

Meistersingerstraße 7

14471 Potsdam

Tel. 0331 / 95 11 892

Fax 0331 / 95 11 893

Funk 0174 / 940 99 65

E-Mail R.Doelling@t-online.de

Landeshauptstadt Potsdam
Kommunaler Immobilienservice (KIS)
Friedrich- Ebert- Straße 79/81
14469 Potsdam

Baugrund- Gutachten

Bauvorhaben:	Potsdam, Erich- Weinert- Straße
Objekt:	Neuerschließung Schulstandort (Machbarkeit)
Bearb.-Nr.:	H 19-23
Untersuchungsstufe:	Voruntersuchung
Geotechnische Kategorie:	2

Aufgestellt:

Potsdam, den 20. Mai 2019

Dipl.- Ing. R. Dölling
Beratender Ingenieur

Inhalt	Seite
0. Zusammenfassung	3
1. Vorgang	4
2. Verwendete Unterlagen	4
3. Planungskonzept	6
4. Feststellungen	6
4.1. Standortbedingungen / Vornutzung	6
4.2. Boden- und Wasserverhältnisse	10
4.2.1. Geologische Gesamtsituation	10
4.2.2. Baugrundsichtung und -beschaffenheit	11
4.2.3. Hydrologische Gegebenheiten	14
5. Ergebnisse der Laboruntersuchungen	15
5.1. Bodenphysikalische Laboruntersuchungen	15
5.2. Chemische Laboruntersuchungen	15
6. Beurteilung der Baugrundverhältnisse / Schlussfolgerungen	16
6.1. Allgemeine Baugrundbeurteilung	16
6.2. Vorläufige Bodenkennwerte	17
6.3. Gründungstechnische Schlussfolgerungen	18
6.3.1. Höheneinordnung der Baukörper / Unterkellerung / Bauwerksabdichtung	18
6.3.2. Lastabtrag Hochbauten	19
6.3.3. Außenanlagen / Sportflächen	20
6.3.4. Infrastrukturelle Erschließung	21
6.3.5. Regenwasser- Versickerung	22
7. Altlastensituation	23
8. Schlussbemerkungen / Ausblick	24

Anlagen:

1	Aufschlussplan
2.1 - 2.2	Aufschlussprofile / Diagramme der Rammsondierungen / Höhenordinaten
3.1 - 3.2	Kornverteilungskurven
4.1 - 4.9	Glühverluste
5	Koordinaten- und Höhenliste Aufschlusspunkte
6.1 - 6.4	Fotodokumentation

0. Zusammenfassung

- Auf dem Gelände der ehemaligen „Kulturbodendeponie“ in Potsdam ist die Neuerschließung eines Schulstandortes zur Unterbringung einer 3- zügigen Grundschule mit Hortbetrieb vorgesehen. Hierzu ist der Neubau von Schul- und Hortgebäuden, einer Sporthalle sowie zugehörigen Außen- und Erschließungsanlagen vorgesehen, zu deren lagemäßiger Einordnung bislang noch keine endgültigen Festlegungen getroffen sind.
- Das Baufeld wurde in der Vergangenheit über mehrere Jahrzehnte als Lager- und Bodenaufbereitungsfläche genutzt und dabei flächenhaft durch Aufschüttungen überprägt. Das Areal präsentiert sich derzeit im wesentlichen als begrünte Freifläche, die an der westlichen Peripherie durch einen bewaldeten Bewuchsgürtel gesäumt wird.
- Die Baugrundverhältnisse am untersuchten Baustandort werden in den oberen Partien durch heterogen strukturierte Auffüllungen [A] mit Bauschuttanteilen unterschiedlicher Intensität geprägt, an deren Basis ein Zwischenhorizont aus Flachmoortorf (HN-HZ) lagert. Diese Böden sind von *mehr oder weniger stark ausgeprägten Tragfähigkeitsdefiziten* gekennzeichnet, wobei *vorrangig ein erhöhtes Setzungspotential* von bautechnischer Relevanz ist. Erst die im „gewachsenen“ Untergrund anstehenden nichtbindigen Fluss- und Talsande (SE) in mindestens mitteldichter Lagerung bilden einen *ausreichend bis gut tragfähigen Baugrund*.
- Für geplante Neubauten mit definierten Anforderungen an das Setzungsverhalten müssen unter den vorgefundenen Verhältnissen **gründungstechnische Mehraufwendungen** einkalkuliert werden, wobei verschiedene Optionen zur Verfügung stehen und neben einer *Flachgründung mit vorausgegangenem Bodenaustausch* auch eine *Tiefgründung über Vollverdrängungs- Schraubbohrpfähle* in Betracht kommt, welche aus derzeitiger Sicht als **Vorzugslösung** zu favorisieren ist. Für untergeordnete, setzungsunempfindliche Baukörper sowie Sport- und Verkehrsflächen ist eine *Überbauung der Auffüllungen praktikabel*.
- Grundwasser kann im Extremfall (zeHGW) bis auf einen vorläufig prognostizierten Maximalwert von 31.6 m ü.NHN und damit bereichsweise bis in Geländenähe ansteigen.
- Die Bauwerksabdichtung der erdberührten Teile der Baukörper kann somit nur bei nicht unterkellelter Bauweise *nach den einschlägigen Mindestanforderungen* ausgeführt werden. Für jegliche Unterkellerungsbereiche ist hingegen eine *druckwasserhaltende Abdichtung* einzuplanen.
- Bauzeitliche Wasserhaltungsmaßnahmen sollten nach Möglichkeit vermieden werden.
- Das auf den Neubauflächen anfallende Regenwasser kann prinzipiell *innerhalb der Liegenschaft versickert* werden, was allerdings Detailbetrachtungen erfordert.
- Für etwaige Altlastenkontaminationen, die einer Nutzung als Schulstandort entgegenstehen, ergeben sich *keine Hinweise*. Allerdings muss mit *beträchtlichen Mehraufwendung für die Entsorgung anfallender Aushubmassen* gerechnet werden.

1. Vorgang

Im Zusammenhang mit der angestrebten Neuerschließung von Schulstandorten im Potsdamer Stadtgebiet wird u.a. beabsichtigt, auf dem Areal der ehemaligen „Kulturbodendeponie“ nahe der Erich- Weinert- Straße / Drewitzer Straße die erforderliche Bebauung für eine 3-zügige Grundschule und einen Hort mit 300 Hortplätzen zu realisieren. Zunächst sind hierzu die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine städtebauliche Entwicklung als Schulstandort zu schaffen.

In diesem Zusammenhang wurde mein Büro durch den KOMMUNALEN IMMOBILIENSERVICE (KIS) als Eigenbetrieb der LANDESHAUPTSTADT POTSDAM mit /U.3/ beauftragt, auf dem betreffenden Gelände orientierende Baugrunduntersuchungen durchzuführen, auf deren Basis die wesentlichen gründungstechnischen Anforderungen für das Projekt abgeleitet werden. Neben der Bebaubarkeit des Grundstückes sind dabei auch die Möglichkeiten einer dezentralen Regenwasserversickerung innerhalb des Planungsgebietes insofern zu beurteilen, dass sich strategische Entscheidungen über den Umgang mit anfallendem Regenwasser belastbar treffen lassen.

Das vorliegende Gutachten trägt mit dem vereinbarten Untersuchungsumfang den inhaltlichen Anforderungen einer Voruntersuchung nach DIN 4020, Pkt. 6.2.3. Rechnung.

Nach entsprechendem Planungsfortschritt und Vorlage einer konkreten Bebauungskonfiguration sind die bisherigen Erkundungen und Laboruntersuchungen in der Stufe Hauptuntersuchung durch ergänzende Betrachtungen sowie entsprechend präzierte gründungstechnische Schlussfolgerungen und Empfehlungen weiter zu untersetzen.

2. Verwendete Unterlagen

- Unterlagen des Auftraggebers/Pläne/Kartenwerke/Untersuchungsprotokolle /U/
 - /U.1/ Angebotsaufforderung, erhalten mit Schreiben vom 19.02.2019
 - /U.2/ Leistungsangebot KIS 19-14 vom 06.03.2019 mit 1. Nachtrag vom 11.05.2019
 - /U.3/ Auftrag vom 19.03.2019 (Auftragsnummer AU-2019-02124)
 - /U.4/ Übersichtsplan mit handschriftlicher Markierung der Untersuchungsflächen, erhalten vom AG mit /U.1/
 - /U.5/ Flurkarten, Stadtkartenauszüge (M 1 : 1.000) zum Untersuchungsgebiet
 - /U.6/ Topographisches, geologisches und hydrologisches Kartenmaterial aus eigenem Archiv bzw. aus Online- Veröffentlichungen des LANDESAMTES FÜR UMWELT BRANDENBURG
 - /U.7/ Leitungsbestandspläne diverser Medienträger (u.a. ENERGIE UND WASSER POTSDAM EWP und NETZGESELLSCHAFT BERLIN- BRANDENBURG NBB), erhalten über das Online-Portal INFREST GMBH im März / April 2019

- /U.8/ Prüfbericht zur Boden- und Grundwasseruntersuchung auf dem Baugrundstück, aufgestellt durch die BGI GmbH (Bericht 1801/09/92) vom 08.10.1992, eingesehen anlässlich eines Konsultationstermins in der UMWELTBEHÖRDE DER LANDESHAUPT POTSDAM, SG BODENSCHUTZ / ALTLASTENKATASTER, am 14.05.2019
- /U.9/ Prüfbericht zu weiteren Bodenuntersuchungen auf dem Baugrundstück als Fortschreibung zu /U.8/, Aufsteller wie vor (Bericht 2002/12/93) vom 12.01.1994, eingesehen wie /U.8/
- /U.10/ Boden- und Gründungsgutachten für eine geplante Gewerbebebauung des Untersuchungsgeländes, aufgestellt durch das Büro MÜLLER-KIRCHENBAUER & PARTNER (Projekt Nr. 93 10 14) vom Januar 1994, eingesehen wie /U.8/
- /U.11/ Bericht zur Bewertung der „Kulturbodendeponie“ Wetzlarer Straße, aufgestellt durch die GFP MBH POTSDAM (Bericht Nr. 701001) vom 08.07.1997, eingesehen wie /U.8/
- /U.12/ Gutachten zu orientierenden Boden- und Grundwasseruntersuchungen zur Klärung der aktuellen Altlastensituation auf der Kubo- Deponie, aufgestellt durch die WESSLING GMBH (Bericht CBE-13-0182) vom 26.11.2013, eingesehen wie /U.8/
- /U.13/ Diverse Archivgutachten des Unterzeichners aus der näheren Umgebung des Untersuchungsstandortes, aufgestellt in den Jahren 2003 bis 2019
- /U.14/ Ergebnisse von 20 Kleinbohrungen (Rammkernsondierungen) sowie 10 Schweren Rammsondierungen (DPH), ausgeführt im Zeitraum 17. bis 26.04.2019
- /U.15/ Ergebnisse bodenphysikalischer Laboruntersuchungen, ausgeführt durch das Erdbaulabor des INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK DIPL.- ING. F. MASCHKE vom 06.05.2019
- /U.16/ Koordinaten- und Höhenverzeichnis zur Bohrpunkt- Absteckung, aufgestellt durch das Büro DANNY WOLTER - GEOTECHNIK UND VERMESSUNG, vom 16.04.2019
- /U.17/ Hauptwerte, Ganglinien und aktuelle Messergebnisse von umliegenden Grundwassermessstellen des LANDESAMTES FÜR UMWELT BRANDENBURG sowie Aufzeichnungen eigener Pegelbeobachtungen im Potsdamer Stadtgebiet
- /U.18/ Diverse Ortsbesichtigungen des Unterzeichners zur Vorbereitung, Koordinierung und Begleitung der Feldarbeiten im Zeitraum Februar bis Mai 2019
- Vorschriften /V/
 - /V.1/ Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln (LAGA RL 2004), Stand 05.11.2004
 - /V.2/ Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Stand 12.07.1999
 - /V.3/ DWA- Arbeitsblatt A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Ausgabe August 2008

Nach den bislang vorliegenden Informationen ist im Zuge der Neuentwicklung des Schulstandortes die Errichtung mehrgeschossiger Schul- und Hortgebäude, einer Sporthalle sowie nutzungstypischer Freiflächen (Schulhof, Sportanlagen) vorgesehen.

Zur Lageeinordnung der baulichen Anlagen innerhalb der zu betrachtenden Untersuchungsfläche liegen bislang keine Angaben vor.

4.1. Standortbedingungen / Vornutzung

Der Untersuchungsstandort liegt in der südöstlichen Randzone des Potsdamer Stadtgebietes, an der östlichen Peripherie des Wohngebietes Waldstadt I. Das zur Bebauung vorgesehene Areal befindet sich hier auf der Westseite der verlängerten Wetzlarer Straße bzw. der parallel verlaufenden Bahntrasse Berlin- Belzig, hinter der sich ein Industrie- und Gewerbegebiet anschließt. Etwa 150 m nördlich verläuft der künstlich kanalisierte Flusslauf der Nuthe. Nach Nordwesten wird das Areal durch die sogenannte Nuthestrandsiedlung begrenzt, westlich durch die Wohnbebauung der Erich- Weinert- Straße. Südwestlich schließt sich ein Laubwaldgebiet an, welches sich bis zu einem Reiterhof an der Drewitzer Straße erstreckt (siehe Planausschnitt im Bild 1).

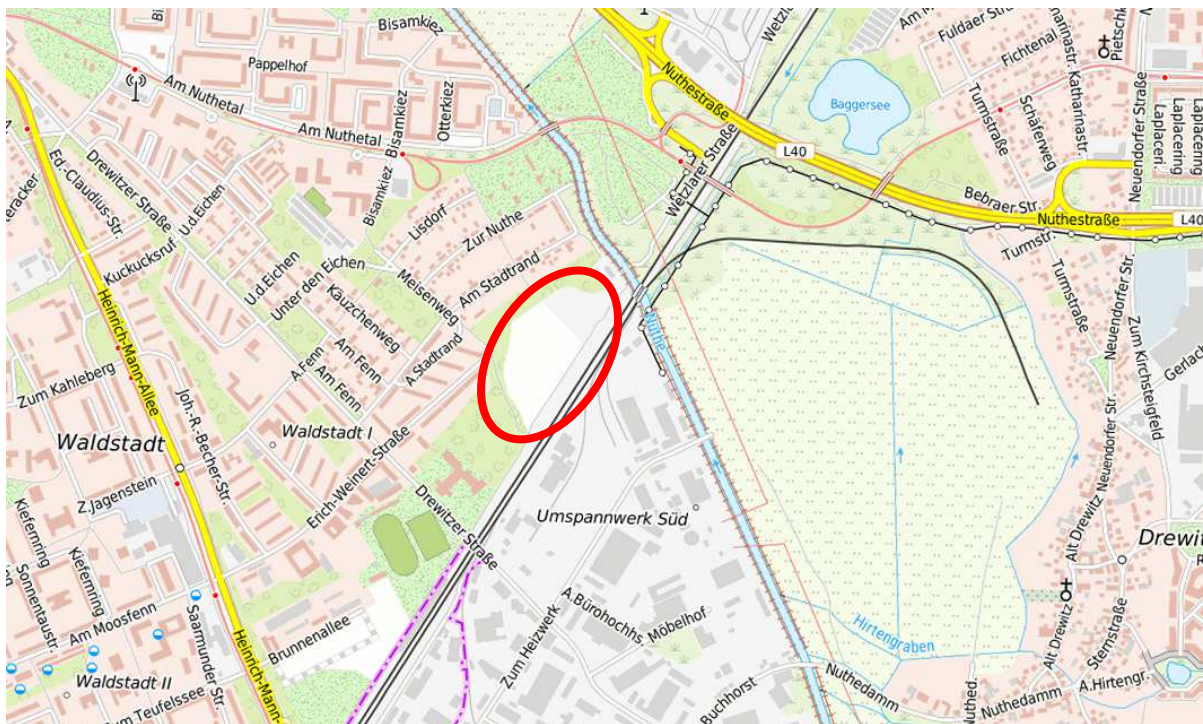


Bild 1: Planausschnitt (Quelle: WEBATLAS BB) mit Markierung des Untersuchungsstandortes



Bild 2: Luftbildausschnitt mit Markierung der potentiellen Baufläche als Auszug aus /U.1/

Die konkret zur Bebauung vorgesehene Liegenschaft umfasst das Flurstück 222/4 aus Flur 9 der Gemarkung Drewitz, wobei in der Aufgabenstellung zunächst der südliche Teilabschnitt als Hauptuntersuchungsfläche definiert worden war (siehe grün hinterlegte Teilfläche im Bild 2). Während der Bearbeitung wurde dann auf eine möglichst gesamtheitliche Betrachtung des Grundstückes orientiert. Das nordöstliche, derzeit gewerblich genutzte Areal musste allerdings ausgeklammert werden, da hier von Seiten des Nutzers keine Zutritts-erlaubnis gewährt wurde.

Zur Nutzungsgeschichte des Untersuchungsraumes liegen aus /U.8/ bis /U.12/ schlüssige Informationen vor. Demnach wurde das Gelände bis Anfang der 1970er Jahre *landwirtschaftlich bzw. als Rieselfeld* genutzt (siehe auch Bild 3).



Bild 3: Luftbild (Quelle BRANDENBURG VIEWER PLUS) mit Geländeaufnahme aus 1953

Etwa im Jahr 1973 wurde das Grundstück an den „VEB Grünanlagenbau Potsdam“ verpachtet, der hier nachfolgend bis in die 1990er Jahre eine *Kulturbodendeponie* betrieben hat. In dieser Nutzungsphase ist es zu flächenhaften Aufschüttungen gekommen, wobei neben Erd- aushub auch Bauschutt aus dem Potsdamer Innenstadtgebiet abgelagert wurde. Auch in der Folgezeit wurde das Grundstück zur *Lagerung, Zwischenlagerung und Aufbereitung von Kulturboden, anderweitigen Erdstoffen und Bauschutt* genutzt, wobei es betriebsbedingt zu ständig wechselnden Haufwerksbildungen (vgl. Bild 4) und weiteren sukzessiven Geländeaufhöhungen gekommen sein dürfte.



Bild 4: Luftbild (Quelle BRANDENBURG VIEWER PLUS) mit Geländeaufnahme vom Juli 1994

Diese Nutzung wird im nördlichen Teilabschnitt der Gesamtliegenschaft auch heute noch beibehalten, wo die Firma RTE UMWELTSERVICE GMBH einen Bio- Recyclingplatz betreibt (vgl. aktueller Luftbildausschnitt in Anlage 1).

Abgesehen von dieser gewerblichen Teilfläche präsentiert sich das Planungsgebiet in der derzeitigen Geländesituation größtenteils als *wiesenartige Bewuchsfläche*, aus der im zentralen Teil mehrere *inselförmige Erdhalden* aufragen, die teils Wildwuchs an Jungbäumen und Buschwerk aufweisen. Vereinzelt sind dort auch *Bauschuttablagerungen (Beton)* zu finden. Entlang des südwestlichen und westlichen Randes wird die Freifläche von einem *dichten Bewuchsgürtel aus Bäumen und Gestrüpp* gesäumt. Einen Überblick zur aktuellen Geländesituation liefern im übrigen auch die Fotos in Anlage 6.

Das ursprüngliche, natürliche Geländeprofil trug nach Befragung älterer Anwohnern ehemals Niederungscharakter und war im Winterhalbjahr regelmäßigen von Vernässungen und bereichsweisen Überflutungen gekennzeichnet. Das damalige absolute Höhenniveau ist zwischen 30 und 31 m ü.NHN (Höhenbezugssystem DHHN 2016) zu vermuten. Als Folge der

geschilderten Nutzungsgeschichte kam es dann zu flächenhaften Auffüllungen und einer damit einhergehenden Anhebung des Geländes bis auf das heutige Niveau, welches sich lt. /U.16/ zwischen 31.8 und 33.3 m ü.NHN bewegt und im Bereich der genannten Erdhalden noch um mehrere Meter überragt wird. Am südwestlichen und westlichen Rand der Liegenschaft vollzieht sich an der Aufschüttungskante ein abrupter Höhenabfall um bis zu 2.0 m zu den angrenzenden Waldflächen, die vermutlich noch das natürliche Terrain repräsentieren. Entlang des nordwestlichen Grundstücksrandes weist der im Bild 5 dargestellte Ausschnitt aus einem digitalen Geländemodell zudem eine langgestreckte, wallartige Aufschüttung aus.



Bild 5: Luftbild (Quelle BRANDENBURG VIEWER PLUS) mit digitalem Geländemodell und erkennbaren künstlichen Profilveränderungen (Aufschüttungen)

Im Umfeld des Plangebietes existieren unter Bezug auf /U.7/ eine Reihe von unterirdischen Medientrassen, die sich allerdings auf den ostseitig zwischen Flurstücksgrenze und Bahntrasse gelegenen Korridor der verlängerten Wetzlarer Straße konzentrieren. Dort verlaufen u.a. überregionale Erdgastrassen sowie Fernwärmeleitungen incl. der zugehörigen Steuerkabel sowie Elektroleitungen. Auch entlang der westlichen Grundstücksgrenze erstreckt sich eine 10 kV- Kabeltrasse. Eine direkte Berührung des Baufeldes erfolgt lediglich durch ein oberflächennah verlegtes *Elektrokabel*, welches den südlichen Teil der Liegenschaft quert und eine ostseitig an der Bahntrasse gelegene Korrosionsschutzanlage (Tiefenanode) der NBB- Erdgasleitung versorgt. Die gelbe Strichellinie in Anlage 1 markiert den etwaigen Verlauf dieser Kabeltrasse.

Nach Veröffentlichungen des LANDESAMTES FÜR UMWELT BRANDENBURG befindet sich die Liegenschaft *außerhalb* bestätigter Trinkwasserschutzzonen.

4.2. Boden- und Wasserverhältnisse

4.2.1. Geologische Gesamtsituation

Aus naturräumlich-geologischer Sicht befindet sich das Untersuchungsgebiet im zentralen Teil der Nuthe-Niederung, einer ausgedehnten Schmelzwasserabflussrinne, die bereits bei der vorletzten Inlandvereisung (Saalekaltzeit) angelegt wurde und eine Verbindung zwischen dem Baruther Urstromtal und der Havelrinne darstellt. In der nachfolgenden Zwischeneiszeit (Eem-Warmzeit) bildeten sich Torfe und Mudden, die dann wiederum von den Schmelzwässern der jüngsten Vereisung (Weichselkaltzeit) ausgeräumt bzw. durch die in großen Mengen mitgeführten Sedimente (Talsande) überschüttet wurden. Diese Talsandflächen prägen heute die Morphologie des mehrere Kilometer breiten Abflusstales, werden aber von zahlreichen Hohlformen durchzogen. Diese wurden durch die ständig wechselnden und mäandrierenden Wasserläufe der Nuthe und ihrer Seitenarme angelegt und sind später wieder verlandet. In derartigen Verlandungsbereichen, die sich vordergründig beiderseits des heutigen Nuthelaufes, aber auch in größerer Entfernung gebildet haben, ist es zu organischen Bodenbildungen in Form von Torf und Faulschlamm gekommen, die teilweise später wieder durch holozäne Flusssande überspült wurden.

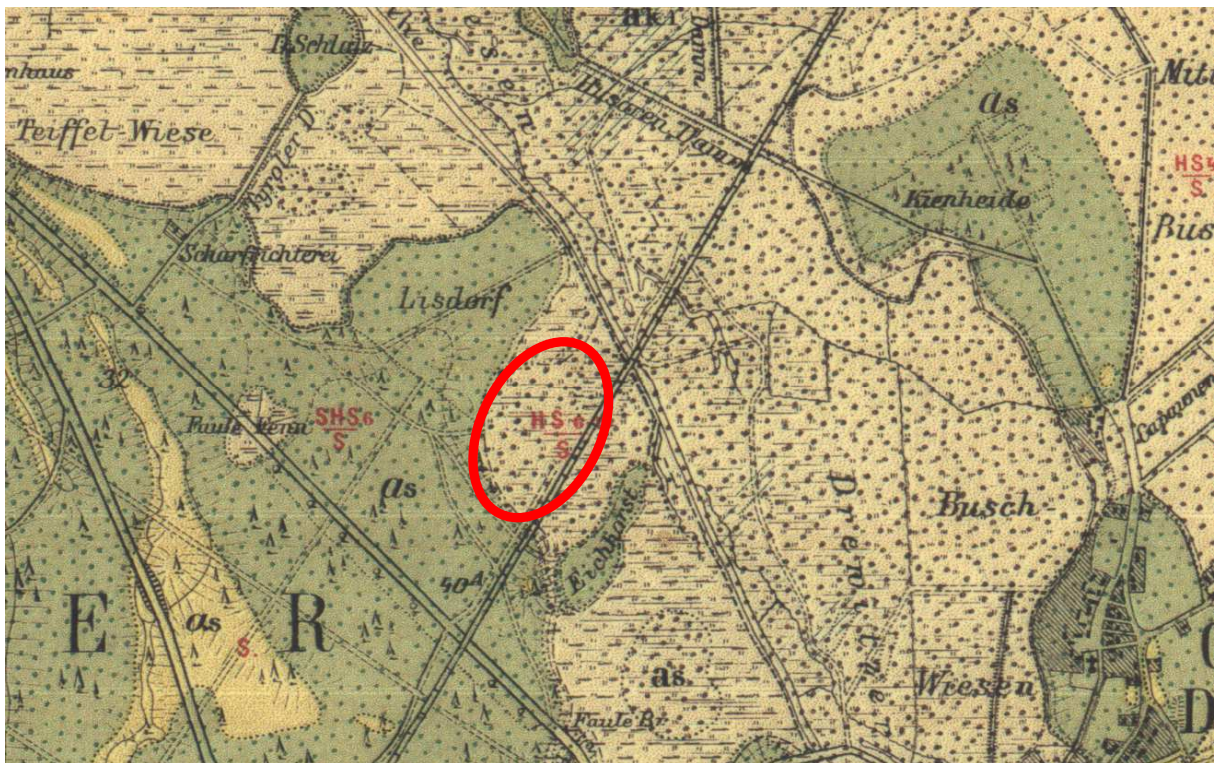


Bild 6: Kartenausschnitt Geologische Spezialkarte von Preußen, Section Potsdam /U.6/, mit markiertem Untersuchungsstandort (Topographische Kartengrundlage von 1867/76)

Die im Bild 6 als Ausschnitt dargestellte Geologische Spezialkarte von Preußen, Section Potsdam /U.6/ weist in den oberen Partien des natürlich anstehenden Bodens derartige holozäne Flusssande in flächenhafter Verbreitung aus (hellgrau hinterlegt mit gepunkteter Sig-

natur). Die bereichsweise vorhandene Querstrichelung weist zudem darauf hin, dass auch das Auftreten organischer Ablagerungen (Torf, Faulschlamm) als wahrscheinlich zu betrachten ist, was gleichzeitig den vermuteten Feuchtgebietscharakter des Ursprungsgeländes belegt.

