
Geotechnischer Bericht

Baugrunduntersuchung vom 06.04.2022

Projekt: Neubau Lidl SB-Markt

Ort: Brauerstraße 3, 5, 7, 9
Flurstücke: 81/20, 83/2 + 84
Flur: 34
Gemarkung: Rotenburg
Gemeinde: Rotenburg
27356 Rotenburg (Wümme)

Auftraggeber: Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG
Bonfelder Straße 2, 74206 Bad Wimpfen
vertreten durch:
Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG
Walther-Blohm-Straße 19-20
21279 Wenzendorf

Bearbeiter: Dipl.-Ing. J. Thiele

Datum: 29.04.2022
Seiten: 1-28
Anlagen: 1-5

Inhalt

	Inhalt.....	2
1.	Grundlagen.....	4
2.	Veranlassung.....	4
3.	Auftrag.....	4
4.	Zustandsbeschreibung des Grundstücks.....	5
4.1	Kampfmittelbelastung.....	5
4.2	Erdbebengefährdung.....	6
4.3	Geotechnische Kategorie.....	6
5.	Ausführung der Baugrunduntersuchung.....	6
6.	Baugrundaufbau und Grundwasser.....	7
6.1	Baugrundaufbau.....	7
6.2	Grund- und Bemessungswasserstände.....	8
7.	Altlasten.....	9
8.	Baugrundeigenschaften.....	12
8.1	Trageigenschaften.....	12
8.2	Bodengruppen/ -klassen, Frostempfindlichkeitsklassen.....	12
8.3	Bodenkennwerte	13
9.	Setzungs- und Grundbruchberechnungen.....	13
10.	Gründungstechnische Hinweise und Empfehlungen.....	16
10.1	Abbruch- / Sicherungsmaßnahmen.....	16
10.2	Gebäudegründung.....	19
10.2.1	Bodenabtrag.....	19
10.2.2	Bodenauftrag/Herstellung des Erdplanums.....	19
10.2.3	Wasserhaltung.....	20
10.2.4	Anfahrrampe Warenanlieferung.....	21
10.2.5	Dränage/Gebäudeabdichtung.....	21
10.2.6	Bauwerkshinterfüllung.....	22
10.2.7	Fundamentherstellung.....	22
10.2.8	Herstellung des Betonbodens.....	22
10.3	Beurteilung der Durchlässigkeit des Untergrunds für eine Versickerung von Niederschlagswasser.....	23
10.4	Herstellung der Verkehrsfläche.....	24
10.4.1	Bemessung des Verkehrsflächenoberbaus.....	24
10.4.2	Herstellung des Planums.....	25
10.4.3	Einbau der Tragschicht.....	26
10.5	Beweissicherung.....	27
10.6	Eigenüberwachung, Kontrollprüfungen, Abnahmen.....	27
11.	Schlussbemerkung.....	28

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lagepläne
Anlage 2	Schichtenverzeichnisse n. DIN 4022
Anlage 3	Bohrprofilzeichnungen n. DIN 4023
Anlage 4	Ergebnisse Setzungs- und Grundbruchberechnungen
Anlage 5	Analysenergebnisse

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Analysierte Bodenmischproben
Tabelle 2	Analysierte Bodenproben / Analysenergebnisse
Tabelle 3	Tragfähigkeiten der im Baugrund anstehenden Bodenarten
Tabelle 4	Bodengruppen, -klassen, Homogenbereiche, Frostepfindlichkeitsklassen
Tabelle 5	Mittlere Bodenkennwerte
Tabelle 6-9	Ergebnisse Setzung- und Grundbruchberechnungen
Tabelle 10	Regelaufbau Verkehrsfläche in Belastungsklasse Bk 1,0 – Pflasterdecke
Tabelle 11	Regelaufbau Verkehrsfläche in Belastungsklasse Bk 1,0 - Asphaltdecke

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Überblick über die Regelung zur Verwertung von Bodenmaterial
Abbildung 2	Bodenaushubgrenzen n. DIN4123

1. Grundlagen

Für die Auftragsbearbeitung standen dem Unterzeichner die nachfolgend aufgeführten Bauplanungsunterlagen zur Verfügung:

[A.] Lageplan

vom: 28.03.2015
von: PGN Architekten, Rotenburg

[B.] Amtliche Grenzauskunft

vom: 02.09.2015
von: Vermessungsbüro Hesse, Buxtehude

[C.] Geotechnisches Bodengutachten

vom: 26.01.2005
von: Geologisches Büro Dipl.-Geol. R. Hempel

[D.] Trassenpläne

Fernmelde
Wasser / Abwasser
Strom
Gas

2. Veranlassung

Auf dem Grundstück:

Brauerstraße 3, 5, 7, 9
Flurstücke: 81/20, 83/2 + 84
27356 Rotenburg (Wümme)

ist der Neubau einer Lidl-Filiale mit Pkw Stellplätzen geplant. Es ist eine nicht unterkellerte Bauweise vorgesehen.

3. Auftrag

Für die Bauplanung werden u. a. geotechnische Angaben zur Tragfähigkeit des Baugrunds und zur Altlastsituation benötigt. Zu diesem Zweck beauftragte die Lidl Vertriebs- GmbH & Co. KG, Wenzendorf auf Grundlage des Angebotes Nr. 110122-7 das Ingenieurbüro IJT mit der

Durchführung einer Baugrunduntersuchung sowie der Erstellung eines geotechnischen Berichts.

4. Zustandsbeschreibung des Grundstücks

Das Grundstück liegt innerhalb der Ortschaft Rotenburg (Wümme), östlich der Brauerstraße und westlich der Wittorfer Straße auf einem Höhengniveau von etwa +21,1m NHN bis 21,9m NHN.

Auf der Untersuchungsfläche befindet sich ein Lidl SB-Markt mit Pkw-Stellplätzen. Die Verkehrswege sind mit Asphalt, die Parkplätze mit Beton-Pflastersteinen befestigt. Die unbefestigten Flächen im Bereich der Verkehrswege und teilweise im Außenbereich des SB-Marktes sind mit Gras und einzelnen Bäumen bewachsen.

Auf den Nachbargrundstücken befinden sich Wohn- und Gewerbebauten.

Gebäudeschadstoffe

In dem Bestandsgebäude können je nach Alter bzw. Baujahr u. a. die nachfolgend aufgeführten Gebäudeschadstoffe vorkommen:

- Teerhaltige (PAK, Phenol) Pappen / Folien, Vergussmassen
- Holzschutzmittel und Schwermetalle in Holzschalung, Dachlatten, Balkenwerk, Bretter
- Asbestprodukte (z. B. Spritzasbest, Leichtbauplatten, Asbestpappen, Dichtungsschnüre, Mörtel, Putze), Asbestzementprodukte (Fußbodenplatten). Die Verwendung von Asbest nach dem Jahr 1995 ist gesetzlich verboten. Der Einbau von „Restbeständen“ ist gelegentlich nachzuweisen.
- KMF (künstliche Mineralfasern) z. B. in Dämmungen und Abhängendecken
- Baustoff bedingte erhöhte Sulfat-Gehalte in Ziegelwerk / Putz / Estrich

Für eine Einschätzung der Schadstoffbelastung von Baustoffen müssten spezifische Schadstoffanalysen an den verwendeten Baumaterialien durchgeführt werden.

4.1 Kampfmittelbelastung

Hinsichtlich der Kampfmittelfreiheit bzw. -belastung des Grundstücks ist anzumerken, dass die Erforschung und Beseitigung von Gefahren, die von Kampfmitteln ausgehen können, in der

Verantwortung der Verfügungsberechtigten des Grundstücks (Eigentümer, Besitzer, Bauherr u. a.) liegt. Bei Eingriffen in den Boden des Grundstücks (Baumaßnahmen, Erdarbeiten o. ä.) können akute Gefahrensituationen entstehen, denen angemessen zu begegnen ist. Da zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung noch keine Angaben über die Kampfmittelbelastung vorlagen, wurden die Aufschlussarbeiten gem. §6 Kampfmittel VO von der Kampfmittelfrei-Kampfmittelsondierungsgesellschaft mbH begleitet bzw. die Bohrpunkte frei gemessen.

4.2 Erdbebengefährdung

Das Untersuchungsgebiet wird nach DIN EN 1998/Na Erdbebenzonenkarte – Bauten in deutschen Erdbebengebieten – keiner Erdbebenzone zugeordnet, d. h. Gebiete mit sehr geringer seismischer Gefährdung, in denen auf der Europäischen Makroseismischen Skala die Intensität 6 mit einer Wiederkehrperiode von 475 Jahren nicht überschritten wird. Gebäude, die nach den allgemeingültigen Regeln der Baukunst erstellt wurden, nehmen dadurch keinen Schaden. Besondere baukonstruktive Maßnahmen ergeben sich daraus nicht.

4.3 Geotechnische Kategorie

Nach DIN 4020 (Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke) wird die Baumaßnahme hinsichtlich des geotechnischen Schwierigkeitsgrades in die Geotechnische Kategorie GK 2 (mittleres geotechnisches Risiko – Grenzzustände sind durch rechnerische Nachweise zu untersuchen) eingestuft.

5. Ausführung der Baugrunduntersuchung

Die Baugrunduntersuchung kam am 06.04.2022 zur Ausführung. Zur Feststellung der Baugrundschieffolgen und der Grundwasserstände wurden in Anlehnung an DIN 4020 (Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke) auf der Grundstücksfläche insgesamt 8 Kleinbohrungen (DN 80 – 40) durchgeführt. Die Beton-Pflastersteine im Bereich einiger Bohransatzpunkte wurden aufgenommen.

Die Leitungspläne (s. Unterlage [D]) wurden gesichtet und im Bohrplan berücksichtigt.

Bei den Aufschlussbohrungen fand die DIN EN ISO 22475-1 (Erkundung durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben) Berücksichtigung. Der Baugrundaufbau wurde bis in eine Tiefe von max. 6m u. GOK (unter Geländeoberkante) erkundet. Die Lagen der Bohransatzpunkte (Bez.: BS1 bis BS8) sind dem Lageplan (s. Anlage 1) zu entnehmen.

Mit den ausgeführten Kleinbohrungen wurden für eventuelle chemische oder bodenmechanische Analysen aus den kennzeichnenden Bodenschichten gestörte Bodenproben der Kategorie B gem. DIN ISO 22475-1 gewonnen. Die Bodenproben sind in den Schichtenverzeichnissen und Bohrprofilen (s. Anlagen 2 + 3) angegeben.

Die Höhen der Bohransatzpunkte wurden durch ein Nivellement erfasst und höhenmäßig auf das Höhenniveau eines Schachtdeckels eingemessen. Dieser Höhenbezugspunkt ist im Lageplan mit HBP gekennzeichnet (s. Anlage 1) und in Unterlage [D.] mit einer Höhe von +21,51m angegeben. Da keine Angaben über das verwendete Höhensystem vorlagen, wird die Gültigkeit des aktuellen Höhensystems DHHN2016 (NHN) angenommen.

Die Höhenangaben und das Höhensystem sind örtlich zu prüfen.

Die Höhen der Bohransatzpunkte sind in den Bohrprofilzeichnungen und Schichtenverzeichnissen (s. Anlagen 2+3) angegeben.

6. Baugrundaufbau und Grundwasser

6.1 Baugrundaufbau

Nach den Ergebnissen der punktuellen Aufschlussbohrungen lässt sich folgender Baugrundaufbau ableiten.

Im Baugrund steht zunächst **als oberste Schichtpackung** ein Auffüllungskörper an, bestehend aus ± humosen Sanden (Oberboden), ± kiesigen Sanden und Sanden mit ± humosen Lagen. Im Bereich der Verkehrsflächen wurde unterhalb der Pflasterung teilweise auch Recycling-Material mit Betonbruch als Hauptbestandteil eingebaut. In den Oberboden- und Sandauffüllungen sind lokal Ziegelreste mit unterschiedlichen Bruchgrößen und Mengenanteilen eingelagert. Die Schichtunterkante des Auffüllungskörpers wurde in Tiefen von 0,6m bis 3m unter Gelände bzw. unter Pflasterung erkundet. Die mittlere Auffüllungsmächtigkeit beträgt 1,96m. Die teilweise großen Auffüllungsmächtigkeiten sind

vermutlich im Rückbau des früheren unterkellerten baulichen Bestands und der Baugrubenverfüllung begründet (vgl. Kap 7).

Das **Liegende bzw. untere Schichtpaket** der Aufschlussbohrungen bilden Sande mit unterschiedlichen Schluff- und Kiesanteilen. In den Sanden waren lokal schwach humose Streifen, teils auch Schluffstreifen eingeschaltet.

Die Sande hatten in Ableitung vom Bohrfortschritt eine mitteldichte Lagerung.

Weitere Einzelheiten zum Schichtenaufbau des Baugrunds sind den Schichtenverzeichnissen und Bohrprofilzeichnungen (s. Anlagen 2 + 3) zu entnehmen.

6.2 Grund- und Bemessungswasserstände

Während der Feldarbeiten wurden die in Tab. 1 aufgelisteten Grundwasserstände ermittelt.

Kleinbohrung	Grundwasserstand [m] GOK	Grundwasserstand [m] NHN
BS 1	-2,81	+18,69,
BS 2	-2,54	+18,78,
BS 3	-2,51	+19,10,
BS 4	-2,50	+19,12,
BS 5	-2,00	+19,14,
BS 6	-2,89	+18,78,
BS 7	kein Grundwasser bis Bohrendteufe von -3m GOK	
BS 8	-1,52	+19,78,

GOK = Geländeoberkante

NHN = Normalhöhennull

Tab. 1: Grundwasserstände

Die im Untergrund anstehenden wasserführenden Sande bilden einen zusammenhängenden Grundwasserleiter (sog. Aquifer). Die Grundwasserstände schwanken mit der Intensität und Dauer der Niederschläge im Jahresverlauf und stehen vermutlich auch mit den Wasserständen der z. T. tidebeeinflussten Wümme und deren Nebenflüsse Wiedau und Rodau hydraulisch in Verbindung. Die gemessenen Grundwasserstände bilden nur die zum Zeitpunkt der Messung bestehende Grundwassersituation ab und schwanken mit der Intensität und Dauer der Niederschläge im Jahresverlauf. Ein weiterer Grundwasseranstieg ist anzunehmen. Die gemessenen Grundwasserstände entsprechen folglich nicht dem für Bauzwecke geforderten Bemessungswasserstand bzw. „höchsten zu erwartenden Grundwasserstand“.

Da über das Baugebiet zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung keine ausreichenden Daten hinsichtlich der Grundwasserschwankungsbreite vorlagen (z. B. aus langjährigen Grundwasserpegeln) und Pegelständen der Wümme, wurde der Bemessungswasserstand vorerst um einen additiven Zuschlag über den erkundeten Wasserstand angesetzt. Für den erkundeten Grundwasserleiter wird auf Grundlage von Erfahrungswerten ein vorsichtig geschätzter additiver Zuschlag von 1,5m festgesetzt. Somit ergibt sich ein allgemeiner Bemessungswasserstand von +20,6m NHN.

