

## GEOTECHNISCHES GUTACHTEN

**PROJEKT-NR.:** P07295

**VORGANGS-NR.:** 20016 . 1 . 2 . -KA

**DATUM:** 02.10.2007

**BAUVORHABEN:** Errichtung eines Neubaus, einer Hauptschule  
und einer Dreifachturnhalle  
Riegerhofstraße/Valpichlerstraße  
München

**BAUHERR:** Lukas-Schulen München e. V.  
Helmpertstraße 9  
80687 München

zusammen mit  
ESV München-Laim  
Riegerhofstraße 20  
80686 München

**PLANUNG:** 

**TRAGWERKS-  
PLANUNG:** 

**PROJEKTSTEUERUNG:** 

## INHALTSVERZEICHNIS

1. Allgemeines .....	4
1.1 Vorgang und Auftrag .....	4
1.2 Bearbeitungsunterlagen.....	5
2. Geologie.....	6
3. Untersuchungen und Ergebnisse .....	6
3.1 Benachbarte Aufschlussbohrung.....	6
3.2 Kleinbohrungen.....	7
3.3 Rammsondierungen .....	8
3.4 Bodenmechanische Laborversuche.....	9
4. Grundwasser .....	10
4.1 Hydrogeologische Situation .....	10
4.2 Grundwasserstände.....	11
4.3 Durchlässigkeit der anstehenden Schichten.....	13
5. Stellungnahme .....	14
5.1 Zum Baugrund .....	14
5.1.1 Baugrundprofil.....	14
5.1.2 Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung .....	16
5.1.3 Bodenklassifizierung .....	16
5.2 Zur Gründung .....	17
5.3 Zur Bauausführung.....	20
5.4 Bauzeitliche Wasserhaltung .....	21
5.5 Niederschlagswasserversickerung.....	21
6. Altlasten.....	22
7. Schlussbemerkung .....	23

## ANLAGENVERZEICHNIS

Lageplan, unmaßstäblich.....	Anlage 1
Diagramme der Kleinbohrungen.....	Anlage 2
Diagramme der Rammsondierungen.....	Anlage 3
Körnungslinien.....	Anlage 4
Analytik.....	Anlage 5

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Ergebnisse Bodenmechanik.....	10
Tabelle 2: Bodenkennwerte.....	16
Tabelle 3: Bodenklassifizierung.....	16
Tabelle 4: Gründungskoten.....	17

## **1. Allgemeines**

### **1.1 Vorgang und Auftrag**

In München an der Ecke Riegerhofstraße/Valpichlerstraße ist der Neubau einer Hauptschule mit Dreifachturnhalle und angeschlossenem Neubau vorgesehen. Der Neubau wird auf dem Gelände des ESV München-Laim errichtet.

Das Gebäudenull für das Bauvorhaben ist auf Kote 530,50 m ü. NN festgelegt. Dies entspricht nach den vorliegenden Unterlagen etwa der mittleren Geländeoberkante. Nach den vorliegenden Planungen ist die Oberkante (OK) Rohfußboden (RFB) der Dreifachturnhalle in 4,9 m Tiefe unter dem Gebäudenull auf Kote 525,6 m ü. NN vorgesehen. Die Errichtung der Turnhalle erfolgt ohne Überbauung. Die Kote der Oberkante RFB der im Westen an die Dreifachturnhalle angeschlossenen Speise- und Sanitärräume liegt 0,35 m tief unter dem Gebäudenull auf Kote 530,15 m ü. NN. Im Osten ist der Gebäudeteil mit Verwaltung und Klassentrakten an die Turnhalle angeschlossen. Die OK RFB ist identisch mit dem Niveau der Turnhalle. Lediglich die Aufzugsunterfahrt gründet tiefer. Nach den Planunterlagen kommt die Gründung in 5,75 m Tiefe unter dem Gebäudenull auf Kote 524,75 m ü. NN zum Liegen.

In Nord-Süd-Richtung entlang der Riegerhofstraße ist die Errichtung des Parkdeck inkl. Klassen- und Übungsräume sowie Zeichensälen vorgesehen. Die OK RFB liegt 2,65 m tief unter dem Gebäudenull auf Kote 527,85 m ü. NN.

Das Grundbaulabor München wurde durch den Bauherrn beauftragt, zu dem geplanten Bauvorhaben einen Geotechnischen Bericht zu erstellen.

Das vorliegende Gutachten beinhaltet folgende Schwerpunkte:

- Geotechnische Erkundung von Aufbau und Eigenschaften des Untergrundes
- Ansprache und Klassifizierung der Bodenschichten gemäß DIN 4022, DIN 18196 und DIN 18300
- Angabe von Bodenkennwerten für erdstatische Berechnungen
- Aussagen zur allgemeinen Grundwassersituation, zu Bemessungswasserständen und zur Wasserhaltung
- Stellungnahme zur Bauwerksgründung, den zulässigen Belastungen des Baugrundes und zur Bauausführung

## **1.2 Bearbeitungsunterlagen**

- Lageplan, unmaßstäblich
- Grundrisse, M 1 : 200
- Schnitte, M 1 : 200
- Rekonstruktion der Grundwasserhöhengleichen des Hochwassers vom Sommer 1940 ( $HW_{40}$ ), M 1 : 10 000 (Stadtkarte Blatt 28), Hrsg.: U-Bahn-Referat
- Grundwasserisohypsenplan Juli 1992, M 1 : 5 000 (Stadtkarte Blatt 23), Hrsg.: U-Bahn-Referat
- Geologische Karte von Bayern, M 1 : 50.000, Blatt L 7934 München

- Geologisch-Hydrologische Karte von München, M 1 : 50.000

## **2. Geologie**

Nach der Geologisch-Hydrologischen Karte von München, M 1 : 50.000, stehen im Baufeld die Kiese der Münchner Schotterebene an. Diese wurden nachwürmeiszeitlich fluviatil von den Schmelzwässern des Isartalgletschers abgelagert. In der gebänderten Schichtung wechseln sich mehr oder weniger sandige und schluffige Kiese mit reinen Rollkieslagen ab. Letztere zeichnen sich durch eine große Wasserdurchlässigkeit aus.

Die Unterlage der Kiese bilden feinkörnige Sedimente (Flinzsande, Schluffe, Tone) der Tertiärformation, die im Münchner Raum allgemein als „Flinz“ bezeichnet werden. Diese geologisch hoch vorbelasteten Schichten setzen sich in große Tiefen fort. Die Flinzoberkante ist etwa auf Kote 515 m ü. NN zu erwarten, d. h. ca. 15 m tief unter Geländeoberkante.

## **3. Untersuchungen und Ergebnisse**

### **3.1 Benachbarte Aufschlussbohrung**

Zur Erkundung des Untergrundes wurde am 15.09. und 21.09.1978 auf einem benachbarten Grundstück eine 16 m Tiefe Bohrung im Rammkernbohrverfahren abgeteuft. Der Ansatzpunkt der Bohrung lag auf Kote 529,36 m ü. NN:

Vereinfacht stellt sich der Bodenaufbau wie folgt dar:

-14,3 m	(Kote 515,06 m ü. NN)	Kies, sandig, schluffig
-16,0 m	(Kote 513,36 m ü. NN)	Schluff, sandig, schwach tonig (Flinzmergel)

Das Grundwasser wurde bei der abgeteuften Bohrung in 10,3 m Tiefe (Kote 519,06 m ü. NN) unter Bohransatzpunkt angetroffen.

### **3.2 Kleinbohrungen**

Zur Beurteilung der Untergrundverhältnisse wurden am 10.09.2007 und 01.10.2007 auf dem Grundstück insgesamt fünf Kleinbohrungen (Ø 60 mm) abgeteuft. Die Lage der Kleinbohrungen ist Anlage 1 zu entnehmen.

Der Aufbau des anstehenden Bodens wurde über die erhaltenen Bodenproben nach DIN 4022 beschrieben und ist als Bohrprofil in Anlage 2 gemäß DIN 4023 dargestellt.

Der Bodenaufbau stellt sich im Wesentlichen wie folgt dar (*alle Angaben zur Tiefe beziehen sich auf Geländeoberkante bzw. Bohransatzpunkt*):

Mit den Kleinbohrungen wurde oberflächennah ein 0,05 m bis 0,4 m mächtiger Oberbodenhorizont erbohrt.

Im Bereich der Kleinbohrungen KB1, KB3, KB4 und KB5 stehen unter dem Mutterboden Auffüllböden an. Das künstlich geschüttete Material setzt sich im Wesentlichen aus schluffig-sandigen Kiesen mit Anteilen an Ziegelbruch zusammen. Der anthropogen eingebrachte Material reicht zwischen 1,9 m (Kleinbohrung KB1) und 1,5 m (Kleinbohrung KB2) bzw. 1,8 m (Kleinbohrung

KB4, KB5) tief unter bestehendes Gelände. Die Bohrbarkeit der Auffüllung wurde als mittelschwer bis schwer, z. T. auch als leicht beschrieben.

Im Liegenden der Auffüllböden und unter dem Mutterbodenhorizont der Kleinbohrung KB2 folgen die Schotter der Münchner Niederterrasse. Diese setzen sich aus schluffig-sandigen Kiesen zusammen. Die Bohrbarkeit der Kiese wurde als schwer bis sehr schwer beschrieben.

Aufgrund der hohen Lagerungsdichte der anstehenden Kiese mussten die Arbeiten vor Erreichen der Zieltiefe in 6 m unter Gelände vorzeitig beendet werden.

### **3.3 Rammsondierungen**

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse und der Lagerungsdichte des Bodens wurden am 10.09.2007 und 01.10.2007 auf dem Grundstück insgesamt sechs Rammsondierungen niedergebracht.

Die Sondierungen wurden mit der schweren Rammsonde (DPH) nach DIN 4094 T3 durchgeführt. Die Lage der Sondieransatzpunkte ist im Lageplan in Anlage 1 dargestellt. Das Niveau der Sondieransatzpunkte entsprach der Geländeoberkante. Die Versuchsergebnisse in Form von Rammdiagrammen sind Anlage 3 zu entnehmen. Auf der Abszisse ist die Anzahl der Schläge angegeben, die erforderlich war, um die Sonde um jeweils 0,10 m in den Boden einzutreiben; auf der Ordinate kann die dazugehörige Eindringtiefe abgelesen werden.

Die Ergebnisse der durchgeführten Rammsondierungen lassen oberflächennah auf Auffüllböden bzw. wenig tragfähige Böden schließen. Nach den Schlagzahlen zu urteilen, reichen diese Böden bis in folgende Tiefen unter Geländeoberkante (GOK):

Rammsondierung RS1	0,9 m Tiefe u. GOK
Rammsondierung RS2	3,0 m Tiefe u. GOK
Rammsondierung RS3	4,3 m Tiefe u. GOK
Rammsondierung RS5	1,0 m Tiefe u. GOK
Rammsondierung RS6	1,6 m Tiefe u. GOK

Die darunter festgestellten Schlagzahlen lassen auf eine mindestens dichte Lagerung der anstehenden Kiese schließen.

### **3.4 Bodenmechanische Laborversuche**

Zur Ermittlung der bodenmechanischen Kennwerte wurden den Kleinbohrungen Bodenproben entnommen und unserem bodenmechanischen Labor überbracht. An ausgewählten Proben wurden eine Bestimmung der Korngrößenverteilung gemäß DIN 18123 durchgeführt.

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind in Anlage 4 (Kornverteilung) dokumentiert.

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen zusammengefasst.

Tabelle 1: Ergebnisse Bodenmechanik

Kleinbohrung Entnahmetiefe [m]	Bodenart DIN 4023	Bodengruppe DIN 18196	Durchlässigkeit $k_f$ [m/s]
KB1 1,9 m - 2,7 m	G, s*, u*	GÜ	$1 \cdot 10^{-6}$
KB2 0,4 m - 2,0 m	G, s, u	GU	$2 \cdot 10^{-5}$
KB3 1,5 m - 2,7 m	G, s, u'	GU	$2 \cdot 10^{-3}$

## 4. Grundwasser

### 4.1 Hydrogeologische Situation

Die quartären Kiese der Münchner Schotterebene sind erfahrungsgemäß gute Grundwasserleiter. Das strömende Grundwasser stammt aus dem südlich Münchens gelegenen Alpenvorland und fließt innerhalb der verschiedenen Kieslagen der Hoch- und Niederterrassenschotter dem Baugelände zu. Meteorologische Ereignisse, wie Schneeschmelze oder länger andauernde Regenereignisse, sind daher erst zeitverzögert mit dem Anstieg des Grundwasserspiegels im Baugebiet zu erkennen.

Die Schotter leiten die Niederschlags- und Oberflächenwässer rasch in die Tiefe. Die Grenze zwischen den quartären Schottern und den tertiären Böden bildet hier den Stauhorizont des obersten Grundwasserstockwerkes.

Der sogenannte Flinz stellt dabei in bindiger Ausbildung eine nahezu wasserundurchlässige Barriere dar.

Die tertiären Flinzmergel führen erfahrungsgemäß kein freies Grundwasser und wirken daher wasserstauend. Grundwasser führende Lagen sind im Allgemeinen in den sogenannten Flinzsandten zu erwarten, welche durch liegende und hangende Flinzmergel gespannt sein können.

Die generelle Grundwasserfließrichtung verläuft im Raum München von Südwest nach Nordost.

## **4.2 Grundwasserstände**

Bei den durchgeführten Geländearbeiten am 10.09.2007 und 01.10.2007 konnten keine Grundwasser führenden Schichten festgestellt werden.

Nach den Angaben der Geologisch-Hydrologischen Karte von München liegt der Mittelwasserspiegel (MW) etwa auf Kote 518,4 m ü. NN.

Als Ermittlungsgrundlage für den Höchstgrundwasserstand gilt in München der Hochwasserstand vom Sommer 1940 (HW<sub>40</sub>). Dieser wurde für das Grundstück nach dem einschlägigen Kartenwerk des U-Bahn-Referates auf folgenden Koten rekonstruiert:

nördliche Grundstücksgrenze	Kote 521,9 m ü. NN
südliche Grundstücksgrenze	Kote 522,3 m ü. NN

Zur Festlegung der HHW-Kote wird auf die sogenannte  $HW_{40}$ -Kote ein Sicherheitszuschlag von 0,3 m erhoben, so dass sich für das Grundstück der höchste Grundwasserstand auf Kote 522,6 m ü. NN ergibt.

nördliche Grundstücksgrenze	Kote 522,2 m ü. NN
südliche Grundstücksgrenze	Kote 522,6 m ü. NN

Die Grundwasserfließrichtung verläuft mit einem Gefälle von 0,3 % nach Norden.

### **4.3 Durchlässigkeit der anstehenden Schichten**

Bedingt durch den inhomogenen Aufbau des Untergrundes sowie den Wechsel in der Kornzusammensetzung der Kiese – d. h., Lagen mit höherem Anteil an Feinkorn wechseln mit Lagen mit geringerem Feinkornanteil (Rollkiese) – weisen die Quartärschotter erfahrungsgemäß Unterschiede in der Durchlässigkeit auf.

Für die quartären Kiese kann mit einem  $k_f$ -Wert zwischen  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s und  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s gerechnet werden.

Aufgrund der Schwankungen der Durchlässigkeit in vertikaler Richtung ist für hydraulische Berechnungen ein Durchschnittswert von  $5 \cdot 10^{-4}$  m/s anzusetzen.

## **5. Stellungnahme**

### **5.1 Zum Baugrund**

#### **5.1.1 Baugrundprofil**

Das Baufeld kommt im Bereich der Sportanlage des ESV München-Laim zum liegen. In geologischer Hinsicht stehen im Baufeld die Schotter der Münchner Niederterrasse an.

Im Zuge der Geländeuntersuchungen wurden entlang der Riegerhofstraße insgesamt drei Kleinbohrungen (KB1, KB3 und KB5) abgeteuft. Oberflächen nah wurden hier Auffüllböden mit einer Mächtigkeit zwischen 1,9 m (KB1) und 1,5 m (KB3) bzw. 1,8 m (KB5) angetroffen. Des Weiteren wurde in diesem Bereich die Rammsondierungen RS3 und RS5 abgeteuft. Nach den Schlagzahlen zu urteilen kann nicht ausgeschlossen werden, dass hier künstlich geschüttete Böden bis in etwa 4,3 m (RS3) bzw. 1,0 m (RS5) Tiefe unter Geländeoberkante anstehen.

Die Rammsondierung RS2 und Kleinbohrung KB4 wurden im Bereich Außentreppe, westlicher Anbau abgeteuft. Die Schlagzahlen der Sondierung weisen hier die anstehenden Böden bis etwa 3,0 m Tiefe unter Gelände als wenig tragfähig aus. Auffüllungen bis in diese Tiefe können nicht ausgeschlossen werden. Die Ergebnisse der Kleinbohrung weisen auf künstlich geschüttete Böden bis in 1,8 m Tiefe unter Gelände hin.

Die Rammsondierung KB6 wurde an der Südseite des geplanten Schulgebäudes niedergebracht. Nach den Schlagzahlen zu urteilen ist hier mit Auffüllböden bis in 1,6 m Tiefe unter Gelände zu rechnen.

Die im Zuge der Kleinbohrungen erbohrten Auffüllböden setzen sich im Wesentlichen aus schluffig-sandigen Kiesen mit Beimengungen an Ziegelbruch zusammen. Auffüllböden stellen erfahrungsgemäß einen setzungswilligen Baugrund dar und sind somit zur Aufnahme und Abtragung größerer Lasten in den Untergrund vollkommen ungeeignet.

Unter den beschriebenen Auffüllböden sowie im Bereich der Kleinbohrung KB2 bzw. Rammsondierungen RS1 und RS4 bereits oberflächennah, stehen die gewachsenen Schotter der Münchner Niederterrasse an. Nach den Ergebnissen der Geländearbeiten sind die anstehenden Kiese von mindestens dichter Lagerung. Die Kiese sind somit zur Aufnahme und Abtragung größerer Lasten in den Untergrund sehr gut geeignet.

Im Stadtteil München-Laim wurden die im Stadtgebiet anstehenden Kiese der Münchner Schotterebene erfahrungsgemäß häufig in Kiesgruben ausgebeutet. Die Kiesgruben wurden anschließend unkontrolliert wiederverfüllt. Aufgrund der Ergebnisse der Geländeuntersuchungen kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Baufeld an der Riegerhofstraße/Valpichlerstraße nicht im Einzugs- bzw. Randbereich einer solchen Kiesgrube liegt.

### 5.1.2 Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung

Erdstatischen Berechnungen sind folgende charakteristische Bodenkennwerte zugrunde zu legen:

Tabelle 2: Bodenkennwerte

	$\varphi'$ [°]	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Auffüllung	30	0	19	9	
Quartäre Kiese	37,5	0	22	13	100

Die Berechnung des Erddruckes kann nach den Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Baugruben“ erfolgen.

### 5.1.3 Bodenklassifizierung

Nach DIN 18300 und DIN 18196 sowie der ZTVE-StB 94/97 werden die Bodenschichten wie folgt klassifiziert:

Tabelle 3: Bodenklassifizierung

Bodenschicht	Bodenart DIN 4022	Bodenklasse DIN 18300	Bodengruppe DIN 18196	Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB 94/97
Oberboden		1	Mu	---
Auffüllung	---	3 bis 5	A	---
Quartäre Kiese/Sande	G, s, u	3 bis 5	GU; GÜ	F2, F3
Nagelfluh		6, (7)		

## 5.2 Zur Gründung

Auf folgenden Koten kommen die tiefsten Bauteile des Neubaus zum Liegen:

Tabelle 4: Gründungskoten

Gebäudeteil	Kote
<sup>1</sup> OK RFB Turnhalle	525,60 m ü. NN
OK RFB Aufzugunterfahrt	524,75 m ü. NN
OK RFB Parkdeck	527,85 m ü. NN
OK RFB Speisesaal, Sanitär	530,15 m ü. NN

<sup>1</sup>OK RFB = Oberkante Rohfußboden

Die Gründung der aufgehenden Gebäude erfolgt in den dicht bis sehr dicht gelagerten Kiesen der Münchner Schotterebene.

Nach den Geländeuntersuchungen zu urteilen können im Bereich des sich in Nord-Süd-Richtung entlang der Riegerhofstraße erstreckenden Neubaus, Auffüllböden, welche bis unter die Gründungssohle reichen, nicht ausgeschlossen werden. Im Bereich der Rammsondierung RS3 ist mit wenig tragfähigen Böden bis etwa 4,3 m Tiefe unter OK RFB zu rechnen.

Gleiches gilt für den westlichen Anbau an die Dreifachturnhalle. Hier ist mit locker gelagerte Böden bzw. Auffüllböden bis etwa 3,0 m Tiefe unter OK RFB (Rammsondierung RS2) zu rechnen.

Wir empfehlen in Bereichen mit tiefreichenden Auffüllböden bis unter die geplante Gründungssohle die Fundamente tiefer zu führen bzw. eine Brunnen-gründung durchzuführen. Die Brunnenringe müssen dabei mindestens 0,3 m tief in die gut tragfähigen Kiese einbinden. Über die Ausbreitung des Auffüll-

körpers bzw. der gering tragfähigen Böden können derzeit nur ungefähre Angaben gemacht werden. Wir empfehlen nach Erreichen der Gründungssohle bzw. eines Voraushubniveaus die wahre Ausbreitung in vertikaler und horizontaler Erstreckung festzustellen.

Unter die Gründungssohle reichende Auffüllböden mit geringer Restmächtigkeit sind vollständig zu entnehmen und gegen Kies der Bodengruppe GW gemäß DIN 18196 zu ersetzen.

Bei unterschiedlichen Gründungskoten sind die Fundamente in den Übergangsbereichen unter 35° gegen die Horizontale abzutreten.

Die Gründungssohle aller nicht unterkellerten Bauteile hat zur Vermeidung von Frostschäden mindestens 1,3 m unter späterem Geländeniveau zu liegen.

Bei Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten im Kies dürfen die zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054, Tabelle 1 und 2 ermittelt werden. Sie ergeben sich aus dem Vergleich der Werte:

- nach Tabelle 1 für setzungsempfindliche Bauwerke mit 40 % Erhöhung für dichte Lagerung und 20 % Erhöhung der Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis  $< 2$
- nach Tabelle 2 für setzungsunempfindliche Bauwerke mit 40 % Erhöhung für dichte Lagerung und 20 % Erhöhung der Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis  $< 2$ .

Die Werte der Tabelle 1 dürfen unverändert verwendet werden, solange sie nicht größer sind als die herabgesetzten Werte der Tabelle 2. Anderenfalls sind Letztere maßgebend.

Bei Ausführung einer Plattengründung kann gemäß DIN 4018 nach dem Steife- oder Bettungsmodulverfahren bemessen werden. Als Eingangswerte sind zulässig:

$$\begin{array}{ll} \text{Steifemodul} & E_s = 100 \text{ MN/m}^2 \\ \text{Bettungsmodul} & k_s = 80 \text{ MN/m}^3 \end{array}$$

Die volle Ausnutzung der zulässigen Bodenpressungen und Rechenwerte setzt voraus, dass aufgelockerter Kies entsprechend den Vorschriften der DIN 18300 ordnungsgemäß nachverdichtet wird. Sollten bindige Einschlüsse oder Auffüllungen bis unter die Gründungssohle angetroffen werden, so sind diese zusätzlich auszubauen und durch geeigneten Kies der Bodengruppe GW gemäß DIN 18196 zu ersetzen. Der Ersatzkoffer ist sorgfältig lagenweise einzubauen und zu verdichten. Alternativ dazu ist die Verwendung von erhöhtem Unterbeton (Magerbeton) zulässig. Bei größeren Auffüllmächtigkeiten ist wie bereits oben beschrieben eine Gründung über Brunnenringe bzw. eine Tieferführung der Fundamente in Betracht zu ziehen.

Die Baugrube ist unmittelbar nach Freilegung der vom Baugrundgutachter abnehmen zu lassen.

### **5.3 Zur Bauausführung**

Die Erstellung der Baugrube ist entsprechend DIN 4124 auszuführen. Reichen die Platzverhältnisse aus, um die Grube in frei geböschter Weise herstellen zu können, so sollten die Böschungen in den anstehenden Kiesen aufgrund eventuell auftretender Rollkieslagen nicht steiler als 45° gegen die Horizontale erstellt werden. Im Bereich der Auffüllböden sollte der Winkel der Böschung 30° gegen die Horizontale nicht überschreiten.

Wird die Baugrube im frei geböschten Zustand steiler als oben genannt oder tiefer als 5,0 m erstellt, ist der rechnerische Nachweis der Standsicherheit zu erbringen.

Sollten aus Platzgründen oder zur Sicherung von Sparten, Bereiche der Baugrube verbaut werden müssen, sind hierfür Trägerbohlwände („Berliner Verbau“) in Betracht zu ziehen. Für das Abteufen der Träger empfehlen wir aufgrund der dichten Lagerung der anstehenden Kiese die Durchführung von Auflockerungsbohrungen.

Im Gehwegbereich ist zu gewährleisten, dass eventuell hinter dem Verbau liegende Versorgungsleitungen (Wasserleitung, Telefonkabel etc.) durch Verformungen keine Schäden erleiden. Die Bewegungen können durch Verankerung oder Aussteifung des senkrechten Baugrubenverbaus auf die Größenordnung von 2 bis 3 cm begrenzt werden, was im Allgemeinen eine verträgliche Geländeformung bedeutet.

Die anstehenden Kiese sind aller Voraussicht nach zur Hinterfüllung des Gebäudes geeignet. Die hierzu notwendige Kubatur in Form eines Haufwerks seitlich auf dem Gelände zu lagern. Das Material ist gegen Niederschlags- und Witterungseinflüsse mittels Folie zu schützen. Wir empfehlen, die Aus-

hubböden vor Wiedereinbau durch einen Baugrundsachverständigen begutachten zu lassen. Die Hinterfüllung ist lagenweise einzubauen und mit geeignetem Gerät ordnungsgemäß zu verdichten. Die Wahl des Verdichtungsgerätes liegt im Verantwortungsbereich des Auftragnehmers.

#### **5.4 Bauzeitliche Wasserhaltung**

Für die Aushub- und die Gründungsarbeiten ist nach den Erkenntnissen aus den einschlägigen Kartenwerken sowie bei den derzeitigen mittleren Grundwasserverhältnissen keine Grundwasserhaltung erforderlich.

Bei einem Anstieg des geschlossenen Grundwasserspiegels bzw. in Tiefbereichen kann eine Absenkung bis 0,5 m mittels einer offenen Wasserhaltung bewerkstelligt werden.

Für Eingriffe in den natürlichen Grundwasserhaushalt ist nach den gültigen Wassergesetzen (Bay. WG, Art. 17a und WHG 3) eine wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen. Diese Erlaubnis ist rechtzeitig vor Baubeginn bei der zuständigen Fachbehörde zu beantragen.

#### **5.5 Niederschlagswasserversickerung**

Die im Zuge der Geländearbeiten aufgeschlossenen oberflächennahen Böden sind aufgrund der Wasserdurchlässigkeit (Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f = 5 \cdot 10^{-4}$  m/s) zur Versickerung von Tag- und Niederschlagswasser nach DWA-A 138 geeignet.

Die Einleitung von gesammeltem Niederschlagswasser in den Untergrund stellt nach § 3, Abs. 1, Nr. 5 Wasserhaushaltsgesetz einen wasserrechtlichen Tatbestand dar und bedarf einer behördlichen Erlaubnis.

Die Bemessung der Versickerung ist nach bau- und planungstechnischen Gesichtspunkten gemäß DWA-A 138 und ATV-DVWK-M 153 frühzeitig zu planen.

## **6. Altlasten**

Zur einer Vorabbeurteilung des Auffüllmaterials wurde der Kleinbohrung KB1 zwischen 0,1 m und 1,9 m Tiefe unter Gelände eine repräsentative Bodenprobe entnommen und einer chemischen Analyse unterzogen. Nach Auswertung der Laborergebnisse entspricht das Material der LAGA-Stufe Z1.1 (vgl. Anlage 5). Lokal höher einzustufendes Material kann jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Im Zuge des Aushubs anfallendes organoleptisch auffälliges Material ist vollständig zu entnehmen und auf geeigneten Flächen zwischenzulagern. Zur Klärung der Entsorgungswege ist das Material gemäß den LAGA-Richtlinien zu deklarieren. Die hierbei erforderliche fachtechnische Aushubüberwachung mit Erstellung des Abschlussberichtes kann durch unser Büro ausgeführt werden.

Verunreinigtes Material ist in Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde einer geordneten Entsorgung zuzuführen.

Das Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU) ist hiervon vor Beginn der Arbeiten in Kenntnis zu setzen.

## **7. Schlussbemerkung**

Auf der Grundlage der uns derzeit vorliegenden Planungsunterlagen (Stand August 2007) wurden zur Erstellung eines Geotechnischen Berichtes Gelände- und Laboruntersuchungen sowie weiterführende Recherchen in Hinblick auf die Grundwasserstände im Untergrund durchgeführt.

Die ausgeführten Geländearbeiten geben einen punktuellen Aufschluss der anstehenden Baugrundverhältnisse wieder. Im Zuge der Erd- und Gründungsarbeiten ist aufgrund dessen fortlaufend zu prüfen, ob die angetroffenen Untergrundverhältnisse mit den im Gutachten beschriebenen übereinstimmen.

Werden veränderte Baugrundverhältnisse angetroffen, so ist der Gutachter zur Abstimmung der weiteren Vorgehensweise einzuschalten.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

München, den 02.10.2007

**GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH**

Anlagen

Verteiler:

- Lukas-Schulen München e. V.