Wie bereits erwähnt, ist davon auszugehen, dass die genannten Bodenarten im Zuge der Vornutzung mit Auffüllungen unterschiedlicher Zusammensetzung überschüttet wurden, wobei nach Erfahrungen aus der Umgebung neben sandigem Material auch mit Bauschuttverkipungen gerechnet werden muss.

4.2.2. Baugrundsichtung und -beschaffenheit

Zur Erkundung der konkreten Baugrundsichtung wurden im Rahmen der aktuellen Untersuchung auftragsgemäß insgesamt 20 direkte Bodenaufschlüsse mittels *Kleinbohrung* (*Rammkernsonde*, $d = 63/36 \text{ mm}$) realisiert, deren planmäßige Endteufe bei 6.0 bzw. 4.0 m unter Oberkante Gelände (OKG) lag. An der Sondierung SB 7 kam es hingegen trotz mehrmaligen Neuansatzes bereits in 2.1 m Tiefe zu einem vorzeitigen, hindernisbedingten Abbruch.

Zur Bestimmung der Lagerungsdichte als tragfähigkeitsbestimmendem Parameter der anstehenden Bodenarten wurden zudem jeweils neben den 10 tiefer geführten Bohrungen parallel *Schwere Rammsondierungen* (DPH) nach DIN 4094, Teil 3 bis in 6.0 m Tiefe niedergebracht.

Die Lage der Erkundungsstellen wurde durch den Unterzeichner unter Berücksichtigung örtlicher Zwänge (u.a. Kampfmittelfreimessung, dokumentierte bzw. zu vermutende unterirdische Leitungsbestände, eingeschränkte Zugänglichkeit in der südwestlichen Randzone) festgelegt und ist in grober Näherung dem Aufschlussplan in Anlage 1 zu entnehmen. Die dort noch mit dargestellten Zusatzsondierungen SB 21 und 22 am nördlichen Rand des Gesamtgebietes (RTE- Bio- Recyclinghof) konnten aufgrund der erwähnten Zutrittsverweigerung nicht zur Ausführung kommen.

Die exakte koordinatenmäßige Lokalisierung und Höheneinmessung der Aufschlusspunkte erfolgte durch das Büro DANNY WOLTER - GEOTECHNIK UND VERMESSUNG. Eine tabellarische Zusammenstellung aus /U.16/ ist Anlage 5 zu entnehmen.

ERGEBNISSE DER SONDIERBOHRUNGEN (SB) - BODENSCHICHTUNG

Detaillierte Angaben zu den Sondierbohrungen, wie z.B. Bodenhauptart, Bodenklasse, Beimengungen, Beschaffenheit und Farbe sind den Aufschlussprofilen in den Anlagen 2.1 und 2.2 zu entnehmen, die einen idealisierten Baugrundschnitt durch den südlichen bzw. nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes abbilden. Die Ergebnisse sind entsprechend DIN 4023

dargestellt und bestätigen im wesentlichen die aus der Geologie und der Vorgeschichte erwarteten Verhältnisse.

Demnach wurde im annähernd gesamten Areal als Deckschicht zunächst eine

Oberbodenauflage [A-OH]

aus *mäßig bis stark humusdurchsetzten Sanden* vorgefunden, deren Schichtdicke an den realisierten Erkundungsstellen zwischen 10 und 50 cm schwankt und im Mittel zunächst mit etwa 20...25 cm angenommen werden kann.

Unterlagernd folgt dann der bereits vermutete

heterogen strukturierte Auffüllungshorizont [A/-SE/-SU/-OH].

Dieser setzt sich im wesentlichen aus einem **Sand- Bauschutt- Humus- Gemisch** zusammen, wobei allerdings teils auf engstem Raum regellos wechselnde Masseanteile der einzelnen Komponenten zu verzeichnen waren.

So bewegt sich z.B. der *organische Gehalt der Füllstoffe* nach exemplarischen Laboranalysen zwischen 1.5 und 10.0 Gew.- % und damit in einer großen Schwankungsbreite (siehe auch Tabelle 1 auf Seite 15).

Bauschuttanteile zeigten sich teils nur als untergeordnete Beimengung, während an anderer Stelle kompakte Lagen aus „reinem“ Ziegel- bzw. Betonbruch erkundet wurden (siehe z.B. SB 7, 14 und 15).

Eher untergeordnet waren auch *anderweitige Fremdstoffverunreinigungen* zu finden, wie z.B. Glasscherben, Schlackereste oder Holzeinlagerungen.

In den oberen Partien wurden neben den Humusanreicherungen lokal auch *erhöhte Feinkornanteile [A-SU*/-ST*]* festgestellt, wie dies z.B. bei SB 10 der Fall war.

Die Gesamtschichtdicke der anthropogen beeinflussten Deckschichten differiert an den beprobten Aufschlusspunkten zwischen 1.0 m (SB 17) und 2.8 m (SB 1), wobei die absolute Schichtunterkante zwischen 30.9 und 29.7 m ü.NHN schwankt.

An der Basis der Schüttstoffe zeigten dann die übergroße Mehrzahl der Bohrprofile (außer SB 6, 7 und 19) niederungstypische organische Bodenbildungen in Form von

mäßig bis stark zersetztem Torf (HN-HZ), Mudde (F)

sowie

organischen Sanden (OH),

die sich am südlichen Rand des Baufeldes bei SB 1 in zwei Horizonte aufspalten. Ansonsten erreichen diese Verlandungsprodukte der ehemaligen Nuthe- Aue eine Mächtigkeit zwischen 15 cm und 1.1 m, wobei der letztgenannte Maximalwert bei SB 3 an der südwestlichen Peripherie des Geländes dokumentiert wurde.

Der in Tiefen zwischen 1.2 und 4.05 m unter Gelände (bzw. unterhalb einem Absolutniveau von 30.7...29.1 m ü.NHN) angeschnittene mineralische Untergrund wird dann von nichtbindigen Schmelzwassersedimenten geprägt, die hier vorrangig in Form

sehr enggestuften Fein- Mittelsanden (SE)

in Erscheinung treten und nur untergeordnet auch Grobsandanteile aufweisen. In den oberen Partien waren häufig noch spurenhafte organische Einlagerungen (Holz- bzw. Pflanzenreste) zu finden und wurden teilweise auch noch geringmächtige feinkörnige Zwischenlagen (SU- Bänder) verzeichnet.

Diese Talsande reichen bis zur jeweils aufgeschlossenen Endteufe und können auch für den tieferen Untergrund noch als bestimmend betrachtet werden. Die aus /U.10/ vorliegenden Archivaufschlüsse weisen ab 8.0...12.0 m Tiefe *zwischengelagerte Schluff- und Braunkohlenbänke* aus, die aber für die konkrete Aufgabenstellung ohne größere baupraktische Relevanz sein sollten.

ERGEBNISSE DER SCHWEREN RAMMSONDIERUNGEN (DPH) - LAGERUNGSDICHTE

Die Ergebnisse der parallel abgeteuften Schweren Rammsondierungen (DPH - Spitzenquerschnitt 15 cm²) sind als Widerstandslinien ebenfalls in den Anlagen 2.1 und 2.2 jeweils links neben den zugehörigen Bohrprofilen dargestellt.

Dabei wurden beim Durchfahren der aufgefüllten Deckschichten [A] stark abweichende Eindringwiderstände vermerkt, die auf eine ***insgesamt unregelmäßige Lagerungsstruktur*** schließen lassen.

So weisen teils extrem geringe Schlagzahlen auf eine ***ausgeprägt lockere Lagerung*** ($D < 0.15 \dots 0.2$) hin, wie sie für lose geschüttetes Material typisch ist. Derartige Lagerungsstörungen, die in den Diagrammen durch eine Rotfärbung hervorgehoben sind, wurden an den Sondierpunkten SB 1 und 3 über die gesamte Auffüllungshöhe verzeichnet und waren ansonsten häufig an der Aufschüttungsbasis festzustellen (siehe z.B. DPH 4, 6, 8 und 19).

Im Gegensatz hierzu weisen allerdings viele Widerstandslinien auch drastisch erhöhte Sondierwerte aus, die teilweise auf ***kompakte Schutteinlagerungen*** zurückzuführen sein dürften, letztlich aber als Ausdruck einer ***hoch komprimierten, dichten Lagerungsstruktur*** ($D \geq 0.5 \dots 0.6$, violette Diagrammfärbung) zu werten und durch die verkehrliche Vorbelastung aus der Vornutzung plausibel erklärbar sind.

Im Bereich der organischen Bodenbildungen (HN-HZ/F/OH) wurden wiederum nur geringe bis minimale Widerstände ermittelt bzw. war (bei überlagernden kompakten Auffüllungen) zumindest ein signifikanter Abfall der Sondierwerte zu beobachten, welcher die ***lose stoffliche Struktur*** dieser Organogene verdeutlicht, welche mit entsprechenden Tragfähigkeitsdefiziten einhergeht (vgl. hierzu Pkt. 6.1. und 6.2.).

Mit dem Eintritt in den nichtbindigen Talsanduntergrund (SE) ist dann an sämtlichen Diagrammen eine „Stabilisierung“ der Sondierwerte zu verzeichnen und kann von einer **mindestens mitteldichten Lagerung** ($D \geq 0.3$) ausgegangen werden, was bei sehr enggestuften Sandkörnungen und Verwendung der Schweren Rammsonde mit Schlagzahlen $N_{10} \geq 4$ (über Grundwasser) bzw. $N_{10} \geq 3$ (unter Wassereinfluss) angezeigt und in den Rammsondierdiagrammen durch eine Graufärbung veranschaulicht wird.

Lagenweise zeigen die deutlich höheren Schlagzahlen bereits einen **Übergang in den dichten Lagerungsbereich** an ($D \geq 0.5$, violette Färbung).

4.2.3. Hydrologische Gegebenheiten

Das Grundwasser wurde während unserer Felderkundungen in Flurabständen zwischen 1.6 und 2.95 m angeschnitten. Vorbehaltlich feldmäßiger Messungenauigkeiten ergibt sich hieraus ein aktuelles Wasserspiegelniveau zwischen 30.40 und 30.15 m ü.NHN, welches eine nördlich (zur Nuthe) ausgerichtete Tendenz erkennen lässt und bei der im Vorfeld allgemein herrschenden hydrologischen Situation *knapp unter dem langjährigen Mittelwasserstand* angenommen werden kann. Dies lässt sich auch an vorliegenden Vergleichsdaten von amtlichen Pegeln aus der näheren Umgebung nachvollziehen, die mit /U.17/ vorliegen.

Auch bezüglich der zu erwartenden Schwankungsbreite des lokalen Grundwasserspiegels liefern die langjährigen Ganglinien dieser Messstellen belastbare Grundlagen für Analogiebetrachtungen. Dabei ist allerdings einschränkend zu berücksichtigen, dass die amtlichen Pegel (z.B. die unweit nordwestlich gelegene Messstelle 3644 1970 – Unter den Eichen) meist nur etwa 30 Jahre zurückreichende Beobachtungsreihen aufweisen. Für Extremwertprognosen mit größeren Wiederkehrintervallen (z.B. HW_{100}) müssen daher angemessene Sicherheitszuschläge abgeschätzt werden. Zudem ist anzunehmen, dass in derartigen hydrologischen Ausnahmesituationen (die durch anhaltende bzw. intensive Niederschlagsperioden ausgelöst werden) die *Hochwasserereignisse der Nuthe* den bestimmenden Parameter bilden werden.

