

Geotechnischer Bericht nach DIN EN 1997-2 / DIN 4020

Baugrundvoruntersuchung und Gründungsberatung

Projekt: Östliche Erweiterung Gewerbegebiet Störmthal Nord

Lage: 04463 Störmthal, Dechwitzter Straße

Auftraggeber: Seecon Ingenieur GmbH
Spinnereistraße 7, Halle 14
04179 Leipzig

Auftragnehmer: FCB Fachbüro für Consulting und Bodenmechanik GmbH
Espenhain, Verwaltungsring 10, 04571 Rötha
Tel.: 034206 74-3770, Fax: 034206 74-3780
E-Mail: stefan.gess@bodenmechanik.de

FCB Auftrags-Nr.: O-20190465

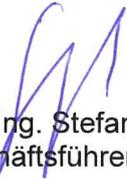
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Stefan Geß
Thomas Dietrich, M.Sc.

Gültigkeit:

- räumlich: Bebauungsfläche
- zeitlich: unbegrenzt
- fachlich: keine Einschränkungen

Umfang der Bearbeitung: 16 Seiten Text
5 Anlagen, 67 Blatt

Espenhain, 25.03.2020



Dipl.-Ing. Stefan Geß
Geschäftsführer



Thomas Dietrich, M.Sc.
Projektgeologe

I Inhaltsverzeichnis

Punkt	Beschreibung	Seite
I	Inhaltsverzeichnis	2
II	Anlagenverzeichnis	2
III	Literatur- und Normenverzeichnis	3
1	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2	Verwendete Unterlagen	5
3	Angaben zum Baugebiet	5
4	Allgemeine Angaben zur regionalen Geologie und Hydrologie	5
5	Baugrundaufschlüsse, Untersuchungsergebnisse	6
5.1	Untersuchungsergebnisse	7
5.2	Baugrundmodell	8
5.3	Bodenphysikalische Kennwerte	8
5.4	Homogenbereiche, Verdichtbarkeitsklasse, Frostempfindlichkeit	9
6	Chemische Untersuchungen	10
7	Gründungsempfehlung	11
7.1	Gründungstechnische Schlussfolgerungen	11
7.2	Sohlspannungen und Setzungen unter der Gründung	13
7.3	Bauwerksabdichtung	13
7.4	Straßen- und Wegebau	13
7.5	Leitungsbau	15
8	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	16

II Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplanausschnitt M 1 : 500	1 Blatt
Anlage 2	Schichten- u. Sondierprofile RKS / DPH	12 Blatt
Anlage 3	Bodenphysikalische Kennwerte	30 Blatt
Anlage 4	Prüfberichte 1122/20	20 Blatt
Anlage 5	Geologische Profilschnitte 1:1000 / 1:100	3 Blatt

III Literatur- und Normenverzeichnis

- [1] DIN EN 1997-1:2014-03 „Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln“, einschließlich Nationaler Anhang (NA)
- [2] DIN EN 1997-2:2010-10 „Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes“, einschließlich Nationaler Anhang (NA)
- [3] DIN 1054:2010-12 „Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau“ – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1“
- [4] DIN 1055-2:2010-11 „Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 2: Bodenkenngößen“
- [5] DIN 4020:2010-12 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“ - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2/NA
- [6] DIN EN ISO 22475-1:2007-01 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung“
- [7] EN ISO 14688-1:2018-05 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung“
- [8] DIN 4022-1:1987-09 „Benennen und Beschreiben von Boden und Fels“
- [9] EN ISO 14688-2:2018-05 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 2: Grundlagen von Bodenklassifizierung“
- [10] DIN 18196:2011-05 „Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke“
- [11] DIN 18533- 1:2017-07 „Abdichten von erdberührten Bauteilen - Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze“
- [12] Lithofazieskarte Quartär (LKQ) 1:50 000, Blatt 2565 - Leipzig
- [13] LAGA Richtlinie PN 98 - Probenahme fester Abfälle
- [14] LAGA, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 05.11.2004
- [15] *DIN 18300:2016-09* „VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten“
- [16] ZTV E-StB 17, Fassung 2017, Kommentar mit Kompendium Erd- und Felsbau, Landschaftsschutz, 5. Auflage, Kirchbaum Verlag Bonn
- [17] Grundwasserdynamik, Hydroisohypsen 2016, Sächsisches Landesamt für Umwelt,

