

Anlage c) Baugrundgutachten

BORCHERT INGENIEURE

Umwelt - Geotechnik - Baugrundlabor

Borchert Ingenieure · Steeler Straße 529 · D-45276 Essen

McDonald's Deutschland Inc.
Regionales Servicecenter Nord
Ausschläger Weg 40
20537 Hamburg

Borchert Ingenieure GmbH & Co. KG
Steeler Straße 529 · D-45276-Essen

Geschäftsführender Gesellschafter
Dipl.-Ing. Christoph Borchert
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Bodenmechanik,
Erd- und Grundbau der Industrie- und
Handelskammer zu Essen
Staatlich anerkannter Sachverständiger für Erd-
und Grundbau der Ingenieurkammer-Bau NRW

fon 0201 43555-0
fax 0201 43555-43
info@borchert-ing.de
www.borchert-ing.de

Projekt 6278/42
Zeichen Ka
Datum 29.04.2010

PROJEKT: Neubau eines McDonald's Restaurant
in Oldenburg in Holstein, Putloser Chaussee

Baugrundgutachten

**Baugrunderkundung, Baugrundbeurteilung
Gründungsberatung**

AUFTRAGGEBER: McDonald's Deutschland Inc., Hamburg

PROJEKTLEITER: Dipl.-Ing. Klaus-Jürgen Kadereit
6278-g.doc

GUTACHTEN UMFASST: 13 Textseiten
3 Anlagen

VERTEILER: McDonald's Deutschland Inc., Hamburg:
3 x analog, 1 x digital (silke.frodano@de.mcd.com)

BORCHERT INGENIEURE

Umwelt - Geotechnik - Baugrundlabor

Projekt 6278/42

Datum 29.04.2010

Seite I

Inhaltsverzeichnis

Seite

1.	Vorbemerkungen.....	1
1.1	Vorgang und Aufgabenstellung.....	1
1.2	Durchgeführte Untersuchungen.....	1
1.3	Zur Verfügung stehende Unterlagen.....	2
2.	Topographie, Nutzungen	2
3.	Baugrund.....	3
3.1	Baugrundsichtung	3
3.2	Charakteristische Bodenkenngrößen, Bodenklassen.....	4
3.3	Hydrogeologische Gegebenheiten.....	5
3.4	Frostempfindlichkeit der oberflächennahen Böden	6
4.	Gründungstechnik	6
4.1	Randbedingungen, Gründung des Restaurants.....	6
4.2	Bettungsmodul, aufnehmbarer Sohldruck.....	7
4.3	Gründung des Werbepylons	7
5.	Erdbautechnik.....	8
5.1	Herstellen von Tragschichten	8
5.2	Aushub, Herrichten der Aushubsohlen	9
5.3	Verkehrsflächen.....	10
5.4	Wasserhaltung während der Bauphase	11
6.	Schadstoffbelastung	11
7.	Versickerung von Niederschlagswasser	11
8.	Mehrkosten, Termine.....	12
9.	Schlussbemerkungen	13

BORCHERT INGENIEURE

Umwelt - Geotechnik - Baugrundlabor

Projekt 6278/42

Datum 29.04.2010

Seite II

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Charakteristische Bodenkenngrößen	5
--	---

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Sieblinienbereiche Hartnaturstein – Mineralgemische	8
--	---

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	: Bohr- und Sondierplan 1 : 500
Anlage 2	: Bohr- und Sondierergebnisse
Anlage 3	: Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

1. Vorbemerkungen

1.1 Vorgang und Aufgabenstellung

Die McDonald's Deutschland Inc., RSC Nord, Hamburg, plant auf einem Grundstück an der Putloser Chaussee in Oldenburg in Holstein die Errichtung eines neuen McDonald's Restaurants.

Die Baumaßnahme umfasst nach den vorliegenden Unterlagen folgende Bauwerke:

- Restaurantgebäude (ca. 35 x 13 m),
- Werbepylon,
- Terrasse,
- Zuwegung mit Parkplätzen.

Die Borchert Ingenieure GmbH & Co. KG, Essen, wurden mit Telefax vom 13.04.2010 durch den Bauherrn mit der Erstellung eines Baugrundgutachtens für die Baumaßnahme beauftragt.

1.2 Durchgeführte Untersuchungen

Die Felduntersuchungen für das geplante Restaurant sind vom 20.04. bis 22.04.2010 durchgeführt worden. Auf dem derzeit als Acker genutzten Planungsgelände wurden

- **8 Rammkernsondierungen** (RKS, Bohr-Ø 80/33 mm) nach DIN 4021 bis in maximal 5,0 m Tiefe unter derzeitiger Geländeoberfläche (GOF) geteuft und
- **8 Sondierungen mit einer mittelschweren Rammsonde** nach DIN EN ISO 22476-2 bis in maximal 5,0 m unter derzeitiger GOF niedergebracht.

Die höhenmäßige Einmessung der Aufschlussstellen erfolgte auf die Straßenoberkante der Putloser Chaussee im Bereich der zukünftigen Grundstückszufahrt. Dieser Straßenoberkante wurde die relative Kote $\pm 0,0$ m zugewiesen.

Die Lage der Aufschlussstellen und des Höhenfestpunktes kann dem als Anlage 1 beigefügten Bohr- und Sondierplan 1 : 500 entnommen werden. Die Ergebnisse der Felduntersuchungen sind in der Anlage 2 in Form von Bohrprofilen und Widerstandlinien zeichnerisch dargestellt. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in der Anlage 3 zusammengestellt.

1.3 Zur Verfügung stehende Unterlagen

Für die Ausarbeitung des Baugrundgutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

[U1] Unmaßstäbliche Flurkarte ohne Angabe des Planverfassers und des Planungsstandes.

[U2] Lageplan 1 : 500 / 5.000 der nhp partnership, Seevetal, ohne Angaben des Planungsstandes.

2. Topographie, Nutzungen

Bei dem untersuchten Grundstück handelt es sich um eine ca. 4.760 m² große Fläche südlich der Putloser Chaussee.

Das Gelände wurde zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung landwirtschaftlich als Acker genutzt, ist dem Höhenaufmass der Aufschlussstellen zufolge praktisch eben ausgebildet und liegt ca. 0,4...0,8 m unterhalb der Straßenoberkante der Putloser Chaussee im Bereich der zukünftigen Grundstückszufahrt.

3. Baugrund

3.1 Baugrundsichtung

In die unterhalb einer Mutterboden- bzw. Ackerbodendecke erbohrten Böden sind kiesigen Bestandteile eingelagert, bei denen es sich um nordische Gerölle wie beispielsweise Flinte, Granite und Basalte handeln kann. Das Vorhandensein nordischer Gerölle zeigt an, dass diese Böden eiszeitlich verfrachtet und umgelagert worden sind. Der Entstehungsgeschichte bedingt kann die Körnung, Tragfähigkeit und Verformbarkeit der so genannten Geschiebesande, Geschiebelehme und Geschiebemergel auf kurzen horizontalen und vertikalen Entfernungen rasch wechseln.

Die Ergebnisse der Felduntersuchungen lassen sich wie folgt vereinfacht dargestellt zusammenfassen:

0,0 ... (0,3 - 0,4) m u. GOF

Mutterboden bzw. Ackerboden

Der Mutterboden bzw. Ackerboden ist der Bodenklasse 1 nach DIN 18.300 zuzuordnen.

(0,3 - 0,4) ... (0,6 - 2,3) m u. GOF

Geschiebesande

Geschiebesande wurden unterhalb des Mutterbodens an den Aufschlussstellen 1, 3, 6 und 7 mit Dicken $d = \text{ca. } 0,3 \dots 1,95 \text{ m}$ erbohrt. Die Sande sind bei typischen Schlagzahlen $N_{10} = \text{ca. } 1 \dots 7$ locker bis mitteldicht gelagert. Aus einer im Labor ermittelten Kornverteilungskurve (siehe Anlage 3) lässt sich ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k = \text{ca. } 1 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$ ableiten. Die Geschiebesande stellen im Sinne der DIN 18.130 „schwach durchlässige“ Böden dar. An der Aufschlussstelle 1 waren die Geschiebesande bereits ab ca. 0,8 m Tiefe vollständig wassergesättigt.

(0,3 - 2,3) ... Endteufe

Geschiebelehm, Geschiebemergel

Unterhalb des Mutterbodens folgt kalkfreier Geschiebelehm und kalkhaltiger Geschiebemergel. Beide Böden haben die Körnung eines schwach tonigen bis tonigen, sandigen bis stark sandigen Schluffes mit geringen Kiesbeimengungen. In die Schluffe sind **Wasser führende Sandbänder** mit Dicken von wenigen Millimeter bis Zentimeter. Bei typischen Schlagzahlen $N_{10} = \text{ca. } 1 \dots 20$ ist im oberflächennahen Bereich von einer weichen, mit zunehmender Tiefe dann steifen bis halbfesten Konsistenz auszugehen. Aus zwei im Labor ermittelten Kornverteilungskurven (siehe Anlage 3) lassen sich Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte $k = \text{ca. } 5 \cdot 10^{-9} \dots 5 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$ ableiten. Die Geschiebelehme und Geschiebemergel stellen im Sinne der DIN 18.130 „sehr schwach durchlässige bis schwach durchlässige“ Böden dar.

3.2 Charakteristische Bodenkenngrößen, Bodenklassen

Nach der Auswertung der Sondierergebnisse der mittelschweren Rammsonde können für die an den Aufschlusspunkten durchörterten Böden die in der Tabelle 1 zusammengestellten charakteristischen Bodenkenngrößen angesetzt werden. Diese beschreiben die mechanischen Eigenschaften der anstehenden Böden im ungestörten Lagerungszustand. In den Fällen, in denen keine auswertbaren Versuchs- bzw. Untersuchungsergebnisse zur Verfügung standen, sind die Kennwerte anhand der Angaben im Fachschrifttum (z. B. DIN 1055, Teil 2) und/oder empirisch abgeschätzt worden.

Bodenart	Wichten γ/γ' [kN/m ³]	Reibungs- winkel φ_k [°]	Kohäsion c_k [kN/m ²]	Steife- modul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	Bodenklasse nach DIN 18.300 [-]
Geschiebesand:					
locker	18/10	30,0	-	15...20	3...4
mitteldicht	19/11	32,5	-	25...35	3...4
Geschiebelehm, Geschiebemergel:					
weich	18/8	22,5	5	5...10	4
steif	19/9	22,5	10	10...15	4
halbfest	20/10	22,5	20	20...30	4

Tabelle 1: Charakteristische Bodenkenngrößen

In Tabelle 1 sind auch die nach den Klassifizierungsrichtlinien der DIN 18.300 (siehe VOB, Teil C) sich ergebenden Bodenklassen angegeben. Die Böden der Klasse 4 sind stark wasser- und bewegungsempfindlich. Dies ist bei der Abwicklung der Erdarbeiten zu berücksichtigen. Die wasser- und bewegungsempfindlichen Böden der Klasse 4 erfahren eine Verschlechterung ihrer Zustandsform, sobald sie im wassergesättigten Zustand äußeren Einwirkungen unterliegen. Ein in den Böden der Klasse 4 angelegtes Planum muss daher bei ungünstigen Grundwasser- bzw. Witterungsbedingungen oder wenn die Baugruben längere Zeit offen stehen müssen, witterungs- und begehungsfest stabilisiert werden.

3.3 Hydrogeologische Gegebenheiten

In verschiedenen Tiefenlagen wurden Vernässungen der Bohrkerne festgestellt, die auf das Vorhandensein von Grundwasser bzw. Schichtenwasser zurückzuführen sind. Der Flurabstand des Grundwasser- bzw. Schichtenwasserhorizontes beträgt örtlich nur wenige Dezimeter.

Die Höhenlage des Grundwasserspiegels bzw. des Schichtenwasserspiegels ist jahreszeitlich bedingten Schwankungen unterworfen. Der Grundwasserspiegel bzw. Schichtenwasserspiegel kann während der Bauausführung sowohl auf einem höheren als auch auf einem niedrigerem Niveau liegen als zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung im April 2010 festgestellt.

3.4 Frostempfindlichkeit der oberflächennahen Böden

Die oberflächennah anstehenden Böden sind nach ZTVE-StB 09¹, Tabelle 1 in die Frostempfindlichkeitsklassen F 2 („gering bis mittel frostempfindlich“) und F 3 („sehr frostempfindlich“) zu stellen.

4. Gründungstechnik

4.1 Randbedingungen, Gründung des Restaurants

Angaben über die vorgesehene Höhenlage des Restaurants liegen nach den von nhp partnership erhaltenen Informationen noch nicht vor. Wir sind daher zunächst von der **Annahme** ausgegangen, dass die Restaurantsohle etwa höhengleich mit der Straßenoberkante der Putloser Chaussee auf der relativen Kote $\pm 0,0$ m angeordnet wird. Nach dem zwingend erforderlichen Aushub des Mutter- bzw. Ackerbodens wird die Aushubsohle im Bereich des Restaurants auf der relativen Kote ca. $-0,9$ m bis ca. $-1,0$ m liegen. Unterhalb dieses Niveaus ist nach den Untersuchungsergebnisse mit dem Anstehen stark verformbarer Böden in Form von vorwiegend locker gelagerten Geschiebesanden und vorwiegend weich ausgebildeten Geschiebelehmen zu rechnen.

Wegen des Anstehens der stark verformbarer Böden schlagen wir eine Gründung mit einer biegesteifen Bodenplatte vor, die einer $d \geq$ ca. 0,8 m dicken Tragschicht aus hochwertigen und optimal verdichteten Erdbaustoffen (siehe Abschnitt 5.1) aufliegt. Bei der erforderlichen Mindestdicke $d \geq$ ca. 0,8 m der Tragschicht wird diese (je nach der Dicke der massiven Bodenplatte) schätzungsweise ca. 0,3 m dicker ausfallen als im „Normalfall“. Im so genannten „Normalfall“ liegt die Unterkante der Tragschicht in 0,8 m Tiefe unter OK Gebäudesohle, so dass sich bei einer Dicke der Sohlkonstruktion $d_1 =$ ca. 0,3 m eine Dicke $d_2 =$ ca. 0,8 m ergibt. Durch die im vorliegenden Fall um ca. 0,3 m vergrößerte Dicke der Tragschicht sind **Mehrkosten** zu erwarten.

¹ ZTVE-StB 09: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2009

4.2 Bettungsmodul, aufnehmbarer Sohldruck

Bei einer Gründung mit Hilfe einer massiven, elastisch gebetteten Bodenplatte, die einer mindestens $d = \text{ca. } 0,8 \text{ m}$ dicken Tragschicht aus hochwertigen und optimal verdichteten Erdbau-
stoffen aufliegt, kann bei von uns angenommenen Wandlasten $q \leq \text{ca. } 100 \text{ kN/m}$ und Stützen-
lasten $Q \leq \text{ca. } 200 \text{ kN}$ von Setzungen $s < \text{ca. } 2 \text{ cm}$ und einem Rechenwert des Bettungsmoduls

$$\text{cal. } k_s = \text{ca. } 5 \text{ MN/m}^3$$

ausgegangen werden.

4.3 Gründung des Werbepylons

Der Werbepylon soll nach den vorliegenden Unterlagen nahe der Aufschlussstelle RKS/DPM 5 aufgestellt werden. Nach den Untersuchungsergebnissen stehen hier im Bereich der möglichen Gründungsebenen ca. 1,0...2,0 m unter GOF weiche bis steife und stark verformbare bindige Böden (Geschiebelehme und Geschiebemergel) an.

Zur Aufnahme von Wechsellasten (z.B. aus Windeinwirkungen) sollte unterhalb des Pylonfundamentes eine $\geq \text{ca. } 0,5 \text{ m}$ dicke Tragschicht aus gebrochenem Mineralgemisch (Hartnatursteinschotter der Körnung 0/45 oder 0/56) vorgesehen werden. Da die weichen Geschiebelehme und Geschiebemergel nach den Untersuchungsergebnissen bis in ca. 2,5 m Tiefe unterhalb der vorhandenen GOF durchhalten, sollte die Unterkante des Hartnatursteinschotters in $\geq \text{ca. } 2,5 \text{ m}$ Tiefe unterhalb der vorhandenen GOF angeordnet werden.

Für die Bemessung des Pylonfundamentes kann ein **aufnehmbarer Sohldruck**

$$\sigma_{\text{zul.}} \leq \text{ca. } 200 \text{ kN/m}^2$$

angesetzt werden. Für die Ermittlung der erforderlichen Größe des Fundamentes ist nicht ausschließlich der aufnehmbare Sohldruck maßgebend. Es müssen auch die Standsicherheitsbedingungen (z.B. Kipp- und Gleitsicherheit) berücksichtigt werden.

Der o.g. aufnehmbare Sohldruck wurde für einen globalen Standsicherheitsfaktor $\eta \geq 2,0$ berechnet. Es ist auch ein vereinfachter Nachweis mit charakteristischen Größen für die geotechnische Kategorie GK 1 nach DIN 1054, Ausgabe 2005 möglich. Diese entsprechen dem aufnehmbaren Sohldruck. Dieser kann für die geotechnische Kategorie GK 1 ggf. auch den Tabellen des Anhanges A der DIN 1054, Ausgabe 2005 entnommen werden. Hinsichtlich des Nachweises der Gebrauchstauglichkeit (GZ 2) sind unter anderem die zu erwartenden Setzungen zu beachten. Für die geotechnischen Kategorien GK 2 und GK 3 sind ggf. gesonderte Nachweise erforderlich.

5. Erdbautechnik

5.1 Herstellen von Tragschichten

Für die Herstellung der Tragschichten unterhalb der Bodenplatte des Restaurants und des Fundamentes des Werbepylons sollten aus gebrochenem Korn bestehende Hartnaturstein-Mineralgemische (empfohlene Sieblinienbereiche siehe Abbildung 1) verwendet werden. Sie sind lagenweise und mit Verdichtung einzubauen. Verdichtungsgrade $D_{Pr} \geq ca. 1,0$ ($\geq ca. 100$ % Proctordichte) sind hierbei zu erreichen. Wir empfehlen, im Rahmen der Qualitätskontrolle (Verdichtungsprüfungen) z.B. über statische Plattendruckversuche nach DIN 18.134-300 überprüfen zu lassen, ob die geforderten Verdichtungsgrade tatsächlich erreicht worden sind.

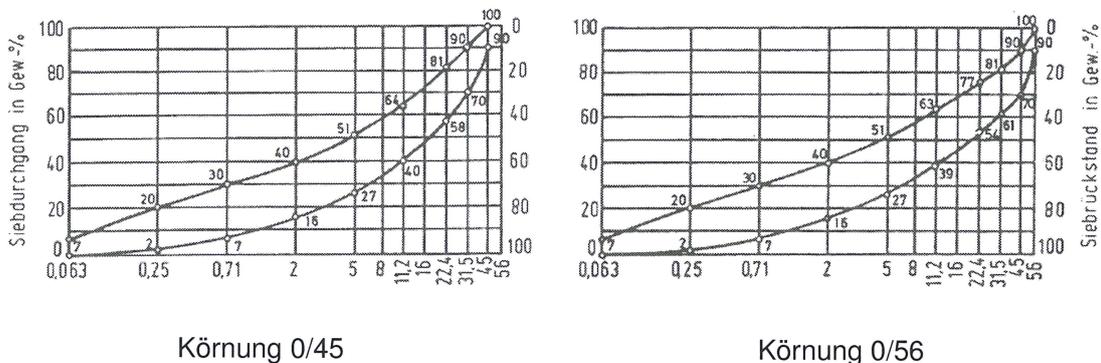


Abbildung 1: Sieblinienbereiche Hartnaturstein – Mineralgemische

Die Sieblinienbereiche gelten für den **eingebauten und verdichteten Zustand**. Da trockene Erdbaustoffe zu einer Entmischung neigen und es dann zur Bildung so genannter Grobkornester und/oder zu Feinkornanreicherungen kommen kann, sind die Hartnaturstein-Mineralgemische erdfeucht anzufahren, einzubauen und zu verdichten.

5.2 Aushub, Herrichten der Aushubsohlen

In den Aushubsohlen ist generell mit dem Anstehen stark wasser- und bewegungsempfindlicher Böden der Bodenklasse 4 nach DIN 18.300 zu rechnen. Bereits das Begehen dieser Böden reicht aus, um diese tiefgründig aufzuweichen. Der Aushub sollte mit Hilfe eines Tieflöffelbaggers, dessen Grabwerkzeug mit einer glatten Scheide bestückt ist, im Rückwärtsbetrieb erfolgen. Unmittelbar dem Aushub folgend müssen die Aushubsohlen durch das Aufziehen einer ca. 0,3 m dicken Schüttlage der grobkörnigen Stabilisierungsschicht bzw. Tragschicht aus jederzeit verdichtbaren grobkörnigen Erdbaustoffen abgedeckt werden. Die in den Böden der Klasse 4 nach DIN 18.300 angelegte Aushubsohle darf in keinem Fall direkt befahren werden. Aufgeweichte, nicht tragfähige Baugrundpartien sind generell auszutauschen.

Unterhalb des Restaurants sind grundsätzlich Mineralgemische 0/45 bis 0/56 aus gebrochenem Hartnaturstein zu verwenden. Im Bereich der Verkehrsflächen kann unterhalb der Trag- und Frostschutzschichten (siehe Abschnitt 5.3) auch ein volumenbeständiges, umweltverträgliches und güteüberwachtes Recyclingmaterial verwendet werden. Das Recyclingmaterial muss von der Kornverteilung her gesehen den Hartnaturstein-Mineralgemischen vergleichbar sein.

Falls Recyclingmaterial verwendet wird, muss es bezüglich der stofflichen Zusammensetzung und der chemischen Inhaltsstoffe den Vorgaben der „Technischen Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau TL Min-StB 2000“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Abschnitt B 12 entsprechen. Es darf demzufolge beispielsweise

- **keine** mit pechhaltigen Bindemitteln gebundene Stoffe,
- **keine** bindige Böden und witterungsempfindliche Gesteine,
- ≤ 30 Masse-% Asphaltgranulat,
- ≤ 25 Masse-% Klinker, dichte Ziegel und Steinzeug,
- ≤ 5 Masse-% Kalksandstein, weich gebrannte Ziegel, Putze und Ähnliches,
- ≤ 1 Masse-% Leicht- und Dämmbaustoffe wie Gasbeton und Bimsbeton und
- ≤ 0,2 Masse-% Fremdstoffe wie Holz, Gummi, Kunststoffe und Textilien

enthalten.

5.3 Verkehrsflächen

Oldenburg in Holstein liegt in der Frosteinwirkungszone I. Die oberflächennah anstehenden Böden sind in die Frostempfindlichkeitsklassen F 2 und F 3 zu stellen.

Nach den Richtlinien der RStO '01² sind für die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 folgende frostsicherer Aufbauten vorzusehen:

- Bauklasse III, IV 60 cm
- Bauklasse V, VI 50 cm

Der Feinkornanteil ($\text{Korn-}\varnothing \leq 0,063 \text{ mm}$) des Materials der Trag- und Frostschutzschichten sollte über die Vorschriften der geltenden Normen hinausgehend einen Anteil von $< \text{ca. } 3\%$ aufweisen, um eine ordnungsgemäße Ableitung/Versickerung von Niederschlagswasser zu gewährleisten.

Auf der Oberkante der Trag- und Frostschutzschichten müssen im Rahmen von statischen Plattendruckversuchen nach DIN 18.134-300 je nach der Bauweise Verformungsmoduli Soll- $E_{v2} \geq \text{ca. } 120 \dots 150 \text{ MN/m}^2$ erreicht und nachgewiesen werden. Für die Herstellung der Trag- und Frostschutzschichten wird aus Gründen der Verlagerungssicherheit ebenfalls die Verwendung von Mineralgemischen aus Hartnaturstein 0/45 bzw. 0/56 (siehe Abbildung 1) aus gebrochenem Korn empfohlen.

Auf den weichen bis steifen bindigen Böden lässt sich der nach RStO '01 geforderte Verformungsmodul Soll- $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nicht erreichen, so dass Baugrundverbesserungsmaßnahmen erforderlich werden. Wir schlagen die Durchführung eines Bodenaustausches unterhalb der Trag- und Frostschutzschichten vor. Die erforderliche Dicke des Bodenaustausches wird zu $d = \text{ca. } 0,3 \text{ m}$ geschätzt. Durch einen solchen Bodenaustausch sind **Mehrkosten** zu erwarten. Bezüglich der zu verwendenden Erdbaustoffe sei auf den Abschnitt 5.2 verwiesen.

² RStO '01: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2001. Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen.

5.4 Wasserhaltung während der Bauphase

Bei den Erdarbeiten kann das anfallende Tageswasser bzw. Sickerwasser über das Schotter-austauschpolster in Form einer offenen Wasserhaltung gefasst werden.

6. Schadstoffbelastung

Es sind ausschließlich gewachsene Böden angetroffen worden. Hinweise auf Schadstoffbelas-tungen haben sich nicht ergeben.

7. Versickerung von Niederschlagswasser

Für die Beurteilung der generellen Eignung eines Baugrundes für die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser sind gemäß DWA -Regelwerk, Arbeitsblatt A 138, der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert und der Grundwasser-Flurabstand heranzuziehen. Das Regelwerk fordert einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k = 1 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $k = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s. Der höchste zu erwartende Grundwasserspiegel soll zum Schutz des Grundwassers $\geq 1,0$ m unterhalb der Sohle der zukünftigen Versickerungsanlage liegen.

Am Standort stehen nach den Untersuchungsergebnissen vorwiegend bindige Böden an, deren Durchlässigkeiten auf der Grundlage der mit Laborversuche zu $k = \text{ca. } 5 \cdot 10^{-9} \dots 1 \cdot 10^{-7}$ m/s abgeschätzt worden ist.

Von einer Versickerung des Niederschlagswassers wird aus Sicht des Gutachters wegen der geringen Durchlässigkeit der bindigen Böden einerseits und des hohen Grund- bzw. Sicker-wasserspiegels (siehe Abschnitt 3) andererseits abgeraten.

8. Mehrkosten, Termine

Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse ergeben sich für die Baumaßnahme aus geotechnischer Sicht dadurch Mehrkosten, dass wegen des Anstehens stark verformbarer Böden unterhalb des Restaurants gegenüber dem „Normalfall“ ein Mehraushub von schätzungsweise ca. 0,3 m und eine entsprechende Vergrößerung der Dicken der Tragschicht erforderlich wird.

Bei einer Grundfläche von ca. 35 m x 13 m des Restaurants und einer schätzungsweise ca. 0,3 m betragenden Vergrößerung der Dicke der Tragschicht beträgt der erforderliche Mehraushub von $V = \text{ca. } 35 \text{ m} \times 13 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} = \text{ca. } 140 \text{ m}^3$. Es müssen die Materialien der Tragschicht mit etwa der gleichen Kubatur abgefahren und eingebaut werden.

Bei angenommenen Einheitspreise von

- ca. 3 € / m³ netto für den Aushub,
- ca. 2 € / m³ netto für die Entsorgung des Aushubs und
- ca. 30 € / m³ netto für die Anlieferung und Einbau hochwertiger Erdbaustoffe

und den o.g. Kubaturen sind Mehrkosten in Höhe von schätzungsweise ca. 5.000 € netto zu erwarten. Je nach der Marklage und Konkurrenzsituation können sich auch höhere oder niedrigere Einheitspreise ergeben als angenommen.

Die sich durch den Aushub von ca. 140 m³ vorwiegend bindiger Böden und den Einbau hochwertiger Erdbaustoffe mit etwa gleicher Kubatur sich ergebende Bauzeitenverlängerung wird zu ca. 2 bis 3 Arbeitstage geschätzt.

9. Schlussbemerkungen

- (1) Ergeben sich im Zuge der weiteren Planungen andere als die im vorliegenden Gutachten beschriebenen Randbedingungen, bitten wir um eine entsprechende Benachrichtigung.

- (2) Sollten bei der Abwicklung der Erd- und Gründungsarbeiten geotechnische Gegebenheiten festgestellt werden, die von denen im vorliegenden Baugrundgutachten abweichen, sind Ortstermine mit dem Büro Borchert Ingenieure zu veranlassen.

- (3) Das vorliegende Baugrundgutachten 6278/42 ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich und bezieht sich ausschließlich auf den uns zum Zeitpunkt der Ausarbeitung des Gutachtens bekannten Planungsstand.

Dipl.-Ing. Christoph Borchert
Geschäftsleitung

Dipl.-Ing. Klaus-Jürgen Kadereit
Projektleiter