzel, M.Sc. Geow.

 **Töniges GmbH**
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

- Schichttiefen je Feld in [m]:

Feld	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3
1	0,50	2,80	7,00
2	0,50	2,80	7,00
3	0,50	2,80	7,00
4	0,50	2,80	7,00
5	0,50	2,80	7,00
6	0,50	2,80	7,00
7	0,50	2,80	7,00
8	0,50	2,80	7,00
9	0,50	2,80	7,00
10	0,50	2,80	7,00

- Grundwasserstand bei 7,00 m unter GOK

LASTEN AUF DER GRÜNDUNGSPLATTE:

- Flächenlasten:

vertikale Flächenlast	auf Feld Nr.	x min [m]	x max [m]	Betrag [kN/m ²]	Teilsicherh. beiwert
1	1	0,00	1,00	180,00	1,35
2	2	1,00	2,00	180,00	1,35
3	3	2,00	3,00	180,00	1,35
4	4	3,00	4,00	180,00	1,35
5	5	4,00	5,00	180,00	1,35
6	6	5,00	6,00	180,00	1,35
7	7	6,00	7,00	180,00	1,35
8	8	7,00	8,00	180,00	1,35
9	9	8,00	9,00	180,00	1,35
10	10	9,00	10,00	180,00	1,35

SEITLICHER AUSHUB:

- Kein seitlicher Aushub vorhanden.

Berechnung nach Eurocode 7: EN 1997-1 für den Grenzzustand der Tragfähigkeit STR/GEO
mit Berücksichtigung des Nation.Anhangs Deutschland: DIN EN 1997-1/NA
(Nachweisverfahren 2, Teilsicherheiten auf Beansp. [nicht auf Einwirk.], Bemessungssituation 1)
(A1 "+" M1 "+" R2)

- Teilsicherheitsbeiwerte:

Teilsicherheitsbeiwert für ungünstige ständige Einwirkungen = 1,35

Teilsicherheitsbeiwert für günstige ständige Einwirkungen = 1,00

Teilsicherheitsbeiwert für ungünstige veränderliche Einwirkungen = 1,50

Teilsicherheitsbeiwert für günstige veränderliche Einwirkungen = 0,00

(Wasser als ständige Einwirkung)

Teilsicherheitsbeiwert für den Reibungswinkel ($\tan \Phi$) = 1,00

Teilsicherheitsbeiwert für Kohäsion (dräniertes Boden) = 1,00

Teilsicherheitsbeiwert für undränierte Scherfestigkeit = 1,00

Teilsicherheit für Wichte = 1,00

Bauvorhaben: Pfaffenhofen
Stettenklinge

Projekt-Nr.: P23-1201
Hackschnit

Bearbeiter: S. Wetzel, M.Sc. Geow.



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Charakt. BERECHNUNGSERGEBNISSE:

- Verteilung der Schnittgrößen in der unteren kennzeichnenden Linie:

Feld Nr.	X-Koord. [m]	Ges.-Last incl. Auftrieb+Eigengew. (G/ Q) [kN/m ²]	Sohldruck (G/ Q) [kN/m ²]	Setzung [cm]	Biegemom. (G/ Q) [kNm/m]	Querkraft (G/ Q) [kN/m]
1	0,000				0,00/ 0,00	0,00/ 0,00
1	0,500					10,39/ 0,00
	0,500	187,50/ 0,00	208,27/ 0,00	1,140	2,60/ 0,00	10,39/ 0,00
	1,000				10,39/ 0,00	20,77/ 0,00
2	1,500					11,52/ 0,00
	1,500	187,50/ 0,00	169,00/ -0,00	1,254	18,46/ 0,00	11,52/ 0,00
	2,000				21,91/ 0,00	2,28/ 0,00
3	2,500					-0,48/ 0,00
	2,500	187,50/ 0,00	181,98/ 0,00	1,342	22,36/ 0,00	-0,48/ 0,00
	3,000				21,43/ 0,00	-3,25/ 0,00
4	3,500					-3,13/ 0,00
	3,500	187,50/ 0,00	187,73/ -0,00	1,397	19,83/ 0,00	-3,13/ 0,00
	4,000				18,30/ 0,00	-3,01/ 0,00
5	4,500					-1,51/ 0,00
	4,500	187,50/ 0,00	190,51/ 0,00	1,422	17,17/ 0,00	-1,51/ 0,00
	5,000				16,79/ 0,00	-0,00/ 0,00
6	5,500					1,51/ 0,00
	5,500	187,50/ 0,00	190,51/ -0,00	1,422	17,17/ 0,00	1,51/ 0,00
	6,000				18,30/ 0,00	3,01/ 0,00
7	6,500					3,13/ 0,00
	6,500	187,50/ 0,00	187,73/ -0,00	1,397	19,83/ 0,00	3,13/ 0,00
	7,000				21,43/ 0,00	3,25/ 0,00
8	7,500					0,48/ 0,00
	7,500	187,50/ 0,00	181,98/ -0,00	1,342	22,36/ 0,00	0,48/ 0,00
	8,000				21,91/ 0,00	-2,28/ 0,00
9	8,500					-11,52/ 0,00
	8,500	187,50/ 0,00	169,00/ -0,00	1,254	18,46/ 0,00	-11,52/ 0,00
	9,000				10,39/ 0,00	-20,77/ 0,00
10	9,500					-10,39/ 0,00
	9,500	187,50/ 0,00	208,27/ -0,00	1,140	2,60/ 0,00	-10,39/ 0,00
	10,000				-0,00/ 0,00	-0,00/ 0,00

- Max. Charakt. Schnittgrößen:

max. Sohldruck = 208,27/ -0,00 kN/m² (G/ Q)

max. Setzung = 1,42 cm

max. Biegemoment = 22,36/ 0,00 kNm/m (G/ Q)

max. Querkraft = -20,77/ 0,00 kN/m (G/ Q)

- Max. Bemessungs-Schnittgrößen:

max. Biegemoment = 30,19 kNm/m

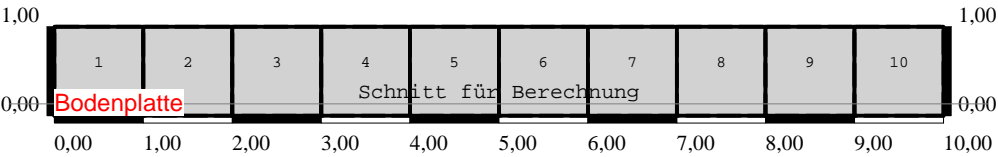
max. Querkraft = -28,04 kN/m

Bauvorhaben: Pfaffenhofen
StettenklingeProjekt-Nr.: P23-1201
Hackschnit

Bearbeiter: S. Wetzels, M.Sc. Geow.



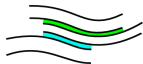
Töniges GmbH
 Beratende Geologen
 und Ingenieure
 Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
 Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
 Fax :(+49)-(07261)/9211-22



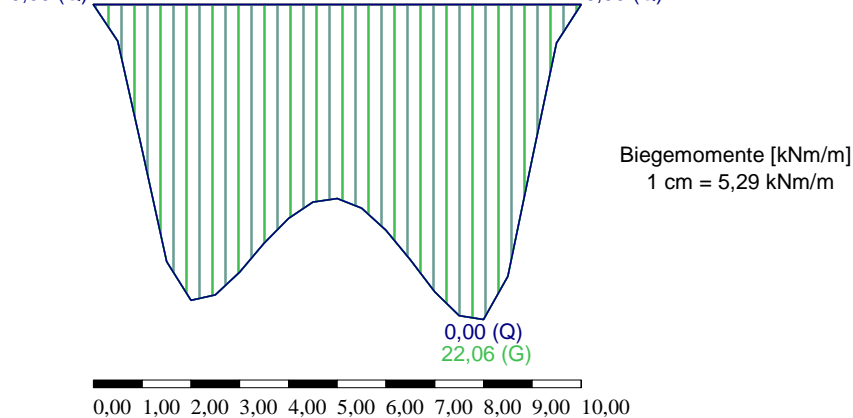
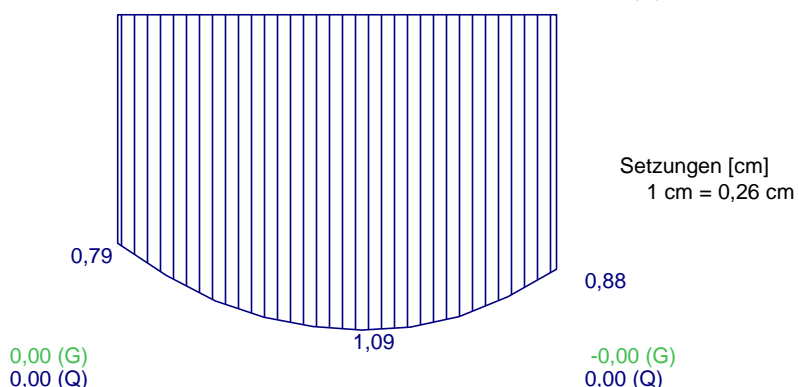
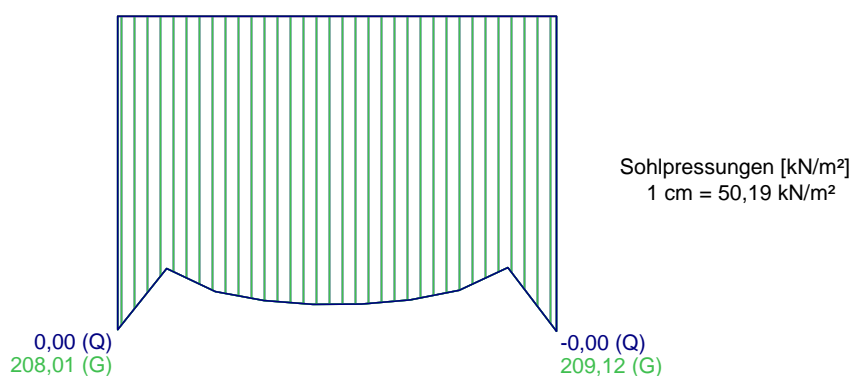
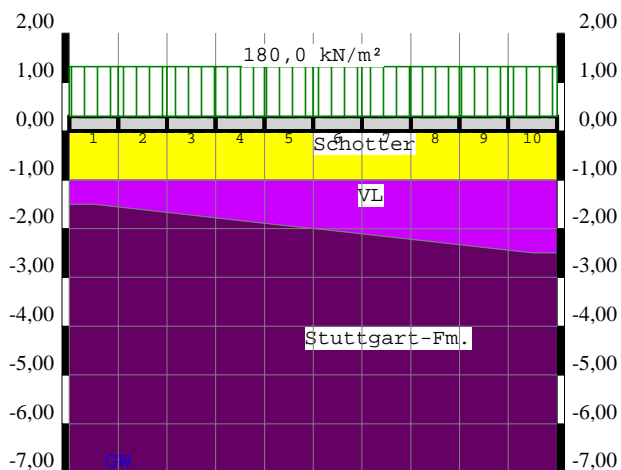
Bauvorhaben: Pfaffenhofen
Stettenklinge

