

**Baugrundinstitut  
Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH**  
Finkenweg 4  
D-92353 Postbauer-Heng

T: +49 9188 9400-0  
F: +49 9188 9400-49  
M: info@spotka.de  
W: www.spotka.de

## Geotechnischer Bericht

G57921/JS

7. Februar 2022

<b>Projekt</b>	<b>Berg bei Neumarkt, Riebling Erweiterung Betriebsgelände Fa. Weißmüller</b>
Auftraggeber	Garten- und Landschaftsbau Weißmüller Riebling 12 92348 Berg
Planung	k. A.
Tragwerksplanung	k. A.
Bearbeiter	Dipl.-Ing. (FH) Jan Spotka
E-Mail	janspotka@spotka.de

Der Geotechnische Bericht umfasst 20 Seiten und 5 Anlagen.

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1 BEAUFTRAGUNG</b>	<b>5</b>
<b>2 UNTERLAGEN</b>	<b>5</b>
<b>3 BAUVORHABEN</b>	<b>6</b>
3.1 Projekt	6
3.2 Örtliche Verhältnisse	6
3.3 Neubau	6
<b>4 UNTERGRUND- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE</b>	<b>7</b>
4.1 Geologie	7
4.2 Hydrogeologie	7
4.3 Erdbebenzone nach DIN 4149	7
4.4 Baugrunderkundung	7
4.5 Aufschlüsse	8
4.5.1 Schichtengrenzen	9
4.6 Grundwasserverhältnisse	10
<b>5 LABORUNTERSUCHUNGEN</b>	<b>11</b>
5.1 Konsistenzgrenzen	11
5.2 Betonaggressivität Wasser nach DIN 4030	11
<b>6 BAUGRUNDMODELL, HOMOGENBEREICHE</b>	<b>12</b>
6.1 Grundlagen	12
6.2 Homogenbereiche	12
6.3 Kennwerte Homogenbereiche	13
6.4 Charakteristische Bodenkennwerte	14
6.5 Geotechnische Kategorie	15
<b>7 GRÜNDUNG</b>	<b>16</b>
7.1 Allgemeine Baugrundbeurteilung	16

---

<b>7.2</b>	<b>Gründungsempfehlung</b>	<b>16</b>
<b>7.3</b>	<b>Statische Bemessungskennwerte</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>SCHUTZ GEGEN WASSER</b>	<b>18</b>
<b>9</b>	<b>BAUAUSFÜHRUNG</b>	<b>19</b>
<b>9.1</b>	<b>Baugrube</b>	<b>19</b>
<b>9.2</b>	<b>Wasserhaltung</b>	<b>19</b>
<b>9.3</b>	<b>Erdarbeiten</b>	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>VERSICKERUNG VON OBERFLÄCHENWASSER</b>	<b>20</b>

**Tabellen****Seite**

Tabelle 1: Aufschlüsse	8
Tabelle 2: Schichtgrenzen	9
Tabelle 3: Grundwasserstände	10
Tabelle 4: Konsistenzgrenzen	11
Tabelle 5: Betonaggressivität Wasser	11
Tabelle 6: Kennwerte Homogenbereich Oberboden	13
Tabelle 7: Kennwerte Homogenbereiche Lockerboden	13
Tabelle 8: Charakteristische Bodenkennwerte	14

**Anlagen**

Anlage 1	Übersichtslageplan
Anlage 2	Lageplan
Anlage 3	Bohr- und Sondierprofile
Anlage 4	Laborversuche – Konsistenzgrenzen nach DIN 18122
Anlage 5	Laborversuche – Untersuchung Wasserprobe nach DIN 4030

## 1 Beauftragung

Mit E-Mail vom 19. Oktober 2021 erteilte die Firma Garten- und Landschaftsbau Weißmüller, Herr Weißmüller, der Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH den Auftrag Baugrunduntersuchungen auszuführen und einen Geotechnischen Bericht zu erstellen. Grundlage der Auftragserteilung ist ein Kostenangebot vom 07. Oktober 2021.

## 2 Unterlagen

Zur Bearbeitung des Geotechnischen Berichtes standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- (U1) Vorhabensbezogener Bebauungsplan mit Grünordnungsplan „Erweiterung Betriebsgelände Weißmüller“, Maßstab 1 : 1.000, Stand vom 29.04.2021, aufgestellt von TEAM 4 Landschaftsarchitekten, Nürnberg
- (U2) Geologische Karte von Bayern, Blatt 6634 Altdorf bei Nürnberg, Maßstab 1 : 25.000, herausgegeben vom Bayerischen Geologischen Landesamt, 1974

## 3 Bauvorhaben

### 3.1 Projekt

Der Bauherr plant auf dem Grundstück mit der Flurnummer 704 in Berg bei Neumarkt im Rahmen der Betriebserweiterung die Errichtung verschiedener Bauwerke. Die Lage des Bauvorhabens zeigt der Übersichtslageplan auf Anlage 1.

### 3.2 Örtliche Verhältnisse

Das Gelände im Bereich des geplanten Baufeldes fällt von Südosten nach Nordwesten leicht ab, es befindet sich nach den örtlichen Einmessungen zwischen etwa 410,6...413,8 müNN. Das Gelände wird derzeit überwiegend als unbefestigte Lagerfläche genutzt.

### 3.3 Neubau

Die Betriebserweiterung besteht vorläufig aus folgenden Bauwerken:

- Wohngebäude mit Einliegerwohnung, ca. 40 m x 14 m
- Mehrzweckhalle, ca. 30 m x 60 m

Das Wohngebäude soll zwei Obergeschosse erhalten. Das Hallenbauwerk wird voraussichtlich eingeschossig errichtet. Eine Unterkellerung ist bei keinem der Gebäude geplant.

Genaue Planunterlagen zu den Bauwerken liegen bislang nicht vor. ebenso steht die Höhenlage noch nicht fest. Folgende Höhen werden für den vorliegenden Bericht angenommen:

OK-Gelände	410,6...413,8müNN
OKF-EG - Wohngebäude	413,00 müNN = Kote $\pm$ 0,00 m (Annahme)
OKF-EG - Mehrzweckhalle	413,00 müNN = Kote $\pm$ 0,00 m (Annahme)

## **4 Untergrund- und Grundwasserverhältnisse**

### **4.1 Geologie**

Gemäß der Geologischen Karte (U2) sind im Bereich des Bauvorhabens Terrassensande mit Übergängen zu Flugsand über dem Opalinuston des mittleren Jura zu erwarten.

### **4.2 Hydrogeologie**

Gemäß den Angaben des online Auskunftsdienstes „Bayern Atlas“ befindet sich die Baufläche außerhalb von Überschwemmungsgebieten, Hochwassergefahrenflächen oder so genannter wasser-sensibler Bereiche.

Weiterhin befindet sich die Baufläche jedoch innerhalb eines Einzugsgebietes zur Wasserversorgung (Brunnen Berg: Objektkennzahl 2150663400002).

### **4.3 Erdbebenzone nach DIN 4149**

Das Baugrundstück befindet sich nach der Erdbebenzonenkarte der DIN 4149 in keiner Erdbebenzone.

### **4.4 Baugrunderkundung**

Zur Baugrunderkundung wurden im November 2021 neun Bohrungen im Kleinrammbohr- und Schneckendrehbohrverfahren abgeteuft und sieben Sondierungen mit der schweren Rammsonde DPH ausgeführt.

Vor Ausführung der Aufschlüsse erfolgte durch die süddeutsche Kampfmittelräumung eine Magnetfeldkartierung zur Kampfmittelfreigabe der einzelnen Aufschlusspunkte. Hierbei wurde allen Bohrpunkten eine Kampfmittelfreigabe erteilt.

Die Aufschlüsse sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

**Tabelle 1: Aufschlüsse**

Aufschluss	Aufschlusstiefe [m]	Sondierung	Sondiertiefe [m]
B1	6,0	S1	6,0
B2	6,0	S2	6,0
B3	6,0	S3	6,0
B4	5,6	S4	6,0
B5	6,0	S5	6,0
B6	6,0	S6	6,0
B7	6,0	S7	7,0
B8	6,0		
B9	3,0		

Die Aufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig mittels GPS-Vermessung eingemessen.

Die Lage der Aufschlüsse zeigt der Lageplan auf Anlage 2. Die Bohr- und Sondierprofile sind als Anlagengruppe 3 beigefügt.

## 4.5 Aufschlüsse

Grob kann von der nachfolgenden Schichtenfolge ausgegangen werden:

- Oberboden
- Künstliche Auffüllungen
- Terrassensande (schwach bindige Sande)
- Opalinuston (Ton)

### Oberboden

Ab Ansatzhöhe steht bei den Bohrungen B1, B2 und B3 eine Oberbodenüberdeckung mit Dicken von 0,2...0,5 m an. Diese ist z. T. künstlich aufgefüllt und ist sandig und schluffig ausgeprägt.

### Künstliche Auffüllungen

Unterhalb der Oberbodendeckung bzw. ab Ansatzhöhe steht eine künstliche Auffüllung aus stark sandigem, steifem Schluff bzw. Ton an. Die Auffüllungen reichen von 0,9...1,2 m unter Ansatzhöhe.

---



Aufgrund der Rammsondierungen lassen sich die Auffüllungen als locker gelagert bzw. weich-steif einstufen.

### **Terrassensande (schwach bindige Sande)**

Unterhalb der künstlichen Auffüllung, bzw. bei Bohrung B4, B6 und B8 ab Ansatzhöhe folgen bei einigen Bohrungen die Terrassensande aus schwach bindigen Sanden. Die Sande reichen 0,8...1,35 m unter Ansatzhöhe. Die Sande besitzen nach den Ergebnissen der Rammsondierungen zu urteilen eine überwiegend lockere Lagerung.

### **Opalinuston (Ton)**

Unterhalb der Auffüllungen folgt bei allen Bohrungen Ton mit steifer bis halbfester Konsistenz. Ab etwa 3...4 m unter Gelände nimmt die Konsistenz auf halbfest bis fest zu, was sich auch an einem Anstieg der Schlagzahlen auf > 10 zeigt. Der graubraune Ton ist den Schichten des Opalinuston zuzuordnen. Die Bohrungen enden in planmäßiger Tiefe von 6,0 m

## **4.5.1 Schichtengrenzen**

Die Schichtgrenzen sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

**Tabelle 2: Schichtgrenzen**

Bohrung	Schichtunterkanten					
	Oberboden		Künstliche Auffüllungen		Terrassensande	
	[m ü NN]	[m u GOK]	[m ü NN]	[m u GOK]	[m ü NN]	[m u GOK]
B1	411,7	0,5	411,0	1,2	-	-
B2	412,1	0,4	411,3	1,2	-	-
B3	412,1	0,2	411,6	0,7	411,4	0,9
B4	-	-	-	-	410,1	0,9
B5	-	-	411,1	0,2	410,5	0,8
B6	-	-	-	-	411,4	0,9
B7	-	-	412,6	0,9	-	-
B8	-	-	413,3	0,4	412,3	1,4
B9	410,3	0,4	-	-	-	-

## 4.6 Grundwasserverhältnisse

Grund- bzw. Schichtenwasser wurde zum Zeitpunkt der Untersuchungen in folgenden Tiefen eingemessen.

**Tabelle 3: Grundwasserstände**

Aufschluss	Datum	Tiefe unter Geländeoberkante [m]	Tiefe [müNN]
B1	24.11.2021	-	-
B2	25.11.2021	1,84	410,67
B3	24.11.2021	-	-
B4	25.11.2021	5,30	405,75
B5	25.11.2021	-	-
B6	25.11.2021	0,41	411,87
B7	24.11.2021	-	-
B8	25.11.2021	-	-
B9	24.11.2021	-	-

Bei dem angetroffenen Grundwasser handelt es sich um Schichtenwasser, welches sich bereichsweise auf dem undurchlässigen Ton aufstaut.

## 5 Laboruntersuchungen

### 5.1 Konsistenzgrenzen

An drei Proben wurden die Konsistenzgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 bestimmt, siehe Anlage 4.

**Tabelle 4: Konsistenzgrenzen**

Bohrung	Entnahmetiefe [m]	Fließgrenze / Ausrollgrenze [%]	Plastizitäts- zahl $I_P$ [%]	Natürlicher Wasser- gehalt [%]	Konsistenz- zahl $I_c$ [-]	Gruppen- symbol nach DIN 18196
B1	2,4 - 2,9	47,03 / 19,57	27,46	18,44	1,041 / halb- fest	TM
B2	4,2 - 6,0	50,54 / 21,07	29,47	15,01	1,206 / halb- fest	TA
B6	2,4 - 3,3	73,83 / 25,49	48,34	23,96	1,032 / halb- fest	TA

### 5.2 Betonaggressivität Wasser nach DIN 4030

Aus der nachfolgenden Bohrung wurde eine Wasserprobe entnommen und im Labor auf betonangreifende Eigenschaften untersucht. Das Prüfzeugnis ist als Anlage 5 beigefügt.

**Tabelle 5: Betonaggressivität Wasser**

Bohrung (Lage)	Angriffsgrad nach DIN 4030-1	Parameter
B6	XA1	pH-Wert

## 6 Baugrundmodell, Homogenbereiche

### 6.1 Grundlagen

Gemäß ATV DIN 183xx:2016-09 sind Boden und Fels entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte, Bohrgeräte usw. vergleichbare Eigenschaften aufweist. Oberboden ist gemäß ATV DIN 18320 unabhängig von seinem Zustand vor dem Lösen ein eigener Homogenbereich.

### 6.2 Homogenbereiche

Der im Projektbereich anstehende Untergrund kann, ausgehend von den durchgeführten Erkundungen, in vier, für die relevanten Normen ATV DIN 18300 Erdarbeiten, ATV DIN 18301 Bohrarbeiten gleichermaßen gültige Homogenbereiche gegliedert werden. Jeder Homogenbereich repräsentiert eine Zusammenfassung von Boden- bzw. Felsarten mit weitgehend einheitlichen geotechnischen Eigenschaften. Im Einzelnen beschreiben die Homogenbereiche folgende Boden- bzw. Felsarten:

#### **Homogenbereich O1 - Oberboden**

Der Homogenbereich O1 fasst die lokal vorhandenen (künstlich aufgefüllten) Mutterbodenschichten zusammen.

#### **Homogenbereich B1 - Künstliche Auffüllungen**

Der Homogenbereich B1 umfasst die künstlichen Auffüllungen. Diese bestehen überwiegend aus nicht bindigen und schwach bindigen Kiesen (Tragschichten), sowie schwach bindigen bis stark bindigen Sanden.

#### **Homogenbereich B2 - Terrassensand**

Die Deckschicht aus überwiegend nicht bindigen bis schwach bindigen Sanden bildet den Homogenbereich B2. Die Lagerungsdichte kann mit locker bis mitteldicht angegeben werden.

### Homogenbereich B3 – Opalinuston

Der Homogenbereich B3 beschreibt die mit der Tiefe, unterhalb der Flugsande anstehenden Opalinustone. Die mittel- bis ausgeprägt plastischen Tone besitzen eine steife... halbfeste, mit zunehmender Tiefe halbfeste bis feste Konsistenz.

Die in Tabelle 2: Schichtgrenzen (Kapitel 4.5) für die einzelnen Bohrungen angegebenen Schichtgrenzen gelten sinngemäß.

### 6.3 Kennwerte Homogenbereiche

Für die Homogenbereiche ist von folgenden Eigenschaften und Kennwerten sowie deren ermittelten Bandbreiten auszugehen. Die angegebenen Eigenschaften und Kennwerte beruhen auf Feldversuchen bzw. üblichen Korrelationen, Laborversuchen und zum Teil auf Erfahrungswerten. Der Beschreibung des anstehenden Untergrundes liegen die DIN EN ISO Normen 14688-1:2013-12, 14688-2:2013-12 und 14689-1:2011-06 zugrunde, der Beschreibung des Oberbodens die DIN 18915:2002-08.

**Tabelle 6: Kennwerte Homogenbereich Oberboden**

Homogenbereich	O1
Eigenschaften/ Kennwerte	
Bodengruppe nach DIN 18196	OH, SU*/ST*, SU/ST, UL, UM, TL, TM
Bodengruppe nach DIN 18915	2a, 3a, 4a, 5a
Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke	0 ... 10 %

**Tabelle 7: Kennwerte Homogenbereiche Lockerboden**

Homogenbereich	B1	B2	B3
Ortsübliche Bezeichnung	Künstliche Auffüllungen	Terrassensand	Opalinuston
Eigenschaften/Kennwerte			
Korngrößenverteilung (Kornkennzahlen)	k. A.	0 2 8 0 ... 0 0 10 0	n. bek.
Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke	0 ... 20%	0	0 ... 5%
Dichte $\rho$	1,7 ... 2,1 t/m <sup>3</sup>	1,7 ... 2,0 t/m <sup>3</sup>	1,9 ... 2,2 t/m <sup>3</sup>

UndrÄnirte Scherfestigkeit $c_u$	-	-	50 ... 300 kPa
KohÄsion	-	-	5 ... 20 kPa
Wassergehalt $w_n$	k. A.	k. A.	10 ... 25 %
PlastizitÄtszahl $I_p$	-	-	25 ... 50 %
Konsistenzzahl $I_c$	-	-	0,75 ... > 1,25
Bezogene Lagerungsdichte $I_D$	15 ... 65%	15 ... 65%	-
Organischer Anteil	0 ... 5%	0 ... 5%	-
AbrasivitÄt	n. bek.	n. bek.	n. bek.
Bodengruppe nach DIN 18196	SE, SU/ST, SU*/ST*, GI, GW, GU/GT	SE, SU/ST (SU*/ST*)	TM, TA

**Legende:**

- für Schicht nicht relevant
- kursiv* Erfahrungswerte auf Grundlage Bodenansprache
- n. bek. Angaben zum Parameter liegen nicht vor
- () untergeordnet vorhanden

**6.4 Charakteristische Bodenkennwerte**

Für erdstatische Berechnungen können dem anstehenden Untergrund folgende charakteristische Bodenkennwerte zugeordnet werden:

**Tabelle 8: Charakteristische Bodenkennwerte**

Schicht	Wichte erdfeucht $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte unter Auftrieb $\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungs- winkel $\varphi'_k$ [°]	KohÄsion $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul (statisch) $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Künstliche Auffüllungen	17,0 ... 21,0	9,0 ... 12,0	30,0 ... 35,0	0	20 ... 40
Flugsande	18,0	10,0	32,5	0	30 ... 40
Ton, steif ... halbfest	19,0	11,0	25,0	5...10	6 ... 10
Tonstein, halbfest ... fest	20,0	12,0	25,0	10...20	10 ... 20

## **6.5 Geotechnische Kategorie**

Die Baumaßnahme ist auf Grundlage der Ergebnisse der Baugrunderkundungen und der geplanten Ausführung gemäß DIN EN 1997-2 in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen.

## 7 Gründung

### 7.1 Allgemeine Baugrundbeurteilung

Ausgehend von einer Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten kommen die Gründungssohlen z. T. in den künstlichen Auffüllungen bzw. dem überlagernden Sand zu liegen. Bereichsweise kommen die Gründungssohlen innerhalb der steifen Tone zu liegen.

Die oberflächennah anstehenden künstlichen Auffüllungen und Sande sind als mäßig tragfähig zu bewerten. Die unterlagernden Tone besitzen bei weicher Konsistenz keine ausreichende Tragfähigkeit. Steife und halbfeste Tone sind demgegenüber als tragfähig, jedoch stark kompressibel einzustufen.

Weiterhin ist zu beachten, dass die Tone stark witterungsempfindlich sind. So ist bei Wasserzutritt eine Verschlechterung des Tragverhaltens zu erwarten. Mit einem Wasserentzug, z.B. durch Klimaeinflüsse ist eine Erhöhung des Tragverhaltens, jedoch eine Schrumpfung bzw. Setzung, verbunden.

### 7.2 Gründungsempfehlung

Gegen eine Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten bestehen keine Bedenken, wenn nachfolgende Punkte beachtet werden:

- Die Fundamente sind in den mindestens (steif-)halbfesten Tönen zu gründen. Sollten in Höhe der planmäßigen Aushubsohle noch steife Tone oder Sand bzw. Auffüllungen anstehen, so sind diese auszuräumen und gegen Unterbeton zu ersetzen.
- Zudem ist zu beachten, dass die anstehenden Tone witterungsempfindlich sind und bei langanhaltenden Trockenperioden oder infolge Austrocknung von Wurzeln zum Schrumpfen neigen, was in der Folge eine Setzung des Bauwerks verursachen kann. Die planmäßige Gründungssohle ist deshalb nicht oberhalb 2,0 m der planmäßigen Geländeoberkante anzusetzen.
- Die Gründungssohlen sind vom Baugrundgutachter abzunehmen.
- Nebeneinander liegende Fundamente sind in gleicher Tiefe zu gründen bzw. ist eine Lastausbreitung unter 30° zu berücksichtigen.



- Die Wandlasten des Hallenbaus sind über Stahlbetonriegel in die Fundamente einzuleiten um ein gleichmäßiges Setzungsverhalten zu erzielen.
- Bodenplatten sind freitragend auszubilden und die Lasten über die Fundamente abzutragen.

Anmerkung:

Eine alternative Flachgründung des Wohngebäudes auf einer Platte würde umfangreiche Bodenaustauschmaßnahmen erfordern, so dass hiervon abgeraten wird.

### 7.3 Statische Bemessungskennwerte

Bei Beachtung der o. g. Maßnahmen sowie einer Mindesteinbindetiefe von 2,0 m beträgt der Bemessungswert des Sohlwiderstandes  $\sigma_{R,d} = 320 \text{ kN/m}^2$  für Streifenfundamente. Bei Einzelfundamenten mit einem Verhältnis  $a/b < 2$ , darf der Bemessungswert des Sohlwiderstandes  $\sigma_{R,d}$  um 20 % erhöht werden.

Die angegebenen Werte gelten nur für ein Verhältnis  $H/V < 0,2$ . Bei größeren Horizontallastanteilen bitten wir um Rücksprache.

Bei Ausnutzung des genannten Bemessungswertes ist mit rechnerischen Setzungen in einer Größenordnung von bis ca. 3 ... 4 cm zu rechnen.

Der anstehende Baugrund in Höhe Gründungssohle besitzt erfahrungsgemäß einen mittleren Steifemodul in der Größenordnung von  $10 \text{ MN/m}^2$ . Bei einer zu erwartenden Setzung von ca. 3 cm errechnet sich ein mittlerer Bettungsmodul in einer Größenordnung von  $8 \text{ MN/m}^3$ .

## 8 Schutz gegen Wasser

Ein einheitlicher Grundwasserstand wurde im November 2021 nicht erkundet. Bei den festgestellten Wasserständen handelt es sich um Schichtenwasser, welches sich auf den undurchlässigen Ton aufstaut.

In niederschlagsreichen Jahreszeiten muss mit dem Anstauen von Schichtenwasser über gering durchlässigen Schichten ( $k_f$ -Wert  $< 10^{-4}$  m/s) gerechnet werden. Weiterhin kann Oberflächenwasser in den hinterfüllten Arbeitsraum eindringen und sich dort aufstauen.

**Ohne zusätzliche Maßnahmen ist der Bemessungswasserstand daher gemäß DIN 18533 in Höhe der planmäßigen Geländeoberkante anzusetzen.**

Die Gebäude sind bis zum angegebenen Bemessungswasserstand gegen von außen drückendes Wasser abzudichten. Es gilt die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (Einbindetiefen  $\leq 3,0$  m) nach DIN 18533-1:2017-07.

## 9 Bauausführung

### 9.1 Baugrube

Ausgehend von einer durchwegs nicht unterkellerten Bauweise wird eine größere Baugrube nicht erforderlich, jedoch mehrere Fundamentbaugruben.

Es steht ausreichend Platz zur Verfügung um die Baugruben frei abzuböschten. Der zulässige Böschungswinkel für frei abgeböschte Baugruben beträgt in den Auffüllungen und Sanden 45° und im Ton 60°. Baugruben bis zu einer Tiefe von 1,25 m dürfen senkrecht hergestellt werden.

Die Baugruben zum Einbringen von Unterbeton für Tiefergründungen können ebenfalls kurzzeitig nahezu senkrecht hergestellt werden, sie dürfen jedoch nicht betreten werden.

Bei der Planung und Ausführung der Baugrube und Böschungen sind die Unfallverhütungsvorschriften, die Vorschriften der DIN 4123 und der DIN 4124 sowie die „Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben“ (EAB) der deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V.“ zu beachten.

### 9.2 Wasserhaltung

Bis auf die Ableitung von Schichtenwasser werden keine Maßnahmen zur Wasserhaltung erforderlich. Hierzu genügt eine offene Wasserhaltung, bestehend aus Drängräben, ggf. Dränschichten und Pumpensämpfen.

### 9.3 Erdarbeiten

Ausgehend von der angenommenen Höhenlage werden bereichsweise Auffüllungen erforderlich. Auffüllungen sind lagenweise einzubauen und auf > 100 % der Proctordichte zu verdichten. Dies ist durch Plattendruckversuche während der Erdarbeiten zu überprüfen.

Als Auffüllmaterial kann anfallender Sand des Homogenbereichs B2, sowie sandig-kiesiges Fremdmaterial verwendet werden.

## 10 Versickerung von Oberflächenwasser

Zur Beurteilung des Untergrunds für die Versickerung von Niederschlagswasser ist das DWA-Arbeitsblatt A 138 heranzuziehen. Maßgebend für eine mögliche Versickerung von Niederschlagswasser sind die Durchlässigkeit des Untergrundes (Sickerraum) und die Mächtigkeit der durchlässigen Schicht (Mächtigkeit des Sickerraums). Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich liegt etwa in einem k-Wert-Bereich von  $1 \cdot 10^{-3}$  bis  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s. Die Mächtigkeit des Sickerraums sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Die Bohrung B9 wurde im Bereich einer vorgesehenen Versickerungsanlage ausgeführt. Dabei wurden durchwegs bindige Böden erbohrt, welche erfahrungsgemäß einen  $k_f$ -Wert von  $\ll 10^{-6}$  m/s aufweisen.

Eine planmäßige Versickerung von Oberflächenwasser ist auf dem Grundstück nicht möglich.

Für weitere Fragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Dipl. Ing. (FH) Jan Spotka