FCB GmbH

Baugrund • Geotechnik • Planung • Umwelt

Geotechnischer Bericht

Baugrunduntersuchung nach DIN EN 1997-2 und DIN 4020

Objekt:	Störmthal, Erschließung Wohngebiet „Ortsmitte Störmthal“,
Lage:	Baugebiet „Ortsmitte Störmthal“ in 04567 Kitzscher Landkreis Leipziger Land, Freistaat Sachsen
Auftraggeber:	seecon Ingenieure GmbH, Spinnereistraße 7, Halle 14, 04179 Leipzig
Aufgabenstellung:	seecon Ingenieure GmbH, Spinnereistraße 7, Halle 14, 04179 Leipzig
Auftragnehmer:	FCB Fachbüro für Consulting und Bodenmechanik GmbH 04579 Espenhain, Verwaltungsring 10 Tel.: 034206 74-3770, Fax: 034206 74-3780 E-Mail: stefan.gess@bodenmechanik.de
Auftrags-Nr.:	O-20160328
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Stefan Geß
Gültigkeit:	• räumlich: Baustandort • zeitlich: Bauzeitraum, Nutzungszeitraum • fachlich: unter den beschriebenen geotechnischen Randbedingungen
Umfang der Bearbeitung:	17 Seiten Text 6 Anlagen (67 Blatt)

Espenhain, 22.08.2017

Dipl.-Ing. Stefan Geß
Geschäftsführer

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	Allgemeine Angaben	5
4	Geologie im Untersuchungsgebiet	6
5	Baugrunduntersuchung	7
5.1	Umfang der Untersuchung	7
5.2	Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse	9
5.3	Grundwasserverhältnisse	10
5.4	Ergebnisse der Laboruntersuchungen	10
6	Erdstoffklassifizierung und bodenmechanische Kennwerte	11
6.1	Klassifizierung der erkundeten Böden	11
6.2	Homogenbereich, Frostempfindlichkeit, Verdichtbarkeit	12
6.3	Ergebnisse chemische Untersuchungen	13
7	Gründungstechnische Schlussfolgerungen	14
8	Zusammenfassung und Schlussfolgerung	17

II Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan, Maßstab 1:1000	1 Blatt
Anlage 2	Baugrundprofile RKS, Schürfe und DPH, Schnitte	15 Blatt
Anlage 3	Laborergebnisse	22 Blatt
Anlage 4	Prüfberichte 3792/17, 3793/17, 3971/17, 4203/17	18 Blatt
Anlage 5	Probenahmeprotokoll nach LAGA PN 98	10 Blatt
Anlage 6	Prüfprotokoll Versickerungsversuch	1 Blatt

III Literatur- und Normenverzeichnis

[1] DIN 4020:2010-12 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2“

[2] DIN EN 1997-2:2010-10 „Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes“

[3] DIN EN 1997-2/NA:2010-12, Nationaler Anhang

[4] EN ISO 22476-2:2005-04 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen“

[5] EN ISO 14688-1:2013-12 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung“

[6] EN ISO 14688-2:2010-06 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen von Bodenklassifizierung“

[7] DIN 18196:2006-06 „Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke“

[8] DIN 1054:2010-12 „Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau“ - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1

[9] DIN 1055-2:2010-11 „Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkenngrößen“

[10] DIN 4030-1:2008-06 „Beurteilung Beton angreifender Wässer, Böden und Gase – Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte“

[11] DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“

[12] ZTV E-StB 09, Ausgabe 2009

[13] ZTV E-StB, Ausgabe 2009, Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau, 4. Auflage, Kirchbaum Verlag Bonn

[14] LAGA 20, Technische Regeln für Verwertung, TR Boden 11/2004

[15] RStO 12, Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012

[16] Richtlinie für umweltgerechte Verwertung von Ausbaustoffen, RuVA-StB 01, vom 15.12.2004

[17] DIN EN 1998-1/NA:2011-01, Erdbebenzonenkarte (ehemals DIN 4149:2005-04)

[18] Lithofazieskarte Quartär (LKQ) 1 : 50 000 Blatt 2565 Leipzig, Berlin, April 1973

[19] „HGMS 2006 – Hydrogeologisches Großraummodell Süd – Präzisierung und Prognose.“, IBGW Leipzig, 2007

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

In Störmthal plant die Gemeinde Großpösna die Errichtung des Wohngebietes „Ortsmitte Störmthal“. In das Bebauungsgebiet sind einige Grundstücke bereits bebaut. Diese liegen ausschließlich im nördlichen Bereich des Bebauungsplanes. Auf der neu zu bebauenden Fläche befinden sich noch Gebäude und Hallen der LPG. Für die Erschließung sind Kanalarbeiten, die Verlegung von Medienträgern und Straßenbauarbeiten vorgesehen.

Für die Planung der Baumaßnahmen sind Baugrunduntersuchungen durchzuführen. Die Ergebnisse der Untersuchungen sollen Aussagen zum Aufbau der anstehenden Schichten sowie der hydrologischen Situation geben.

Zur Untersuchung der Baugrundverhältnisse wurden Erkundungsmaßnahmen und deren Ansatzpunkte abgestimmt. Für die Ansatzpunkte waren die Schachtscheine einzuholen.

Zur Beurteilung wurden die folgenden Leistungen beauftragt:

- Einholung der Schachtscheine
- Abteufen von 10 Kleinbohrungen/Rammkernsondierungen bis 8,0 m Teufe
- Abteufen von 10 Schweren Rammsondierungen bis 8,0 m
- Anlegen von 3 Kleinschürfen zur Bewertung der geplanten Fahrbahn 0,6 m Teufe
- Einmessung der Ansatzpunkte
- 8 bodenphysikalische Untersuchungen DIN 18123 zur Kornverteilung
- 3 Untersuchungen DIN 18122 der Konsistenzgrenzen
- 1 Untersuchung DIN 18128 Glühverlust
- 5 chemische Untersuchungen LAGA 20 Tabelle II.1.2,
- 1 chemische Untersuchung Asphalt nach RuVA-StB-01
- 1 Analytik Beton- und Stahlaggressivität Wasser,

Die Ergebnisse der Aufschlüsse und der Laboruntersuchungen sind in einem Geotechnischen Bericht zusammenzufassen und für die Planung als Empfehlungen zu erarbeiten.

2 Verwendete Unterlagen

/U 1/ Angebot Nr. O-20160328, Baugrunduntersuchungen Erschließung Wohngebiet „Ortsmitte Störmthal“ – Leitungsbau und Straßenbau, FCB GmbH, vom 05.07.2016

/U 2/ Auftrag zur Baugrunduntersuchungen Erschließung Wohngebiet „Ortsmitte Störmthal“, seecon Ingenieure vom 08.06.2017

/U 3/ Lageplan und Lageplanausschnitte,

/U 4/ Schachtscheine der Medienträger

3 Allgemeine Angaben

Das Bauareal erstreckt sich im Süden der Gemeinde Störmthal. Das Baugebiet ist als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen. Derzeit ist der Großteil der Fläche mit Gebäuden der Landwirtschaftlichen Genossenschaft belegt.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung waren die anstehenden Schichten bis 8,0 m unter Gelände zu erkunden. Die Lage der Ansatzpunkte für die Sondierungen sind mit den Schachtscheinen /U 4/ durch den AN abgestimmt worden.

Bild 1: Areal des Baugebietes (Quelle Google Maps)

Die Geländeoberkante (GOK) im Untersuchungsgebiet ist wellig ausgeformt und schwankt zwischen ca. 147,3 m bis 150,1 m NHN.

4 Geologie im Untersuchungsgebiet

Entsprechend [18] besteht der gewachsene Untergrund aus Lockergesteinen des Tertiärs und des Quartärs. Dabei umfasst der präquartäre Untergrund marine („Böhlener Schichten“) und terrestrische („Cottbusser Schichten“) Sedimente oligozänen Alters. Die anstehenden tertiären Sedimente haben in Hinblick auf die erforderlichen Gründungstiefen keinen Einfluss auf die Beurteilung des Baugrundes und werden hier nicht weitergehend betrachtet.

Nach [18] liegt die Quartärbasis im Untersuchungsgebiet zwischen +120… +125 m NHN. Das Quartär umfasst hier vorrangig pleistozäne Sedimente. Es treten fluviatile frühelsterkaltzeitliche Bildungen sowie glazifluviatile Nachschüttbildungen des 1. Vorstoßes des Elster-Inlandeises jeweils in Form von Kiesen und Sanden auf. Darüber folgt Grundmoränenmaterial (i. W. Geschiebemergel, -lehm) des 1. Vorstoßes des Saale-Inlandeises. Der Abschluss wird durch holozäne Sedimente, in Form von Auelehm (Schluff, feinsandig) und Auekies (Kies, Sand) sowie mitunter durch Torf, Mudde und Süßwasserkarbonaten gebildet

Aufgrund der jahrhundertelangen Siedlungsgeschichte der Ortschaft Störmthal ist in den oberflächennahen Baugrundabschnitten mit anthropogen aufgefüllten Böden von mehreren Metern Mächtigkeit und unterschiedlicher Zusammensetzung zu rechnen. Inwieweit ggf. vorhandene Keller und Fundamente aus einer Vorbebauung des Bauplatzes im Zuge vergangener Abrissarbeiten vollständig mit abgerissen und abgetragen worden sind ist nicht bekannt. Es ist daher prinzipiell mit dem Auftreten von Keller- und Fundamentresten im Untergrund zu rechnen.

Hydrologisch betrachtet gehört das Untersuchungsgebiet zum Einzugsgebiet der Pleiße. Das modellierte regionale Grundwasserniveau wird sich nach [19] für die Ortslage Störmthal bzgl. des GWL 1.8 prognostisch zwischen ca. +122 m … +125 m NHN und bzgl. des GWL 2.4 zwischen ca. +120 m … +125 m NHN einstellen.

5 Baugrunduntersuchung

5.1 Umfang der Untersuchung

Die Erkundungsarbeiten und die Beprobung erfolgten zwischen dem 24.07.2017 und 10.08.2017. Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden 10 Rammkernsondierungen (RKS), 10 Schwere Rammsondierungen (DPH) und 3 Schürfe bezüglich des unmittelbaren Aufbaus im Bereich vorhandener Straßen angelegt und beprobt. Die Ansatzpunkte sind in Anlage 1 dargestellt. Die Bodenschichten wurden mittels strukturgestörter Bodenproben (Güteklasse 3 nach DIN 4021) beprobt und entsprechend Regelwerk DIN 4022 angesprochen, beschrieben und klassifiziert. Aus den Proben sind für die bodenphysikalischen und chemischen Laboruntersuchungen Mischproben erzeugt worden.

Die im Ergebnis der geologischen Ansprache entwickelten Bodenprofile der Schürfe und Kleinbohrungen sind in Anlage 2 dokumentiert. Die Ergebnisse der bodenphysikalischen Untersuchungen zeigt die Anlage 3 und die Prüfberichte der chemischen Laboruntersuchungen werden in Anlage 4 gezeigt. Die Protokolle der Probenahme nach LAGA PN 98 sind in der Anlage 5 dargestellt. Die folgende Tabelle zeigt die Aufschlusskoordinaten.

Tabelle 1: Koordinaten Ansatzpunkte Aufschlüsse

Aufschluss	R-Wert	H-Wert	Höhe [m NHN]
RKS 1/17	4533374,4	5679097,5	148,29
RKS 2/17	4533325,9	5679100,4	148,76
RKS 3/17	4533272,2	5679025,5	148,11
RKS 4/17	4533272,2	5678986,9	147,31
RKS 5/17	4533349,8	5679001,0	149,20
RKS 6/17	4533318,7	5678911,7	148,51
RKS 7/17	4533372,9	5678930,2	150,09
RKS 8/17	4533376,9	5678870,6	149,69
RKS 9/17	4533339,1	5678842,9	149,25
RKS 10/17	4533240,3	5678878,7	148,05
Schurf 1/17	4533237,9	5679027,5	148,26
Schurf 2/17	4533323,1	5679100,9	148,74
Schurf 3/17	4533365,2	5678952,1	149,92

5.2 Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse

Mit den durchgeführten Erkundungsmaßnahmen lässt sich im Bereich des Untersuchungsgebietes die folgende Baugrundschichtung feststellen

Tabelle 2: Anstehende Baugrundschichten

Schicht-Nr.	Schicht-bezeichnung	Beschreibung	Dicke [m]	Bemerkung
0	Auffüllung	Schluff, tonig, feinsandig, Pflanzen- und Wurzelreste	0,0 – 0,8	
1	Geschiebe-lehm/-mergel	Schluff sandig, feinkiesig, schwach tonig bis tonig,	0,,0 - > 4,0	
2	Sand	Sand, feinkiesig	0,4 – > 8,0	In 2 regellos verteilt

Der Geschiebelehm/-mergel tritt örtlich in einer tonigen Variation (RKS 1/17, RKS 3/17, RKS 4/17, RKS 8/17 und RKS 10/17) auf.

Die Ergebnisse der drei Schürfe an Stellen mit Verkehrsbelastungen zeigt die folgende Tabelle.

Tabelle 3: Anstehende Baugrundschichten in den Schürfen (geplante Straßen)

Schicht-Nr.	Schicht-bezeichnung	Beschreibung	Dicke [m]	Bemerkung
0.1	Asphalt	Asphalt, trocken	0,0–0,05	Im Schurf 2 mit Splitt überdeckt.
0.2	Schotter/ Bauschutt	Schotter, Recycling, Bauschutt, Sand und Kies	0,26 – 0,51	

5.3 Grundwasserverhältnisse

Im Rahmen der Erkundung sind in den Aufschlüssen Wasserstände bestimmt worden. Die Ergebnisse sind in den Bohrprofilen eingetragen. Die ermittelten Wasserstände schwanken zwischen 143,45 m NHN im Südwesten (RKS 10/17) und 145,88 m NHN im Nordwesten (RKS 1/17).

Bei dem gemessenen Wasserstand in der RKS 4/17 handelt es sich um Schichtenwasser durch den tonigen Schluff. Die Wasserstände schwankten zwischen 2,41 m und 5,5 m Tiefe unter der Geländeoberkante. Unter Beachtung saisonaler Schwankungen kann Grundwasser ab einer Teufe von 2,0 m gerechnet werden. Örtliches Schichtenwasser und wassererfüllte Sandlinsen, die beim Anschnitt auslaufen, können im Baugebiet auftreten.

5.4 Ergebnisse der Laboruntersuchungen

Zur weiteren Bewertung der erkundeten Bodenschichten sind im Labor zusätzliche Untersuchungen durchgeführt worden. Entsprechend der Aufgabenstellung erfolgte die Bestimmung der Kornverteilung an 8 Proben und an drei bindigen Böden die Ermittlung der Konsistenzgrenzen. Weiterhin wurde ein Glühverlust bestimmt. Die Einzelergebnisse der bodenphysikalischen Untersuchungen beinhaltet die Anlage 3. Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen flossen in der Beschreibung der Schicht ein.

An weiteren 5 Proben wurden chemische Untersuchungen auf Kontamination durchgeführt. An einer Mischprobe von Asphalt wurde die Analytik nach [16] durchgeführt. Eine Wasserprobe aus der RKS 1/17 ist auf Betonaggressivität untersucht worden. Die Ergebnisse sind in den Prüfberichten 3792/17, 3793/17, 3971/17 und 4203/17 in der Anlage 4 dargestellt. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind in der nachfolgenden Tabelle 4 zusammengefasst. Die Probenahmeprotokolle nach PN98 sind in der Anlage 5 enthalten.

Nach den Ergebnissen der LAGA-Untersuchung sind weiterführende Untersuchungen nach Deponieverordnung realisiert worden, da die LAGA –Grenzwerte überschritten worden sind.

Tabelle 4: Zuordnungswerte für die Bodenproben

Proben-Nr.	Bohrung	Ergebnis	
Probe 1	Wasserprobe RKS 1	Nicht betonangreifend	
Probe 2	Mischprobe RKS 1/2	Z 2	TOC, Kohlenwasserstoff
Probe 3	Mischprobe RKS 3	>Z 2 DK III	Sulfat, Glühverlust, TOC im Feststoff
Probe 4	Mischprobe RKS 6/7	>Z 2 DK II	Sulfat Glühverlust, TOC im Feststoff
Probe 5	Mischprobe RKS 10	Z 2	Blei, TOC
Probe 6	Mischprobe Schurf 1	>Z 2 >DK 0	PAK, PAK im Feststoff
Probe 7	Asphaltmischprobe Schurf 1 und 2	VK A	Nach RuVA

6 Erdstoffklassifizierung und bodenmechanische Kennwerte

6.1 Klassifizierung der erkundeten Böden

Den Untergrund für das Bauvorhaben bilden Böden der unter Punkt 5.2 beschriebenen und in den Anlagen 2.1 – 2.15 dargestellten Art. Für das Gebiet sind zusätzlich in der Anlage 2.14 und 2.15 Schnitte konstruiert, in denen die maßgeblichen Rammkernsondierungen eingetragen sind. Der folgende Aufbau lässt sich für das Untersuchungsgebiet „Ortsmitte“ Störmthal darstellen (der Mutterboden ist nicht Bestandteil der Beschreibung):

Tabelle 5: Baugrundmodell – Regelprofil

Modellschicht	Bezeichnung	Teufe [m] unter GOK
MS 0	**Auffüllung, Schluff – UL – UM, SU*** (tonig feinsandig); Steif bis halbfest	0,0 – 0,8
MS 1	**Geschiebelehm/ - mergel, ,SU* UL – UM,TL** Steif bis halbfest	0,0 – 8,0
MS 2	**Sand – SW – SU,** Sand schluffig, Mitteldicht bis dicht gelagert	2,2 – 8,0

Auf der Basis einschlägiger Tabellenwerte und spezifischer Erfahrungen des Gutachters werden die folgenden bodenphysikalischen Kennwerte vorgeschlagen:

Tabelle 6: Bodenphysikalische Kennwerte (charakteristische Kennwerte)

Schicht	Bruchscherfestigkeit		Wichte	Steifemodul	Durchlässigkeit
	Φ' [°]	c' [kN/m²]	γ/γ' [kN/m³]	E_s [MN/m²]	k [m/s]
MS 0 UL UM,SU*	27,5	2 - 5	20/11	8 - 15	10^{-8} - 10^{-10}
MS1 SU*, UL – UM TL Schluff	25 - 27,5	5 - !0	21/11	8 - 15	10^{-8} - 10^{-10}
MS 2 SU – SW Sand	30 - 32,5	0	18/10	40 - 80	10^{-4} – 10^{-6}

Für die Erschließungsarbeiten werden die beiden erkundeten Bodenschichten MS 1 und MS 2 zu einem Homogenbereich zusammengefasst.

6.2 Homogenbereich, Frostempfindlichkeit, Verdichtbarkeit

Aus der geologischen Ansprache der einzelnen Schichten und der Laboruntersuchungen ergeben sich die Eingruppierungen in Homogenbereiche. Die Charakterisierung der Homogenbereiche enthält Tabelle 7.

Tabelle 7: Eigenschaften Homogenbereich

Merkmal	HB A
Bezeichnung	Geschiebelehm/ -mergel und Sand
Bodengruppe DIN 18196	TL – TM (lokal TA), eingelagert SU – SW
Korngrößenverteilung	U, t – t*, fs – fs*, ms – ms*, gs‘, g‘ (Anlage 3)
Anteil Steine, Blöcke	Steine < 5 % < 2 %
Dichte DIN 18125	1,90 – 2,15 g/cm³
Lagerungsdichte	(Sand mitteldicht bis dicht)
Undränierte Scherfestigkeit	35 – 70 kN/m²
Wassergehalt	9% - 23 %
Plastizität Ip	8 % – 16 %
Konsistenzzahl Ic	> 1,0 1,49 (halbfest)
Organischer Anteil	< 4 % (3 % Labor)
Frostempfindlichkeit ZTV E-StB 09	F 3
Verdichtbarkeitsklasse	V3 – V 2

6.3 Ergebnisse chemische Untersuchungen

Die Mischproben sind in kleiner Z 2 und größer Z 2 eingestuft worden. Für Z 2 Material ist ein gedichteter Einbau entsprechend [14] erforderlich. Böden mit > Z 2 sind einer Entsorgung zu unterziehen.

Das angetroffene Grundwasser wurde als nicht betonangreifend eingestuft. Bauwerke aus Beton sind entsprechend nicht durch das Wasser gefährdet.

7 Gründungstechnische Schlussfolgerungen

Anhand der vorliegenden Erkundungs- und Untersuchungsergebnisse und der allgemeinen geologischen Situation liegt ein Überblick über die Baugrundsituation im Bereich des Baugebietes vor. Im Untersuchungsgebiet steht unter einer anthropogenen Auffüllung gewachsener Baugrund aus Lockergesteinen an. Der Boden wird durch Geschiebelehm/ -mergel gebildet, in dem Sande als Sandlinsen und Sandhorizonte eingelagert sind. Der Schluff besitzt überwiegend halbfeste Konsistenz.

Die Verlegung von Medienleitungen erfolgt in den Homogenbereich HB A. Bei Schachtarbeiten ist beim Anschnitt der Sandlinsen mit Ausfließen von Schichtwasser zu rechnen, das zum Auskolken der Sandlinsen führen kann und die Baugrubensohle vernässt. Für die Bauausführung ist unter den erkundeten Randbedingungen eine offene Wasserhaltung zur Fassung von zulaufendem Schichtenwasser prinzipiell ausreichend. Oberflächenwasser sollte generell von den Baugruben ferngehalten werden.

Die Gründung der Straßen und Parkflächen im HB A ist möglich. Die Böden der HB A sind sehr frostempfindlich. Der Aufbau der Straßen sollten somit zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit und Gebrauchsdauerhaftigkeit komplett auf Frostsicherheit und Tragfähigkeit nach [15] bemessen werden. Hier ist ein Materialaustausch angezeigt.

Der vorhandene Baugrund besitzt im Bereich der vorhandenen Fahrwege ausreichende Tragfähigkeit. Außerhalb der Fahrwege und an den Standorten der vorhandenen Gebäude und Hallen kann ein Einbau einer zusätzlichen Polsterschicht aus verdichtungsfähigem rolligem Material (z. B. Mineralgemisch oder Gleichwertiges) oder einer Kalkstabilisierung die Tragfähigkeit des Planums auf mindestens der nach ZTVE-StB 09 geforderten Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 45$ MN/m² zu erhöhen.

Das Planum ist vor dem Aufbau eines Polsters von schlammigen Böden zu befreien und zu verdichten. Die Polster sind lagenweise verdichtet herzustellen. Der notwendige Verdichtungsgrad/ das Verformungsmodul sollte durch den Planer vorgegeben und während der Bauausführung nachgewiesen werden.

Im Rahmen der Erschließung ist hauptsächlich von einer Gründung von Schachtbauwerken und weiteren kleinen Versorgungsbauwerken auszugehen. Für diese Bauwerke ergibt sich bei frostfreier Gründungstiefe von ≥ 1,00 m eine Gründung im steifen bis halbfesten Geschiebelehm/ -mergel.

Die Tragfähigkeit von Einzelgründungen kann für mindestens steifen Geschiebelehm/-mergel im Regelfall aus den Bemessungswerten des Sohlwiderstandes gemäß DIN 1054:2010, Tabelle A 6.6 bestimmt werden. Für die anstehenden Böden ist gemäß DIN 1054 von den nachstehend aufgeführten Bemessungswerten in Abhängigkeit von der Einbindetiefe der Fundamente auszugehen.

Tabelle 10: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes nach DIN 1054:2010

Boden in Höhe der Gründungssohle	Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes [m]			
	0,5	1,0	1,5	2,0
Geschiebelehm/ -mergel, mind. steif	210	250	310	350

Bei Einhaltung der angegebenen Sohlwiderstände ist mit Setzungen von max. 2 cm zu rechnen. Höhere Bodenpressungen sind nachzuweisen.

Bei der Herstellung von Baugruben sind die Anforderungen und Empfehlungen der DIN 4124 zu beachten. 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.

Beim Anschnitt von wasserführenden Sanden ist die Baugrube zu verbauen. Die in der DIN 4124 geforderten Sicherheitsabstände von Lasten zur Oberkante der Baugrubenböschungen sind einzuhalten.

Der Boden des HB A kann als Hinterfüllmaterial unter Beachtung des Wassergehaltes verwendet werden. Es ist eine Vernässung während der Aushubzeit zu verhindern, da der Boden mit hohem Wassergehalt als fließender Boden einzuordnen ist. Weiche und steife Böden sind als Hinterfüllmaterial nicht einzusetzen. Die Böden der Sande sind ebenfalls unter Beachtung des Wassergehaltes verwendbar. Zur Verhinderung der Vernässung während des Aushubs sollten die Aushubmassen abgedeckt oder in Mieten mit glatter Oberfläche gesichert werden.

Die festgestellten Kontaminationen erfordern eine entsprechende Entsorgung bzw. eine abgedichtete Bauweise für Z 2- Böden nach LAGA 20 [14]. Das anstehende Schichtenwasser wurde als nicht betonangreifend eingeschätzt.

Die Versickerung von Niederschlagswasser ist im Bereich der RKS 6/17 angetroffenen oberflächennahe Kieses untersucht worden. Das Protokoll ist in der Anlage 6 dargestellt. Für den Versuch wurde eine Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 2{,}5 \cdot 10^{-5}$ m/s ermittelt, was einer Versickerung in diesem Bereich ermöglichen würde. Da die Verbreitung des Fein- bis Mittelsandes nicht abgeschätzt werden kann, wird eine dauerhafte Versickerung als schwierig eingeschätzt. Die Durchlässigkeit des Geschiebelehms/ -mergels ist nicht ausreicht und die Sande stellen erst in einer Teufe von ca. 4,0 m einen durchgängigen Wasserleiter darstellen.

8 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Für das Bauvorhaben wurde eine spezifische Baugrunduntersuchung durchgeführt. Es liegen einfache geotechnische Verhältnisse vor. In Abhängigkeit der bauspezifischen Randbedingungen ist der Baugrund in die Geotechnische Kategorie GK 1 bzw. GK 2 einzuordnen.

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. Besonders sollte beim Rückbau der Gebäude und Hallen auf die Ausbildung der anstehenden Böden geachtet werden.

Die Planung und Gestaltung des Straßenausbaus sind auf der Grundlage der RStO 01 [15] vorzunehmen. Die Verlegung von Leitungen hat unter Beachtung der DIN 4124 [11] zu erfolgen. Zur Qualitätskontrolle des verdichteten Einbaus der Hinterfüllung von Leitungsgräben sollten Verdichtungskontrollen eingeplant und durchgeführt werden. Das wird auch für den Bau der Straßen empfohlen.

Grundwasser wurde festgestellt. Es kann auch Schichtenwasser auftreten. Mit Grundwasser ist erst bei Arbeiten ab einer Teufe von 2,0 m entsprechend der örtlichen Lage zu rechnen. Bei Baugruben können Niederschlagsereignisse Entwässerungsmaßnahmen erfordern.

Kontaminationen wurden festgestellt, die auch eine Entsorgung erfordern. Ein Einbau bis Z 2 ist entsprechend der Vorgaben in [14] möglich. Das Grundwasser wurde als nicht betonangreifend eingestuft.

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