Projekt-Nr.: P23-1201
Biogasaufbereitung

Bearbeiter: S. Wetzel, M.Sc. Geow.
Maßstab X, Y: 1:85, 1:85



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22



Protokoll der Gründungsplattenberechnung nach dem Steifemodulverfahren (EC 7)

mit Berücksichtigung des Nation.Anhangs Deutschland: DIN EN 1997-1/NA

DATEN DER GRÜNDUNGSPLATTE:

- Einfache Geometrieeingabe:

Plattenlänge = 10,00 m

Plattenbreite = 1,00 m

Plattendicke = 0,30 m

Plattentiefe = 0,00 m

Koordinaten-Nullpunkt:

X = 0,00 m

Y = 0,00 m

- Weitere Kennwerte:

E-Modul Beton = 30000,00 MN/m²

Eigengewicht der Platte = 7,50 kN/m²

bei einer Betonwichte von = 25,00 kN/m³

andere Vorbelastungen = 0,00 kN/m²

Berechnungstiefe:

Grenztiefe (Abstand zur GOK) = 7,00 m

Abbruchkriterium = 0,20 * Überlagerungsdruck

- Felddaten:

Feld-Nr.	Feld- länge [m]	Feld- breite [m]	X-Anfang [m]	X-Ende [m]	Fuge links von Feld [-]	Dicke [m]	Steifig- keit [m ⁴]
1	1,00	1,00	0,00	1,00	--	0,30	0,0022
2	1,00	1,00	1,00	2,00	--	0,30	0,0022
3	1,00	1,00	2,00	3,00	--	0,30	0,0022
4	1,00	1,00	3,00	4,00	--	0,30	0,0022
5	1,00	1,00	4,00	5,00	--	0,30	0,0022
6	1,00	1,00	5,00	6,00	--	0,30	0,0022
7	1,00	1,00	6,00	7,00	--	0,30	0,0022
8	1,00	1,00	7,00	8,00	--	0,30	0,0022
9	1,00	1,00	8,00	9,00	--	0,30	0,0022
10	1,00	1,00	9,00	10,00	--	0,30	0,0022

SCHICHTEN UNTER DER GRÜNDUNGSPLATTE:

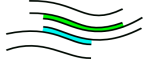
- Schichtverteilung:

Schicht	Verteilung	Wichte [kN/m ³]	Wichte u. Auftrieb [kN/m ³]	Steife- modul [MN/m ²]	Wiederbel.- modul [MN/m ²]
Schicht 1	horizontal	18,00	10,50	50,00	50,00
Schicht 2	schräg	19,50	11,00	16,00	16,00
Schicht 3	horizontal	23,00	13,00	25,00	25,00

Bauvorhaben: Pfaffenhofen
Stettenklinge

Projekt-Nr.: P23-1201
Biogasaufb

Bearbeiter: S. Wetzel, M.Sc. Geow.

 **Töniges GmbH**
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

- Schichttiefen je Feld in [m]:

Feld	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3
1	1,00	1,50	7,00
2	1,00	1,61	7,00
3	1,00	1,72	7,00
4	1,00	1,83	7,00
5	1,00	1,94	7,00
6	1,00	2,06	7,00
7	1,00	2,17	7,00
8	1,00	2,28	7,00
9	1,00	2,39	7,00
10	1,00	2,50	7,00

- Grundwasserstand bei 7,00 m unter GOK

LASTEN AUF DER GRÜNDUNGSPLATTE:

- Flächenlasten:

vertikale Flächenlast	auf Feld Nr.	x min [m]	x max [m]	Betrag [kN/m ²]	Teilsicherh. beiwert
1	1	0,00	1,00	180,00	1,35
2	2	1,00	2,00	180,00	1,35
3	3	2,00	3,00	180,00	1,35
4	4	3,00	4,00	180,00	1,35
5	5	4,00	5,00	180,00	1,35
6	6	5,00	6,00	180,00	1,35
7	7	6,00	7,00	180,00	1,35
8	8	7,00	8,00	180,00	1,35
9	9	8,00	9,00	180,00	1,35
10	10	9,00	10,00	180,00	1,35

SEITLICHER AUSHUB:

- Kein seitlicher Aushub vorhanden.