- Landwirtschaft und Geologie. (<https://www.umwelt.sachsen.de>)
- [18] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, RStO 12; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe Infrastrukturmanagement, Ausgabe 2012
 - [19] DIN 4094-3:2002-01 „Felduntersuchungen, Rammsondierungen“
 - [20] DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
 - [21] Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pech-typischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau RuVA-StB 01, 2001
 - [22] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27.April 2009 (BGBl.IS.900), die zuletzt durch Artikel 7 der Verordnung vom 2.Mai 2013 (BGBl.IS.973) geändert worden ist.
 - [23] Grundwasserdynamik, Hydroisohypsen (2016), Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Freistaat Sachsen (www.umwelt.sachsen.de)
 - [24] Grundwasserstichtagsmessung Mai 2012 Großraum Leipzig, Hydroisohypsen des Hauptgrundwasserleiters und des oberen Grundwasserleiters, Maßstab 1:25000, Stadt Leipzig, November 2012

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Auf dem Untersuchungsgelände ist ein Bebauungsplan zur östlichen Erweiterung des Gewerbegebietes im Norden von Störmthal zu entwickeln. Für das geplante Bauvorhaben ist ein Baugrundgutachten im Status einer Voruntersuchung zu erstellen. Dieser eingeschränkte Status resultiert aus dem Sachverhalt, dass noch keine Planungsangaben, bspw. Höhenbezüge für Straßen und Aushubtiefen für Gräben vorliegen.

Entsprechend Aufgabenstellung /U/1 ist der Baugrund hinsichtlich der grundlegenden Erfordernisse für die Teilvorhaben Gebäudegründung, Leitungsbau und Wegebau zu untersuchen.

Der Geotechnische Bericht – Baugrundgutachten wird hiermit vorgelegt.

2 Verwendete Unterlagen

- /U/1 Angebotsabfrage Seecon Ingenieure GmbH, Schreiben vom 05.11.2019
- /U/2 Leistungs- und Honorarangebot FCB GmbH, Angebots-Nr.: O-20190465, 11.11.2019
- /U/3 Auftrag Seecon Ingenieure GmbH, Schreiben vom 31.01.2020

3 Angaben zum Baugebiet

Die Gemeinde Störmthal grenzt südlich unmittelbar an Leipzig an und gehört verwaltungstechnisch zum Landkreis Leipzig.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich nördlich von Störmthal und schließt am östlichen Teil des bestehenden Gewerbegebietes Störmthal an. Die zu planende Bebauungsfläche umfasst etwa 6 ha.

Der Auftraggeber beabsichtigt hier die östliche Erweiterung des Gewerbegebiets Störmthal. Hierzu ist die Einbindung des Standortes in das Verkehrsnetz vor Ort, die siedlungswasserwirtschaftliche Erschließung, das Regenwassermanagement und Energieversorgung geplant.

Das Gelände wird begrenzt durch die im südlichen Teil des Geländes verlaufende Dechwitzter Straße und östlich durch die Staatsstraße S 242.

4 Allgemeine Angaben zur regionalen Geologie und Hydrologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich regionalgeologisch in der „Leipziger Tieflandbucht“. Das Geländeniveau liegt auf der Untersuchungsfläche bei ca. +160 m NHN im nördlichen Teil und fällt um ca. 2 m nach Süden auf ca. 158 m NHN ein. Das Areal wird entwässert über den Cröbernbach in den Markleeberger See. Hydrologisch gehört das Gebiet zum Einzugsgebiet der Weißen Elster.

Entsprechend [12] besteht der gewachsene Untergrund aus Lockergesteinen des Tertiärs und des Quartärs. In Hinblick auf die vorgesehenen Gründungs- und Leitungstiefen besitzt der präquartäre Untergrund keinen Einfluss auf die Beurteilung des Baugrundes und wird hier nicht weitergehend beschrieben. Im Rahmen der vorliegenden Aufgabenstellung interessieren

nur die im Bereich der Bebauungsfläche oberflächennah anstehenden Schichten bis etwa 8 m Tiefe.

Aufgrund früherer Bauungen ist oberflächennah in dem Baugrundabschnitten des Grundstücks mit anthropogen aufgefüllten Böden von mehreren Dezimetern Mächtigkeit und unterschiedlicher Zusammensetzung zu rechnen. Das Bebauungsgebiet wird zum Zeitpunkt der Untersuchungen als landwirtschaftliche Nutzfläche verwendet.

Unter dem Oberboden bzw. Auffüllschichten folgen quartäre Bildungen des Holozäns sowie der Weichsel- und Saalekaltzeit in Form von Geschiebeböden (Geschiebelehm/ -mergel). Diese sind wechsellagernd mit sandigen, schluffigen und kiesreichen Schmelzwassersedimenten sowie saalekaltzeitlichen Grund- oder Endmoränen Sedimenten verzahnt.

Nach [23][24] liegt der Grundwasserstand bei ca. + 121 m NHN.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Erdbebenzone 0 (keine Gefährdung) sowie zur Untergrundklasse T (flachgründige Sedimentbecken).

5 Baugrundaufschlüsse, Untersuchungsergebnisse

Auf der Untersuchungsfläche wurden 12 Kleinstbohrungen in Form von Rammkernsondierung RKS 1/20 bis RKS 12/20 bis 8 m Tiefe niedergebracht. Die Bodenschichten wurden beprobt und durch einen Geologen angesprochen. Auf organoleptische Auffälligkeiten wurde geachtet.

Unmittelbar neben sechs Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen wurde je eine Schwere Rammsondierung (DPH) auf 8 m Teufe niedergebracht. Die DPH dient der Ermittlung der Lagerungsdichte der anstehenden Bodenschichten. Die Sondierergebnisse sind als Schichten- und Sondierprofile in Anlage 2 dokumentiert. Die Lage der Sondieransatzpunkte ist in Anlage 1 kartiert. Aus den Sondierprofilen sind 3 Schnitte erzeugt worden, die in der Anlage 5 dargestellt sind.

Von den anstehenden locker Sedimenten wurde an 12 Proben je eine Sieb- / Schlämmanalysen zur Ermittlung der Korngrößenverteilung durchgeführt und daraus der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f) bestimmt. Es erfolgte außerdem an 6 Proben die Bestimmung der

Wassergehalte an Fließ- (w_L) und Ausrollgrenze (w_P) sowie die Plastizitäts- (I_P) und Konsistenzzahl (I_C). Zusätzlich wurden an 3 Proben die organischen Anteile mittels Glühverlust (DIN 18128) ermittelt. Die Ergebnisprotokolle der bodenphysikalischen Untersuchungen, einschließlich der Kornverteilungskurven und der Plastizitätsdiagramme, sind der Anlage 3 zu entnehmen.

Es erfolgte die Einteilung der erkundeten Böden in Bodengruppen gemäß [8], in Homogenbereiche gemäß [9] und informativ in Bodenklassen gemäß [10].

Die Sondierbohrungen dienten ebenfalls zur Probenentnahme für weiterführende chemische Analysen. Zur orientierenden abfallfachlichen Beurteilung der erkundeten Böden wurden, nach makroskopischer Begutachtung des Materials, 6 Mischproben nach [13] hergestellt. Diese 6 Proben wurden gemäß LAGA-Richtlinie [14] analysiert und beurteilt. Weiterhin wurde der anstehende Boden hinsichtlich seiner Beton- und Stahlaggressivität beurteilt. Hierfür ist zusätzlich 1 Mischprobe aus den erkundeten Schichten entnommen worden. Die Analyseergebnisse sind dem Prüfbericht 1122/20 in Anlage 4 zu entnehmen.

5.1 Untersuchungsergebnisse

Die mit den Baugrundaufschlüssen erkundete lokale Baugrundsichtung entspricht vollumfänglich den vorgenannten Angaben zur allgemeinen regionalen Geologie.

Zuoberst steht bis ca. 0,40 m Oberboden an. Dieser besteht überwiegend aus tonig sandigem Schluff.

Ab ca. 0,40 m Teufe stehen im Erkundungsgebiet gewachsene glaziale Sedimente wie Geschiebelehm und Geschiebemergel an. Aufgrund ihrer Genese sind die Sedimente zusammengesetzt aus wechselgelagert rolligen (Sande, Kiese) sowie eher bindigen (Ton, Schluff) Materialien. Die erkundeten rolligen sedimentären Ausprägungen wurden in lockerer bis mitteldichter Lagerung und die bindigen Böden in steifer bis fester Konsistenz angesprochen. Die erkundeten Mächtigkeiten glazialer Grund- und Endmoränensedimente liegen bei > 7,70 m. Vereinzelt finden sich im Geschiebeboden Sandlinsen die zum Teil in einem nassen Zustand angesprochen worden sind. Nach organoleptischer Ansprache sind diese in dichter Lagerung beschrieben worden.

Die erkundeten Schlagzahlen des tonig, sandigen Schluffs (Geschiebelehm) zeigen im ersten Meter geringe Schlagzahlen von $N_{10} = 0 - 3$, was eine steife Konsistenz darstellt. Bis zum Ende des zweiten Meter steigen die Schlagzahlen an ($N_{10} = 7 - 15$) und fallen dann auf $N_{10} = 3 - 4$ zurück. Bis ca. 3,5 m schwanken die Schlagzahlen um $N_{10} = 2 - 6$. Beim Erreichen des, ab minimal 3,30 m anstehenden Geschiebemergels (kalkhaltiger sandig toniger Schluff) steigen die Schlagzahlen kontinuierlich an und erreichen Werte bis zu $N_{10} = 7$ bis > 50 an. In der DPH 9 wurden bei 7,00 m Teufe Schlagzahlen von $N_{10} = 70$ benötigt, was zum Abbruch der Sondierung führte.

Es wurde bis in eine gründungsrelevante Tiefe kein Grundwasser erkundet. Jedoch wurden eingelagerte, wassererfüllte Sandlinsen im Geschiebeboden angetroffen, die beim Anschnitt auslaufen. Die Baugrundaufschlüsse sind als repräsentativ für die Bebauungsfläche anzusehen.

5.2 Baugrundmodell

Im Ergebnis der Baugrunduntersuchung wird folgendes in Tabelle 1 aufgeführtes Baugrundmodell aufgestellt.

Tabelle 1: Modellschichten

Modell-Schicht	unter GOK [m]	Bodenart	Lagerungsdichte / Konsistenz
MS 1	0,4	Auffüllung/ Oberboden	steif - halbfest
MS 2	bis 4,6	Geschiebelehm (mit Sandlinsen) SU*-ST*, UL, TM	steif – fest
MS 3	4,6... > 8,0	Geschiebemergel (mit Sandlinsen) SU*-ST*, UL	steif – fest

5.3 Bodenphysikalische Kennwerte

Auf der Basis anerkannter Tabellenwerte der Fachliteratur, des Regel- und Normenwerkes sowie spezifischer Erfahrungen des Gutachters werden die in Tabelle 2 dargestellten bodenphysikalischen Kennwerte (charakteristische Kennwerte) definiert.

Tabelle 2: Bodenphysikalische Kennwerte (charakteristische Kennwerte)

Modellschicht	Bodenart	Reibungswinkel ϕ_k' [°]	Kohäsion c_k' [kN/m ²]	Wichte γ / γ' [kN/m ³]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
MS 1	Oberboden	25 – 30	2 – 10	17 – 20	5 – 40
MS 2 + 3	Geschiebesedimente	25 – 27,5	2 – 15	20 – 22/ 11	4 – 40

5.4 Homogenbereiche, Verdichtbarkeitsklasse, Frostempfindlichkeit

Entsprechend der erkundeten Baugrundverhältnisse lassen sich 2 Homogenbereiche aushalten, siehe Tabelle 3. Der Homogenbereich A umfasst sämtliche Auffüllböden (MS 1). Homogenbereich B umfasst die Geschiebesedimente (MS 2 + 3).

Tabelle 3: Kennwertangaben zu Homogenbereichen (Geotechnische Kategorie 1) Verdichtbarkeitsklasse, Frostempfindlichkeit, Bodenklasse**

Homogenbereich	HB A	HB B
Bezeichnung	Oberboden	Geschiebelehm / Geschiebemergel
Bodengruppe	[SU*-ST*], [UL],	SU, SU* - ST*, UL-UM, TL-TM
Korngrößenverteilung	–	SU*-ST*, TL, UL
Massenanteile		
Steine	< 5 %	< 5 %
Blöcke	< 1 %	< 3 %
Lagerungsdichte	-	-
Konsistenz	steif - halbfest	steif - fest
Wassergehalt W_n	erdfeucht - feucht	erdfeucht – naß
Organische Anteile	< 5%	2 %
Konsistenzzahl I_c	> 1,0	1,09 – 1,51
Plastizitätszahl I_p	0,08 – 0,15	0,06 – 0,16

Homogenbereich	HB A	HB B
Verdichtbarkeitsklasse ZTV E-StB 17	V 3	V 3
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17	F 3	F 3
Bodenklasse** (informativ) DIN 18300:2012	3 - 4	3 – 4

**Hinweis: Die DIN 18300:2012-09 wurde überarbeitet. Die aktuelle Fassung aus 2016 sieht keine Einteilung in Bodenklassen mehr vor.

6 Chemische Untersuchungen

Aus dem Bohrgut des Oberbodens wurden nach visueller Einschätzung sechs repräsentative Mischproben gebildet und nach LAGA TR Boden, Tabelle II.1.2-1 auf unspezifischem Verdacht untersucht [14] . Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 zusammengefasst und dem Prüfbericht 1122/20 in Anlage 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Ergebnis Prüfbericht LAGA

Probe	Zuordnung	Verursachende Parameter
Probe 1 MP RKS 1/2 anstehender Boden	Z 1.2	Chrom im Eluat
Probe 2 MP RKS 3/2 anstehender Boden	Z 1.2	Chrom, Kupfer im Eluat
Probe 3 MP RKS 5/2 anstehender Boden	Z 0	-
Probe 4 MP RKS 7/2 anstehender Boden	Z 0	-
Probe 5 RKS 9/2 anstehender Boden	Z 1.2	Chrom im Eluat
Probe 6 RKS 11/2 anstehender Boden	Z 1.2	Kupfer im Eluat

Das Ergebnis der Zuordnung ist typisch für landwirtschaftlich genutzte Böden. Zu beachten ist, dass Z 1.2 - Aushubmaterial nur im eingeschränkten offenen Einbau in wasserdurchlässiger

Bauweise wieder eingebaut werden darf. Weiterhin ist eine gedichtete Bauweise der Oberfläche notwendig.

Der anstehende Boden konnte als nicht betonangreifend gegenüber unlegierter und niedriglegierter Eisenwerkstoffe eingeschätzt werden. Die Korrosionswahrscheinlichkeit bezüglich Mulden- und Lochkorrosion ist als sehr gering und gegenüber Flächenkorrosion ebenfalls als sehr gering einzuschätzen. Das Ergebnis ist der Anlage 4 zu entnehmen.

7 Gründungsempfehlung

7.1 Gründungstechnische Schlussfolgerungen

Nach DIN 1054:2010-12 „Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau“ wird das Bauobjekt in die Geotechnische Kategorie GK 1 eingeordnet. Die Geotechnische Kategorie GK 1 umfasst einfache Bauobjekte bei einfachen und übersichtlichen Baugrundverhältnissen. Die Standsicherheit kann aufgrund gesicherter Erfahrungen beurteilt werden. Es liegen über die gesamte Bebauungsfläche unkomplizierte Baugrundverhältnisse vor. Der Baugrund ist für das Bauvorhaben geeignet.

