

# **GRUNDBAUINGENIEURE STEINFELD UND PARTNER**

BERATENDE INGENIEURE mbB

**Bliedersdorf  
Nottensdorfer Straße  
Neubau Grundschule  
und Regenrückhaltebecken**

1. Bericht

Allgemeine Baugrundbeurteilung  
und generelle Gründungsempfehlung  
sowie orientierende Schadstoffuntersuchung

Hamburg, den 24. Februar 2021 - Auftr.-Nr. 024317

REIMERSBRÜCKE 5, D-20457 HAMBURG · TELEFON (040) 38 91 39-0 · TELEFAX (040) 380 91 70



## Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
1. Veranlassung.....	1
2. Unterlagen.....	2
3. Baugelände, vorhandene Bauwerke und geplanter Neubau .....	2
4. Baugrund und Wasser .....	3
4.1 Baugrundaufschluss.....	3
4.2 Baugrundaufbau .....	3
4.3 Wasser im Baugrund .....	4
5. Charakteristische Bodenkennwerte.....	5
5.1 Wassergehalte.....	5
5.2 Korngrößenverteilungen.....	5
5.3 Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte.....	5
5.4 Charakteristische Bodenkennwerte .....	6
5.5 Homogenbereiche.....	6
6. Orientierende Schadstoffuntersuchung .....	8
6.1 Probennahme .....	8
6.2 Fachliche Beurteilung der chemischen Untersuchungsergebnisse im Hinblick auf die Entsorgung von Aushubboden .....	9
6.3 Hinweis zum weiteren Handeln .....	11
7. Baugrundbeurteilung und generelle Gründungsempfehlung .....	11
8. Stellungnahme zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden.....	13
8.1 Allgemeines und Richtlinien .....	13
8.2 Beurteilung der Möglichkeit zur Versickerung von Niederschlagswasser ..	13



Samtgemeinde Horneburg  
Fachbereich Bauen und Umwelt  
Herrn Courtault  
Lange Straße 47/49  
21640 Horneburg

Reimersbrücke 5  
20457 Hamburg  
Telefon: 040 389139-0  
Telefax: 040 3809170  
www.steinfeld-und-partner.de  
Steuer-Nr.: 48/661/00263  
USt-IdNr.: DE 117943142  
DNV GL Zertifiziertes Management-  
System mit dem Standard SCC\*\*: 2011

Auftragsnummer

024317

24. Februar 2021  
- Sc/EI -

Bliedersdorf, Nottensdorfer Straße  
Neubau Grundschule und Regenrückhaltebecken  
hier: Allgemeine Baugrundbeurteilung und generelle Gründungsempfehlung  
sowie orientierende Schadstoffuntersuchung

Auftrag vom 09.12.2020  
Anlagen: 024317/1 bis 4

## **1. Bericht**

### **1. Veranlassung**

In Bliedersdorf ist auf dem Grundstück an der Nottensdorfer Straße der Neubau einer Grundschule sowie eines Regenrückhaltebeckens geplant.

Wir wurden beauftragt für dieses Bauvorhaben als Voreinschätzung eine allgemeine Baugrundbeurteilung und generelle Gründungsempfehlung auszuarbeiten sowie eine orientierende Untersuchung des Baugrundes auf Schadstoffe durchzuführen.



## 2. Unterlagen

Für die Bearbeitung stehen uns die nachfolgend genannten Unterlagen zur Verfügung.

Von der Samtgemeinde Horneburg, Horneburg:

- U 2.1 Lageplan, Vorentwurf, Gemeinde Bliedersdorf, Bebauungsplan Nr. 20 A, „Sportanlagen und Erweiterung Schule“, M 1:2.000, aufgestellt von der cappel + kranzhoff stadtentwicklung und planung gmbh, Hamburg, mit Stand vom 15.09.2020

Eingang am 03.11.2020

Von der Joern Thiel Baugrunduntersuchung GmbH, Hamburg:

- U 2.2 Schichtenverzeichnisse und 39 gestört entnommene Bodenproben aus 8 Kleinbohrungen (BS 1 bis BS 8) nach DIN EN ISO 22475-1 bis in eine Tiefe von rd. 5,0 m unter Ansatzpunkt; Kleinbohrungen ausgeführt am 12.01.2021

Eingang am 14.01.2021

Von der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Pinneberg:

- U 2.3 Ergebnisse der orientierenden Schadstoffuntersuchung an drei Bodenmischproben (MP 1 bis MP 3) gemäß LAGA-TR Boden, Prüfbericht Nr. 2021P502209/1, 3 Seiten, vom 27.01.2021

Eingang am 27.01.2021

Eigene Unterlage:

- U 2.4 Boden- und Grundwassergleichenkarte sowie Geogefahrenkarte aus dem NIBIS Kartenserver, Niedersächsisches Bodeninformationssystem, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover

## 3. Baugelände, vorhandene Bauwerke und geplanter Neubau

Das Baugelände für den geplanten Neubau einer Grundschule sowie eines Regenrückhaltebeckens liegt in Bliedersdorf südlich der Nottensdorfer Straße, ist derzeit unbebaut und wird landwirtschaftlich genutzt (s. Lage- und Übersichtsplan in Anlage 024317/1).

Nach der höhenmäßigen Einmessung der Bohransatzpunkte durch das Bohrunternehmen (U 2.2) liegt das Baugelände auf Höhen zwischen rd. BN -0,5 m (BS 3) und rd. BN -2,6 m (BS 8). Als Höhenbezugspunkt (HBP) für die höhenmäßige Einmessung der Bohransatzpunkte diene die OK einer Trumme an der nordwestlichen Grundstücksgrenze (s. Lageplan in Anlage 024317/1).



Gemäß U 2.4 liegt das Gelände auf Höhen zwischen ca. NHN +31 m und ca. NHN +34 m.

Genaue Angaben zur Lage und Größe der Grundschule sowie des Regenrückhaltebeckens liegen noch nicht vor.

Nördlich des geplanten Baugeländes sind in einem lichten Abstand von größer 20,0 m mehrere Nachbargebäude vorhanden, zu deren Gründungsart und -tiefe uns keine Angaben vorliegen.

## **4. Baugrund und Wasser**

### **4.1 Baugrundaufschluss**

Zur Erkundung des Baugrundes im Bereich des geplanten Neubaus sowie des Regenrückhaltebeckens wurden am 12.01.2021 von der Joern Thiel Baugrunduntersuchung GmbH, Hamburg, acht Kleinbohrungen (BS 1 bis BS 8) nach DIN EN ISO 22475-1 bis in eine Tiefe von rd. 5,0 m unter Bohransatzpunkt (GOK) ausgeführt. Die Lage der Ansatzpunkte der Kleinbohrungen kann dem Lageplan in der Anlage 024317/1 entnommen werden.

Die Bohrerergebnisse sind nach unserer visuellen und manuellen Beurteilung, der vom Bohrunternehmen gestört entnommenen Bodenproben und nach den Angaben in den Schichtenverzeichnissen des Bohrunternehmers (U 2.2) in der Anlage 024317/2 höhengerecht als Bohrprofile aufgetragen.

### **4.2 Baugrundaufbau**

Mit den ausgeführten Kleinbohrungen wurde unter Ansatzpunkt zunächst die Geländedeckschicht aus sandigem, humos ausgeprägtem Oberboden mit Wurzel- und Pflanzenresten bis in Tiefen zwischen rd. 0,3 m (BS 5, BS 6) und rd. 0,5 m (BS 1, BS 4), entsprechend bis zwischen rd. BN -0,9 m (BS 3) und rd. BN -3,0 m (BS 8), erkundet.

Unterhalb der Geländedeckschicht wurden gewachsene Sande (BS 1 bis BS 3, BS 5) bzw. Geschiebesande (BS 4, BS 6, BS 7) bis in Tiefen zwischen rd. 0,7 m (BS 1, BS 6, BS 7) und rd. 3,7 m (BS 3) erbohrt.



Darunter bzw. unterhalb des Oberbodens in der Kleinbohrung BS 8 wurde flächig Geschiebelehm in überwiegend steifer sowie weich bis steifer, weicher und steif bis halbfester Konsistenz erkundet und bis zur Bohrendtiefe von rd. 5,0 m unter Ansatzpunkt nicht durchteuft. In den bindigen Geschiebeböden sowie auf deren Oberfläche ist entstehungsbedingt mit wasserführenden Sand- und Kieslagen sowie mit eingelagerten Steinen bis zur Größe von Blöcken (Findlingen) zu rechnen.

Aufgrund der Angaben in den Schichtenverzeichnissen des Bohrunternehmers (U 2.2) zum Bohrfortschritt ist für die gewachsenen Sande bzw. die Geschiebesande oberhalb der bindigen Böden überwiegend von einer locker bis mitteldichten Lagerung auszugehen.

Weitere Details zum Baugrundaufbau sind den einzelnen Bohrprofilen in der Anlage 024317/2 zu entnehmen.

#### 4.3 Wasser im Baugrund

Gemäß den Angaben in den Schichtenverzeichnissen (U 2.2) wurde ein Wasserstand in einer Tiefe von rd. 2,8 m (BS 3), entsprechend bei rd. BN -3,3 m (BS 3), angetroffen. Der angetroffene Wasserstand ist in der Anlage 024317/2 links neben dem Bohrprofil höhenrecht aufgetragen.

Während der Bohrarbeiten wurde kein Wasser in den Kleinbohrungen BS 1 und BS 2 sowie in den Kleinbohrungen BS 4 bis BS 8 angetroffen.

Der Grundwasserstand im Bereich des Baugeländes ist gemäß der uns vorliegenden Grundwassergleichenkarte (U 2.4) zwischen etwa NHN +15,0 m und etwa NHN +20,0 m und damit deutlich unter Gelände zu erwarten.

Es ist davon auszugehen, dass es sich bei dem örtlich angetroffenen Wasser um Stauwasser auf dem bindigen Geschiebelehm handelt. Unabhängig von dem angetroffenen Wasserstand können sich innerhalb und oberhalb der bindigen Böden örtlich und jahreszeitlich begrenzt Stau- und Schichtenwasserstände ausbilden, deren Auftreten und Intensität



allgemein stark jahreszeitlich bedingt sind und von der Dauer und Stärke vorausgegangener Niederschläge sowie den örtlichen Abflussverhältnissen abhängen und die bis zur vorhandenen Geländeoberkante ansteigen können.

## 5. Charakteristische Bodenkennwerte

### 5.1 Wassergehalte

Zur allgemeinen und vergleichenden Beurteilung der Bodenschichten wurde in unserem Labor an 12 ausgewählten Bodenproben aus dem Geschiebelehm der Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 durch Ofentrocknung bestimmt. Die Einzelwerte der ermittelten Wassergehalte sind in der Anlage 024317/2 rechts neben den Bohrprofilen, den Probenentnahmetiefen zugeordnet, eingetragen. Für den Geschiebelehm ergeben sich Wassergehalte zwischen  $w = 11,4 \%$  und  $w = 18,0 \%$  sowie im Mittel von  $w = 14,8 \%$ .

### 5.2 Korngrößenverteilungen

An vier ausgewählten Bodenproben aus den gewachsenen Sanden bzw. den Geschiebesanden sowie aus dem Geschiebelehm wurde in unserem Labor die Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 mittels Nasssiebung bzw. kombinierter Sieb-Schlamm-Analyse bestimmt. Die ermittelten Körnungslinien sind in der Anlage 024317/3 dargestellt und wurden bei der Benennung der Bodenarten in den Bohrprofilen in der Anlage 024317/2 berücksichtigt.

### 5.3 Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte

Aus den Ergebnissen der Korngrößenverteilungen des untersuchten Sandes aus den Kleinbohrungen BS 1 und BS 3 lässt sich der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (k-Wert) nach HAZEN/BEYER zu ca.  $2,2 \cdot 10^{-4} \text{ m/s} \leq k \leq 5,5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$  abschätzen. Der Sand mit geringem Schluffanteil kann damit nach DIN 18130 als durchlässig beurteilt werden.

Für den Geschiebesand und den Geschiebelehm ist mit Wasserdurchlässigkeitsbeiwerten von  $k < 5 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$  zu rechnen.



#### 5.4 Charakteristische Bodenkennwerte

Nach unserer manuellen und visuellen Beurteilung der Bodenproben, den durchgeführten bodenmechanischen Laborversuchen gemäß Abschn. 5.1 und 5.2 sowie nach unseren Erfahrungen mit vergleichbaren Böden sind in erdstatischen Berechnungen die in Tabelle 1 angegebenen charakteristischen Bodenkennwerte anzusetzen. In der Tabelle 1 ist ferner die den einzelnen Bodenarten zuzuordnende Bodengruppe nach DIN 18196 angegeben.

**Tabelle 1** Charakteristische Bodenkennwerte und Bodengruppen

Bodenart	Wichte $\gamma/\gamma'$ [kN/m³]	Scherfestigkeit		Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m²]	Bodengruppe nach DIN 18196
		$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m²]		
Oberboden	Für bautechnische Zwecke nicht geeignet				[OH], OH
Geschiebesand	20/11	32,5	2,5	$\geq 30$	SW, SU, SU*, GU
Sand, locker bis mitteldicht	18/10	32,5	0	30 - 50	SW, SU, SE
Geschiebelehm - weich bis steif - min. steif	21/11	30	5 7,5	20 – 30 30 -40	SU*, ST, TL

Für Austauschsande bzw. einen Sohlflächenfilter aus Sand, auf mind. mitteldichte Lagerung verdichtet, sind folgende charakteristische Kennwerte anzusetzen.

Wichte	$\gamma/\gamma' = 19/11 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi'_k = 35^\circ$
Kohäsion	$c'_u = 0$
Steifemodul	$E_{s,k} \geq 50 \text{ MN/m}^2$

#### 5.5 Homogenbereiche

Für die bei der geplanten Baumaßnahme erforderlichen Tiefbauarbeiten werden die Homogenbereiche des Baugrunds unter Berücksichtigung der nachfolgend angegebenen Tiefbau-ATV-Normen festgelegt.



- DIN 18300: 2016-09 Erdarbeiten
- DIN 18304: 2016-09 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten
- DIN 18320: 2016-09 Landschaftsarbeiten

Die festgelegten Homogenbereiche mit zugehörigen Eigenschaften sind in Tabelle 2 angegeben. Bei der Abschätzung der Bandbreite der bodenmechanischen Eigenschaften der Böden der einzelnen Homogenbereiche werden neben den Ergebnissen der stichprobenartig durchgeführten bodenmechanischen Laboruntersuchungen gemäß Abschnitt 5.1 und 5.2 auch unsere Erfahrungswerte für vergleichbare Böden herangezogen. Aufgrund natürlicher geogen bedingter Unregelmäßigkeiten sind jedoch Abweichungen davon möglich.

**Tabelle 2** Homogenbereiche des Baugrunds

	Homogenbereiche		
	H1	H2	H3
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Sande, gewachsen	Geschiebelehm
Bodengruppe nach DIN 18196	[OH], OH	SW, SU, SU*, GU, SE	SU, UL, TL
Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 Erfahrungswerte	Körnungsband T/U/S/G = < 5/0-15/ 70-90/< 15 (Gew.-%)	Körnungsband T/U/S/G = < 10/< 30/30-95/ 5-70 (Gew.-%)	Körnungsband T/U/S/G = < 25/15-50/ 30-70/< 20 (Gew.-%)
Anteile Steine und Blöcke Erfahrungswerte	< 5 %	< 10 %,	< 30 %
Wichte nach DIN EN ISO 17892-2 Erfahrungswerte	$\gamma = 16 - 18 \text{ kN/m}^3$	$\gamma = 17 - 19 \text{ kN/m}^3$	$\gamma = 19 - 21 \text{ kN/m}^3$
Kohäsion nach DIN 18137 Erfahrungswerte	---	---	$c' = 5 - 20 \text{ kN/m}^2$
Undrained Scherfestigkeit nach DIN 18137 Erfahrungswert	---	---	$c_u = 40 - 300 \text{ kN/m}^2$
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 Erfahrungswert	---	---	$w = 10 - 30 \%$



	Homogenbereiche		
	H1	H2	H3
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Sande, gewachsen	Geschiebelehm
Konsistenzzahl nach DIN 18122-1 Erfahrungswert	---	---	$0,5 < I_c < 1,2$
Plastizitätszahl nach DIN 18122-1 Erfahrungswert	---	---	$I_p < 0,1$
Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-2 Erfahrungswert	sehr locker bis locker	überwiegend locker bis mitteldicht, örtlich auch dicht	---
Organischer Anteil nach DIN 18128 Erfahrungswert	schwach bis stark organisch $2 \% \leq V_{gl} \leq 30 \%$	sehr schwach organisch $V_{gl} \leq 2 \%$	sehr schwach organisch $V_{gl} \leq 2 \%$
Vorläufige Schadstoff-deklaration	Z1 nach LAGA-TR Boden	Z0 nach LAGA-TR Boden	Z0 nach LAGA-TR Boden

## 6. Orientierende Schadstoffuntersuchung

### 6.1 Probennahme

Als Grundlage für die orientierende Untersuchung der aushubrelevanten Böden auf Schadstoffe wurden aus den Kleinbohrungen insgesamt 21 Bodenproben entnommen. Für die chemische Untersuchung wurden ausgewählte Einzelproben entsprechend der Darstellung in Tabelle 3 zu den Mischproben MP 1 bis MP 3 zusammengestellt. In der Tabelle 3 sind zudem die ausgeführten chemischen Untersuchungen dargestellt.

Tabelle 3 Mischprobenzusammenstellung

Misch- bzw. Einzelprobe	Bohrung	Becher	Tiefe [m]	Chemische Untersuchungen
MP 1	BS 1	1	0,00 - 0,50	LAGA-TR Boden Gesamtumfang (Bodenart Sand)
	BS 2	1	0,00 - 0,40	
	BS 3	1	0,00 - 0,40	
	BS 4	1	0,00 - 0,50	
	BS 5	1	0,00 - 0,30	
	BS 6	1	0,00 - 0,30	
	BS 7	1	0,00 - 0,40	
	BS 8	1	0,00 - 0,40	



Misch- bzw. Einzelprobe	Bohrung	Becher	Tiefe [m]	Chemische Untersuchungen
MP 2	BS 1	2	0,50 - 0,70	LAGA-TR Boden Gesamtumfang (Bodenart Sand)
	BS 2	2	0,40 - 0,80	
	BS 3	2	0,40 - 2,40	
	BS 5	2	0,30 - 1,30	
	BS 7	2	0,40 - 0,70	
MP 3	BS 1	3	0,70 - 2,70	LAGA-TR Boden Gesamtumfang (Bodenart Lehm/Schluff)
	BS 2	3	0,80 - 1,70	
	BS 4	2	0,50 - 1,10	
	BS 5	3	1,30 - 2,30	
	BS 6	2	0,30 - 0,70	
	BS 6	3	0,70 - 1,90	
	BS 7	3	0,70 - 2,70	
	BS 8	2	0,40 - 2,40	

Die Mischprobe MP 1 repräsentiert den sandigen Oberboden mit humosen und schluffigen Beimengungen und die Mischprobe MP 2 die gewachsenen Sande bzw. die Geschiebesande. Die Mischprobe MP 3 repräsentiert den Geschiebelehm und den Geschiebesand.

Die Mischproben MP 1 bis MP 3 wurden von dem behördlich anerkannten Chemielaboratorium GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Pinneberg, chemisch nach der LAGA-TR Boden, Tabelle II.1.2-1 (Feststoff) und Tabelle II.1.2-2 (Eluat), untersucht. Die Mischproben MP 1 (Oberboden) und MP 2 (gewachsene Sande bzw. Geschiebesande) wurden dabei der Bodenart Sand und die Mischprobe MP 3 (Geschiebelehm und Geschiebesand) der Bodenart Lehm/Schluff zugeordnet.

Die untersuchten Parameter und die Analysenergebnisse der Mischproben MP 1 bis MP 3 einschließlich der Gegenüberstellung mit den Zuordnungswerten der LAGA-TR Boden sowie die angewandten Analysemethoden und Nachweisgrenzen sind dem Prüfbericht (U 2.3) in der Anlage 024317/4, Seite 1 bis 3, zu entnehmen.

## 6.2 Fachliche Beurteilung der chemischen Untersuchungsergebnisse im Hinblick auf die Entsorgung von Aushubboden

In der Tabelle 4 sind die Ergebnisse des Vergleichs der Analysenergebnisse der Mischproben MP 1 bis MP 3 gemäß U 2.3 mit den Zuordnungswerten der LAGA-TR Boden dargestellt. Berücksichtigt werden nur die Parameter, deren Schadstoffgehalt bzw. Schadstoffkonzentration oberhalb des Zuordnungswertes Z 0 der LAGA-TR Boden liegt. Diese



für die Einstufung der Proben maßgeblichen Parameter sind durch Fettdruck hervor-  
gehoben.

**Tabelle 4** Zuordnung der Analysenergebnisse gemäß der LAGA-TR Boden

Mischprobe	Bodenart gemäß LAGA-TR Boden	Zuordnungswert gem. LAGA-TR Boden			
		LAGA Boden (OS) Z 1		Z 2	> Z 2
		LAGA Boden (EL)			
		Z 1.1	Z 1.2		
MP 1	Sand	TOC		--	--
		--	--		
MP 2	Sand	--		--	--
		--	--		
MP 3	Lehm/Schluff	--		--	--
		--	--		

OS Originalsubstanz  
EL Eluat

TOC Total Organic Carbon - Gesamtkohlenstoffgehalt

Die durch die Mischproben MP 2 und MP 3 repräsentierten gewachsenen Sande und Geschiebesande (MP 2) bzw. der Geschiebelehm und die Geschiebesande (MP 3) weisen keine Überschreitungen des Zuordnungswerts Z 0 auf und entsprechen damit der Einbau-  
klasse 0 (uneingeschränkter Einbau).

Der durch die Mischprobe MP 1 repräsentierte sandige Oberboden mit schluffigen und humosen Beimengungen weist einen leicht erhöhten TOC-Gehalt entsprechend dem Zuordnungswert Z1 nach LAGA-TR Boden. Der TOC-Gehalt ist hierbei geogen bedingt und auf die humosen Bestandteile im Oberboden zurückzuführen. Wir empfehlen daher, zu überprüfen, ob der Oberboden auch entsprechend des Zuordnungswerts Z0 entsorgt werden kann.



Die Kontrolle und der Beleg der ordnungsgemäßen Abfuhr des Bodens mit einer Schadstoffbelastung oberhalb der Einbauklasse 0 sind mittels Übernahmescheinen zu dokumentieren.

### 6.3 Hinweis zum weiteren Handeln

Da das vorliegende Untersuchungsergebnis nur orientierende Hinweise auf die Schadstoffbelastung der Aushubböden geben kann, empfehlen wir, bei der Ausschreibung für die durchzuführenden Erdarbeiten die Entsorgung des Bodenaushubs für die verschiedenen Einbauklassen gemäß LAGA-TR Boden zu berücksichtigen und Einheitspreise für die Entsorgung von Böden mit den Zuordnungswerten Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 sowie für die einzelnen Deponieklassen gemäß DepV abzufragen. Für den Bedarfsfall sollten im Hinblick auf einen ggf. örtlich höheren Fremdstoffanteil ( $\geq 10$  Vol.-%) auch Einheitspreise für Bauschutt gemäß LAGA-TR Bauschutt eingeholt werden.

## **7. Baugrundbeurteilung und generelle Gründungsempfehlung**

Nach den vorliegenden Bohrergebnissen stehen im geplanten Baubereich unterhalb von sandigem Oberboden ausreichend tragfähige Sande in locker bis mitteldichter Lagerung sowie Geschiebelehm in mindestens steifer Konsistenz an.

Für die geplante Bebauung ist daher nach einem Austausch des Oberbodens gegen lagenweise verdichtet einzubauende Sande eine Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten bzw. auf Stahlbetonsohlplatten möglich.

Sobald eine erste Planung des Neubaus vorliegt, ist eine ausführliche Gründungsempfehlung, u. a. mit Bemessungsangaben für die Gründung sowie Hinweisen zur Herstellung und Trockenhaltung des Neubaus sowie zur Auswirkung der Baumaßnahme auf die benachbarten Bauwerke, auszuarbeiten. In Abhängigkeit der Lage des Neubaus auf dem Baugrundstück ist ggf. eine Verdichtung der Baugrunderkundung erforderlich.

Einzel- und Streifenfundamente müssen zur Gewährleistung einer ausreichenden Grundbruchsicherheit nach EC 7 in Verbindung mit dem Berechnungsverfahren nach DIN 4017 in



Abhängigkeit von dem einwirkenden charakteristischen Sohldruck  $\sigma_0$  bestimmte Mindestabmessungen aufweisen. Dabei sind die Teilsicherheitsbeiwerte  $\gamma_G$  und  $\gamma_Q$  für die charakteristischen Einwirkungen  $V_{G,k}$  und  $V_{Q,k}$  gemäß EC 7, Tabelle A 2.1, sowie der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_{R,v}$  für den charakteristischen Grundbruchwiderstand  $R_{n,k}$  gemäß EC 7, Tabelle A 2.3, für den Grenzzustand GEO-2 zu berücksichtigen. Die für die Dimensionierung lotrecht und mittig belasteter Fundamente anzusetzenden Mindestfundamentabmessungen nach EC 7, Bemessungssituation BS-P, ermittelt nach dem Rechenverfahren der DIN 4017:2006-03, sind in Abhängigkeit von dem Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes  $\sigma_{R,d}$  sowie der nachfolgend genannten Berechnungsansätze der Tabelle 5 zu entnehmen.

Berechnungsansätze:

- Sohlwiderstände:  $245 \text{ kN/m}^2 \leq \sigma_{R,d} \leq 490 \text{ kN/m}^2$
- Scherparameter:  $\phi'_k = 30^\circ$  und  $c'_k = 7,5 \text{ kN/m}^2$  (Geschiebelehm)
- Wasserstand: oberhalb der Gründungssohle

Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden.

**Tabelle 5** Grundbruchsichere Mindestfundamentabmessungen nach EC 7, Bemessungssituation BS-P

Bemessungswert Sohldruckwiderstand	Streifenfundamente						Einzelfundamente					
	Einbindetiefe t [cm] unter OK Gelände bzw. OK Sohle											
$\sigma_{R,d}$	50	70	80	90	100	120	50	70	80	90	100	120
[kN/m²]	Fundamentbreite b [cm]						Fundamentkantenlänge a = b [cm]					
245	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
280	65	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
315	115	75	60	40	30	30	30	30	30	30	30	30
350	---	120	105	85	65	30	30	30	30	30	30	30
385	---	165	150	130	110	75	70	30	30	30	30	30
420	---	210	195	175	155	120	135	55	30	30	30	30
455	---	---	240	220	200	165	---	120	80	40	30	30
490	---	---	---	265	245	210	---	185	145	105	65	30

Schräg und/oder außermittig belastete Fundamente sind nach DIN 4017 gesondert nachzuweisen.



Hinsichtlich der Verbringung des Bodenaushubes sind mit dem Erdbauunternehmer eindeutige vertragliche Regelungen unter Berücksichtigung der Angaben in Abschn. 6 zu treffen. Es wird darauf hingewiesen, dass für die Abfuhr eine endgültige Schadstoffdeklaration der Böden mittels einer Rasterfeldbeprobung oder einer Haldenbeprobung erforderlich wird.

## **8. Stellungnahme zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden**

### **8.1 Allgemeines und Richtlinien**

Für die Planung und den Bau von Versickerungsanlagen wird auf folgende Richtlinie verwiesen:

Arbeitsblatt DWA-A 138, April 2005: Planung, Bau und Betrieb  
von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.

Für die Versickerung von hinsichtlich des Gehaltes an stofflichen Belastungen unbedenklichem bzw. tolerierbarem Niederschlagswasser (z. B. von Dachflächen) mit Hilfe von Versickerungsanlagen kommt danach ein Baugrund in Frage, dessen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert im Bereich von  $k = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$  bis  $k = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  liegt. Außerdem sollte der Abstand zwischen der OK Filterschicht einer Versickerungsanlage und dem mittleren höchsten Grundwasserstand (Mächtigkeit des Sickerraumes/Flurabstand) in der Regel 1,0 m nicht unterschreiten. Grundsätzlich dürfen sich im hydraulischen Einflussbereich der Versickerungsanlagen keine Verunreinigungen (z. B. Altlasten) befinden.

Die Versickerung von Niederschlagswasser mit besonderen Einrichtungen bedarf der wasserrechtlichen Erlaubnis.

### **8.2 Beurteilung der Möglichkeit zur Versickerung von Niederschlagswasser**

Für die Bemessung von Versickerungsanlagen nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 ist zur Festlegung des Bemessungs-k-Wertes aus der Sieblinienauswertung ein Korrekturfaktor von 0,2 einzusetzen. Damit ergibt sich für die untersuchten Sande der Bemessungs-k-Wert zu  $4,6 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} \leq k \leq 1,1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ . Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 handelt es sich in



Bezug auf die Wasserdurchlässigkeit um gut geeignete Böden für den Bau einer Versickerungsanlage. Der Oberboden sowie der Geschiebesand und der Geschiebelehm sind für die Versickerung generell nicht geeignet.

Nach dem vorliegenden Baugrundaufschluss ist eine Versickerung im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens (BS 6 bis BS 8) nicht möglich.

Sofern die mit der Kleinbohrung BS 3 erkundeten Sande eine größere Ausdehnung aufweisen, ist hier ggf. eine begrenzte Versickerung möglich. Zur Überprüfung wäre ein ergänzender Baugrundaufschluss erforderlich.

Bearbeiter:

Grundbauingenieure  
Steinfeld und Partner  
Beratende Ingenieure mbB

(Stojakovic)

Verteiler:

Samtgemeinde Horneburg, Herr Courtault

2fach und per E-Mail: courtault@horneburg.de