Berechnung nach Eurocode 7: EN 1997-1 für den Grenzzustand der Tragfähigkeit STR/GEO
mit Berücksichtigung des Nation.Anhangs Deutschland: DIN EN 1997-1/NA
(Nachweisverfahren 2, Teilsicherheiten auf Beansp. [nicht auf Einwirk.], Bemessungssituation 1)
(A1 "+" M1 "+" R2)

- Teilsicherheitsbeiwerte:

Teilsicherheitsbeiwert für ungünstige ständige Einwirkungen = 1,35

Teilsicherheitsbeiwert für günstige ständige Einwirkungen = 1,00

Teilsicherheit für ungünstige veränderliche Einwirkungen = 1,50

Teilsicherheitsbeiwert für günstige veränderliche Einwirkungen = 0,00

(Wasser als ständige Einwirkung)

Teilsicherheitsbeiwert für den Reibungswinkel ($\tan \Phi$) = 1,00

Teilsicherheitsbeiwert für Kohäsion (dräniertes Boden) = 1,00

Teilsicherheitsbeiwert für undränierte Scherfestigkeit = 1,00

Teilsicherheit für Wichte = 1,00

Bauvorhaben: Pfaffenhofen
Stettenklinge

Projekt-Nr.: P23-1201
Biogasaufb

Bearbeiter: S. Wetzel, M.Sc. Geow.



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Charakt. BERECHNUNGSERGEBNISSE:

- Verteilung der Schnittgrößen in der unteren kennzeichnenden Linie:

Feld Nr.	X-Koord. [m]	Ges.-Last incl. Auftrieb+Eigengew. (G/ Q) [kN/m ²]	Sohldruck (G/ Q) [kN/m ²]	Setzung [cm]	Biegemom. (G/ Q) [kNm/m]	Querkraft (G/ Q) [kN/m]
1	0,000				0,00/ 0,00	0,00/ 0,00
1	0,500					10,25/ 0,00
	0,500	187,50/ 0,00	208,01/ 0,00	0,789	2,56/ 0,00	10,25/ 0,00
	1,000				10,25/ 0,00	20,51/ 0,00
2	1,500					10,47/ 0,00
	1,500	187,50/ 0,00	167,43/ -0,00	0,902	18,00/ 0,00	10,47/ 0,00
	2,000				20,72/ 0,00	0,43/ 0,00
3	2,500					-1,97/ 0,00
	2,500	187,50/ 0,00	182,70/ 0,00	0,989	20,34/ 0,00	-1,97/ 0,00
	3,000				18,75/ 0,00	-4,36/ 0,00
4	3,500					-3,78/ 0,00
	3,500	187,50/ 0,00	188,67/ -0,00	1,046	16,72/ 0,00	-3,78/ 0,00
	4,000				14,97/ 0,00	-3,20/ 0,00
5	4,500					-1,38/ 0,00
	4,500	187,50/ 0,00	191,14/ 0,00	1,078	13,83/ 0,00	-1,38/ 0,00
	5,000				13,60/ 0,00	0,44/ 0,00
6	5,500					2,20/ 0,00
	5,500	187,50/ 0,00	191,02/ -0,00	1,089	14,26/ 0,00	2,20/ 0,00
	6,000				15,80/ 0,00	3,96/ 0,00
7	6,500					4,34/ 0,00
	6,500	187,50/ 0,00	188,25/ -0,00	1,080	17,88/ 0,00	4,34/ 0,00
	7,000				20,14/ 0,00	4,72/ 0,00
8	7,500					1,92/ 0,00
	7,500	187,50/ 0,00	181,90/ -0,00	1,043	21,80/ 0,00	1,92/ 0,00
	8,000				22,06/ 0,00	-0,88/ 0,00
9	8,500					-11,25/ 0,00
	8,500	187,50/ 0,00	166,76/ -0,00	0,975	19,03/ 0,00	-11,25/ 0,00
	9,000				10,81/ 0,00	-21,62/ 0,00
10	9,500					-10,81/ 0,00
	9,500	187,50/ 0,00	209,12/ -0,00	0,880	2,70/ 0,00	-10,81/ 0,00
	10,000				-0,00/ 0,00	-0,00/ 0,00

- Max. Charakt. Schnittgrößen:

max. Sohldruck = 209,12/ -0,00 kN/m² (G/ Q)

max. Setzung = 1,09 cm

max. Biegemoment = 22,06/ 0,00 kNm/m (G/ Q)

max. Querkraft = -21,62/ 0,00 kN/m (G/ Q)

- Max. Bemessungs-Schnittgrößen:

max. Biegemoment = 29,78 kNm/m

max. Querkraft = -29,19 kN/m

Bauvorhaben: Pfaffenhofen
StettenklingeProjekt-Nr.: P23-1201
Biogasaufb

Bearbeiter: S. Wetzels, M.Sc. Geow.