Für eine genauere Einschätzung der Grundwasserschwankungsbreite sollten Informationen über eventuell im Baugebiet befindliche amtliche Grundwassermessstellen bei den Fachbehörden eingeholt werden. Die Ganglinien sind dem Baugrundsachverständigen für eine letztliche Beurteilung vorzulegen und bei der Bauplanung zu berücksichtigen.

Eventuelle behördliche Vorgaben zu Sicherungs- und Schutzmaßnahmen gegen Hochwassergefährdungen (z. B. Mindesthöhen Fußboden, Bemessungshochwasser) sind gegebenenfalls einzuhalten.

7. Altlasten

Hinsichtlich der aktuellen Nutzung besteht für das Grundstück grundsätzlich kein Altlastenverdacht.

Gemäß der Altlastenuntersuchung aus dem Jahre 2005 (s. Unterlage [C.]) befanden sich auf dem Grundstück mehrere z.T. unterkellerte Wohnhäuser, eine Gewerbehalle für Fahrzeugtechnik sowie ein teilunterkellertes Geschäftshaus. Sensorische Hinweise auf eine nutzungsbedingte Schadstoffbelastung des Untergrunds wurden im genannten Gutachten nicht aufgezeigt.

Bei den Aufschlussarbeiten wurden außer der vereinzelt eingelagerten Ziegelreste sensorisch keine Auffälligkeiten, die auf eine schädliche Bodenveränderung hindeuten könnten, festgestellt.

Zur Einschätzung über mögliche Belastungen der Bodenauffüllungen und $\pm$ humosen Oberbodenschichten sowie zur Abschätzung von eventuell zusätzlichen Entsorgungskosten bei Erdbaumaßnahmen wurden von der SGS Fresenius GmbH, Weidenbaumsweg 137, 21035 Hamburg an den in Tab 2 aufgeführten Bodenmischproben MP1, MP2 und MP3

Schadstoffanalysen nach dem Untersuchungsumfang der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) durchgeführt.

Die vollständigen Analysenergebnisse sind Anlage 5 zu entnehmen.

Bez. Probe	Bohrung/ Probe	Untersuchungs- parameter	Bodenart/Fremdbeimengungen	Einstufung LAGA	Leitparameter
MP 1	BS1/1, BS2/1, BS6/2, BS7/1, BS7/1, BS8/1	LAGA) ¹ TR Baustoff in der aktuellen Fassung (1998)	Beton Recycling + Sand, grau bis braun	Z0	
MP 2	BS1/2, BS2/2, BS3/1, BS4/1, BS6/3	LAGA) ¹ TR Boden in der aktuellen Fassung (2003/2004)	Sandauffüllung, z. T. ± humose Streifen, z. T. Schluffstreifen, braun	Z1.2	pH-Wert. Sulfat im Eluat
MP 3	BS5/1, BS7/1	LAGA) ¹ TR Boden in der aktuellen Fassung (2003/2004)	Sandauffüllung, ± humos, Wurzelreste, Beton- und Ziegelreste, braun bis dunkelbraun	Z1.2	Sulfat im Eluat
MP Asphalt		RuVa-Stb) ²	Asphalt	Verwertungs- Klasse A	

)¹ = Untersuchungsumfang n. LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) Boden / Baustoff

)² = Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalten im Straßenbau

Tab. 2 Analyisierte Bodenproben / Einstufung der chemischen Analytik nach LAGA

Zusätzlich wurde aus den mit Asphalt befestigten Verkehrsflächen die Mischprobe MP Asphalt gebildet und auf die Parameter PAK, Phenolindex und Asbest analysiert. Die Einstufung erfolgte gemäß den RuVa-Stb (Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalten im Straßenbau). Danach ist der Asphalt als pechfrei der Verwertungsklasse A zuzuordnen. Die Analysenergebnisse sind ebenfalls Anlage 5 zu entnehmen.

Die Zuordnung in die Kategorien gefährlicher Abfall und nicht gefährlicher Abfall erfolgt gem. Abgrenzungskriterien des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz. Ausweislich der Untersuchungsergebnisse ist das Bodenmaterial der Mischproben MP1, MP 2 und MP3 als nicht gefährlicher Abfall (AVV Schlüsselnummer: 17 05 04 – Boden und Steine) einzustufen.

Im Hinblick auf die Grenzwertdefinition der BBodSchV (Bundes Bodenschutz Verordnung) werden die Vorsorgewerte nicht überschritten. Die Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch für Wohngebiete werden eingehalten. Anzumerken ist jedoch, dass die Analyseverfahren nach LAGA und BBodSchV teilweise unterschiedlich sind. Daher wurden die Analysenergebnisse n. LAGA nur „qualitativ“ für eine Einschätzung nach BBodSchV herangezogen.

Einen Überblick über die Regelung zur Verwertung von Bodenmaterial gibt Abbildung 1.

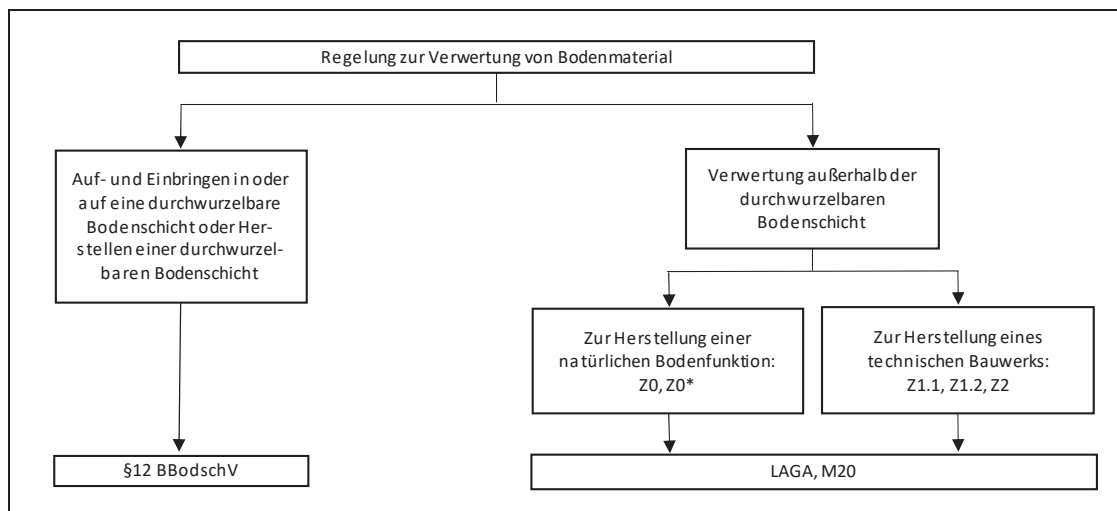


Abb. 1: Überblick über die Regelung zur Verwertung von Bodenmaterial

Lokal auftretende höhere Belastungen können generell nicht ausgeschlossen werden.

Anzumerken ist, dass der Abtransport von Bodenmaterial zu zusätzlichen Entsorgungskosten führen kann.

8. Baugrundeigenschaften

8.1 Trageigenschaften

Die Tragfähigkeiten der im Baugrund anstehenden Bodenarten sind in Tab. 3 aufgeführt

Bodenarten	Tragfähigkeiten
Oberboden, ± humos, teilweise Ziegelreste	für Gründungszwecke ungeeignet
RC-Material, überwiegend Beton, mitteldicht gelagert	tragfähig
Bodenauffüllung Sand, teilweise ± humose Lagen, mitteldicht gelagert	ausreichend tragfähig
Sand, teilweise schwach humose Lagen, vereinzelt Schluffstreifen, mitteldicht gelagert	ausreichend tragfähig
Sand, ± schluffig, mitteldicht gelagert	tragfähig

Tab. 3 Tragfähigkeiten der im Baugrund anstehenden Bodenarten

8.2 Bodengruppen/ -klassen, Homogenbereiche Frostempfindlichkeitsklassen

Die Einstufung der im Baugrund anstehenden Bodenarten in Bodenklassen, -gruppen, Homogenbereiche und nach Frostempfindlichkeit ist in Tab. 4 aufgeführt

Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 :2012 (alt)	Homogenbereich DIN 18300 (neu) Erdarbeiten	Frost- empfindlichkeit ZTVE-StB
-Oberboden, ± humos	OH	Bodenklasse 1	Erd 1	F3
-RC-Material *)	SU, SW, GU, GW	Bodenklasse 3	Erd 2	F1-F2
-Sand, schwach humose Lagen, mitteldicht gelagert	SE, SU	Bodenklasse 3	Erd 3	F1-F2
-Sand, ± schluffig, mind. mitteldicht gelagert	SE, SU	Bodenklasse 3	Erd 3	F1-F2
OH: Oberboden, humos SE: Sand, enggestuft SW: Sand, weitgestuft GW: Kies, weitgestuft GU: Kies, schluffig SU: Sand, schluffig Bodenklasse 1: Oberboden Bodenklasse 2: fließende Bodenarten Bodenklasse 3: leicht lösbare Bodenarten F1 = nicht frostempfindlich F2 = gering bis mittel frostempfindlich F3 = sehr frostempfindlich				

*) Innerhalb der Auffüllungen können sich größere Einschlüsse von Bauschutt oder Betonresten befinden, die eine Zuordnung zur Bodenklasse 3 nicht rechtfertigen. Für solche Fälle sind in Ausschreibungen Eventualpositionen zur gesonderten Erfassung und Beseitigung von Hindernissen aufzunehmen.

Anmerkung Homogenbereiche:

In der aktuellen Fassung der VOB sind die Bodenklassen gegen Homogenbereiche ersetzt. Ein Homogenbereich umfasst einzelne oder mehrere Bodenschichten, die für das Bauvorhaben vergleichbare bodenmechanische und chemische Eigenschaften aufweisen. Die Angabe von bodenmechanischen Eigenschaften gem. VOB war nicht Bestandteil des Geotechnischen Berichtes, kann jedoch im Zuge der weiteren Planung beauftragt und gesondert erstellt werden.

Tab.4 Bodengruppen, Bodenklassen, Homogenbereiche, Frostempfindlichkeitsklassen

8.3 Bodenkennwerte

Für die im Baugrund anstehenden Bodenarten konnten vorsichtig geschätzt „mittlere“ Bodenkennwerte herangezogen werden. Bei den nicht bindigen Böden dienten dafür örtliche Erfahrungen und Korrelationen unter Berücksichtigung der Lagerungsdichten und Körnungslinien. Die Beurteilung der Scherfestigkeiten und Steifigkeiten bindiger Böden erfolgte ebenfalls auf Grundlage von Erfahrungswerten und Korrelationen. Die mittleren Bodenkennwerte sind Tab. 5 zu entnehmen.

Bodenart	Lagerung/ Zustandsform	Wichte ¹⁾		Reibungs- Winkel φ' Grad	Kohäsion Endfestigkeit c' kN/m ²	Steifemodul E_s MN/m ²
		erdfeucht	unter Auftrieb			
		γ kN/m ²	γ' kN/m ²			
Oberboden, humos	für Gründungszwecke ungeeignet					
RC-Material	mitteldicht	18-19	10-11	32-34 ²⁾	0	35-50 ³⁾
Sand, ± humose Lagen	mitteldicht	17-18	9-10	30-32 ²⁾	0	25-40 ³⁾
Sand, ± schluffig	mitteldicht	17-19	10-11	30-33 ²⁾	0	35-50 ³⁾

¹⁾ Für Auftriebsnachweise sind die angegebenen Werte um 2 kN/m² (γ) bzw. um 1 kN/m² (γ') abzumindern

²⁾ Für Grundbruchberechnungen dürfen die Reibungswinkel um 2 ° erhöht werden.

³⁾ Der Steifemodul ist abhängig von der Zusammensetzung und Lagerung/Konsistenz des Bodenmaterials

Tab. 5 Mittlere Bodenkennwerte für die im Baugrund anstehenden Bodenarten

9. Setzungs- und Grundbruchberechnungen

Die vollständigen Ergebnisse der Setzungs- und Grundbruchberechnungen sind Anlage 4 zu entnehmen.

Zur Abschätzung der Baugrundsetzungen und für einen Nachweis der Tragfähigkeiten wurden anhand der Bodenschichtfolgen überschlägige Setzungsberechnungen (DIN 4019) und Grundbruchberechnungen (DIN 4017) vorgenommen.

Die Durchführung der Setzungs- und Grundbruchberechnungen erfolgte gem. EC7 für den Grenzzustand der Tragfähigkeit ULS (ultimate limit state), GEO-2 (geotechnical) und einer Bemessungssituation BS-P (persistent) sowie für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit SLS (serviceability limit state). Aus den Grundbruchberechnungen (ULS) ergibt sich der Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$.

Annahmen

Für die Setzungs- und Grundbruchberechnungen wurden nachfolgend aufgeführte Annahmen getroffen:

- Höhe Bauplanum ca. +21,1m NHN
- Anstatt der für Gründungszwecke ungeeigneten $\pm$ humosen Bodenauffüllungen wurde ein tragfähiges Ersatzmaterial rechnerisch berücksichtigt.
- Beanspruchung Sohlfuge (design) Einzelfundamente: $\sigma_{E,d}$ max. 280kN/m²
- Beanspruchung Sohlfuge (design) Streifenfundamente: $\sigma_{E,d}$ max. 280kN/m²
- Sohle als Auflast (6kN/m²) gegen Grundbruch für Innenfundamente berücksichtigt
- Anteil veränderliche Lasten an ständigen Lasten: max. 20%

Genaue Angaben über die Fundamentabmessungen und Bemessungswerte der Einwirkungen lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht vor. Die Bemessungswerte des Sohlwiderstands wurden durch den Baugrundsachverständigen vorerst zur Begrenzung der Baugrundsetzungen auf 280kN/m² gedeckelt. Generell können die Bemessungswerte des Sohlwiderstands in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen ggf. noch erhöht werden, was allerdings i. d. R. auch eine Zunahme der Baugrundsetzungen zur Folge hat.

Bei Abweichungen zu den o. g. Annahmen sind die Setzungs- und Grundbruchberechnungen zu überprüfen und der Geotechnische Bericht gegebenenfalls zu ergänzen.

Ergebnisse

Bei mittig belasteten Einzelfundamenten mit a (Länge) = 1,0m, b (Breite) = 1,0m und d (Gründungstiefe) = 0,8m (Außenfundamente) / 0,4m (Innenfundamente) ergeben sich die in Tab. 6 aufgeführten Baugrundsetzungen und Bemessungswerte des Sohlwiderstands.

Setzung [cm] d=0,80m) ¹	Setzung [cm] d=0,40m) ¹	Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] * d= 0,80m/0,40m
< 0,5	< 0,5	280/280

)¹ Einbindung in den Baugrund

)* Ggf. sind in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen auch höhere $\sigma_{R,d}$ zulässig. Allerdings sind dann auch größere Setzungen zu erwarten.

Tab. 6 Ergebnisse der Setzungs- und Grundbruchberechnungen - Einzelfundamente

Die in Tab. 6 aufgeführten rechnerischen Baugrundsetzungen liegen im Toleranzbereich bauwerksbezogener zulässiger Setzungen, d. h. die Sicherheitsgrenze für Rissfreiheit von 1/500 nach DIN 4019 V-100 wird eingehalten.

Bei mittig belasteten Einzelfundamenten mit $a = 1,6\text{m}$, $b = 1,6\text{m}$ und $d = 0,8\text{m} / 0,40\text{m}$ ergeben sich die in Tab. 7 aufgeführten Baugrundsetzungen und Bemessungswerte des Sohlwiderstands.

Setzung [cm] $d=0,80\text{m}$ ¹⁾	Setzung [cm] $d=0,40\text{m}$ ¹⁾	Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] [*] $d = 0,80\text{m}/0,40\text{m}$
< 1,0	< 1,0	280/280

¹⁾ Einbindung in den Baugrund

^{*} Ggf. sind in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen auch höhere $\sigma_{R,d}$ zulässig. Allerdings sind dann auch größere Setzungen zu erwarten.

Tab. 7 Ergebnisse der Setzungs- und Grundbruchberechnungen - Einzelfundamente

Das in Tab. 7 aufgeführte Setzungsmaß ist für Bauwerke nach DIN 4019 V-100 i. d. R. ebenfalls unschädlich.

Für mittig belastete Streifenfundamente mit $a = 70,0\text{m}$, $b = 0,40\text{m} + d = 0,8\text{m} / 0,4\text{m}$ ergeben sich die in Tab. 8 aufgeführten Baugrundsetzungen und Bemessungswerte des Sohlwiderstands.

Setzung [cm] $b=0,4\text{m}/0,5\text{m}/0,6\text{m}$ $d=0,80\text{m}$ ¹⁾	Setzung [cm] $b=0,4\text{m}/0,5\text{m}/0,6\text{m}$ $d=0,40\text{m}$ ¹⁾	Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] [*] $d = 0,80\text{m}/0,40\text{m}$
< 1,0	< 1,0	280/280

¹⁾ Einbindung in den Baugrund

^{*} Ggf. sind in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen auch höhere $\sigma_{R,d}$ zulässig. Allerdings sind dann auch größere Setzungen zu erwarten.

Tab. 8 Ergebnisse der Setzungs- und Grundbruchberechnungen - Streifenfundamente

Das in Tab. 8 aufgeführte Setzungsmaß ist für ein Hallenbauwerk nach DIN 4019 V-100 i.d.R. unschädlich.

Für die Vorbemessung einseitig ausmittig belasteter Fundamente können die in Tab. 6-8 und in Anlage 4 genannten Werte herangezogen werden, wenn für die vorhandene Aufstandsweite b die rechnerische Breite $b' = b - 2 \cdot e_b$ mit e_b = Ausmittigkeit der Sohldruckresultierenden in Richtung b eingeführt wird.

Im Bereich der Hallensohle ergeben sich bei einer Beanspruchung in der Sohlfuge von 35kN/m^2 im kennzeichnenden Punkt die in Tab. 9 aufgeführten Baugrundsetzungen sowie Bettungsziffern.

Setzung [cm]	Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ *) [kN/m ²]	Bettungsziffer [MN/m ³]
0,2-0,4	35	9-12

) Ggf. sind in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen auch höhere $\sigma_{R,d}$ zulässig. Allerdings sind dann auch größere Setzungen und eventuell auch geringere Bettungsziffern zu erwarten.

Tab. 9 Ergebnisse der Setzungs- und Grundbruchberechnungen – Betonboden

Das in Tab. 9 aufgeführte Setzungsmaß ist für das Bauwerk unschädlich.

Bei der statischen Bemessung einer Bodenplatte nach dem Bettungsmodulverfahren kann im Bereich der Sohle mit einem Bettungsmodul von $k_{s \min} = 9 \text{ MN/m}^3$ und $k_{s \max} = 12 \text{ MN/m}^3$ gerechnet werden.

Ob die Setzungsdifferenzen in den Übergangsbereichen der Lastabtragungspunkte zum Betonboden für die Baukonstruktion tolerierbar sind, muss unbedingt vom Tragwerksplaner geprüft werden.

Anzumerken ist, dass die Bettungsziffer keine Konstante ist, sondern von der Belastung bzw. dem ebenso lastabhängigen Steifemodul sowie von der Größe der Lastabtragungsfläche und der Schichtung des Baugrunds beeinflusst wird. Bei einer Erhöhung oder Abminderung der Beanspruchung sowie bei einer Veränderung der Lastabtragungsfläche verändert sich auch die Bettungsziffer z. T. erheblich und sollte gegebenenfalls nochmals geprüft bzw. angepasst werden.

10. Gründungstechnische Hinweise und Empfehlungen

10.1 Abbrucharbeiten / Sicherungsmaßnahmen

Abbrucharbeiten

Beim Rückbau des baulichen Bestands und der technischen Einrichtungen sind gem. dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) die Abfälle ordnungsgemäß und schadlos zu verwerten bzw. zu beseitigen.

Die Gefahrstoffverordnung ist ggf. zu beachten. Bei den Rückbauarbeiten sind die berufsgenossenschaftlichen Regeln insbesondere die Schutzmaßnahmen einzuhalten.

Die Regelungen der Nachweisverordnung und der Transportgenehmigungsverordnung sind zu beachten. Bei der Entsorgung von gefährlichen Abfällen ist ein Nachweisverfahren mit Entsorgungsnachweis erforderlich.

Das bei den Abbrucharbeiten anfallende Bauschuttmaterial ist aus abfallrechtlicher Sicht gem. den Richtlinien der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen - zu bewerten.

Die Wiederverwertung von Beton- und Ziegelbruchmaterial als sog. RC (Recycling)-Material ist möglich, wenn es auf eine Korngröße von 0/32 - 0/45 mm gebrochen wird, und der Kornanteil <0,063 mm nicht mehr als 5Gew.-% beträgt. Der Ziegelsteinbruchanteil sollte je nach Verwendungszweck 7-25Gew.-% nicht überschreiten. Korngleiches Ziegelbruch-RC kann in Abstimmung mit den Baugrundsachverständigen eingeschränkt ebenfalls wiederverwertet werden. Kalksandsteine bzw. Weichziegel sind für die Herstellung von RC-Material aus bautechnischer Sicht nicht geeignet. Des Weiteren muss bei der zuständigen Abfall-/Bodenschutzbehörde die Genehmigung für eine Wiederverwertung und die dafür zulässigen Schadstoffgehalte eingeholt werden. In der Regel ist nur ein Schadstoffgehalt im Bereich des LAGA-Zuordnungswertes von Z1.1 unbedenklich.

Bei einer Aufbereitung des Betonschutts zu Recyclingmaterial vor Ort bedarf es wegen der Lärmemission ebenfalls einer behördlichen Genehmigung. Die Auswirkung der Schwingungen auf die Nachbarbebauung ist zu beachten und ggf. zu messen.

Sicherungsmaßnahmen

Zu bestehenden Verkehrsflächen und Pkw-Stellplätzen hin muss für Straßenfahrzeuge sowie Baumaschinen und Baugeräte bis 12t Gesamtgewicht ein Abstand von mindestens 1m zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante eingehalten werden. Bei einem Gesamtgewicht über 12t bis 40t ist der Abstand auf mindestens 2m zu vergrößern. Die Böschungsneigung sollte nicht steiler als 45° sein.

Bei Arbeiten neben baulichem Bestand sind die Bodenaushubgrenzen gem. DIN 4123 (s. Abb. 2) einzuhalten. Können diese Bodenaushubgrenzen nicht eingehalten werden, so sind die Arbeiten abschnittsweise mit Stichgräben oder Schächten von höchstens 1,25m Breite vorzunehmen oder es werden Unterfangungs- / Sicherungsarbeiten erforderlich.

Die Gründung der Nachbargebäude (Gründungstiefe, Zustand der Fundamente) ist im Vorfeld zu prüfen.

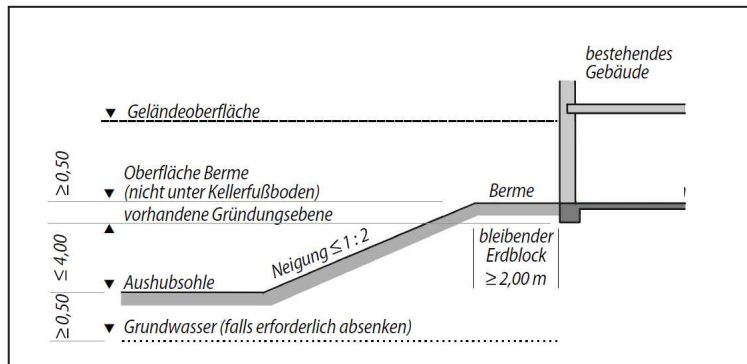


Abb. 2: Bodenaushubgrenzen gem. DIN 4123

Voraussetzung für die Anwendung ist eine charakteristische vertikale Fundamentlast von $\leq 250 \text{ kN/m}^2$ (i. d. R. 5 Vollgeschosse) und mindestens steifer bindiger Boden bzw. mitteldicht gelagerte Sande. Gegebenenfalls sind die ausreichenden Standsicherheiten rechnerisch nachzuweisen.

Die Böschungsneigung des verbleibenden Bodens ist so zu wählen, dass für die Zeit bis zur Verfüllung mit Austauschmaterial eine ausreichende Standsicherheit besteht (s. hierzu DIN 4124 Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten). Im Endzustand sollte ein Böschungswinkel von 30° nicht überschritten werden.

Bei Bodenaufträgen oberhalb des Geländeniveaus ist zu beachten, dass neben den Außenfundamenten des Wohnhauses zur ausreichenden Überdeckung des Lastabtragungsbereiches eine Erdberme von mind. 2m Breite anzuordnen ist. Die anschließende Geländeböschung sollte eine Neigung von 30° nicht überschreiten. Alternativ dazu kann auch die Gründungstiefe entsprechend erhöht werden.

Können die o. g. Vorgaben nicht eingehalten werden, sind Sicherungsmaßnahmen anzuordnen, die im Einzelnen mit dem Baugrundsachverständigen und dem Tragwerksplaner abzustimmen sind.

10.2 Gebäudegründung

Nach den Untersuchungsergebnissen ist eine Flach- bzw. Flächengründung eines SB-Marktes möglich.

10.2.1 Bodenabtrag

Für eine technisch einwandfreie Flachgründung sind die $\pm$ humosen und teils durchwurzelten Bodenauffüllungen vollständig abzutragen. Diese Oberbodenschichten wurden im Bereich der unbefestigten Grünflächen bis in Tiefen von 1,3m unter Gelände erkundet. Beim Bodenabtrag ist ein Lastverteilungswinkel von max. 60° unterhalb der Gründungssohle einzuhalten.

Die teilweise unterhalb des Oberbodens und im befestigten Grundstücksbereich anstehenden Sandauffüllungen mit $\pm$ humosen Streifen können dagegen im Baugrund verbleiben. Diese Sande sind leicht mit humosen Oberbodenschichten zu verwechseln. Daher empfiehlt es sich, zur Massenreduzierung die Aushubtiefen baubegleitend gemeinsam mit dem Baugrundsachverständigen, z. B. mittels Baggerschürfen, festzulegen.

Bodenaushub der Bodenklasse 3 gem. Tab 4 (Homogenbereiche Erd 2 und Erd 3) kann bei bautechnischer Eignung (Bauschuttanteil $<10\%$, organische Anteile $<3\%$, Schluffanteil $<5\%$) für einen Wiedereinbau entsprechend der Zusammensetzung separiert werden. Eine Durchmischung unterschiedlicher Bodenmaterialien sollte im Hinblick auf eine möglichst hochwertige Wiederverwertung vermieden werden.

Der abzutransportierende Erdaushub ist gem. den Richtlinien der LAGA M 20 zu bewerten und zu verwerten/entsorgen. Gegebenenfalls sind hierfür weitere LAGA-Schadstoffanalysen sowie ergänzende Analysen nach Deponieverordnung erforderlich (vgl. Kap 7).

10.2.2 Bodenauftrag/ Herstellung des Erdplanums

Für Bodenauffüllungen/Bodenaufträge bis unterhalb der Tragschichten ist ein trag- und verdichtungsfähiger Kiessand (Verdichtbarkeit von 100% der einfachen Proctordichte) zu verwenden. Der Einbau des Ersatzbodens muss lagenweise (Schütthöhe von 0,20m-0,30m, 3-5 Übergänge je nach Schütthöhe) und mit einem Verdichtungsgrad von 98 % der einfachen Proctordichte erfolgen. Als Bodenverdichtungsgerät eignen sich je nach Flächengröße

mittelschwere bis schwere Vibrationsplatten oder –walzen. Die Verdichtungsfrequenz ist den Bodenverhältnissen und dem baulichen Bestand anzupassen.

Die Verwendung von Beton- und Ziegelbruchmaterial als sog. RC (Recycling)-Material ist möglich, wenn der Ziegelsteinbruchanteil je nach Verwendungszweck 7-25% nicht überschreitet. Korngleiches Ziegelbruch-RC (Ziegelsteinbruchanteil >25% kann in Abstimmung mit den Baugrundsachverständigen eingeschränkt (Frostsicherheit) verwertet werden. Die Verwendung von RC-Material muss mit der zuständigen Bodenschutzbehörde abgestimmt werden. In der Regel gilt ein LAGA Zuordnungswert bis Z1.1 außerhalb von Wasserschutzgebieten als unbedenklich.

Der fachgerechte Einbau bzw. die ausreichende Verdichtung des Ersatzbodens sind nachzuweisen.

Das Befahren des Erdplanums sollte auf die ausreichend gesicherten Bereiche (Lagerfläche, Baustraße) beschränkt bleiben, damit ein großflächiges Auflockern/Aufweichen und zusätzliche Kosten bei der Wiederherstellung vermieden werden.

10.2.3 Wasserhaltung

Nach den am 06.04.2022 gemessenen Grundwasserständen ist bei den Erd- und Gründungsarbeiten keine Wasserhaltungsmaßnahme einzuplanen. Sollte das Grundwasser jedoch zeitweilig bis in den Gründungsbereich ansteigen, ist das Grundwasser temporär über Dränleitungen, die gegebenenfalls an eine Vakuumpumpe angeschlossen werden können, abzuleiten. Im Bereich von geplanten Schachtbauwerken und der Anfahrrampe ist je nach Tiefenlage und Grundwasserstand ggf. zusätzlich eine temporäre Grundwasserabsenkung mit Spülfilterrohren erforderlich. Bei der Bauplanung muss u. U. eine Auftriebssicherung vorgenommen werden. Der Umfang der notwendigen Maßnahmen hängt von den Grundwasserständen während der Bauphase ab. Die Angaben zu den Bemessungswasserständen in Kap. 6.2 sind zu beachten.

In Zusammenhang mit den Erdarbeiten wird darauf hingewiesen, dass der Baugrund grundsätzlich vor Erosion und Verringerung seiner Festigkeit durch strömendes Wasser, durch Einwirkungen der Witterung und durch Einwirkungen des laufenden sowie späteren Baubetriebs zu schützen ist.

