

Dipl.-Ing. Rainer J. PINGEL

Beratender Ingenieur für Grundbau

Wiesenhöfen 2 * 22359 HAMBURG

Tel.: (040) 6037225 * Fax.: (040) 6035829

Sachverständiger für Geotechnik (DIN 4020)

Baugrund- und Gründungsgutachten, Erdbaulabor

Altlastenerkundung, Gefährdungsabschätzungen

Hamburg, 16. September 1998

- 98.10108 -

/ Pi /

**Neubau des Hotels "Villa Berisha"
Ohechaussee 217, 22848 NORDERSTEDT**

Baugrund- und Gründungsgutachten

Bauherr :



Planung :

Architekt Dipl.-Ing. Otto Voss
Grasweg 3, 22848 NORDERSTEDT

Tragwerksplanung:

Ingenieurbüro Heitmann + Scheffler
Am Birkenhof 25, 22850 NORDERSTEDT

1. Einleitung

Auf dem Grundstück "Ohechaussee 217" in Norderstedt ist der Neubau eines Hotels geplant. Nach den vorliegenden Entwurfsplänen des Architekten ist vorgesehen, östlich der Ohechaussee auf bisher als Garten bzw. Tannenschonung genutzten Flächen ein 2-geschossiges Gebäude mit ausgebautem Dachgeschoß zu errichten. Das L-förmige Gebäude weist ein Kellergeschoß auf, das Abstell-, Lager- und Hausanschlußräume sowie in einer Tiefgarage 25 PKW-Stellplätze enthält. Die Außenabmessungen werden etwa 49 m * 29 m betragen.

Vom Bauherren wurde der Unterzeichner beauftragt, für die geplante Bebauung die erforderlichen Baugrundaufschlüsse zu veranlassen und ein Baugrund- und Gründungsgutachten zu erstellen.

2. Untergrundverhältnisse

2.1 Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse

Zur Erkundung des Untergrundaufbaues wurden auf Veranlassung des Unterzeichners im September 1998 im Bereich der vorgesehenen Baufläche insgesamt 4 Bohrsondierungen mit Endteufen von jeweils 12,0 m unter Gelände niedergebracht. Die Lage der Ansatzpunkte der Bohrsondierungen, die von dem Bohrunternehmen K. Rösch GmbH, Hamburg, ausgeführt wurden, sind dem in der Anlage 1 dargestellten Lageplan zu entnehmen. Die Ansatzpunkte wurden durch Nivellement höhenmäßig eingemessen, wobei als Bezugshöhe die Oberkante der Ohechaussee vor dem Grundstück gewählt wurde. Die Geländeoberfläche liegt nach den Angaben in der Gewässerkarte, Blatt Nordwest, auf einer absoluten Höhe um etwa + 23 mNN.

Die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse sind in der Anlage 2 als Schichtenprofile höhengerecht dargestellt. Den Schichtenprofilen liegen die Schichtenverzeichnisse des Bohrunternehmens zugrunde, die vom Unterzeichner durch Ansprache der aus den einzelnen Bodenschichten entnommenen Bodenproben nach Erfordernis überarbeitet und ergänzt wurden. Auf der Anlage ist ebenfalls das Bohrprofil eines 24,0 m tiefen Brunnens dargestellt, der als Spülbohrung im Juli 1997 hergestellt wurde. Die Schichtung wurde unverändert aus dem Schichtenverzeichnis des Bohrunternehmens Rudolf Lange, Seevetal, übernommen. Im Bereich der Baufläche ergibt sich folgender Untergrundaufbau:

Das Baugelände wird von einer Vegetationsdecke aus humosen **Feinsanden** überdeckt, die mittlere Dicke beträgt etwa 0,5 m. Die Gelände-Deckschicht wird von gewachsenen **Mittel- und Feinsanden** unterlagert, die in den oberflächennahen Zonen fallweise Steine oder grobsandige Anteile enthalten. Nach den Angaben in den Schichtenverzeichnissen sind die Sande mitteldicht gelagert. Die Basis der Sande wird in Tiefen um 6,0 unter Gelände eingemessen.

Die Sande werden von Geschiebeeböden unterlagert, die zunächst mit einer Schichtdicke von etwa 0,5 m als steifplastischer bis halbfester **Geschiebelehm** angesprochen werden. Unter dem Geschiebelehm folgt bis zur Endteufe der 12,0 m tiefen Bohrsondierungen **Geschiebemergel** von überwiegend halbfester Konsistenz. In den Geschiebemergel sind in unterschiedlichen Tiefen und mit wechselnden Mächtigkeiten wasserführende Sandschichten eingelagert. Nach dem Schichtenverzeichnis für die Brunnenbohrung stehen unter dem Geschiebemergel wasserführende **Mittelsande** mit einer Mächtigkeit von etwa 5,0 m an, die wiederum von **Geschiebemergel** (schluffige Feinsande) unterlagert werden.

Während der Felduntersuchungen und der späteren Bestimmung der Bodenproben im Erdbau-labor ergaben sich aus den organoleptischen Prüfungen keine Hinweise auf Fremdeinlagerungen oder frühere Schadstoffeinträge in dem untersuchten Grundstücksbereich.

2.2 Grund- und Stauwasser

Die während der Durchführung der Baugrunduntersuchungen eingemessenen Wasserstände sind neben den Schichtenprofilen in der Anlage 2 aufgetragen. In einer mittleren Tiefe von etwa 3,7 m unter Gelände, entsprechend einer absoluten Höhe um etwa + 19 mNN, wurde innerhalb der gewachsenen Sande ein zusammenhängender **Stauwasserspiegel** angetroffen, welcher über den geringdurchlässigen bindigen Geschiebeeböden aufstaut. Infolge der jahreszeitlich unterschiedlichen Niederschlagsintensitäten können die Stauwasserstände im Planungsgebiet deutliche Schwankungen im Bereich mehrerer Dezimeter aufweisen.

Ein großräumig zusammenhängender Grundwasserspiegel konnte mit den ausgeführten Bohrsondierungen zunächst nicht nachgewiesen werden. Im Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis des Brunnens ist jedoch ein Ruhewasserspiegel von 7,45 m. entsprechend etwa + 15,5 mNN angegeben, der in Übereinstimmung zu den Angaben der Geologischen Übersichtskarte von Hamburg, Blatt 1, Hydrogeologische Profiltypen, steht. Hier wird für das Planungsgebiet ein bei

etwa + 15.0 mNN liegender **Grundwasserstand** ausgewiesen, d. h. das Grundwasser steht in den Sanden unterhalb der Geschiebeeböden gespannt an. Für die geplante Bebauung ist aus diesem tiefliegenden Grundwasserhorizont bzw. der deutlich unter Gründungsebene liegenden Druckhöhe keine Beeinflussung zu erwarten.

Für die Planung, Bemessung und Bauausführung des Kellergeschosses ist im vorliegenden Fall eine mittlere Stauwasserspiegelhöhe bei etwa 3,5 m unter Gelände anzunehmen, darüberhinaus sind die möglichen Spiegelschwankungen auch für extreme Niederschlagsereignisse zu berücksichtigen. Es ist daher für die Planung und Bemessung des Kellergeschosses ein

Bemessungs-Stauwasserstand bei 3,0 m unter Gelände

zu berücksichtigen. Aufgrund dieser Tiefenlage ergibt sich die Notwendigkeit der Sicherung des Kellergeschosses gegen Durchfeuchtungen.

3. Bodenkennwerte

Maßgebend für die Beurteilung der Tragfähigkeit des Baugrundes sind die Bodenkennwerte der gewachsenen Sande und der unterlagernden Geschiebeeböden, die die aus dem Bauwerk resultierenden Lasten abzutragen haben. Auf der Grundlage der zuvor beschriebenen Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse sowie der vorliegenden Erfahrungen mit den Böden im Planungsgebiet können für die Bemessung der Gründung die nachfolgend aufgeführten Bodenkennwerte in Ansatz gebracht werden:

BodenkennwerteSande, gewachsen
(mitteldicht gelagert)

Feuchtwichte	γ	=	19	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'	=	11	kN/m ³
Scherfestigkeit				
Reibungswinkel	φ	=	35	°
Kohäsion	c	=	0	kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	35	MN/m ²

Geschiebelehm
(steifplastisch)

Feuchtwichte	γ	=	19	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'	=	11	kN/m ³
Scherfestigkeit				
Reibungswinkel	φ	=	32,5	°
Kohäsion	c	=	0	kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	15	MN/m ²

Geschiebemergel
(halbfest)

Feuchtwichte	γ	=	21	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'	=	11	kN/m ³
Scherfestigkeit				
Reibungswinkel	φ	=	35	°
Kohäsion	c	=	0	kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	25-35	MN/m ²

4. Gründung

Nach den auszugsweise vorliegenden Planunterlagen und den Abgaben des Tragwerkplaners ist zunächst vorgesehen, das Gebäude konventionell flach auf Einzel- und Streifenfundamenten zu gründen. Die Oberkante Fertigfußboden Kellergeschoß wird etwa 2,5 m unter aktueller Geländeoberfläche liegen, so daß die Sohlplattenunterkante etwa 2,7 m unter Gelände und die Unterkante von Fundamenten etwa 3,0 m unter Gelände liegen wird. Die Gründungsebenen befinden sich im Bereich der gewachsenen Sande knapp oberhalb des angetroffenen Stauwasserhorizontes. Die vorgesehene konventionelle Flachgründung ist bei den anstehenden Baugrundverhältnissen ausführbar.

Auf einem ordnungsgemäß hergestellten und entwässerten Baugrubenplanum kann die vorgesehene Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten sowie alternativ auf einer biegeweichen oder biegesteifen Flächengründung erfolgen, die für die Gründungsbemessung zu beachtenden Randbedingungen werden nachfolgend zusammengestellt:

4.1 Zulässige Bodenpressungen

Da Fundamentpläne mit Lastangaben zunächst nicht vorliegen, wurden die zukünftig auf die Gründung wirkenden Lasten anhand von Erfahrungswerten überschlägig ermittelt und mit angenommenen, praxisüblichen Fundamentbreiten und Einbindetiefen Grundbruchberechnungen nach DIN 4017 [¹] für Einzel- und Streifenfundamente durchgeführt. In die Berechnungen sind die in Abschnitt 3 angegebenen Bodenkennwerte für die Sande übernommen worden. Bei den Berechnungen wurde berücksichtigt, daß eine Beeinflussung der Tragfähigkeit des Baugrundes im Einflußbereich der zukünftigen Gründungen infolge von Stauwasser gegeben ist.

Die sich in Abhängigkeit von der Gründungstiefe und der Fundamentbreite unter Einhaltung einer 2-fachen Grundbruchsicherheit ergebenden zulässigen Belastungen bzw. Bodenpressungen für Einzel- und Streifenfundamente sind in den Tabellen der Anlagen 3 und 4 zusammengestellt und können vom Tragwerksplaner für die Fundamentbemessung bzw. den Nachweis der Grundbruchsicherheit direkt übernommen werden. Auf einzuhaltende Randbedingungen bezüglich der erforderlichen Einbindetiefen (Frostsicherheit) wird hingewiesen.

¹ DIN 4017, Teil 1; Grundbruchberechnungen von lotrecht mittig belasteten Flachgründungen

Die in den Tabellen angegebenen zulässigen Belastungen bzw. Pressungen gelten nur für mittige Belastungen der Fundamente. Die Grundbruchsicherheit exzentrisch oder schräg belasteter Fundamente ist gegebenenfalls nach DIN 4017, Teil 2 [²] gesondert nachzuweisen. Für die Bemessung exzentrisch belasteter Fundamente können die Tabellen der Anlagen 3 und 4 ersatzweise ebenfalls herangezogen werden, wenn gemäß DIN 4017, Teil 2, Abs. 7.1.2 für die vorhandenen Fundamentabmessungen die reduzierten (rechnerischen) Abmessungen b' bzw. a' ($b' = b - 2 \cdot e$; e = Exzentrizität) berücksichtigt werden.

4.2 Setzungen

Zur Abschätzung der zu erwartenden Setzungen bzw. Setzungsunterschiede wurden überschlägige Setzungsanalysen unter Zugrundelegung der DIN 4019 [³] durchgeführt. Für die Berechnungen ist, wie auch bei den Grundbruchberechnungen, von ersatzweise ermittelten Lasten und den sich aus den Tabellen der Anlagen 3 bzw. 4 ergebenden Fundamentabmessungen ausgegangen worden.

Die Berechnungen haben ergeben, daß unter Voraussetzung einwandfreier Gründungsausführung bei voller Ausnutzung der nach DIN 4017 rechnerisch zulässigen Belastungen Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen in Größenordnungen auftreten können, die im Bereich unterschiedlich ausgelasteter Fundamente zu Rissen in Mauerwerksscheiben führen könnten. Aufgrund möglicher Inhomogenitäten der gewachsenen Sande sind zur Vermeidung von Setzungsschäden bei der Bemessung der Einzel- und Streifenfundamente die in den Tabellen der Anlagen 3 und 4 angegebenen zulässigen Bodenpressungen auf einen Maximalwert von **300 kN/m²** begrenzt worden, um ein einheitliches Setzungsverhalten der verschiedenen Fundamente auch bei unterschiedlichen Auslastungen und differierender Vorbelastungen zu erzielen. Überschlägige Setzungsberechnungen, die diese Begrenzung berücksichtigen, haben demzufolge auch nur Absolutsetzungen von weniger als 1,0 cm bei Setzungsdifferenzen benachbarter Fundamente unter 0,5 cm ergeben. Nach Vorliegen der endgültigen Lasten- und Fundamentpläne können bei Bedarf ergänzende detaillierte Setzungsberechnungen nachgeholt werden.

² DIN 4017, Teil 2: **Grundbruchberechnungen** von schräg und außermittig belasteten Flachgründungen

³ DIN 4019, Teil 1: **Setzungsberechnungen** bei lotrechter, mittiger Belastung

5. Trockenhaltung des Bauwerks und der Baugrube

Wie in Abschnitt 2.2 bereits dargestellt, ist davon auszugehen, daß im Bereich des geplanten Neubaus mit Stauwasser zu rechnen ist, das infolge des jahreszeitlich wechselnden Niederschlagsgeschehens sowie durch Wasserstandsveränderungen in den Vorflutern deutlichen Schwankungen unterliegen kann. Entsprechend der in Abschnitt 4 einleitend beschriebenen voraussichtlichen Gründungstiefen ergibt sich somit, daß das Kellergeschoß durch den Stauwasserhorizont beeinflusst werden kann. Fachtechnisch einwandfreie Sicherungsmaßnahmen gegen Durchfeuchtungen sind daher für alle Bauteile unterhalb des Bemessungswasserstandes von 3,0 m unter Gelände vorzusehen.

Es wird empfohlen, unterhalb des Kellergeschosses eine etwa 20 cm dicke kapillARBrechende Kies-Sand-Schicht (ton- und schlufffrei, Ungleichförmigkeit $U \geq 5$) einzubauen, die in Verbindung mit einer Ring- und FlächendrÄnAge ein Aufsteigen von Stauwasser sicher verhindern kann. Für die Planung und Ausführung der DrÄnAge wird auf die Beachtung der Richtlinien und Forderungen der DIN 4095 [4] hingewiesen. Hierbei sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Die DrÄnagen sollten sowohl als FlächendrÄnAge wie auch als RingdrÄnAge um die Bauwerksaußenkanten angeordnet werden. Um die Funktionssicherheit der DrÄnagen auf Dauer zu gewährleisten, ist ausschließlich hochwertiges Rohrmaterial zu verwenden. Es wird empfohlen, teilgeschlitzte DrÄnagerohre DN 100 aus PVC, (z.B. Raudril-I von Rehau, Fränkische o.ä.) mit Schlitzweiten nicht über 0,8 mm zu verwenden, die mit einem geeigneten Filterkies zu ummanteln sind. Fertig ummantelte DrÄnrohrsysteme, insbesondere umwickeltes Rundrohrmaterial von der Rolle, sind aufgrund der mangelhaften Verlegbarkeit sowie ihrer eingeschränkten Filterstabilität und Langzeitbeständigkeit (Sandeintrieb, Verockerung usw.) zum Einbau nicht geeignet.
- Die Kiesummantelung der DrÄnagerohre ist mindestens 15 cm dick auszuführen. Bei der Bestimmung des Kiesmaterials ist besonders auf die Erosionsstabilität (Einhaltung der Filterregeln) zu achten. Da die DrÄnagen überwiegend in dem kapillARBrechenden Kiessand bzw. in der unterlagernden gewachsenen Mittelsanden zu verlegen sind, wird erfahrungsgemäß ein gewaschener DrÄnAgekies der Körnung 1 - 3 mm bzw. 1 - 4 mm das geeignete Filtermaterial darstellen.

- Über den Rohrscheiteln der Dränagerohre sollte eine Mindestüberdeckung mit Kies bzw. Sand zu den überlagernden Betonbauteilen von etwa 15 cm bis 20 cm erreicht werden. Leitungskreuzungen mit Fundamenten sind in einem Hüllrohr durch das Betonbauteil zu führen, die Dränageleitung darf nicht einbetoniert werden. Vor dem Betonieren der Sohlplatten sind die Bereiche der Baugrubensohle, in denen Dränagestränge der Flächendränage verlegt sind, mit einer Baufolie gegen Eindringen von zementhaltigem Anmachwasser zu schützen. Die Schutzfolie könnte bei Ausführung einer gepflasterten Tiefgaragensohle entfallen.
- Ergänzend zur Ausführung der Ring- und Flächendränung sind die Außenwände des Kellergeschosses mit einer Bauwerksabdichtung gegen nichtdrückendes Wasser gemäß DIN 18195, Teil 5 [⁵] zu sichern. Abweichend von den technisch überholten Forderungen dieser Norm wird empfohlen, keine Bitumen- bzw. Kunststoffdichtungsbahnen oder Asphaltmastix einzubauen, sondern eine bauaufsichtlich zugelassene kunststoffvergütete Abdichtmasse auf Bitumenbasis (z. B. Deitermann "Plasticol-UDM 2S") zu verwenden. Die fachtechnisch einwandfrei hergestellte Abdichtung kann bei einem grundsätzlich möglichen kurzfristigem Ausfall des Dränagesystemes einen sofortigen Wasserdurchschlag verhindern.
- Die endgültige Bauwerksdränage darf wegen der Gefahr der Beschädigung und Verschmutzung nicht als Bauhilfsdränage genutzt werden! Die für die Bauausführung ggf. erforderliche Wasserhaltung hat eigene Systeme zu installieren und zu nutzen, die Bauwerksdränage ist bis zur endgültigen Fertigstellung und Übergabe an den Bauherrn funktionsfrei zu halten.

Der guten Ordnung halber wird darauf hingewiesen, daß die Ausführung und das Betreiben von Dränagen genehmigungspflichtig ist. Es wird weiterhin darauf hingewiesen, daß ein Dränagesystem als elektromechanische Anlage einem grundsätzlichen Betriebsrisiko unterliegt und darüberhinaus ständige Wartungs- und Betriebskosten (Strom) verursacht. Die Steuerungsanlage und die Dränagepumpen müssen wegen eines möglichen Trockenfalles in den Sommermonaten regelmäßig auf Funktionssicherheit geprüft werden, eine elektronische Warnanlage zur Meldung von Funktionsstörungen wird empfohlen. Sollte für das gewerblich genutzte Gebäude das sich aus der Dränage ergebende Betriebsrisiko nicht vertretbar sein, wäre eine geeignete Durchfeuchtungssicherung nur durch eine kostenintensive Teilwannenkonstruktion aus Stahlbeton

⁵ DIN 18195, Teil 5; **Bauwerksabdichtungen**, Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser, Bemessung und Ausführung

(weiße Wanne) zu erreichen. Tieferreichende, die Regelsohlhöhe deutlich unterschreitende Gründungselemente wie z. B. Fahrstuhlunterfahrten müssen in jedem Falle durch die Ausführung von wasserundurchlässigen Stahlbetonwannen gegen Durchfeuchtungen geschützt werden.

Der Baugrubenaushub und die Herstellung des Kellergeschosses sind im Schutz einer Wasserhaltung vorzunehmen, da die Gründungsebenen planmäßig nur knapp über dem Niveau des während der Aufschlußarbeiten eingemessenen, jahreszeitlich schwankenden Stauwasserspiegels liegen werden. Die anfallenden Wassermengen können voraussichtlich durch übliche Hilfsmaßnahmen in Form von Bauhilfsdränagen und offenen Pumpensümpfen abgeführt werden, lediglich bei tieferen Teil-Baugruben (Fahrstuhlniederfahrten o. ä.) ist ggf. der zusätzliche Einsatz einer lokalen Vacuumhaltung erforderlich.

Es wird darauf hingewiesen, daß die Durchführung von Wasserhaltungsmaßnahmen in jedem Fall genehmigungs- und gebührenpflichtig sind. Das geförderte Stauwasser darf nicht ohne ausdrückliche Zustimmung der Leitungsträger in das öffentliche Entwässerungsnetz eingeleitet werden.

6. Baugrubensicherung

Die Baugrube für das Kellergeschoß kann bei einem ausreichend großen Abstand zur Nachbarbebauung und zu den Grundstücksgrenzen als geböschte Baugrube hergestellt werden, wobei aufgrund der oberhalb der Baugrubensohle anstehenden nichtbindigen Böden maximale Böschungswinkel von 45° zulässig sind. Voraussetzung für den angegebenen Böschungswinkel ist, daß in den Böschungen keine Wasserzutritte erfolgen. Falls während der Aushubarbeiten festzustellen ist, daß aus den Böschungen stärkere Wasserzutritte erfolgen sollten, wären die Böschungen nach Erfordernis mit einem Filter anzudecken, um Erosionen zu verhindern. Bei einer Aushubtiefe von etwa 3,0 m und einem seitlichen Arbeitsraum von 1,0 m scheint der Abstand zu den Grundstücksgrenzen und zur Straße für die Herstellung einer geböschten Baugrube überwiegend ausreichend zu sein. Bei der Anlage von geböschten Baugrubenabschnitten sind die Richtlinien bzw. Forderungen der DIN 4124 [⁶] zu beachten, für die Sicherung von nachbarlichen Gebäuden wären die Forderungen bzw. Empfehlungen der DIN 4123 [⁷] maßgebend.

⁶ DIN 4124: **Baugruben und Gräben** - Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau -

⁷ DIN 4123: **Gebäudesicherung** im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen

Bei zu geringen Grenzabständen oder größeren Aushubtiefen könnte es erforderlich werden, einen Bereich des öffentlichen Grundes oder von Nachbargrundstücken zur Erstellung der Baugrube mit zu benutzen. Es wird empfohlen, hier ggf. rechtzeitig vor Baubeginn das nachbarschaftliche Einverständnis einzuholen, da anderenfalls kostenträchtige vertikale Verbaumaßnahmen erforderlich wären.

Für die Herstellung vertikaler Verbaumaßnahmen wären unterschiedliche Bauverfahren denkbar, grundsätzlich sind bei allen Verfahren die Forderungen der bereits genannten DIN 4123 sowie der DIN 4124 zu beachten. Es kann ein konventioneller Verbau in Form einer Trägerbohlwand (Berliner Verbau) ausgeführt werden, ebenfalls möglich ist die Ausführung einer gepreßten Spundwand, die dauerhaft im Boden verbleiben könnte und gleichzeitig als rückwärtige Schalung der Kellergeschoß-Außenwand dient. Bei der Ausführung aller Verbaumaßnahmen ist auf möglichen nachbarlichen Bestand zu achten. Rammungen oder Rüttelverfahren zum Einbringen von Verbauträgern, Pfählen usw. sind in jedem Fall zu vermeiden, eventuell notwendige Träger sind in verrohrten Bohrungen abzusetzen, Verbauungen mit Stahlspundwänden sind im Einpreßverfahren einzubringen. Verbauwände sind statisch nachzuweisen, es sind die in Abschnitt 3 genannten Bodenkennwerte zu berücksichtigen. Erddruckansätze und Nachweise sind unter Berücksichtigung der "Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben" EAB vorzunehmen.

Es sollte geprüft werden, ob vor Baubeginn im Wege der Beweissicherung der aktuelle Bauzustand von Nachbargebäuden und Leitungen durch einen geeigneten Sachverständigen aufzunehmen ist, um möglichen späteren ungerechtfertigten Ansprüchen entgegenzutreten zu können oder Ansprüche wegen mangelhaft ausgeführter Bauleistungen stellen zu können.

7. Ergänzende gründungstechnische Hinweise

Das geplante Gebäude kann, wie in Abschnitt 4 bereits beschrieben, konventionell flach auf Einzel- und Streifenfundamenten gegründet werden. Voraussetzung für eine einwandfreie Gründung und Ausnutzung der in den Anlagen 3 und 4 genannten zulässigen Bodenpressungen ist ein intensives Nachverdichten der anstehenden Sande. Lokale Störungen in den Gründungsebenen durch aufgeweichte Böden o. ä., die während der Aushubarbeiten festgestellt werden, sind grundsätzlich zur Lastabtragung ungeeignet und müssen vollständig ausgebaut werden. Ein eventuell vorzunehmender lokaler Bodenaustausch ist so durchzuführen, daß ein ausreichender

seitlicher Überstand des Bodenersatzes über die Fundament-Außenkanten sichergestellt ist. Als Richtwert ist davon auszugehen, daß der seitliche Überstand des Bodenaustausches der Dicke des aufgefüllten Sandes unter der Gründungsebene entsprechen muß.

Die Erdarbeiten zur Herstellung des Baugrubenplanums sind sorgfältig auszuführen. Es wird empfohlen, die Gebäudeaufstandsfläche mit einem rückwärts vorschreitenden Hydraulikbagger, möglichst mit breiter, zahnloser Grabenschaufel, auszuheben und vollflächig abzuziehen, die freigelegte Sohlfläche sollte zur Vermeidung von Auflockerungen nicht mit Baugeräten befahren werden. Die Baugrubensohle ist unter Berücksichtigung des aktuellen, vermutlich teilweise absenkenden Stauwasserstandes mit einem geeigneten Flächenrüttler nachzuverdichten, im Anschluß sind notwendige Bauhilfsdränagen einzubauen. Sofern Fundamente in Fundamentgräben betoniert werden sollen, ist darauf zu achten, daß der in der Fundamentaufstandsfläche anstehende Boden durch Begehen oder durch Niederschlagswasser nicht aufgeweicht wird. Während der Bewehrungsarbeiten und dem Betonieren der Fundamente ist sicherzustellen, daß die Grabenkanten nicht einbrechen und die Integrität der Fundamente beeinträchtigen. Die Fundamentgräben dürfen nicht zur Tagwasserfassung benutzt werden.

Im Falle einer alternativ möglichen Flächengründung, die sowohl mittels schlaff bewehrter wie auch biegesteifer Sohlplatten ausführbar wäre, ist die fertiggestellte Baugrubensohle mit einer Unterbetonabdeckung ($d = 5 \text{ cm}$) oder einer bauaufsichtlich zugelassenen Kunststoff-Trägerbahn zur fachgerechten Verlegung der Bewehrungsseile der Sohlplatten zu versehen. Hilfsweise im örtlich anstehenden Sand verlegte Folien, Abstandshalter, Klinkersteine o. ä. sind als Bewehrungsträger nicht geeignet!

Sofern im Bereich der Baustelle eine Lagerungsmöglichkeit besteht, können die beim Baugrubenaushub anfallenden gewachsenen Sande für die spätere Wiederverfüllung der Baugruben zwischengelagert werden. Voraussetzung für die Weiternutzung ist jedoch, daß das Material frei von organischen Bestandteilen ist und lediglich geringe Schluffanteile ($< 5 \text{ Gew.-%}$) aufweist, ansonsten ist für einen eventuell notwendigen lokalen Bodenaustausch sowie zur Wiederverfüllung von Baugrube, Arbeitsräumen usw. ein handelsüblicher schluffarmer Füllsand (Schluffgehalt $\leq 5 \text{ Gew.-%}$) mit einem Ungleichförmigkeitsgrad $U \geq 3$ zu verwenden. Die einzelnen, höchstens 30 cm dicken Schüttlagen des Füllsandes sind derart zu verdichten, daß eine mindestens mitteldichte Lagerung erzielt wird.

Abschließend wird darauf hingewiesen, daß die freigelegte Baugrubensohle bzw. die späteren Gründungsebenen vor Frosteinwirkung zu schützen sind. Auf gefrorenem oder durch Frosteinwirkung aufgeweichtem gewachsenem oder aufgefülltem Boden darf nicht gegründet werden. Eine einwandfreie Ausführung der Erdbauleistungen ist Voraussetzung für die in Abschnitt 4 gemachten Angaben zu den zulässigen Bodenpressungen und den zu erwartenden Bauwerkssetzungen.

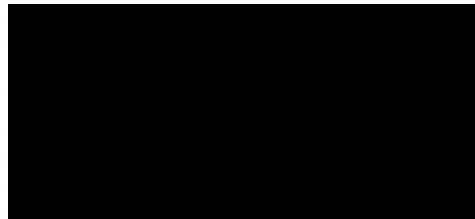
8. Zusammenfassung

Das vorliegende Gutachten beschreibt die Untergrundsituation im Bereich des Grundstücks "Ohechaussee 217" in Norderstedt. Nach den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse stehen unter einer humosen Vegetationsdecke zunächst gewachsenen Sande an. Unter den Sanden folgt eine dünne Lage Geschiebelehm, die bis zur Endteufe der 12,0 m tiefen Aufschlüsse von Geschiebemergel unterlagert wird. Im September 1998 wird ein Stauwasserspiegel im Tiefenbereich um 3,5 m unter Gelände eingemessen.

Der geplante Hotelneubau kann nach ordnungsgemäßer Ausführung der vorbereitenden Erdarbeiten entsprechend den Planungsvorgaben flach auf Einzel- und Streifenfundamenten abgestellt werden. Die anstehenden gewachsenen Sande sind intensiv nachzuverdichten, in Abhängigkeit von der Lage der Gründungsebenen und des aktuellen Stauwasserspiegels sind während der Baumaßnahme Wasserhaltungsmaßnahmen durchzuführen. Zur Sicherung des Bauwerkes gegen Durchfeuchtungen infolge des nur geringfügig unter Gründungsebene anstehenden Stauwassers, das deutlichen jahreszeitlichen Schwankungen unterliegt, ist die Herstellung einer Dränage und einer Bauwerksabdichtung gegen nichtdrückendes Wasser zu empfehlen.

Zur Bemessung der Gründungsteile werden in Abschnitt 3 die erforderlichen Bodenkennwerte bzw. in Abschnitt 4 und den Anlagen 3 und 4 die zulässigen Bodenpressungen und Belastungen angegeben. Die zulässigen Bodenpressungen von Einzel- und Streifenfundamenten sollten unabhängig von den Fundamentabmessungen nur mit einem Maximalwert von **300 kN/m²** angesetzt werden, um ein einheitliches und möglichst rissefreies Setzungsverhalten der einzelnen Bauteile zu ermöglichen. Alternativ können auch Flächengründungen vorgenommen werden, ggf. erforderliche zusätzliche Bemessungsangaben können nach Erfordernis nachgereicht werden. Geringfügige Setzungen des Bauwerkes sind bei den anstehenden Baugrundverhältnissen grundsätzlich nicht auszuschließen.

Auf die Einhaltung der in den Abschnitten 4 und 5 beschriebenen Empfehlungen zur Gründung und zur Sicherung des Bauwerks gegen das Stauwasser sowie die in Abschnitten 6 und 7 beschriebenen Gründungstechnischen Empfehlungen u. a. zur Ausführung der Baugrube wird nochmals hingewiesen, um spätere Schäden infolge von Setzungen oder Durchfeuchtungen sicher zu vermeiden.

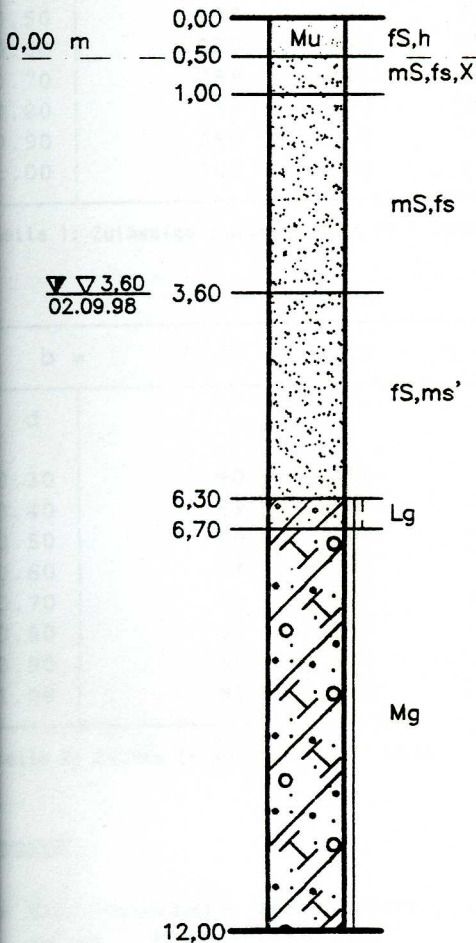


ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1 : Lageplan, Ansatzpunkte der Untergrundaufschlüsse
- Anlage 2 : Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse
- Anlage 3 : Pressungstabellen für Streifenfundamente
- Anlage 4 : Pressungstabellen für quadratische Einzelfundamente

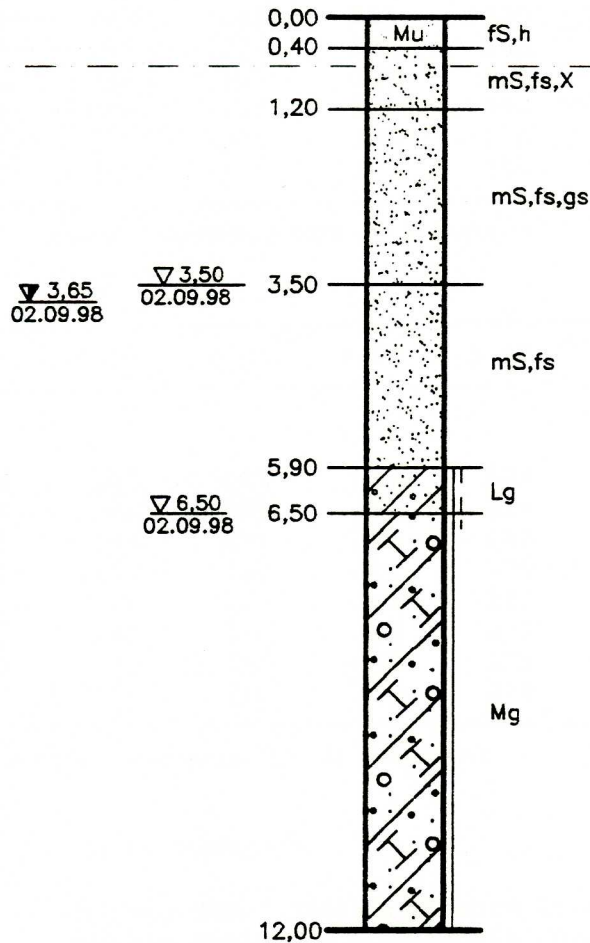
BS 1

+ 0,58 m



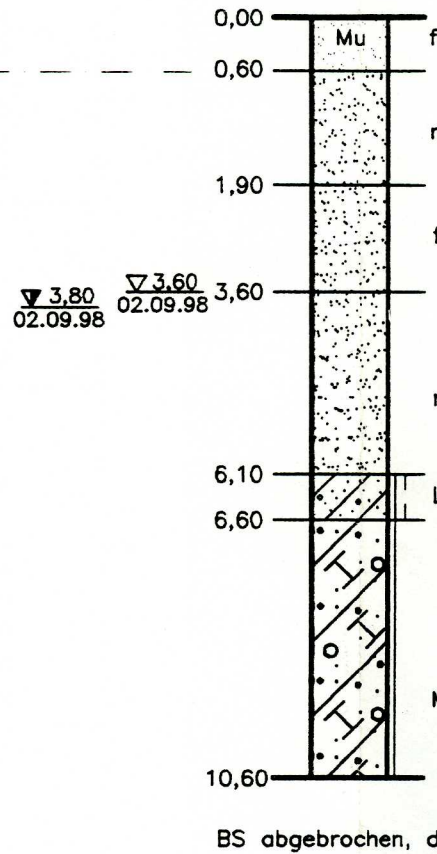
BS 2

+ 0,64 m



BS 3

+ 0,72 m



LEGENDE :

Abkürzungen der Bodenarten nach DIN 4023

- | | | |
|--------------|----|---------------------|
| - Kies | Mu | - Mutterboden |
| - Feinsand | A | - Auffüllung |
| - Mittelsand | F | - Faulschlamm/Mudde |
| - Grobsand | H | - Torf |
| - Schluff | Mg | - Geschiebemergel |
| - Ton | Lg | - Geschiebelehm |

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben

Anteil der Beimengungen: ' = schwach, " = stark

Beispiel: U, t', s = schwach toniger, stark sandiger Schluff

Konsistenzen:

halbfest

steif

weich

breiig

$\nabla 2,50$
(22.06.90)

Grundwasser am 22/6/90 in 2,5 m Tiefe angebohrt

$\nabla 2,50$
(22.06.90)

Ruhewasserstand nach Beendigung der Bohrarbeiten

$\nabla 2,50$
(22.06.90)

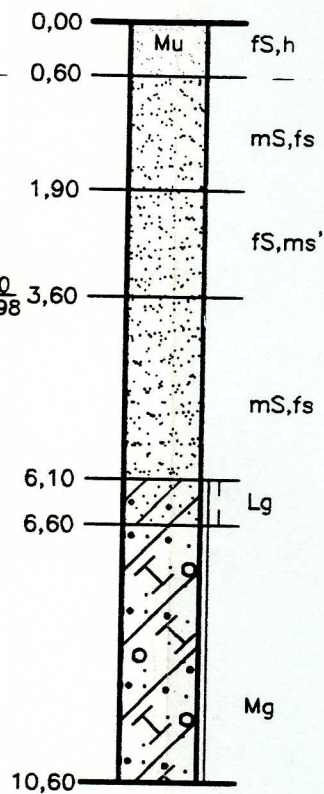
Ruhewasserstand in einem ausgebauten Brunnen

■ 2,50

Sonderprobe aus 2,5 m Tiefe

BS 3

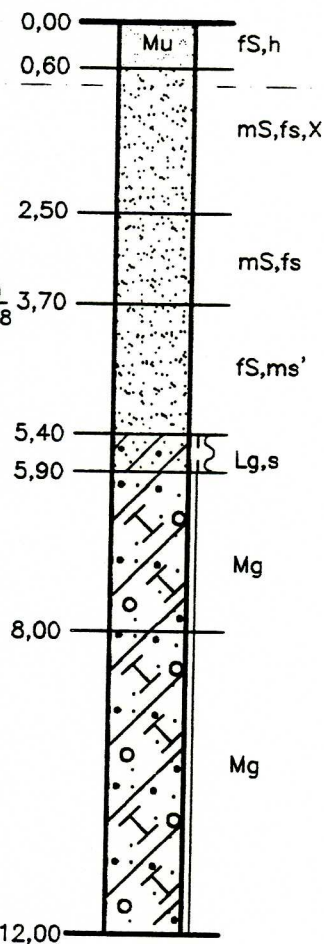
+ 0,72 m



BS abgebrochen, da Hinderniss

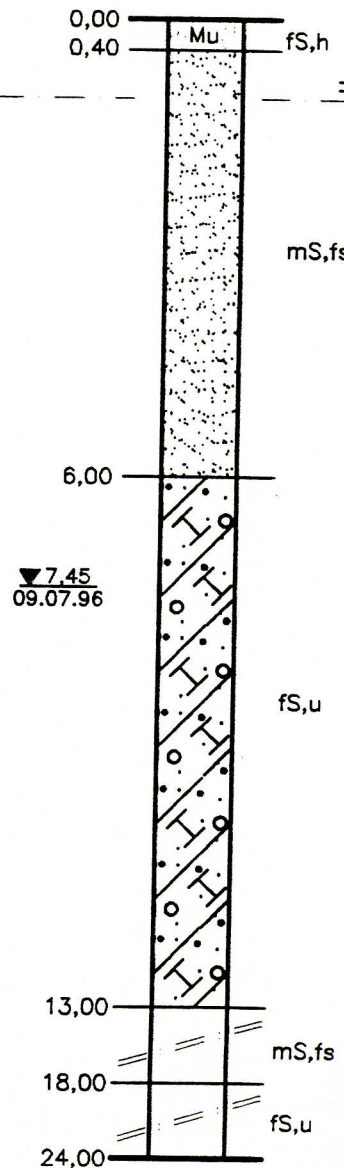
BS 4

+ 0,83 m



Brunnen

+ 1,04 m



Lageplan siehe Anlage 1

Bauvorhaben: Neubau des Hotels "Villa Berisha"

Bauherr:

Lage: Ohechaussee 217, 22848 NORDERSTEDT

Zeichnung Nr.: 98.10108.2 Format DIN A3

Maßstab: 1 : 100 Datum: 03.09.98

Änderung:

Dipl.-Ing. Rainer P

Beratender Ingenieur für Gr

Wiesenhöfen 2, 22359 H

Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040)

Darstellung:

Ergebnisse der Untergrundaufschlü

ANLAGE 2

steif
breiig

/90 in 2,5 m Tiefe angebohrt

Beendigung der Bohrarbeiten

hem ausgebauten Brunnen

m Tiefe

ZULÄSSIGE BELASTUNG VON LOTRECHT MITTIG BELASTETEN STREIFENFUNDAMENTEN

b =	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
d								
0.30	132	145	157	170	182	194	207	219
0.40	164	176	189	201	214	226	238	251
0.50	195	208	220	233	245	258	270	283
0.60	227	240	252	264	277	289	300	300
0.70	259	271	284	296	300	300	300	300
0.80	290	300	300	300	300	300	300	300
0.90	300	300	300	300	300	300	300	300
1.00	300	300	300	300	300	300	300	300

Tabelle 1: Zulässige Bodenpressung in [kN/m²] (einschl. Fundamentgewicht und Erdauflast)

b =	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
d								
0.30	40	58	79	102	127	155	186	219
0.40	49	70	95	121	150	181	214	251
0.50	59	83	110	140	172	206	243	283
0.60	68	96	126	158	194	231	270	300
0.70	78	108	142	178	210	240	270	300
0.80	87	120	150	180	210	240	270	300
0.90	90	120	150	180	210	240	270	300
1.00	90	120	150	180	210	240	270	300

Tabelle 2: Zulässige Belastung in [kN/m] (einschl. Fundamentgewicht und Erdauflast)

LEGENDE:

d = Einbindetiefe der Fundamente
gemäß DIN 4017 in [m]
b = Fundamentbreite in [m]

BODENKENNWERTE:

Wichte über Gründungssohle (G1) = 19 kN/m³
Wichte unter Gründungssohle (G2) = 11 kN/m³
Reibungswinkel (Phi) = 35 °
Kohäsion (c) = 0 kN/m²

Zwischenwerte können linear interpoliert werden

Dipl. - Ing. RAINER J. PINGEL
Beratender Ingenieur f. Grundbau
Wiesenhöfen 2, 22359 HAMBURG
Tel. (040)6037225 * Fax. 6035829

ANLAGE 3

P 98.10108

16-09-1998

P 98.10108

BV. Ohechaussee 217; NORDERSTEDT

ZULÄSSIGE BELASTUNG VON LOTRECHT MITTIG BELASTETEN QUADRATISCHEN EINZELFUNDAMENTEN

b =	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.50	3.00
d								
0.30	215	236	258	280	300	300	300	300
0.40	264	286	300	300	300	300	300	300
0.50	300	300	300	300	300	300	300	300
0.60	300	300	300	300	300	300	300	300
0.70	300	300	300	300	300	300	300	300
0.80	300	300	300	300	300	300	300	300
0.90	300	300	300	300	300	300	300	300
1.00	300	300	300	300	300	300	300	300

Tabelle 1: Zulässige Bodenpressung in [kN/m²] (einschl. Fundamentgewicht und Erdauflast)

b =	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.50	3.00
d								
0.30	121	236	403	630	919	1200	1875	2700
0.40	149	286	469	675	919	1200	1875	2700
0.50	169	300	469	675	919	1200	1875	2700
0.60	169	300	469	675	919	1200	1875	2700
0.70	169	300	469	675	919	1200	1875	2700
0.80	169	300	469	675	919	1200	1875	2700
0.90	169	300	469	675	919	1200	1875	2700
1.00	169	300	469	675	919	1200	1875	2700

Tabelle 2: Zulässige Belastung in [kN] (einschl. Fundamentgewicht und Erdauflast)

LEGENDE:

d = Einbindetiefe der Fundamente
gemäß DIN 4017 in [m]
b = Fundamentbreite in [m]

BODENKENNWERTE:

Wichte über Gründungssohle (G1) = 19 kN/m³
Wichte unter Gründungssohle (G2) = 11 kN/m³
Reibungswinkel (Phi) = 35 °
Kohäsion (c) = 0 kN/m²

Zwischenwerte können linear interpoliert werden

Dipl. - Ing. RAINER J. PINGEL
Beratender Ingenieur f. Grundbau
Wiesenhöfen 2, 22359 HAMBURG
Tel. (040) 6037225 * Fax. 6035829

ANLAGE 4

P 98.10108

16-09-1998

P 98.10108

BV. Ohechaussee 217; NORDERSTEDT