


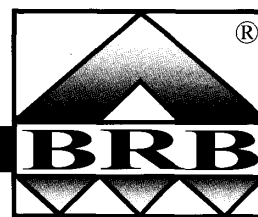
Baugrunderkundung und Baustoffprüfung

Notifizierte Fremdüberwachungsstelle (notified body) der EU
Regionalbüro im Bau-Prüfverband Brandenburg Berlin 

BRB Prüflabor Bernau
Albertshofer Chaussee 5 • 16321 Bernau

Familie
Exner
Viereckweg 107

13125 Berlin




Boden Recycling Beton

Tel. (03338) 39 68 - 76 • Fax - 88

RAP Stra Prüfstelle für
• Böden einschl. Bodenverbesserung
• Gesteinskörnungen
• Hydraulisch gebundene Gemische
• Gemische ohne Bindemittel

Betonprüfstelle

Mitglied im  Bundesverband
unabhängiger Bau-Prüfinstitute e.V.

Bernau, 03.07.2007

GEOTECHNISCHER BERICHT Nr. 364/07K

1. ALLGEMEINES

- Objekt: **13125 Berlin-Buch, Viereckweg 107
Wohnhaus mit Kellergeschoß**
- Bauteil: anstehender Boden / Baugrund im unmittelbar angrenzenden
Bereich des o.g. Wohnhauses
- Auftraggeber: Familie Exner
über Herrn Rosenberger (Ingenieurbüro Rosenberger)
- Auftrag vom: 20.06.2007 durch Familie Exner
in Vertretung / Auftrag durch Herrn Rosenberger
- Gegenstand des Auftrages: Erkundung / Untersuchung der Baugrund- und Lagerungs-
verhältnisse der anstehenden Böden sowie der Grundwasser-
verhältnisse im o.g. Bereich des Wohnhauses
zur Aufklärung der Schadensursache (hier Wassereintritt im
Kellergeschoß), d.h. von möglichen Zusammenhängen
zwischen dem Wassereintritt und dem im Boden / Baugrund
ggf. auftretenden Wasser (hier Stau- / Schichten-
wasser) durch
- Ausführung von *zwei Sondierbohrungen (BS)* von der
Geländeoberkante (GOK) bis in Tiefen von $t = 5,0 / 6,0$ m
unter GOK nach DIN 4021 sowie
- Ausführung von *zwei Sondierungen (RS)* mit der *leichten
Rammsonde DPL-5* von der GOK bis in Tiefen von
 $t = 5,0 / 6,0$ m unter GOK nach DIN 4094
- Ansatzstellen der Sondierungen: siehe Anlage 1

- Anlagen:
- Anlage 1: Lageskizze der Aufschlüsse unmaßstäblich (Aufmaß)
 - Anlage 2: Bohrprofil BS 1 und Diagramm der Rammsondierung RS 1
 - Anlage 3: Bohrprofil BS 2 und Diagramm der Rammsondierung RS 2

2. UNTERLAGEN

Für die Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- 2.1 Auftrag vom 20.06.2007
- 2.2 Lageskizze der Aufschlüsse am Standort, unmaßstäblich (Aufmaß)
- 2.3 Schichtenverzeichnisse der Sondierbohrungen BS 1 und BS 2 und Diagramme der Rammsondierungen RS 1 und RS 2
- 2.4 Die naturräumliche Gliederung Brandenburgs, Dr. E. Scholz
- 2.5 Geologische Übersichtskarte von Berlin und Umgebung im Maßstab 1 : 100.000
- 2.6 Umweltatlas Berlin; Karte: „Flurabstand des Grundwassers“ im Maßstab 1 : 50.000

3. GEOLOGISCHE UND HYDROLOGISCHE SITUATION

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Bereich der Hochfläche des Barnims, die eine Grundmoränenplatte der Weichsel-Kaltzeit (Brandenburger Stadium) darstellt.

Unweit südlich / südöstlich vom Standort (wenige hundert Meter) schließt sich die sehr markante spätweichselglaziale Schmelzwasserabflußbahn innerhalb der Barnim-Hochfläche in Form des „Panketals“ mit der Panke an.

Der generelle geologische Aufbau des Gebietes wird durch den weichselglazialen Geschiebemergel (Grundmoräne) und seine Verwitterungsprodukte bestimmt. Sie werden meistens von verschiedenen körnigen Sanden / Hochflächensanden („Vor- und Nachschüttsanden“) unterlagert bzw. überlagert. Der Geschiebemergelhorizont ist durch starke Verwitterung und Auswaschung oft als lehmiges Sand-Schluff-Ton-Gemisch (Geschiebelehm) anzutreffen. Bedingt durch Erosion ist der bindige Geschiebelehm / -mergelhorizont z.T. lückenhaft verbreitet bzw. vollständig erodiert. Oft ist die obere Bodenzone der Grundmoräne durch Suffosion (Reduzierung des Feinkornanteils durch Oberflächen- / Sickerwasser) entmischt.

Innerhalb dieses Geschiebemergel und -lehm-Komplexes sind oft unregelmäßige Sandlinsen und -bänder eingelagert. Eine genaue Lokalisierung der Sandschichten ist durch den Wechsel mit Geschiebemergel / -lehm auf kürzester Entfernung auch mit einem erheblich verdichteten Aufschlußnetz nicht immer im vollen Umfang möglich.

Im Standortbereich sind nach Unterlage 2.5 relativ oberflächennah weichselkaltzeitliche Hochflächensande in Form von glazifluviatilen Nachschüttsanden (hier Sandersande) über weichselkaltzeitlichen Geschiebelehm- / -mergelablagerungen (Grundmoräne) verbreitet.

Aus hydrologischer Sicht besteht die Möglichkeit des zeitweisen Auftretens von Stauanässe / Stauwasser, ggf. von freiem Grundwasser in der unmittelbaren Grenzzone zwischen den Hochflächensanden und dem schwach bis sehr schwach wasserdurchlässigen Geschiebelehm / -mergel. Des weiteren kann sich in durchlässigeren, sandigeren Bereichen bzw. Sandlagen innerhalb des Geschiebelehm / -mergels Schichtenwasser ausbilden.

Die Lage der wasserführenden Schichten ist von den wechselhaften Boden- und Morphologieverhältnissen sowie von der Niederschlagssituation abhängig. Nach Perioden intensiver Niederschläge oder nach Schneeschmelzen (Frühjahr) ist mit Stauanässe / Stauwasser, ggf. mit freiem Grundwasser in der o.g. Grenzzone bzw. mit Schichtenwasser in durchlässigeren Bereichen innerhalb der Grundmoräne zu rechnen.

Entsprechend der Unterlage 2.6 wird für den Standortbereich ein Flurabstand (Tiefe des Grundwassers unter GOK) zwischen $t = 5,0$ m und $10,0$ m (in einem schmalen Streifen) angegeben. Dagegen wird nach der zuvor genannten Unterlage in einem größeren Areal unweit westlich und südlich vom Standort ein Flurabstand zwischen $t = 2,0$ m und $5,0$ m ausgewiesen.

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung am 27.06.2007 wurde in beiden Sondierbohrungen innerhalb der die Grundmoräne überlagernden Sande (auch Auffüllung) Stau- bzw. Grundwasser in Tiefen von $t = 1,9$ m (BS 1) und $t = 2,1$ m (BS 2) unter GOK angetroffen.

Die Tatsache, daß die Grundmoräne in beiden Sondierbohrungen in der oberen Bodenzone von ihrer Konsistenz auch weich ausgebildet ist (wassergesättigte / -durchlässige Bereiche oberhalb des Geschiebemergels), ist auf den Wassereinfluß (vorwiegend Stau- / Grundwasser, ggf. auch Schichtenwasser) zurückzuführen (s. Anlagen 2 und 3).

Das angetroffene Wasser, insbesondere möglicherweise auftretendes Schichtenwasser innerhalb der Grundmoräne kann auch mit dem nahe gelegenen Panketal im Zusammenhang stehen (siehe auch Flurabstand zwischen $t = 2,0$ m und $5,0$ m unweit vom Standort).

Angaben zum Höchstgrundwasserstand sind aus meßtechnischen Gründen nicht möglich.

Dennoch sollte folgendes berücksichtigt werden:

Es können jahreszeitlich bedingt geringere Flurabstände auftreten, als zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung angetroffen. Erfahrungsgemäß ist mit Grund- / als auch Stauwasserspiegelschwankungen, insbesondere einem weiteren Ansteigen des Grund- / Stauwasserspiegels, in einem z.T. größeren Zeitraum (Jahre/Jahrzehnte) von bis zu einem Meter, unter Umständen darüber hinaus (bis etwa $1,5$ m), zu rechnen.

Für den Standort wird der Höchstgrundwasserstand (HGW) demnach mit wenigen Dezimetern unterhalb der Geländeoberkante eingeschätzt.

4. SONDIERERGEBNISSE vom 27.06.2007 (BS / RS)

Zur Erkundung / Untersuchung der Baugrund- / Boden- und Lagerungsverhältnisse der anstehenden Böden am Standort sowie der Grundwasserverhältnisse, d.h. im unmittelbar angrenzenden Baugrund- / Boden-Bereich des unterkellerten Wohnhauses (Boden- und Grundwasserverhältnisse) wurden im Rahmen der Schadenserkundung (hier Wassereintritt im Kellergeschoß) in Vorbereitung der Kellersanierung im Standortbereich am 27.06.2007 zwei Sondierbohrungen (BS 1 und BS 2, siehe Anlage 1) von der Geländeoberkante (GOK) bis in Tiefen von $t = 5,0$ m und $6,0$ m unter GOK niedergebracht.

Aus den Sondierbohrungen wurden gestörte Proben (Güteklasse 4 nach DIN 4021) meterweise bzw. schichtweise gewonnen.

Die gewonnenen Bodenproben wurden entsprechend DIN 4022 Teil 1 und DIN 18 196 nach visuellen und manuellen Verfahren angesprochen und beurteilt.

Im Ergebnis der ausgeführten Sondierbohrungen BS 1 und BS 2 ist folgendes festzustellen:

Am Standort stehen ab dem Ansatzniveau / der Geländeoberkante bis in Tiefen von $t = 1,8$ m (BS 1) sowie $t = 2,6$ m (BS 2) unter GOK umgelagerte, aufgefüllte bindige, d.h. schluffige Mittelsande in Form einer Auffüllung ohne erkennbare und nachgewiesene Fremdstoffe an. Die Auffüllung kann nach DIN 18 196 der Bodengruppe [SU*] zugeordnet werden. Bei der Auffüllung handelt es sich um das Hinterfüllmaterial des Hinterfüllungsraumes des Kellergeschosses.

Der Auffüllung schließen sich im Bereich der BS 1 bis in eine Tiefe von $t = 2,6$ m unter GOK natürliche nichtbindige, enggestufte Mittelsande der Bodengruppe SE und im Aufschlußbereich der BS 2 bis in eine Tiefe von $t = 2,9$ m unter GOK natürliche bindige, schluffige Mittelsande der Bodengruppe SU* an.

Die nichtbindigen und schluffigen Sande werden in beiden Aufschlußbereichen bis zu den Erkundungsendtiefen von $t = 5,0$ m und $6,0$ m unter GOK von einem bindigen Lockergestein (Grundmoräne) in Form von Geschiebemergel unterlagert (siehe auch Anlagen 2 und 3). Der Geschiebemergel setzt sich aus einem Sand-Schluff-Ton-Gemisch (kiesiger, schwach toniger, schluffiger Sand, kalkhaltig) zusammen und weist eine überwiegend weiche bis steife und nur in der oberen Bodenzone bis etwa $t = 3,1$ m unter GOK eine weiche Konsistenz (leichtplastisch) auf. Das Aufweichen ist sehr wahrscheinlich auf den oberflächennahen Stauwassereinfluß aus den durchlässigen Schichten (Sande) oberhalb des Grundmoräne zurückzuführen. Das Sediment kann nach DIN 18 196 den Bodengruppenbereichen von SU* - TL zugeordnet werden (siehe auch Anlagen 2 und 3).

Die nichtbindigen Sande SE werden durch die Bodenklasse 3 sowie die Auffüllung [SU*], die schluffigen Sande SU* und der Geschiebemergel SU* - TL werden durch die Bodenklasse 4 charakterisiert.

Lagerungsdichte / Tragfähigkeit:

Die Bestimmung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden erfolgte durch zwei Sondierungen mit der leichten Rammsonde DPL-5 (DIN 4094) bis in Tiefen von $t = 5,0\text{ m}$ und $6,0\text{ m}$ unter GOK. Die Rammsondierungen befinden sich in unmittelbarer Nähe zu den beiden Sondierbohrungen (s. Anlage 1).

Im Ergebnis der ausgeführten Rammsondierungen RS 1 und RS 2 ist festzustellen, daß die **gesamte relativ homogene Auffüllung (d.h. ohne Fremdstoffe) in beiden Aufschlußbereichen, d.h. der RS 1 bis in eine Tiefe von $t = 1,8\text{ m}$ und der RS 2 bis in eine Tiefe von $t = 2,6\text{ m}$ unter GOK überwiegend sehr locker bis locker sowie nur stellenweise, untergeordnet locker bis mitteldicht und z.T. auch mitteldicht gelagert** ist.

Die natürlichen, nichtbindigen Sande SE sowie die natürlichen schluffigen Sande SU* weisen eine mitteldichte Lagerung auf.

Weiterhin ist festzustellen, daß der Geschiebemergel bis in Tiefen von $t = 3,2\text{ m}$ (RS 1) bzw. $t = 3,3\text{ m}$ (RS 2) unter GOK überwiegend mitteldicht und darunter bis zu den jeweiligen Erkundungsendtiefen mitteldicht bis dicht sowie hauptsächlich dicht gelagert ist.

Geringere Schlagzahlen N_{10} (z.B. Bereich RS 1; $t = 2,6$ bis $3,1\text{ m}$ und RS 2; $t = 2,9$ bis $3,1\text{ m}$) sind auf den Einfluß der Konsistenz zurückzuführen. Es sind also nur die obersten Dezimeter unter dem zuvor beschriebenen Stauwassereinfluß aufgeweicht (weiche Konsistenz).

Bewertung der Tragfähigkeit:

Die überwiegend sehr locker bis locker (RS 1 und RS 2) gelagerte schluffig-sandige Auffüllung [SU*] ist kompressibel und somit als wenig tragfähig zu bewerten.

Gegebenenfalls anzutreffende humose / organische Böden sind aufgrund der organischen Bestandteile auch kompressibel und somit ebenfalls als wenig tragfähig zu bewerten.

Für die natürlichen nichtbindigen Sande SE und schluffigen Sande SU* als auch für den Geschiebemergel SU* - TL konnten überwiegend mitteldichte sowie dichte (hier Mergel) und somit ausreichende Lagerungsverhältnisse nachgewiesen werden.

Allerdings ist zu berücksichtigen, daß der in weicher, ggf. breiiger Konsistenz anstehende Geschiebemergel als bedingt tragfähig zu bewerten ist.

Der ausreichend tragfähige Baugrund / Boden steht in beiden Aufschlüssen ab folgenden Ordinaten unter GOK an:

BS 1: $t = 1,8\text{ m}$ und BS 2: $t = 2,6\text{ m}$ unter GOK

Bei der oberflächennahen Auffüllung handelt es sich um den Hinterfüllungsraum des Kellergeschosses des Wohnhauses, ggf. auch um Verfüllzonen von möglicherweise im erkundeten hausnahen Randbereich verlegten Leitungen (Medienträger).

Die erkundeten verfüllten Bereiche wurden nicht fachgerecht verdichtet!

Die Einzelheiten zur Schichtenfolge, zu den Schichtgrenzen sowie den abgelagerten Böden mit deren charakteristischem Kornaufbau gehen aus den Bohrprofilen und die Dokumentation der Schlagzahlen geht aus den Diagrammen der Rammsondierungen in den Anlagen 2 und 3 hervor.

Die Ansatzstellen der ausgeführten Sondierbohrungen sind der Anlage 1 (Lageskizze der Aufschlüsse) zu entnehmen.

5. SCHLUSSFOLGERUNGEN

In Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse ist folgendes festzustellen:

In dem das Wohnhaus unmittelbar angrenzenden erkundeten Baugrund- / Boden-Bereich (Hinterfüllungsraum des Kellergeschosses / ggf. auch Verfüllzone von Leitungen) wurde für die in der oberen Bodenzone hier angetroffene Auffüllung bis in Tiefen von $t = 1,8$ m bzw. $t = 2,6$ m unter GOK eine überwiegend sehr lockere bis lockere, z.T. auch lockere bis mitteldichte sowie mitteldichte Lagerung nachgewiesen.

Inbesondere im Hinterfüllungsraum von Kellergeschossen sind Auffüllungen oft locker gelagert. Diese Auffüllung ist als unmittelbarer Baugrund, d.h. für Gründungen als wenig tragfähig zu bewerten.

Die außerhalb des Einflußbereiches der Fundamente des Wohnhauses angetroffene wenig tragfähige Auffüllung hat auf die Standfestigkeit der Fundamente keine Bedeutung.

In der Bewertung bzgl. der Standfestigkeit der Fundamente des Wohnhauses sind die unterhalb der Gründungssohle der Fundamente (Angabe Gründungstiefe bei $t = 2,3 / 2,4$ m unter GOK) verbreiteten Böden, hier erkundete natürlich anstehende nichtbindige und schluffige Sande sowie der Geschiebemergel in mitteldichter bis dichter Lagerung und als ausreichend tragfähig zu bewerten, maßgebend.

Bezüglich des aufgetretenen Schadens, d.h. dem Wassereintritt im Kellergeschoß aus dem angrenzenden Bodenbereich und dem durch die Sondierungen im Boden / Baugrund nahe dem Kellergeschoß und oberhalb der Gründungssohle des Kellergeschosses nachgewiesenen Stau-, / Grund- ggf. Schichtenwasser, besteht ein kausaler Zusammenhang.

Das Wasser wirkt von außen einem hydrostatischen Druck auf die Fundamente sowie die Kellerwände aus und wird sehr wahrscheinlich, unter Berücksichtigung von möglichen bautechnischen Fehlern bzgl. der zum Einsatz gekommenen Bauwerksabdichtung, durch die Fundamente, Kellerwände (Fugen der Aufstandsfläche / Bodenplatte) drücken und so in das Kellergeschoß eingedrungen sein bzw. immer noch eindringen.

Ein Schutz des Bauwerks gegen drückendes Wasser (Abdichtung) ist unter den nachgewiesenen hydrologischen Verhältnissen unbedingt einzuplanen bzw. vorzusehen!

Abdichtungsmaßnahmen:

Aufgrund der gegebenen hydrogeologischen Situation am Standort, d.h. dem **Vorhandensein von Stau- / Grundwasser bzw. der Möglichkeit der weiteren Ausbildung, des weiteren Ansteigens von Stau- und ggf. von Schichtenwasser ober- / innerhalb der Grundmoräne**, welches unter ungünstigen Umständen bis nahe der Geländeoberkante ansteigen kann (siehe Grund- / als auch Stauwasserspiegelschwankungen, Angaben zum HGW im Kapitel 3) und da die Gründungssohle des bestehenden unterkellerten Gebäudes derzeit unterhalb des erkundeten Stau- / Grundwasserspiegels liegt, **ist für das unterkellerte Wohnhaus, unter Berücksichtigung des Schadensfalls, unbedingt eine Bauwerksabdichtung gegen drückendes Wasser nach DIN 18 195-6, Abschnitt 7.2.1, einzuplanen.**

Alternativ wäre zu einer Abdichtung gemäß DIN 18 195-6 die **Ausführung des Kellers unter Verwendung von wasserundurchlässigem Beton (WU-Beton) als sogenannte „weiße Wanne“ gemäß DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ / DIN EN 206 empfehlenswert gewesen (Ausführung ist leider nicht mehr möglich).**

Weitere Hinweise für die Bau- / Sanierungsausführung:

Herstellung der Fundamentgräben / Baugrube:

Fundamentgräben und Baugruben können bei Aushubtiefen von $t \leq 1,25$ m senkrecht geschachtet werden.

Der Baugruben- / bzw. Erdaushub ist bei Aushubtiefen $t > 1,25$ m unter einem Böschungswinkel von $\beta = 60^\circ$ (bindiger Boden in steifer Konsistenz, z.B. Geschiebelehm / -mergel) sowie $\beta = 45^\circ$ (nichtbindiger Baugrund) abzuböschten bzw. zu verbauen.

Zu weiteren Fragen der Standsicherheit von Baugruben wird auf die DIN 4124 verwiesen.

Da im Bereich der Aushub- / Gründungssohle **bindiger Boden (schluffige Sande / Geschiebemergel) ansteht bzw. anstehen kann**, sind folgende Hinweise zu berücksichtigen:

Der erkundete bindige Boden ist als wasserempfindlich und wenig wasserdurchlässig einzustufen. Die Gründungssohle sollte deshalb nicht länger als nötig offen gehalten und den Niederschlägen ausgesetzt werden. Bei intensiven Niederschlägen während der Bauphase kann durch den Charakter der Baugrube als hydraulischer Tiefpunkt ein Wasserstau entstehen.

Bei den unmittelbaren Gründungs- / Erdarbeiten ist zu beachten, daß der anstehende bindige Boden im ungestörten Zustand ausreichend tragfähig ist. Wird der Boden jedoch im Rahmen von Bauarbeiten durch Auflockerungen und Aufweichungen in seinen natürlichen Lagerungsverhältnissen gestört, so besteht bei einer Gründung von Bauwerken die Gefahr, daß örtlich höhere Setzungen stattfinden.

Das erkundete bindige Lockergestein (Geschiebemergel) besitzt eine geringe Plastizität. Schon bei einem geringen Wasserzutritt neigt dieser Boden dazu, schnell aufzuweichen und in eine weiche bis breiige Konsistenz überzugehen.

Beim Vorhandensein eines hohen Wassersättigungsgrades im bindigen Boden wird bei einer Beanspruchung der Gründungszone durch Erdbaugeräte schnell Porenwasserüberdruck induziert, der zu Tragfähigkeitsverlusten führt. Deshalb sollte die Gewinnung des Bodens durch Handschachtung oder mittels Bagger mit Tieflöffelausführung und glatter Schneide realisiert werden.

Wasserhaltungsmaßnahmen:

Im Rahmen der Bau- / Sanierungsausführung, d.h. der Erdarbeiten sind nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung, unter Berücksichtigung der geplanten Gründungstiefe ($t = 2,3 / 2,4$ m) der Schichtenfolge (Vorhandensein von Stau- / Grundwasser) und der jahreszeitlichen Ausführung (Niederschlagsperioden) der Bau- / Sanierungsmaßnahme, bei derzeitigen Wasserständen von $t = 1,9$ m / $2,1$ m, Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich, d.h. sind diese vorzuhalten.

Das oberflächennah vorhandene Stau- / Grund- / ggf. auch Schichtenwasser ist in der Regel mit einer offenen Wasserhaltung (Pumpensumpf), bei möglicherweise sehr starkem Wasserandrang, mit einer Kombination von offener und geschlossener Wasserhaltung (Horizontalbrunnen) zu bewältigen.

Bei einer notwendigen Integration einer geschlossenen Wasserhaltung ist zu vermeiden, daß benachbarte Grundstücke bzw. bauliche Anlagen infolge der Wasserhaltungsmaßnahmen beeinträchtigt werden (*Beweissicherungsverfahren*). Bei den anstehenden Böden wird der Einsatz von Spülfilteranlagen, ggf. mit Einbindung in die Horizontalbrunnenanlage, für eine notwendige Grundwasserabsenkung empfohlen.

Die genaue Festlegung des k -Wertes sollte über Pumpversuche erfolgen. Um die Bau- / Sanierungsmaßnahme ordnungsgemäß auszuführen, ist ein Grundwasserabstand von etwa $0,5$ m zur tiefsten Sohle zu gewährleisten.

In der Jahreszeit Spätsommer bzw. Herbst, in der erfahrungsgemäß mit niedrigen Wasserständen zu rechnen ist, können unter Umständen Wasserhaltungsmaßnahmen entfallen.

Es ist daher ratsam, die Erd- und Sanierungsarbeiten möglichst in dieser Jahreszeit auszuführen.

Erdbau- / Verfüllarbeiten:

Für die Hinterfüllung des Bauwerkes wird aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit das bindige Aushubmaterial (anstehender bindiger Boden, SU* ggf. SU* - TL) empfohlen. Aufgrund seiner Wasserempfindlichkeit ist der bindige Bodenaushub bis zum Wiedereinbau vor Durchfeuchtung zu schützen (Bodenhalden profilieren, Oberfläche andrücken, ggf. Hauptbereiche mit Folie abdecken), um die Verdichtungsfähigkeit des Bodens zu erhalten.

Der bindige Boden ist in geringen Lagendicken (max. 20 cm) einzubauen und mit geeigneter Verdichtungstechnologie (knetend, stampfend) zu verdichten. Rüttelplatten sind nicht geeignet. Dabei ist zu beachten, daß erfahrungsgemäß der durch lagenweise Schüttung und Verdichtung eingebaute bindige Boden lockerer und damit wasserdurchlässiger als der natürlich anstehende („gewachsene“) Geschiebemergel ist.

Erdbaukontrollprüfungen:

Die Kontrolle der Verdichtung der Bauwerkshinterfüllung ist zur Absicherung einer qualitätsgerechten Bauausführung als baubegleitende Prüfung (Rammsondierungen und dynamische Plattendruckversuche, ggf. Dichtebestimmungen) einzuordnen (siehe Angebot Nr. 2007/364K).

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung noch offener Fragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.



K.-D. Scholz
(Dipl.-Ing.)
BRB Prüflabor Bernau



F. Kother
(Dipl.- Geol.)
BRB Prüflabor Bernau

Erläuterungen der Abkürzungen und Symbole

Bodenart nach DIN 4022 Teil 1	< 15 %	Beimengung 15 - 30 %	> 30 %
S Sand	s' schwach sandig	s sandig	s* stark sandig
fS Feinsand	fs' schwach feinsandig	fs feinsandig	fs* stark feinsandig
mS Mittelsand	ms' schwach mittelsandig	ms mittelsandig	ms* stark mittelsandig
gS Grobsand	gs' schwach grobsandig	gs grobsandig	gs* stark grobsandig
G Kies	g' schwach kiesig	g kiesig	g* stark kiesig
fg Feinkies	fg' schwach feinkiesig	fg feinkiesig	fg* stark feinkiesig
mG Mittelkies	mg' schwach mittelkiesig	mg mittelkiesig	mg* stark mittelkiesig
gG Grobkies	gg' schwach grobkiesig	gg grobkiesig	gg* stark grobkiesig
U Schluff	u' schwach schluffig	u schluffig	u* stark schluffig
T Ton	t' schwach tonig	t tonig	t* stark tonig
X Steine	x' schwach steinig	x steinig	x* stark steinig

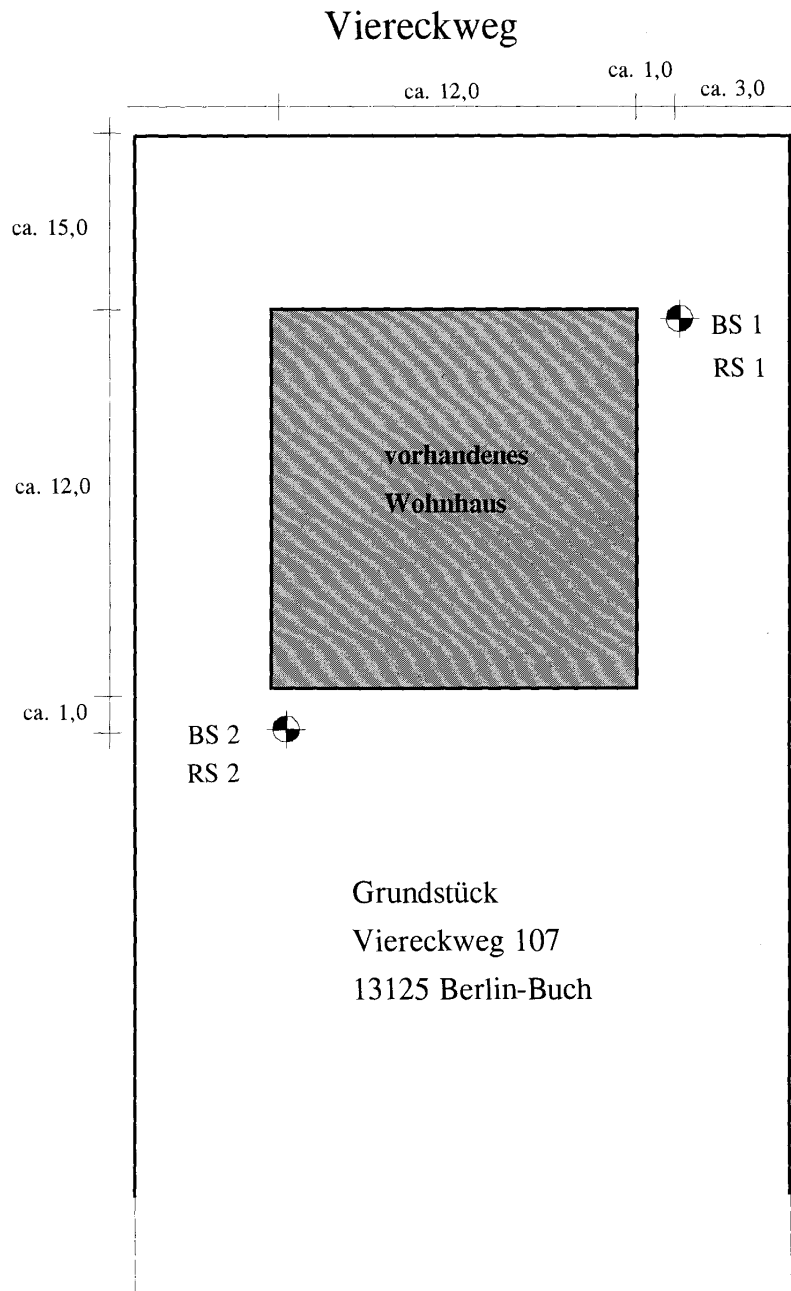
H Torf, Humus	h torfig, humos	Kalkgehalt: (0) kalkfrei
F Mude	o organische Beimengung	(+) kalkhaltig
A Auffüllung		(++) stark kalkhaltig

Bk Braunkohle	Sch Schurf	
Löi Lößlehm	B Bohrung	
Lö Löß	BK Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	
Mg Geschiebemergel	BP Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	
Lg Geschiebelehm	BS Sondierbohrung	
L Verwitterungslehm	S Sondierung	
Mu Mutterboden		

Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodengruppe nach DIN 18 196
GE enggestufte Kiese	UL leicht plastische Schluffe
GW weitgestufte Kies-Sand-Gemische	UM mittelpastische Schluffe
GI intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff
SE enggestufte Sande	TL leicht plastische Tone
SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische	TM mittelpastische Tone
SI intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische	TA ausgeprägt plastische Tone
GU Kies-Schluff-Gemische $d \leq 0,06 \text{ mm: } 5-15 \%$	OU Schluffe mit org. Beim. und organogene Schluffe
GU* Kies-Schluff-Gemische $d \leq 0,06 \text{ mm: } 15-40 \%$	OT Tone mit org. Beim. und organogene Tone
GT Kies-Ton-Gemische $d \leq 0,06 \text{ mm: } 5-15 \%$	OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit humos. Beim.
GT* Kies-Ton-Gemische $d \leq 0,06 \text{ mm: } 15-40 \%$	OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen
SU Sand-Schluff-Gemische $d \leq 0,06 \text{ mm: } 5-15 \%$	HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)
SU* Sand-Schluff-Gemische $d \leq 0,06 \text{ mm: } 15-40 \%$	HZ zersetzte Torfe
ST Sand-Ton-Gemische $d \leq 0,06 \text{ mm: } 5-15 \%$	F Mudden
ST* Sand-Ton-Gemische $d \leq 0,06 \text{ mm: } 15-40 \%$	[] Auffüllung aus natürlichen Böden
	A Auffüllung aus Fremdstoffen

Konsistenz				
I _c	von 0 bis 0,5	breiig		
I _c	von 0,5 bis 0,75	weich		■ Sonderprobe
I _c	von 0,75 bis 1,0	steif		▽ Grundwasser angebohrt
I _c	> 1,0	halbfest		▽ Ruhewasserstand im ausgebautem Bohrloch
				▽ Grundwasser nach Beendigung der Bohrung
				△ Anstieg des Wassers

LAGESKIZZE DER AUFSCHLÜSSE



sämtliche Maßangaben in m

BRB Prüflabor Bernau
 Albertshofer Chaussee
 16321 Bernau
 Tel.: 033 38 / 39 68 76

13125 Berlin-Buch
 Viereckweg 107

Projekt-Nr. 364/07K

Anlage 2

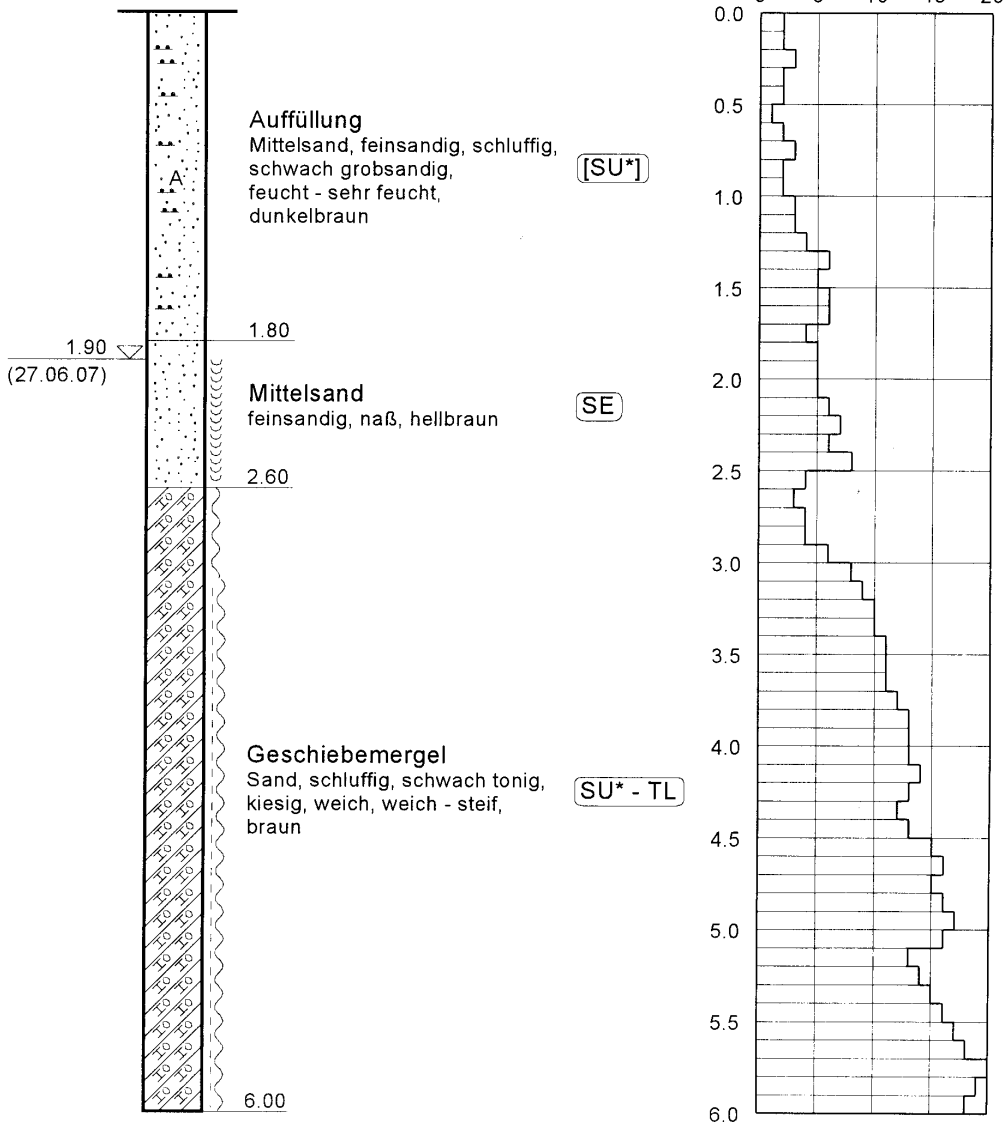
BS 1

0.0 m GOK

RS 1 (DPL-5)

0.0 m GOK

Schlagzahlen je 10 cm



BRB Prüflabor Bernau
 Albertshofer Chaussee
 16321 Bernau
 Tel.: 033 38 / 39 68 76

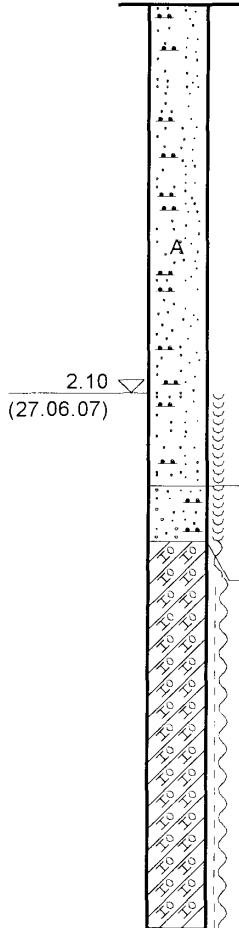
13125 Berlin-Buch
 Viereckweg 107

Projekt-Nr. 364/07K

Anlage 3

BS 2

0.0 m GOK



Auffüllung
 Mittelsand, feinsandig, schluffig,
 schwach grobsandig,
 feucht - naß, dunkelbraun

[SU*]

Mittelsand
 feinsandig, schluffig, schwach
 grobsandig, naß, dunkelbraun

SU*

Geschiebemergel
 Sand, schluffig, schwach tonig,
 kiesig, weich, weich - steif,
 braun

SU* - TL

RS 2 (DPL-5)

0.0 m GOK

Schlagzahlen je 10 cm