In Abwägung aller verfügbaren Informationen und unter Einbeziehung hydrologischer Altgutachten aus dem nahe gelegenen Wohngebiet Schlaatz, empfiehlt der Unterzeichner **für den Extremfall des zehGW eine vorläufig geschätzte Maximalordinate von 31.60 m ü.NHN** in Ansatz zu bringen (siehe auch Markierung in Anlage 2.1 und 2.2).

Das u.a. für die Belange der Regenwasserversickerung relevante **MHW- Niveau** als regelmäßig wiederkehrende Hochwassersituation lässt sich hingegen mit **etwa 30.80 m ü.NHN** prognostizieren.

Unabhängig vom Schwankungsverhalten des oberen Hauptgrundwasserleiters kann es **über dem flächenhaft verbreiteten Torfhorizont (HN-HZ)**, wie auch den bereichsweise in Oberflächennähe nachgewiesenen **Feinkornablagerungen [A-SU*-ST*]**, die aufgrund ihrer stoffli-

chen Struktur durch eine verminderte Durchlässigkeit gekennzeichnet sind, in Nässeperioden zu *zeitweiligen Stauwasserbildungen* kommen.

5. Ergebnisse der Laboruntersuchungen

5.1. Bodenphysikalische Laboruntersuchungen

Zur zuverlässigen Einordnung des Bodens nach DIN 18196 sowie zur korrelativen Abschätzung der Durchlässigkeit wurden kennzeichnende Proben ausgewählt und mittels Siebanaalyse hinsichtlich ihrer Kornzusammensetzung untersucht. Des weiteren wurde an einer Reihe augenscheinlich humos durchsetzter Proben der Glühverlust nach DIN 18128 zur exemplarischen Feststellung des Gehaltes an organischer Substanz bestimmt. Nach den in Anlage 3 (Körnungslinien) und 4 (Glühverluste) ausgewiesenen Untersuchungsergebnissen ist der Boden wie folgt zu klassifizieren:

Tabelle 1: Kornverteilungen / Bodengruppen

SB	Tiefe unter OKG [m]	Bodengruppe nach DIN 18196	Bezeichnung nach DIN 4022	Kornanteil < 0.063 mm [Gew.-%]	U-Wert d_{60}/d_{10}	Glühverlust [%]	k_f - Wert n.BEYER [m/s]
1	1.0 - 2.0	[A-SU-OH]	Fein-Mittelsand; h', gs'	4.53	3.2	2.81	5.5×10^{-5}
1	2.8 - 3.35	HZ	Torf; st.s			26.66	
3	0.0 - 1.0	[A-OH]	Feinsand; h, st.ms, gs'			4.33	
3	1.7 - 2.6	HN-HZ	Torf; s'			55.71	
8	1.0 - 2.0	[A-OH]	Feinsand; st.h, u', st.ms	12.01		7.30	$\sim 2 \times 10^{-5}$ *)
9	1.2 - 2.4	[A-SU-OH]	Fein-Mittelsand; u', gs', BS	10.38		2.55	$\sim 3 \times 10^{-5}$ *)
9	2.55 - 4.0	SE	Feinsand; ms	2.92	2.3		5.8×10^{-5}
10	2.0 - 2.55	HZ	Torf; st.s			19.82	
11	1.0 - 2.0	[A]	Sand, Bauschutt; u'	8.10	31.3		3.9×10^{-5}
18	1.5 - 2.1	HN-HZ	Torf; s			55.14	
19	1.0 - 2.0	[A-SU-OH]	Fein-Mittelsand; h', u', gs', BS'	10.42		1.95	$\sim 3 \times 10^{-5}$ *)
19	2.5 - 5.5	SE	Mittelsand; st.fs	0.42	2.2		1.4×10^{-4}

*) anhand umfangreich vorliegender Vergleichs- und Erfahrungswerte abgeschätzt

5.2. Chemische Laboruntersuchungen

Wie bereits erwähnt, unterliegt der Untersuchungsstandort einer beträchtlichen anthropogenen Überformung in Form von flächenhaft anstehenden Auffüllungen, die mit einem hohen Anteil von Fremdbestandteilen vermengt sind. Insofern muss mit erhöhten Entsorgungsauf-

wendungen für anfallende Aushubstoffe gerechnet werden und wäre u.U. auch ein altlasten-relevanter Befund denkbar.

Ungeachtet dessen wurde im Rahmen der aktuellen Untersuchungen auftragsgemäß auf eigene chemische Analysen verzichtet, da

- bei der heterogenen stofflichen Beschaffenheit nur mit einer größeren Anzahl an Untersuchungen tatsächlich repräsentative Ergebnisse zu erwarten wären und
- mit den umfangreich vorliegenden Archivunterlagen /U.8/ bis /U.12/ eine für die aktuelle Projektphase hinreichende Bearbeitungsgrundlage vorliegen sollte.

Im übrigen ist an dieser Stelle auf Punkt 7. des Gutachtens zu verweisen.

6. Beurteilung der Baugrundverhältnisse / Schlussfolgerungen

6.1. Allgemeine Baugrundbeurteilung

Nach den vorliegenden orientierenden Untersuchungsergebnissen sind die innerhalb des betrachteten Standortgebietes angetroffenen Baugrundsichten durch ***differenzierte Tragfähigkeitseigenschaften*** gekennzeichnet.

So müssen die heterogen strukturierten Auffüllungen [A] und unterlagernden Organogene (HN-HZ/F/OH) aufgrund ihrer bodenmechanischen Eigenschaften (ungleichmäßige stoffliche Zusammensetzung, erhöhter organischer Gehalt, teils nur lockere Lagerung) als nur ***eingeschränkt bzw. unzureichend tragfähig*** eingeschätzt werden, wobei sich die Tragfähigkeitsdefizite in einer ***reduzierten Scherfestigkeit*** und einem ***erhöhten Setzungspotential*** niederschlagen, welches unter baulichen Auflasten aktiviert wird. In besonderer Ausprägung wurden diese Lagerungsstörungen in der überwachsenen südwestlichen und westlichen Randzone des Grundstückes nachgewiesen, wo es während der Vornutzung offenbar zu keiner intensiven Befahrung bzw. anderweitigen Beanspruchung kam.

In den *verkehrlich vorbelasteten Kernbereichen mit kompakter Lagerung und vermehrten Schuttanteilen* kann zwar von einem insgesamt „verbesserten“ Tragverhalten bzw. zumindest einer „Pufferwirkung“ der Auffüllung sowie einer fortgeschrittenen Konsolidierung des teils nur wenige Dezimeter mächtigen Torfhorizontes ausgegangen werden. Da sich diese Bodeneigenschaften bei der regellosen Struktur der Schüttstoffe *räumlich nicht verlässlich verallgemeinern* lassen, vielmehr noch mit *fortschreitenden stofflichen Umsetzungsprozessen* gerechnet werden muss (erhöhter Humusanteil, Holzeinlagerungen) und auch das *Vorkommen von Hohlräumen nicht ausgeschlossen* werden kann, muss aber dennoch davon abgeraten werden, diese anstehenden Füllstoffe konzentrierten baulichen Lasteninträgen auszusetzen. Dies ist insbe-

sondere für mehrgeschossige Gebäude mit erhöhten Anforderungen an das zulässige Verformungsverhalten der Fall.

Erst die nichtbindigen Fluss- und Talsande (SE) des Untergrundes in mindestens mitteldichter bis dichter Lagerung sind für die konkrete bauliche Aufgabenstellung als **gut bzw. zumindest ausreichend tragfähig** zu bewerten.

Das anstehende Grundwasser kann bis auf eine zunächst vorläufig geschätzte Maximalordinate (zeHGW) von 31.6 m ü.NHN ansteigen, was bei der *Höheneinordnung der Baukörper* zu berücksichtigen ist und im Falle beabsichtigter Unterkellerungen entsprechende *Mehraufwendungen für die Bauwerksabdichtung und ggf. auch für bauzeitliche Wasserhaltungsmaßnahmen* erforderlich machen kann.

Unter den geschilderten Randbedingungen müssen die Baugrundverhältnisse am betrachteten Baustandort als *sensibel* bewertet werden. Bei einer Weiterverfolgung des Projektes müssen Mehraufwendungen bzw. zumindest Unwägbarkeiten einkalkuliert werden, die sich vorrangig aus den Tragfähigkeitseinschränkungen sowie der abfalltechnischen Einordnung des flächenhaft verbreiteten Auffüllungshorizontes und der unterlagernden Organogene ergeben.

Insgesamt bestehen aber aus rein ingenieurgeologischer Sicht keine grundsätzlichen Bedenken gegen eine Bebauung.

6.2. Vorläufige Bodenkennwerte

Anhand der projektbezogenen Erkundungsergebnisse sowie nach Erfahrungswerten vergleichbarer Baumaßnahmen werden für die maßgeblichen Bodenschichten in sinnvoller Verallgemeinerung zunächst folgende **vorläufige** Bodenkennwerte angegeben, die im Rahmen der Hauptuntersuchung zu bestätigen bzw. zu präzisieren sind:

Tabelle 2: Vorläufige Bodenkennwerte

Tiefe bis ca. m ü.NHN	Bodengr. nach 18196	Bodenkl. DIN 18300	Wichte Auftrieb γ' [kN/m ³]	Wichte erdfeucht γ [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]	k_f -Wert [m/s]	Frostempfindlichkeit
Sand, lagenweise humos und schluffig, mit Bauschutteinlagerungen durchsetzt; locker (bis dicht) SCHICHT [1]: Oberboden, lagerungsgestörte Auffüllungen mit Fremdstoffanteilen (teils verkehrlich vorbelastet)									
30.9... ...29.7	[A/-OH SU/-OH/ SU*-ST*]	3 - 5 / 1 3 4	7 (- 11)	16 (- 20)	29 (- 35)	0	8 (- 50)	10^{-4} - 10^{-7}	F ₁₋₃
Torf, mäßig bis stark zersetzt / Mudde / Sand, stark organisch SCHICHT [2]: Organogene, wenig bis mäßig vorbelastet									
30.7... ...29.1	HN-HZ/F OH	2 3	2 7	10 16	15 25	0	1.0 - 2.5 4 - 8	10^{-5} - 10^{-8}	F ₂

Fortsetzung Tabelle 2: Vorläufige Bodenkennwerte

Tiefe bis ca. m ü.NHN	Bodengr. nach	Bodenkl. DIN	Wichte Auftrieb γ' [kN/m ³]	Wichte erdfeucht γ [kN/m ³]	Reibungs- winkel ϕ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steife- modul Es [MN/m ²]	k _f -Wert [m/s]	Frostemp- find- lichkeit
	18196	18300							
Sand, rund, sehr enggestuft; mitteldicht (bis dicht) SCHICHT [3]: Fluss- bzw. Talsande des Untergrundes / sorgfältig verdichteter, lagenweise neu aufgebauter Bodenaustauschkörper									
25.7	SE	3	10 (- 11)	18 (- 19)	32.5 (-34)	0	40 - 80	10 ⁻³ -10 ⁻⁵	F ₁

6.3. Gründungstechnische Schlussfolgerungen

Schlussfolgernd aus den Ergebnissen der orientierenden Baugrunderkundungen lassen sich für das geplante Bauvorhaben aus gründungstechnischer Sicht folgende grundsätzliche Hinweise und Empfehlungen für die weitere Planung ableiten:

6.3.1. Höheneinordnung der Baukörper / Unterkellerung / Bauwerksabdichtung

Bei der Höheneinordnung der Baukörper, wie auch der Entscheidungsfindung über eine etwaige Unterkellerung sind die lokalen hydrologischen Verhältnisse angemessen zu berücksichtigen.

UNTERKELLERTE BAUWEISE

Im Falle geplanter Unterkellerungen oder Tiefteile mit einer Einbindung bis unter den vorläufig prognostizierten zeHGW- Bereich (31.6 m ü.NHN + 0.3 m Sicherheitszuschlag) wird sich die Anordnung einer **druckwasserhaltenden Bauwerksabdichtung** erforderlich machen, was vorsorglich für das gesamte Untergeschoss einzuplanen ist. Zudem können sich dann in Abhängigkeit von der konkreten Höheneinordnung und der zum Bauzeitpunkt herrschenden hydrologischen Situation **bauzeitliche Wasserhaltungsmaßnahmen** als notwendig erweisen.

Wenngleich sich nach derzeitigem Kenntnisstand keine akuten Hinweise auf einen Altlastenverdacht ergeben (vgl. auch Pkt. 7.), sind derartige Eingriffnahmen und die dabei stattfindende Dynamisierung von Grundwasserströmungen immer mit gewissen Restrisiken im Hinblick auf die Mobilisierung bislang unerkannter Schadstoffanreicherungen verbunden. Es ist daher anzuraten, bauzeitliche Grundwasserabsenkungen nach Möglichkeit ganz zu vermeiden bzw. zumindest weitestgehend einzuschränken.