Töniges GmbH
 Beratende Geologen
 und Ingenieure
 Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim
 Telefon :(+49)-(07261)/9211-0
 Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Anlage Nr. 6

Chemische Laboranalysen

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/10640	Datum:	15.04.2024
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Pfaffenhofen, Stettenklinge, NB Abfallbiogasanlage
 Projekt-Nr. : P23-1201
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 27.03.2024 Probeneingang : 08.04.2024
 Originalbezeich. : MP Unterbau RKS 1 - RKS 18
 Probenbezeich. : 449/10640
 Untersuch.-zeitraum : 08.04.2024 – 15.04.2024

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,8	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	26	-	-	-	-	-	-	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0*/BM-F)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Glühverlust	[Masse %]	1,7	-	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,61	1	1	5	5	5	5	berechnet
TOC 400	[Masse %]	0,48	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12
ROC	[Masse %]	0,13	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12
Arsen	[mg/kg TS]	3,5	20	20	40	40	40	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	5,2	70	140	140	140	140	700	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	1	1	2	2	2	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	17	60	120	120	120	120	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	21	40	80	80	80	80	320	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	13	50	100	100	100	100	350	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	1	1	2	2	2	7	DIN ISO 22036:2009-06
Zink	[mg/kg TS]	21	150	300	300	300	300	1200	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser									DIN EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1					DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		300	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	438		600	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01							
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1					DIN EN 10382 :2003-05
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04							
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,06							
Anthracen	[mg/kg TS]	0,04							
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,18							
Pyren	[mg/kg TS]	0,19							
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,09							
Chrysen	[mg/kg TS]	0,13							
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,06							
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,06							
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,12	0,3						
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,1							
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	1,03	3	6	6	6	9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat -Schütteleluat (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s]		2 : 1							DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[-]	9,13			65–95	65–95	65–95	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	737		350	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		8	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		23	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		20	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		20	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1					DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Sulfat	[mg/l]	285	250	250	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
PCB 28	[µg/l]	< 0,002								
PCB 52	[µg/l]	< 0,002								
PCB 101	[µg/l]	< 0,002								
PCB 118	[µg/l]	< 0,002								
PCB 138	[µg/l]	< 0,002								
PCB 153	[µg/l]	< 0,002								
PCB 180	[µg/l]	< 0,002								
Σ PCB (7):	[µg/l]	n.n.			0,01					DIN 30407 F37 : 2013-11
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005			2					DIN 38 407 F 39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005								DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Naphthalin	[µg/l]	< 0,005								DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005								
Acenaphthen	[µg/l]	0,025								
Fluoren	[µg/l]	0,017								
Phenanthren	[µg/l]	0,039								
Anthracen	[µg/l]	0,016								
Fluoranthren	[µg/l]	0,025								
Pyren	[µg/l]	0,019								
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	0,006								
Chrysen	[µg/l]	0,005								
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005								
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005								
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005								
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,152			0,2	0,3	1,5	3,8	20	DIN 38 407 F 39 : 2011-09

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 15.04.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN EN 15002:2015-07)

Nummer der Feldprobe: MP Unterbau RKS 1 - RKS 18

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 27.03.2024

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	449/10640	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.04.2024
Probenahmeprotokoll:	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	2 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 2

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ Cross-Riffing ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Auflösung:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.04.2024 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.04.2024 Ende: 09.04.2024

Einwaage MG [g]: 807,9 Feuchtegehalt FG (%): 4,2

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 1550

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

08.04.2024
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/10641	Datum:	15.04.2024
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Pfaffenhofen, Stettenklinge, NB Abfallbiogasanlage
 Projekt-Nr. : P23-1201
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 27.03.2024 Probeneingang : 08.04.2024
 Originalbezeich. : MP Auffüllungen RKS 2 - RKS 5, RKS 13
 Probenbezeich. : 449/10641
 Untersuch.-zeitraum : 08.04.2024 – 15.04.2024

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	91,0	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	68	-	-	-	-	-	-	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0*/BM-F)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Glühverlust	[Masse %]	1,6	-	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,24	1	1	5	5	5	5	berechnet
TOC 400	[Masse %]	0,19	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12
ROC	[Masse %]	0,05	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12
Arsen	[mg/kg TS]	18	20	20	40	40	40	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	56	70	140	140	140	140	700	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,38	1	1	2	2	2	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	31	60	120	120	120	120	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	31	40	80	80	80	80	320	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	22	50	100	100	100	100	350	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,04	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	1	1	2	2	2	7	DIN ISO 22036:2009-06
Zink	[mg/kg TS]	95	150	300	300	300	300	1200	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser									DIN EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1					DIN 38 409 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		300	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		600	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01							
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1					DIN EN 10382 :2003-05
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04							
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3						
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04							
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	6	6	6	9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat -Schütteleluat (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s]		2 : 1							DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[-]	8,24			65–95	65–95	65–95	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	608		350	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	5		8	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		23	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	14		20	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		20	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1					DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	36		100	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Sulfat	[mg/l]	48	250	250	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
PCB 28	[µg/l]	< 0,002							
PCB 52	[µg/l]	< 0,002							
PCB 101	[µg/l]	< 0,002							
PCB 118	[µg/l]	< 0,002							
PCB 138	[µg/l]	< 0,002							
PCB 153	[µg/l]	< 0,002							
PCB 180	[µg/l]	< 0,002							
Σ PCB (7):	[µg/l]	n.n.		0,01					DIN 30407 F37 : 2013-11
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005		2					DIN 38 407 F 39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005							DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Naphthalin	[µg/l]	< 0,005							DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005							
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005							
Fluoren	[µg/l]	< 0,005							
Phenanthren	[µg/l]	0,006							
Anthracen	[µg/l]	< 0,005							
Fluoranthren	[µg/l]	0,024							
Pyren	[µg/l]	0,021							
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005							
Chrysen	[µg/l]	< 0,005							
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005							
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005							
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005							
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005							
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005							
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005							
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,051		0,2	0,3	1,5	3,8	20	DIN 38 407 F 39 : 2011-09

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 15.04.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN EN 15002:2015-07)

Nummer der Feldprobe: MP Auffüllungen RKS 2 - RKS 5, RKS 13

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 27.03.2024

Probenahmeprotokoll-Nr.: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	449/10641	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.04.2024
Probenahmeprotokoll:	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	2 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % **Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall**

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein **separierte Stoffgruppen:** keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein **Teilvolumen [l]:** 2

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ Cross-Riffling ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Aufschluss:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.04.2024 **Korngröße der PP:** (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.04.2024 **Ende:** 09.04.2024

Einwaage MG [g]: 805,8 **Feuchtegehalt FG (%):** 9,0

Dauer der Sättigung: - **V – Eluatfraktion:** 1470

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM **Anionen** **Phenolindex** **Cyanide**

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml **Trübung des Eluat:** < 10 FAU

08.04.2024
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/10642	Datum:	15.04.2024
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Pfaffenhofen, Stettenklinge, NB Abfallbiogasanlage
 Projekt-Nr. : P23-1201
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 27.03.2024 Probeneingang : 08.04.2024
 Originalbezeich. : MP Auffüllungen RKS 19 - RKS 22
 Probenbezeich. : 449/10642
 Untersuch.-zeitraum : 08.04.2024 – 15.04.2024

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	93,5	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	76	-	-	-	-	-	-	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0*/BM-F)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Glühverlust	[Masse %]	2,8	-	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,29	1	1	5	5	5	5	berechnet
TOC 400	[Masse %]	0,25	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12
ROC	[Masse %]	0,04	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12
Arsen	[mg/kg TS]	13	20	20	40	40	40	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	26	70	140	140	140	140	700	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,73	1	1	2	2	2	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	48	60	120	120	120	120	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	26	40	80	80	80	80	320	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	33	50	100	100	100	100	350	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	1	1	2	2	2	7	DIN ISO 22036:2009-06
Zink	[mg/kg TS]	101	150	300	300	300	300	1200	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser									DIN EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1					DIN 38 409 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		300	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		600	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01							
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1					DIN EN 10382 :2003-05
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04							
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3						
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04							
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	6	6	6	9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat -Schütteleluat (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s]		2 : 1							DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[-]	8,11			65–95	65–95	65–95	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	430		350	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		8	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		23	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		20	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		20	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1					DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Sulfat	[mg/l]	51	250	250	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
PCB 28	[µg/l]	< 0,002								
PCB 52	[µg/l]	< 0,002								
PCB 101	[µg/l]	< 0,002								
PCB 118	[µg/l]	< 0,002								
PCB 138	[µg/l]	< 0,002								
PCB 153	[µg/l]	< 0,002								
PCB 180	[µg/l]	< 0,002								
Σ PCB (7):	[µg/l]	n.n.			0,01					DIN 30407 F37 : 2013-11
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005			2					DIN 38 407 F 39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005								DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Naphthalin	[µg/l]	< 0,005								DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005								
Acenaphthen	[µg/l]	0,005								
Fluoren	[µg/l]	< 0,005								
Phenanthren	[µg/l]	0,026								
Anthracen	[µg/l]	0,028								
Fluoranthren	[µg/l]	0,008								
Pyren	[µg/l]	0,007								
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005								
Chrysen	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005								
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005								
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005								
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,074			0,2	0,3	1,5	3,8	20	DIN 38 407 F 39 : 2011-09

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 15.04.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN EN 15002:2015-07)

Nummer der Feldprobe: MP Auffüllungen RKS 19 - RKS 22

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 27.03.2024

Probenahmeprotokoll-Nr.: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	449/10642	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.04.2024
Probenahmeprotokoll:	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	2 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % **Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall**

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein **separierte Stoffgruppen:** keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein **Teilvolumen [l]:** 2

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ Cross-Riffling ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Aufschluss:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttteleuat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.04.2024 **Korngröße der PP:** (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.04.2024 **Ende:** 09.04.2024

Einwaage MG [g]: 804,9 **Feuchtegehalt FG (%):** 6,5

Dauer der Sättigung: - **V – Eluatfraktion:** 1510

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml **Trübung des Eluat:** < 10 FAU

08.04.2024
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/10643	Datum:	15.04.2024
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Pfaffenhofen, Stettenklinge, NB Abfallbiogasanlage
 Projekt-Nr. : P23-1201
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 27.03.2024 Probeneingang : 08.04.2024
 Originalbezeich. : MP gewachsene Böden RKS 1 - RKS 6
 Probenbezeich. : 449/10643
 Untersuch.-zeitraum : 08.04.2024 – 15.04.2024

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	92,0	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	73	-	-	-	-	-	-	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0*/BM-F)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Glühverlust	[Masse %]	3,5	-	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,30	1	1	5	5	5	5	berechnet
TOC 400	[Masse %]	0,26	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12
ROC	[Masse %]	0,04	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12
Arsen	[mg/kg TS]	15	20	20	40	40	40	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	12	70	140	140	140	140	700	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,35	1	1	2	2	2	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	49	60	120	120	120	120	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	61	40	80	80	80	80	320	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	37	50	100	100	100	100	350	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,06	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	1	1	2	2	2	7	DIN ISO 22036:2009-06
Zink	[mg/kg TS]	64	150	300	300	300	300	1200	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser									DIN EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1					DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		300	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		600	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01							
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1					DIN EN 10382 :2003-05
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04							
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3						
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04							
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	6	6	6	9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat -Schütteleluat (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s]		2 : 1							DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[-]	7,90			65–95	65–95	65–95	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	321		350	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		8	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		23	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		20	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		20	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1					DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Sulfat	[mg/l]	33	250	250	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
PCB 28	[µg/l]	< 0,002								
PCB 52	[µg/l]	< 0,002								
PCB 101	[µg/l]	< 0,002								
PCB 118	[µg/l]	< 0,002								
PCB 138	[µg/l]	< 0,002								
PCB 153	[µg/l]	< 0,002								
PCB 180	[µg/l]	< 0,002								
Σ PCB (7):	[µg/l]	n.n.			0,01					DIN 30407 F37 : 2013-11
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005			2					DIN 38 407 F 39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005								DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Naphthalin	[µg/l]	0,005								DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005								
Acenaphthen	[µg/l]	0,013								
Fluoren	[µg/l]	0,015								
Phenanthren	[µg/l]	0,057								
Anthracen	[µg/l]	0,061								
Fluoranthren	[µg/l]	0,017								
Pyren	[µg/l]	0,01								
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005								
Chrysen	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005								
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005								
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005								
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,173			0,2	0,3	1,5	3,8	20	DIN 38 407 F 39 : 2011-09

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 15.04.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN EN 15002:2015-07)

Nummer der Feldprobe: MP gewachsene Böden RKS 1 - RKS 6

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 27.03.2024

Probenahmeprotokoll-Nr.: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	449/10643	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.04.2024
Probenahmeprotokoll:	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	2 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % **Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall**

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein **separierte Stoffgruppen:** keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein **Teilvolumen [l]:** 2

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ Cross-Riffling ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Aufschluss:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.04.2024 **Korngröße der PP:** (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.04.2024 **Ende:** 09.04.2024

Einwaage MG [g]: 805,3 **Feuchtegehalt FG (%):** 8,0

Dauer der Sättigung: - **V – Eluatfraktion:** 1480

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM **Anionen** **Phenolindex** **Cyanide**

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml **Trübung des Eluat:** < 10 FAU

08.04.2024
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/10644	Datum:	15.04.2024
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Pfaffenhofen, Stettenklinge, NB Abfallbiogasanlage
 Projekt-Nr. : P23-1201
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 27.03.2024 Probeneingang : 08.04.2024
 Originalbezeich. : MP gewachsene Böden RKS 9 - RKS 14
 Probenbezeich. : 449/10644
 Untersuch.-zeitraum : 08.04.2024 – 15.04.2024

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	93,3	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	78	-	-	-	-	-	-	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0*/BM-F)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Glühverlust	[Masse %]	4,1	-	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,23	1	1	5	5	5	5	berechnet
TOC 400	[Masse %]	0,18	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12
ROC	[Masse %]	0,05	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12
Arsen	[mg/kg TS]	8,4	20	20	40	40	40	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	7,5	70	140	140	140	140	700	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,3	1	1	2	2	2	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	45	60	120	120	120	120	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	64	40	80	80	80	80	320	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	32	50	100	100	100	100	350	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	1	1	2	2	2	7	DIN ISO 22036:2009-06
Zink	[mg/kg TS]	54	150	300	300	300	300	1200	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser									DIN EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1					DIN 38 409 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		300	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		600	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01							
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1					DIN EN 10382 :2003-05
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04							
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3						
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04							
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	6	6	6	9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat -Schütteleluat (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s]		2 : 1							DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[-]	8,00			65–95	65–95	65–95	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	295		350	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		8	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		23	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	5		20	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		20	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1					DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Sulfat	[mg/l]	47	250	250	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
PCB 28	[µg/l]	< 0,002								
PCB 52	[µg/l]	< 0,002								
PCB 101	[µg/l]	< 0,002								
PCB 118	[µg/l]	< 0,002								
PCB 138	[µg/l]	< 0,002								
PCB 153	[µg/l]	< 0,002								
PCB 180	[µg/l]	< 0,002								
Σ PCB (7):	[µg/l]	n.n.			0,01					DIN 30407 F37 : 2013-11
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005			2					DIN 38 407 F 39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005								DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Naphthalin	[µg/l]	< 0,005								DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005								
Acenaphthen	[µg/l]	0,005								
Fluoren	[µg/l]	0,009								
Phenanthren	[µg/l]	0,037								
Anthracen	[µg/l]	0,039								
Fluoranthren	[µg/l]	0,017								
Pyren	[µg/l]	0,012								
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005								
Chrysen	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005								
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005								
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005								
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,119			0,2	0,3	1,5	3,8	20	DIN 38 407 F 39 : 2011-09

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 15.04.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN EN 15002:2015-07)

Nummer der Feldprobe: MP gewachsene Böden RKS 9 - RKS 14

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 27.03.2024

Probenahmeprotokoll-Nr.: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	449/10644	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.04.2024
Probenahmeprotokoll:	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	2 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % **Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall**

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein **separierte Stoffgruppen:** keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein **Teilvolumen [l]:** 2

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ Cross-Riffling ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Aufschluss:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttteleuat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.04.2024 **Korngröße der PP:** (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.04.2024 **Ende:** 09.04.2024

Einwaage MG [g]: 806,3 **Feuchtegehalt FG (%):** 6,7

Dauer der Sättigung: - **V – Eluatfraktion:** 1500

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM **Anionen** **Phenolindex** **Cyanide**

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml **Trübung des Eluat:** < 10 FAU

08.04.2024
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/10645	Datum:	15.04.2024
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Pfaffenhofen, Stettenklinge, NB Abfallbiogasanlage
 Projekt-Nr. : P23-1201
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 27.03.2024 Probeneingang : 08.04.2024
 Originalbezeich. : MP gewachsene Böden RKS 7 - RKS 8, RKS 15 - RKS 18
 Probenbezeich. : 449/10645
 Untersuch.-zeitraum : 08.04.2024 – 15.04.2024

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	91,8	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	81	-	-	-	-	-	-	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0*/BM-F)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Glühverlust	[Masse %]	4,3	-	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,28	1	1	5	5	5	5	berechnet
TOC 400	[Masse %]	0,25	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12
ROC	[Masse %]	0,03	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12
Arsen	[mg/kg TS]	35	20	20	40	40	40	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	19	70	140	140	140	140	700	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,38	1	1	2	2	2	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	44	60	120	120	120	120	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	181	40	80	80	80	80	320	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	32	50	100	100	100	100	350	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,05	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	1	1	2	2	2	7	DIN ISO 22036:2009-06
Zink	[mg/kg TS]	56	150	300	300	300	300	1200	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser									DIN EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1					DIN 38 409 :17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		300	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		600	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01							
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1					DIN EN 10382 :2003-05
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04							
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3						
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04							
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	6	6	6	9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat -Schütteleluat (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s]		2 : 1							DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[-]	8,05			65–95	65–95	65–95	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	275		350	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		8	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		23	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		20	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		20	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1					DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Sulfat	[mg/l]	36	250	250	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
PCB 28	[µg/l]	< 0,002								
PCB 52	[µg/l]	< 0,002								
PCB 101	[µg/l]	< 0,002								
PCB 118	[µg/l]	< 0,002								
PCB 138	[µg/l]	< 0,002								
PCB 153	[µg/l]	< 0,002								
PCB 180	[µg/l]	< 0,002								
Σ PCB (7):	[µg/l]	n.n.			0,01					DIN 30407 F37 : 2013-11
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005			2					DIN 38 407 F 39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005								DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Naphthalin	[µg/l]	0,007								DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005								
Acenaphthen	[µg/l]	0,01								
Fluoren	[µg/l]	0,007								
Phenanthren	[µg/l]	0,068								
Anthracen	[µg/l]	0,073								
Fluoranthren	[µg/l]	0,016								
Pyren	[µg/l]	0,011								
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005								
Chrysen	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005								
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005								
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005								
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,185			0,2	0,3	1,5	3,8	20	DIN 38 407 F 39 : 2011-09

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 15.04.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN EN 15002:2015-07)

Nummer der Feldprobe: MP gewachsene Böden RKS 7 - RKS 8, RKS 15 - RKS 18

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 27.03.2024

Probenahmeprotokoll-Nr.: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	449/10645	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.04.2024
Probenahmeprotokoll:	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	2 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % **Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall**

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein **separierte Stoffgruppen:** keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein **Teilvolumen [l]:** 2

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ Cross-Riffling ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Aufschluss:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttteleuat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.04.2024 **Korngröße der PP:** (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.04.2024 **Ende:** 09.04.2024

Einwaage MG [g]: 808,1 **Feuchtegehalt FG (%):** 8,2

Dauer der Sättigung: - **V – Eluatfraktion:** 1480

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml **Trübung des Eluat:** < 10 FAU

08.04.2024
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter