

Geotechnischer Bericht

Baugrunduntersuchung nach DIN EN 1997-2 und nach DIN 4020

Objekt:	Neubau Kindertagesstätte „An der Mühle“ in Taucha,
Lage:	Flurstück 407/26, 408/50 Gemarkung Taucha, 04425 Taucha, Sachsen
Auftraggeber:	VMG Taucha GmbH, Kirchplatz 4, 04425 Taucha
Aufgabenstellung:	VMG Taucha GmbH, Kirchplatz 4, 04425 Taucha
Auftragnehmer:	FCB Fachbüro für Consulting und Bodenmechanik GmbH Espenhain, Verwaltungsring 10, 04571 Rötha Tel.: 034206 74-3770, Fax: 034206 74-3780
Auftrags-Nr.:	O-20180124
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Stefan Geß
Gültigkeit:	<ul style="list-style-type: none">• räumlich: Baustandort• zeitlich: Bauzeitraum, Nutzungszeitraum• fachlich: unter den beschriebenen geotechnischen Randbedingungen
Umfang der Bearbeitung:	14 Seiten Text 4 Anlagen (43 Blatt)

Espenhain, 18.05.2018



Dipl.-Ing. Stefan Geß
Geschäftsführer

I Inhaltsverzeichnis

Punkt	Beschreibung	Seite
I	Inhaltsverzeichnis	2
II	Anlagenverzeichnis	2
III	Literatur- und Normenverzeichnis	2
IV	Verwendete Unterlagen	4
1	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2	Allgemeine Angaben	5
3	Geologie im Untersuchungsgebiet	5
4	Baugrunduntersuchung	6
4.1	Umfang der Untersuchung	6
4.2	Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse	6
4.3	Ergebnisse der Laboruntersuchungen	7
4.4	Baugrundmodell und Bodenphysikalische Kennwerte	8
4.4	Homogenbereiche, Verdichtbarkeitsklasse, Frostempfindlichkeit, Bodenklasse	9
5	Versickerung von Niederschlagswasser	10
6	Gründungstechnische Schlussfolgerungen	11
7	Zusammenfassung und Schlussfolgerung	13

II Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan mit Sondieransatzpunkten, Maßstab 1:250	1 Blatt
Anlage 2	Sondierprofile (RKS, DPH)	10 Blatt
Anlage 3	Bodenphysikalische Kennwerte	21 Blatt
Anlage 4	Prüfbericht 1894/18	10 Blatt

III Literatur- und Normenverzeichnis

[1]	DIN 1054:2005-01 „Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau“
[2]	DIN 1054:2010-12 „Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau“ – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
[3]	DIN 1055-2:2010-11 „Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 2: Bodenkenngößen“
[4]	DIN EN 1997-1:2009-09 „Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln“
[5]	DIN EN 1997-2:2010-10 „Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes“
[6]	DIN EN 1997-1/NA:2010-12, Nationaler Anhang
[7]	DIN EN 1997-2/NA:2010-12, Nationaler Anhang

-
- [8] DIN 4020:2003-09 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“
 - [9] DIN 4020:2010-12 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“ – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2/NA:2010-12
 - [10] DIN 4022-1:1987-09 „Benennen und Beschreiben von Boden und Fels“
 - [11] DIN 4094-3:2002-01 „Felduntersuchungen, Rammsondierungen“
 - [12] DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“
 - [13] EN ISO 14688-1:2013-12 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung“
 - [14] EN ISO 14688-2:2010-06 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen von Bodenklassifizierung“
 - [15] DIN 18196:2006-06 „Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke“
 - [16] DIN 18300:2012-09 „VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten“
 - [17] DIN 18300:2016-09 „VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten“
 - [18] EN ISO 22476-2:2005-04 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen“
 - [19] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTV E-StB 09; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2009, inkl. Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau, 4. Auflage, Kirchbaum Verlag Bonn
 - [20] Türke, H. „Statik im Erdbau: Richtwerte für Böden“, 1999
 - [21] Kempfert, H.-G. & Raithel, M. „Bodenmechanik und Grundbau. Band 2: Grundbau.“, Bauwerk Verlag GmbH, Berlin, 2007
 - [22] Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, Januar 2002
 - [23] 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

[24] DepV, Verordnung über Deponien und Langzeitlager, vom 27.09.2017

IV Verwendete Unterlagen

/U 1/ Angebotsanfrage VMG Taucha GmbH, vom 23.02.2018

/U 2/ Angebot O-20180124, Baugrundgutachten Neubau Kita „An der Mühle“ Taucha, Flurstück 407/26, FCB GmbH, vom 23.02.2018

/U 3/ Auftrag Baugrundgutachten Neubau Kita „An der Mühle“ Taucha, Flurstück 407/26, vom 28.02.2018

/U 4/ Planunterlagen

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die VMG Taucha GmbH plant die Errichtung einer Kita „An der Mühle“ in Taucha, Flurstück 407/26, (Anlage 1). Für die geplante Kita liegen keine Pläne vor, so dass der Plan einer bereits errichteten Kita als vergleichbares Objekt für die Erkundung benutzt wurde. Die Grundfläche wird ca. 32 m x 52 m betragen.

Für die Errichtung sind vorlaufend Baugrunduntersuchungen durchgeführt worden, die Angaben über den vorhandenen Baugrund lieferten. Im Angebot /U 2/ sind die geplanten Untersuchungen dargestellt, die mit der Beauftragung /U 3/ bestätigt wurden.

Zur weiteren Beurteilung wurden die folgenden Leistungen abgestimmt:

- Abteufen von 8 Rammkernsondierungen bis 9 m Teufe
- Abteufen von 8 Schweren Rammsondierung von 9 m Teufe,
- Einmessung der Ansatzpunkte,
- 8 bodenphysikalische Untersuchungen zur Kornverteilung,
- 4 bodenphysikalische Untersuchungen zur Konsistenz,
- 8 chemische Untersuchungen nach LAGA 20, Tab. II 1.2-1 „unspezifischer Verdacht“.

Die Ergebnisse sind in einem Geotechnischen Bericht zusammenzufassen und für die Planung zu bewerten.

2 Allgemeine Angaben

Das Grundstück befindet sich südlich der Eilenburger Straße in Taucha. Das Grundstück liegt auf einem Gebiet der ehemaligen Sandgrube Kreyßig. Die Sandgrube besaß im nördlichen Bereich eine Teufe von 7,0 m bis 7,8 m. Die Kiesgrube wurde zwischen 1978 bis 1991 mit Auffüllungen bis zur Geländeoberkante wieder verfüllt. Die Auffüllung soll aus Bauschutt und Erdaushub, mit einem geringfügigem Anteil an Schrott und Hausmüll bestehen. In vorlaufenden Untersuchungen sind Holzreste, Glas, Schrott und Plaste erkundet worden.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sind die anstehenden Schichten bis 9,0 m unter Gelände (Erreichen des gewachsenen Boden) zu erkunden. Die Ansatzpunkte für Bohrungen und Sondierungen sind entsprechend der Lage der Kita festgelegt worden.

Das Geländeniveau liegt bei + 130,9 m NHN und + 131,7 m NHN.

Auf der vorgesehenen Fläche der Kita wurden acht Rammkernsondierung RKS 1/18 bis RKS 8/18 und acht Schwere Rammsondierungen DPH 1/18 bis DPH 8/18 realisiert (siehe Anlage 1). Zwischen den beiden Sondierreihen wird die ehemalige nördliche Böschung der Sandgrube Kreyßig vermutet.

3 Geologie im Untersuchungsgebiet

Das Erkundungsgebiet befindet sich in der Leipziger Tieflandsbucht. Die oberflächennahen gewachsenen Schichten in diesem Gebiet werden vorwiegend durch eiszeitliche Ablagerungen gebildet. Unter einem geringmächtigen Mutterboden befinden sich saale-2-kaltzeitlichen Geschiebelehm und –mergel mit unterschiedlich mächtig ausgebildeten und zum Teil wasserführenden Sandlinsen. Unter dem Geschiebe sind Schmelzwassersande und Kiese der Saale-1-Kaltzeit anstehend, die in der Sandgrube Kreyßig abgebaut wurden.

4 Baugrunduntersuchung

4.1 Umfang der Untersuchung

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse am Standort der Halle wurden zwei Rammkernsondierungen RKS 1/18 und RKS 2/18 sowie zwei Schwere Rammsondierungen DPH 1/18 und DPH 2/18 geteuft. Die Ansatzpunkte sind in der Anlage 1 dargestellt. Das aus den Rammkernsondierungen gewonnene Lockergesteinsmaterial wurde gemäß [13] in Verbindung mit [10] sowie nach [15] in Verbindung mit [14] geologisch angesprochen, beschrieben und anschließend entsprechend der ausgehaltenen Schichten beprobt. Die im Ergebnis der geologischen Untersuchungen entwickelten Schichtenprofile und das Diagramm der Schwere Rammsondierung sind in Anlage 2 dargestellt.

Aus den gewonnenen Proben wurden für Laboruntersuchungen Proben ausgewählt. Die Proben sind im Labor auf Kornverteilung und Konsistenzgrenzen untersucht worden. Die Anlage 3 enthält die ermittelten Bodenphysikalischen Kennwerte.

In den Schichten bis 2,0 m Teufe sind für chemische Untersuchungen weitere 8 Proben zusammengestellt worden. Die Ergebnisse zeigt der Prüfbericht in Anlage 4.

4.2 Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse

Grundwasser und Schichtenwasser wurde in drei Rammkernsondierungen angetroffen. Die Teufen liegen bei 3,8 m (RKS 3/18), 6,56 m (RKS 5/18) und 6,75 m (RKS 1/18). In den restlichen Sondierungen konnte kein Wasser ermittelt werden.

Die mit Hilfe der Rammkernsondierungen stichpunktartig angelegten Baugrundaufschlüsse sind als repräsentativ für das Grundstück anzusehen. Die dabei erkundeten Böden entsprechen den Angaben aus der regionalen Geologie. Detaillierte Angaben des Baugrundes können den Bohrprofilen entnommen werden (Anlage 2). Zwei Sondierungen konnten nicht bis zur Endteufe ausgeführt werden. Hier sind feste Bestandteile in der Auffüllung zu vermuten. Die RKS 2/18 zeigt nach 6,3 m Teufe und die RKS 6/18 bei 6,2 m Teufe keinen Bohrfortschritt mehr.

Entsprechend der Erkundungsergebnisse lässt sich der Baugrund ab GOK wie folgt beschreiben:

- Anthropogene Auffüllung,
- Geschiebelehm/ -mergel mit eingelagerten Sandlinsen
- Schmelzwassersande und -kiese.

Entsprechend der Kenntnis zur Böschung der Sandgrube Kreyßig sind unterschiedliche Mächtigkeiten der Auffüllung erkundet worden. In der südlicheren Reihe steht Auffüllung bis 6,7 m an. An der östlichen Seite besitzt die Auffüllung noch 3,8 m Mächtigkeit (Böschung Sandgrube). In der nördlichen Reihe der Sondierungen hat die Auffüllung Mächtigkeiten von 0,5 m, 0,6 m, 2,0 m und in der westlichen Sondierung RKS1/18 von 2,8 m.

Die Schweren Rammsondierungen zeigen in der nördlichen Reihe bis 1,8 m bzw. 2,2 m eine lockere Zone an der Geländeoberfläche. Hier wurden Schlagzahlen von $N_{10} = 0 - 7$ erzielt. Darunter liegen die Schlagzahlen bis zu Endteufe mit $N_{10} = 2 - 24$ darüber, was die mitteldichte Lagerung der Sande und Kiese belegt. In der DPH 7/18 zeigten die Schlagzahlen zwischen 0,6 m und 3,0 m die steife Konsistenz des Lehm mit Schlagzahlen von $N_{10} = 2 - 6$. Erst darunter liegen die Schlagzahlen die Werte bis 9,0 m von $N_{10} = 4 - 19$ erreichen.

Die südlichen Schweren Rammsondierungen zeigen in der Auffüllung lockere Verhältnisse bei $N_{10} = 0 - 7$. In dieser Auffüllung treten härtere Bestandteile auf, die lokal eine Schlagzahlerhöhung verursachen. Die DPH 6/18 zeigt über einen Bereich von 3,5 m keine vorhandene Tragfähigkeit bei Schlagzahlen von $N_{10} = 0 - 4$.

4.3 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 4 bindigen Böden die Ermittlung der Konsistenzgrenzen. Die Einzelergebnisse der bodenphysikalischen Untersuchungen beinhaltet die Anlage 3. Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen flossen in der Beschreibung der Schicht ein.

An weiteren 8 Mischproben wurden chemische Untersuchungen auf Kontamination durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Prüfbericht 1894/18 vom 15.05.2018 in der Anlage 4 dargestellt. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 1 Zuordnungswerte für die Bodenproben

Proben-Nr.	Bohrung	Ergebnis	
Probe 1	Mischprobe RKS 1/18 0,0 – 2,0 m	Z 1.2	PAK im Feststoff
Probe 2	Mischprobe RKS 2/18 0,0 – 2,0 m	Z 1.1	PAK Zink im Feststoff, Sulfat im Eluat
Probe 3	Mischprobe RKS 3/18 0,0 – 0,6 m	Z 1.2	PAK im Feststoff
Probe 4	Mischprobe RKS 4/18 0,0 – 2,0 m	>Z 2	PAK im Feststoff, Sulfat im Eluat
Probe 5	Mischprobe RKS 5/18 0,0 – 2,0 m	Z 0	
Probe 6	Mischprobe RKS 6/18 0,0 – 2,0 m	Z 2	PAK im Feststoff
Probe 7	Mischprobe RKS 7/18 0,0 – 0,5 m	Z 1.1	PAK im Feststoff
Probe 8	Mischprobe RKS 8/18 0,0 – 2,0 m	Z 1.2	PAK im Feststoff

Die Mischprobe 4 lieferte Werte größer Z 2. Entsprechend sind in dem Bereich der RKS 4/18 weiterführende Untersuchungen nach der Deponieverordnung [24] erforderlich. Der Boden in diesem Areal ist zu entsorgen. Die Böden an den anderen Ansatzorten sind entsprechend der Anforderungen gemäß [23] einsetzbar.

4.4 Baugrundmodell und Bodenphysikalische Kennwerte

Die Tabelle 2 zeigt das Regelprofil für den betrachteten Baugrund und beschreibt die geologischen Schichten. Auf der Basis anerkannter Tabellenwerte der Fachliteratur, des

Regel- und Normenwerkes sowie spezifischer Erfahrungen des Gutachters werden die in Tabelle 3 dargestellten bodenphysikalischen Kennwerte (charakteristische Kennwerte) definiert. Der Mutterboden ist vor der Baumaßnahme abzutragen und wird hier nicht mit betrachtet.

Tabelle 2 Baugrundmodell – Regelprofil

Modellschicht	Bezeichnung	Teufe* [m] unter GOK
MS 1	Auffüllung –GW – UL, Sandiger Kies bis Schluff, Bauschutt Lockere Lagerung, steife – halbfeste Konsistenz	0,0 – > 6,7
MS 2	Schluff – UL, UM, TL Schluff, sandig tonig	0,5 – 4,2
MS 3	Sand – SE – SU Schluff Halbfeste Konsistenz	1,5 - > 9,0

*Hinweis: Die Teufenangaben können im dm-Bereich schwanken.

Tabelle 3 Bodenphysikalische Kennwerte (charakteristische Kennwerte)

Modellschicht	Bodenart	Reibungswinkel ϕ_k' [°]	Kohäsion c_k' [kN/m ²]	Wichte $\gamma_{k,n}$ [kN/m ³]	Steifemodul Es [MN/m ²]	Durchlässigkeit k_f [m/s]
MS 1	Auffüllung	17,5 – 35	0– 10	16,5 – 19,5	2 – 50	10 ⁻⁵ - 10 ⁻¹⁰
MS 2	Schluff	22,5 – 27,5	5 – 15	19,5 – 21,5	10 – 20	10 ⁻⁸ - 10 ⁻¹⁰
MS 3	Sand	32,5 - 35	0	18,5 – 20	40 -80	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵

4.4 Homogenbereiche, Verdichtbarkeitsklasse, Frostempfindlichkeit, Bodenklasse

Entsprechend der erkundeten Baugrundverhältnisse werden die Schichten zu Homogenbereichen zusammengefasst. Der Homogenbereich HB A umfasst die Auffüllung (MS 1) und der Schluff mit den sandigen Einlagerungen wird HB B.

Tabelle 4 Kennwerte zu Homogenbereich (Geotechnische Kategorie 3)

Homogenbereich	HB A	HB B	HB C
Bezeichnung	Auffüllung, Bauschutt	Schluff	Sand
Bodengruppe	GW – UL	ST*, UL, UM, TM	SE, SU
Kornverteilung	G, s, u – U, s, t	S, u*, t – U, t, ms, Fs	
Massenanteile			
Steine	< 5 %	< 3 %	< 3 %
Blöcke	< 3 %	< 1 %	< 1 %
Dichte	1,65 – 1,95 g/cm ³	1,95 – 2,15	1,85 – 2,0
Lagerungsdichte D	locker bis mitteldicht 0,20 – > 0,65	–	locker - mitteldicht 0,30 – 0,65
Undrän. Scherfestigkeit	(UL) 25 -40 kN/m ²	(UM) 25 – 60 kN/m ²	-
Wassergehalt	5 – 20 %	9 – 15 %	5 – 10%
Plastizitätszahl Ip	(UL) 5 – 10 %	6 – 18 %	-
Konsistenzzahl Ic		1,25 – 1,98	
Organischer Anteil	< 5%	< 5%	< 3%
Verdichtungs-kategorie ZTV E StB 09	V3	V3	V1
Frostempfindlichkeit ZTV E StB 09	F3	F3	F2
Bodenklasse DIN 18300:2012 * (informativ)	3 – 4	4	3

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

5 Versickerung von Niederschlagswasser

Von grundlegender Bedeutung für die Versickerung von Niederschlagswässern sind der geologische Aufbau des Untergrundes und die damit einhergehenden versickerungsrelevanten Eigenschaften der erkundeten Böden. Dabei sind die Durchlässigkeit, die Mächtigkeit sowie die physikalische, chemische und biologische Leistungsfähigkeit des potentiellen Sickerraums maßgebend.

Als qualitative und quantitative Voraussetzung für das Versickern von Niederschlagswässern ist zunächst die Durchlässigkeit der anstehenden Böden bzw. des potentiellen Sickerraumes zu betrachten. Die Durchlässigkeit ist von der Korngröße, Kornverteilung und Lagerungsdichte der Böden abhängig und wird durch den Durchlässigkeitsbeiwert k_f ausgedrückt. Nach [22] liegt der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich für die ungesättigte Zone in einem k_f -Intervall von 1×10^{-3} m/s... 1×10^{-6} m/s.

Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1,00 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten [22].

Entsprechend der Erkundungsergebnisse setzt sich der Baugrund aus lockerer, zum Teil kontaminierter Auffüllung und Bauschutt zusammen, was zu unterschiedlichen Setzungen führen kann. Die vorhandene Kontamination kann durch Versickerungsanlage verfrachtet werden, was eine generelle Versickerung von Regenwasser auf dem Grundstück nicht zulässt.

6 Gründungstechnische Schlussfolgerungen

Anhand der vorliegenden Erkundungs- und Untersuchungsergebnisse und der allgemeinen geologischen Situation ist die Baugrundsituation im Bereich der geplanten Kita bekannt. Nach [2] wird der Baugrund in die Geotechnische Kategorie 3 (GK 3) eingestuft. Die GK 3 umfasst Baumaßnahmen mit hohem Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf das Zusammenwirken von Bauwerk und Baugrund.

Unter Beachtung der geplanten Baumaßnahme und der vorhandenen Baugrundverhältnisse kann eingeschätzt werden, dass der Bau der Kita nur mit zusätzlichen Maßnahmen zur Baugrundverbesserung möglich ist. Dazu sind die Einhaltung der Hinweise und Empfehlungen des geotechnischen Berichtes sowie einer ordnungsgemäßen Bauausführung einzuhalten.

Die lockere Lagerung der Auffüllung erfordert Maßnahmen zur Verbesserung der Tragfähigkeit des Untergrundes. Zusätzlich erschwert die ehemalige Böschung der

Sandgrube die Gründung. Innerhalb der geplanten Gründungsfläche steigt die Auffüllung entsprechend der Böschungsneigung von geschätzten ca. $\beta \approx 30^\circ$ von 0,0 m auf ca. 6,7 m an. Das führt zur Gründung an der nördlichen Kante auf gewachsenen Baugrund und an der südlichen Kante auf mehrere Meter Auffüllung. In Abhängigkeit der Mächtigkeit der Auffüllung werden sich unterschiedliche Setzungen einstellen, die zu Schiefstellungen führen werden. Prognoseberechnungen zeigen bei einer Polsterschicht von 1,0 m Mächtigkeiten Setzungsunterschiede von ca. 6 cm. Bei einem Polster von 2,0 m reduzieren sich die Setzungen auf ca. 4 cm.

Zur Reduzierung der unterschiedlichen Setzungen sind Stabilisierungsmaßnahmen erforderlich. Dafür werden die folgenden Möglichkeiten vorgeschlagen:

- Nach Aushub von 1,0 m Nachverdichtung der Auffüllung mittels Impulsverdichtung (Anzahl der Übergänge und Raster entsprechend Mächtigkeit Auffüllung). Zu beachten ist dabei der Erschütterungseintrag, der notwendige Messungen erfordern kann. Einbau einer Polsterschicht von 1,0 m
- Herstellung von Stützsäulen aus Gewipfähle, Brunnensäulen, CSV- Säulen oder Gleichwertiges. Die Anzahl der Säulen, deren Teufe und deren Verteilung sind entsprechend zu bemessen. Andere erschütterungsarme Verfahren könnten auf ihre Anwendbarkeit geprüft werden.
- Einsatz einer Bodenplatte mit Frostschutzschürzen wenn die Mächtigkeit der Polsterschicht 1,0 m unterschreitet.
- Reduzierung der Lasten durch Verwendung von Fertigteilbauweisen auf angepassten Stützkonstruktionen.
- Zur Reduzierung des Bodenaushubs sollte der Baukörper generell höher geplant werden.

Die Stützelemente der Säulen sollten mindestens einen Meter in den gewachsenen Boden einbinden. Mit den Stützelementen reduzieren sich auch die Aushubmenge der anstehenden Auffüllung und damit auch eventuelle Entsorgungskosten.

Beim Anlegen von Baugruben ist entsprechend der Vorgaben aus [12] zu verfahren. Baugrubenböschungen, die in der Auffüllung angelegt werden, sind mit einem Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ herzustellen bzw. sind diese auszusteifen.

Der Boden der Homogenbereiche kann in Abhängigkeit des Wassergehalts bzw. Kontamination als Hinterfüllmaterial verwendet werden. Der Einbau hat verdichtet zu erfolgen. Die Lagenstärke ist auf das Verdichtungsgerät abzustimmen.

Treten im Planum schlammige Böden auf, sind diese zusätzlich auszutauschen. Vor Einbau des Gründungspolsters ist die Baugrubensohle nachzuverdichten.

Zur Qualitätssicherung ist die vorhandene Tragfähigkeit durch Prüfung mittels statischer Lastplatte bzw. dynamischer Fallplatte zu prüfen. Auf der Oberkante Polster ist ein E_{v2} -Wert = 80 MN/m² nachzuweisen. Der notwendige Verdichtungsgrad/ Verformungsmodul ist vom Planer vorzugeben. Ist die Tragfähigkeit nicht vorhanden, sollte eine Nachverdichtung des Posters erfolgen.

Die eingetragenen Lasten der Kita erzeugen ohne baugrundverbessernde Maßnahmen Setzungen von $s > 7,5$ cm. Für die Platte kann ein Bettungsmodul erst nach Vorliegen des gewählten Verbesserungsverfahrens und der Abmessung des Gebäudes angegeben werden.

Zur Beurteilung der angetroffenen Böden in der Baugrube sollte eine Baugrubenabnahme durch einen Gutachter erfolgen.

7 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Für die Kita wurde eine spezifische Baugrunduntersuchung durchgeführt. Es liegen komplizierte geotechnische Verhältnisse vor, die in Bezug auf Bauwerk und Baugrund Einfluss nehmen. In Abhängigkeit der gebäudespezifischen Randbedingungen ist der Baugrund in die Geotechnische Kategorie 3 einzuordnen.

Grundwasser wurde durchgängig nicht festgestellt. In drei Sondierungen steht Schichtenwasser an. Oberflächenwasser sollte von der Baugrube ferngehalten werden, damit die anstehenden bindigen Böden nicht verschlammen und Erosion vorgebeugt wird.

Die Auffüllung besitzt örtlich Kontaminationen, die eine Entsorgung erfordern. Bei Einsatz von Stützelementen lässt sich der Aushub reduzieren.

Die anstehende lockere Auffüllung führt zu größeren Setzungen, die durch das ehemalige Böschungssystem der Sandgrube Kreyßig zusätzlich beeinflusst werden. Hier sind zusätzliche Maßnahmen zur Baugrundverbesserung angezeigt. Als mögliche Varianten stellen die Impulsverdichtung oder die Herstellung von Stützelementen dar, deren Anordnung und Ausführung entsprechend angepasst werden muss.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser auf dem Grundstück lässt der anstehende Baugrund (kontaminierte Auffüllung) nicht zu.

Es wird empfohlen, Baugrubenabnahme und Begleitung der angewendeten Baugrundverbesserung durch einen Gutachter durchführen zu lassen.

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