Für die Ein- und Ableitung von „Baugrubenwässern“ ist grundsätzlich eine behördliche Genehmigung erforderlich.

10.2.4 Anfahrrampe Warenanlieferung

Die Warenanlieferung zu den Fachmärkten liegt i. d. R. unterhalb der Verkehrsfläche bzw. bindet in den Baugrund ein. In diesem Fall sind im Hinblick auf den Bemessungswasserstand zeitweilig Grundwasserstände oberhalb der Sohle-Anfahrrampe nicht auszuschließen und es wird eine Abdichtung gegen drückendes Wasser erforderlich. Da die unterste Abdichtungsebene <3m unterhalb dem Bemessungswasserstand liegt, kann für die Planung der Gebäudeabdichtung nach DIN 18533 (Abdichtung von erdberührten Bauteilen) die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) angenommen werden. Alternativ dazu können die Bauteile, auf die ein hydrostatischer Druck einwirkt, auch in WU (wasserundurchlässiger)-Betonbauweise hergestellt werden.

Soweit keine Informationen über die Grundwasserzusammensetzung gem. DIN 4030 hinsichtlich betonangreifender Inhaltstoffe vorliegen, sollte für die Betonrezeptur ein Angriffsgrad von stark angreifenden Wässern angesetzt werden. Gegebenenfalls sind ergänzende Grundwasseruntersuchungen zu veranlassen

Die Bemessung der Tragschicht unterhalb der Anfahrrampe ist abhängig von der Bauweise (Betondecke, Pflasterdecke). Hinweise dazu sind Kap. 10.4 (Bau der Verkehrsflächen) zu entnehmen.

10.2.5 Dränage / Gebäudeabdichtung

Wenn gewährleistet ist, dass die Abdichtungsebene des Gebäudes mind. 0,5m oberhalb des Bemessungswasserstands liegt (erste Stauwasserebene), kann die Bauwerksabdichtung nach DIN 18533 für die Wassereinwirkungsklasse W 1.1-E (Bodenfeuchtigkeit) erfolgen. Die Ableitung lokal aufstauenden Oberflächenwassers und die Festlegung einer rückstaufreien Sockelhöhe oberhalb der Gelände- bzw. Verkehrsflächenverhältnisse wird vorausgesetzt. Andernfalls sind zusätzliche Dränage- und/oder Abdichtungsmaßnahmen anzuordnen. Die Planungs- und Ausführungsgrundsätze der DIN 18533 sind konsequent einzuhalten.

10.2.6 Bauwerkshinterfüllung

Für die Hinterfüllung der Fundamente ist ein trag- und verdichtungsfähiger Kiessand (Verdichtbarkeit von 98% der einfachen Proctordichte) zu verwenden.

Der Einbau muss lagenweise (Schütthöhe von 0,20m-0,30m, 3-5 Übergänge je nach Schütthöhe) und mit einem Verdichtungsgrad von mind. 98 % der einfachen Proctordichte erfolgen.

10.2.7 Fundamentherstellung

Die Bewehrung erfolgt gem. den Vorgaben des Tragwerkplaners. Zur Überbrückung von Baugrundheterogenitäten wird eine konstruktive Bewehrung der Fundamente empfohlen. Das in Kap. 9 angegebene Setzungsmaß ist zu berücksichtigen.

Die Sohlfläche der Gründung muss frostunempfindlich sein. Daher ist gem. DIN 1054 (Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau) ein Abstand der dem Frost ausgesetzten Fläche bis zur Sohlfläche der Gründung von mind. 0,80 m einzuhalten.

10.2.8 Herstellung des Betonbodens

Damit eine ausreichende Tragfähigkeit des Betonbodens erreicht werden kann, ist unterhalb der Betonbodenplatte der Einbau einer Tragschicht erforderlich. Ausgehend von einer Einzellast (Q_d) von max. 3,0t (30kN), einem Verformungsmodul E_{v2} des Untergrunds/Unterbaus von mind. 45MN/m² und einer Tragschicht aus einem 0/32 mm Kiessand (Rundkorngemisch R 1 mit einer Ungleichförmigkeitszahl $C_u \geq 7$), muss die Schichtmächtigkeit dieser Kiestragschicht mind. 0,35m betragen. Bei minderer oder höherer Güte ändert sich auch die Anforderung an die Schichtmächtigkeiten.

Der im Hochbau leider häufig verwendete „Füllsand“ ist als Tragschichtmaterial nicht geeignet.

Auf der Tragschicht muss ein Verformungsmodul E_{v2} von mind. 80MN/m² bei einem Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$ erreicht werden. Besondere Anforderungen des AG sind zu berücksichtigen. Gegebenenfalls sind die Tragschichtmächtigkeiten in Abstimmung mit dem

Baugrundsachverständigen anzupassen. Die Tragfähigkeit des Untergrunds/Unterbaus sowie der Tragschicht ist mit Lastplattendruckversuchen nachzuweisen und zu protokollieren.

Für die Herstellung der Tragschicht sollte die DIN 18315 (Verkehrswegebauarbeiten, Oberbauschichten ohne Bindemittel) vereinbart werden. Es können jedoch auch besondere Regelungen getroffen werden. Bei der Anlieferung des Tragschichtmaterials darf das Erdplanum nicht zu stark aufgewühlt werden. Die Tragschicht ist gleichmäßig maschinell zu verdichten durch Walzen oder schwere Rüttelplatten. Eine gute Verdichtung kann nur erfolgen, wenn das Material eine Feuchte im Bereich des optimalen Wassergehalts hat. Das Rüttelgerät (Vibrationswalze oder -platte) sollte eine Mindestfliehkraft (Rüttelkraft) von $F = 20\text{kN}$ haben. Auf eine Mindesteinbaustärke der Tragschicht ist zu achten. Die Bodenverdichtung ist grundsätzlich auf die Bodenverhältnisse und den baulichen Bestand abzustimmen.

10.3 Beurteilung der Durchlässigkeit des Untergrunds für eine Versickerung von Niederschlagswasser

Für die Planung, den Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser gelten die Richtlinien des Arbeitsblattes DWA-A 138 von April 2005 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.

Für die in Anlehnung an DIN 18130, T1 als durchlässig eingestuften Sande wird ein vorsichtig geschätzter „mittlerer“ Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) von $3\text{--}6 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ angenommen. Für die Einstufung dienten örtliche Erfahrungen und Korrelationen unter Berücksichtigung der Lagerungsdichten und Körnungslinien.

Zu berücksichtigen ist allerdings, dass nach DWA-A 138 ein Abstand UK Versickerungsbauwerk bis zum „höchsten mittleren Grundwasserstand“ von mind. 1m erforderlich ist. Demnach ist der zur Verfügung stehende Sickerraum nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen insbesondere im südlichen Grundstücksbereich nur begrenzt.

Anzumerken ist, dass der Bemessungswasserstände für Versickerungsbauwerke (höchster mittlerer Grundwasserstand) nicht identisch mit dem Bemessungswasserstand für bautechnische Zwecke bzw. höchsten zu erwartenden Grundwasserstand ist. Ersterer liegt unter dem Bemessungswasserstand für bautechnische Zwecke, der Grundwasserflurabstand ist also größer.

10.4 Herstellung der Verkehrsfläche

10.4.1 Bemessung des Verkehrsflächenoberbaus

Die Verkehrsfläche wird voraussichtlich mit einer 8cm starken Betonpflasterdecke oder mit einer Asphaltdecke befestigt. Unter der Annahme, dass die Verkehrsfläche von Pkw-Verkehr mit geringem Schwerverkehrsanteil beansprucht wird, kann die Herstellung des Oberbaus gem. den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO) je nach Schwerverkehrsanteil für eine Belastungsklasse 0,3 bis 1,8 erfolgen. Für die Festlegung der Bauweise wird von einer Zuordnung zur Belastungsklasse (Bk) 1,0 ausgegangen.

Um schädliche Verformungen des Untergrunds während der Frost- und Tauperioden zu verhindern, wird nach den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten und Tragschichten im Straßenbau (ZTVE-StB) und ZTVT-StB eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus von 0,6m empfohlen. Unter Berücksichtigung dieser Vorgaben sowie einem Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf dem Untergrund ergeben sich nach RStO beispielsweise die in Tab. 10 und 11 aufgeführten Konstruktionselemente des Oberbaus. Angemerkt sei, dass auch davon abweichende Standardbauweisen zur Ausführung kommen können.

Aufbau Verkehrsfläche in Belastungsklasse Bk 1,0 mit Pflasterdecke	Schichtdicke	erforderliches Verformungsmodul
Pflasterdecke	8 cm	
Sauberkeitsschicht/Bettung	3 cm	
Schotter- oder Kiestragschicht + Frostschutzschicht (nach RStO und ZTVT-StB)	49 cm	$E_{v2} = 150 \text{ MN/m}^2$ $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$
Untergrund aus: Sand/Bodenauffüllung		$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$

Tab. 10 Technische Angaben zum Bau der Pkw-Stellplätze und Verkehrsfläche in Bk 1,0 nach RStO bei $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}$ auf dem Untergrund und $E_{v2} = 150 \text{ MN/m}^2$ auf der Tragschicht

Aufbau Verkehrsfläche in Belastungsklasse Bk 1,0 mit Asphaltdecke	Schichtdicke	erforderliches Verformungsmodul
Asphaltdecke	4 cm	
Asphalttragschicht	10cm	
Schotter- oder Kiestragschicht + Frostschutzschicht (nach RStO und ZTVT-StB)	46 cm	$E_{v2} = 150 \text{ MN/m}^2$ $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$
Untergrund aus: Sand/Bodenauffüllung/Lehm/Schluff		$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$

Tab. 11 Technische Angaben zum Bau der Pkw-Stellplätze und Verkehrsfläche in Bk 1,0 nach RStO bei $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}$ auf dem Untergrund und $E_{v2} = 150 \text{ MN/m}^2$ auf der Tragschicht

Unter Berücksichtigung eines Verformungsmoduls von $45 \text{ MN/m}^2 > E_{v2} > 25 \text{ MN/m}^2$ auf dem Untergrund empfiehlt sich der zusätzliche Einbau einer Tragschichtbewehrung mit einem hochzugfesten Geogitter. Bei Prüfwerten von $E_{v2} < 25 \text{ MN/m}^2$ auf dem Untergrund wird eventuell auch eine Ertüchtigung mit zwei Geogitterlagen oder eine zusätzliche baugrundverbessernde Maßnahme erforderlich. Durch die Anordnung des Geogitters unterhalb und/oder innerhalb des Oberbaus wirkt dieses in Analogie zu einem bewehrten Betonbalken in der Zugzone und kann somit entsprechende Kräfte aufnehmen. Die Krafteinleitung in das Geogitter erfolgt dabei in der Kontaktzone zwischen Schüttmaterial und Geokunststoff. Da das Geogitter höhere Zugspannungen aufnehmen kann als das Schüttmaterial wird die Spannung in dem bewehrten Tragschichtmaterial reduziert. Dieses führt zu einer wirksamen Lastverteilung innerhalb der Tragschicht und dadurch zu einer geringeren vertikalen Verformung an der Fahrbahnoberfläche, was die Gebrauchstauglichkeit der Verkehrsfläche deutlich erhöht. Spannungsspitzen durch den Verkehr werden abgebaut sowie das unterschiedliche Verformungsverhalten des Untergrunds überbrückt, was gleichzeitig zu einer Vergleichmäßigung der Setzungsdifferenzen führt.

Die Bemessung und Dimensionierung der Tragschicht und der Geogitterbewehrung richtet sich nach den Ergebnissen der Lastplattendruckversuche bzw. von Überfahrversuchen zur flächenmäßigen Erfassung der Verformungen auf dem Untergrund/Unterbau, aber auch nach den geplanten Gradientenhöhen der Verkehrsflächen. Anzumerken ist, dass die Angaben auf Grundlage von punktuellen Kleinbohrungen erfolgen und wegen Baugrundheterogenitäten beim Interpolieren in der Fläche mehr oder weniger abweichen können. Eine genauere Einschätzung ist nur mit weiteren Untersuchungen (Lastplattendruckversuche) und einer Beurteilung der Fläche nach dem Bodenabtrag bis auf Bauplanumsniveau möglich.

10.4.2 Herstellung des Planums

Die während der Erdarbeiten anfallenden, nicht schädlich verunreinigten Sande/Kiessande gem. Tab. 4 (Bodenklasse 3, Homogenbereiche Erd 2 und Erd 3) können bei bautechnischer Eignung (verdichtungsfähig, organische Anteile $<3\text{M}\%$, Schluffanteil $<7\text{M}\%$) für einen Wiedereinbau entsprechend ihrer Zusammensetzung separiert werden.

Bodenaushub, der sich aus erdbautechnischer Sicht für einen Wiedereinbau nicht eignet, ist gem. den Richtlinien der LAGA M 20 zu bewerten und zu verwerten/entsorgen. Gegebenenfalls sind hierfür weitere LAGA-Schadstoffanalysen sowie ergänzende Analysen nach Deponieverordnung erforderlich (vgl. Kap 6.3).

Zur Massenreduzierung sollte der Boden zunächst bis zu den vorgesehenen Gradientenhöhen abgetragen werden. Anschließend sollte das Erdplanum vom Baugrundsachverständigen in der Fläche begutachtet werden. Die zusätzlichen Abtragtiefen der Bodenauffüllungen bzw. der Einbau von Geogittern zur Bewehrung des Untergrunds sind auf Grundlage der Lastplattendruckversuche und ggf. Überfahrversuche vom Baugrundsachverständigen festzulegen.

Die Angaben zum Bodenabtrag und zur Wasserhaltung in Kap. 10.2.1 bis 10.2.3 sind zu beachten.

Die Sicherungsmaßnahmen sind gem. Kap. 10.1 vorzunehmen.

10.4.3 Einbau der Tragschicht

Für den Bau der Tragschichten ist ein frostunempfindliches und verwitterungsbeständiges Bodenmaterial zu verwenden. Hierfür sind sowohl Kies- Sand- Gemische (Breckkorn) als auch Schottergemische oder bei Eignung auch RC-Material (s. Kap. 10.1) der Körnungen 0/45, 0/56 und 0/32 geeignet, die den Sieblinienbereichen der ZTV SoB-StB entsprechen. Über die verwendeten Einbaumaterialien sind die Gütenachweise gem. den technischen Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden ohne Bindemittel im Straßenbau (TL SoB-StB) vorzulegen. Die technischen Richtlinien gem. ZTV SoB-StB sind generell anzuwenden. Das Schüttgut ist lagenweise vor Kopf einzubauen und zu verdichten (Verdichtung auf 100% der einfachen Proctordichte). Die Schichtdicke einer Lage sollte max. 25 cm betragen.