NICHT UNTERKELLERTE BAUWEISE

Wird auf eine Unterkellerung verzichtet, sollte die Konstruktionsunterkante bzw. Horizontal-Abdichtungsebene der Bebauung im Interesse eines **vereinfachten Abdichtungsstan-**

dards oberhalb einer Absolutordinate von 32.1 m ü.NHN liegen, um sicher außerhalb des Grundwasserschwankungsbereiches zu bleiben.

Bei Annahme eines geschätzten Konstruktionsaufbaus von mindestens 0.7 m (Sauberkeitsschicht, Dämmung, Gründungsplatte, Fußbodenaufbauten) werden sich dann **EG- Fußbodenebenen zwischen 32.8 und 33.0 m ü.NHN** ergeben, die auch als Orientierung für das umliegende Geländeniveau dienen sollten.

6.3.2. Lastabtrag Hochbauten

Vorbehaltlich einer im weiteren Projektfortschritt notwendigen Detailuntersuchung kommen für den Lastabtrag geplanter Hochbauten aus derzeitiger Sicht drei optionale Lösungsansätze in Frage:

A) FLACHGRÜNDUNG MIT ÜBERBAUUNG DER VORHANDENEN AUFFÜLLUNGEN

Diese mit einem gründungstechnischen Minimalaufwand und nur geringen Erdbewegungen (Nachverdichtung Untergrund, ggf. geringmächtige Polsterschichten unter Gründungssohlen) verbundene Variante ist aus gutachterlicher Sicht nur für untergeordnete Gebäude und bauliche Anlagen mit setzungsunempfindlichem Tragwerk in Betracht zu ziehen, wie dies z.B. bei Überdachungen von Fahrradstellplätzen oder Spielgeräten der Fall wäre.

Für Hochbauten mit definierten Anforderungen an das zulässige Verformungsverhalten kann diese „Einfachbauweise“ hingegen **nicht empfohlen** werden, da sich aus den baulichen Auflasten auf Dauer noch *Nachsetzungen in den überbauten Aufschüttungen sowie Konsolidierungsprozesse in den flächenhaft überschütteten Organen* einstellen werden, deren Ausmaß von verschiedenen, nur unsicher einschätzbaren Randbedingungen (stoffliche Zusammensetzung der Füllstoffe, Schichtdicke, organischer Gehalt und Konsolidierungsgrad des Torfhorizontes) abhängt und sich insofern nicht seriös prognostizieren lässt.

B) FLACHGRÜNDUNG NACH BODENAUSTAUSCH

Bei erhöhten qualitativen Ansprüchen sollte eine konventionelle Flachgründung nur in Verbindung mit einer gezielten Baugrundertüchtigung weiterverfolgt werden, wofür sich ein **flächenhafter Bodenaustausch als herkömmliche Bauweise** anbietet. Dieser muss dann nachweislich bis zum mineralischen Sanduntergrund der SCHICHT [3] reichen und den gesamten Lastabtragsbereich der Gründung erfassen, d.h. seitlich so weit über den eigentlichen Gebäudegrundriss ausgedehnt werden, dass ein **Lastabtragswinkel von $\leq 45^\circ$ abgedeckt** wird.

Als **Ersatzmaterial** wären gut bzw. zumindest ausreichend verdichtbare **nichtbindige Sand- Kies- Gemische [SE-SW]** zu verwenden, die im Falle einer konventionellen Bauweise lagenweise aufgetragen und verdichtet werden, was sich dann allerdings in den unteren

Einbaulagen nur im Schutze einer **bauzeitlichen Wasserhaltung** realisieren ließe. Alternativ könnte allerdings auch ein **Bodenaushub in Nassbaggerung mit nachfolgender loser Schüttung des Ersatzmaterials** und anschließender **Rütteldruckverdichtung des Austauschbereiches (mit Spezialtieftbautechnik)** vorgenommen werden, so dass dann Wasserhaltungsmaßnahmen verzichtbar wären. Nach fachgerechter Realisierung dieser Vorleistungen könnte eine **gewöhnliche Flachgründung in Form von Streifen- bzw. Einzelfundamenten oder einer bewehrten Gründungsplatte** zur Umsetzung kommen.

Als wesentlicher Nachteil dieser Bauweise sind die *beträchtlichen Aushubkubaturen* sowie die damit verbundenen *Entsorgungsaufwendungen* zu nennen. Dies betrifft sowohl die heterogen strukturierten Auffüllungen als auch die Organogene, für die jeweils eine Deponierung einzuplanen ist, ohne dass sich derzeit verlässliche Kalkulationsgrundlagen angeben lassen (vgl. Pkt. 7.). Bei einem beabsichtigten Verzicht auf Wasserhaltungsmaßnahmen ist zudem der dann notwendige Einsatz von Verdichtungs- Spezialtechnik mit entsprechenden Mehrkosten zu berücksichtigen.

Im Falle geplanter Unterkellerungen mit ohnehin erforderlicher Eingriffnahme in den Aufschüttungshorizont dürfte sich die Variante B) hingegen als *zweckmäßiger Lösungsansatz* erweisen.

C) TIEFGRÜNDUNG ÜBER PFÄHLE

Ein zumindest weitgehendes Belassen der Altablagerungen wäre praktikabel, wenn eine **Pfahlgründung** zur Umsetzung kommt, wobei sich bei den konkret vorgefundenen Baugrundverhältnissen der Einsatz von **Vollverdrängungs-Schraubbohrpfählen** anbieten würde. Dieses praktisch *erschütterungsfrei umsetzbare Verfahren* bietet die Möglichkeit, die Pfahllängen an die Morphologie des kompakten, lastaufnehmenden Untergrundes anzupassen und damit zu optimieren. Da bei der Pfahlherstellung selbst keinerlei Boden gefördert wird, lassen sich auch die *erforderlichen Entsorgungskosten entsprechend reduzieren*. Allerdings kann es sich bei kompakten Bauschutteinlagerungen als notwendig erweisen, diese im Bereich der Pfahlansatzpunkte durch Baggereinsatz zunächst zu entfernen.

Vorbehaltlich vertiefender Betrachtungen ist die Variante C) im Interesse der Kostensicherheit bei nicht unterkellelter Bauweise **nach gegenwärtigem Kenntnisstand als gutachterliche Vorzugsvariante** zu favorisieren.

6.3.3. Außenanlagen / Sportflächen

Sofern im Bereich geplanter Außenanlagen (Verkehrs- und Bewegungsflächen, Spielplätze) und Sportflächen keine wesentlichen Geländeregulierungen (Aufschüttungen) stattfinden und damit die derzeitige Belastungssituation annähernd unverändert bleibt, sollte unbedenklich eine **herkömmliche Bauweise** umsetzbar sein, bei der sich bodenverbessernde Maß-

nahmen auf eine *übliche Nachverdichtung und ggf. lokale Ertüchtigung der Planumsflächen* beschränken. Im Bereich geplanter Verkehrswege mit höherer Beanspruchung und Frequentierung (z.B. Parkplatzzufahrt oder Andienung Küche usw.) können sich oberflächennahe Zusatzmaßnahmen, wie z.B. Geogitter- Einlagen in der Tragschicht als zweckmäßig erweisen.

*Eine hiervon abweichende Bewertung ergibt sich für die westlichen Randzonen des Baufeldes, die bislang aufgrund der Bewuchssituation nur teilweise erreichbar waren, in denen aber nach den stichprobenartigen Befunden eine nur lose Schüttung der Füllmassen mit tiefgründigen Lagerungsstörungen unterstellt werden muss. Hier können sich selbst für Verkehrsanlagen *tiefer reichende Ertüchtigungsmaßnahmen (Teilbodenaustausch)* als notwendig erweisen, um eine hinreichende Planumstragfähigkeit und eine langfristige Gebrauchstauglichkeit (Begrenzung Nachsetzungen) zu gewährleisten.*

Prinzipiell ist im Bereich geplanter Sport- und Verkehrsflächen zunächst *ein flächenhafter Oberbodenabtrag [A-OH]* in einer mittleren Schichtdicke von 20 bis 25 cm einzuplanen. Für die Dimensionierung von Befestigungsaufbauten sollte vorsorglich die *Frostempfindlichkeitsklasse F_2* in Ansatz gebracht werden. *Für geplante Sportflächen* wird zudem die Installation einer *Dränage* empfohlen.

6.3.4. Infrastrukturelle Erschließung

Für die infrastrukturelle Erschließung des Schulstandortes wird sich die Verlegung von unterirdischen Medientrassen sowie der Einbau von Tiefbauwerken (Schächte, Abscheiderbauwerke usw.) notwendig machen, die mit entsprechenden Eingriffnahmen in den unterirdischen Bauraum verbunden sind. Dabei dürfte die Sohlebene der Gräben und Bauwerke im Regelfall noch im Aufschüttungshorizont der SCHICHT [2] liegen.

Prinzipiell sind hier aufgrund der stofflichen Beschaffenheit der Auffüllungen (Fremdstoffeinträger, Humusgehalt) sowohl für die Rohraufleger als auch die Grabenverfüllungen verdichtungsfähige Fremdmaterialien (nichtbindige Füllsande) und die Entsorgung des gesamten Grabenaushubes einzuplanen.

Bei tieferen bzw. größeren Bauwerken, die dann zwingend eine standortgenaue Baugrunduntersuchung erfordern, können sich gesonderte gründungstechnische Vorkehrungen (Polsterausbildung o.ä.) und ggf. auch punktuelle Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich machen.

6.3.5. Regenwasserversickerung

Die Versickerungseignung eines Standortes wird nach den einschlägigen Regelwerken /V.3/ im wesentlichen von der Durchlässigkeit und der Mächtigkeit der wasseraufnehmenden Bodenschichten, dem Grundwasserflurabstand sowie einer möglichen Beeinträchtigung Dritter bestimmt.

Die Durchlässigkeit der am Baustandort im „gewachsenen“ Untergrund profilbestimmenden nichtbindigen Sande (SE) lässt sich nach den stichprobenartig vorliegenden Untersuchungsergebnissen im Bereich $\geq 5 \times 10^{-5}$ m/s abschätzen (vgl. Tabelle 1), so dass diese Böden für eine gezielte Versickerung **zumindest hinreichend bis gut geeignet** sind.

Für die heterogen strukturierten Auffüllungen [A] kann dies zumindest in weiten Teilen ebenso unterstellt werden, allerdings lassen die bereichsweise erhöhten Schluff- und Humusannteile von mehr als 10 Gew.-% darauf schließen, dass lokal auch Einschränkungen in der Sickerfähigkeit vorliegen, was im übrigen auch bei hoch komprimierten Partien mit entsprechend vermindertem Porenanteil der Fall ist. Insgesamt ist dieser künstlich entstandene Bodenhorizont somit durch eine **ungleichmäßige Sickerfähigkeit** gekennzeichnet.

Die an der Auffüllungsbasis als Zwischenschicht erkundeten Torfbildungen (HN-HZ) weisen aufgrund ihrer stofflichen Zusammensetzung eine **stark eingeschränkte Durchlässigkeit** auf bzw. wirken als Stauhorizont.

Der Grundwasserflurabstand hat maßgeblichen Einfluss auf die Tiefeneinbindung einer Versickerungsanlage. Als relevanter Bemessungswasserstand ist dabei die im Pkt. 4.2.3. angegebene, **vorläufig geschätzte MHGW- Ordinate von ~ 30.8 m ü.NHN** heranzuziehen.

Unter Berücksichtigung des vorhandenen bzw. künftig zu erwartenden Geländeneiveaus (vgl. Pkt. 6.3.1.) liegen damit im Standortgebiet vorrangig Voraussetzungen für eine **oberflächliche Infiltration über Versickerungsmulden** vor. Theoretisch wäre auch der Einsatz von *Rigolen* denkbar, wobei diese mit ihrer Infiltrationssohle aber regulär nicht tiefer als 31.8 m ü.NHN einbinden dürfen, so dass zum MHGW noch ein Mindestabstand von 1.0 m gewährleistet bleibt. Dies würde wiederum eine Geländeanhebung bis ca. 33.0 m ü.NHN erfordern, um zumindest noch eine frostsichere Mindestüberdeckung der Sickerelemente zu gewährleisten.

Eine mögliche Beeinflussung Dritter bezieht sich im konkreten Fall vorrangig auf potentielle Schadstoffverfrachtungen durch Sickerwässer in den nahen Grundwasserleiter. Wenngleich sich aus den vorliegenden Altlasten- Archivgutachten keine Hinweise auf eine gravierende Belastung der Auffüllungen mit eluierbaren Schadstoffen ergeben (vgl. Pkt. 7.), sollten hierzu dennoch vertiefende Betrachtungen angestellt werden, wenn die Entwässerungskonzeption auf *Sickieranlagen mit erhöhten Konzentrationseffekten* ausgerichtet wird, die dann lokal zu einer wesentlich intensiveren Sickerwasserdurchströmung führen, als dies zum gegenwärtigen Zeitpunkt der Fall ist.

FAZIT:

Eine **dezentrale Regenentwässerung** innerhalb der Liegenschaft ist **prinzipiell praktikabel**, setzt allerdings noch Detailbetrachtungen voraus. Grundsätzlich sollte dabei auf eine **Muldenversickerung** orientiert werden, die im Bereich geplanter Befestigungsflächen in möglichst geringer Entfernung zum Anfallsort erfolgen sollte.

Für die geplanten Hochbauten sollte geprüft werden, ob sich eine Ableitung an die westliche Peripherie des Standortgebietes realisieren lässt, wo am Rand des Aufschüttungskörpers „*abgesenkte*“ *Muldenprofile mit möglichst großer Sickerfläche* vorstellbar wären, die tiefer als das Kerngelände liegen (und damit eine Zuführung über Grundleitungen erlauben), dabei aber mit ihrer Infiltrationsebene noch oberhalb 31.8 m ü.NHN liegen, so dass der Mindestabstand zum MHGW noch gesichert ist.

Machen sich semizentrale Sickeranlagen in der Kernfläche des Schulgeländes erforderlich, die eine *konzentrierte Durchströmung* erzeugen und gleichzeitig eine *möglichst schnelle Entleerung* erfordern, wäre ein *Bodenaustausch zu empfehlen*, mit dem sowohl die Auffüllung als auch der stauende Torfhorizont lokal *bis zum Erreichen des Talsandes* entfernt und *gegen gut sickerefähige, natürliche Füllböden* (enggestufte Sande mit einem Durchlässigkeitsbeiwert um 10^{-4} m/s) ersetzt werden. Auf diese Weise wäre eine potentielle Verfrachtung löslicher Schadstoffe ausgeschlossen und ein ungehinderter vertikaler Wasserabstrom (bei ausreichend langer Sickerwasserpassage) in den Grundwasserleiter gewährleistet.

7. Altlastensituation

Zur Beurteilung der Altlastensituation stehen mit den Unterlagen /U.8/, /U.9/, /U.11/ und /U.12/ mehrere Archivunterlagen zur Verfügung, wobei das aktuellste Gutachten der WESSLING GMBH aus 2013 /U.12/ eine zusammenfassende Gesamtbeurteilung mit Bezug zum auch aktuell noch geltenden Vorschriftenwerk darstellt.

Demnach waren bei älteren Untersuchungen aus den Jahren 1992/1993 (/U.8/ und /U.9/) sowohl in der Auffüllung als auch im Grundwasser bei einzelnen Parametern (u.a. Schwermetalle) erhöhte Konzentrationen ermittelt worden, welche die Schwellenwerte der seinerzeit gültigen Regelwerke („Berliner Liste“) überschritten, wobei als Ursache der Grundwasserbelastungen mögliche Zuströme aus dem südöstlich (hinter der Bahnlinie) angrenzenden Industriegebiet vermutet wurden.

Die letzten Untersuchungen aus 2013 /U.12/ weisen hingegen keine vergleichbaren Auffälligkeiten aus, sondern kommen zu dem Fazit, dass für die nach Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung /V.2/ relevanten Wirkungspfade Boden- Mensch (obere 30 cm des anstehenden Bodens) und Boden- Grundwasser (ungesättigte und gesättigte Bodenzone,

Grundwasser) *selbst unter Ansatz der Grenzwerte für sensible Nutzungen (Wohngebiete bzw. Kinderspielflächen)* **keine Auffälligkeiten** vorliegen. Lediglich an einem Pegel wurde die Geringfügigkeitsschwelle für den Summenparameter PAK leicht überschritten, was auf eine lokal begrenzte Kontamination zurückgeführt wird.

Zusammenfassend kann aus der vorliegenden Aktenlage geschlussfolgert werden, dass sich aus den anstehenden Auffüllungen **keine Sanierungszwänge und auch keine Gefährdungen** ableiten, **die einer Nutzung als Schulstandort entgegenstehen würden.**

Ungeachtet dessen sind die umfangreich vorhandenen Fremdstoffeinlagerungen sowie Bauschutt- und Humusanteile in der Auffüllung mit einem Schadstoffpotential verbunden, welches unter abfallrechtlichen Aspekten für die Deklaration und Entsorgung anfallender Aushubmaterialien gemäß LAGA /V.1/ Relevanz erlangt. So weisen die aus /U.12/ vorliegenden Analysen an insgesamt 10 exemplarischen Mischproben **zum überwiegenden Teil LAGA-Zuordnungswerte Z 1 und Z 2 und bei 2 Proben sogar > Z 2** aus, so dass es sich bei letzteren bereits um *andienungspflichtigen Sonderabfall* handelt. Als Manko dieser orientierenden Analytik ist allerdings anzuführen, dass die Probenahme über Bohrungen erfolgte, in denen lediglich Fremdbestandteile < 5- Gew.- % festgestellt wurden, so dass hier die *LAGA- Zuordnungswerte für Boden* heranzuziehen waren. In der Baupraxis muss jedoch nach unserer aktuellen Befundung tatsächlich ein wesentlich größerer Fremdstoffanteil erwartet werden, so dass dann mit hoher Wahrscheinlichkeit die (abweichenden) *Zuordnungswerte für Bauschutt* relevant werden.

Unabhängig von diesen Defiziten müssen **für die Entsorgung anfallender Aushubstoffe Mehraufwendungen in beträchtlicher Größenordnung** eingeplant werden, die bei einer Weiterverfolgung des Projektes durch fortführende Untersuchungen unter Einbeziehung eines Fachbüros und in Abstimmung mit der zuständigen Umweltbehörde zu präzisieren sind.

8. Schlussbemerkungen / Ausblick

- Wie bereits eingangs erwähnt, tragen die bislang durchgeführten Untersuchungen den Charakter einer Voruntersuchung. Bei entsprechendem Planungsfortschritt und feststehendem Bebauungskonzept müssen diese durch objektspezifische Zusatzaufschlüsse im Rahmen einer Hauptuntersuchung ergänzt werden. Aus gegenwärtiger Sicht sollten sich die dann noch notwendigen Betrachtungen auf folgendes Spektrum konzentrieren:
 - Zusätzliche Bodenaufschlüsse (Kleinbohrungen, Rammsondierungen, Elektronische Spitzendrucksondierungen) zur

- Verdichtung des Aufschlussrasters im Bereich der geplanten Gründungsflächen
 - Bestätigung der Auffüllungsmächtigkeiten
 - Präzisierung der Morphologie und Belastbarkeit des hochtragfähigen Untergrundes (vorrangig bei beabsichtigter Pfahlgründung)
 - Turnusmäßige Pegelbeobachtungen
 - Präzisierung zeHGW- und MHGW- Prognose
 - Ableitung von Bemessungswasserständen für die Bauphase
 - Chemische Grundwasseranalysen
 - Betonaggressivität / Stahlkorrosivität
 - Ergänzungsanalysen nach Auflagen der Umweltbehörde
 - Ergänzende chemische Bodenanalysen (separate Leistungen Fachgutachter)
 - Rasterfeldbeprobung
- Auf der Grundlage der ergänzenden Felderkundungen sowie weiterer bodenphysikalischer Laboruntersuchungen sind dann objektspezifische Gründungsempfehlungen und Bemessungskennwerte nach den inhaltlichen Vorgaben der DIN 4020 sowie direkt projektbezogene Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung abzuleiten.
- Das vorliegende Gutachten ist direkt projektbezogen und darf ohne vorherige Genehmigung des Verfassers nicht veröffentlicht, vervielfältigt oder geändert und nicht als Bemessungsgrundlage für andere Baumaßnahmen verwendet werden.
- Da es sich bei den durchgeführten Erkundungen um punktuelle Aufschlüsse handelt, sind bei der bisher realisierten Aufschlussdichte ggf. deutliche Abweichungen vom dargestellten Verlauf der Schichtgrenzen möglich. Diese sind im Rahmen der Hauptuntersuchung mit einer entsprechenden Verdichtung des Erkundungsrasters durch zusätzliche Aufschlüsse zu präzisieren (siehe oben).

Für Rückfragen und ergänzende Erläuterungen zum vorliegenden Gutachten wie auch für die fortführende baugrundtechnische Betreuung des Bauvorhabens steht der Unterzeichner gern zur Verfügung.



BAUGRUND-INGENIEURBÜRO Dipl.- Ing. R. Dölling
Beratender Ingenieur BBIK - Baugrundsachverständiger

14471 Potsdam, Meistersingerstraße 7
 Tel: 0331 / 95 11 892 Fax: 0331 / 95 11 893

Bauvorhaben: Potsdam- Waldstadt I Erich- Weinert- Straße Neuerschließung Schulstandort (VU) Auftraggeber: Kommunal Immobilien Service (KIS) Friedrich- Ebert- Straße 79/81 14469 Potsdam	Darstellung: Aufschlussplan Bearbeiter: <i>FD</i> Bearb.-Nr.: H 19-23	Maßstab: ohne
		Datum: 16.05.2019 Anlage: 1

querende NBB- Kabeltrasse



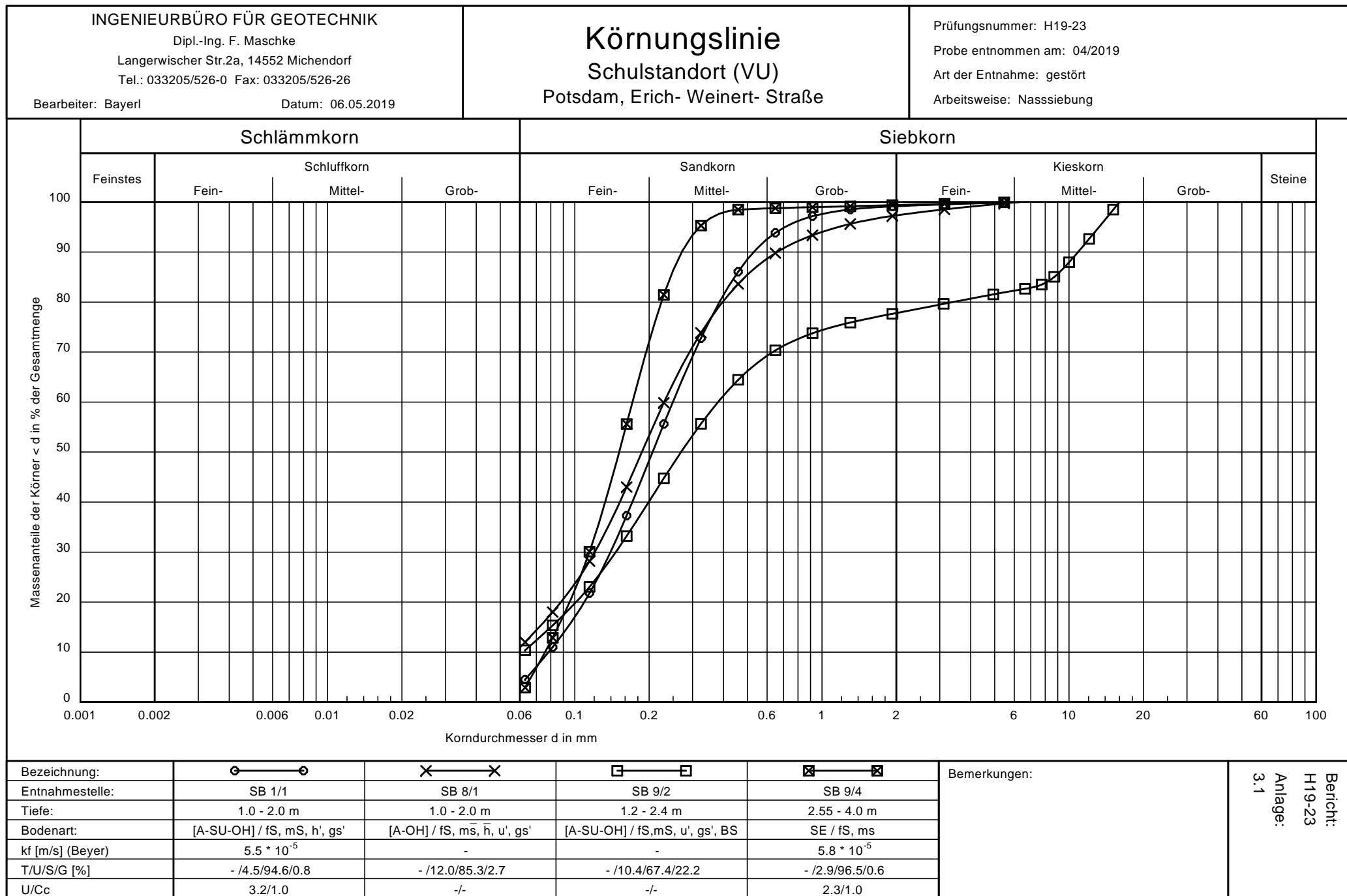
Bauvorhaben: Potsdam - Waldstadt I Eich- Weinert- Straße Neuerschließung Schulstandort (VU)		Darstellung: Aufschlussprofile / Diagramme der Rammsondierungen / Höhenordinaten (südlicher Teilabschnitt)	Maßstab: d.H. 1 : 40 d.L. ohne
Auftraggeber: Kommunaler Immobilien Service (KIS) Friedrich-Ebert-Straße 78/81 14469 Potsdam		Bearbeiter: Bearb.-Nr.: H 19-23	Datum: 16.05.2019 Anlage: 2.1

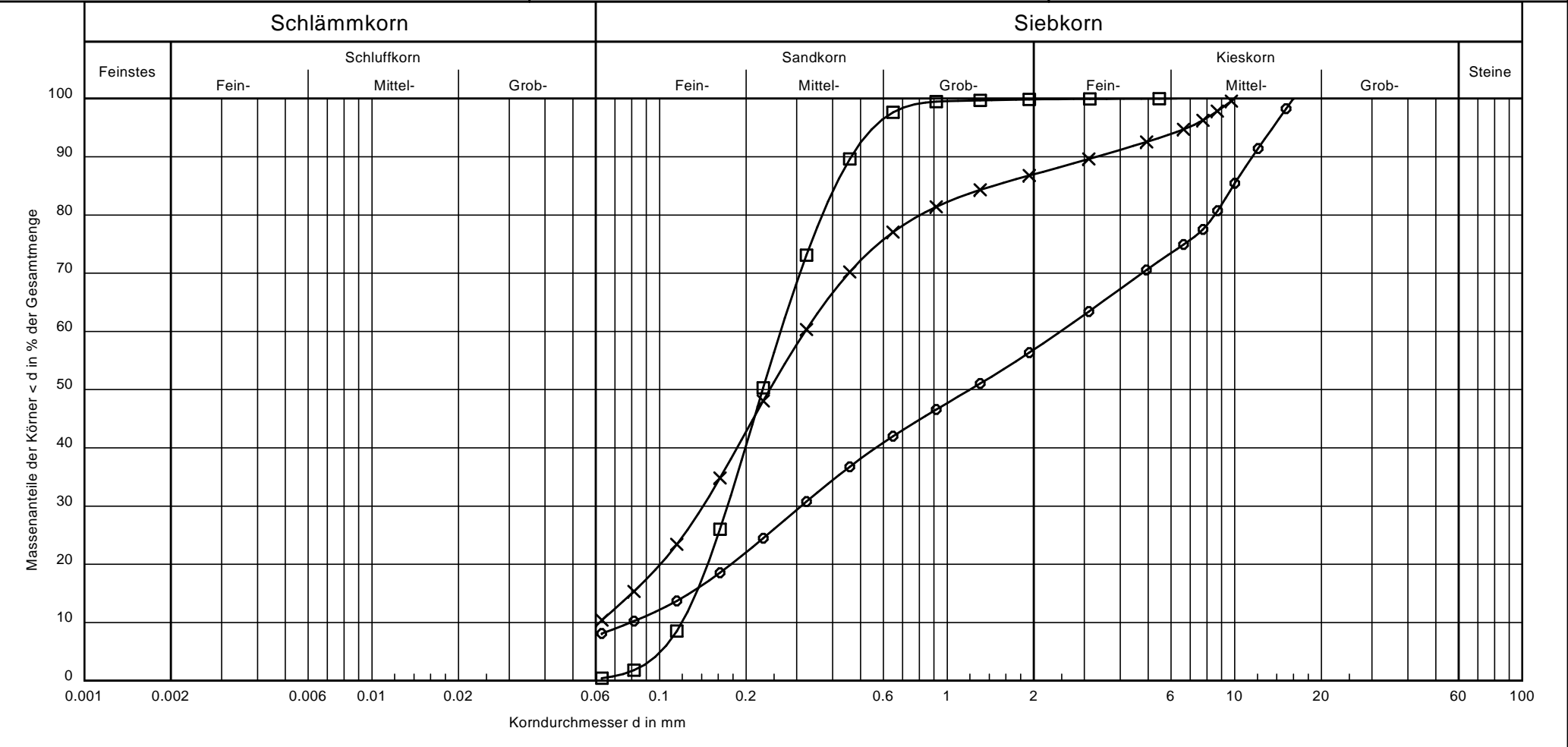
nördliche Baufeldgrenze

SB 20



Bauvorhaben: Potsdam- Waldstadt I Erich- Weinert- Straße Neuerschießung Schulstandort (VU)		Darstellung: Aufschlussprofile / Diagramme der Rammsondierungen / Höhenordinaten (nördlicher Teilabschnitt)		Maßstab: d.H. 1 : 40 d.L. ohne
Auftraggeber: Kommunar Immobilien Service (KIS) Friedrich- Ebert- Straße 79/81 14469 Potsdam		Bearbeiter:	Bearb.-Nr.: H 19-23	Datum: 16.05.2019 Anlage: 2.2





Bezeichnung:	○—○	×—×	□—□	Bemerkungen:	Bericht: H19-23 Anlage: 3.2
Entnahmestelle:	SB 11/1	SB 19/2	SB 19/3		
Tiefe:	1.0 - 2.0 m	1.0 - 2.0 m	2.5 - 5.5 m		
Bodenart:	[A] / Sand, Bauschutt, u'	[A-SU-OH] / fS, mS, h', u', gs', BS'	SE / mS, fS		
kf [m/s] (Beyer)	3.9 * 10 ⁻⁵	-	1.4 * 10 ⁻⁴		
T/U/S/G [%]	- /8.1/48.7/43.2	- /10.4/76.6/13.0	- /0.4/99.4/0.1		
U/Cc	31.3/0.5	-/-	2.2/0.9		

Bestimmung des Glühverlustes

nach DIN 18 128

Entnahmestelle: SB 1/1 (1.0 - 2.0 m)

Bodenart:

entnommen durch: Bayerl

ausgeführt durch: Bayerl am: 06.05.2019

Behälter Nr.		2	3	4
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	g	63,79	61,56	57,45
Masse der geglühten Probe mit Behälter	g	62,90	60,74	56,65
Masse des Behälters	g	31,98	31,95	29,47
Masseverlust	g	0,89	0,82	0,80
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen	g	31,81	29,61	27,98
Glühverlust	1/g	0,02798	0,02769	0,02859
Glühverlust - Mittelwert	1/g	0,0281		
Glühverlust - Mittelwert	%	2,81		

Bestimmung des Glühverlustes

nach DIN 18 128

Entnahmestelle: SB 1/2 (2.8 - 3.35 m)

Bodenart:

entnommen durch: Bayerl

ausgeführt durch: Bayerl am: 06.05.2019

Behälter Nr.		2	3	4
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	g	54,73	52,10	52,23
Masse der geglühten Probe mit Behälter	g	48,96	46,20	46,46
Masse des Behälters	g	31,98	31,95	29,47
Masseverlust	g	5,77	5,90	5,77
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen	g	22,75	20,15	22,76
Glühverlust	1/g	0,25363	0,29280	0,25351
Glühverlust - Mittelwert	1/g	0,2666		
Glühverlust - Mittelwert	%	26,66		

Bestimmung des Glühverlustes

nach DIN 18 128

Entnahmestelle: SB 3/1 (0.0 - 1.0 m)

Bodenart:

entnommen durch: Bayerl

ausgeführt durch: Bayerl am: 06.05.2019

Behälter Nr.		4	5	7
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	g	63,21	66,32	66,22
Masse der geglühten Probe mit Behälter	g	61,72	64,85	64,67
Masse des Behälters	g	29,47	30,79	31,23
Masseverlust	g	1,49	1,47	1,55
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen	g	33,74	35,53	34,99
Glühverlust	1/g	0,04416	0,04137	0,04430
Glühverlust - Mittelwert	1/g	0,0433		
Glühverlust - Mittelwert	%	4,33		

Bestimmung des Glühverlustes

nach DIN 18 128

Entnahmestelle: SB 3/3 (1.7 - 2.6 m)

Bodenart:

entnommen durch: Bayerl

ausgeführt durch: Bayerl am: 06.05.2019

Behälter Nr.		5	7	9
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	g	50,22	50,73	33,76
Masse der geglühten Probe mit Behälter	g	40,21	40,64	26,23
Masse des Behälters	g	30,79	31,23	21,97
Masseverlust	g	10,01	10,09	7,53
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen	g	19,43	19,50	11,79
Glühverlust	1/g	0,51518	0,51744	0,63868
Glühverlust - Mittelwert	1/g	0,5571		
Glühverlust - Mittelwert	%	55,71		

Bestimmung des Glühverlustes

nach DIN 18 128

Entnahmestelle: SB 8/1 (1.0 - 2.0 m)

Bodenart:

entnommen durch: Bayerl

ausgeführt durch: Bayerl am: 06.05.2019

Behälter Nr.		5	7	9
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	g	59,70	56,91	41,61
Masse der geglühten Probe mit Behälter	g	57,72	54,85	40,23
Masse des Behälters	g	30,79	31,23	21,97
Masseverlust	g	1,98	2,06	1,38
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen	g	28,91	25,68	19,64
Glühverlust	1/g	0,06849	0,08022	0,07026
Glühverlust - Mittelwert	1/g	0,0730		
Glühverlust - Mittelwert	%	7,30		

Bestimmung des Glühverlustes

nach DIN 18 128

Entnahmestelle: SB 9/2 (1.2 - 2.4 m)

Bodenart:

entnommen durch: Bayerl

ausgeführt durch: Bayerl am: 06.05.2019

Behälter Nr.		10	11	14
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	g	47,35	46,48	50,45
Masse der geglühten Probe mit Behälter	g	46,59	45,86	49,85
Masse des Behälters	g	21,85	21,87	22,71
Masseverlust	g	0,76	0,62	0,60
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen	g	25,50	24,61	27,74
Glühverlust	1/g	0,02980	0,02519	0,02163
Glühverlust - Mittelwert	1/g	0,0255		
Glühverlust - Mittelwert	%	2,55		

Bestimmung des Glühverlustes

nach DIN 18 128

Entnahmestelle: SB 10/1 (2.0 - 2.55 m)

Bodenart:

entnommen durch: Bayerl

ausgeführt durch: Bayerl am: 06.05.2019

Behälter Nr.		10	11	14
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	g	44,14	43,30	45,80
Masse der geglühten Probe mit Behälter	g	39,94	39,02	41,03
Masse des Behälters	g	21,85	21,87	22,71
Masseverlust	g	4,20	4,28	4,77
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen	g	22,29	21,43	23,09
Glühverlust	1/g	0,18843	0,19972	0,20658
Glühverlust - Mittelwert	1/g	0,1982		
Glühverlust - Mittelwert	%	19,82		

Bestimmung des Glühverlustes

nach DIN 18 128

Entnahmestelle: SB 18/1 (1.5 - 2.1 m)

Bodenart:

entnommen durch: Bayerl

ausgeführt durch: Bayerl am: 06.05.2019

Behälter Nr.		15	16	14
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	g	38,61	36,38	37,23
Masse der geglühten Probe mit Behälter	g	30,20	28,10	29,09
Masse des Behälters	g	22,55	21,85	22,71
Masseverlust	g	8,41	8,28	8,14
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen	g	16,06	14,53	14,52
Glühverlust	1/g	0,52366	0,56986	0,56061
Glühverlust - Mittelwert	1/g	0,5514		
Glühverlust - Mittelwert	%	55,14		

Bestimmung des Glühverlustes

nach DIN 18 128

Entnahmestelle: SB 19/2 (1.0 - 2.0 m)

Bodenart:

entnommen durch: Bayerl

ausgeführt durch: Bayerl am: 06.05.2019

Behälter Nr.		15	16	14
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	g	48,57	49,66	49,97
Masse der geglühten Probe mit Behälter	g	48,07	49,13	49,42
Masse des Behälters	g	22,55	21,85	22,71
Masseverlust	g	0,50	0,53	0,55
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen	g	26,02	27,81	27,26
Glühverlust	1/g	0,01922	0,01906	0,02018
Glühverlust - Mittelwert	1/g	0,0195		
Glühverlust - Mittelwert	%	1,95		

Anlage 5

Danny Wolter Geotechnik und Vermessung

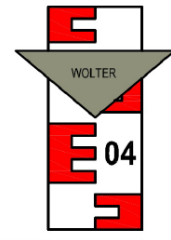
Elsterstraße 33
14552 Michendorf, OT Wildenbruch

Tel. 0172/ 30 71 589

mail: geotech2004@web.de

• Vermessung

• Baugrunderkundung



16.04.2019

BV: Potsdam - Drewitz, Flur: 9, Flst: 222/4

Koordinatenliste der gemessenen Bohrpunkte

Koordinatensystem: ETRS 89 Höhensystem: DHHN 2016

Instrument: GPS - System VIVA, Tachymeter - TCRA 1101+

Genauigkeit: Lage und Höhe $\pm 3\text{cm}$

SB	Rechtswert	Hochwert	Höhe
1	3371062.2	5803606.7	33.28
2	3371028.6	5803672.3	32.16
3	3371017.6	5803730.8	31.88
4	3371019.9	5803771.1	32.02
5	3371051.0	5803852.7	31.84
6	3371093.4	5803893.3	31.75
7	3371059.0	5803648.0	32.93
8	3371094.0	5803667.0	33.11
9	3371061.0	5803697.0	32.93
10	3371120.0	5803697.0	32.94
11	3371086.0	5803721.0	32.86
12	3371052.0	5803757.0	32.33
13	3371138.0	5803733.0	32.67
14	3371103.0	5803761.0	32.71
15	3371065.0	5803794.0	32.26
16	3371138.0	5803786.0	32.24
17	3371103.0	5803813.0	31.90
18	3371096.0	5803858.0	31.96
19	3371178.0	5803795.0	32.22
20	3371140.0	5803841.0	31.85

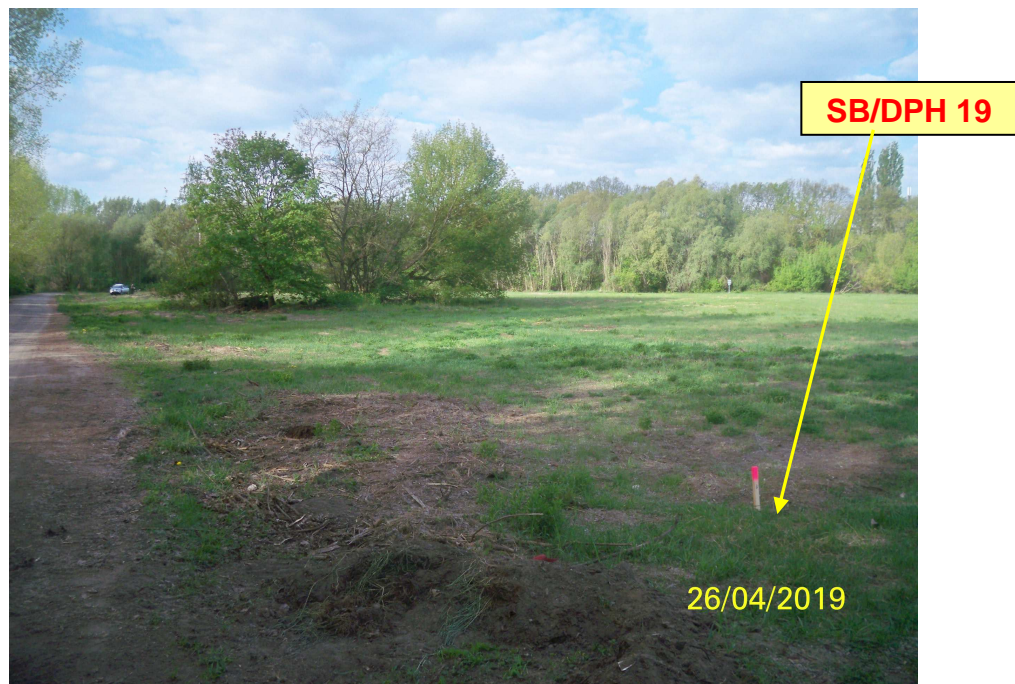
Anlage 6.1

Fotodokumentation Untersuchungsstandort



Gesamtübersicht Untersuchungsgebiet

Blick von Süden auf das Gesamtgelände zum Zeitpunkt einer Erstbegehung im Februar 2019; der am rechten Bildrand erkennbare Fahrweg bildet die östliche Begrenzung des Baufeldes und erschließt derzeit den im Hintergrund erkennbaren RTE- Bio- Recyclinghof



Teilübersicht Untersuchungsgebiet

Blick von Nordosten auf das Untersuchungsgebiet, welches sich größtenteils als wiesenartige Freifläche mit inselförmigen Althalden präsentiert und an der Westseite durch einen Bewuchsgürtel mit Baumbestand und Gestrüpp gesäumt wird (siehe auch Anlage 6.4)

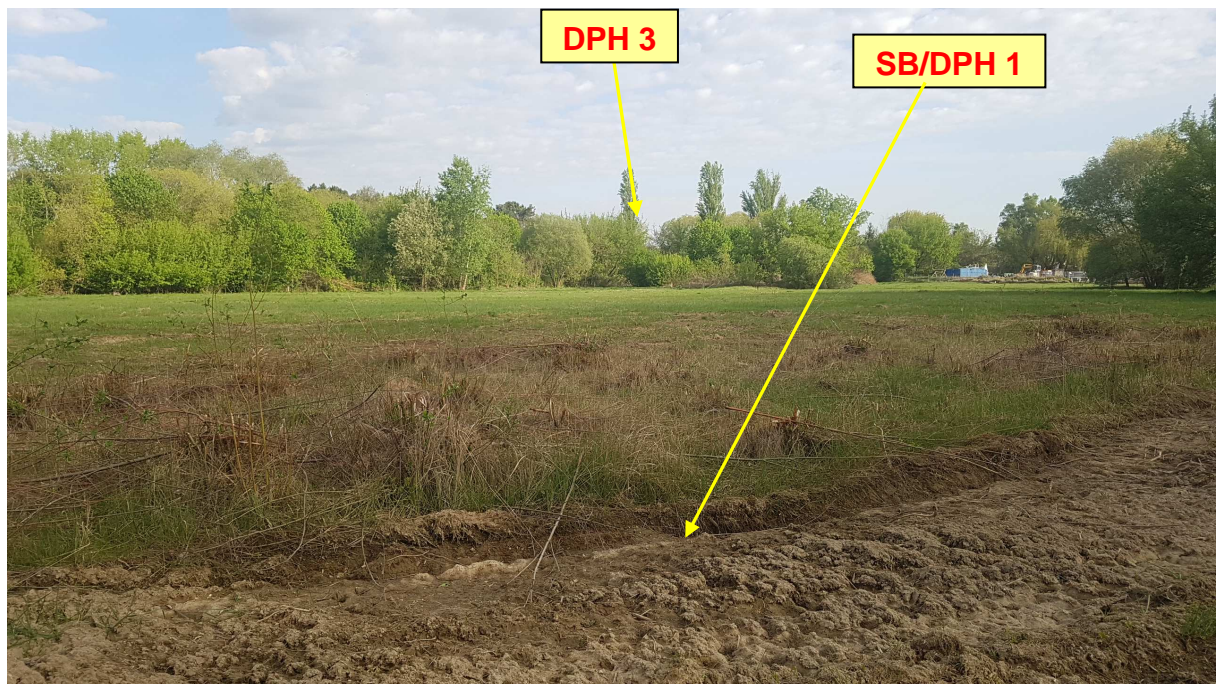
Anlage 6.2

Fotodokumentation Untersuchungsstandort



Teilübersicht Baufeld

Blick von Norden auf den südöstlichen Teil des Baufeldes mit Markierung der Untersuchungsstelle SB/DPH 8; die im Vordergrund erkennbare „unruhige“ Geländemorphologie mit lokal ausgeprägten Fahrspuren deutet darauf hin, dass die Oberfläche hier zumindest zeitweilig Tragfähigkeitseinschränkungen unterliegt; teilweise zeigten sich hier auch Anzeichen für oberflächliche Vernässungserscheinungen über stauenden Bodenschichten



Teilübersicht Baufeld

Blick vom gleichen Standpunkt nach Nordwesten auf den zentralen Teil des Untersuchungsgebietes und die im Hintergrund erkennbare Bewuchszone am westlichen Grundstücksrand

Anlage 6.3 Fotodokumentation Untersuchungsstandort



Teilübersicht Baufeld

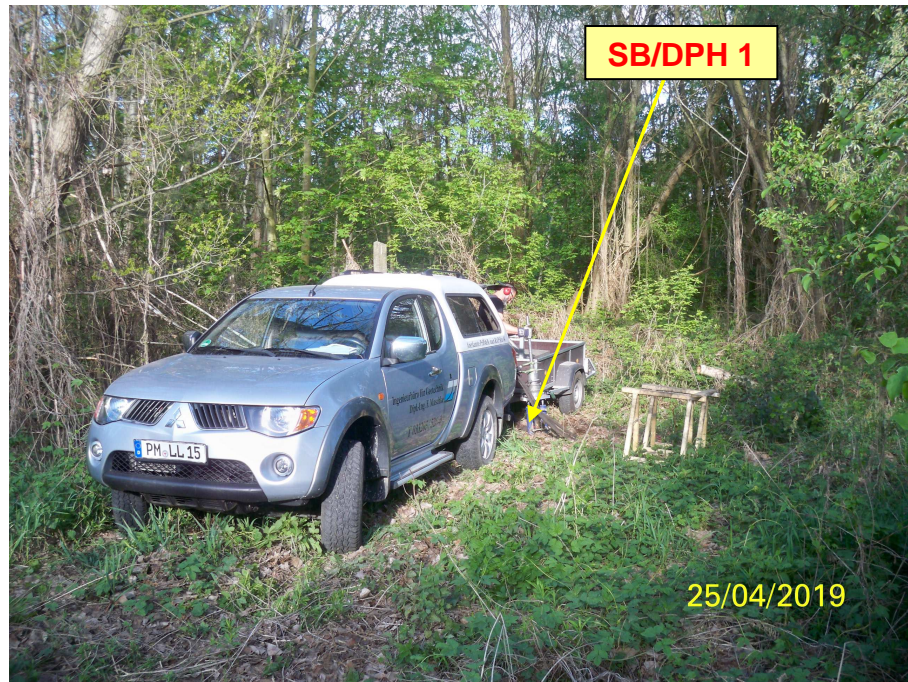
Blick von Osten über den nördlichen Rand der aktuellen Untersuchungsfläche mit Markierung der hier platzierten Aufschlüsse SB/DPH 6 und 19 sowie SB 20; am rechten Bildrand ist die benachbarte RTE- Fläche erkennbar, die bei den Erkundungen aufgrund verweigerter Zutritts-erlaubnis des Nutzers nicht miterfasst werden konnte



Detailansicht Kampfmitteluntersuchung

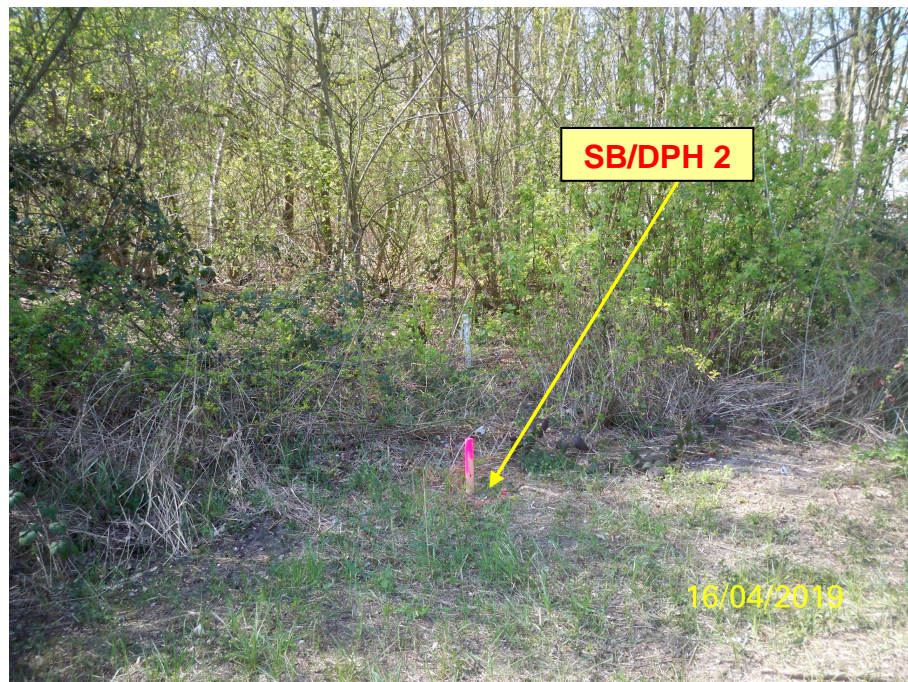
Blick von Südosten auf die Untersuchungsstelle SB 16 während der Kampfmittelfreimessung durch einen Mitarbeiter der Firma BOHR- UND SPRENGTECHNIK ADOLF ALEXANDER KG GMBH & Co; im Hintergrund ist eine der Bewuchsinselfen erkennbar, in der noch Bauschuttreste und Betonplatten abgelagert sind

Anlage 6.4 Fotodokumentation Untersuchungsstandort



Detailansicht Untersuchungsstelle

Blick von Osten auf die in der südlichen Randzone gelegene Untersuchungsstelle SB/DPH 1 während der Feldarbeiten; der betreffende Aufschlusspunkt befindet sich bereits innerhalb des randlichen Bewuchsgürtels und ergab tiefgründig aufgelockerte Auffüllungen



Detailansicht Untersuchungsstelle

Blick von Nordosten auf die ebenfalls in der Randzone des Baufeldes gelegene Untersuchungsstelle SB/DPH 2 und einen dahinterliegenden Grundwasserpegel aus einer früheren Untersuchungen /U.12/