Es wird empfohlen, die hergestellten Fundamentgräben bzw. die Baugrubensohle von einem Bodengutachter bewerten zu lassen, um eventuell nicht erkannte Bodenverhältnisse einschätzen zu können.

Gründungsgrundsatz sollte sein, dass unter den Bauwerken bzw. unter den statisch wirksamen Gründungselementen – Streifenfundamente bzw. Bodenplatte, nahezu einheitliche Baugrundverhältnisse anstehen. Dieser Grundsatz wird durch eine Gründung der Streifenfundamente bzw. Bodenplatte im Geschiebesedimenten (HB B) gewährleistet. Das bedingt einen Abtrag des Oberbodens im Fundamentbereich bzw. unter der Bodenplatte und Einbau eines frostsicher verdichteten Polsters. Der verbleibende Boden ist vor dem Einbau der Polsterschicht nachzuverdichten.

Fundamente oder Bodenplatten sind frostfrei zu gründen, was eine Fundamenttiefe oder eine Polsterschicht von $\geq 1,0$ m erfordert bzw. sind die Bodenplatten mit Frostschutzschürzen in einer Mindesteinbindetiefe von 1,0 m entsprechend DIN 1054:2010, [3] auszustatten.

Der Oberboden liegt in einer inhomogenen Zusammensetzung vor, was sich auf unterschiedliches Tragverhalten auswirkt. Es kann sich zum Niveaueausgleich bis UK Polster eine Bodenersatzschicht bzw. Bettungsschicht aus Mineralgemisch, Kiessand, RC - Material oder gleichwertig erforderlich machen bzw. ist der Boden durch Bodenverbesserung zu stabilisieren. Vor dem Einbau ist der verbleibende Boden nachzuverdichten. Eine Mächtigkeit für das Polster von 0,5 m sollte dabei nicht unterschritten werden. Die Polster sind so zu verdichten, dass auf der Oberkante eine Verdichtung von mindestens $E_{V2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ nachweislich erreicht wird bzw. sind die Verdichtungswerte vom Planer vorzugeben.

Bei der Herstellung von Baugruben sind die Anforderungen und Empfehlungen der DIN 4124 zu beachten [20]. Bei Arbeiten ab 1,25 m sind entsprechende Stabilisierungsmaßnahmen für die Baugrubenböschungen vorzusehen (Abböschungen oder Verbauplatten). Es wird empfohlen Aushubsohlen erst kurz vor dem Einbau von Bauwerken oder der Verlegung von Leitungen freizulegen, damit eine Vernässung durch Niederschläge und der damit verbundenen Aufweichung der Sohle reduziert wird. Die in der DIN 4124 geforderten Sicherheitsabstände von Lasten zur Oberkante der Baugrubenböschungen sind einzuhalten.

Der Boden des HB A und HB B kann als Hinterfüllmaterial unter Beachtung des Wassergehaltes verwendet werden. Beim Wiedereinbau von Böden aus HB A sind die festgestellte Einordnung in die Bodenklasse Z 1.2 (Anlage 4) zu beachten.

Es ist eine Vernässung während der Aushubzeit zu verhindern, da ein Boden mit hohem Wassergehalt als fließender Boden einzuordnen ist. Weiche und steife Böden sind als Hinterfüllmaterial nicht einzusetzen. Zur Verhinderung der Vernässung während des Aushubs sollten die Aushubmassen abgedeckt oder in Mieten mit glatter Oberfläche gesichert werden.

Beim Anschnitt von wassergefüllten Sandlinsen in HB B können Vernässungen der Baugrubensohle auftreten, die eine lokale Wasserhaltung erforderlich machen können.

7.2 Sohlspannungen und Setzungen unter der Gründung

Bei einer Gründung des Gebäudes über Streifenfundamente innerhalb des Geschiebebodens kann der Baugrund entsprechend der gewählten Gründungsbreiten und Einbindetiefen, wie folgt belastet werden (Tabelle 5):

Tabelle 5: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente auf gemischt-körnigem Boden mit Breiten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m; (nach Tabelle A.6.6, DIN 1054:2010-12 [3])

t [m]	Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes [kN/m ²]	
	steife Konsistenz	halfeste Konsistenz
1,00	250	390
1,50	310	460

Achtung: Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstandes, keine aufnehmbare Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11

Es ist mit Setzungen in Abhängigkeit von der Lasteintragung zwischen 1... 2 cm zu rechnen. Bei Gründung über eine Bodenplatte ist noch die Bettungsziffer zu bestimmen, da zur Zeit der Erstellung dieses Gutachtens keine Lasten bekannt sind. Der Einbau eines Gründungspolsters von 0,5 m wird empfohlen.

7.3 Bauwerksabdichtung

Die Bauwerksteile ohne Unterkellerung sind nach DIN 18533-1, [11] gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden entsprechend Nutzungsklasse W1.1-E abzudichten.

Bei Bauwerksteile die mit Unterkellerung geplant sind, muss eine Abdichtung nach DIN 18533-1, [11] gegen nicht drückendes Wasser bei erdberührten Wänden und Bodenplatten entsprechend Nutzungsklasse W1.2-E erfolgen.

7.4 Straßen- und Wegebau

Der gewachsene Boden besteht aus tonig-feinsandigen Schluffen oder schluffigen Sand (Geschiebelehm). Bei einem grundhaften Verkehrsflächenbau wird davon ausgegangen, dass die Oberbodenschichten komplett abgetragen werden.

Es wird von einem Straßenaufbau entsprechend Regelwerk RStO 12, [18] ausgegangen. Das Planum der Wege an den Untersuchungsstellen besteht aus Geschiebelehm. Geschiebelehm und Geschiebemergel (F 3 - Böden) genügen in der Regel nicht den Ansprüchen einer Planumsschicht mit nachweisbaren Tragfähigkeitswerten von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$. Es wird der Einbau einer Bodenersatzschicht / Tragschicht in einer Dicke von ca. 0,30 m (Erfahrungswerte) empfohlen, die nicht auf die Dicke des Oberbaues anrechenbar ist. Alternativ kann eine Bodenverbesserung durch Einfräsen eines hydraulisch wirkenden Bindemittels zur Anwendung kommen. Es wird ein Testfeld zur exakten Bestimmung der Dicke der Planumsschicht empfohlen.

Die Erschließungsstraße sollte nach den Regeln entsprechend [18] dimensioniert werden. Für Wohnstraßen wird die Belastungsklasse Bk0,3/Bk1,0 empfohlen. In der folgenden Tabelle 6 werden die einzuhaltenden Mindestdicken des Oberbaus weiter dargestellt:

Tabelle 6: Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse

Örtliche Verhältnisse		Dicke [cm]
Bauklasse	Bk0,3 / Bk1,0	50 / 60
Frosteinwirkung	Zone II	+ 5
Kleinräumige Klimaunterschiede	Keine besonderen Einflüsse	±0
Wasser im Untergrund	Kein Wasser bis 1,5 m	±0
Gradiente	Geländehöhe	±0
Entwässerung Randbereich	Abläufe, Rohrleitung	-5

Da im Untergrund kein versickerungsfähiges Material ansteht sollte mit einer geschlossenen Decke geplant werden bzw. ist der Straßenunterbau mit einer Drainage zu versehen.

Zur Qualitätssicherung sind die vorhandene Tragfähigkeit durch Prüfungen mittels statischer Lastplatte bzw. dynamischer Fallplatte nachzuweisen. Auf der Oberkante Planum ist ein E_{v2} -Wert $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Die Dicke der erforderlichen Frostschuttschicht auf Planum $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ beträgt für eine

Bauweise: mit Asphaltdecke mit Pflasterdecke / Schottertragschicht

Bk 0,3 - 36 cm 23 cm

Bk 1,0 - 42 cm 33 cm

Der Straßen- und Wegeoberbau ist lagenweise verdichtet herzustellen. Der notwendige Verdichtungsgrad, respektive Verformungsmodul, sollte durch den Planer vorgegeben und während der Bauausführung nachgewiesen werden. Ansonsten gelten die Werte laut [18].

Es wird empfohlen, die Verkehrsflächen durch seitliche Abläufe, Rohrleitungen sowie deren Frostschutzschichten mittels Dränage zu entwässern.

Sollten verschlammte Böden im Planumsbereich angetroffen werden, ist ein Bodenaustausch mit verdichtungsfähigem Material bis zu einer Mächtigkeit von 0,30 m vorzunehmen oder bodenverbessernde Maßnahmen einzusetzen (Kalkung, oder Gleichwertiges).

7.5 Leitungsbau

Die mittlere Einbautiefe von Leitungen wird sich im Homogenbereich HB B erstrecken. Grundwasser ist im Gebiet nicht erkundet worden und die Verlegung in einer offenen Bauweise im Teufenbereich bis $\leq 3,0$ m gilt als unproblematisch.

Bei der Herstellung von Baugruben sind die Anforderungen und Empfehlungen der DIN 4124 [20] zu beachten. Bei Arbeiten ab 1,25 m sind entsprechende Stabilisierungsmaßnahmen für die Baugrubenböschungen vorzusehen (Abböschungen oder Verbauplatten). Die in der DIN 4124 geforderten Sicherheitsabstände von Lasten zur Oberkante der Baugrubenböschungen sind einzuhalten. Es wird empfohlen Aushubsohlen erst kurz vor dem Einbau von Bauwerken oder der Verlegung von Leitungen freizulegen, damit eine Vernässung durch Niederschläge oder ausblutenden sandige Linsen und der damit verbundenen Aufweichung der Sohle reduziert wird. Mit Schichtwasser kann innerhalb des Geschiebemergels bei vorhandenen Sandlinsen gerechnet werden. Somit muss bei Anschnitt des Geschiebemergels mit Wasserhaltungsmaßnahmen gerechnet werden. Oberflächenwasser sollte von der Baugrube ferngehalten werden.

Der Baugrubenaushub aus HB B kann in Abhängigkeit des Wassergehalts für die Verfüllung verwendet werden. Eine Vernässung des Aushubes ist zu vermeiden. Eine Lagerung in Mieten mit geglätteten Oberflächen wird empfohlen.

Treten im Planum schlammige Böden auf, sind diese zusätzlich auszutauschen. Eine Verdichtung der Baugrubensohle ist bei Materialaustausch erforderlich.

Zum Nachweis ausreichender Verdichtung der Grabenverfüllung sind Qualitätskontrollen mittels dynamischer Fallplatte vorzusehen.

8 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Mit der vorliegenden Baugrunderkundung konnte der Baugrund im B-Plangebiet der östlichen Erweiterung des Gewerbegebietes Störmthal Nord vollumfänglich beschrieben werden. Gründungsempfehlungen wurden gegeben.

In Abhängigkeit der gebäudespezifischen Randbedingungen ist der Baugrund in die Geotechnische Kategorie 1 (GK 1) einzuordnen.

Es könnten Aufwendungen für die Wasserhaltung, die Stabilisierung der Baugrubenwände und der Rohrbettung beim Anschnitt von im Geschiebeboden integrierter nasser Sandlinsen zu erwarten sein.

Im anstehenden Boden wurden Kontaminationen (Z 1.2) ermittelt die nur im eingeschränkten offenen Einbau in wasserdurchlässiger Bauweise wieder zu verwenden sind.

Bei der Errichtung von größeren oder unterkellerten Bauwerken ist vorab zu prüfen ob die Erkundungsteufe von 8,0 m weiterhin ausreichend ist.

Die Erkundungsaufschlüsse stellen punktuell die Verhältnisse im Untersuchungsgebiet dar. Deshalb sind während der Baumaßnahme die dargestellten Verhältnisse zu kontrollieren und im Bedarfsfall gezielte weitere Untersuchungen vorzunehmen.

Es wird empfohlen, die Baugrubensohlen und die Fundamentgräben von einem Bodengutachter bewerten zu lassen.

Sollten im Rahmen der weiteren Planung Änderungen oder Sachverhalte eintreten, die in diesem Bericht nicht berücksichtigt werden konnten, ist gegebenenfalls eine Prüfung der Gültigkeit hier getroffener Aussagen erforderlich.