Für die Herstellung der Tragschicht sollte die DIN 18315 (Verkehrswegebauarbeiten, Oberbauschichten ohne Bindemittel) vereinbart werden. Es können jedoch auch besondere Regelungen getroffen werden. Bei der Anlieferung des Tragschichtmaterials darf das Erdplanum nicht zu stark aufgewühlt werden. Die Tragschicht ist gleichmäßig maschinell zu verdichten durch Walzen oder schwere Rüttelplatten. Eine gute Verdichtung kann nur erfolgen, wenn das Material eine Feuchte im Bereich des optimalen Wassergehalts hat. Das Rüttelgerät (Vibrationswalze oder -platte) sollte eine Mindestfliehkraft (Rüttelkraft) von $F = 20\text{kN}$ haben. Auf eine Mindesteinbaustärke der Tragschicht ist zu achten.

Im Zusammenhang mit den Erdarbeiten wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der Baugrund vor Erosion und Verringerung seiner Festigkeit durch strömendes Wasser, durch Einwirkungen der Witterung und durch Einwirkungen des laufenden sowie späteren Baubetriebs zu schützen ist.

10.5 Beweissicherung

Da nicht gänzlich auszuschließen ist, dass bei den Abbruch- und Erdarbeiten Erschütterungen entstehen können, die womöglich an dem baulichen Bestand Schäden verursachen, empfiehlt es sich, vor Ausführung jeglicher Bautätigkeit, eine außergerichtliche Beweissicherung zur Dokumentation des momentanen, baulichen Zustands der Nachbarbauwerke durchführen zu lassen.

10.6 Eigenüberwachung, Kontrollprüfungen, Abnahmen

Für die Qualitätssicherung empfiehlt sich, die Durchführung von Eigenüberwachungs- sowie Kontrollprüfungen zu veranlassen.

Eigenüberwachungsprüfungen

Eigenüberwachungsprüfungen sind Prüfungen des Ausführenden (oder dessen Beauftragten) um festzustellen, ob die Güteeigenschaften der Baustoffe, der Baustoffgemische und der fertigen Leistung den Anforderungen entsprechen. Dazu zählen:

- Beschaffenheit des Baustoffgemisches (Liefernachweis, aktuelle Körnungslinie)
- Wassergehalt
- Verdichtungsgrad
- Einbaudicke
- Profilhochrechte Lage, Ebenheit

Kontrollprüfungen

Kontrollprüfungen sind Prüfungen des Auftraggebers, um festzustellen, ob die Güteeigenschaften der Baustoffe, der Baustoffgemische und der fertigen Leistung den Anforderungen entsprechen. Dazu zählen:

- Korngrößenverteilung
- Druckfestigkeit durch Lastplattendruckversuch
- Einbaudicke
- Profilhochrechte Lage, Ebenheit

Die Ergebnisse der Kontrollprüfungen begründen die Abnahme bzw. Nicht-Abnahme der Leistung.

Abnahmen

Durch den Baugrundsachverständigen sollten folgende Abnahmen veranlasst werden:

Nach dem Bodenabtrag zur flächenhaften Überprüfung der Baugrundverhältnisse und zum Festlegen eventueller Sanierungsbereiche.

Nach Fertigstellung der Erdplanien im Gründungsbereich der Gebäude sowie der Verkehrsflächen.

Freigabe zur Aufnahme der Fundamentierungsarbeiten.

11. Schlussbemerkung

Der Baugrund wurde mittels punktförmiger Kleinbohrungen erkundet. Geringe Abweichungen zum beschriebenen, interpolierten Baugrundaufbau (z. B. abweichende mittlere Auffüllungsmächtigkeiten) sind nicht auszuschließen. Während der Erdarbeiten sind die im Gutachten beschriebenen Verhältnisse durch die Erdbaufirma zu prüfen und ggf. der Baugrundgutachter zu konsultieren.

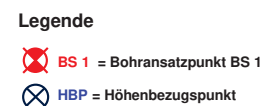
Der vorliegende Bericht ist direkt projektbezogen und wurde auf Grundlage, der in Kap. 1 zugrunde gelegten Bauplanungsunterlagen erstellt. Der Bericht darf ohne vorherige Genehmigung des Sachverständigen nicht veröffentlicht, vervielfältigt oder geändert, noch als Bemessungsgrundlage für andere Baumaßnahmen verwendet werden. Analogiebetrachtungen für benachbarte Standorte sind nicht zulässig.

Zum ausschließlichen Zweck der besseren Lesbarkeit wird in diesem Bericht auf eine geschlechtsspezifische Schreibweise verzichtet. Personenbezogene Bezeichnungen sind, ohne jegliche Verletzung des Gleichheitsgrundsatzes geschlechtsneutral zu sehen.

Dipl.-Ing. J. Thiele

Anlage 1

Lageplan
Bohransatzpunkte BS 1 bis BS 8



Ingenieurleistungen Dipl.-Ing. J. Thiele				Anlage 1
Brookhöfen 7a, 24340 Eckernförde				
Bauherr:	Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG, Bad Wimpfen über: Lidl Vertriebs-GmbH & Co. KG, Wenzendorf			
Projekt	Brauerstraße, 27356 Rotenburg (Wümme)			
Titel	Lageplan Ansatzpunkte, Höhenbezugspunkt			
Datum	Plangröße	Bearbeiter	Projektnummer	Maßstab
06.04.2022	DIN A3	Thiele		variiert

Anlage 2

Schichtenverzeichnisse

Bohransatzpunkte BS 1 bis BS 8

Ingenieurleistungen  Dipl.-Ing. J. Thiele		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 2 Seite: 1	
Projekt: Rotenburg/ Wümme Brauerstrasse 3						Datum: 06.04.2022	
Bohrung: BS-001				Höhe:NN/NHN 21,5m			
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe				
0,08	a) ; Betonpflasterstein						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
0,50	a) ; Beton-Recycling			feucht	B	1	0,40
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) grau				
	f) Auffüllung	g)	h)				
3,00	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig			Wasserstand angebohrt 2.80m Wasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.81m feucht	B	2	2,90
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h)				
6,00	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig			naß			
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 2 Seite: 1		
Projekt: Rotenburg/ Wümme Brauerstrasse 3					Datum: 06.04.2022		
Bohrung: BS-002				Höhe: NN/NHN 21,32m			
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0,08	a) ; Betonpflasterstein						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
0,50	a) ; Beton-Recycling			feucht	B	1	0,40
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h) i) +				
2,80	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig			Wasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.54m Wasserstand angebohrt 2.80m feucht	B	2	2,70
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h) i) 0				
4,00	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig			naß			
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) i) 0				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 2 Seite: 1		
Projekt: Rotenburg/ Wümme Brauerstrasse 3					Datum: 06.04.2022		
Bohrung: BS-003				Höhe: NN/NHN 21,61m			
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art Nr Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk-gehalt	
2,30	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig, vereinzelt (Streifen von (humos))			feucht	B	1	2,20
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h)				
2,70	a) Feinsand; schluffig, Schlieren von (humos)			Wasserstand angebohrt 2.50m Wasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.51m sehr feucht bis naß			
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h)				
6,00	a) Feinsand; schluffig, mittelsandig			naß			
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 2 Seite: 1			
Projekt: Rotenburg/ Wümme Brauerstrasse 3					Datum: 06.04.2022			
Bohrung: BS-004				Höhe: NN/NHN 21,62m				
1	2			3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art Nr Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk-gehalt		
2,10	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig, vereinzelt (lagenweise (humos))			feucht	B	1	2,00	
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)					i) 0
2,50	a) Feinsand; schluffig, Schlieren von (humos)			Wasserstand angebohrt 2.50m Wasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.50m feucht				
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)					i) 0
4,00	a) Feinsand; schluffig, mittelsandig			naß				
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)					i) 0
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

Ingenieurleistungen  Dipl.-Ing. J. Thiele		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 2 Seite: 1						
Projekt: Rotenburg/ Wümme Brauerstrasse 3						Datum: 06.04.2022						
Bohrung: BS-005					Höhe:NN/NHN 21,14m							
1	2				3		4	5	6			
Bis	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen		Entnommene Proben					
... m unter Ansatzpunkt	b) Ergänzende Bemerkungen						Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang								e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung								h) Gruppe i) Kalk-gehalt	
1,30	a) Feinsand; schluffig, mittelsandig, grobsandig, kiesig, humos, pflanzliche Reste, Ziegelreste				feucht		B	1	1,20			
	b)											
	c)		d) mäßig schwer zu bohren							e) dunkelbraun		
	f) Auffüllung		g)							h) i) 0		
2,50	a) Feinsand; schluffig, Schlieren von (humos)				Wasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.00m Wasserstand angebohrt 2.00m sehr feucht bis naß		B	2	2,40			
	b)											
	c)		d) mäßig schwer zu bohren							e) braun		
	f)		g)							h) i) 0		
6,00	a) Feinsand; schluffig, mittelsandig				naß		B	3	5,90			
	b)											
	c)		d) mäßig schwer zu bohren							e) braun		
	f)		g)							h) i) 0		
	a)											
	b)											
	c)		d)							e)		
	f)		g)							h) i)		
	a)											
	b)											
	c)		d)							e)		
	f)		g)							h) i)		

Ingenieurleistungen  Dipl.-Ing. J. Thiele		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 2 Seite: 1			
Projekt: Rotenburg/ Wümme Brauerstrasse 3						Datum: 06.04.2022			
Bohrung: BS-006				Höhe:NN/NHN 21,67m					
1	2				3	4	5	6	
Bis	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
... m unter Ansatzpunkt	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt					
0,08	a) ; Betonpflasterstein								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
0,50	a) Beton-Recycling und Sand				feucht	B	1	0,40	
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +					
0,80	a) ; Recycling				feucht	B	2	0,70	
	b)								
	c)	d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) braun						
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +					
1,70	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig, Streifen von (Schluff), schwach kiesig				feucht	B	3	1,60	
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0					
3,00	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig, Schlieren von (humos)				Wasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.89m feucht	B	4	2,90	
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f)	g)	h)	i) 0					

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 2 Seite: 1		
Projekt: Rotenburg/ Wümme Brauerstrasse 3						Datum: 06.04.2022		
Bohrung: BS-007				Höhe: NN/NHN 21,9m				
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk-gehalt					
0,08	a) ; Betonpflasterstein							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
1,50	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig, kiesig, schwach humos, Betonreste			feucht		B	1	1,40
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h) i) +					
3,00	a) Feinsand; schluffig, mittelsandig			feucht				
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) i) 0					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: 2 Seite: 1		
Projekt: Rotenburg/ Wümme Brauerstrasse 3					Datum: 06.04.2022		
Bohrung: BS-008				Höhe: NN/NHN 21,3m			
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk-gehalt				
0,08	a) ; Betonpflasterstein				B	1	0,50
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
0,60	a) ; Recycling			feucht	B	1	0,50
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h) i) +				
3,00	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig			Wasserstand angebohrt 1.50m Wasserstand nach Beendigung der Bohrung 1.52m feucht bis naß	B	2	2,90
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) i) 0				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

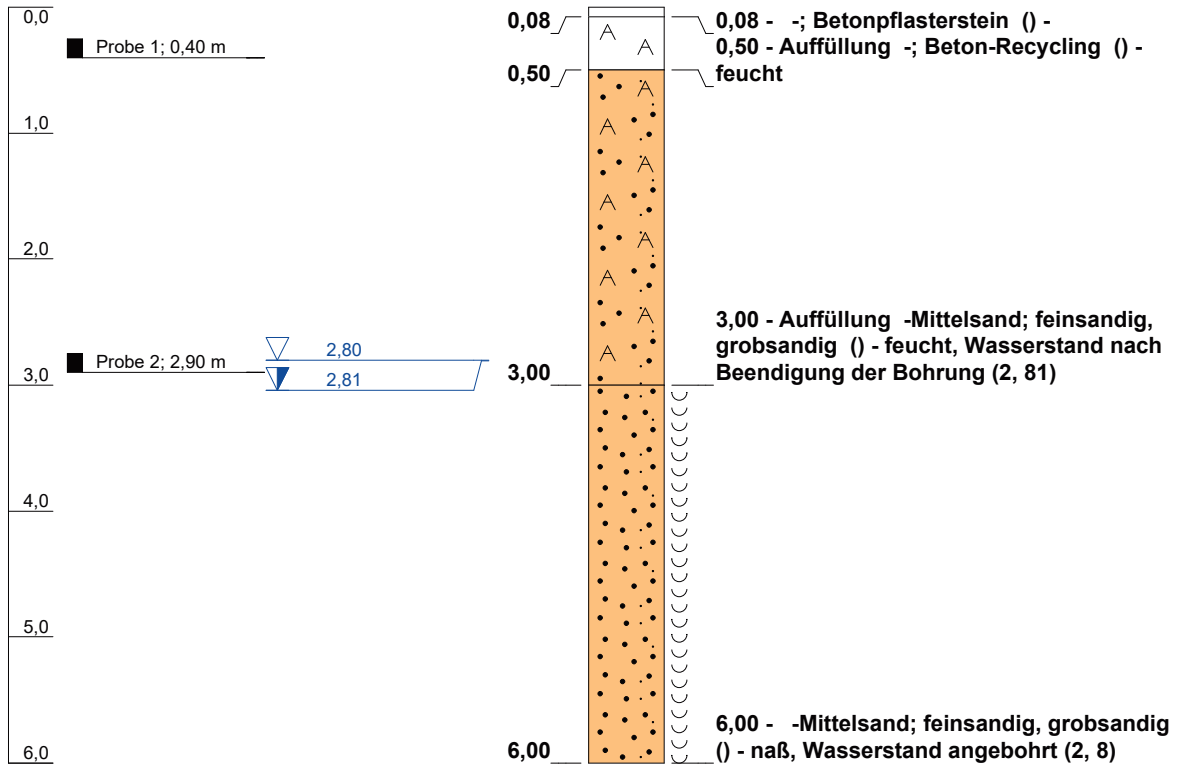
Anlage 3

Bohrprofilzeichnungen

Kleinbohrungen BS 1 bis BS 8

BS-001

m u. GOK

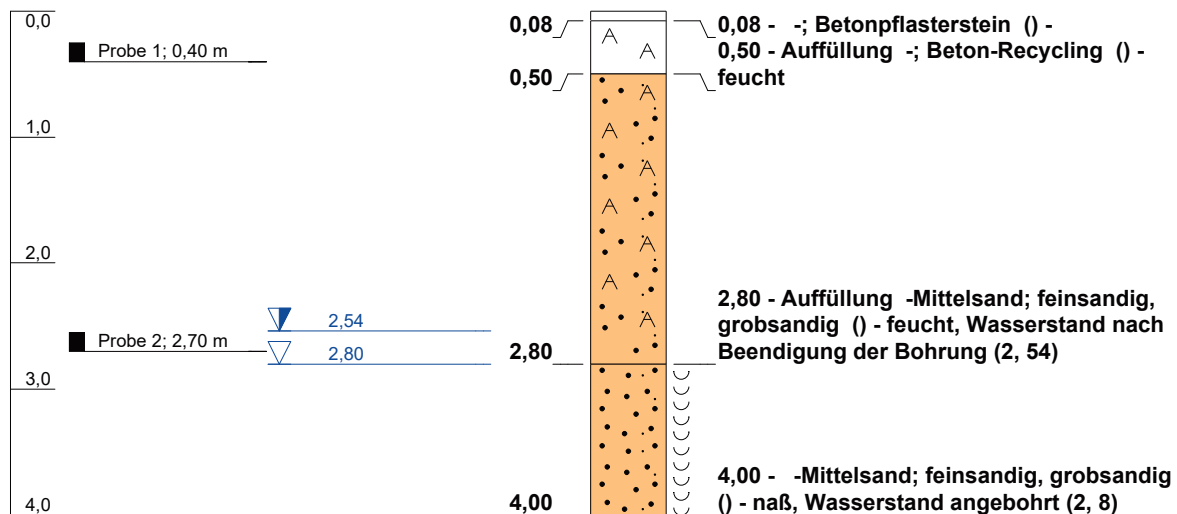


Höhenmaßstab: 1:60

Projekt: Rotenburg/ Wümme Brauerstrasse 3		
Bohrung: BS-001		
	Rechtswert: 0	
	Hochwert: 0	
Datum: 06.04.2022	Ansatzhöhe: 21,50 m NN/NHN	

BS-002

m u. GOK

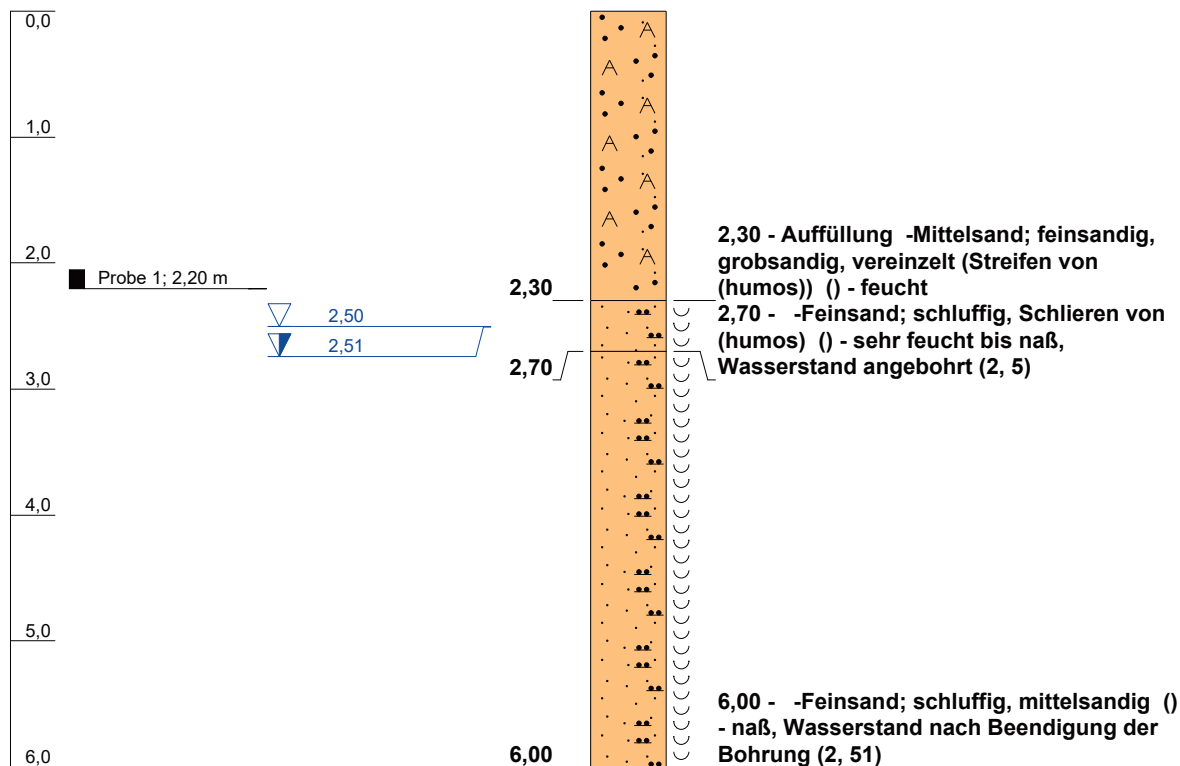


Höhenmaßstab: 1:60

Projekt: Rotenburg/ Wümme Brauerstrasse 3		
Bohrung: BS-002		
	Rechtswert: 0	
	Hochwert: 0	
Datum: 06.04.2022	Ansatzhöhe: 21,32 m NN/NHN	

BS-003

m u. GOK

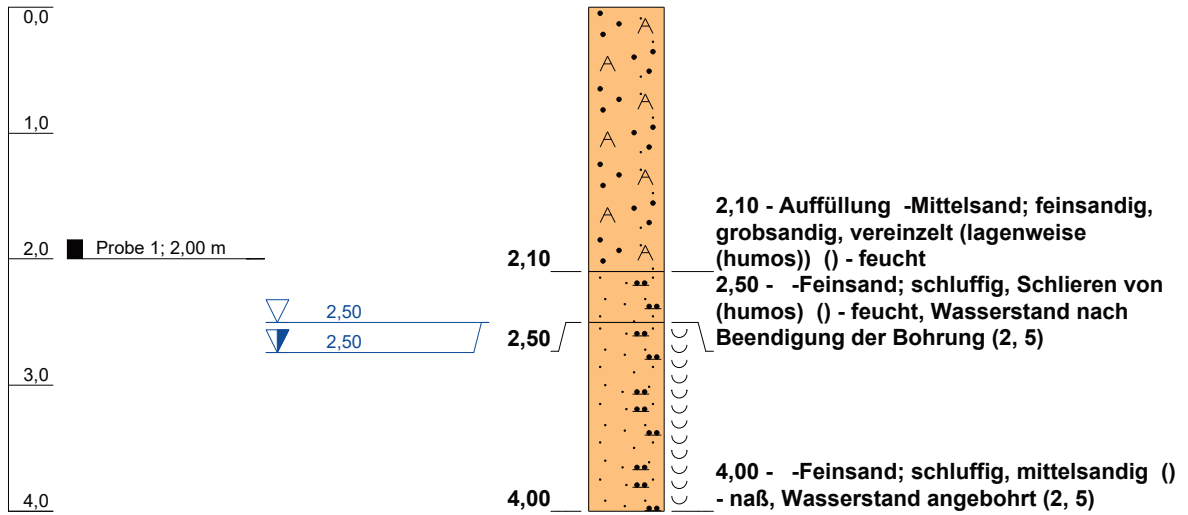


Höhenmaßstab: 1:60

Projekt: Rotenburg/ Wümme Brauerstrasse 3		
Bohrung: BS-003		
	Rechtswert: 0	
	Hochwert: 0	
Datum: 06.04.2022	Ansatzhöhe: 21,61 m NN/NHN	

BS-004

m u. GOK

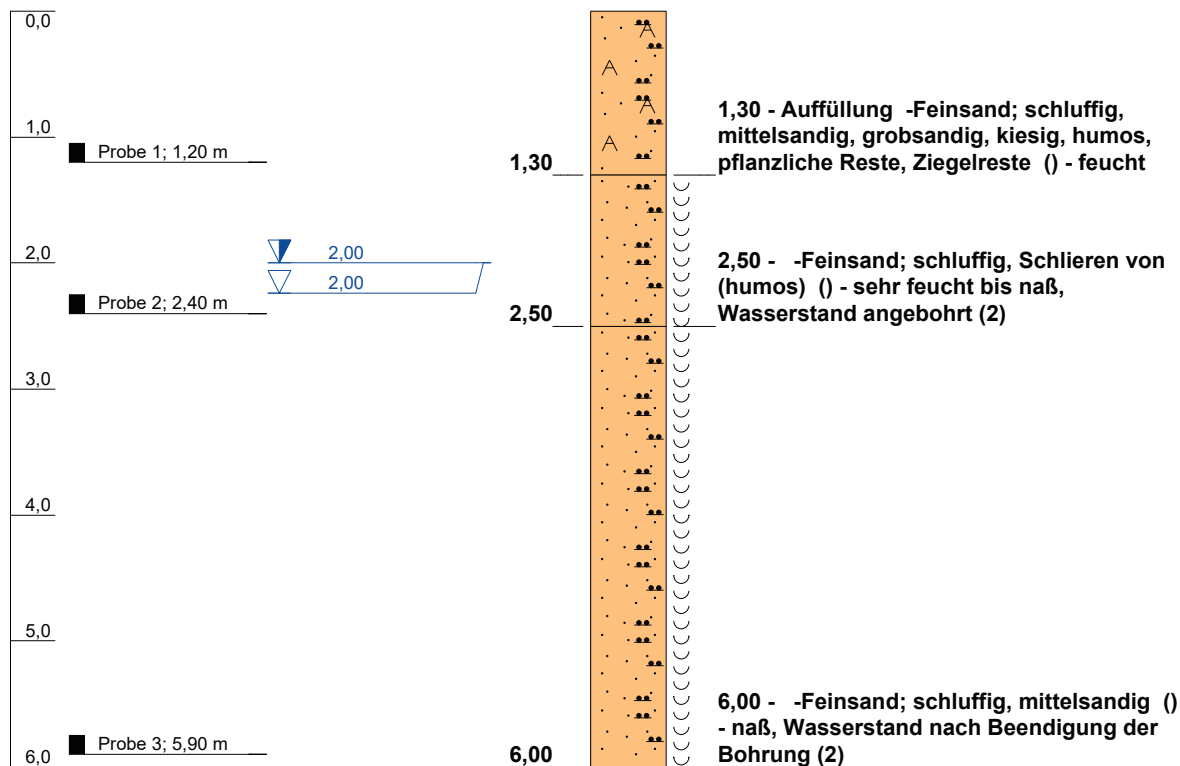


Höhenmaßstab: 1:60

Projekt: Rotenburg/ Wümme Brauerstrasse 3		
Bohrung: BS-004		
	Rechtswert: 0	
	Hochwert: 0	
Datum: 06.04.2022	Ansatzhöhe: 21,62 m NN/NHN	

BS-005

m u. GOK

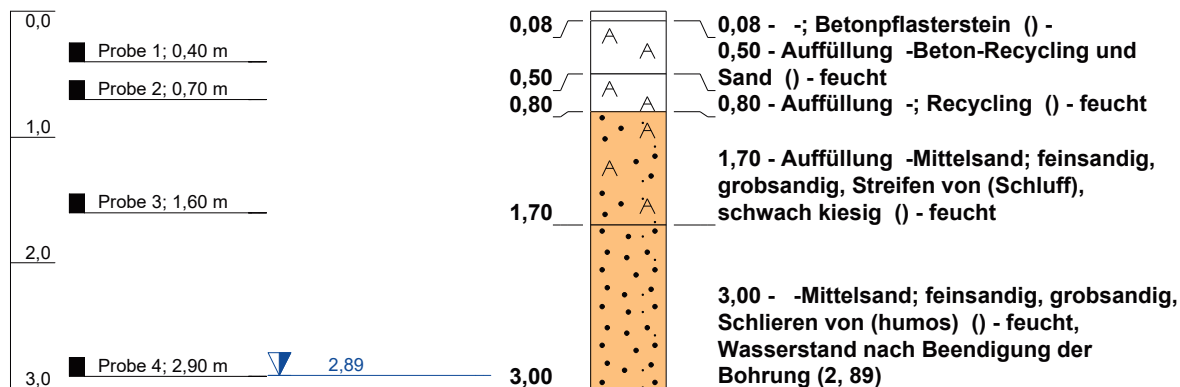


Höhenmaßstab: 1:60

Projekt: Rotenburg/ Wümme Brauerstrasse 3		
Bohrung: BS-005		
	Rechtswert: 0	
	Hochwert: 0	
Datum: 06.04.2022	Ansatzhöhe: 21,14 m NN/NHN	

BS-006

m u. GOK



Höhenmaßstab: 1:60

Projekt: Rotenburg/ Wümme Brauerstrasse 3		
Bohrung: BS-006		
	Rechtswert: 0	
	Hochwert: 0	
Datum: 06.04.2022	Ansatzhöhe: 21,67 m NN/NHN	

BS-007

m u. GOK

0,0

1,0

2,0

3,0

■ Probe 1; 1,40 m

0,08

1,50

3,00



0,08 - -; Betonpflasterstein () -

1,50 - Auffüllung -Mittelsand; feinsandig,
grobsandig, kiesig, schwach humos,
Betonreste () - feucht

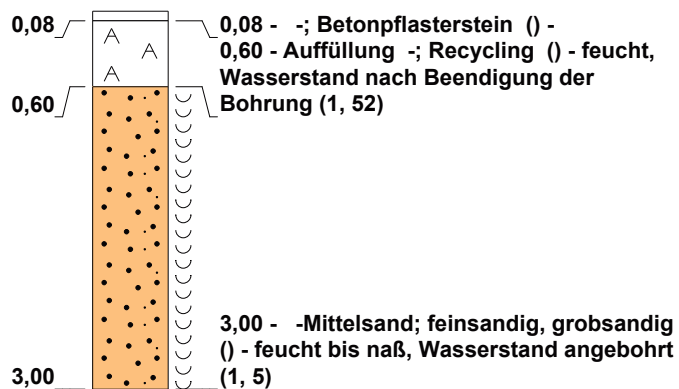
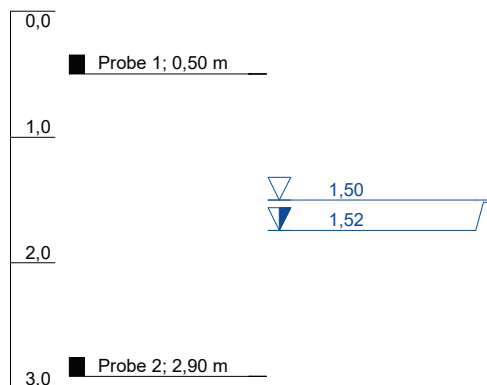
3,00 - -Feinsand; schluffig, mittelsandig ()
- feucht

Höhenmaßstab: 1:60

Projekt: Rotenburg/ Wümme Brauerstrasse 3		
Bohrung: BS-007		
	Rechtswert: 0	
	Hochwert: 0	
Datum: 06.04.2022	Ansatzhöhe: 21,90 m NN/NHN	

BS-008

m u. GOK



Höhenmaßstab: 1:60

Projekt: Rotenburg/ Wümme Brauerstrasse 3		
Bohrung: BS-008		
	Rechtswert: 0	
	Hochwert: 0	
Datum: 06.04.2022	Ansatzhöhe: 21,30 m NN/NHN	

Anlage 4

Ergebnisse Setzungs- und Grundbruchberechnungen

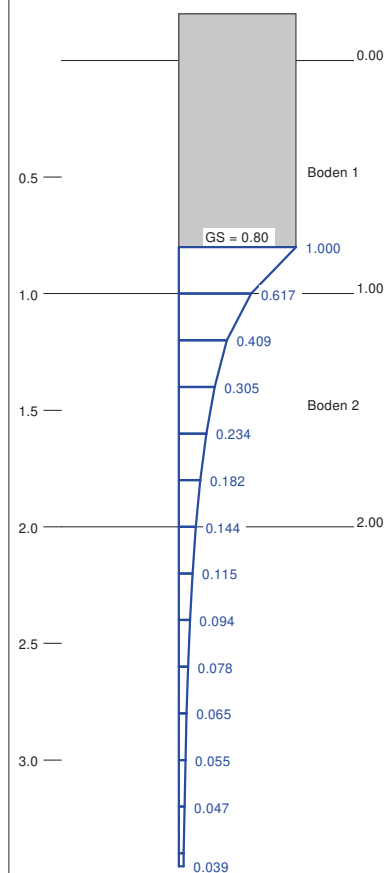
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	$\sigma_{\hat{u}}$ [kN/m ²]	k_s [MN/m ³]
0.80	0.80	280.0	179.2	202.9	0.29	31.5	0.00	9.26	14.40	69.3
0.90	0.90	280.0	226.8	202.9	0.33	31.6	0.00	9.29	14.40	62.3
1.00	1.00	280.0	280.0	202.9	0.36	31.6	0.00	9.33	14.40	56.6
1.10	1.10	280.0	338.8	202.9	0.39	31.7	0.00	9.37	14.40	52.0
1.20	1.20	280.0	403.2	202.9	0.42	31.7	0.00	9.41	14.40	48.2
1.30	1.30	280.0	473.2	202.9	0.45	31.7	0.00	9.44	14.40	44.9
1.40	1.40	280.0	548.8	202.9	0.48	31.7	0.00	9.47	14.40	42.1
1.50	1.50	280.0	630.0	202.9	0.51	31.8	0.00	9.49	14.40	39.6
1.60	1.60	280.0	716.8	202.9	0.54	31.8	0.00	9.52	14.40	37.5
1.70	1.70	280.0	809.2	202.9	0.57	31.8	0.00	9.54	14.40	35.6
1.80	1.80	280.0	907.2	202.9	0.60	31.8	0.00	9.56	14.40	33.8
1.90	1.90	280.0	1010.8	202.9	0.63	31.8	0.00	9.58	14.40	32.3
2.00	2.00	280.0	1120.0	202.9	0.66	31.8	0.00	9.60	14.40	30.9

$$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{0f,k} / 1.93 \text{ (für Setzungen)}$$

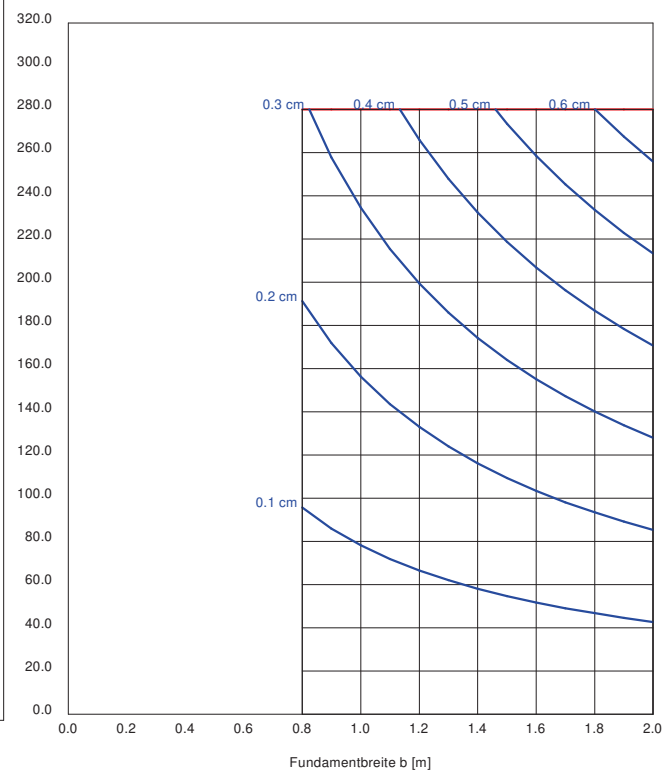
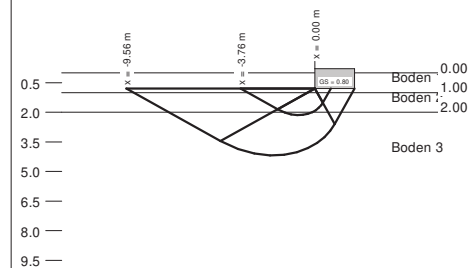
$$\text{Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-]} = 0.20$$

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
1	1,00	18,0	10,0	33,0	0,0	45,0	0,00	Sandauffüllung
2	2,00	17,0	9,0	31,0	0,0	35,0	0,00	Sandauffüllung, schwach humose Lagen
3	>2,00	18,0	10,0	32,0	0,0	50,0	0,00	Sand

Spannungsverlauf ($b = 0.80 \text{ m}$)



System ($b = 0.80$ und 2.00 m) $\max d\phi = 1.5^\circ$

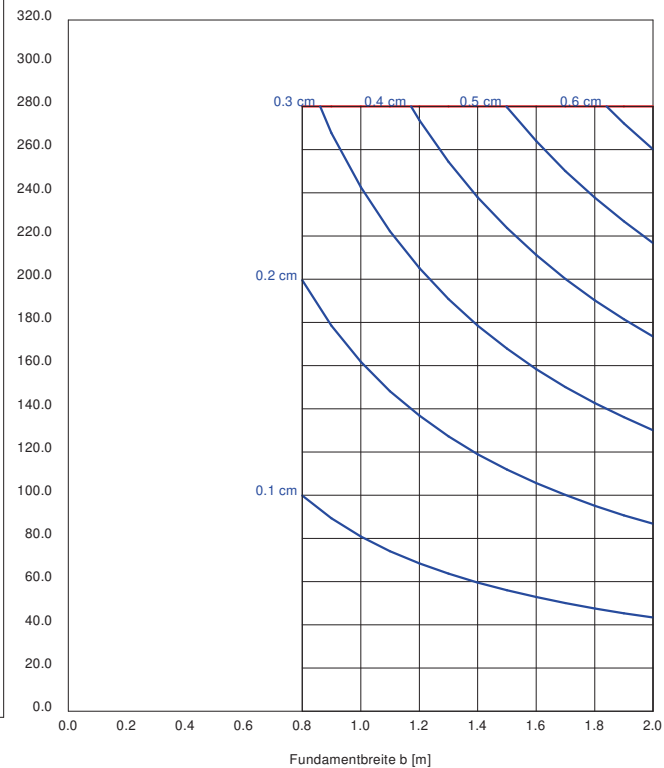
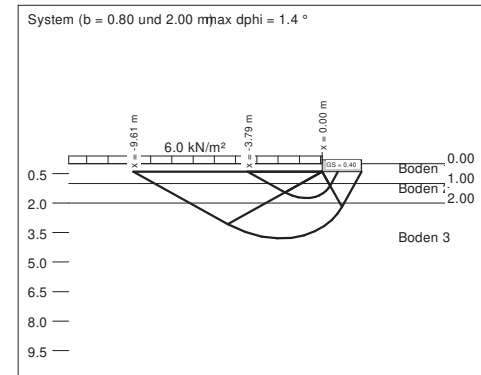
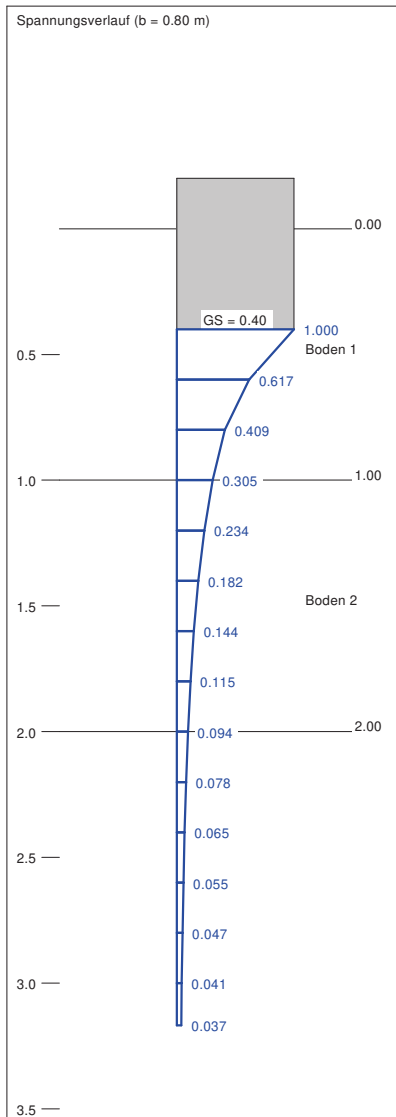


Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
1	1.00	18.0	10.0	33.0	0.0	45.0	0.00	Sandauffüllung
2	2.00	17.0	9.0	31.0	0.0	35.0	0.00	Sandauffüllung, schwach humose Lagen
3	>2.00	18.0	10.0	32.0	0.0	50.0	0.00	Sand

Berechnungsgrundlagen:
BS vom 06.04.2022
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.200
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$
 $\sigma_{R,d}$ auf 280.00 kN/m² begrenzt
Gründungssohle = 0.40 m
Grundwasser = 0.80 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— Sohl Druck
— Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{\bar{U}}$ [kN/m²]	k_s [MN/m³]
0.80	0.80	280.0	179.2	202.9	0.28	31.7	0.00	12.97	13.20	72.3
0.90	0.90	280.0	226.8	202.9	0.31	31.6	0.00	12.58	13.20	64.7
1.00	1.00	280.0	280.0	202.9	0.35	31.7	0.00	12.25	13.20	58.6
1.10	1.10	280.0	338.8	202.9	0.38	31.8	0.00	12.02	13.20	53.7
1.20	1.20	280.0	403.2	202.9	0.41	31.8	0.00	11.84	13.20	49.6
1.30	1.30	280.0	473.2	202.9	0.44	31.9	0.00	11.68	13.20	46.1
1.40	1.40	280.0	548.8	202.9	0.47	31.9	0.00	11.55	13.20	43.1
1.50	1.50	280.0	630.0	202.9	0.50	31.9	0.00	11.44	13.20	40.5
1.60	1.60	280.0	716.8	202.9	0.53	31.9	0.00	11.35	13.20	38.3
1.70	1.70	280.0	809.2	202.9	0.56	31.9	0.00	11.27	13.20	36.3
1.80	1.80	280.0	907.2	202.9	0.59	31.9	0.00	11.19	13.20	34.5
1.90	1.90	280.0	1010.8	202.9	0.62	31.9	0.00	11.13	13.20	32.9
2.00	2.00	280.0	1120.0	202.9	0.65	31.9	0.00	11.07	13.20	31.4

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{R,k} / 1.93$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.20

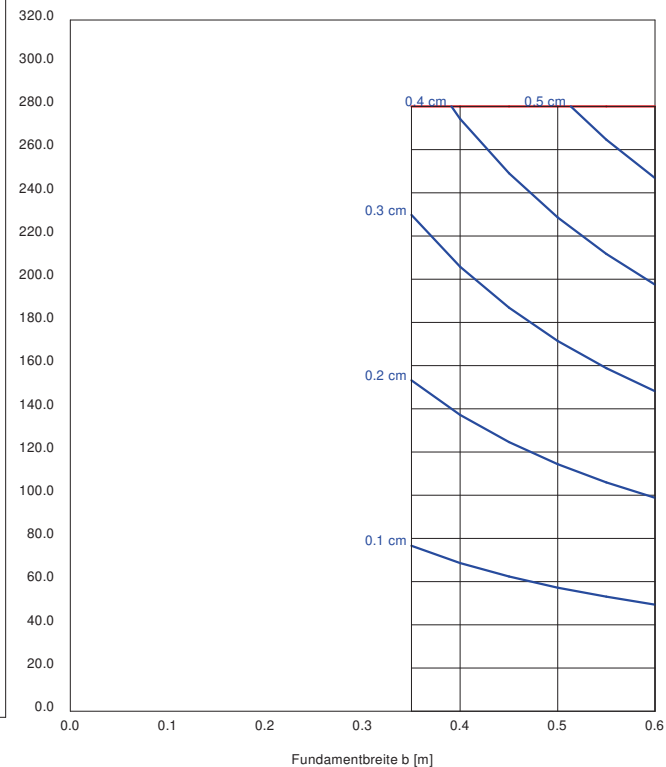
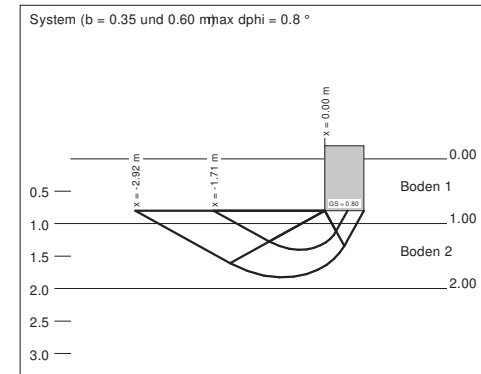
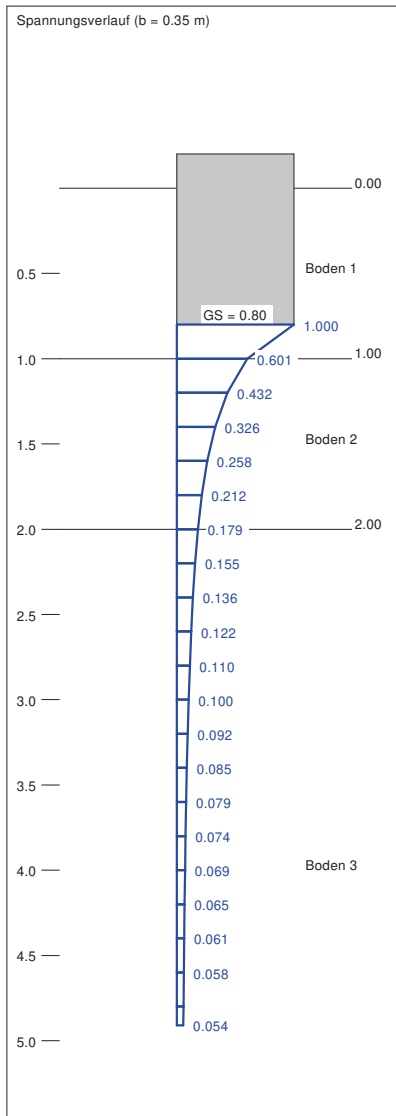


Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
1	1.00	18.0	10.0	33.0	0.0	45.0	0.00	Sandauffüllung
2	2.00	17.0	9.0	32.0	0.0	35.0	0.00	Sandauffüllung, schwach humose Lagen
3	>2.00	18.0	10.0	32.0	0.0	50.0	0.00	Sand

Berechnungsgrundlagen:
BS vom 06.04.2022
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 70.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.200
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$
 $\sigma_{R,d}$ auf 280.00 kN/m² begrenzt
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 0.80 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— Sohl Druck
— Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{\bar{u}}$ [kN/m²]	k_s [MN/m³]
70.00	0.35	280.0	98.0	202.9	0.37	32.3	0.00	9.47	14.40	55.5
70.00	0.40	280.0	112.0	202.9	0.41	32.2	0.00	9.41	14.40	49.7
70.00	0.45	280.0	126.0	202.9	0.45	32.2	0.00	9.37	14.40	45.1
70.00	0.50	280.0	140.0	202.9	0.49	32.2	0.00	9.34	14.40	41.4
70.00	0.55	280.0	154.0	202.9	0.53	32.2	0.00	9.31	14.40	38.4
70.00	0.60	280.0	168.0	202.9	0.57	32.2	0.00	9.29	14.40	35.8

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{R,k} / 1.93$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.20

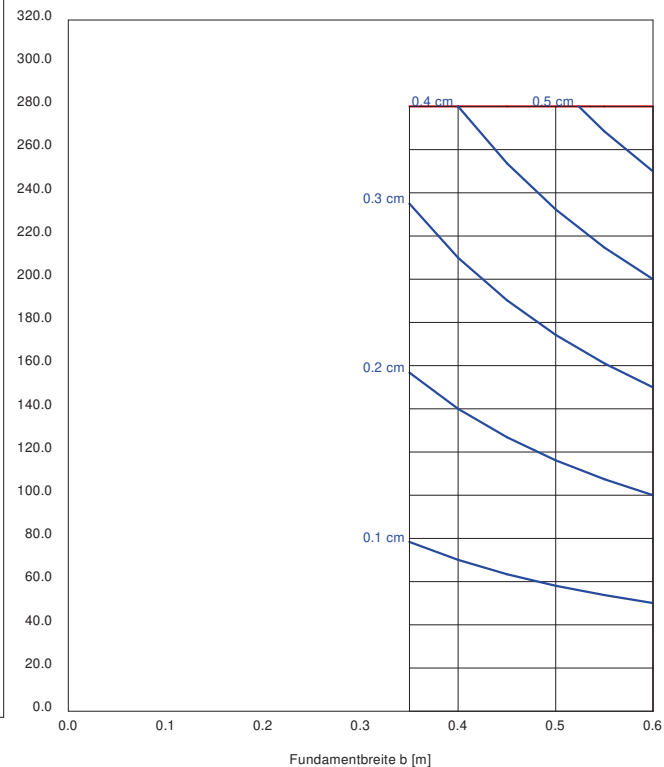
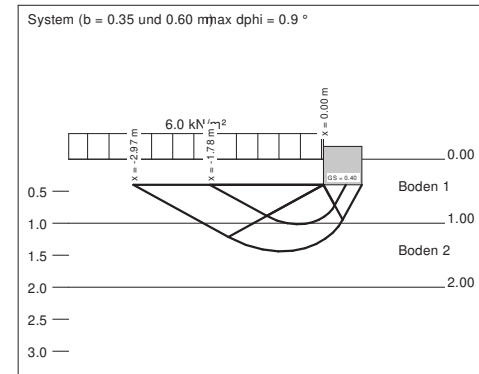
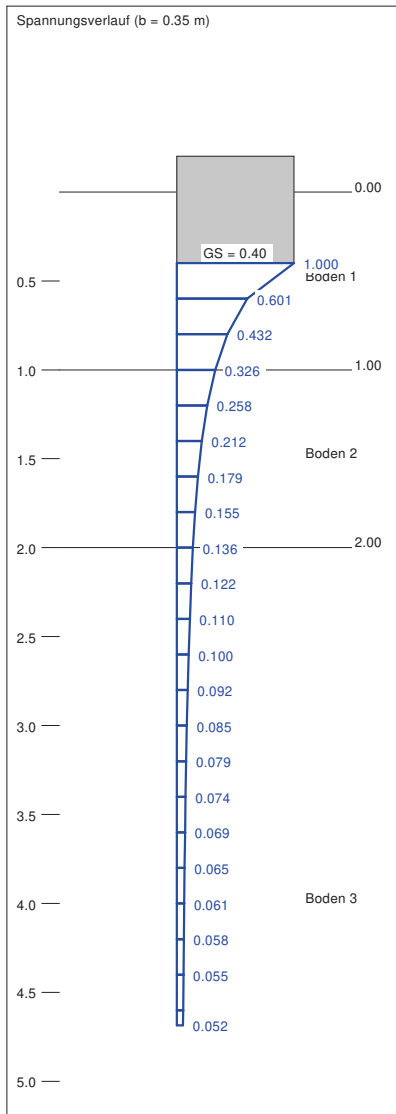


Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
1	1.00	18.0	10.0	33.0	0.0	45.0	0.00	Sandauffüllung
2	2.00	17.0	9.0	32.0	0.0	35.0	0.00	Sandauffüllung, schwach humose Lagen
3	>2.00	18.0	10.0	32.0	0.0	50.0	0.00	Sand

Berechnungsgrundlagen:
BS vom 06.04.2022
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 70.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.200
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$
 $\sigma_{R,d}$ auf 280.00 kN/m² begrenzt
Gründungssohle = 0.40 m
Grundwasser = 0.80 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— Sohl Druck
— Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{\bar{u}}$ [kN/m²]	k_s [MN/m³]
70.00	0.35	280.0	98.0	202.9	0.36	32.9	0.00	16.37	13.20	56.8
70.00	0.40	280.0	112.0	202.9	0.40	32.7	0.00	15.76	13.20	50.7
70.00	0.45	280.0	126.0	202.9	0.44	32.6	0.00	15.21	13.20	46.0
70.00	0.50	280.0	140.0	202.9	0.48	32.5	0.00	14.73	13.20	42.1
70.00	0.55	280.0	154.0	202.9	0.52	32.5	0.00	14.32	13.20	38.9
70.00	0.60	280.0	168.0	202.9	0.56	32.5	0.00	13.96	13.20	36.2

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{R,k} / 1.93$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.20



Anlage 5

Analysenergebnisse

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Heidenkampsweg 99 D-20097 Hamburg

I J T Ingenieurleistungen J. Thiele
Brookhörn 7a
24340 Eckernförde

Prüfbericht 5775825
Auftrags Nr. 6156936
Kunden Nr. 10100978

Herr Dr. Falk Wolf
Telefon +49 40-30101-693
Fax +49 89-1250-4069-950
falk.wolf@sgs.com



Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Heidenkampsweg 99
D-20097 Hamburg

Hamburg, den 29.04.2022

Ihr Auftrag/Projekt: Rotenburg (Wümme), Brauerstraße
Ihr Bestellzeichen: .
Ihr Bestelldatum: 11.04.2022

Prüfzeitraum von 13.04.2022 bis 19.04.2022
erste laufende Probenummer 220404585
Probeneingang am 13.04.2022

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747 (2009-07).
Die Analytik der leichtflüchtigen Verbindungen erfolgte aus der nicht stabilisierten Originalprobe, dies kann ggf.
zu Minderbefunden führen.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Dr. Falk Wolf
Customer Service

i.A. Kuno-Friedrich Konopka
Customer Service

Seite 1 von 5

Rotenburg (Wümme), Brauerstraße

Prüfbericht Nr. 5775825
Auftrag Nr. 6156936

Seite 2 von 5
29.04.2022

Proben von Ihnen übersendet Matrix: Bauschutt

Probennummer 220404585
Bezeichnung MP 1

Eingangsdatum: 13.04.2022

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode -grenze	Lab
-----------	---------	--------------------------------	-----

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	92,3	0,1 DIN EN 14346 HE
-----------------	---------	------	-------------------------------

Rotenburg (Wümme), Brauerstraße

Prüfbericht Nr. 5775825

Seite 3 von 5

Auftrag Nr. 6156936

29.04.2022

Proben von Ihnen übersendet Matrix: Bauschutt

Probennummer 220404585
Bezeichnung MP 1

Eingangsdatum: 13.04.2022

Parameter	Einheit	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab
-----------	---------	-------------------	---------	-----

Feststoffuntersuchungen :

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
Arsen	mg/kg TR	2	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	6	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	10	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	5	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	7	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	18	1	DIN EN ISO 11885	HE

PAK nach EPA

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

Rotenburg (Wümme), Brauerstraße

Prüfbericht Nr. 5775825

Seite 4 von 5

Auftrag Nr. 6156936

29.04.2022

Probennummer 220404585
Bezeichnung MP 1

PCB im Feststoff :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB	mg/kg TR	-		DIN 38414-20	HE

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,8		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm		62	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	< 2	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat	mg/l	< 5	5	DIN ISO 15923-1	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 38414-17	2017-01
DIN 38414-20	1996-01
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10523	2012-04
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 12846	2012-08
DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN ISO 15923-1	2014-07
DIN ISO 18287	2006-05

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

Rotenburg (Wümme), Brauerstraße

Prüfbericht Nr. 5775825

Seite 5 von 5

Auftrag Nr. 6156936

29.04.2022

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

*** Ende des Berichts ***

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

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

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Heidenkampsweg 99 D-20097 Hamburg

I J T Ingenieurleistungen J. Thiele
Brookhörn 7a
24340 Eckernförde

Prüfbericht 5775827
Auftrags Nr. 6156936
Kunden Nr. 10100978

Herr Dr. Falk Wolf
Telefon +49 40-30101-693
Fax +49 89-1250-4069-950
falk.wolf@sgs.com



Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Heidenkampsweg 99
D-20097 Hamburg

Hamburg, den 29.04.2022

Ihr Auftrag/Projekt: Rotenburg (Wümme), Brauerstraße
Ihr Bestellzeichen: .
Ihr Bestelldatum: 11.04.2022

Prüfzeitraum von 13.04.2022 bis 22.04.2022
erste laufende Probenummer 220404586
Probeneingang am 13.04.2022

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747 (2009-07).
Die Analytik der leichtflüchtigen Verbindungen erfolgte aus der nicht stabilisierten Originalprobe, dies kann ggf.
zu Minderbefunden führen.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Dr. Falk Wolf
Customer Service

i.A. Kuno-Friedrich Konopka
Customer Service

Seite 1 von 4

Rotenburg (Wümme), Brauerstraße

Prüfbericht Nr. 5775827
Auftrag Nr. 6156936

Seite 2 von 4
29.04.2022

Proben von Ihnen übersendet Matrix: Boden

Probennummer	220404586	220404587
Bezeichnung	MP 2	MP 3

Eingangsdatum:	13.04.2022	13.04.2022
----------------	------------	------------

Parameter	Einheit			Bestimmungs Methode	Lab
				-grenze	

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	90,8	92,3	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	0,6	0,1	0,1	DIN EN 15936	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß					DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	3	41	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	15	15	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,3	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	12	9	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	14	29	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	9	8	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	39	30	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	260	36	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	13	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

LHKW Headspace :

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

Rotenburg (Wümme), Brauerstraße

Prüfbericht Nr. 5775827

Seite 3 von 4

Auftrag Nr. 6156936

29.04.2022

Probennummer	220404586	220404587
Bezeichnung	MP 2	MP 3

BTEX Headspace :

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

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,07	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,13	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,10	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,30	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB	mg/kg TR	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-	-			HE

Rotenburg (Wümme), Brauerstraße

Prüfbericht Nr. 5775827
Auftrag Nr. 6156936

Seite 4 von 4
29.04.2022

Probennummer	220404586	220404587
Bezeichnung	MP 2	MP 3

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert	9,8	7,9		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	152	224	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid mg/l	< 2	3	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat mg/l	24	35	5	DIN ISO 15923-1	HE
Cyanide, ges. mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf. mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

Arsen mg/l	0,010	0,010	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer mg/l	0,011	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber mg/l	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483	HE
Zink mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 38414-17	2017-01
DIN 38414-20	1996-01
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN 15936	2012-11
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10523	2012-04
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN EN ISO 14403-2	2012-10
DIN EN ISO 17294-2	2014-12
DIN EN ISO 17380	2013-10
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 15923-1	2014-07
DIN ISO 18287	2006-05

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

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Heidenkampsweg 99 D-20097 Hamburg

I J T Ingenieurleistungen J. Thiele
Brookhörn 7a
24340 Eckernförde

Prüfbericht 5775829
Auftrags Nr. 6156936
Kunden Nr. 10100978

Herr Dr. Falk Wolf
Telefon +49 40-30101-693
Fax +49 89-1250-4069-950
falk.wolf@sgs.com



Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Heidenkampsweg 99
D-20097 Hamburg

Hamburg, den 29.04.2022

Ihr Auftrag/Projekt: Rotenburg (Wümme), Brauerstraße
Ihr Bestellzeichen: .
Ihr Bestelldatum: 11.04.2022

Prüfzeitraum von 13.04.2022 bis 29.04.2022
erste laufende Probenummer 220404588
Probeneingang am 13.04.2022

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747 (2009-07).
Die Analytik der leichtflüchtigen Verbindungen erfolgte aus der nicht stabilisierten Originalprobe, dies kann ggf.
zu Minderbefunden führen.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Dr. Falk Wolf
Customer Service

i.A. Kuno-Friedrich Konopka
Customer Service

Seite 1 von 4

Rotenburg (Wümme), Brauerstraße

Prüfbericht Nr. 5775829

Seite 2 von 4

Auftrag Nr. 6156936

29.04.2022

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Straßenaufbruch		
Probennummer		220404588		
Bezeichnung		MP Asphalt		
Eingangsdatum:		13.04.2022		
Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode -grenze		Lab
Prüfung auf Asbest:				
Asbestnachweis	Nein	VDI 3866, Bl.5		B1

Rotenburg (Wümme), Brauerstraße

Prüfbericht Nr. 5775829
Auftrag Nr. 6156936

Seite 3 von 4
29.04.2022

Proben von Ihnen übersendet Matrix: Straßenaufbruch

Probennummer 220404588
Bezeichnung MP Asphalt

Eingangsdatum: 13.04.2022

Parameter	Einheit	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab
-----------	---------	-------------------	---------	-----

Untersuchungsergebnisse :

Trockensubstanz	Masse-%	98,0	0,1	DIN EN 14346	B1
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

PAK(EPA) :

Naphthalin	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 15527	B1
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 15527	B1
Acenaphthen	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 15527	B1
Fluoren	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 15527	B1
Phenanthren	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 15527	B1
Anthracen	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 15527	B1
Fluoranthren	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 15527	B1
Pyren	mg/kg	0,1	0,1	DIN EN 15527	B1
Benz(a)anthracen	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 15527	B1
Chrysen	mg/kg	0,1	0,1	DIN EN 15527	B1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,2	0,1	DIN EN 15527	B1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 15527	B1
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,1	DIN EN 15527	B1
Dibenzo(a,h)- anthracen	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 15527	B1
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,3	0,1	DIN EN 15527	B1
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 15527	B1
Summe PAK gesamt	mg/kg	1,0		DIN EN 15527	B1

Untersuchungsergebnisse :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	B1
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN 38409-16-2	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 38409-16-2	1984-06
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 15527	2008-09
VDI 3866, Bl.5	2017-06 Entsprechend VDI 3866 Bl. 5 (Hauptteil) beträgt die abgeschätzte Nachweisgrenze 1 Masse-%.

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

Rotenburg (Wümme), Brauerstraße

Prüfbericht Nr. 5775829

Seite 4 von 4

Auftrag Nr. 6156936

29.04.2022

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

*** Ende des Berichts ***

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

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