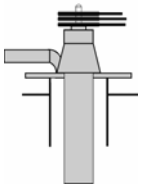
Sachverständiger
für gründungstechnische Fragen,
Hydrogeologie und die Erkundung
von Altlasten



Diplom Geologe
Uwe Siebert
Magister der Technologie

Bochumer Str. 128 ▽ 45529 Hattingen an der Ruhr ▽ Telefon 02324-81710 ▽ Fax 02324-3472820 ▽
geo@baugrundgeologie.com

Baugrundgutachten

Aufgabe

Feststellung der Baugrundverhältnisse unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung

Bauobjekt und -ort

Ergänzungsneubau Schwarzbachklinik
Niederbeckweg 6
D-40880 Ratingen
Deutschland / Nordrhein-Westfalen

Auftraggeber

Deutscher Orden - Ordenswerke
Geschäftsbereich Suchthilfe
Kurparkstr. 15
63619 Bad Orb

Das vorliegende Gutachten wurde in 3-facher Ausfertigung erstellt. Vorliegend:

Ausfertigung 1 von 3 (pdf)

Projekt Nr.:

357-2008-SBK

Datum der Geländearbeiten: **25.02.2009**

Datum der Erstellung: **08.03.2009**

Inhaltsverzeichnis

Bericht Seite

I. Allgemeine Angaben

I.1 Veranlassung 4

I.2 Auftrag 4

I.3 Geographische Lage 4

I.4 Grundstückscharakteristik 5

I.5 Leitungsverläufe 5

I.6 Bergbau 6

II Geologie 6

III Geländearbeiten und Ergebnisse

III.1 Allgemeine Angaben 7

III.2 Bodenaufbau 8

III.3 Bodenmechanische Kennwerte 11

IV Gutachterliche Stellungnahmen

IV.1 Wahl des Gründungskonzeptes 12

IV.2 Bodenwasser und Durchlässigkeit 14

IV.3 Baugrube, Bodenklassen und Wiederverwendung 14

IV.4 Wasserhaltung 15

IV.5 Erdbebengefährdung 16

V Weitere Hinweise 16

Anlagen

1	Lageplan (1:250)
2	Profilplan (1:125)
3	Schichtverzeichnisse der Rammkernsondierungen
4	Schichtverzeichnisse der leichten Rammsondierungen
5	Erläuterungen der Kurzzeichen

Bei Bedarf verwendete Unterlagen

[1] Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100.000 mit Erläuterungen, Blatt C4706 Düsseldorf-Essen; Geologisches Landesamt von Nordrhein-Westfalen, Krefeld 1980

[2] Topographische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:50.000 (CD-ROM); Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen, Bonn 2001

[3] Lageplan, Grundrissplan (EG) und Schnittzeichnung des geplanten Gebäudes (Fa. HÜLSMANN GmbH)

[4] GEOBASISdatenportal (www.geoportal.nrw.de), Bezirksregierung Köln, GEObasis.nrw, Bonn

I Allgemeine Angaben

I.1 Veranlassung

Die Firma HÜLSMANN Büro für Architektur + Stadterneuerung GmbH plant für den Deutschen Orden – Ordenswerke, Geschäftsbereich Suchthilfe, Bad Orb auf dem Grundstück

Niederbeckweg 6 in 40880 Ratingen
Gemarkung Ratingen,
Flur 56,
Flurstück 109

einen Ergänzungsneubau zur bestehenden „Alten Villa“ zu errichten. Das Gebäude wird nicht unterkellert.

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens sollen

- die lokalen gründungstechnischen Einflussgrößen

erkundet und beurteilt werden.

⇦

I.2 Auftrag

Auf Basis des Angebots vom 22.10.2008 erhielt der Unterzeichner per Schreiben vom 09.02.2009 von der Firma HÜLSMANN - im Auftrag und auf Rechnung des Deutschen Ordens - Ordenswerke den Auftrag für das oben genannte Bauvorhaben ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Die Geländeuntersuchungen wurden am 25.02.2009 durchgeführt.

⇦

I.3 Geographische Lage

Das Baugrundstück befindet sich am Ende, des als Sackgasse ausgebildeten Niederbeckwegs in Ratingen.

Die Lage des zentralen Grundstückspunkts (Mitte „Alte Villa“) im Gauß-Krüger-Koordinatensystem wurde dem geoportal.nrw [4] mit

R ^{25} 58 013 und H ^{56} 83 306 (Höhe: ~43,00 m NN)

entnommen (dargestellt im Lageplan der Anlage 1).

⇦

I.4 Grundstückscharakteristik

Das Baugrundstück liegt im Süden Ratingens am Ende des Niederbeckwegs auf der südlichen Straßenseite. Im Norden schließt sich eine Einfamilienhaussiedlung an, im Westen verläuft der Weg zum Gut Niederbeck. Darauf folgen auf einer ansteigenden Böschung Kleingärten sowie weiter im Osten Gleise der Deutschen Bahn AG. Im Süden verlaufen der Schwarzbach, der hier abknickende Weg zum Gut Niederbeck und weitere Bahngleise. Im Westen stehen auf einem stark bewaldeten Grundstück flache Wohncontainer. Weiter im Westen folgt ein Waldgrundstück, das bis an den „Grünen See“ reicht.

Das Grundstück der Schwarzbachklinik selbst besitzt parkähnlichen Charakter mit gewundenen Wegen, Grünflächen und altem Baumbestand. Zwischen Villa und geplantem Neubau befindet sich ein Beachvolleyballplatz, im Süden liegt eine organisch geformte Senke, die in frühen Zeiten eine Verbindung zum Schwarzbach hatte. Die Senke ist nach Angaben langjährig tätiger Mitarbeiter stets trocken gewesen.

Neben der „Alten Villa“ befindet sich auf dem Grundstück noch ein kleineres Gebäude im Nordwesten, das die Werkstatt beheimatet.

Der Neubau ist im Osten des Grundstücks geplant und überdeckt hier Teile der baumbestandenen Freifläche zwischen Volleyballfeld und dem Weg zum Gut Niederbeck.

Das Baufeld wird zurzeit noch durch einen Eisenzaun getrennt.

Östlich des Zauns prägt eine dichte Strauchvegetation das Bild. Ebenfalls außerhalb des Zauns befindet sich eine privat eingerichtete Parkplatzfläche, die von einzelnen Felsblöcken (d ~ 0,5 m) gesäumt ist.

Die mittlere Geländehöhe liegt bei 43 m NN. Morphologisch fällt das Grundstück sehr leicht nach Süden hin ab.

Zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen fand sich auf den Flächen außerhalb des Zauns zahlreicher Unrat (Glasflaschen, Kunststoffmüll, Holzreste, Bauschuttreste, etc.).

⇦

I.5 Leitungsverläufe

Über den Verlauf von Leitungen im Bereich des Baufensters ist hier nichts bekannt.

Nach vorliegenden Planunterlagen verlaufen alle Versorgungsleitungen in einem schmalen Streifen westlich der Asphaltfläche des Wegs zum Gut Niederbeck.

Die zur Feststellung der Baugrundeigenschaften gewählten Bohransatzpunkte wurden vorsorglich vor Ort auf ihre Leitungsfreiheit hin geprüft. Die Prüfung verlief negativ.

⇦

I.6 Bergbau

Es ist auf Grund der geologischen Situation (s. Kap. II – Geologie) nicht mit einer bergbaulichen Beeinträchtigung im Bereich des Bauvorhabens zu rechnen.

⇦

II Geologie

Das Baugrundstück liegt geologisch im Übergang des Rheintals im Westen zum rheinischen Schiefergebirge im Osten und Südosten.

Die paläozoische Schichtenfolge des Schiefergebirges ist weitgehend erodiert und wird diskordant von nach Westen in der Mächtigkeit ansteigenden, tertiären und quartären Sedimenten bedeckt.

Lokal treten im Untersuchungsgebiet zunächst äolische Feinsand- und Schluffablagerungen auf, die durch einen Basiston fluviatiler / limnischer Genese von den sandigen, sandig kiesigen und kiesigen Ablagerungen der Rheinniederterrasse getrennt sind.

Örtlich werden noch Reste der Rheinmittelterrasse angetroffen.

Im Liegenden des Quartärs lagern oligozäne (Tertiär) Sande, die z.T. schluffige Nebengemengteile aufweisen. Die regionale Stratigraphie ordnet die Sande den Grafenberger Schichten zu.

Das Grundgebirge bilden Tonsteine (örtlich mit Kalkstein- und Sandsteinschichten durchsetzt) der Velberter Schichten (Ober-Devon).

⇦

III Geländearbeiten und Ergebnisse

III.1 Allgemeine Angaben

Zur Ermittlung der oberflächennahen Baugrundverhältnisse wurden 4 Ansatzpunkte gewählt, die sich räumlich über das geplante Bauvorhaben erstreckten (s. Anlage 1).

Die lithologischen Verhältnisse wurden anhand von Bodenproben bestimmt, die vier durchgeführten Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 4) entnommen wurden.

Beim Rammkernsondierverfahren wurde eine Bohrsonde im Durchmesser von 60 / 50 mm mit einem elektromechanischen Bohrhammer in den Boden getrieben und anschließend hydraulisch gezogen.

Die gewonnenen Bodenproben wurden nach geologischer Ansprache und Auswahl in 400 ml Glasbehälter verbracht. Übriges Material wurde auf dem Grundstück verworfen.

Die Bodenansprache erfolgte vor Ort nach manuellen und visuellen Feldmethoden gemäß DIN 4022. Die Ergebnisse der Aufschlusssondierung sind in den Schichtenverzeichnissen der Anlage 3 dargestellt.

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte (nicht bindiger Boden) bzw. Konsistenz (bindiger Boden) des Baugrunds wurden zwei leichte Rammsondierungen (LRS 1 und LRS 2) durchgeführt.

Beim Rammsondierverfahren wurde eine Sonde mit einem Fallgewicht, unter Messung der Schlagzahl n_{10} pro 10 cm Eindringtiefe, pneumatisch in den Boden gerammt.

Die technischen Kenndaten der leichten Rammsonde sind:

Fallgewicht: 10 kg; Fallhöhe: 0,5 m; Querschnitt (DPL 10 = 10 cm²)

Die Auftragung der Sondierergebnisse erfolgt in Form von Rammdiagrammen nach DIN 4094 in der Anlage 4.

⇦

III.2 Bodenaufbau

Bei den Geländeerkundungen wurden vier voneinander klar abgrenzbare Bodeneinheiten erkundet.

Der Oberboden

- innerhalb des Eisenzauns

Der Oberboden innerhalb des Eisenzauns weist charakteristische Züge eines Mutterbodens auf.

Bei dem, an den Ansatzstellen RKS 1 und RKS 2 angetroffenen Boden handelt es sich um einen schwach feinsandigen bis feinsandigen Schluff. Die Bodenfarbe ist typisch dunkelbraun, die Bodenfeuchte mittel bis hoch.

Neben verrottetem Blattwerk weist der Oberboden eine gute Durchwurzelung auf.

Die Konsistenz des Oberbodens ist im Feldversuch als weich zu beschreiben, nach DIN 4094 mit Schlagzahlen <3 je10 cm jedoch als breiig einzustufen.

- außerhalb des Eisenzauns

Bei dem Oberboden außerhalb des Zauns handelt es sich bis zu einer Tiefe von etwa 0,5 m u. GOK um angefülltes Material. Im Bereich der RKS 3 ist es die Parkplatzbefestigung, im Bereich der RKS 4 sind die obersten Lagen des Bodens von organischen Abfällen (Gartenabfällen, Rasenschnitt, etc.) geprägt. Glasreste und kleine Eisenteile wurden noch bis 0,2 m u. GOK festgestellt.

Darunter lagert ein Gemenge aus dunkel bis schwarzbraunen Schluffen und Sanden, durchsetzt mit Kiesen und einzelnen Steinen.

Der Boden ist im Bereich der Parkplatzbefestigung erdfeucht bis feucht (RKS 3), im Bereich der Sträucher (RKS 4) gering erdfeucht bis trocken.

Die Lagerungsdichte am Parkplatz ist erwartungsgemäß hoch (mitteldicht nach LRS 2 - DIN 4094) unter den Sträuchern ist der Boden locker einzustufen.

Schluffe und feinsandige Schluffe

Auf den Oberboden folgt ein feinkörniges Lockergestein, das aufgrund seiner lithologischen Ausbildung und der Kenntnis der regionalen Geologie als Flugsand und Flugstaub angesprochen wird.

Hauptbestandteil des Bodens ist ein feinkörniger Schluff, der dem Boden einen bindigen Charakter verleiht.

Örtlich ist der Boden schwach feinsandig und / oder schwach tonig beeinflusst.

Die Bodenfarbe ist sehr unterschiedlich. Neben fahlbraun über gelblichbraun nach graubeige an den Ansatzstellen RKS 1 und RKS 2 wechseln die Farben an den Ansatzstellen RKS 3 und RKS 4 von hellgraubraun über rötlichbraun nach graubraun.

Im Süden ist der Schluff bis 0,9 m u. GOK (RKS 1) bzw. bis 1,4 m u. GOK feucht, in der Folge dann nur noch erdfeucht. Insbesondere im Bereich der RKS 1 zeigt sich der dem Boden das Wasser entziehende Einfluss der großen Weide.

Im Bereich der RKS 2 bleibt der Schluff bis zu seiner Liegendgrenze durchgehend feucht.

Im Parkplatzbereich (RKS 3) ist der Schluff erdfeucht bis feucht.

Der lithologisch nahezu gleichförmig aufgebaute Boden besitzt in Abhängigkeit der angetroffenen Wassergehalte sehr unterschiedliche Konsistenzen.

So ist der Untergrund im Bereich der freiliegenden Rammkernsondierung RKS 3 (kein Einfluss durch Wurzeln) als sehr weich anzusprechen. Die Rammkernsonde ließ sich hier ohne großen Widerstand in den Boden treiben.

Anders verhält sich der Boden im Nahbereich der großen Weide (RKS 1, LRS 1) hier in der Tiefe um 1,5 m wurden zahlreiche feine Wurzeln angetroffen, der Boden war nur gering erdfeucht und ist lokal halbfest bis fest ausgebildet.

Im Bereich des Parkplatzes und am Randstreifen unter dem Strauchwerk zeigt sich ein ähnliches Bild, doch erreicht der Boden hier nur steife bis halbfeste Konsistenz.

Ton (Basiston)

In Tiefen zwischen 1,7 m (RKS 3) und 2,7 m (RKS 4) liegt eine 0,4 m (RKS 1) bis 0,7 m (RKS 2) dicke Tonschicht.

Der Ton ist generell weich (s. LRS 1 und LRS 2) und erreicht lokal maximal steife Konsistenz.

Für den Ton typisch sind dunkle Farben von schwarz, über schwarzbraun, braun nach grau.

Im Bereich der Rammkernsondierung RKS 1 wurden am Top des Tons in der mineralischen Matrix geringe Mengen organischen Materials mit torfähnlicher Ausbildung gefunden.

Zum Hangenden hin ist der Ton allerorts schluffig bis feinsandig, zum Liegenden hin allerorts sandig geprägt.

Sande und kiesige Sande

In Tiefen zwischen 2,2 m (RKS 3) und 2,7 m u. GOK (RKS 4) findet der Übergang zum sandigen bis sandig kiesigen Milieu statt.

Die Sande, die unmittelbar unter der Tonschicht einsetzen, sind mindestens mitteldicht gelagert. Ab einer Tiefe von rund 3,5 m wurde ein deutlicher Anstieg der Lagerungsdichte beobachtet. Die leichten Rammsondierungen wurden eingestellt, als die Schlagzahlen je 10 cm 65 Schläge überstiegen und der weitere Sondierfortschritt äußerst gering war. Ab 64 Schläge je 10 cm herrschen nach DIN 4094 sehr dichte Lagerungsverhältnisse vor.

Auch die Rammkernsondierungen RKS 1, RKS 2 und RKS 4 verzeichneten in Tiefen um 4,0 m u. GOK nur noch geringen Sondierfortschritt. RKS 3 konnte unter besonderen Anstrengungen noch bis 4,8 m u. GOK vorgetrieben werden, bevor auch hier der Sondierfortschritt zum Erliegen kam.

Die Sande sind generell erdfeucht bis gering erdfeucht, lediglich im Einflussbereich der RKS 2 wurde eine leicht erhöhte Bodenfeuchte festgestellt.

Im Zuge der Arbeiten im Gelände wurden ausgewählte Bodenproben entnommen, die für ggf. anstehende geochemische Untersuchungen rückgestellt wurden.

Bodentyp

Bei dem im Bereich des geplanten Bauvorhabens angetroffenen Boden handelt es sich oberflächennah um einen episodisch durch Stauwasser beeinflussten Schluff. Grund des Auftretens von Stauwasser ist eine geologische Barriere in Form einer Tonschicht in der mittleren Tiefe von 2,0 bis 2,5 m u. GOK.

Der Schluff wird als Pseudogley bezeichnet (Abgrenzung zum echten Gley: Gley hat direkten Kontakt zum Grundwasser und steht daher über deutlich längere Zeiten unter GW-Einfluss).

Grundwasser

Grundwasser, auch Stauwasser, wurde zum Zeitpunkt der Geländearbeiten am 25.2.2009 nicht festgestellt.

Hochwasser

Anzeichen irgendwelcher Art, die auf jüngst stattgefundene Überschwemmungsereignisse hindeuten, wurden auf dem gesamten Grundstück nicht gemacht.

Die Befragung von hier langjährig tätigen Mitarbeitern bestätigt die Beobachtungen.

⇦

III.3 Bodenmechanische Kennwerte

Die Ermittlung der bodenmechanischen Kennwerte für die angetroffenen Bodenschichten erfolgt aufgrund der im Gelände durchgeführten Felduntersuchungen und unter Zuhilfenahme der DIN 1055 Teil 2, Tabelle 1 und 2. Die Werte beziehen sich auf die zum Zeitpunkt der Geländearbeiten festgestellten Verhältnisse (Erläuterungen der Abkürzungen s. Anlage 5).

Mutterboden (bis im Mittel 0,3 m u. GOK)

Lithologie:	U, fs', hu
Bodenfeuchte:	erdfeucht, feucht
Lagerung/Konsistenz:	weich / breiig
Bez. nach DIN 18300:	BK 1

Bodenmechanische Kennwerte*:

Steifemodul E_s:	2 - 5 MN/m²	Wichte:	cal γ ~ 19 kN/m³
Reibungswinkel:	cal ϕ = 22,5°	Kohäsion:	cal c = < 5 kN/m²

Angefüllter / umgelagerter Oberboden (bis im Mittel 0,5 m u. GOK)

Lithologie:	G, S, U, x
Bodenfeuchte:	trocken bis feucht
Lagerung/Konsistenz:	sehr locker bis mitteldicht
Bez. nach DIN 18300:	BK 4

Bodenmechanische Kennwerte*:

Steifemodul E_s:	~ 5 MN/m²	Wichte:	cal γ ~ 19 kN/m³
Reibungswinkel:	cal ϕ ~ 22 - 27°	Kohäsion:	cal c = 0 - 5 kN/m²

Bemerkungen: *Die Angabe bodenmechanischer Kennwerte für Oberböden ist aufgrund angetroffener, menschlicher Eingriffe und der direkten Aussetzung von Witterungseinflüssen (trocken bis nass) mit hohen Fehlern behaftet; hier Angaben im erdfeuchten Zustand.

Schluffe, feinsandige Schluffe (0,3 m bis max. 2,1 m u. GOK)

Lithologie:	U, fs' - fs
Bodenfeuchte:	erdfeucht bis feucht
Lagerung/Konsistenz:	weich bis fest
Bez. nach DIN 18300:	BK 4

Bodenmechanische Kennwerte:

Steifemodul E_s:	5 - 25 (< 2) MN/m²	Wichte:	cal γ ~ 20 (10) kN/m³
Reibungswinkel:	cal ϕ ~ 27,5°	Kohäsion:	cal c ~ 5 - 30 (0) kN/m²

Bemerkungen: Werte in Klammern „unter Wasser“

Ton (1,7 m bis max. 2,7 m u. GOK)

Lithologie:	T
Bodenfeuchte:	gering erdfeucht bis feucht
Lagerung/Konsistenz:	weich bis steif
Bez. nach DIN 18300:	BK 5

Bodenmechanische Kennwerte:

Steifemodul E_s:	3 - 15 (< 3) MN/m²	Wichte:	cal γ ~ 18 (8) kN/m³
Reibungswinkel:	cal ϕ ~ 17,5°	Kohäsion:	cal c ~ 0 - 10 (0) kN/m²

Bemerkungen: Werte in Klammern „unter Wasser“

Sande, kiesige Sande (ab 2,2 bis 2,7 m u. GOK)

Lithologie:	S, mS, g’
Bodenfeuchte:	gering erdfeucht bis erdfeucht
Lagerung/Konsistenz:	mitteldicht bis sehr dicht
Bez. nach DIN 18300:	BK 3

Bodenmechanische Kennwerte:

Steifemodul E_s:	50-80 MN/m²	Wichte:	cal ~ 20-22 kN/m³
Reibungswinkel:	cal ϕ ~ 32,5 - 35°	Kohäsion:	cal c = 0

Bemerkungen: . / .

⇦

IV Gutachterliche Stellungnahmen

IV.1 Wahl des Gründungskonzeptes unter erdstatischen Gesichtspunkten

Die Planung sieht ein ca. 13 x 27 m großes, 3 geschossiges Gebäude konventioneller Bauweise auf Bodenplatte oder Streifenfundamenten vor. Das Gebäude wird nicht unterkellert.

Die Erdgeschossfußbodenhöhe (OK FFB EG) wird seitens der Planung mit 43,40 m NN angegeben, die damit im Mittel 0,4 m über der vorhandenen Geländehöhe liegt.

Entsprechend mittlerer Aufbauhöhen von ca. 0,15 m für den Untergeschossfußboden und rund 0,3 m für eine Bodenplatte liegt die Gebäudeunterkante bei rund 43 m NN und damit im Niveau des vorhandenen Geländes.

Im, zum Zeitpunkt der Geländearbeiten angetroffenen Zustand des Bodens ließe sich die Gebäudelast über Streifenfundamente von mind. 0,5 m Breite und einer Einbindetiefe von 1,0 m in den mindestens steifen Schluffboden abtragen. Die zulässige mittlere Bodenpressung liegt bei zu erwartenden Setzungen von 2 - 3 cm bei 130 kN/m².

Auch die Gründung auf einer tragenden Bodenplatte wäre unter den aktuellen Umständen unter Ausbringung des Oberbodens bis 0,5 m Tiefe und Einbringung einer zu verdichtenden Tragschicht möglich.

Jedoch ist, laut der bestätigten Aussage der Unteren Wasserbehörde des Kreises Mettmann, die zu bebauende Fläche als Überflutungsbereich des Schwarzbachs ausgewiesen (Basis 100 jähriges Hochwasser).

In diesem Fall werden die Gründungsschichten (feinkörnige Bodenschichten über dem Ton) vollständig wassergesättigt und verlieren sukzessive ihre im erdfeuchten Zustand erreichten Tragfähigkeiten.

Dies wird im Eintrittsfall zum Versagen des Bodens führen und Setzungen hervorrufen die deutlich über 2 – 3 cm liegen. In Verbindung mit den Mächtigkeitsunterschieden der potentiellen Gründungsschichten bis zum Erreichen der tragfähigen Sande sind Schiefstellungen des Gebäudes nicht auszuschließen.

Daher muss gutachterlicherseits entweder eine Verbesserung der Tragfähigkeit der oberflächenahen Bodenschichten gefordert werden oder aber die anfallenden Lasten des Gebäudes werden in die potentiell tragfähigeren Terrassensedimente in Tiefen ab 2,2 / 2,7 m u. GOK abgeleitet.

a) Verbesserung des Baugrunds

Als Verbesserung des Baugrunds halte ich den Austausch des Bodens bis in mittlere Tiefen von mindestens 1,5 m unter vorhandenem Gelände für erforderlich. Ausgehend vom geländeniedrigsten Punkt wäre somit eine Aushubsohle bei 41,25 m NN zu schaffen.

Auf die Aushubsohle ist vor Einbringung der Tragschicht ein filterstabiles Geotextil / Geogitter aufzulegen, um eine Durchdringung der aufzubauenden Tragschicht mit dem feinkörnigen Boden zu vermeiden.

Als Material für den Bodenaustausch kommen verdichtungsfähige Sand-Kiesgemische oder Schottermaterial in Frage. RC-Material,

auch geprüftes, ist aus Gründen des Umweltschutzes nicht zu verwenden.

Die Tragschicht ist in Lagen einzubauen und zu verdichten.

Bei der Dimensionierung der Tragschicht sollte ein allseitiger Überstand zum Gebäude von mindestens 0,5 m Berücksichtigung finden.

Die geleistete Verdichtungsarbeit an der Tragschicht ist zu dokumentieren und der erreichte Verdichtungsgrad (100% der einfachen Proctordichte) nachzuweisen.

Über durchzuführende Lastplattendruckversuche lässt sich der bei Aufbau einer tragenden Bodenplatte erforderliche Bettungsmodul, der hier überschlägig mit 30 MN/m³ angegeben wird, rechnerisch nachweisen.

b) Einleitung der Lasten in die Terrassensedimente

Alternativ zum oben vorgeschlagenen Bodenaustausch besteht nach jetzigen Erkenntnissen die Möglichkeit die Lasten des Bauwerks in die Terrassensedimente einzuleiten.

Als mögliche Maßnahmen sind an dieser Stelle die Ausführungen von Rüttelstopfsäulen, die Einbringung von Ortbeton- oder Elementpfählen zu nennen.

In allen Fällen reicht jedoch die, mittels Rammkernsondierung und leichter Rammsondierung erreichte Erkundungstiefe nicht aus, um hinreichend genaue Aussagen über die Aufstandsfläche der vertikalen Gründungsmaßnahme zu treffen.

⇦

IV.2 Bodenwasser und Durchlässigkeit

Bei den Geländeuntersuchungen am 25.2.2009 wurde im Mittel eine geringe bis mäßige Bodenfeuchte angetroffen. Die zu erwartenden Bodenwassergehalte im Falle einer Überflutung wurden bereits im vorangegangenen Abschnitt besprochen.

Für die angetroffenen Bodenschichten werden folgende Durchlässigkeitsbeiwerte anhand der Korngrößenverteilung angegeben:

Schluffboden: $k \sim 10^{-6} – 10^{-8}$ m/s

Basiston: $k < 10^{-9}$ m/s

Sande, kiesig: $k \sim 10^{-4} – 10^{-5}$ m/s

⇦

IV.3 Baugrube, Bodenklassen und Wiederverwendung

Baugrube

Im vorliegenden Fall werden Aushubtiefen von ca. 1,5 m unter vorhandenem Gelände erwartet. Hierbei können die Böschungen steil (bis 80°) geböscht werden.

Sofern die Erdarbeiten nach Zeiten ergiebiger Regenfälle durchgeführt werden müssen, ist mindestens mit einer starken Durchfeuchtung der Aushubschichten zu rechnen. In diesem Fall kann es lokal zum Versagen der Böschungen kommen. Sobald Anzeichen hierfür erkannt werden, sind die Böschungen abzuflachen.

Unabhängig von der Ausführung der Arbeiten dürfen die Böschungsköpfe nicht belastet werden. Die Einrichtung einer lastfreien Sicherheitszone von mindestens 1,5 m ist einzuhalten.

Bodenklassen

Im gewählten Bauabschnitt werden bis zum Erreichen des angestrebten Gründungsniveaus Böden der Bodenklasse BK 4 und BK 1 erwartet.

- **BK 4:** (mittelschwer lösbare Bodenarten): Gemische von Sand, Kies, Schluff und Ton mit einem Anteil von mehr als 15 Gew.-% Korngröße kleiner 0,06 mm (Pseudogley)
- Der Oberboden kann bis zu einer mittleren Tiefe von 0,3 m als **BK 1** (Mutterboden) eingestuft werden.
- Da es sich (außerhalb des Zauns) bei dem Oberboden bis zu Tiefen von 0,5 m u. GOK um angefülltes bzw. umgelagertes Material handelt, kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass lokal Gesteine oder Gesteinsblöcke auftreten, die eine Hochstufung der Bodenklasse nach sich ziehen. Eine konkrete Aussage hierzu kann an dieser Stelle und im Vorfeld nicht gemacht werden.

Wiederverwendung

Der anfallende Bodenaushub kann, falls gewünscht, z. T. auf dem Grundstück verbleiben und zu Geländemodellierungsarbeiten verwendet werden.

Die Verdichtungsfähigkeit des Aushubs ist jedoch als mäßig (im erdfeuchten Zustand) bis sehr gering (im feuchten Zustand) einzustufen. Im nassen Zustand ist der Boden nahezu fließfähig.

⇦

IV.4 Wasserhaltung

Eine Wasserhaltung wird, in Abhängigkeit von der Witterung, bedingt erforderlich sein.

⇦

IV.5 Erdbebengefährdung

Das Baugrundstück liegt nach DIN 4149 in Bereichen mit einer geringen seismischen Gefährdung (innerhalb der Erdbebenzone 0).

Im Bereich der Zone 0 braucht der Lastfall Erdbeben für allgemeine Hochbauten nicht berücksichtigt werden.

⇦

V Weitere Hinweise

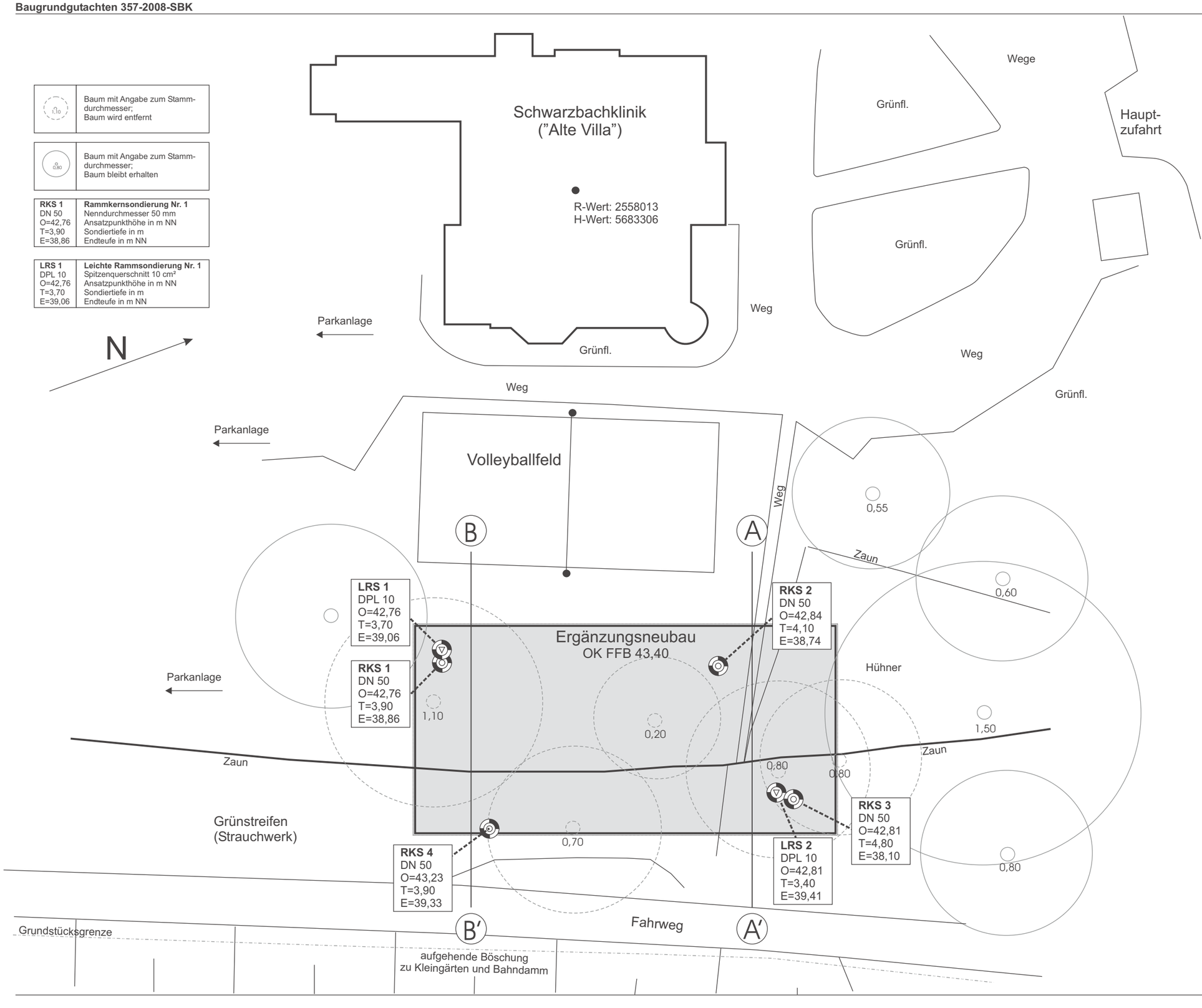
Bei Baugruben- und Grabarbeiten ist das Denkmalschutzgesetz (DSchG; GVBl. I 1974, S. 450) zu beachten. Bodendenkmäler sind Überreste oder Spuren menschlichen, tierischen oder pflanzlichen Lebens aus vergangenen Epochen und Kulturen. Wer Bodendenkmäler antrifft, hat die Pflicht, diese der Denkmalfachbehörde oder der Unteren Denkmalschutzbehörde (Gemeindevorstand, Kreisausschuss) anzuzeigen. Anzeigepflichtig ist der Finder, der Eigentümer des Grundstücks oder der Bauleiter. Fund und Fundstelle sind eine Woche in unverändertem Zustand zu halten und der Fund zu schützen.

Das Gutachten ist im Ganzen zu sehen. Den am Bau Beteiligten ist bei Bedarf ein vollständiges Exemplar zur Verfügung zu stellen. Die Beurteilung der Situation basierend auf Auszügen des Gutachtens kann zu Fehlinterpretationen und falschen Ausführungen führen.

Bei den Geländearbeiten wurden Bodenproben gewonnen und in gasdicht verschließbare Glasbehälter verbracht. Sofern seitens der Bauherrschaft kein Anspruch auf die Proben erhoben wird, werden diese ½ Jahr nach Erstellung des vorliegenden Gutachtens vernichtet.

Hattingen, den 8. März 2009

Dipl.-Geol. Uwe Siebert



▶ Bauherr: ◀

Deutscher Orden - Ordenswerke
Geschäftsbereich Suchthilfe
Kurparkstr. 15
D-63619 Bad Orb

▶ Bauort: ◀

Niederbeckweg 6
D-40880 Ratingen

▶ Bauvorhaben: ◀

Ergänzungsneubau Schwarzbachklinik

▶ Geländetag(e): ◀

25. Februar 2009

▶ Maßstab: ◀

1:250

▶ gefertigt: ◀

04. März 2009

▶ zuletzt bearbeitet: ◀

05. März 2009

Maßstab 1 : 250 ● 1 cm Karte = 2,50 m Natur

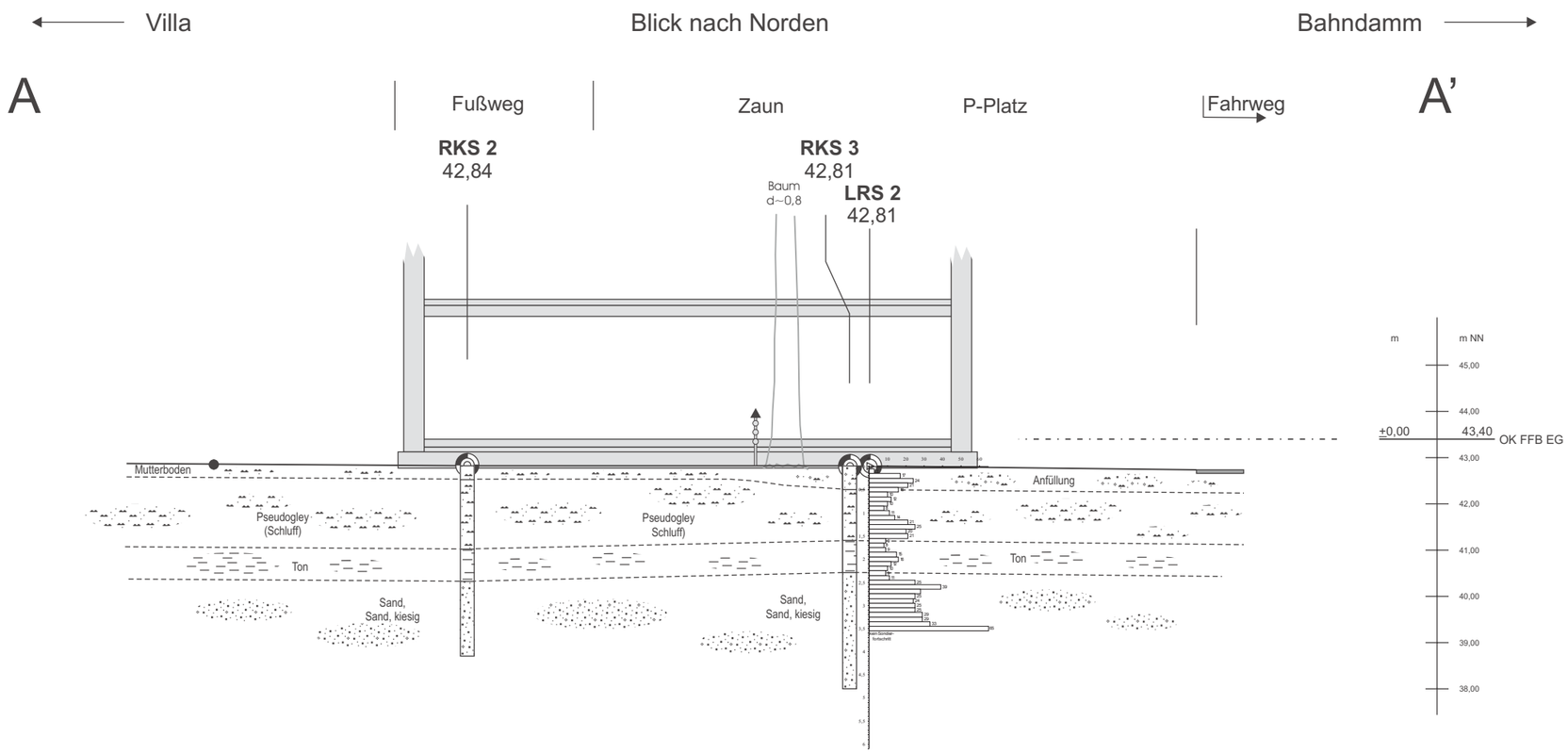
Meter
0,0 2,5 5,0 7,5 10,0 12,5

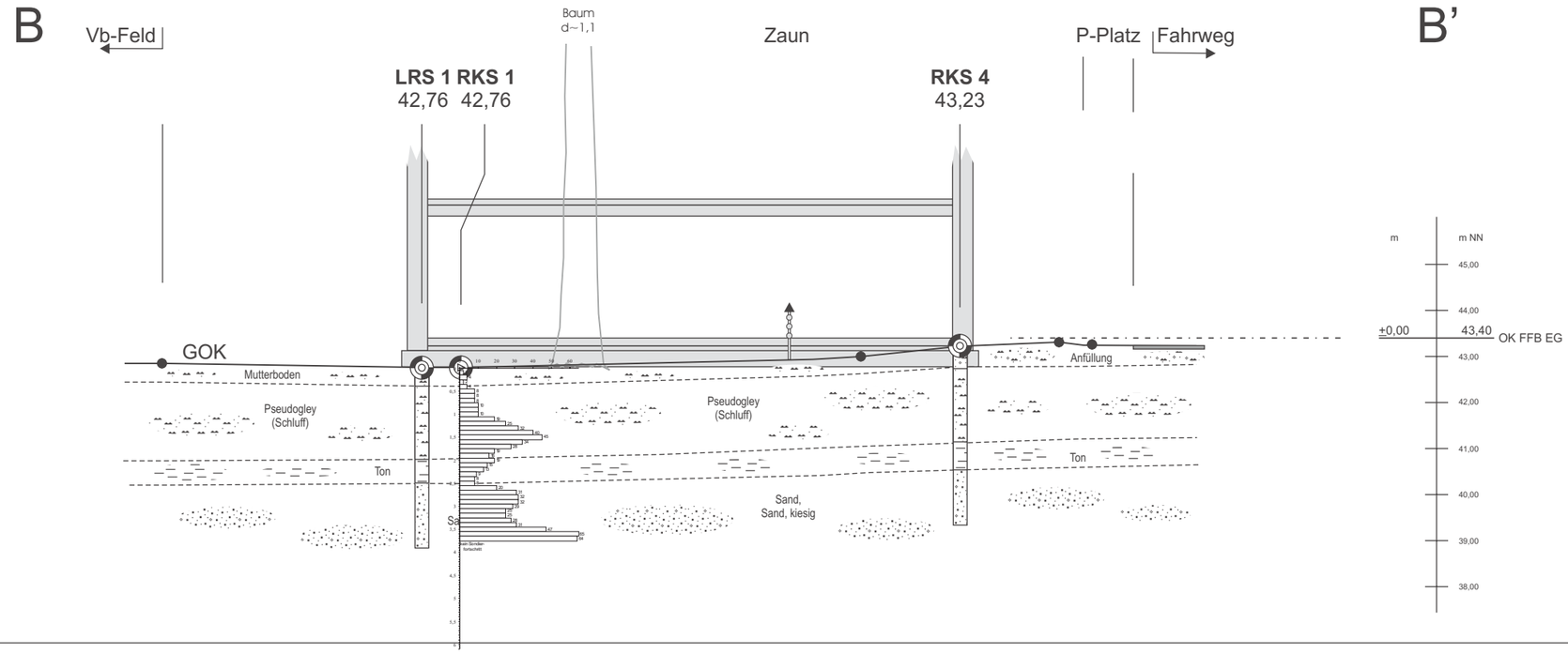
▶ Plangrundlage: ◀

Lageplan mit Gebäudegrundriss
(Architekturbüro Hülsmann, Berlin)

Lageplan

Anlage 1





► Bauherr: ◄

Deutscher Orden - Ordenswerke
Geschäftsbereich Suchthilfe
Kurparkstr. 15
D-63619 Bad Orb

► Bauort: ◄

Niederbeckweg 6
D-40880 Ratingen

► Bauvorhaben: ◄

Ergänzungsneubau Schwarzbachklinik

► Geländetag(e): ◄

25. Februar 2009

► Maßstab: ◄

1:125

► gefertigt: ◄

04. März 2009

► zuletzt bearbeitet: ◄

06. März 2009

Maßstab 1 : 125 ● 1 cm Karte = 1,25 m Natur

Meter

0,0 1,25 2,5 3,75 5,0 6,25

► Plangrundlage: ◄

Lageplan aus Anlage 1
in Verbindung mit Gebäudeschnitt
(Architekturbüro Hülsmann, Berlin)

Profilplan

Anlage 2

RKS 1 (im SW)

Ansatzpunkthöhe 42,76 m NN

Tiefe [m u. GOK] von	bis	Kurzbez.	Hauptgemenganteile	Nebengemenganteile und weitere Eigenschaften
0,00 *42,76*	0,30 *42,46*	Mu (U, fs')	**Schluff** Mutterboden	feinsandig, schwach feinsandig dunkelbraun erdfeucht bis feucht weich
0,30 *42,46*	2,10 *40,66*	U, fs', o'	**Schluff** Pseudogley	schwach feinsandig, schwach organisch a.d. Basis fahlbraun über gelblichbraun nach graubeige feucht bis 0,9 m, sonst erdfeucht steif / mitteldicht
2,10 *40,66*	2,50 *40,26*	T	**Ton** Talboden	- schwarz und dunkelgrau erdfeucht weich
2,50	3,50 *39,26*	S, g'	**Sand** Terrassenablagerung	schwach kiesig grau nach gelblichbraun gering erdfeucht mitteldicht nach dicht
3,50	3,90 *38,86*	mS, g'-g	**Mittelsand** Terrassenablagerung	schwach kiesig bis kiesig gelblichbraun gering erdfeucht dicht bis sehr dicht
	3,90 *38,86*	Ende der Sondierung, sehr geringer Sondierfortschritt		

Bemerkungen:
geplante Erdgeschoßfußbodenhöhe: 43,40 m NN
Gebäude ist nicht unterkellert

m u. GOK Meter unter Geländeoberkante
m NN Meter über Normal Null

Aufnahmetag: 25.02.2009
Witterung: trocken, um 8°

Anlage 3.1

RKS 2 (im NW)

Ansatzpunkthöhe 42,84 m NN

Tiefe [m u. GOK] von	Tiefe [m u. GOK] bis	Kurzbez.	Hauptgemenganteile	Nebengemenganteile und weitere Eigenschaften
0,00 *42,84*	0,30 *42,54*	Mu (U, fs', hu)	**Schluff** Mutterboden	feinsandig, schwach feinsandig, humos dunkelbraun erdfeucht bis feucht weich
0,30 *42,54*	1,80 *41,04*	U, fs', o'	**Schluff** Pseudogley	schwach feinsandig, schwach organisch a.d. Basis fahlbraun über gelblichbraun nach graubeige feucht weich bis gering steif
1,80 *41,04*	2,50 *40,34*	T	**Ton** Talboden	bis 2,0 m schluffig braun über schwarz nach grau erdfeucht bis feucht weich
2,50	4,00 *38,84*	S, g'	**Sand** Terrassenablagerung	schwach kiesig, zwei dünne Schlufflagen grau nach braun erdfeucht bis feucht mitteldicht
	4,00 *38,84*	Ende der Sondierung, sehr geringer Sondierfortschritt		

Bemerkungen:
geplante Erdgeschoßfußbodenhöhe: 43,40 m NN
Gebäude ist nicht unterkellert

m u. GOK Meter unter Geländeoberkante
m NN Meter über Normal Null

Aufnahmetag: 25.02.2009
Witterung: trocken, um 8°

RKS 3 (im NE, außerhalb vom Zaun)

Ansatzpunkthöhe 42,81 m NN

Tiefe [m u. GOK] von	bis	Kurzbez.	Hauptgemenganteile	Nebengemenganteile und weitere Eigenschaften
0,00 *42,81*	0,50 *42,31*	A	**Anfüllung** Parkplatzbefestigung	Kies, sandig, schwach schluffig dunkelbraun bis braunschwarz erdfeucht bis feucht mitteldicht
0,50 *42,31*	1,70 *41,11*	U, fs'	**Schluff** Pseudogley	schwach feinsandig hellgraubraun bis rötlichbraun erfeucht bis feucht steif, örtlich halbfest
1,70 *41,11*	2,20 *40,61*	T	**Ton** Talboden	- braun über schwarzbraun nach grau erdfeucht weich bis steif
2,20	4,30 *38,51*	S, g'	**Sand** Terrassenablagerung	schwach kiesig graubraun, örtlich rostbraun nach grau gering erdfeucht mitteldicht nach dicht
4,30	4,80 *38,01*	fS, ms'	**Feinsand** Terrassenablagerung	schwach mittelsandig graubraun erdfeucht dicht bis sehr dicht
	4,80 *38,01*	Ende der Sondierung, sehr geringer Sondierfortschritt		

Bemerkungen:
geplante Erdgeschoßfußbodenhöhe: 43,40 m NN
Gebäude ist nicht unterkellert

m u. GOK Meter unter Geländeoberkante
m NN Meter über Normal Null

Aufnahmetag: 25.02.2009
Witterung: trocken, um 8°

Anlage 3.3

RKS 4 (im SE, außerhalb vom Zaun)

Ansatzpunkthöhe 43,23 m NN

Tiefe [m u. GOK] von	bis	Kurzbez.	Hauptgemenganteile	Nebengemenganteile und weitere Eigenschaften
0,00 *43,23*	0,50 *42,73*	A	**Anfüllung** Bankette	Schluff + Sand, kiesig, schwach steinig dunkelbraun gering erdfeucht bis trocken locker
0,50 *42,73*	2,10 *41,13*	U, fs'	**Schluff** Pseudogley	schwach feinsandig fahlgrau über rötlichbraun nach graubraun feucht bis 1,4 m, sonst erdfeucht steif, örtlich halbfest
2,10 *41,13*	2,70 *40,53*	T	**Ton** Talboden	am Top schluffig, a.d. Basis sandig schwarz und dunkelgrau gering erdfeucht weich bis steif
2,70	3,90 *39,33*	S, g'	**Sand** Terrassenablagerung	schwach kiesig, um 3,0 m dünne Schlufflagen graubraun erdfeucht mitteldicht nach dicht
	3,90 *39,33*	Ende der Sondierung, sehr geringer Sondierfortschritt		

Bemerkungen:
geplante Erdgeschoßfußbodenhöhe: 43,40 m NN
Gebäude ist nicht unterkellert

m u. GOK Meter unter Geländeoberkante
m NN Meter über Normal Null

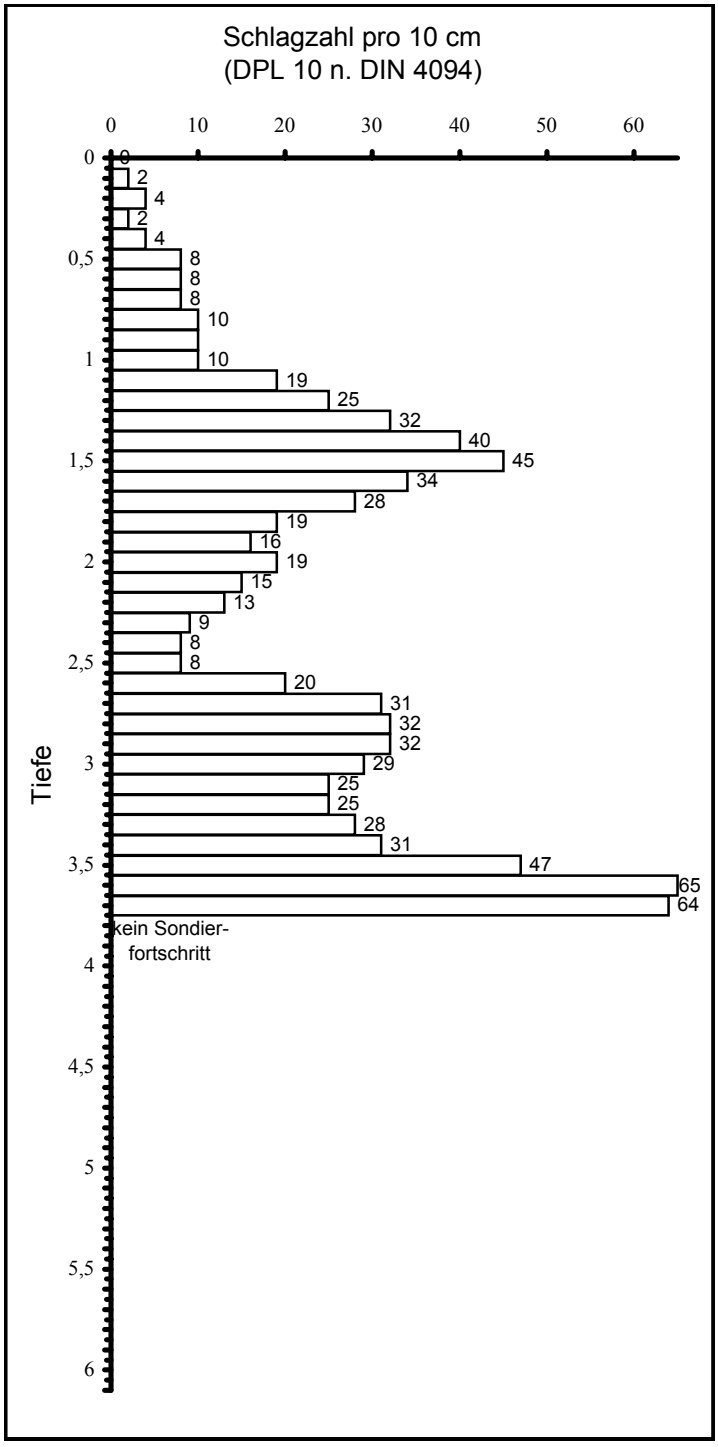
Aufnahmetag: 25.02.2009
Witterung: trocken, um 8°

Anlage 3.4

LRS 1 (im SW; bei RKS 1)

Ansatzpunkthöhe 42,76 m NN

m NN	m u. GOK	Schläge
42,76	**0**	0
42,66	0,1	2
42,56	0,2	4
42,46	0,3	2
42,36	0,4	4
42,26	0,5	8
42,16	0,6	8
42,06	0,7	8
41,96	0,8	10
41,86	0,9	10
41,76	1	10
41,66	1,1	19
41,56	1,2	25
41,46	1,3	32
41,36	1,4	40
41,26	1,5	45
41,16	1,6	34
41,06	1,7	28
40,96	1,8	19
40,86	1,9	16
40,76	**2**	19
40,66	2,1	15
40,56	2,2	13
40,46	2,3	9
40,36	2,4	8
40,26	2,5	8
40,16	2,6	20
40,06	2,7	31
39,96	2,8	32
39,86	2,9	32
39,76	**3**	29
39,66	3,1	25
39,56	3,2	25
39,46	3,3	28
39,36	3,4	31
39,26	3,5	47
39,16	3,6	65
39,06	3,7	64
38,96	3,8	kein Sfst
38,86	3,9	
38,76	**4**	
38,66	4,1	
38,56	4,2	
38,46	4,3	
38,36	4,4	
38,26	4,5	
38,16	4,6	
38,06	4,7	
37,96	4,8	
37,86	4,9	
37,76	**5**	
37,66	5,1	
37,56	5,2	
37,46	5,3	
37,36	5,4	
37,26	5,5	
37,16	5,6	
37,06	5,7	
36,96	5,8	
36,86	5,9	
36,76	**6**	
36,66	6,1	



Bemerkungen:
geplante Erdgeschoßfußbodenhöhe: 43,40 m NN
Gebäude ist nicht unterkellert

m u. GOK Meter unter Geländeoberkante
m NN Meter über Normal Null

Leichte Rammsondierung n. DIN 4094; DPL 10

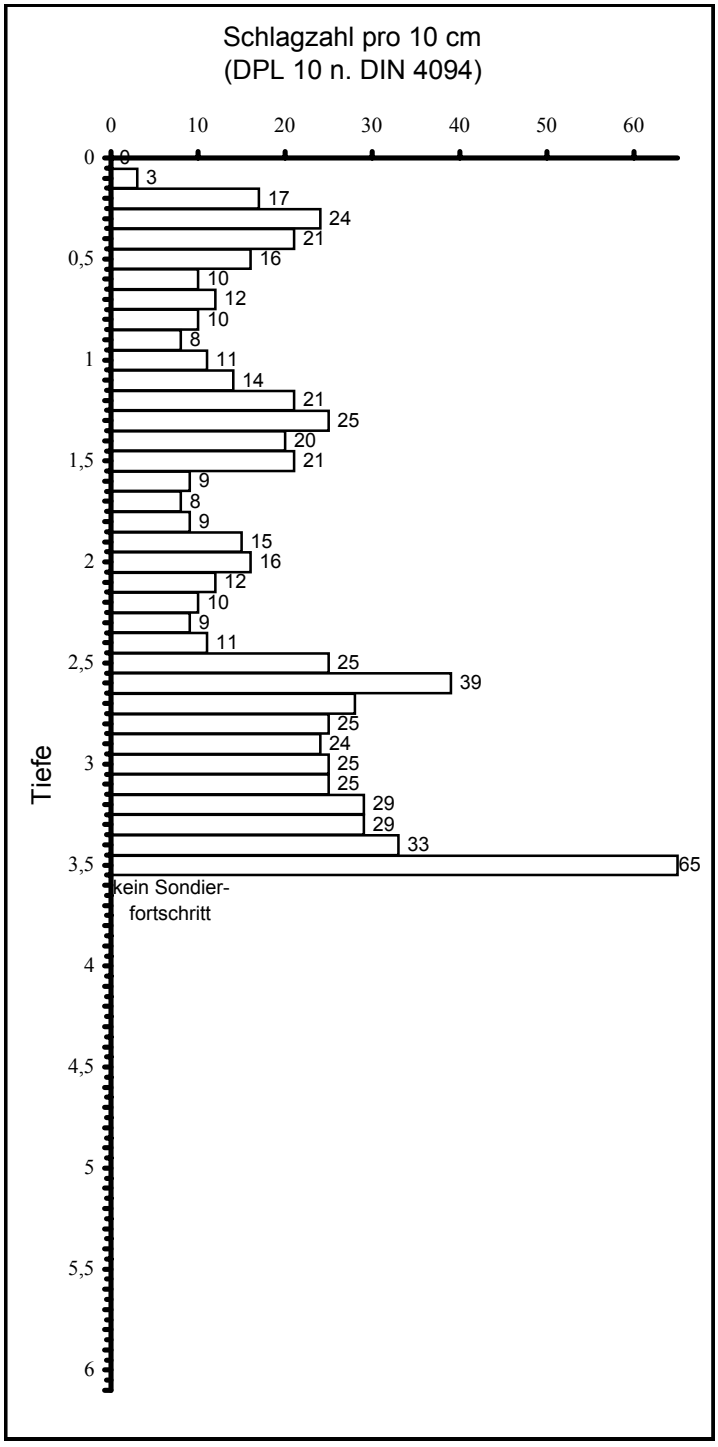
Aufnahmetag: 25.02.2009
Witterung: trocken, um 8°

Anlage
4.1

LRS 2 (im NE; bei RKS 3)

Ansatzpunkthöhe 42,81 m NN

m NN	m u. GOK	Schläge
42,81	**0**	0
42,71	0,1	3
42,61	0,2	17
42,51	0,3	24
42,41	0,4	21
42,31	0,5	16
42,21	0,6	10
42,11	0,7	12
42,01	0,8	10
41,91	0,9	8
41,81	1	11
41,71	1,1	14
41,61	1,2	21
41,51	1,3	25
41,41	1,4	20
41,31	1,5	21
41,21	1,6	9
41,11	1,7	8
41,01	1,8	9
40,91	1,9	15
40,81	**2**	16
40,71	2,1	12
40,61	2,2	10
40,51	2,3	9
40,41	2,4	11
40,31	2,5	25
40,21	2,6	39
40,11	2,7	28
40,01	2,8	25
39,91	2,9	24
39,81	**3**	25
39,71	3,1	25
39,61	3,2	29
39,51	3,3	29
39,41	3,4	33
39,31	3,5	65
39,21	3,6	kSfst
39,11	3,7	
39,01	3,8	
38,91	3,9	
38,81	**4**	
38,71	4,1	
38,61	4,2	
38,51	4,3	
38,41	4,4	
38,31	4,5	
38,21	4,6	
38,11	4,7	
38,01	4,8	
37,91	4,9	
37,81	**5**	
37,71	5,1	
37,61	5,2	
37,51	5,3	
37,41	5,4	
37,31	5,5	
37,21	5,6	
37,11	5,7	
37,01	5,8	
36,91	5,9	
36,81	**6**	
36,71	6,1	



Bemerkungen:
geplante Erdgeschoßfußbodenhöhe: 43,40 m NN
Gebäude ist nicht unterkellert

Leichte Rammsondierung n. DIN 4094; DPL 10

m u. GOK Meter unter Geländeoberkante
m NN Meter über Normal Null

Aufnahmetag: 25.02.2009
Witterung: trocken, um 8°

Anlage 4.2

Erläuterungen der Kurzzeichen

Kürzel	Bezeichnung	
X	**Steine (Gerölle)**	**> 63 mm**
x	steinig	
G	**Kies**	**2,0 - 63 mm**
g	kiesig	
gG	Grobkies	bis Tennisballgröße
gg	grobkiesig	
mG	Mittelkies	bis Murmelgröße
mg	mittelkiesig	
fG	Feinkies	über Streichholzkopfgröße
fg	feinkiesig	
S	**Sand**	**0,06 - 2,0 mm**
s	sandig	
gS	Grobsand	über Grobgrießgröße
gs	grobsandig	
mS	Mittelsand	Grießgröße
ms	mittelsandig	
fS	Feinsand	Einzelkörner noch erkennbar
fs	feinsandig	
U	**Schluff**	**0,002 - 0,06 mm**
u	schluffig	
gU	Grobschluff	Einzelkörner mit bloßem Auge nicht mehr erkennbar
gu	grobschluffig	
mU	Mittelschluff	dto.
mu	mittelschluffig	
fU	Feinschluff	dto.
fu	feinschluffig	
T	**Ton**	**< 0,002 mm**
t	tonig	
hu	humos	
o	organische Beimengungen	
_'	schwach _	z.B. fs' = schwach feinsandig
_*	stark _	z.B. gg* = stark grobkiesig
_"	sehr schwach _	
_**	sehr stark _	
Sst	Sandstein	
Ust	Schluffstein	
Tst	Tonstein	
Stk	Steinkohle	

m NN	Meter über Normal Nul
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkant