

Ingenieurgesellschaft

ERNST & WENZEL mbH

Beratende Ingenieure VBI - Baukammer Berlin

Konradinstraße 5

☎ 030/751 03 14

12 105 Berlin-Tempelhof

Telefax: 030/751 03 61



* GRUNDBAU

* BODENMECHANIK

* HYDROGEOLOGIE

* ATTLASTENCONSULTING

* BERATUNG, BERECHNUNGEN, GUTACHTEN

* DRUCK + RAMMSONDIERUNGEN, ERDLABOR

G U T A C H T E N

über die Durchführung von Probebohrungen und schweren Rammsondierungen sowie die daraus resultierende Gründungssituation im Bereich der geplanten Gebäudeanlage auf dem Grundstück

Krahmerstraße 6

in

12207 BERLIN-Steglitz-Zehlendorf

Projektnummer: 20-09-1756/E

Ingenieurgesellschaft ERNST & WENZEL mbH

Beratende Ingenieure VBI - Baukammer Berlin

Konradinstraße 5 12 105 Berlin-Tempelhof
☎ 030 / 751 03 14 Telefax: 030 / 751 03 61



* GRUNDBAU
* BODENMECHANIK
* HYDROGEOLOGIE
* ATTLASTENCONSULTING

* BERATUNG, BERECHNUNGEN, GUTACHTEN
* DRUCK + RAMMSONDIERUNGEN, ERDLABOR

Charité-Universitätsmedizin Berlin

Geschäftsbereich Technik und Betriebe

Baudienststelle - Strategische Zielplanung

Charitéplatz I

10117 Berlin

Berlin, den 10. September 2020

Bauvorhaben: Krahrmerstraße 6, Gebäudeanlage
Campus Benjamin Franklin, Technik und Bau
Hindenburgdamm 30
12207 BERLIN-Steglitz-Zehlendorf

Bauherr: Charité-Universitätsmedizin Berlin
Geschäftsbereich Technik und Betriebe
Baudienststelle - Strategische Zielplanung
Charitéplatz I
10117 Berlin-Mitte

Architekt Entwurf: Erchinger Wurfbaum PartGmbH
Pappelallee 24
10437 BERLIN-Mitte

Tragwerksplaner: Dierks, Babilon und Voigt
Ingenieurbüro für Tragwerksplanung
Suarezstraße 54
14057 BERLIN-Charlottenburg

Gutachten vom: 10. September 2020

Projektnummer: 20-09-1756/E

Auftrag: 3300033920/605 17.08.2020

Textseiten: 14 Seiten

Anlagen: I - 7

Verteiler: Bauherr 2-fach und digital Bauherr, Architekt, Tragwerksplaner

Inhalt

- 1.0 Anlass
- 2.0 Unterlagen
- 3.0 Gelände und Bauwerksbeschreibung
- 4.0 Baugrundverhältnisse
 - 4.1 Geologische Vorkenntnisse
 - 4.2 Bohrergebnisse
 - 4.3 Sondiererergebnisse
- 5.0 Wasserverhältnisse
 - 5.1 Vorbemerkungen zu den Wasserverhältnissen
 - 5.2 Aktueller Wasserspiegel
 - 5.3 Höchster Wasserspiegel
- 6.0 Bodenmechanische Laboruntersuchungen
 - 6.1 Kornverteilung
 - 6.2 Wassergehalte
- 7.0 Wiederversickerung von anfallendem Niederschlagswasser
- 8.0 Geomechanische Bewertung des Baugrundes
 - 8.1 Bodenklassifikation
 - 8.2 Bodenkennwerte
- 9.0 Zulässige Belastung des Baugrundes
 - 9.1 Vorbemerkungen
 - 9.2 Pfahlgründung
 - 9.3 Baugrubenverbau
- 10.0 Isolierungsmaßnahmen erdberührter Bauteile
- 11.0 Abschlussbemerkungen

Anlagen

- Anlage 1: Übersichtsplan
- Anlage 2: Lageplan
- Anlage 3.1 - 3.2: Geologische Karte und Baugrundkarte
- Anlage 4.1 - 4.5: Bodenprofile B01/DPH01 bis B04/DPH04 und B05
- Anlage 5: Symbole
- Anlage 6: Kornverteilung
- Anlage 7: Wassergehalte

1.0 Anlass

Entsprechend des Angebotes vom 14. August 2020 wurden wir beauftragt, eine Baugrunderkundung im Bereich der geplanten Gebäudeanlage durchzuführen sowie ein Boden-, Baugrund- bzw. Gründungsgutachten auszuarbeiten.

2.0 Unterlagen

Für die Ausarbeitung dieses Gutachtens wurden uns folgende Unterlagen vorgelegt:

- Lagepläne (digital)
- Schnitte Bestand (digital)
- Leitungsplan (digital)

Außerdem standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Stadtkarte von Berlin, Maßstab 1:5 000
- Geologische Übersichtskarte von Berlin (West), Maßstab 1:50 000
- Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern, Maßstab 1:25 000
- Geologische Karte von Berlin, Blatt: 404, Maßstab 1:10 000
- Baugrundkarte von Berlin, Blatt: 404, Maßstab 1:10 000
- Flurabstandskarte des Grundwassers (2010)
- Grundwassergleichenkarte (05-2018)
- zeHGW Karte (2018)
- Ergebnisse der durchgeführten Probebohrungen
- Ergebnisse der durchgeführten schweren Rammsondierungen
- Ergebnisse der durchgeführten bodenmechanischen Laboruntersuchungen

3.0 Gelände- und Bauwerksbeschreibung

Das untersuchte Areal befindet sich südlich der Kramerstraße im Berliner Bezirk Steglitz-Zehlendorf, Ortsteil Lichterfelde (siehe Anlage I: Übersichtsplan). Ein amtlicher Lage- und Höhenplan stand zum Zeitpunkt der Untersuchungen nicht zur Verfügung. Entsprechend dem zur Verfügung gestellten Leitungsplan und den darin enthaltenen Höhenangaben befindet sich das Gelände im Bereich der durchgeführten Probebohrungen zwischen den Höhenkoordinaten +36,15 m.ü.NHN und +36,50 m.ü.NHN. Auf dem Areal ist in der Vorplanung ein Gebäude mit einer Grundfläche von ca. 1.400m² mit zwei Untergeschossen sowie vier bis fünf weiteren Etagen geplant. Im westlichen Grundstücksbereich außerhalb des untersuchten Areals befand sich zum Zeitpunkt der Geländearbeiten das überwiegend leerstehende alte Gebäude der zentralen Tierhaltung der Charité.

4.0 Baugrundverhältnisse

4.1 Geologische Vorkenntnisse

Nach den Eintragungen und entsprechend den Darstellungen in den uns vorliegenden geologischen Karten ist ersichtlich, dass sich der Standort des geplanten Bauvorhabens im Bereich einer glazialen Grundmoränenhochfläche mit Wechsellagerungen von glazialen Geschiebeablagerungen und Sanden sowie organischen Ablagerungen (Torf, Mudde, Wiesenkalk) befindet. Das Grundstück befindet sich in einem Gebiet von Ablagerungen von Flachmoortorf auf Sand entlang des „Teltowkanals“, dessen größte Mächtigkeit im nördlichen und östlichen Bereich zu erwarten ist. Im Bereich des „Teltowkanals“, der sich vermutlich entlang eines Altwasserarmes erstreckt, befindet sich ein anthropogenes Aufschüttungsgebiet. Entsprechend der Baugrundkarte von Berlin ist tragfähiger Baugrund im nördlichen und östlichen Teil ab einer Tiefe von rd. 8 m, im südlichen Teil zwischen 6-8 m Tiefe sowie im mittleren Grundstücksbereich zwischen 4-6 m Tiefe unter Gelände zu erwarten. Der in der Anlage 3.1 und 3.2 dargestellte Ausschnitt der „geologischen Karte“ sowie der „Baugrundkarte“ zeigt die vermuteten Mächtigkeiten der organischen Bodenschichten in der Umgebung des untersuchten Standortes.

4.2 Bohrergebnisse

Zur Feststellung des Schichtenaufbaus der anstehenden Bodenschichten wurden zunächst vier Bohrungen ausgeführt. Die Aufschlusstiefe dieser durchgeführten Bohrungen reicht von der vorhandenen Geländeoberfläche bis in maximal 12,0 m Tiefe unter Gelände hinab. Auf-

grund der vorgefundenen organischen Bodenschichten bis zur Endteufe dieser Bohrungen wurde zur Ermittlung der Unterkante der organischen Bodenschichten eine weitere Bohrung im südlichen Geländebereich bis in 22,5 m Tiefe unter Gelände durchgeführt. Die Ansatzpunkte der Bohrungen können dem Lageplan -der als Anlage 2 diesem Gutachten beigelegt ist- entnommen werden. Die aus den einzelnen Bodenschichten entnommenen Bodenproben wurden nach Beendigung der Aufschlussarbeiten bodenmechanisch untersucht. Nach sorgfältiger Durchsicht der Bodenproben wurden von uns die in der Anlage 4.I bis 4.5 dargestellten Bodenprofile angefertigt. Die Anlage 5 erläutert die hierzu (nach DIN 4023) verwendeten Kurzzeichen und Symbole. Entsprechend den Ergebnissen der ausgeführten Probebohrungen ist der Untergrund wie folgt aufgebaut. Unterhalb der Auffüllung folgen organische Bodenschichten (Torf, Mudde und Wiesenalk) mit örtlich Wechsellagerungen aus Fein- und Mittelsanden sowie organischen Bodenschichten. Die einzelnen Mächtigkeiten als auch die Tiefenlage bezogen auf mNHN können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Bohrung	Bohransatzpunkt [m NN]	Organische Bodenschichten Tiefe unter Gelände [m]	UK-Organische Bodenschichten [m NHH]
B 01	+36,15	1,70 bis >12,00	< +24,15 bis +34,45
B 02	+36,20	3,60 bis 4,00 4,10 bis 4,30 5,00 bis >10,0	+32,20 bis +32,60 +31,90 bis +32,10 < +26,20 bis +31,20
B 03	+36,15	2,10 bis 2,50 2,60 bis >5,00	+33,65 bis +34,05 < +31,15 bis +33,55
B 04	+36,20	2,20 bis >5,50	< +30,70 bis +34,00
B 05	+36,50	2,70 bis 14,00 15,00 bis 17,00 17,50 bis 21,50	+22,50 bis +33,80 +19,50 bis +21,50 +15,00 bis +19,00

Tabelle 1: Organische Schichten

4.3 Sondierergebnisse

Zur Bestimmung der Lagerungsdichte der Sande wurden vier Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) durchgeführt. Die Ansatzpunkte der Sondierungen können dem Lageplan (Anlage 2) entnommen werden.

Nach den Ausführungen in der DIN 4014 können für einen nichtbindigen, sandigen Boden die als Ergebnisse der schweren Rammsondierungen (DPH) vorliegenden Schläge pro 10 cm

Sondierfortschritt (N_{10}) näherungsweise den Ergebnissen einer Drucksondierung gleichgestellt werden. Der sich hieraus ergebende Zusammenhang stellt sich demnach wie folgt dar:

$$q_s \approx N_{10}$$

$$q_s = \text{Spitzendruckwert [MN/m}^2\text{]}$$

Somit ergibt sich folgender in der Tabelle dargestellte Zusammenhang zwischen den Ergebnissen der Sondierungen und der Lagerungsdichte D der durchfahrenen Sande.

N₁₀ (DPH)	Spitzendruck q_s [MN/m²]	Lagerungsdichte D	Lagerungsdichte
0 bis 5	0 - 5,0	0,15 - 0,2	locker
5 bis 8	5,0 - 8,0	0,2 - 0,3	locker bis mitteldicht
8 bis 15	8,0 - 15,0	0,3 - 0,5	mitteldicht
>15	>15,0	0,5 - 1,0	dicht

Tabelle 2: Lagerungsdichten nichtbindiger Böden

Mittels der gewonnenen Sondierergebnisse können außerdem wie in der folgenden Tabelle angegeben Zusammenhänge zwischen den Eindringungswiderständen der benutzten Sonde (Ramm- und/oder Drucksonde) und der Beschaffenheit der durchfahrenen bindig-organischen Böden abgeleitet werden.

N₁₀ (DPH)	Spitzendruck q_c [kN/m²]	Beschaffenheit
0 bis 2	< 2,0	breiig
2 bis 5	2,0 - 5,0	weich
5 bis 9	5,0 - 8,0	mittelfest
9 bis 17	8,0 - 15,0	mittelfest bis fest
>17	>15,0	fest

Tabelle 3: Beschaffenheit bindig-organischer Böden abgeleitet aus Sondierergebnissen

Aufgrund der dargestellten Abhängigkeiten ergibt sich für die durchgeführten Sondierungen folgende Beurteilung:

Die bei den Bohrungen angetroffene Auffüllung aus Sand und Bauschutt weist eine überwiegend lockere Lagerung auf. Die gewachsenen Sande weisen ebenso eine lockere Lagerung auf. Die angetroffenen organischen Bodenschichten weisen eine überwiegend weiche, örtlich breiige, mit zunehmender Tiefe auch weiche bis steife Beschaffenheit auf.

5.0 Wasserverhältnisse

5.1 Vorbemerkungen zu den Wasserverhältnissen

Der Grundwasserspiegel liegt im nördlichen und östlichen Bereich des Untersuchungsgebietes nach der „Flurabstandskarte“ in Tiefen zwischen 10,0 m bis 15,0 m in gespannter Form vor. Im südlichen und mittleren Bereich des Untersuchungsareals sowie nach Westen Richtung bestehender Bebauung befindet sich der Grundwasserspiegel nach der „Flurabstandskarte“ zwischen 1,0 m und 2,0 m Tiefe unter Gelände als freier Wasserspiegel. Entsprechend der Grundwassergleichenkarte (05/2018) befindet sich der anstehende Grundwasserspiegel bei ca. +34,0 mNHN.

Aus hydrogeologischer Sicht ergibt sich auf dem Untersuchungsgebiet eine Abfolge wasserundurchlässiger Böden (organische Bodenschichten) über wasserdurchlässigen Böden bestehend aus nicht bindigen Böden (Sande).

5.2 Aktueller Wasserspiegel

Wasser wurde bei den Geländearbeiten zunächst als Schichtenwasser innerhalb der Sandhorizonte ab 4,3m Tiefe unter Gelände angetroffen. Im Bereich der bindig-organischen Bodenschichten steht der Grundwasserspiegel vermutlich gespannt an und wird sich als freier Wasserspiegel -gemäß den hydrostatischen Druckverhältnissen- erst nach dem Durchbohren der tieferen bindigen Bodenschichten einstellen.

Aufgrund der oberflächennah ermittelten bindigen Bodenschichten muß davon ausgegangen werden, daß sich in niederschlagsreichen Jahreszeiten kurzzeitig vermehrt Stauwasser oberhalb dieser schlecht durchlässigen Bodenschichten anstaut und/oder sich auch verstärkt Schichtenwasser in den sandigen Einlagerungen des Geschiebelehms ausbildet. Dieses Stau- und/oder Schichtenwasser ist in seiner Wirkung als „drückendes Wasser“ einzustufen, so daß dieser Sachverhalt bei den Isolierungsmaßnahmen für die geplanten Untergeschosse berücksichtigt werden muß!

Zur genauen Erfassung des freien Grundwasserstandes inner- und außerhalb der organischen Bodenschichten empfehlen wir die Einrichtung von Grundwassermess- und -entnahmestellen.

5.3 Höchster Wasserspiegel

Der höchste Grundwasserspiegel befindet sich nach Angaben der Senatsverwaltung (zeHGW-Karte 2018) bei ca. +35,80 m NHN.

6.0 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Im Zuge der durchgeführten Aufschlussbohrungen wurden Bodenproben entnommen. Alle Bodenproben (56 Stück) wurden bodenmechanisch angesprochen und die Ergebnisse dieser Untersuchung wurden unter Pkt. 4.2 beschrieben. Außerdem werden diese Ergebnisse in Verbindung mit den durchgeführten Siebanalysen und Wassergehaltsbestimmungen durch die Anlagen 4.1 bis 4.5 (Bodenprofile) dokumentiert.

6.1 Korngrößenverteilung

Zur Bestimmung der Korngrößenverteilung wurden ausgewählte Bodenproben in unserem bodenmechanischen Labor Siebanalysen (DIN 18123) durchgeführt, wobei die als Ergebnis gewonnenen Kornverteilungskurven in der Anlage 6 aufgetragen sind. Aus den graphisch gewonnenen Ergebnissen der Korngrößenverteilung wurde die Ungleichförmigkeitszahl U und die Krümmungszahl C, sowie der Durchlässigkeitsbeiwert k_f nach HAZEN/BEYER rechnerisch ermittelt und tabellarisch dargestellt.

6.2 Wassergehaltsbestimmung

Zur Bestimmung der Beschaffenheit bzw. Konsistenz der organischen Bodenschichten wurden bei den Bohrungen aus unterschiedlichen Tiefen besondere Proben entnommen und im Labor auf ihren Wassergehalt hin untersucht. Die Detailergebnisse der Laboruntersuchung können der Anlage 7 entnommen werden.

7.0 Wiederversickerung von anfallendem Niederschlagswasser

Bei einer geplanten Wiederversickerung kann entsprechend dem erkundeten Schichtenaufbau im Bereich des gewachsenen Bodens von einem Erfahrungswert bezüglich des in vertikaler Richtung maßgeblichen Durchlässigkeitsbeiwertes k_f in einer Größenordnung von

$$k_f = 1 \cdot 10^{-6} \text{ bis } 6 \cdot 10^{-8} \text{ [m/s]} \text{ (organische Bodenschichten)}$$

$$k_f = 1 \cdot 10^{-4} \text{ bis } 6 \cdot 10^{-5} \text{ [m/s]} \text{ (gewachsene Sande)}$$

ausgegangen werden.

Der bei den Untersuchungen festgestellte Untergrundaufbau kann daher im Bereich der organischen Bodenschichten als gering durchlässig, im Bereich der Sande als durchlässig bezeichnet werden.

8.0 Geomechanische Bewertung des Baugrundes

8.1 Bodenklassifikation

Anhand der durchgeführten Felduntersuchungen sowie unserer Erfahrungen mit bodenmechanisch gleichartigen Böden kann der anstehende Baugrund wie in der folgenden Tabelle dargestellt klassifiziert werden.

Klassifikation		Auffüllungen	Sande	Torf, Wiesenkalk	Mudde
Bodenart	nach DIN 4022 / 4023	A, S, Ziegel	mS, fs fS, ms	H, Wk	F
Bodengruppe	nach DIN 18196	SE	SE	HN, HZ	F
Bodenklasse	nach DIN 18300-2012	3, 7*	3	4	4, ggf. 2
Frostempfindlichkeit	nach ZTVE-StB-09	F 1 (nicht frostempfindlich)	F 1 (nicht frostempfindlich)	F 3 (sehr frostempfindlich)	F 3 (sehr frostempfindlich)

7*: Für Fundamentreste $\geq 0,1\text{m}^3$.

Tabelle 4: Bodenklassifikation

8.2 Bodenmechanische Kennwerte

Neben der Bodenklassifikation kann der angetroffene Untergrund durch bodenmechanische Kennwerte beschrieben werden.

		Auffüllungen	Sande (locker)	Torf, Wiesenkalk	Mudde
Wichte des feuchten Bodens	cal γ (kN/m ³)	18	19	21	11
Wichte unter Auftrieb	cal γ' (kN/m ³)	10	10	1,5	2
Reibungswinkel	cal φ' (°)	30	33	15	12
Wandreibungswinkel	cal δ_a' (°)	$\frac{2}{3} \varphi'$			
Kohäsion	cal c' (kN/m ²)	0	0	2	3

Tabelle 5: Bodenmechanische Kennwerte

9.0 Zulässige Belastung des Baugrundes

9.1 Vorbemerkungen

Auf den unter Abschnitt 4.0 und 5.0 beschriebenen Untergrundverhältnissen ist die Errichtung eines bzw. im weiteren Verlauf des Bebauungsplanes auch weitere ggf. unterkellerte Gebäude vorgesehen. Im Zuge der Vorplanungen sind zwei Untergeschosse geplant.

Eine konkrete auf mNHN bezogene $\pm 0,0$ -Ordinate liegt uns noch nicht vor. Die weiteren Angaben beziehen sich daher vorerst auf OK-Gelände, dienen zur groben Orientierung und müssen ggf. noch angepasst werden.

$\pm 0,0$ Punkt:	$\approx +36,20\text{mNHN}$	OK-Gelände
-0,40m	$\approx +35,80\text{mNHN}$	zeHGW
-2,20m	$\approx +34,00\text{mNHN}$	Wasserspiegel Grundwassergleichenkarte 5-2018
ab -4,30m	$\approx +31,90\text{mNHN}$	Aktueller Wasserspiegel im September 2020
-4,00m	$\approx +32,20\text{mNHN}$	UK-Sohle 1. Untergeschoss (geschätzt)
-8,00m	$\approx +28,20\text{mNHN}$	UK-Sohle 2. Untergeschoss (geschätzt)
-21,20m	$\approx +15,00\text{mNHN}$	UK-organische Bodenschichten (B 05)

Entsprechend den oben genannten Ordinaten und gemäß den Bohr- und Sondierergebnissen liegt die Unterkante des geplanten Bauwerkes (zwei Untergeschosse) oberhalb organischer Bodenschichten sowie unterhalb des aktuellen als auch höchsten zu erwartenden Grundwasserspiegels.

Die bei den Probebohrungen angetroffenen organischen Bodenschichten müssen aufgrund des ungünstigen Setzungsverhaltens als **nicht tragfähiger Baugrund** eingestuft werden.

Vor dem Aushub der betreffenden Bereiche ist die Baugrube durch einen Verbau entsprechend zu sichern. Die Gründungsebenen der Untergeschosse befinden sich unterhalb der aktuellen Grundwasseroberfläche. Wir empfehlen daher zur Herstellung der Baugrube einen nahezu wasserdichten Trog herzustellen. Es erfolgt ein Baugrubenaushub in Verbindung mit Lenzen (Abpumpen des Wassers in der Baugrube) sowie die Erstellung des Bauwerkes im Schutze einer Restwasserhaltung.

9.2 Pfahlgründung

Die Vordimensionierung einer Pfahlgründung kann mit den unten angegebenen Bemessungswerten durchgeführt werden. Die Pfähle sind durch die organischen Böden bis in die unterhalb der organischen Böden anstehenden tragfähigen nicht bindigen und ggf. bindigen

Bodenschichten zu führen und dort ausreichend tief (mindestens 3,0m innerhalb tragfähiger Bodenschichten) einzubinden.

Die Bemessung der Bohrpfähle kann unter Berücksichtigung der ausgeführten Untersuchungen sowie der DIN EN 1536 mit den in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Angaben durchgeführt werden. Die in der Tabelle 6 aufgeführten Bemessungswerte dienen der Vordimensionierung wurden auf der Basis entsprechender Erfahrungswerte abgeleitet und müssen im Zuge der weiteren Baugrunderkundung bestätigt bzw. angepasst werden.

Tiefe [m NHN]	Pfahlspitzenwiderstand $q_{b,k}$ [kN/m ²]	Bruchwert der Mantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m ²]
unterhalb 15,0 m NHN	450 (s/D = 0,02) 550 (s/D = 0,03) 2000 (s/D = 0,10 = s_g)	100

Tabelle 6: Bemessungswerte für das äußere Tragverhalten (Bohrpfähle)

Die Bemessungswerte sind mit einem Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_b, \gamma_s, \gamma_t = 1,4$ zu versehen. Bei den vorliegenden weichen, organischen Bodenschichten besteht die Gefahr, dass beim Ziehen der Bohrröhre der Frischbeton den Boden seitlich verdrängt (Mehrverbrauch von Beton). Wir empfehlen daher die Pfähle im Bereich der organischen Bodenschichten mit Dauerhülsen auszustatten, um zu verhindern, dass der Frischbeton in die umliegenden organischen Bodenschichten abfließt. Sollten keine Dauerhülsen zur Anwendung kommen, ist eine negative Mantelreibung für den Bereich der organischen Böden zu berücksichtigen. Bei der Herstellung der Bohrpfähle sind die Vorschriften der betreffenden Normen sorgfältig einzuhalten. Je nach Anzahl der geplanten Bohrpfähle empfehlen wir zur Qualitätssicherung dynamische Integritätsprüfungen in ausreichender Zahl vorzunehmen.

Unabhängig von dem zur Ausführung kommenden Pfahlssystem ist generell ein erschütterungsarmes Arbeiten erforderlich. Die anbietenden Firmen sollten ihre Erfahrungen mit derartigen Sonderpfählen ausreichend belegen und die Tragfähigkeit der Pfähle mit Probelastungen bzw. Probelastungen bei vergleichbaren Untergrundsituationen nachweisen, wobei auch die aufgeführten Hinweise zur Bauausführung berücksichtigt werden müssen.

Sollten andere Pfahlssysteme als die von uns empfohlenen o.g. Bohrpfähle zur Ausführung kommen, bitten wir um Benachrichtigung. In diesem Zusammenhang weisen wir ausdrücklich darauf hin, dass alle bei der Ausführung der Gründung anfallenden Arbeiten nur von Fachfirmen durchgeführt werden sollten, die mit dem Gebiet des Spezialtiefbaues

und den dabei zur Anwendung kommenden Techniken vertraut sind. Zur Antragstellung auf „Einbringung von Stoffen in das Grundwasser“ werden u.a. die Daten bezüglich der Anzahl der Pfähle, ihrer Länge sowie der Durchmesser der Bohrpfähle zu benennen.

9.3 Baugrubenverbau

Nach den bisher vorliegenden Baugrunderkenntnissen empfehlen wir als vertikale Abdichtung nicht rückbaubare überschnittene Pfahlwände (alternativ ebenfalls nicht rückbaubare Schlitzwände) in Verbindung mit einer unterhalb der organischen Bodenschichten tief liegenden horizontalen HDI-Abdichtung zur Ausführung kommen zu lassen.

Es ist darauf zu achten, daß nach Aushub und Lenzen der Baugrube eine ausreichende Auftriebssicherheit gewährleistet ist. Eine Beeinträchtigung der horizontalen Abdichtung bei der Herstellung der Auftriebssicherung muss ausgeschlossen sein.

Es erfolgt ein Baugrubenaushub in Verbindung mit dem Lenzen (Abpumpen des Wassers in der Baugrube) sowie die Erstellung des Bauwerkes im Schutze einer Restwasserhaltung.

10.0 Isolierungsmaßnahmen erdberührter Bauteile

Entsprechend des angegebenen HGW-Wertes (+35,8mNHN) muss bei dem geplanten Gebäude mit zwei Untergeschossen eine Isolierung gegen „drückend wirkendes“ Wasser gemäß DIN 18533 (07-2017): „Abdichtungen von erdberührten Bauteilen“ (Klasse W2.2-E, drückendes Wasser, ≥ 3 m Eintauchtiefe) ausgeführt werden. Wir empfehlen daher das Untergeschoss als „Wannenkonstruktion“ in WU-Beton auszubilden.

11.0 Abschlussbemerkungen

Die durchgeführten Untersuchungen liefern nur punktuelle Aufschlüsse. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge der weiteren Erkundungsbohrungen bzw. der im Zuge der Ausführung von Erdbauarbeiten auch Abweichungen von dem in diesem Gutachten beschriebenen Bodenaufbau sowie dessen Beschaffenheit festgestellt werden - Abweichungen vom beschriebenen Baugrundaufbau sind uns sofort zu melden!

Infolge der Baumaßnahme kann es zu geringen, jedoch als unschädlich anzusehenden Setzungen von Bauwerken in der Umgebung kommen. Es ist daher möglichst erschütterungsarm zu arbeiten. Zur Abwehr unberechtigter Forderungen empfehlen wir vor Baubeginn eine gutachterliche Bestandsaufnahme durchzuführen. Hierzu kann im Zuge einer Besprechung die zu beweisenden Objekte sowie der Umfang der Arbeiten festgelegt werden.

Bei einer möglichen Kranaufstellung ist das ggf. ungünstige Tragverhalten der oberen Bodenschichten zu berücksichtigen! Der vorgesehene Kranstandort ist daher sorgfältig auszuwählen und im Hinblick auf seine Standsicherheit zu überprüfen.

Wir empfehlen darüber hinaus rechtzeitig vor Baubeginn eine Planungsbesprechung unter Einbeziehung eines Vertreters der ausführenden Firma durchzuführen. Hierbei können u.a. Art und Umfang der ggf. bauseits zu erbringenden Messeinrichtungen sowie baubegleitende qualitätssichernde Kontrolluntersuchungen festgelegt werden.

Wir weisen darauf hin, dass zur Einbringung von Stoffen (Bohrpfähle, HDI-Suspensionen, Betonsohlen etc.) in das Grundwasser eine Beantragung bei der entsprechenden Behörde notwendig ist.

Alternativ zur Sondergründung und Verbau mittels Bohrpfähle sowie tief liegender HDI-Sohle empfehlen wir zu prüfen, ob folgende Variante technisch und wirtschaftlich durchführbar ist:

Einbau einer ausgesteiften Spundwand, Unterwasseraushub der organischen Bodenschichten, Abtransport der Bodenmassen über den Teltowkanal und Anlieferung von kornabgestuften Sanden (über den Teltowkanal) sowie Einspülen der Sande nach vollständigem Aushub der organischen Bodenschichten bis auf geplante Gründungsebene. Einbau einer ausreichend dimensionierten Unterwasserbetonsohle und Abpumpen des Wassers bzw. Restwasserhaltung. Die Spundwände verbleiben im Erdreich.

Zur Feststellung der Baugrundsituation sind weitere Probebohrungen und Sondierungen erforderlich. Außerdem sind Pegel zur Erfassung der Grundwassersituation notwendig und dienen gleichzeitig zur Entnahme von Wasser im Hinblick auf erforderliche analytische Untersuchungen.

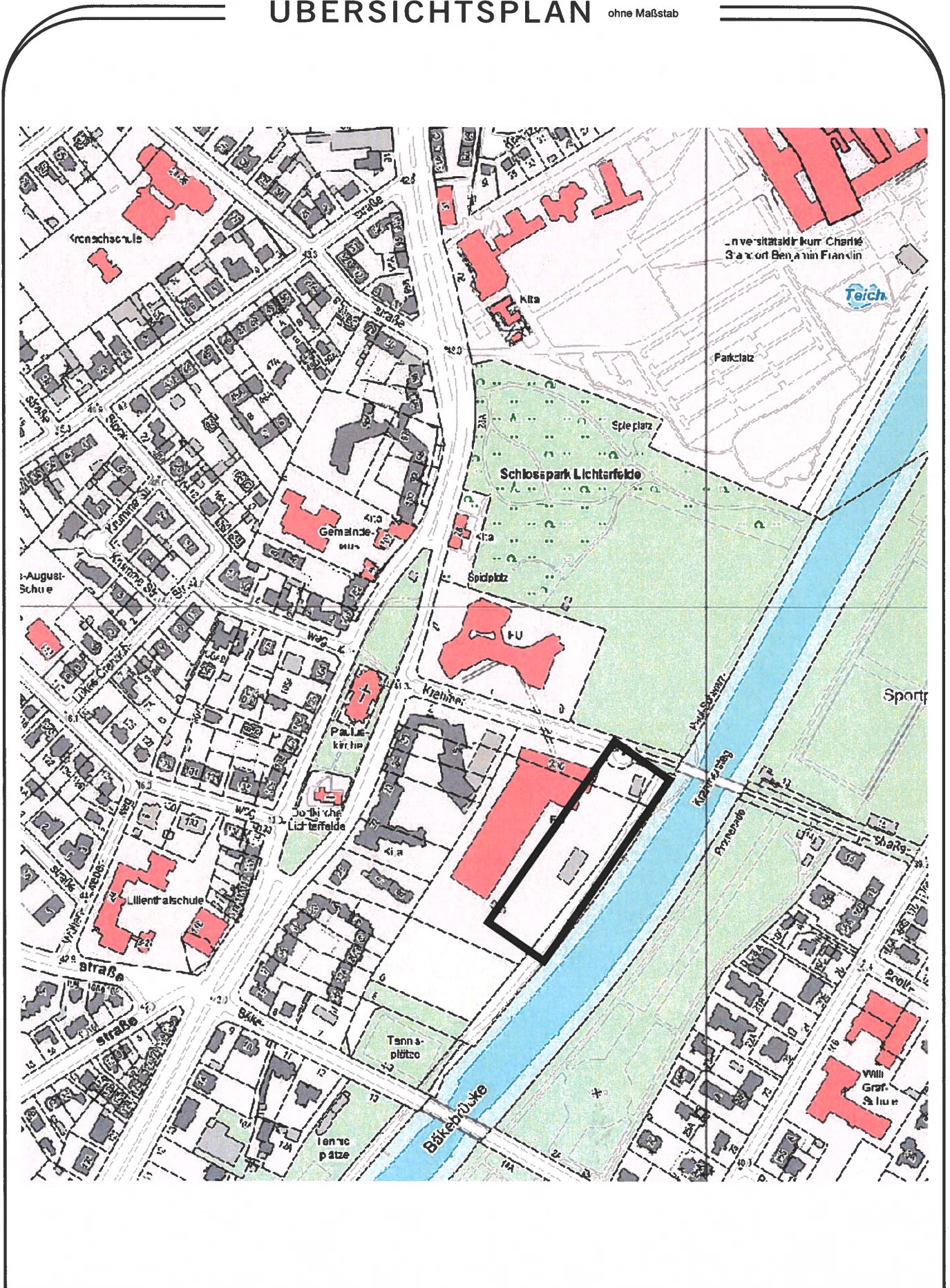
Für die Beantwortung von Fragen, die im Zuge der weiteren Planung auftreten, stehen wir gern zur Verfügung.



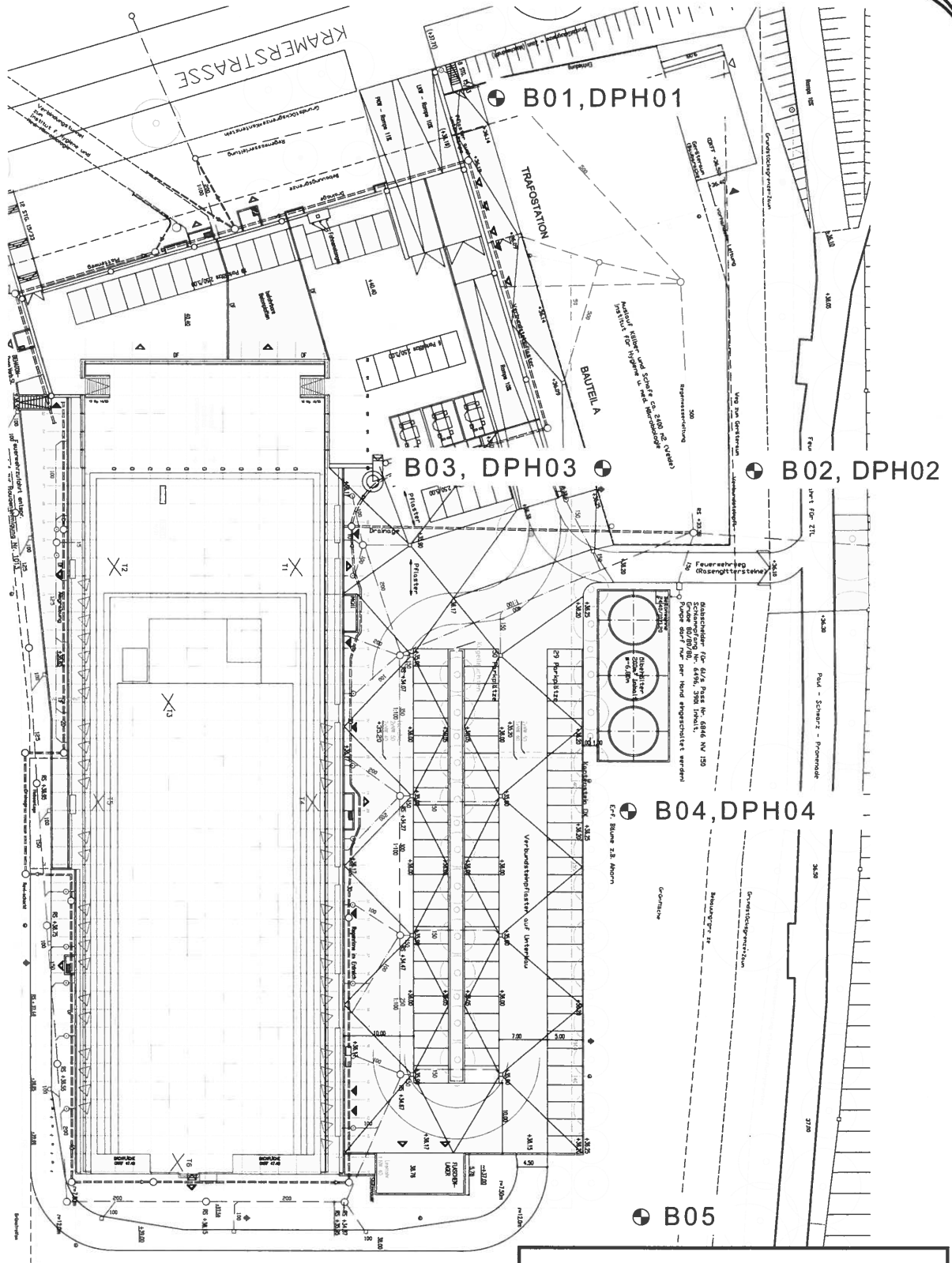
Dipl.-Geol. Volker Ernst



ÜBERSICHTSPLAN ohne Maßstab

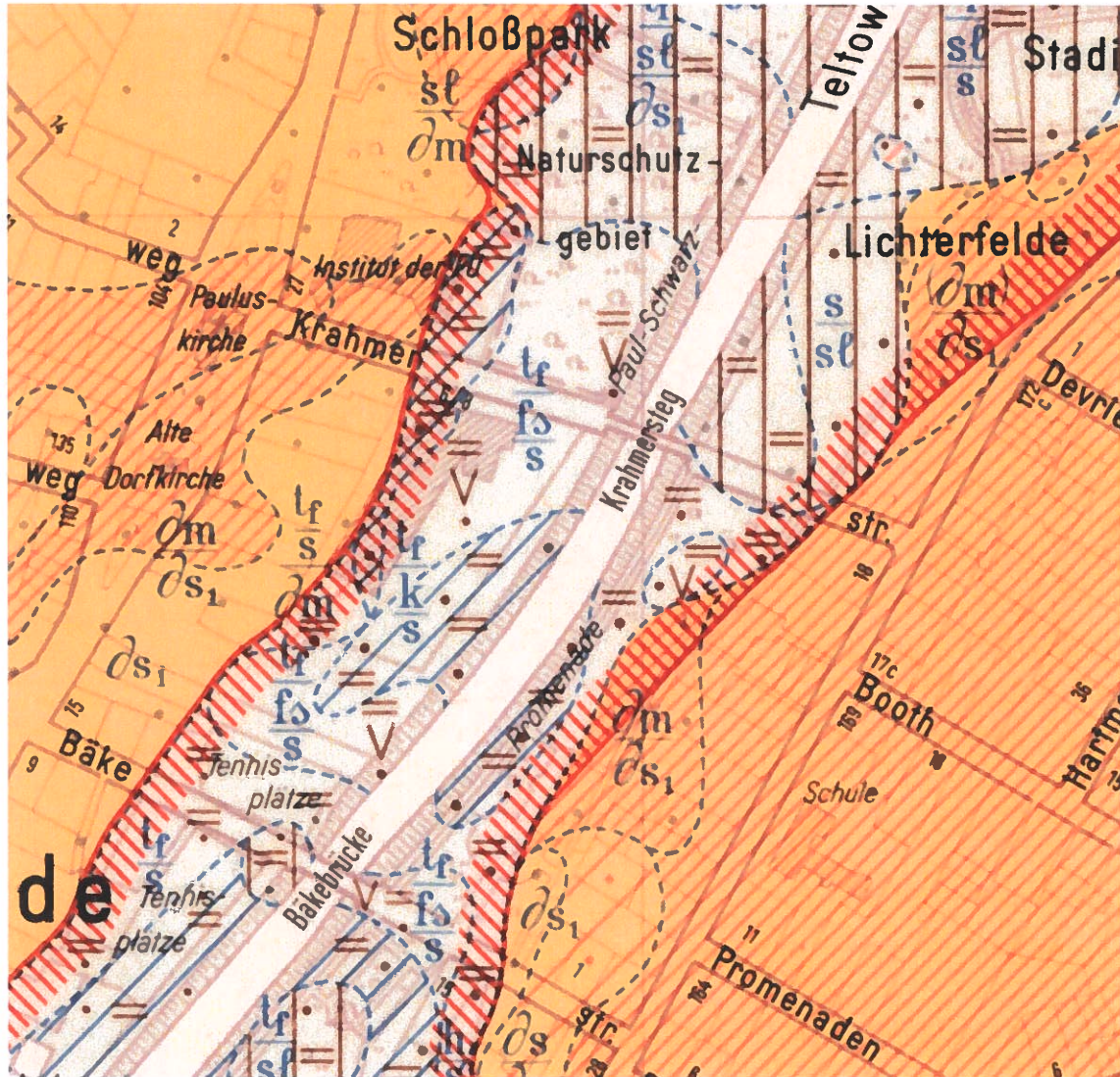


LAGEPLAN ohne Maßstab

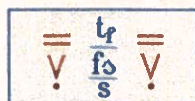


LEGENDE	
●	B = Bohrung
⊙	DPH = Schwere Rammsondierung

GEOLOGISCHE KARTE



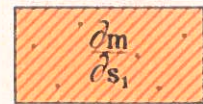
Flachmoortorf über Wiesenkalk
auf Sand



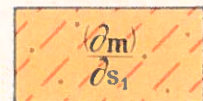
Flachmoortorf über Faulschlamm
auf Sand



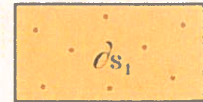
Flachmoortorf über Sand auf
Geschiebelehm bzw. mergel



Geschiebelehm bzw. mergel
auf Sand

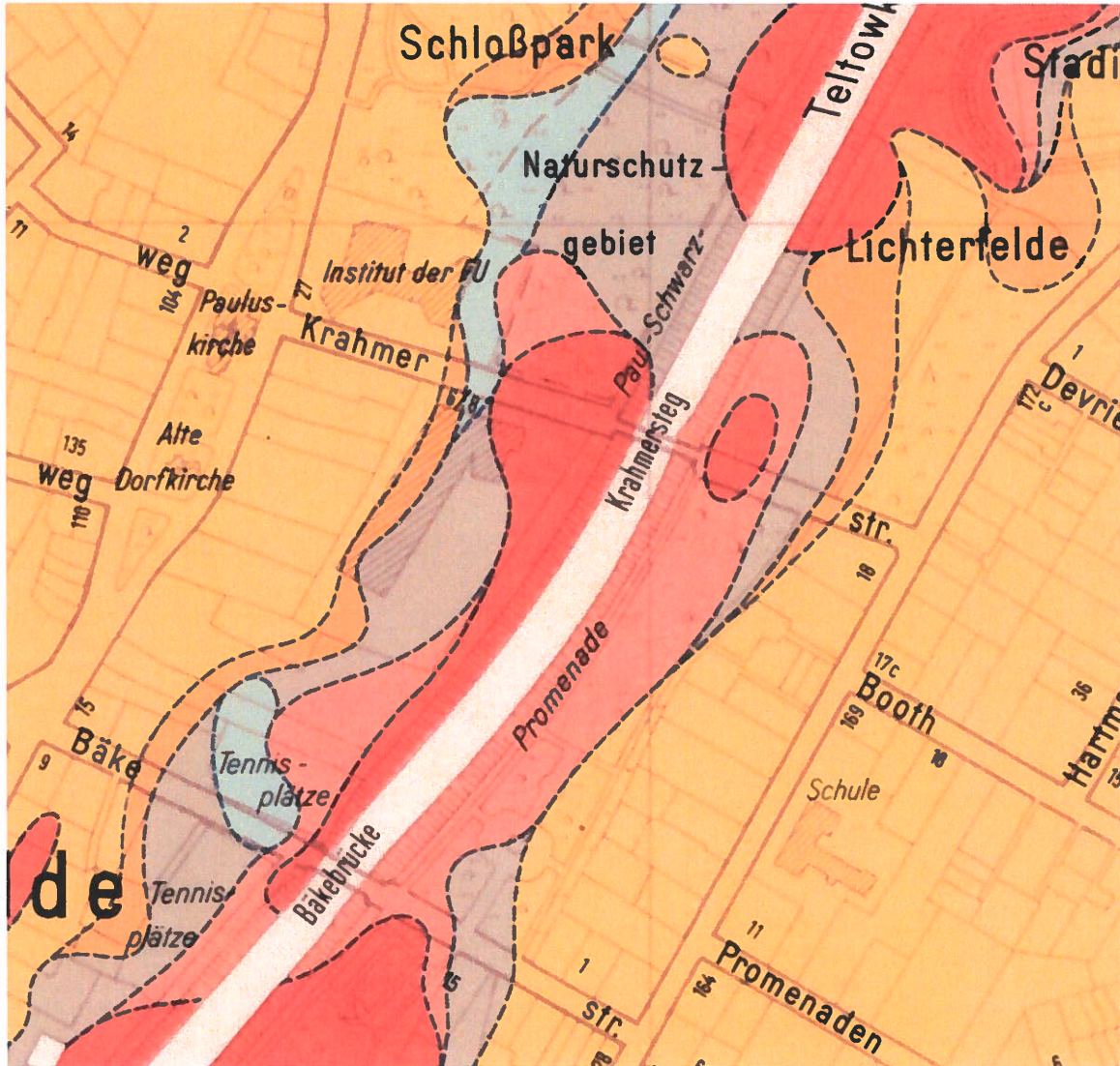


Geschiebelehm bzw. mergel,
nesterweise auf Sand



Sand

BAUGRUNDKARTE



Tragfähiger Baugrund für normale Belastung in einer Tiefe von:



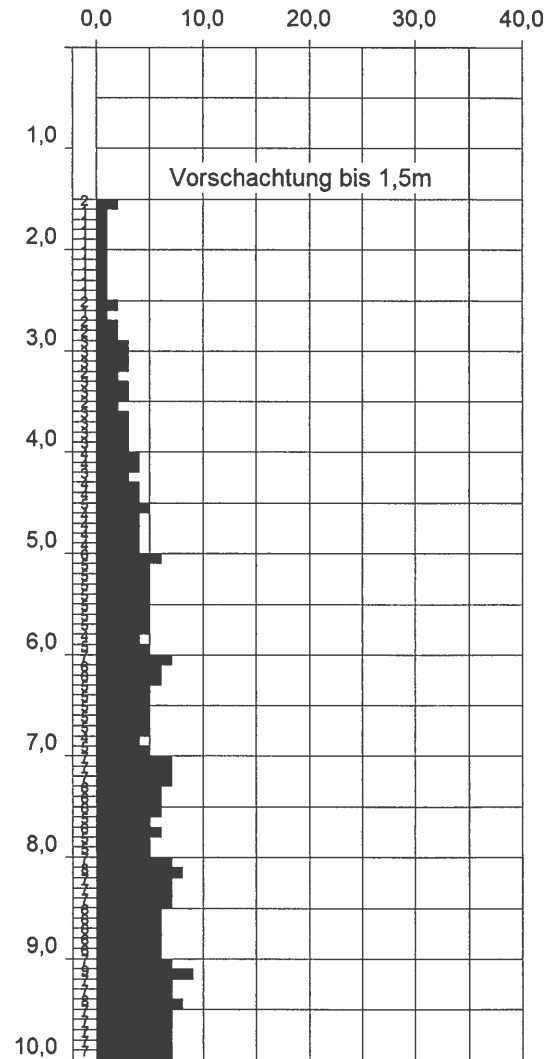
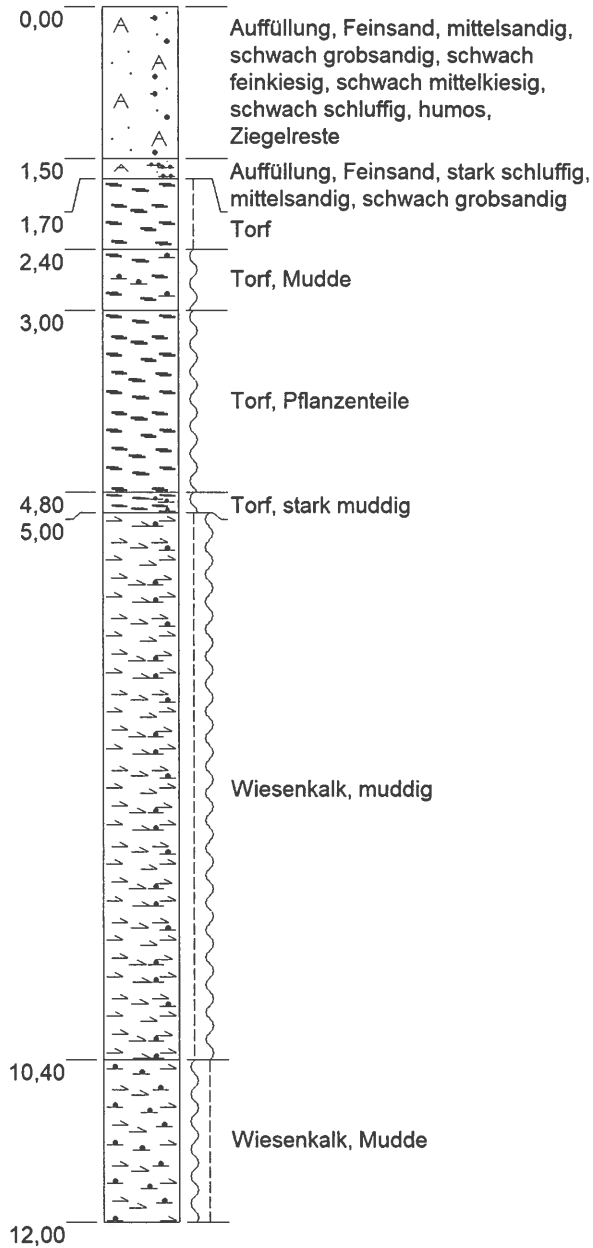
BODENPROFIL

B01

Ansatzpunkt: 36,15 m ü. NHN
 Höhenmaßstab 1:75

DPH 01

Schläge pro 10 cm Eindringtiefe



BODENPROFIL

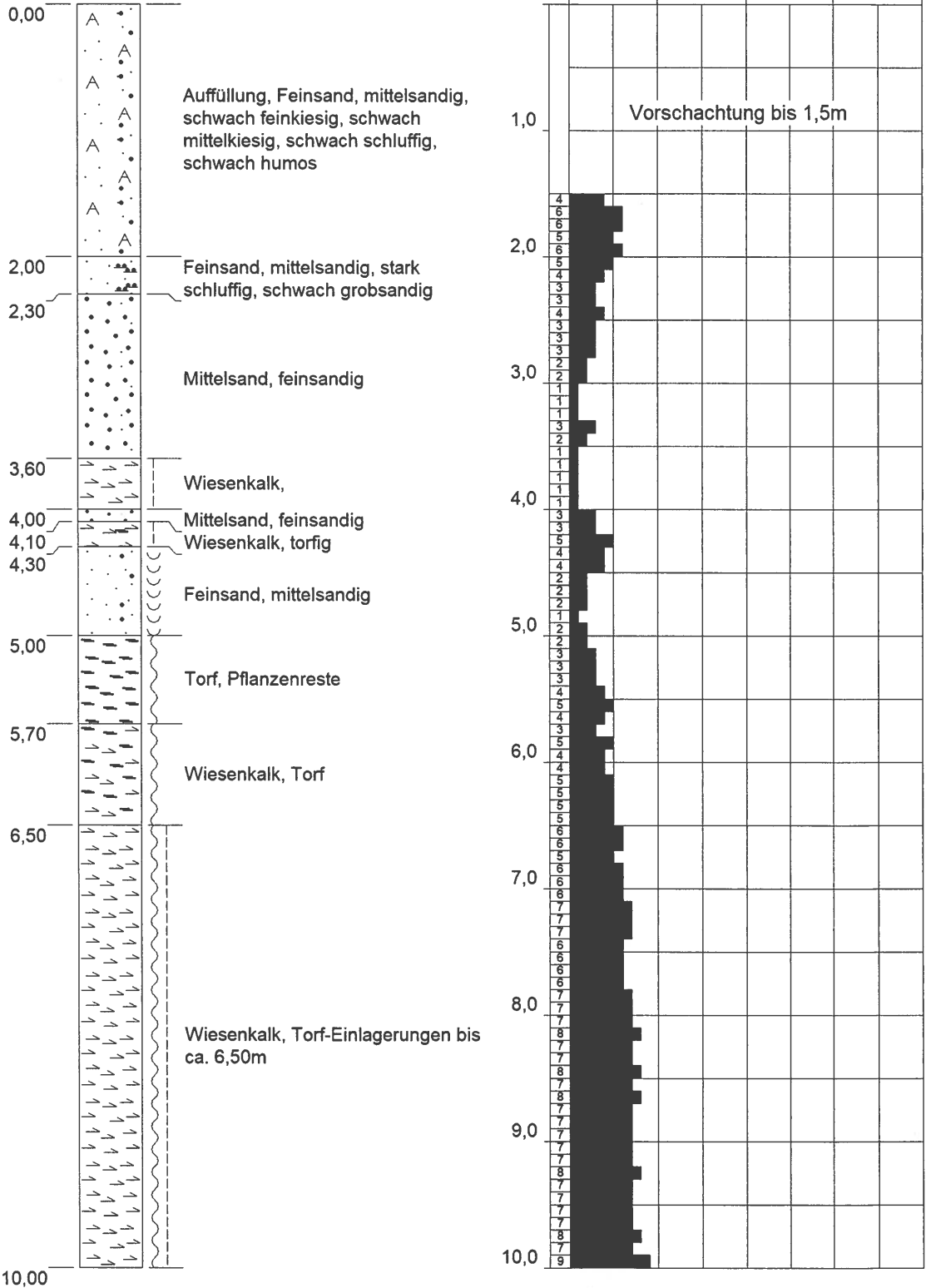
B02

Ansatzpunkt: 36,20 m ü. NHN
 Höhenmaßstab 1:50

DPH 02

Schläge pro 10 cm Eindringtiefe

0,0 10,0 20,0 30,0 40,0



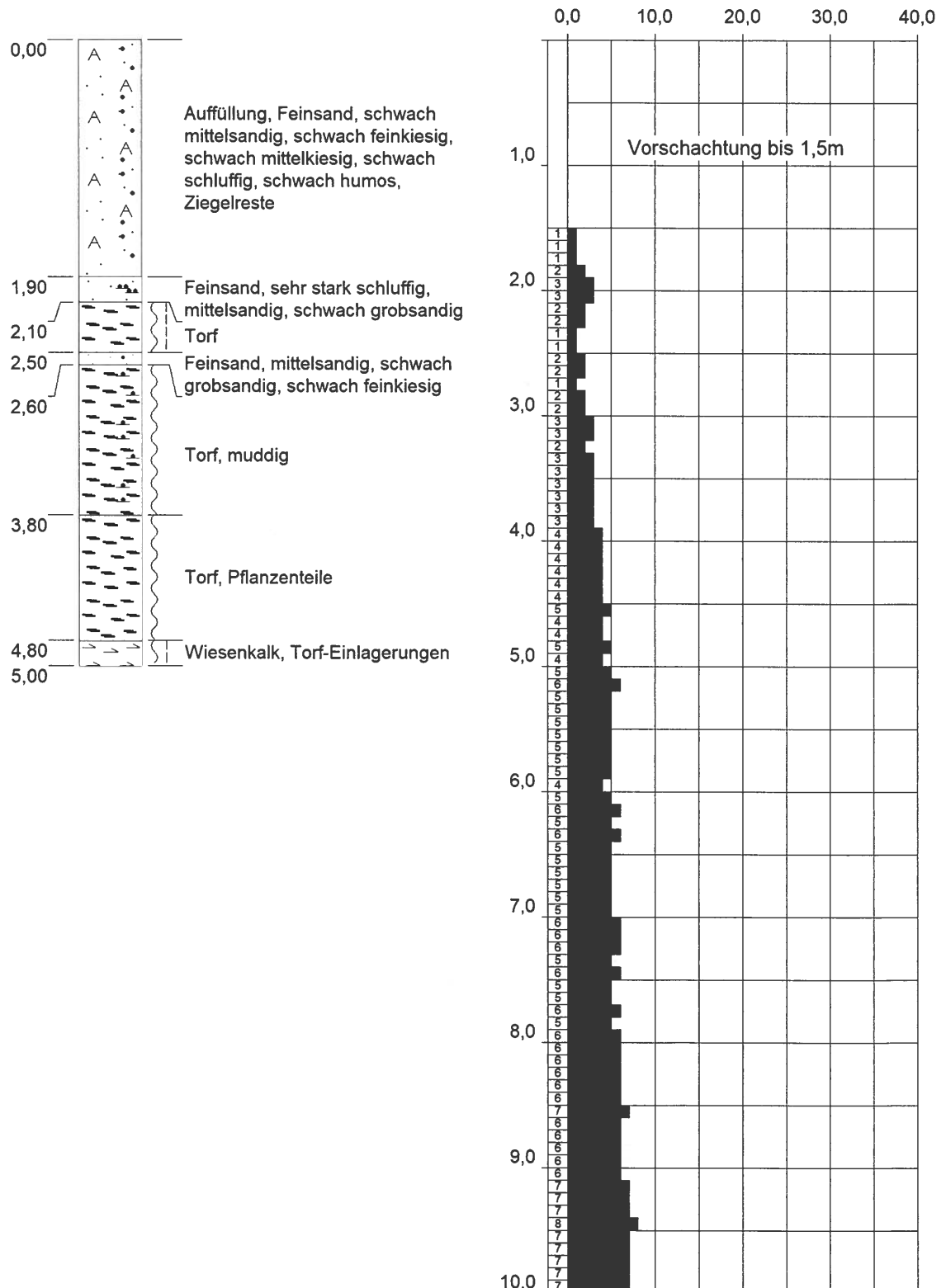
BODENPROFIL

B03

Ansatzpunkt: 36,15 m ü. NHN
 Höhenmaßstab 1:50

DPH 03

Schläge pro 10 cm Eindringtiefe



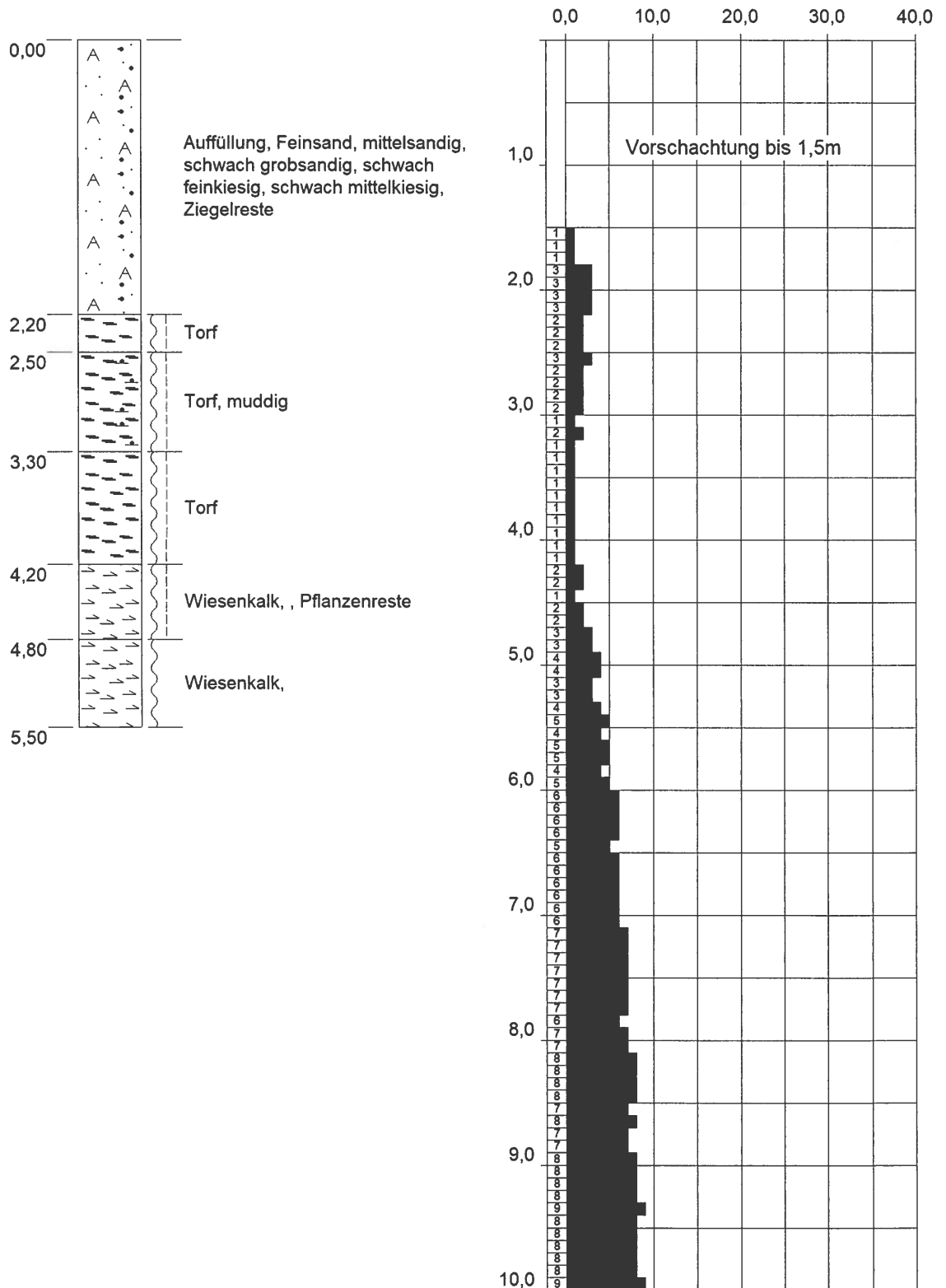
BODENPROFIL

B04

Ansatzpunkt: 36,20 m ü. NHN
 Höhenmaßstab 1:50

DPH 04

Schläge pro 10 cm Eindringtiefe

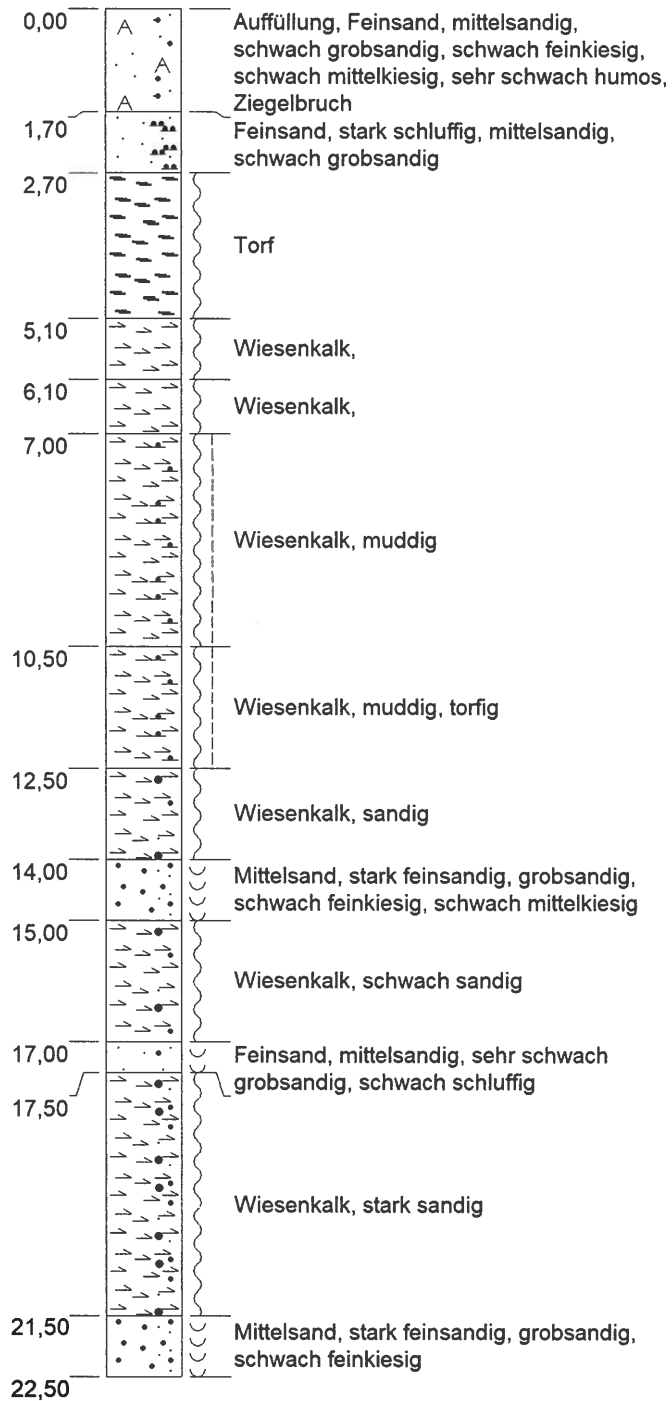


BODENPROFIL

B05

Ansatzpunkt: 36,50 m ü. NHN

Höhenmaßstab 1:125



SYMBOLE DIN 4023

Hauptbodenarten

	Kies (G)
	Grobkies (gG)
	Mittelkies (mG)
	Feinkies (fG)
	Sand (S)
	Grobsand (gS)
	Mittelsand (mS)
	Feinsand (fS)
	Schluff (U)
	Ton (T)
	Torf, Humus (H)
	Mudde (F)
	Auffüllung (A)
	Steine (X)
	Blöcke (Y)
	Fels (allgemein) (Z)

Beimengungen

	kiesig (g)
	grobkiesig (gg)
	mittelkiesig (mg)
	feinkiesig (fg)
	sandig (s)
	grobsandig (gs)
	mittelsandig (ms)
	feinsandig (fs)
	schluffig (u)
	tonig (t)
	torfig, humos (h)
	steinig (x)
	mit Blöcken (y)

Konsistenzen

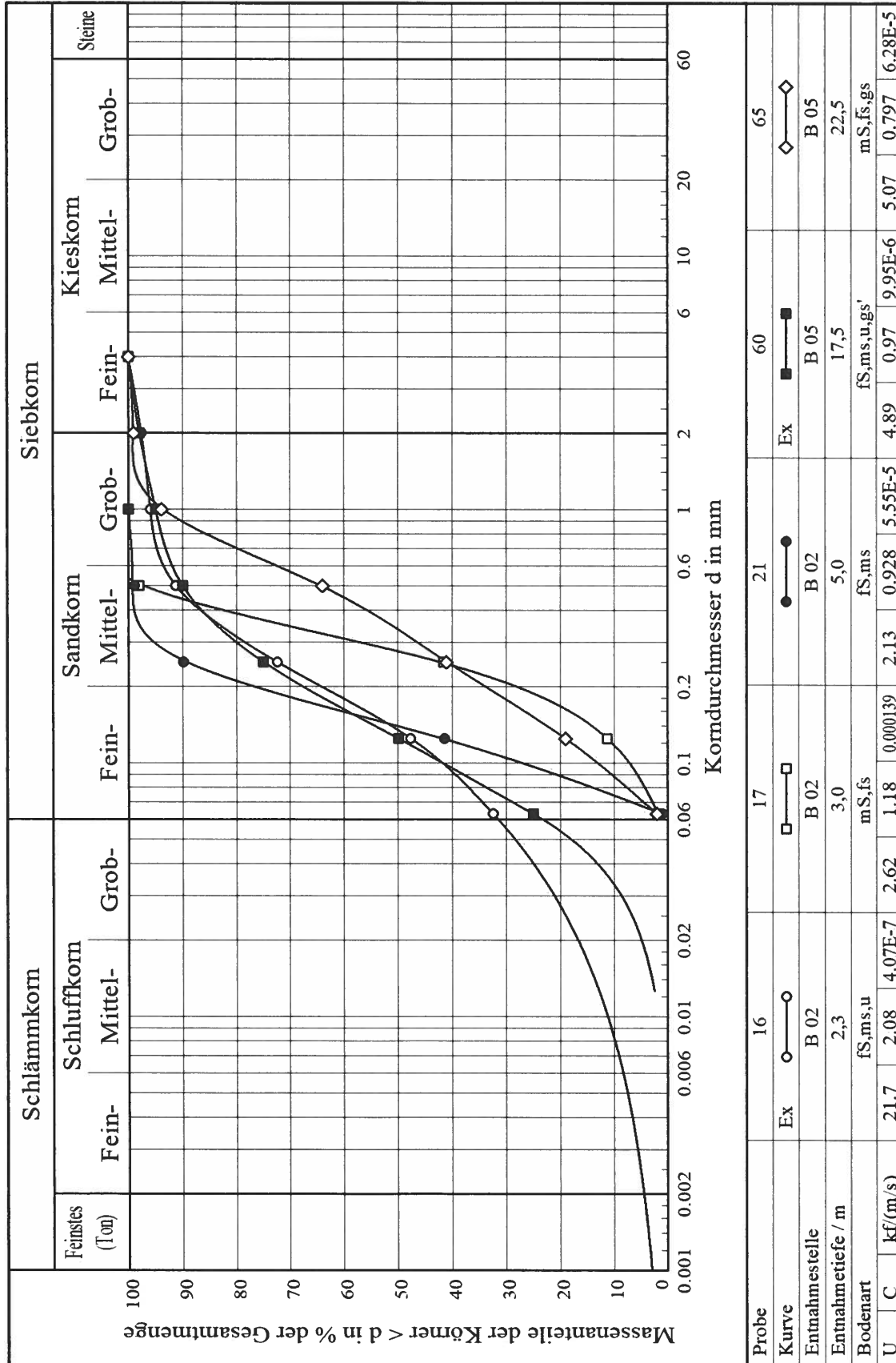
	naß
	breiig
	weich
	steif
	halbfest
	fest
	klüftig

Grundwasserpegel

	1.0		Grundwasser in 1.0 m angebohrt
	2.0		Abfall des Grundwasserpegels bis 2.0 m
	3.0		Anstieg des Grundwasserpegels bis 3.0 m
	4.0		Grundwasserpegel im ausgebauten Bohrloch bei 4.0 m bzw. Ruhewasserstand bei 4.0 m

Ergänzungen: Datum (optional) und Zeitdifferenz

KORNVERTEILUNG



Wassergehalte

Wassergehaltsbestimmung durch Ofentrocknung gemäß DIN 18 121, Teil 1						
Bauvorhaben: Kraherstraße 6				Auftrag: 20-09-1756		
Bearbeiter: Dickmann				Datum: 10. 9. 2020		
Laborproben Nr.	03	06	10	23	25	32
Aufschluß Nr.	B 01	B 01	B 01	B 02	B 02	B 03
Entnahmetiefe [m]	2,00	4,50	8,00	5,50	7,00	3,00
Behälter Nr.	I	II	III	V	VI	VII
$m_f + \text{Behälter}$ [g]	63,30	68,30	71,80	51,90	78,90	62,60
$m_d + \text{Behälter}$ [g]	41,30	28,10	42,90	25,10	45,20	27,40
$m_{\text{Behälter}}$ [g]	12,20	19,10	12,50	14,40	13,00	13,20
m_w [g]	22,00	40,20	28,90	26,80	33,70	35,20
m_d [g]	29,10	9,00	30,40	10,70	32,20	14,20
$w = \frac{m_w}{m_d} * 100$ [%]	75,60	446,67	95,07	250,47	104,66	247,89
Laborproben Nr.	34	40	42	47	55	63
Aufschluß Nr.	B 03	B 04	B 04	B 05	B 05	B 05
Entnahmetiefe [m]	4,00	4,00	5,00	5,50	13,00	21,00
Behälter Nr.	VIII	IV	x	IX	6	10
$m_f + \text{Behälter}$ [g]	66,30	72,10	120,80	97,00	103,50	97,90
$m_d + \text{Behälter}$ [g]	22,10	28,30	88,30	50,20	76,60	78,30
$m_{\text{Behälter}}$ [g]	11,60	12,10	12,50	13,80	12,40	11,60
m_w [g]	44,20	43,80	32,50	46,80	26,90	19,60
m_d [g]	10,50	16,20	75,80	36,40	64,20	66,70
$w = \frac{m_w}{m_d} * 100$ [%]	420,95	270,37	42,88	128,57	41,90	29,39

Bemerkungen:

m_f = Probenmasse feucht

m_d = Probenmasse trocken

m_w = Masse des in der Probe befindlichen Wassers

w = Wassergehalt in Prozent