

PRO POTSDAM GmbH
Pappelallee 4
14469 Potsdam

Baugrund – Gutachten

Bauvorhaben: Potsdam, Saarmunder Straße 6-14g und 16-18g
Objekt: Ersatzneubau Balkone / RW- Versickerung
Bearb.-Nr.: H 22-46
Untersuchungsstufe: Hauptuntersuchung
Geotechnische Kategorie: 2

Aufgestellt:
Potsdam, den 07. Oktober 2023



Dipl.- Ing. R. Dölling
Beratender Ingenieur

Inhalt	Seite
1. Vorgang	3
2. Verwendete Unterlagen	3
3. Planungskonzept	4
4. Feststellungen	5
4.1. Standortbedingungen	5
4.2. Boden- und Wasserverhältnisse	7
4.2.1. Geologische Gesamtsituation	7
4.2.2. Baugrundsichtung und -beschaffenheit	8
4.2.3. Hydrologische Gegebenheiten	10
4.3. Gründungsgeometrie Bestandsbauten	11
5. Ergebnisse der bodenphysikalischen Laboruntersuchungen	12
6. Bewertung der Baugrundverhältnisse	13
6.1. Allgemeine Baugrundbewertung	13
6.2. Bodenkennwerte	14
7. Gründungstechnische Schlussfolgerungen	14
7.1. Gründungsart / Gründungstiefe	14
7.2. Zulässige Sohlpressungen / Setzungsverhalten	15
7.3. Hinweise zur Baugrubenherstellung und zu den Erdarbeiten	17
8. Feuchtebeanspruchung / Bauwerksabdichtung Keller	20
9. Regenwasser- Versickerung	21
10. Schlussbemerkungen	23

Anlagen:

1	Lage- und Aufschlussplan (M 1 : 500)
2	Aufschlussprofile / Diagramme der Rammsondierungen / Höhenordinaten
3.1 - 3.2	Kornverteilungskurven
4	Glühverlust
5	Fundamentdiagramm (Grundbruch- und Setzungsberechnungen)
6.1 - 6.3	Fotodokumentation Untersuchungsstandort

1. Vorgang

Im Rahmen von Modernisierungsarbeiten beabsichtigt die PRO POTSDAM GMBH bauliche Veränderungen an den beiden benachbarten Wohnblöcken Saarmunder Straße 6-14g und 16-18g in Potsdam- Waldstadt.

Neben Sanierungsmaßnahmen an der bestehenden Bausubstanz ist dabei u.a. auch der Er-satzneubau von Vorstellbalkonen vorgesehen. Außerdem wird angestrebt, die Dachflächen der Gebäude von der öffentlichen Kanalisation abzukoppeln und statt dessen das anfallende Niederschlagswasser über dezentrale Versickerungsanlagen im jeweiligen Gebäudeumfeld in den Untergrund zu infiltrieren.

Mein Büro wurde im Vorfeld dieses Bauvorhabens mit /U.2/ beauftragt, die lokalen Baugrundverhältnisse zu untersuchen und im Ergebnis ein Baugrund- Gutachten mit gründungs-technischen Schlussfolgerungen für die Balkonanbauten zu erarbeiten sowie die Möglichkeit und technische Umsetzung einer dezentralen Regenwasser- Versickerung zu beurteilen.

2. Verwendete Unterlagen

- Unterlagen des Auftraggebers/Pläne/Kartenwerke/Untersuchungsprotokolle /U/
 - /U.1/ Leistungsangebot PROPOTSDAM 22-60 vom 16.12.2022
 - /U.2/ Werkvertrag Nr. 6110142286 vom 13.03.2023
 - /U.3/ Vorabplan zum Amtlichen Lageplan (M 1 : 200), aufgestellt durch das VERMES-SUNGSBÜRO DERKSEN KÖNIG vom 31.07.2023
 - /U.4/ Schnittdarstellungen und Fundamentpläne verschiedener Aufsteller aus weitge-hend baugleichen Archivprojekten (Gaußstraße 51-58, Caputher Heuweg 41-69, Am Springbruch 2-34)
 - /U.5/ Auszüge aus den Projektierungsunterlagen / Standortanpassungen zu den Be-standsbauten aus der näheren Umgebung (Sonnentaustraße / Kiefernring), auf-gestellt vom VEB (B) WBK POTSDAM, BETRIEBSTEIL PROJEKTIERUNG in 1976/78
 - /U.6/ Bestandspläne zum Verlauf unterirdischer Leitungstrassen verschiedener Medien-träger, erhalten über das Online- Portal INFREST im März / April 2023
 - /U.7/ Topographisches, geologisches und hydrologisches Kartenmaterial aus eigenem Archiv bzw. aus Online- Veröffentlichungen des LANDESAMTES FÜR UMWELT BRANDENBURG
 - /U.8/ Ergebnisse von 6 Kleinbohrungen (Rammkernsondierungen) sowie 5 Schweren Rammsondierungen (DPH), ausgeführt durch die Fa. ERD- UND BAUGRUNDSERVI-CE UWE BAYERL am 18.04.2023
 - /U.9/ Ergebnisse bodenphysikalischer Laboruntersuchungen, ausgeführt durch das Erdbaulabor des INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK DIPL.- ING. F. MASCHKE vom 04./05.05.2023

/U.10/ Hauptwerte, Ganglinien und aktuelle Messwerte von umliegenden Grundwassermessstellen des LANDESAMTES FÜR UMWELT BRANDENBURG sowie eigener Pegel

/U.11/ Diverse Archivgutachten des Unterzeichners von zurückliegenden Bauvorhaben aus der näheren Umgebung (u.a. zu den gleichgearteten Sanierungsvorhaben Caputher Heuweg 41-69 und Am Springbruch 2-34), aufgestellt in den Jahren 2003 bis 2023

/U.12/ Aufzeichnungen zu Ortsbesichtigungen des Unterzeichners zur Vorbereitung und Begleitung der Felderkundungen im Dezember 2022 und April 2023

• Vorschriften IV/

/V.1/ DIN 1054, Baugrund, Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau, Ausgabe Januar 2005 / Dezember 2010 (in Verbindung mit DIN EN 1997-1/EC 7)

/V.2/ DIN 18533, Abdichtung von erdberührten Bauteilen, Ausgabe Juli 2017

/V.3/ DIN 4123, Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude, Ausgabe April 2013

/V.4/ Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) als Neufassung, gültig ab 01.08.2023

/V.5/ Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung), gültig ab 01.08.2023

/V.6/ DIN 18300, Erdarbeiten, Ausgabe August 2015

/V.7/ DWA- Arbeitsblatt A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Ausgabe August 2008

3. Planungskonzept

Nach den zum Bearbeitungszeitpunkt vorliegenden Informationen sieht das Planungskonzept vor, die derzeit am Bestandsbau vorhandenen Balkonanlagen abzureißen und durch neue Vorstellbalkone zu ersetzen, die mit einer Tiefe von etwa 1.9 m über die derzeit vorhandene Grundfläche (die aktuelle Balkontiefe liegt bei etwa 1.2 m) hinausragen. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass der Lastabtrag der Balkonkonstruktionen über Schaftelemente bzw. Stützen erfolgt, welche über die gesamte Gebäudehöhe neu zu erstellen sind. Diese werden auf Einzelfundamenten gegründet, für die nach zurückliegenden Projekten /U.4/ Abmaße von 2.0 x 0.5 m (Randfundamente) bzw. 2.0 x 0.9 m (Mittelfundamente Doppelbalkone) unterstellt werden können. Dabei wurden die Altfundamente der Bestandsbalkone zumeist abgebrochen. Teilweise wurden die Bestandsgründungen aber auch belassen, in den Überstandsbereichen durch einen Magerbetonblock verbreitert und wieder überbaut. Die zulässigen charakteristischen Sohlspannungen wurden bei Vergleichsprojekten /U.11/

zumeist in einer Größenordnung um 220 kN/m² definiert, wobei die veränderlichen Lastanteile bei Balkonanlagen erfahrungsgemäß etwa 30 % der Gesamteinwirkung ausmachen.

In Bezug auf die künftige Regenwasserableitung ist geplant, das von den Dachflächen abfließende Niederschlagswasser in den umgebenden Bewuchsflächen vorzugsweise einer Oberflächenversickerung (Mulden) zuzuführen. Dabei bieten sich vordergründig zwei aufgeweitete (teils als Wäschetrockenplatz genutzte) Freiflächen auf der West- bzw. Rückseite der Gebäude als mögliche Versickerungsstandorte an. Daneben kommen aber theoretisch auch die straßenseitigen Grünstreifen zwischen Gehweg und Parkbuchten in Betracht.

Über die Notwendigkeit und den Umfang einer zu ertüchtigenden Bauwerksabdichtung wird üblicherweise im Zuge der Bestandsdiagnostik (mit Bezug auf /U.5/ waren in den Neubau- projekten des Wohngebietes 1 Kalt- und 2 Heiße anstriche an der erdberührten Außenwand vorgesehen) und anhand der Ergebnisse der Baugrunduntersuchung entschieden.

4. Feststellungen

4.1. Standortbedingungen

Der Untersuchungsstandort befindet sich im südöstlichen Teil des Potsdamer Stadtgebietes, im nördlichen Abschnitt des Wohngebietes Waldstadt II (siehe Kartenausschnitt im Bild 1).

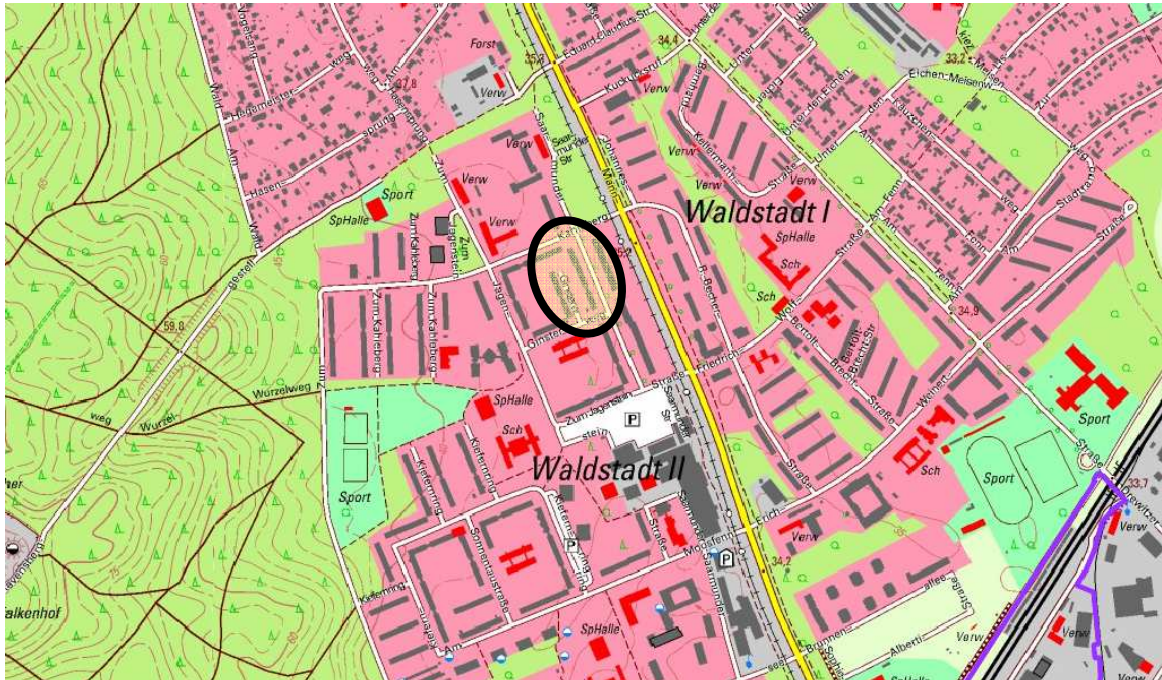


Bild 1: Topographischer Kartenausschnitt (Quelle BRANDENBURG VIEWERPLUS /U.7/) mit Markierung des Untersuchungsstandortes

Die bestehenden Wohnhäuser Nr. 6g-14g und 16g-18g bilden hier einen langgestreckten Gebäudekomplex, der durch einen Verbindungsbau gekoppelt ist und eine Gesamtlänge von

etwa 113 m erreicht. Die Breite beträgt im Regelfall etwa 10 m und weitet sich im Bereich eines am südlichen Ende gelegenen Kopfbaus geringfügig auf (siehe auch Planausschnitt in Anlage 1).

Das zu sanierende Ensemble setzt sich aus 5- geschossigen Baukörpern zusammen, welche Ende der 1970er Jahre in DDR- typischer Großplattenbauweise (hier IW 75 P) errichtet wurden. Die Gebäude besitzen ein über Terrain herausgezogenes Kellergeschoss, dessen Fußbodenebene lt. /U.4/ etwa 2.45 m unter EG- Niveau und ca. 1.1...1.4 m unter dem zugangsseitigen Geländeniveau liegt. Die absolute EG- Ebene kann anhand der Eingangshöhen im Lageplan /U.3/ mit 38.00 m ü.NHN (= ± 0.00 m) angenommen werden. Für die Kellerebenen ist dann nach den Regelschnitten aus /U.5/ ein Absolutniveau um 35.55 m ü.NHN zu unterstellen (siehe auch schematische Markierungen in Anlage 2).



Bild 2: Luftbildausschnitt (Quelle BRANDENBURGVIEWERPLUS /U.7/) von einer Überfliegung am 09.05.2021 mit Markierung der untersuchten Balkonbaufelder (gelb) und der potentiellen Versickerungsstandorte (hellblau)

Die geplanten Balkonanlagen sollen analog zum Bestand auf der Westseite der beiden Sanierungsobjekte angeordnet werden. Dort schließen sich gärtnerisch gestaltete Grünflächen an, die in Gebäudenähe verbreitet *Bewuchs aus Hecken und Ziersträuchern* aufweisen. Daneben ist *Baumbestand unterschiedlicher Dichte* vorhanden. Das verbleibende Areal wird

von *Rasenflächen* eingenommen, die teils von Wegebefestigungen mit Plattenbelägen gequert werden und sich im Bereich zweier Freiflächen aufweiten. Am südlichen Rand wird dieser Grüngürtel von einem Trafogebäude begrenzt. An der westseitigen Grundstücksgrenze schließt sich eine Wohnstraße (Ginsterweg) an.

Die letztgenannten, rückseitigen Freiflächen kommen nach Auffassung des Unterzeichners auch am ehesten als potentieller Versickerungsstandort in Betracht (siehe auch schematische Markierungen im Luftbildausschnitt auf Seite 6). Der auf der Straßenseite vorhandene Grünstreifen zwischen den Zugangsbereichen der Wohnhäuser und den vorgelagerten Verkehrsanlagen steht hierfür prinzipiell auch zur Verfügung, was allerdings eine vertiefende Prüfung etwaiger Konflikte mit unterirdischen Medientrassen und der Bewuchssituation (lokaler Baumbestand) erfordert und eher skeptisch zu betrachten ist.

Das lokale Geländerelief weist im engeren Umfeld der Bestandsbauten jeweils nur geringe Höhenunterschiede auf, wobei sich das Absolutniveau unter Bezug auf /U.3/ im wesentlichen zwischen 36.4 und 36.7 m ü.NHN (Höhenbezugssystem DHHN 2016) bewegt. Großräumig ist eine nach Osten hin abfallende Tendenz zu beobachten (siehe auch Höhenlinien in der topographischen Karte im Bild 1).

Nach den mit /U.6/ erhaltenen Bestandsplänen muss praktisch im gesamten Gebäudeumfeld mit unterirdischen Medientrassen gerechnet werden. Auf der Balkonseite betrifft dies vorrangig *Elektro- Kabeltrassen*, die sich in relativer Gebäudenähe erstrecken und im Umfeld des Trafogebäudes gehäuft auftreten. Dabei waren in der Örtlichkeit gewisse Diskrepanzen zwischen dem Planstand und eigenen Ortungen festzustellen, die noch einer näheren Klärung (z.B. im Hinblick auf geplante Versickerungsanlagen und dabei stattfindende Abgrabungen) bedürfen. Im Bereich des Verbindungsbaus quert zudem eine *Schmutzwassertrasse* das Plangebiet. An den beiden Kopfseiten befinden sich die *Trinkwasser- und Fernwärmeeinführungen*, während auf der Straßenseite *Telefon- Kabeltrassen* sowie die *Regen- und Schmutzwasseranschlüsse* dokumentiert sind.

Einen Überblick über die lokalen Geländebeziehungen liefern auch Bild 2 sowie die Fotos in Anlage 6.

4.2. Boden- und Wasserverhältnisse

4.2.1. Geologische Gesamtsituation

Aus geologischer Sicht befindet sich der Untersuchungsstandort im westlichen Randbereich des Nuthetales, am Fuße eines Stauchendmoränenzuges, der sich mit einer Kette prägnanter Erhebungen (Kahleberg, Ravensberge, Saarmunder Berge) noch weiter nach Süden erstreckt. Nach der im Bild 3 auf Seite 8 als Ausschnitt dargestellten geologischen Spezialkarte von Preußen, Section Potsdam /U.7/, liegt das Areal auf einer *pleistozänen Talsandter-*

rasse (grün hinterlegte Kartenabschnitte), die weiter östlich und nördlich von langgestreckten Dünensandrippen (gelb abgesetzt) bedeckt wird. Unter den mächtigen Schmelzwassersedimenten folgt in unterschiedlicher Tiefe Geschiebemergel, der wiederum von glazialen Sand sowie interglazialen Schluff- bzw. Muddeablagerungen unterlagert wird.



Bild 3: Kartenausschnitt Geologische Spezialkarte von Preußen, Section Potsdam /U.7/, mit markiertem Untersuchungsstandort (Topographische Kartengrundlage von 1867/76)

Als Folge der urbanen Beeinflussung ist in weiten Teilen des Gesamtareals davon auszugehen, dass die natürlich „gewachsenen“ Bodenarten bei zurückliegender Bautätigkeit in ihrem Gefüge „gestört“ bzw. teils durch Auffüllungen überschüttet wurden.

4.2.2. Baugrundsichtung und -beschaffenheit

Zur Erkundung der konkreten Baugrundsichtung wurden insgesamt 6 direkte Bodenaufschlüsse mittels Kleinbohrung (Rammkernsonde, $d = 60/36$ mm) im Bereich der geplanten Balkonbaufelder und potentiellen Versickerungszonen abgeteuft, deren Aufschlusstiefe zwischen 5.0 und 4.0 m unter Oberkante Gelände (OKG) differiert.

Zur Bestimmung der Lagerungsdichte als tragfähigkeitsbestimmendem Parameter der anstehenden Bodenarten wurden außerdem noch 5 Schwere Rammsondierungen (DPH) mit Endteufen von jeweils 4.0 m realisiert, die parallel zu den gebäudenahen Bohrungen und zusätzlich noch an 2 separaten Prüfstellen im Bereich der Balkonbaufelder platziert wurden.

Die Lage der Erkundungsstellen ist dem Aufschlussplan in Anlage 1 sowie den Fotos in Anlage 6 zu entnehmen und wurde durch den Unterzeichner unter Berücksichtigung örtlicher Zwänge (vorrangig zu vermutende Leitungstrassen) festgelegt. Die höhenmäßige Zuordnung der Sondieransatzpunkte erfolgte durch eigene Nivellements mit baustellenüblichen Toleranzen unter Bezug auf die in /U.3/ angegebenen Bestandsordinaten (Kanaldeckel).

ERGEBNISSE DER SONDIERBOHRUNGEN (SB) - BODENSCHICHTUNG

Detaillierte Angaben zu den Sondierbohrungen, wie z.B. Bodenhauptart, Bodenklasse, Beimengungen und Farbe sind den Aufschlussprofilen in Anlage 2 zu entnehmen, die einen idealisierten Baugrundschnitt von Nord nach Süd durch die beiden Sanierungsobjekte bilden. Die Ergebnisse sind entsprechend DIN 4023 dargestellt und bestätigen die aus der Geologie und der bautechnischen Vorgeschichte vermuteten Verhältnisse.

Als Deckschicht wurde demnach zunächst eine **Oberbodenauflage [A-OH] aus humosen Sanden** erkundet, deren Schichtdicke an den realisierten Aufschlusspunkten zwischen 10 und 40 cm schwankt.

Unterlagernd waren dann an sämtlichen Prüfstellen

Auffüllungen

anzutreffen. Die Füllböden werden im wesentlichen aus *nichtbindigen, teils schwach schluffigen Sanden [A-SE/SU]* mit wechselnder, lagenweise auffällig grober Kornstruktur (SB 5) gebildet, in denen lagenweise auch noch *schwache Humusbeimengungen [-OH]* zu finden waren. Nur ganz spurenhaft wurden auch *eingelagerte Fremdstoffe (Bauschuttpartikel)* dokumentiert, wie sie bei zurückliegenden Bauvorhaben lt. /U.11/ gerade im Hinterfüllbereich der Unterkellerungen weitaus häufiger festzustellen waren. Die Gesamttiefenausdehnung des Auffüllungshorizontes bewegt sich an den vorliegenden Bohrprofilen zwischen 0.25 und 1.8 m und korreliert bei den gebäudenahen Untersuchungsstellen zumeist schlüssig mit der zu vermutenden Einbindetiefe der benachbarten Keller.

Der „gewachsene“ mineralische Untergrund wird dann im aufgeschlossenen Tiefenbereich durchgängig von nichtbindigen Schmelzwassersedimenten in Form von

sehr enggestuften und zumeist schwach schluffigen Sanden (SE/SU)

geprägt. Dabei dominieren die feinen und mittleren Kornfraktionen und waren Grobsandanteile nur untergeordnet festzustellen. Das Bohrprofil SB 6 weist zudem in den oberen Partien noch *schwache bänderförmige Humuseinlagerungen* aus.

ERGEBNISSE DER SCHWEREN RAMMSONDIERUNGEN (DPH) - LAGERUNGSDICHTE

Die Ergebnisse der parallel abgeteuften Schweren Rammsondierungen (DPH - Spitzenquerschnitt 15 cm²) sind als Widerstandslinien ebenfalls in Anlage 2 jeweils links neben den zugehörigen Bohrprofilen bzw. als separate Diagramme DPH 2 und 4 dargestellt und ergeben einen differenzierten Befund.

Demnach sind die in den oberen Bodenzonen anstehenden Auffüllungen [A-OH/SE/SU/-OH] bis etwa 1.1...1.8 m Tiefe bei teils nur minimalen Eindringwiderständen $N_{10} \leq 1$ zunächst durch eine **ausgeprägt lockere Lagerung** (D = 0.1...0.2) gekennzeichnet, was auf eine

mangelhafte bzw. gar nicht erfolgte Verdichtung im seitlichen Hinterfüllbereich der Baukörper hindeutet (rot hinterlegte Diagrammabschnitte).

Mit dem Eintritt in den „gewachsenen“ Talsanduntergrund (SE/SU) ist dann insgesamt ein signifikanter Anstieg der Sondierwerte zu erkennen und kann nachfolgend von einer **mindestens mitteldichten Lagerung** ($D \geq 0.3$) ausgegangen werden. Dies wird bei enggestuften Sandkörnungen außerhalb des Grundwassers und Verwendung der Schweren Rammsonde mit Schlagzahlen $N_{10} \geq 4$ angezeigt und in den Sondierdiagrammen durch eine Graufärbung verdeutlicht, wobei *lagenweise bereits eine Tendenz in den dichten Lagerungsbereich* ($D \geq 0.5$, violette Färbung) festzustellen ist. Die Sondierlinie DPH 4 zeigt allerdings, dass auch noch mit *partiellen Lockerzonen im Sanduntergrund* gerechnet werden muss.

4.2.3. Hydrologische Gegebenheiten

Nach einschlägigen Kartenwerken /U.7/ (siehe Bild 4) liegt im Untersuchungsgebiet ein allmählich in nordöstliche Richtung (zur Nutheniederung hin) abfallender Grundwasserspiegel vor, der sich unter Mittelwasserbedingungen auf einem Absolutniveau zwischen 31.0 und 31.5 m ü.NHN bewegt.

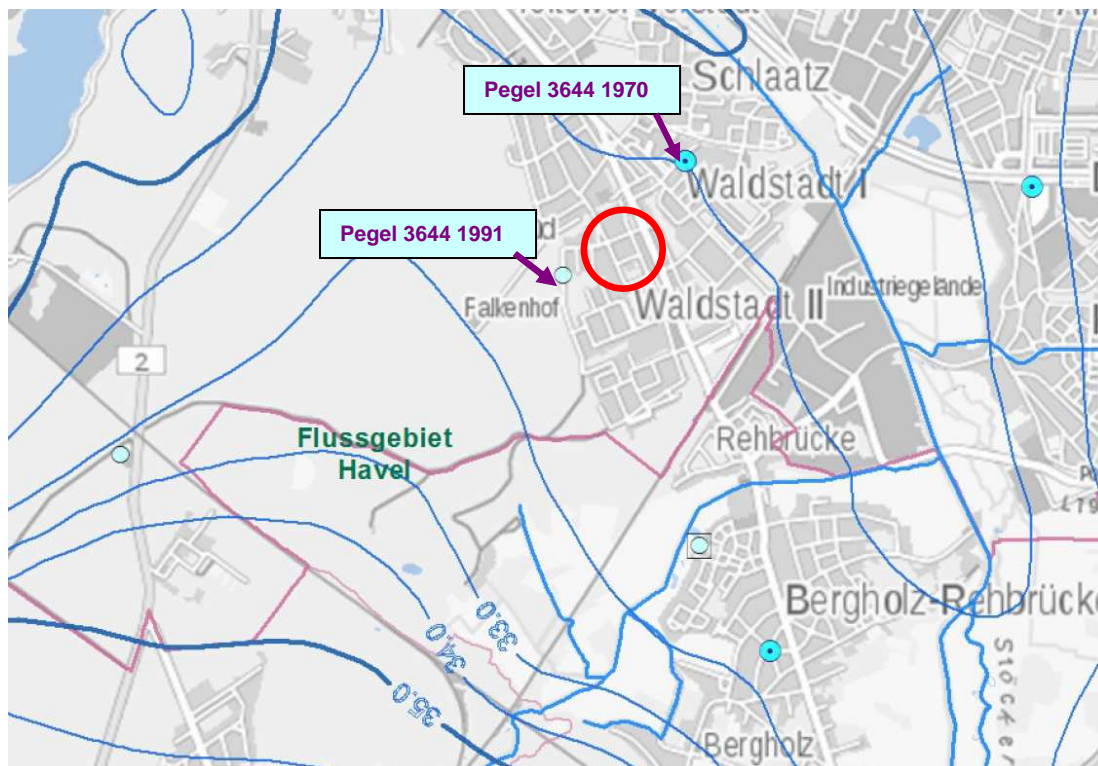


Bild 4: Kartenausschnitt mit Grundwasser- Isohypsen (Quelle LFU /U.7/) zum langjährigen Mittelwasser- Niveau mit Markierung des Untersuchungsstandortes

Während unserer aktuellen Felderkundungen Mitte April 2023 wurde das Grundwasser daher bis zur jeweils aufgeschlossenen Endteufe (min. 31.60 m ü.NHN bei SB 3) erwartungsgemäß noch nicht angeschnitten.

Bezüglich der zu erwartenden Schwankungsbreite des lokalen Grundwasserspiegels sollten die langjährigen Ganglinien der im Umfeld verfügbaren amtlichen Messstellen /U.10/ nach Einschätzung des Unterzeichners hinreichend belastbare Grundlagen für Analogiebetrachtungen liefern. Dabei ist allerdings einschränkend zu berücksichtigen, dass die verfügbaren Pegel (z.B. die unweit nördlich gelegene Messstelle 3644 1970 - Unter den Eichen, vgl. Bild 4) meist nur etwa 30 bis 55 Jahre zurückreichende Beobachtungsreihen aufweisen. Für Extremwertprognosen mit größeren Wiederkehrintervallen (z.B. HW_{100}) müssen daher angemessene Sicherheitszuschläge abgeschätzt werden.

In Abwägung aller verfügbaren Informationen und unter Einbeziehung vorliegender Altgutachten /U.11/ wird vom Unterzeichner für den untersuchten Baustandort **im Extremfall des zeHGW** eine **geschätzte Maximalordinate von ~ 32.40 m ü.NHN** prognostiziert, die aber auch dann noch mehr als 4 m unter dem vorhandenen Terrain liegt.

Der für Belange der Regenwasserversickerung sowie statische Nachweisführungen im Lastfall 1 (bzw. der Bemessungssituation BS-P gemäß /V.1/) relevante Mittlere Höchste Grundwasserstand (MHGW) als arithmetisches Mittel der jährlichen Hochwasserwerte in einem bestimmten Zeitintervall (hier gewählt 2012-2022) lässt sich hingegen unter Bezug auf die o.g. Messreihen /U.10/ bei **~ 31.40 m ü.NHN** abschätzen (vgl. Markierungen in den Anlage 2).

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

4.3. Gründungsgeometrie Bestandsbauten

Zur Gründungsgeometrie der beiden Wohnhäuser (Einbindetiefe, Fundamentüberstand) wurden im Rahmen unserer Erkundungen auftragsgemäß keine eigenen Feststellungen (z.B. anhand von Aufgrabungen) getroffen.

Nach den mit /U.5/ auszugsweise vorliegenden Alt- Projektierungsunterlagen incl. Standortanpassung von einem nahe gelegenen Objekt gleicher Bauart wurden die zu sanierenden Gebäude über **Platten- Streifengründungen** abgesetzt. Hierbei handelt es sich um **durchgehende Fundamentplatten in einer Konstruktionsdicke von 20 cm**, die aber **nur unter den tragenden Wänden (Lastfelder) eine streifenförmige Bewehrung** aufweisen, während die dazwischenliegenden Bereiche (Leerfelder) unbewehrt bleiben und nur raumabschließende Funktion haben. Nur in Ausnahmefällen war unter Lastkonzentrationsbereichen eine Verdickung der Platte bis maximal 30 cm vorgesehen (siehe Bild 5 auf Seite 12). Inwiefern das ggf. auch für die Außenwandscheiben zutrifft, ist nicht bekannt. Für die dortigen Fundamentabschnitte kann daher zunächst incl. einer geringmächtigen Sauberkeitsschicht eine etwaige **absolute Gründungssohle um 35.25 m ü.NHN** angenommen werden (vgl. Strichellinie in Anlage 2).

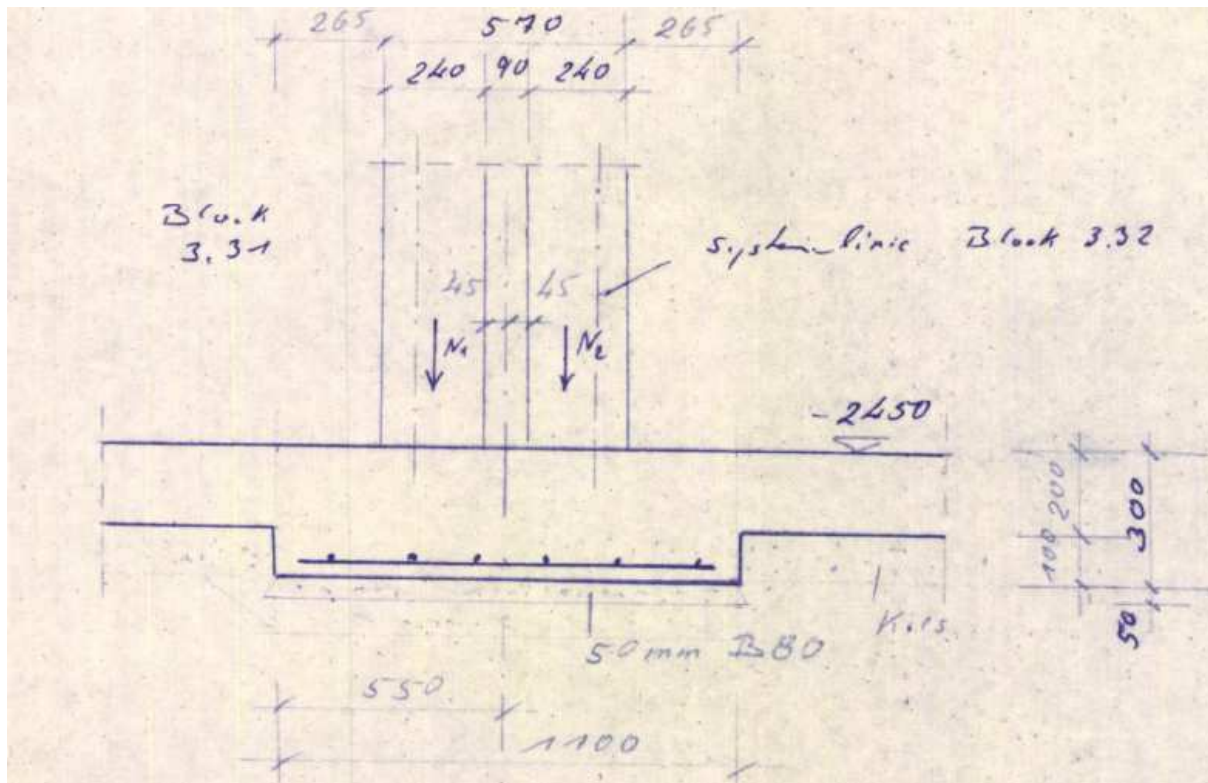


Bild 5: Systemschnitt aus /U.5/ mit Bewehrungsstreifen und Verstärkung der Gründungsplatte unter tragenden Wandachsen

Die Breite der Bewehrungsstreifen wurde bei der Projektierung vorrangig von den Baugrundverhältnissen abhängig gemacht und dürfte unter den Außenwänden zwangsläufig zu einem **außenseitigen Überstand der Fundamentplatte** geführt haben. Wie sich dies bei den hier konkret zu betrachtenden Objekten niederschlug, kann allerdings zunächst nur vermutet werden.

Die Fundamente der Balkonanlagen wurden im Regelfall höhengleich an die Sohlebene der Außenwandgründung angepasst.

Im Interesse der Planungssicherheit ist anzuraten, im Rahmen der Bauwerksdiagnostik **ein bis zwei stichprobenartige Aufgrabungen bis zur Fundamentunterkante** vorzunehmen und die tatsächliche außenseitige Gründungssituation festzustellen. Diese Fundamentschürfe sollten **neben bestehenden Balkonanlagen** platziert werden, um auch die Anschlusssituation der Bestandsfundamente dokumentieren zu können.

5. Ergebnisse der bodenphysikalischen Laboruntersuchungen

Zur zuverlässigen Einordnung des Bodens nach DIN 18196 sowie zur korrelativen Abschätzung der Durchlässigkeit wurden kennzeichnende Proben ausgewählt und mittels Siebanalyse hinsichtlich ihrer Kornzusammensetzung untersucht. Des Weiteren wurde an einer augenscheinlich humos durchsetzten Probe der Glühverlust zur Bestimmung des Anteils an orga-

nischer Substanz ermittelt. Nach den in Anlage 3 und 4 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.-%]	Glühverlust [%]	U-Wert d ₆₀ /d ₁₀	k _f - Wert n.BEYER [m/s]
1	0.5 - 1.5	[A-SU-OH]	Feinsand; h', u', ms	10.55	2.59		~ 3 x 10 ⁻⁵ *)
5	0.4 - 1.1	[A-SE]	Mittelsand; st.fs, gs, g'	2.57		4.1	8.0 x 10 ⁻⁵
5	1.1 - 1.9	SU	Feinsand; u', st.ms	11.50			~ 2 x 10 ⁻⁵ *)
6	0.24 - 1.4	SU	Feinsand; u', ms, g'	7.90		2.6	4.3 x 10 ⁻⁵
6	1.4 - 2.5	SU	Feinsand; u', st.ms	6.05		2.7	4.8 x 10 ⁻⁵
7	0.6 - 1.8	SU	Feinsand; u', ms	7.04		2.5	4.5 x 10 ⁻⁵
7	2.0 - 3.0	SU	Feinsand; u', st.ms	8.68		2.7	4.2 x 10 ⁻⁵
8	0.5 - 1.5	[A-SE]	Fein- Mittelsand; gs'	2.43		3.0	7.8 x 10 ⁻⁵
8	2.0 - 3.0	SU	Feinsand; u', st.ms	9.66		2.9	4.0 x 10 ⁻⁵

*) anhand umfangreich vorliegender Vergleichs- und Erfahrungswerte abgeschätzt

6. Bewertung der Baugrundverhältnisse

6.1. Allgemeine Baugrundbewertung

Nach den vorliegenden Untersuchungen wird der anstehende Baugrund in den überplanten Balkonbaufeldern durch Bodenarten mit **differenzierten Tragfähigkeitseigenschaften** gebildet.

So sind die im Hinterfüllbereich der Bestandsbauten erkundeten Auffüllungen [A-SE/SU/-OH] angesichts ihrer stark ausgeprägten Auflockerungen als **nur eingeschränkt tragfähig** zu bewerten und insbesondere durch ein **erhöhtes Setzungspotential** gekennzeichnet.

Die im „ungestörten“ Untergrund profilbestimmenden nichtbindigen Sande (SE/SU) sind hingegen aufgrund ihrer zumindest überwiegend mitteldichten Lagerung im Hinblick auf die zu erwartenden Lasteinträge grundsätzlich als **gut tragfähig** einzuschätzen. Die partiell auch noch im Untergrund nachgewiesenen Auflockerungszonen sind bei der Festlegung der Bodenkennwerte angemessen zu berücksichtigen (siehe SCHICHT [2a] in Tabelle 2).

Im Einflussbereich der Bestandsgründungen kann in Anbetracht der langjährigen baulichen Vorbelastung von einer entsprechend **verbesserten, komprimierten Bodenstruktur** ausgegangen werden, so dass etwaige Tragfähigkeitsdefizite aus den genannten Lockerzonen dort nur noch abgemindert wirksam werden.

Der lokale Grundwasserspiegel kann unter hydrologischen Extrembedingungen (zeHGW) bis etwa 32.4 m ü.NHN ansteigen, was bei der gründungsstatischen Nachweisführung ange-

messen zu berücksichtigen ist, dort aber insgesamt nur untergeordnete baupraktische Relevanz haben wird.

Mit den erkundeten nichtbindigen Böden liegen prinzipiell relativ günstige Randbedingungen für die beabsichtigte Regenwasserversickerung vor.

Unter den geschilderten Randbedingungen können die Baugrundverhältnisse am untersuchten Standort insgesamt als günstig bezeichnet werden. Für das konkret geplante Bauvorhaben und die dabei zu erwartenden Belastungsgrößen bestehen bei Beachtung der in den nachfolgenden Abschnitten aufgeführten Bemessungswerte und bautechnischen Hinweise aus ingenieurgeologischer Sicht keine Bedenken.

6.2. Bodenkennwerte

Anhand der projektbezogenen Erkundungsergebnisse sowie nach Erfahrungswerten vergleichbarer Baumaßnahmen aus der Umgebung werden für die maßgeblichen Bodenschichten in sinnvoller Verallgemeinerung folgende tiefengestaffelte Bodenkennwerte als „charakteristisches Profil“ angegeben:

Tabelle 2: 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
<i>Sand, rund, enggestuft, teils schwach schluffig, oberflächlich humusdurchsetzt; locker gelagert</i> SCHICHT [1]: Oberboden / Auffüllungen ohne fachgerechte Verdichtung									
36.3... ...34.6	[A-OH/ -SE/SU/ -OH]	1 3	8 - 9	16 - 17	28 - 30	0	5 - 10	10 ⁻³ -10 ⁻⁵	F ₂ F ₁₋₂
<i>Fein- Mittelsand, rund, enggestuft, meist schwach schluffig; mindestens mitteldicht gelagert</i> SCHICHT [2]: Sanduntergrund / (baulich vorbelastete Böden der SCHICHT [1] unterhalb der Gründungsebene der Bestandsbalkone) / nachverdichtete Neugründungssohlen									
32.4 (0.4...0.6)	[A-] SE/SU	3	10 (- 11)	18 (- 19)	32 (- 35)	0	25 (- 60)	10 ⁻³ -10 ⁻⁵	F ₁₋₂
<i>Fein- Mittelsand, rund, enggestuft, meist schwach schluffig; locker bis mitteldicht gelagert</i> SCHICHT [2a]: partielle Auflockerungszonen im Sanduntergrund									
	SE/SU	3	9 - 10	17 - 18	31 - 32	0	15 - 20	10 ⁻³ -10 ⁻⁵	F ₁₋₂

7. Gründungstechnische Schlussfolgerungen

7.1. Gründungsart / Gründungstiefe

Ausgehend von den vorliegenden Untersuchungsergebnissen können die neu geplanten Vorstellbalkone grundsätzlich über eine konventionelle **Flachgründung aus Einzelfunda-**

menten unter Beachtung der im Pkt. 7.2. angeführten zulässigen Sohlpressungen abgesetzt werden.

Bei der konstruktiven Gestaltung der Gründungkörper sind folgende Randbedingungen zu berücksichtigen:

- Die Gründung sollte einen direkten Kraftschluss zu den „gewachsenen“ Sanden (SE/SU) bzw. den baulich vorbelasteten Auffüllungen [A-SE/SU] sicherstellen. Das randliche Überbauen weniger kompakter Böden, welches sich zwangsläufig aus der geringfügigen Verbreiterung gegenüber den Bestandsbalkonen ergeben wird, erscheint unkritisch (siehe auch Pkt. 7.2.), sofern eine sorgfältige Nachverdichtung der Gründungssohlen erfolgt. Werden allerdings Bodenpartien mit unsicherem Tragverhalten (z.B. humusdurchsetzte Füllstoffe [A-OH]) im Auflagerbereich der geplanten Fundamentkörper angetroffen, sind diese vorsorglich vollständig zu entfernen.
- Die Sohlen neuer Fundamente sollten an die Gründungsebene der Bestandsbauten angepasst werden, wie dies im Falle der (ggf. zu erhaltenden) Altfundamente im Regelfall zu unterstellen ist. Da sich hieraus an den konkreten Objekten Einbindetiefen ≥ 1.2 m ergeben werden (was mit den empfohlenen Fundamentschürfen zu überprüfen wäre, vgl. Pkt. 4.3.), ist die frostsichere Mindestgründungstiefe von 0.8 m sicher gewährleistet.
- Aufgrund des unterschiedlichen Setzungsverhaltens sollten Wohnhäuser und Anbauten mittels einer durchgehenden Setzungsfuge voneinander getrennt werden. Funktional notwendige Verbindungspunkte müssen konstruktiv so ausgebildet werden, dass gewisse (wenn auch nur minimale) Setzungsdifferenzen schadlos kompensiert werden können. Die notwendige Fugenausbildung betrifft auch die „Schnittstelle“ zwischen alten und neuen Gründungkörpern und macht bei außenseitig vorhandenen Fundamentvorsprüngen des Bestandes geeignete Vorkehrungen erforderlich, um ein „Aufhängen“ der Neubaufundamente zu vermeiden (Abstemmen des Überstandes oder Anordnung kompressibler Trennlagen).
- Falls die Bauzeit in eine Frostperiode fällt, muss auf geeignete Weise (Schutzschicht, Wintersicherungsmaßnahmen) verhindert werden, dass der Frost in den Bereich unterhalb der Gründungssohle eindringen kann.

Zur Bestätigung der Bodenkennwerte und Überprüfung der nachzuweisenden Verdichtungsanforderungen im Bereich der Gründungssohlen (siehe Pkt. 7.3.) sollten die Baugruben vor dem Einbringen der Gründungselemente durch einen Sachverständigen abgenommen werden.

7.2. Zulässige Sohlpressungen / Setzungsverhalten

Unter Annahme einer sorgfältig erfolgten Nachverdichtung der Fundamentsohlen wurden die zulässigen Sohlpressungen für mittig und vertikal belastete Einzelfundamente mit einer an-

genommenen Länge von 2.0 m und einer Einbindetiefe ≥ 1.2 m an einem kennzeichnenden Bodenprofil lt. Tabelle 2 berechnet, wobei allerdings die vorhandene Vorbelastungswirkung unter den Bestands- Balkonfundamenten vorsorglich vernachlässigt und zudem eine tiefer reichende Auflockerungszone der SCHICHT [2a] in das Modell aufgenommen wurde. Weiterhin wurde die prognostizierte MHGW- Ordinate von 31.4 m ü.NHN als Bemessungswasserstand gewählt.

Diese letztgenannte Annahme stützt sich auf die regulären Anforderungen der DIN 1054 /V.1/, wonach für die Bemessung im Lastfall 1 (Ausgabe 2005) bzw. der gemäß EC 7 anzusetzenden Bemessungssituation BS-P (Ausgabe 2010) *regelmäßig auftretende veränderliche Einwirkungen heranzuziehen* sind, die in Bezug auf den tragfähigkeitsmindernden Grundwassereinfluss mit dem MHGW angemessen berücksichtigt sein sollten.

Die unter Ansatz der Teilsicherheitsbeiwerte gemäß DIN 1054 /V.1/ ermittelten Ergebnisse (bei einem angenommenen Anteil veränderlicher Lasten von 30 % der einwirkenden Gesamtlast) sind als Fundamentdiagramm in Anlage 5 beigefügt. Demnach ergeben sich für *Fundamentnachweise* in Abhängigkeit von der Fundamentbreite die in der nachfolgenden Tabelle 3 aufgeführten zulässigen Sohlpressungen (charakteristische Werte !).

Tabelle 3: *Zul. charakteristische Bodenpressungen für Einzelfundamente, L = 2.0 m; (siehe Anlage 5)*

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes	Zulässige charakteristische Sohlpressungen in kN/m ² bei Einzelfundamenten (L = 2.0 m) mit Breiten b bzw. b' von [m]						
	[m]	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2
1.2		345	365	385	415	420	435

Die Grundbruchnachweise sowie der Spannungsverlauf im Boden sind in der Anlage 5 dargestellt.

Die angegebenen Tabellenwerte gelten für lotrechten und mittigen Kraftangriff. Bei außermittigen oder schrägen Belastungen ist die Fundamentfläche entsprechend den Vorgaben der DIN 1054 /V.1/ zu verkleinern.

Ungeachtet dessen lässt sich einschätzen, dass die aus zurückliegenden Projekten /U.11/ *zu erwartenden Einwirkungen* (~ 220 kN/m²) von den als zulässig ermittelten Werten „*auf der sicheren Seite*“ *liegend* abgedeckt werden (fett hervorgehobene Tabellenwerte), obwohl bei der Nachweisführung bewusst „ungünstige“ Randbedingungen definiert wurden.

Das Setzungsverhalten in Abhängigkeit von der Fundamentbelastung kann ebenfalls im Fundamentdiagramm abgelesen werden. Bei charakteristischen Sohlspannungen in der konkret zu erwartenden Größenordnung, sind demnach für die Mittelfundamente der Doppelbalkone unter der angenommenen Last rechnerische *Absolutsetzungen < 1.0 cm* zu erwarten

(siehe Markierungen in Anlage 5), die zu einem Großteil bereits in der Bauphase eintreten werden und insgesamt als baupraktisch völlig unkritisch zu betrachten sind. Die *Setzungsdifferenzen* zwischen benachbarten Fundamenten lassen sich mit < 0.5 cm abschätzen. Gegenüber dem Bestandsbau sind die Differenzsetzungen hingegen den eintretenden Neusetzungen gleichzusetzen, was durch die bereits im Pkt. 7.1. thematisierte, durchgehende Fugenausbildung zu kompensieren ist.

Für abweichende Fundamentgeometrien bzw. -einbindetiefen oder veränderte Verhältniswerte veränderlicher und ständiger Einwirkungen können entsprechend präzisierte Belastungskennwerte kurzfristig nachgereicht werden.

Im unmittelbaren Auflagerbereich der Bestandsbalkone kann aufgrund des langjährig vorbelasteten Untergrundes unterstellt werden, dass die hierdurch komprimierten Bodenpartien *wesentlich „günstigere“* *Bodenkennwerte* (Scherwinkel, Steifemodul) aufweisen, als dies in der Berechnung berücksichtigt wurde, so dass hier *noch Sicherheitsreserven* vorliegen dürften. Auch die *in der Praxis eintretenden Verformungen* werden aufgrund des genannten Vorbelastungseffektes *vermutlich noch geringer* ausfallen.

Vor diesem Hintergrund erscheint es aus gutachterlicher Sicht völlig unbedenklich, wenn die neuen, *gegenüber dem Bestand leicht verlängerten Streifenfundamente* geringfügig über die bisherige Auflagerfläche hinausragen und *randlich noch tendenziell weniger kompakte Bodenpartien* beanspruchen. Da sich der Lastabtrag auch dann noch zu einem Großteil über die vorbelasteten „Kernbereiche“ der Gründungsfläche vollziehen wird, sind hieraus *nach Einschätzung des Unterzeichners weder Defizite in der Gesamtstabilität noch ungleichmäßige Setzungsbewegungen (und damit verbundene Verkippungen der aufgehenden Konstruktion) zu erwarten.*

7.3. Hinweise zur Baugrubenherstellung und den Erdarbeiten

BÖSCHUNGEN VON BAUGRUBEN UND GRÄBEN

Baugruben sind ab einer Tiefe von 1.25 m entsprechend DIN 4124 abzuflachen bzw. auszusteiern. Im Falle abgeböschter Baugrubenwände dürfen diese bei den am Baustandort profilbestimmenden nichtbindigen Sanden (OH/SE/SU) ohne rechnerischen Nachweis nicht steiler als $\beta = 45^\circ$ angelegt werden. Bei rechnerischem Nachweis unter Ansatz der Kapillarkohäsion c_k werden auch steilere Böschungen möglich sein. Zu beachten ist hierbei allerdings, dass die natürliche Erdfeuchte während der gesamten Standdauer der Böschungen erhalten bleiben muss (z.B. durch Folienabdeckung). Ein lastfreier Streifen von mind. 60 cm ist zu gewährleisten. Besondere Einflüsse auf die Böschungsstandsicherheit (in Böschungsnähe vorkommende Belastungen, Kranstandorte, Erschütterungen und die Zeit der Herstellung) sind zu berücksichtigen.

BODENKLASSEN, TECHNOLOGISCHE BODENEIGNUNG

Die Bodenklassen nach alter DIN 18300 (Ausgabe 09-2012) können Tabelle 2 sowie den Bohrprofilen in Anlage 2 entnommen werden. Die Ramm- und Bohrbarkeit sowie die Verwendbarkeit des Bodenaushubes für den Wiedereinbau sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 4: Technologische Bodeneignung

Bodenart	Bodenklasse	Verdichtbarkeit	Rammbarkeit	Eignung zum Wiedereinbau
Oberboden [A-OH]	1	ungenügend	leicht	für Andeckung geeignet; für konstruktiven Erdbau <i>nicht</i> geeignet; Abtrag und Zwischenlagerung nach DIN 18300 bzw. Verbringung gemäß BBodSchV /V.4/
sandige Auffüllungen [A-SE/SU/-OH]	3	gering bis mittel	leicht, Hindernisse möglich	für konstruktiven Erdbau nur bedingt geeignet (organischer Anteil < 3 Gew.-%, keine hohlraum-bildenden Schutteinlagerungen); Verbringung von Überschussmassen gemäß EBV-Zuordnung /V.5/
nichtbindige Sande SE/SU	3	mittel bis gut	leicht bis mittel-schwer	geeignet für konstruktiven Erdbau und Hinterfüllung; Verbringung von Überschussmassen gemäß EBV-Zuordnung /V.5/

HOMOGENBEREICHE NACH DIN 18300 (08-2015)

Neben den in Tabelle 2 und 4 zusammengefassten charakteristischen Kennwerten und bautechnischen Klassifikationen der anstehenden Böden incl. Frostempfindlichkeit und Lösbarkeit (Bodenklassen) nach alter DIN 18300 (09-2012) sind diese für die Planung und Ausführung von Erdarbeiten nach aktuellem Regelwerk /V.6/ in Homogenbereiche zu untergliedern.

Tabelle 5: Eigenschaften der Homogenbereiche nach DIN 18300 (08-2015) /V.6/

Homogenbereich	Schicht nach Tabelle 2	ortsüblicher Name	Bodengruppe nach DIN 18196	Masseanteile [%]							Lagerungsdichte D [-]	Wassergehalt w [%]	org. Anteile Vgl. [%]	Dichte ρ [kg/cm³]
				Ton	Schluff	Feinsande	Mittelsande	Grobsande	Kiese	Steine				
{A}	[1]	Oberboden	[A-OH]	0 bis < 10	0 bis < 15	5 bis < 50	20 bis < 60	5 bis < 40	0 bis < 10	0 bis < 10	0.10 bis 0.20	-	0 bis < 10	1.6 bis 1.8
{B}	[1]	Auffüllungen	[A-SE/SU/-OH]	0 bis < 5	0 bis < 15	5 bis < 60	20 bis < 50	5 bis < 40	0 bis < 30	0 bis < 50	0.10 bis 0.30	-	0 bis < 4	1.6 bis 2.0
{C}	[2]	Talsande	SE/SU	0 bis < 5	0 bis < 15	20 bis < 70	20 bis < 50	5 bis < 30	0 bis < 15	0 bis < 10	0.30 bis 0.50	-	0 bis < 1	1.7 bis 2.1

Über die Verbringung überschüssigen Bodenmaterials ist grundsätzlich anhand einer chemischen Bodenanalyse gemäß den Vorgaben der seit 01.08.2023 gültigen Ersatzbaustoffverordnung (EBV) /V.5/ zu entscheiden.

Fällt im Zuge der Erdarbeiten wider Erwarten Boden mit Verdacht auf Schadstoffbelastungen an, ist dieser zu separieren und auf einer Folienunterlage zwischenzulagern.

STANDORTANFORDERUNGEN FÜR EINBAUMATERIALIEN NACH ERSATZBAUSTOFFVERORDNUNG

Die vorgenannte EBV /V.5/ macht auch Vorgaben zu den standortbezogenen Einbauanforderungen von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken, die wesentlich auf das Schutzgut Grundwasser ausgerichtet sind. Für den konkreten Standort sind dabei folgende Eigenschaften relevant:

- Lage außerhalb einer Trinkwasserschutzzone
- günstige Grundwasserdeckschicht (Abstand zum zeHGW > 1.5 m)
- Bodenart Sand als Hauptbestandteil der Grundwasserdeckschicht

Die unter diesen Sandorteigenschaften gegebenen Einsatzmöglichkeiten von Ersatzbaustoffen in Abhängigkeit vom konkreten Einbauort (Einbauweise) ergeben sich jeweils aus Spalte 2 der Tabellen 1 bis 8 aus Anhang 2 zur EBV /V.5/.

Der Einsatz von Bodenmaterial der **Materialklasse BM-0** ist **ohne Einschränkung** möglich. Dies trifft **ebenso** für **natürliche Abbauprodukte aus Gewinnungsstätten** zu.

Für geplante Auffüllungen zur Geländeregulierung außerhalb technischer Bauwerke (Freianlagen) gelten die Vorgaben der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung /V.4/.

GRÜNDUNGSPLANUM UND VERDICHTUNGSANFORDERUNGEN

Im Zuge der Baufeldfreimachung ist zunächst die humose Oberbodenschicht [A-OH] möglichst profilgerecht abzutragen und einer Aufbereitung zuzuführen. Die vorhandenen Betonsockelelemente der Bestandsbalkone sind vollständig abzubrechen. Über ein mögliches Belassen / Wiederverwenden der Altfundamente sollte nach einer Befundung des Bestandes in Abstimmung mit dem Statiker und dem Gutachter entschieden werden. Sofern sich beim Abbruch keine saubere Trennung von den überlagernden Altbauteilen erzielen lässt oder aber das Gefüge der Bestandsfundamente gestört wird, sollten diese vorsorglich ebenfalls komplett entfernt und durch einen geregelten Neugründungskörper ersetzt werden.

Nach erfolgtem Baugrubenaushub sind die freigelegten Gründungsebenen mit geeignetem Verdichtungsgerät (Grabenrüttler, Explosionsstampfer) sorgfältig nachzuverdichten, wobei ein Verdichtungsgrad $D_{pr.} \geq 98 \%$ nachzuweisen ist.

Werden unterhalb der planmäßigen Aushubsohle noch Restschichten von organisch durchsetzten Auffüllungen [A-OH] oder anderweitige Ablagerungen mit unsicherem Tragverhalten (Bauschuttverkipungen, Müllreste o.ä.) angetroffen, die sich anhand ihrer abweichenden Struktur bzw. ihrer Färbung zumeist deutlich abgrenzen lassen, sind diese im Lastausbreitungsbereich der neuen Gründungselemente bis zum Erreichen des „gewachsenen“ Sanduntergrundes (SE/SU) zu entfernen und gegen geeignete Einbaustoffe (vorzugsweise Magerbeton) zu ersetzen. Im Zweifel ist der Gutachter zur Ausgrenzung von Problemzonen hin-

zuzuziehen. Für die Verdichtung von Austauschböden gelten wiederum die vorgenannten Anforderungen.

Bei den Erd- und Gründungsarbeiten sind grundsätzlich die Auflagen und Hinweise der DIN 4123 /V.3/ zur Sicherung der bestehenden Bausubstanz zu beachten.

Für die Bauwerkshinterfüllung sind verdichtungsfähige Erdstoffe zu verwenden (siehe Tabelle 4), die lagenweise einzubauen und auf einen Verdichtungsgrad $D_{pr.} \geq 97\%$ zu verdichten sind.

Der Nachweis der geforderten Verdichtungsgrade ist vorzugsweise durch Proctorversuche (Ausstechzylinderverfahren) zu erbringen. Ergänzend hierzu sind auch indirekte Prüfverfahren bzw. geeignete Vergleichsmessungen, wie z.B. die Bestimmung des Dynamischen Verformungsmoduls mittels Leichter Fallplatte, zulässig.

WASSERHALTUNG

Nach den festgestellten hydrologischen Randbedingungen werden für die Bauausführung keine Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

8. Feuchtebeanspruchung / Bauwerksabdichtung Keller

Aus den vorliegenden Untersuchungsergebnissen lassen sich folgende Schlussfolgerungen zur **Feuchtebeanspruchung** der bestehenden Wohnhäuser ableiten:

Wie den Ausführungen zur hydrologischen Situation und den graphischen Darstellungen in Anlage 2 zu entnehmen ist, kann als gesichert betrachtet werden, dass selbst im Falle des prognostizierten Maximalwasserstandes (zeHGW) kein Grundwasseranstieg bis in den Gründungsbereich stattfindet.

Desweiteren belegen die exemplarischen Laboruntersuchungen, dass die im Hinterfüllbereich der Unterkellerung anstehenden, teils schwach humus- und schluffdurchsetzten Auffüllungen [A-OH/SE/SU-OH], wie auch die Untergrundsande (SE/SU) aufgrund ihrer relativ feinen Kornstruktur einen Durchlässigkeitsbeiwert $k_f < 10^{-4}$ m/s aufweisen (siehe Tabelle 1) und damit im Sinne der DIN 18533 /V.2/ regulär bereits als „wenig durchlässig“ einzustufen sind. Nach strenger Regelauslegung wäre damit bereits ein erhöhter Abdichtungsstandard erforderlich, der **gemäß DIN 18533 /V.2/** nach der **Wasserbeanspruchungsklasse W2.1-E** auszuführen wäre. Während dies im Falle der erdberührten Außenwände über eine entsprechend dimensionierte und fachgerecht ausgeführte Bahnen- oder PMBC- Abdichtung prinzipiell umsetzbar wäre, ergeben sich für die Fußbodenkonstruktionen weitaus ungünstigere Randbedingungen, die erfahrungsgemäß zu unverhältnismäßigen Aufwendungen führen.

Die hieraus abzuleitenden **Anforderungen / Empfehlungen zur Bauwerksabdichtung** lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Da die anstehenden Sande den erforderlichen Grenzwert von 10^{-4} m/s nur relativ knapp „verfehlen“ und das tatsächliche Auftreten eines hydrostatisch wirkenden Wasseraufstaus äußerst unwahrscheinlich ist, könnte aus gutachterlicher Sicht auch ein geringerer, auf die erdberührten Außenwandbereiche beschränkter Abdichtungsstandard nach den Mindestanforderungen der Wassereinwirkungsklasse W1-E nach DIN 18533 (gegen Bodenfeuchte und nicht stauendes Sickerwasser) prinzipiell mitgetragen werden, wenn

- die Sohlebenen der Arbeitsräume vor der Verfüllung von Bauabfällen, eingeschwemmten Bodenmaterialien oder anderweitigen stauenden Ablagerungen vollständig befreit werden,
- für die Wiederverfüllung der seitlichen Arbeitsräume der abzudichtenden Kellerwände das zuvor gewonnene Aushubmaterial wiederverwendet oder bei Fehlmassen gut durchlässiger Füllsand [SE] mit einem Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \geq 10^{-4}$ m/s eingebaut wird,
- bei der Außenanlagenprofilierung ein vom Gebäude abfallendes Geländeprofil hergestellt wird, so dass künstliche Nässeanreicherungen am Baukörper und hieraus resultierende Beanspruchungen der Bauwerksabdichtung auch in Niederschlagsperioden gezielt unterbunden werden und
- auf die Installation von dezentralen Versickerungsanlagen im unmittelbaren Gebäudeumfeld verzichtet wird.

Für die **Abdichtung des Sockelbereiches** ist nach /V.2/ generell die **Wassereinwirkungsklasse W4-E** maßgebend.

Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass die Planung der Bauwerksabdichtung neben den genannten Wassereinwirkungsklassen zusätzlich von den *projektbezogenen Rissklassen und Nutzungsklassen* abhängig ist.

9. Regenwasser- Versickerung

Die Versickerungseignung eines Standortes wird nach /V.7/ im wesentlichen von der Durchlässigkeit und der Mächtigkeit der wasseraufnehmenden Bodenschichten, dem Grundwasserflurabstand sowie einer möglichen Beeinträchtigung Dritter bestimmt. Für die potentiellen Versickerungsstandorte ergibt sich insofern anhand der dort realisierten Aufschlüsse SB 6 bis 8 folgende Einschätzung:

Die Durchlässigkeit der im versickerungsrelevanten Tiefenbereich, d.h. oberhalb des Grundwassers *profilbestimmenden nichtbindigen Sande [A-OH/SE/SU/-OH]/(SE/SU)* bewegt sich

an den betreffenden Prüfstellen nach den stichprobenartigen Untersuchungsergebnissen relativ einheitlich im Bereich zwischen 4.0 und 8.0×10^{-5} m/s. Diese in Tabelle 1 auf Seite 13 zusammengefassten Korrelationswerte sind allerdings für die Bemessung nach /V.7/, Tabelle B.1 noch mit einem angemessenen Korrekturfaktor zu belegen (siehe weiter unten).

Ungeachtet dieser Einschränkungen bleibt allerdings festzuhalten, dass mit den vorgefundenen Baugrundverhältnissen **zumind. hinreichende stoffliche Voraussetzungen** für eine beabsichtigte Versickerung vorliegen.

Der Grundwasserflurabstand bildet eine wesentliche Randbedingung für die zulässige Tiefeinbindung einer Versickerungsanlage. Als hier relevanter Bemessungswasserstand ist dabei die im Pkt. 4.2.3. angegebene **MHGW- Ordinate von ~ 31.4 m ü.NHN** heranzuziehen.

Unter Berücksichtigung des vorhandenen Geländeneiveaus sind damit am konkret betrachteten Versickerungsstandort sowohl Voraussetzungen für eine **oberflächliche Infiltration über Versickerungsmulden** als auch für die Anordnung von **Rigolensystemen und Sickerschächten** gegeben, wobei deren Infiltrationsebene dann regulär nicht tiefer als 32.4 m ü.NHN (ca. 4.0...4.2 unter dem Niveau der betreffenden Grünflächen) liegen dürfte, so dass zum MHGW noch ein Mindestabstand von 1.0 m gewährleistet bleibt.

Eine mögliche Beeinflussung Dritter bzw. bestehender baulicher Anlagen bezieht sich im konkreten Fall vorrangig auf die vorhandenen Unterkellerungen der zu entwässernden Bestandsbauten selbst, die etwa 1.1...1.4 m unter das angrenzende Terrain einbinden.

Da die Infiltrationsebene der Versickerungsanlagen selbst im Falle einer Muldenversickerung nur noch geringfügig über dem Niveau der Bestandskeller liegen wird, wäre prinzipiell schon bei einem vergleichsweise geringen Abstandsmaß keine Beeinflussung mehr aus der sich im Umfeld der Anlage ausbildenden Sickerlinie zu erwarten. Im konkreten Fall wird sich allerdings aus der geplanten Lageeinordnung bereits ein Mindestabstand von mehr als 5...10 m ergeben, der völlig unkritisch sein sollte.

Bezüglich des erforderlichen Abstandes zu Grundstücksgrenzen werden in /V.7/ keine konkreten Auflagen gemacht (in Ausführungsbestimmungen verschiedener Bundesländer werden Maße zwischen 1 und 3 m genannt). Vielmehr wird darauf verwiesen, dass die jeweiligen örtlichen Gegebenheiten und ein hieraus resultierendes (im konkreten Fall fehlendes) Gefährdungspotential angemessen zu berücksichtigen sind.

Als Fazit kann zusammengefasst werden, dass die zu favorisierenden Versickerungsstandorte (siehe Bild 2 auf Seite 6) für eine Versickerung prinzipiell geeignet sind.

Im Hinblick auf die bauliche Umsetzung und Bemessung der Sickeranlagen ergeben sich aus gutachterlicher Sicht noch folgende Hinweise und Empfehlungen:

- ❖ Bei einer beabsichtigten **Muldenversickerung** ist üblicherweise der zunächst zu durchsickernde *Oberbodenhorizont* aufgrund seiner erhöhten Schluff- und Humusbestandteile

für die Dimensionierung bestimmend, wobei hier anhand der exemplarischen Laboranalysen ein bereits abgeminderter **Bemessungswert k_f von $2 \times 10^{-5} \text{ m/s}$** in Ansatz gebracht werden kann.

- ❖ Die Beschickung der Mulden müsste über sohlbefestigte Gerinne erfolgen, die vom Gebäude aus durch die Bewuchsflächen zu führen sind.
- ❖ An den Auslaufpunkten in die Mulde sollten geeignete Sohlbefestigungen als Erosionsschutz (z.B. Stein- oder Kiesschüttung) vorgesehen werden.
- ❖ Im Falle einer Rigolenversickerung ist eine Annäherung an geplante Bäume zu vermeiden, um unkontrollierte Wurzeleinwüchse und damit verbundene Funktionsstörungen auszuschließen. Die Bemessung kann auch hier mit einem **k_f von $2 \times 10^{-5} \text{ m/s}$** erfolgen.
- ❖ Im Überlastungsfall käme es zu einem oberflächlichen Austritt der Überschusswässer aus den Rigolen- Zulaufschächten bzw. zu einer Überströmung der Muldenränder in das angrenzende Areal. Bei der dortigen Gelände- und Bewuchssituation sollten hieraus allerdings keinerlei Beeinträchtigungen Dritter oder anderweitiger Schutzgüter zu besorgen sein.

Im übrigen sind bei der Bemessung, lagemäßigen Einordnung und konstruktiven Ausbildung von Versickerungsanlagen grundsätzlich die Vorgaben und Hinweise der o.g. Vorschrift zu beachten.

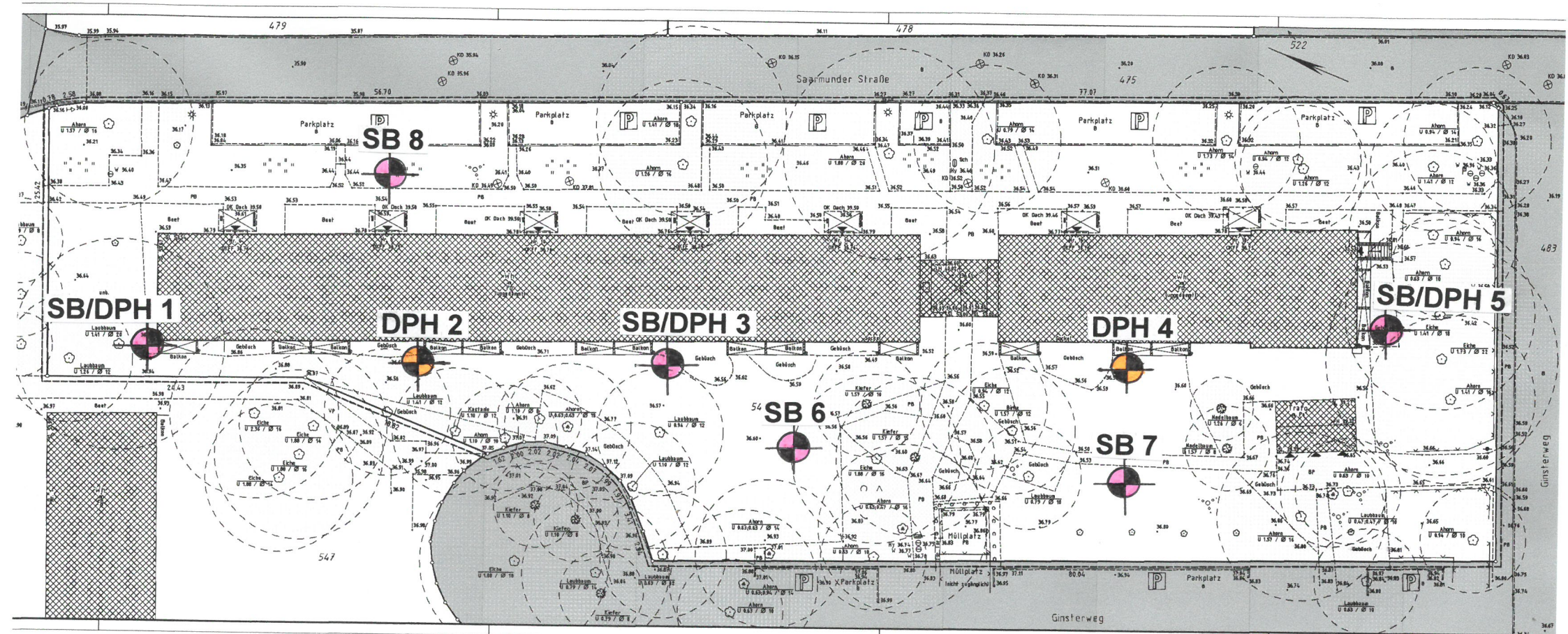
10. Schlussbemerkungen

Die im vorliegenden Gutachten getroffenen Aussagen beziehen sich nur auf die Einstufung des Bodens bezüglich seiner Eignung als Baugrund. Eine Beurteilung eventuell auftretender umweltrelevanter Verschmutzungen wurde nicht vorgenommen. *Organoleptische Auffälligkeiten wurden allerdings im Rahmen der Geländearbeiten (mit Ausnahme der im Text erwähnten, vereinzelt Fremdstoffpartikeln im Auffüllungshorizont) nicht festgestellt.*

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.

Wenngleich die erkundeten Baugrundverhältnisse als weitgehend repräsentativ betrachtet werden können, handelt es sich bei den durchgeführten Erkundungen um punktuelle Aufschlüsse, so dass lokale Abweichungen von der dargestellten Schichtung und Beschaffenheit des Untergrundes möglich sind. Dies betrifft insbesondere die stoffliche Zusammensetzung des Auffüllungshorizontes. Kommt es zu Planungsänderungen oder werden vor Ort abweichende Bodenverhältnisse angetroffen, so muss der Gutachter nochmals hinzugezogen werden.

Für die fortführende fachbauliche Betreuung und Begleitung des Bauvorhabens (Baugrubenabnahme, Verdichtungsprüfung, Ausgrenzung von Problemzonen), wie auch für Rückfragen und ergänzende Erläuterungen zum vorliegenden Gutachten steht der Unterzeichner jederzeit 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 II Saarmunder Straße 8-16 Balkonanbauten / RW-Versickerung	Darstellung: Lage- und Aufschlussplan	Maßstab: 1 : 500
		Datum: 05.10.2023
Auftraggeber: PRO POTSDAM GmbH Pappelallee 4 14469 Potsdam	Bearbeiter: <i>Fily</i>	Bearb.-Nr.: H 22-46
		Anlage: 1

Grünstreifen Straßenseite

Wohnblöcke Kiefernring 6-18

Grünflächen Rückseite

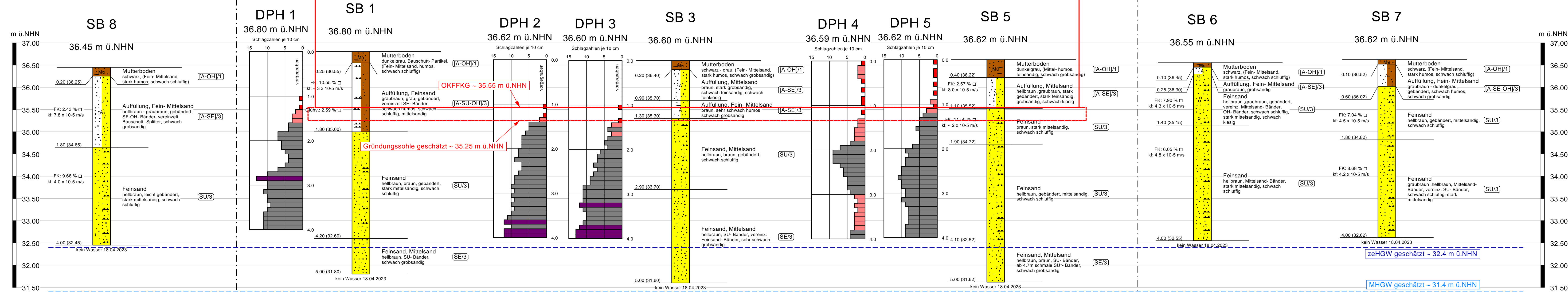
(potentielle Versickerungsstandorte)

OKFFEG = 38.00 m ü.NHN

OKFFKG ~ 35.55 m ü.NHN

Gründungssohle geschätzt ~ 35.25 m ü.NHN

MHGW geschätzt ~ 31.4 m ü.NHN



Legende

A	Auffüllung (A)	○	kiesig (g)	■	mittelsandig (ms)	■	schluffig (u)
Mu	Mutterboden (Mu)	■	grobsandig (gs)	■	Feinsand (fS)		
h	humos (h)	■	Mittelsand (mS)	■	feinsandig (fs)		

Legende DPH

■	sehr locker
■	locker
■	mitteldicht
■	dicht
■	sehr dicht

Höhenangabe m ü.NHN entspricht Höhen Bezugssystem DHHN 2016

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 II Saarmunder Straße 6-18 Balkonanbauten / RW-Versickerung	Darstellung: Aufschlussprofile / Diagramme der Rammsondierungen / Höhenordinaten	Maßstab: d.H. 1 : 40 d.L. ohne
Auftraggeber: PRO POTSDAM GmbH Pappelallee 4 14469 Potsdam	Bearbeiter:	Datum: 05.10.2023
	Bearb.-Nr.: H 22-46	Anlage: 2

INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK

Dipl.-Ing. F. Maschke

Langerwischer Str.2a, 14552 Michendorf

Tel.: 033205/526-0 Fax: 033205/526-26

Bearbeiter: P. Parthier

Datum: 05.05.2023

Körnungslinie

Potsdam, Saarmunder Str. 8-16

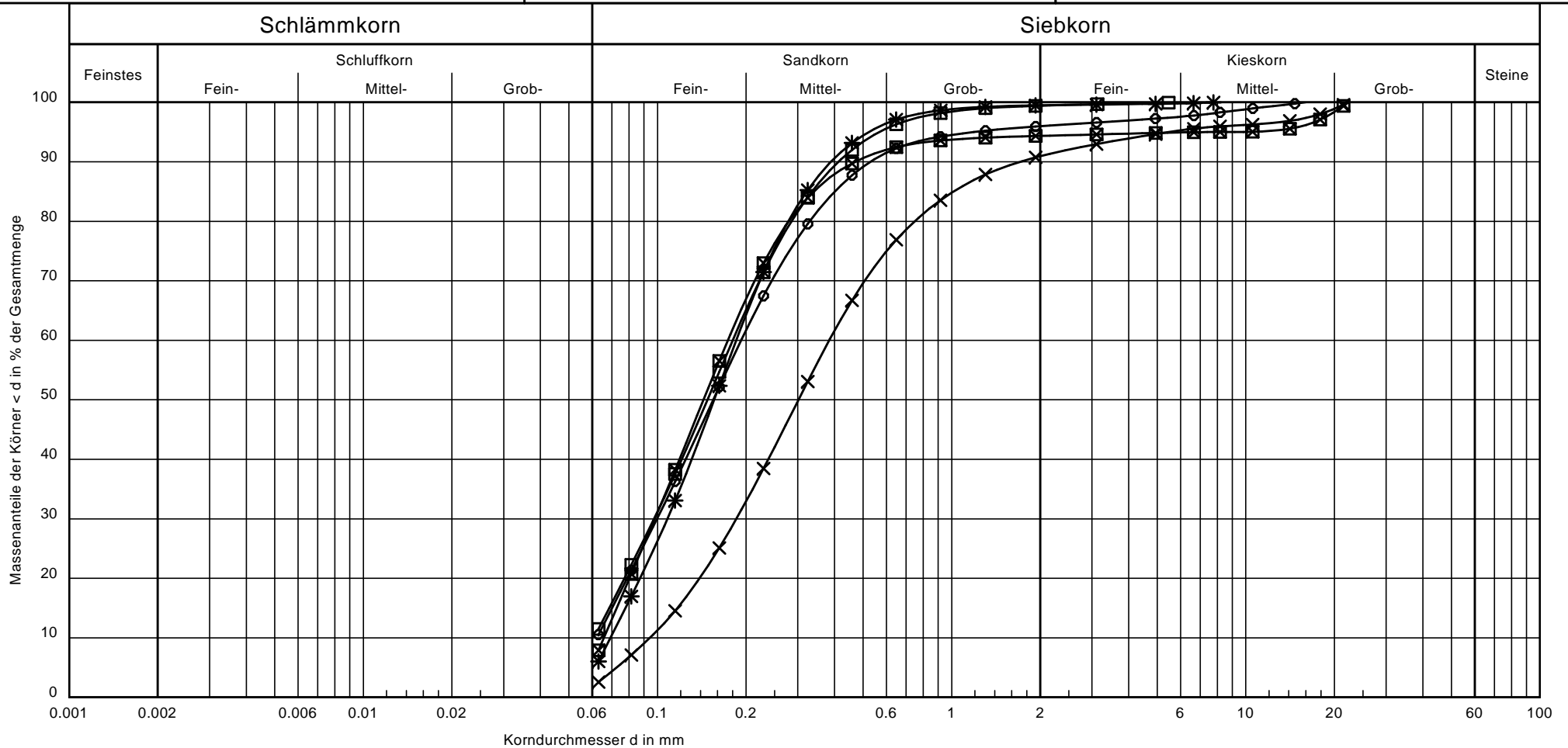
Balkone, RW-Versickerung

Prüfungsnummer: H22-46 - 1

Probe entnommen am: 18.04.2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:	○—○	×—×	□—□	⊠—⊠	*—*
Entnahmestelle:	SB 1/1	SB 5/2	SB 5/3	SB 6/2	SB 6/3
Tiefe:	0.5 - 1.5 m	0.4 - 1.1 m	1.1 - 1.9 m	0.25 - 1.4 m	1.4 - 2.5 m
Bodenart:	[A-SU-OH]/fS,ms,h',u'	[A-SE] / mS, f̄s, gs, g'	SU / fS, m̄s, u'	SU / fS, ms, u', g'	SU / fS, m̄s, u'
kf [m/s] (Beyer)	-	$8.0 \cdot 10^{-5}$	-	$4.3 \cdot 10^{-5}$	$4.8 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]	- /10.6/85.4/4.0	- /2.6/88.4/9.1	- /11.5/87.9/0.6	- /7.9/86.4/5.7	- /6.1/93.4/0.5
U/Cc	-/-	4.1/0.9	-/-	2.6/0.8	2.7/0.9

Bemerkungen:
SB 1/1 - GV = 2,59 %

Report: H22-46
Attachment: 3.1

INGENIEURBÜRO FÜR GEOTECHNIK

Dipl.-Ing. F. Maschke

Langerwischer Str.2a, 14552 Michendorf

Tel.: 033205/526-0 Fax: 033205/526-26

Bearbeiter: P. Parthier

Datum: 05.05.2023

Körnungslinie

Potsdam, Saarmunder Str. 8-16

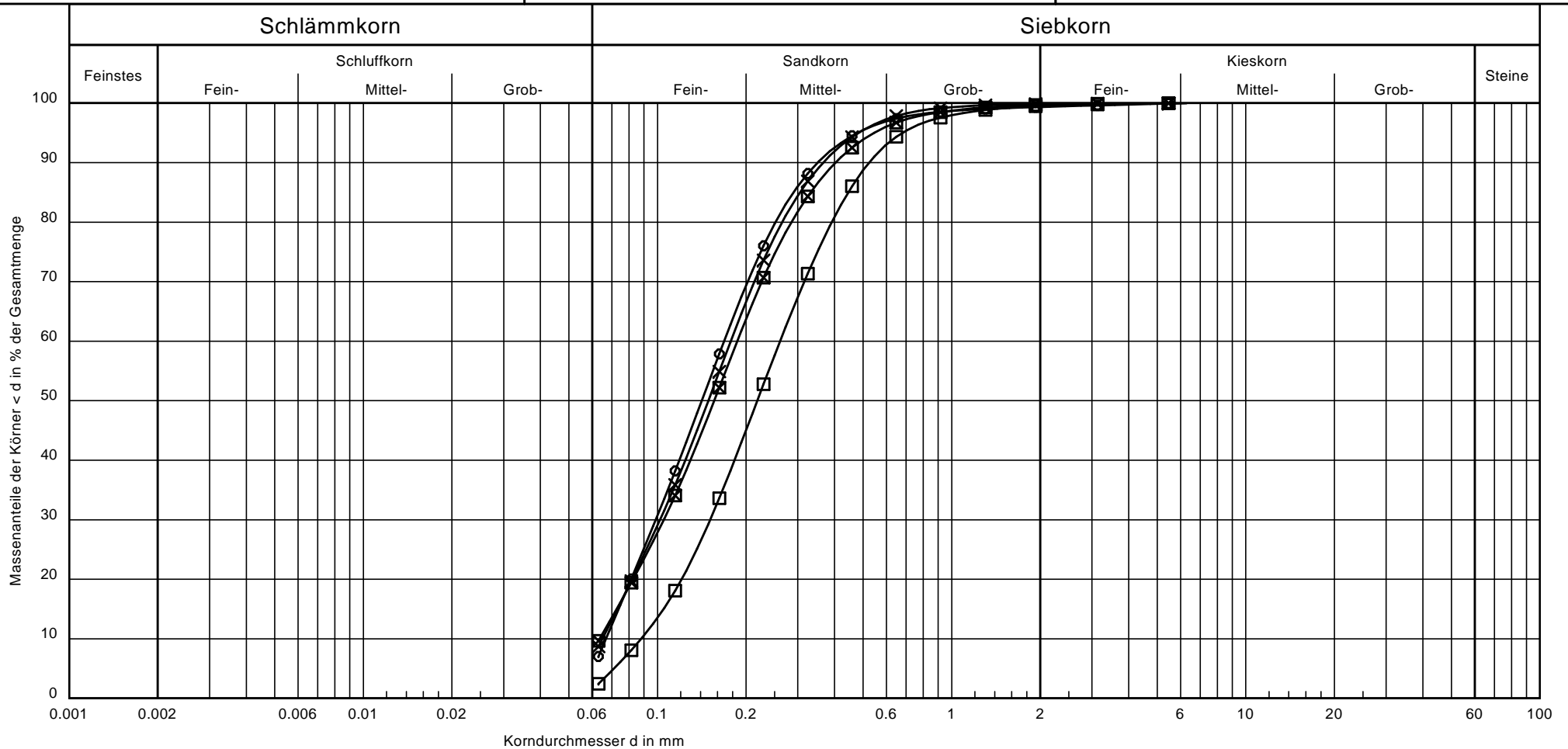
Balkone, RW-Versickerung

Prüfungsnummer: H22-46 - 2

Probe entnommen am: 18.04.2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:	○—○	×—×	□—□	⊠—⊠	Bemerkungen:	Bericht: H22-46 Anlage: 3.2
Entnahmestelle:	SB 7/2	SB 7/3	SB 8/1	SB 8/2		
Tiefe:	0.6 - 1.8 m	2.0 - 3.0 m	0.5 - 1.5 m	2.0 - 3.0 m		
Bodenart:	SU / fS, ms, u'	SU / fS, ms, u'	[A-SE] / fS, mS, gs'	SU / fS, ms, u'		
kf [m/s] (Beyer)	$4.5 \cdot 10^{-5}$	$4.2 \cdot 10^{-5}$	$7.8 \cdot 10^{-5}$	$4.0 \cdot 10^{-5}$		
T/U/S/G [%]	- /7.1/92.3/0.7	- /8.7/91.1/0.2	- /2.4/97.1/0.5	- /9.7/90.0/0.3		
U/Cc	2.5/0.9	2.7/0.9	3.0/1.0	2.9/0.9		

Ingenieurbüro für Geotechnik
Dipl.-Ing. F. Maschke

Langerwischer Straße 2a
14552 Michendorf

Potsdam, Saarmunder Str. 8-16

Balkone, RW-Versickerung

Bericht Nr.: H22-46

Anlage: 4

Bestimmung des Glühverlustes

nach DIN 18 128

Entnahmestelle: SB 1/1 (0.5 - 1.5 m)

Bodenart:

entnommen durch:

ausgeführt durch: Parhier am: 04.05.2023

Behälter Nr.	D	E	F
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	g 110,97	110,25	109,87
Masse der geglühten Probe mit Behälter	g 109,67	109,06	108,61
Masse des Behälters	g 63,14	60,20	63,34
Masseverlust	g 1,30	1,19	1,25
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen	g 47,83	50,05	46,53
Glühverlust	1/g 0,02711	0,02369	0,02693
Glühverlust - Mittelwert	1/g	0,0259	
Glühverlust - Mittelwert	%	2,59	

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	16.5	8.5	30.0	0.0	10.0	0.00	[1] Hinterfüllung (locker-mitteldicht)
	18.0	10.0	32.5	0.0	40.0	0.00	[2] Talsand (mitteldicht)
	17.0	9.0	31.0	0.0	15.0	0.00	[2a] Lockerzone im Sanduntergrund
	18.5	10.5	33.0	0.0	60.0	0.00	[2] Talsanduntergrund, mitteldicht-dicht

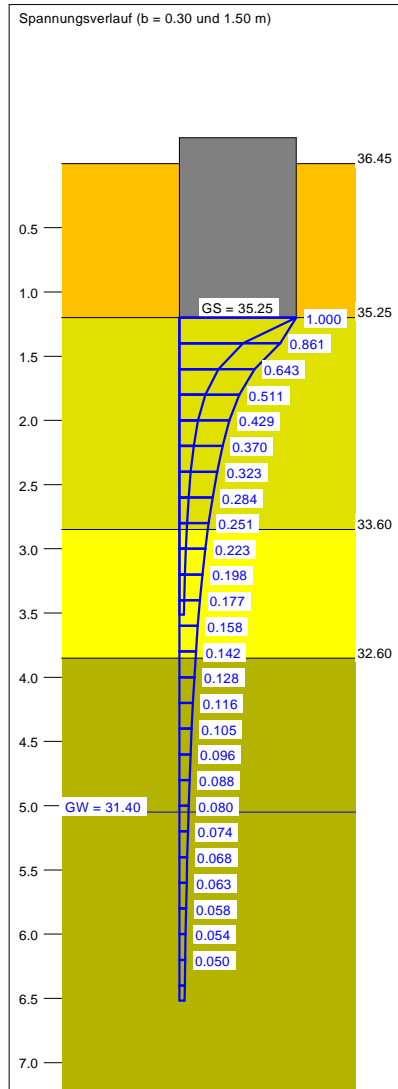
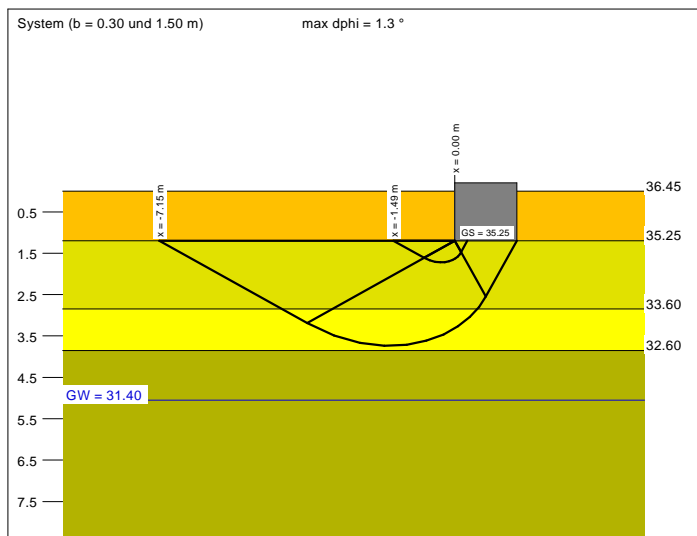
BAUGRUND-INGENIEURBÜRO
 Dipl.-Ing. Renee Dölling
 Beratender Ingenieur BBIK
 14471 Potsdam, Meistersingerstraße 7
 Tel/Fax: 0331 95 11 892 / 95 11 893

Potsdam- Waldstadt II
 Saarmunder Straße 6-18
 Neubau Vorstellbalkone

Bericht Nr. H 22-46
 Anlage Nr. 5

Lastfall 1 bzw. BS-P

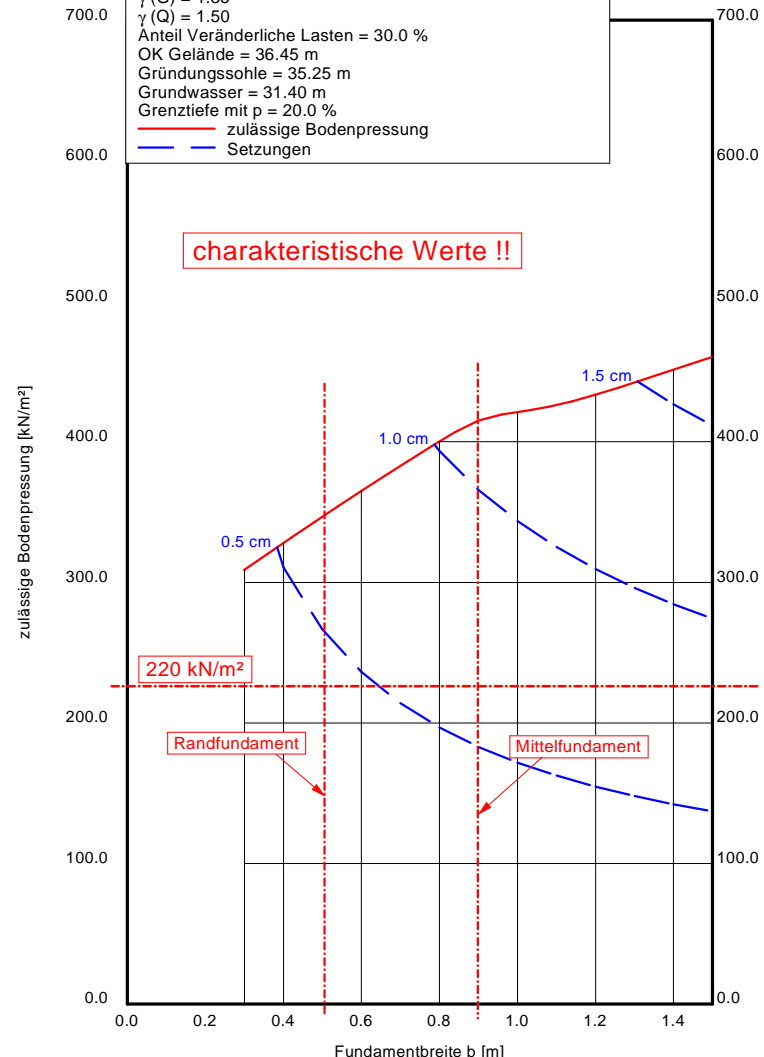
Vorstellbalkone (Einzelfundament, L = 2.0 m) 1.2 m Einbindetiefe unter OKG



a [m]	b [m]	zul σ [kN/m ²]	zul R [kN]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t_θ [m]	UK LS [m]
2.00	0.30	309.0	185.4	0.39	32.5	0.00	18.00	19.80	3.51	1.72
2.00	0.40	328.1	262.5	0.53	32.5	0.00	18.00	19.80	3.89	1.89
2.00	0.50	346.8	346.8	0.65	32.5	0.00	18.00	19.80	4.22	2.07
2.00	0.60	365.0	438.0	0.77	32.5	0.00	18.00	19.80	4.52	2.24
2.00	0.70	382.9	536.0	0.89	32.5	0.00	18.00	19.80	4.79	2.41
2.00	0.80	400.3	640.5	1.02	32.5	0.00	18.00	19.80	5.05	2.58
2.00	0.90	417.3	751.2	1.14	32.5	0.00	18.00	19.80	5.33	2.76
2.00	1.00	420.9	841.7	1.22	32.3	0.00	17.99	19.80	5.53	2.92
2.00	1.10	425.4	935.9	1.31	32.1	0.00	17.96	19.80	5.73	3.08
2.00	1.20	433.3	1039.9	1.40	32.0	0.00	17.92	19.80	5.93	3.24
2.00	1.30	442.1	1149.5	1.49	31.9	0.00	17.88	19.80	6.13	3.40
2.00	1.40	451.3	1263.5	1.59	31.8	0.00	17.84	19.80	6.33	3.56
2.00	1.50	460.3	1381.0	1.68	31.8	0.00	17.80	19.80	6.52	3.73

zul $\sigma = \sigma_{01,k} / (\gamma_{Gr} + \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{01,k} / (1.40 + 1.40) = \sigma_{01,k} / 1.95$
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.30

Berechnungsgrundlagen:
 Potsdam- Waldstadt II, Saarmunder Straße 6-18, Balkone
 Teilsicherheitskonzept
 Einzelfundament (a = 2.00 m)
 $\gamma (Gr) = 1.40$
 $\gamma (G) = 1.35$
 $\gamma (Q) = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 30.0 %
 OK Gelände = 36.45 m
 Gründungssohle = 35.25 m
 Grundwasser = 31.40 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 — zulässige Bodenpressung
 — Setzungen

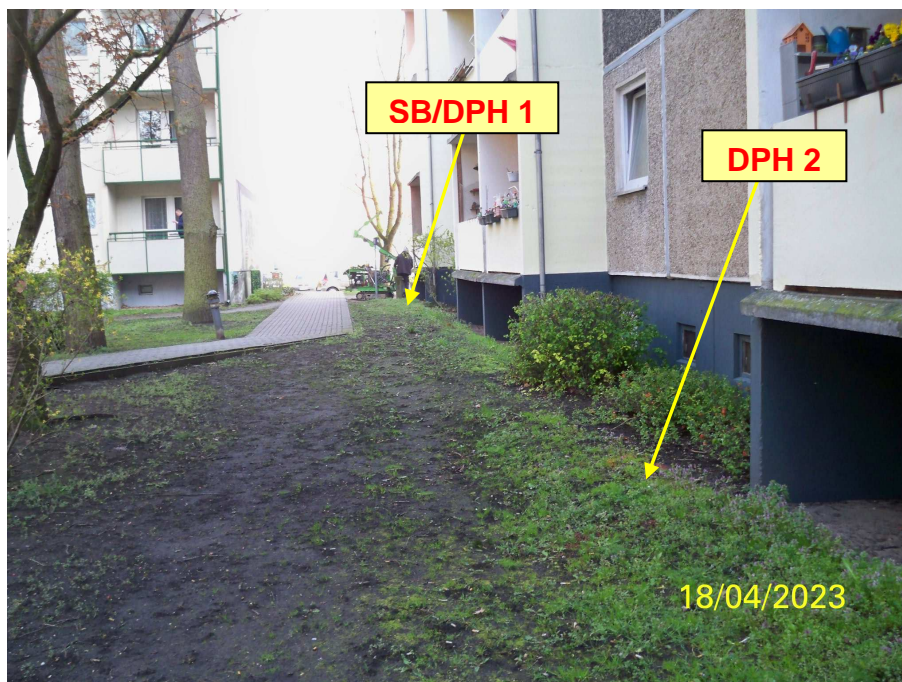


Anlage 6.1 Fotodokumentation Untersuchungsstandort



Detailansicht Untersuchungsstelle

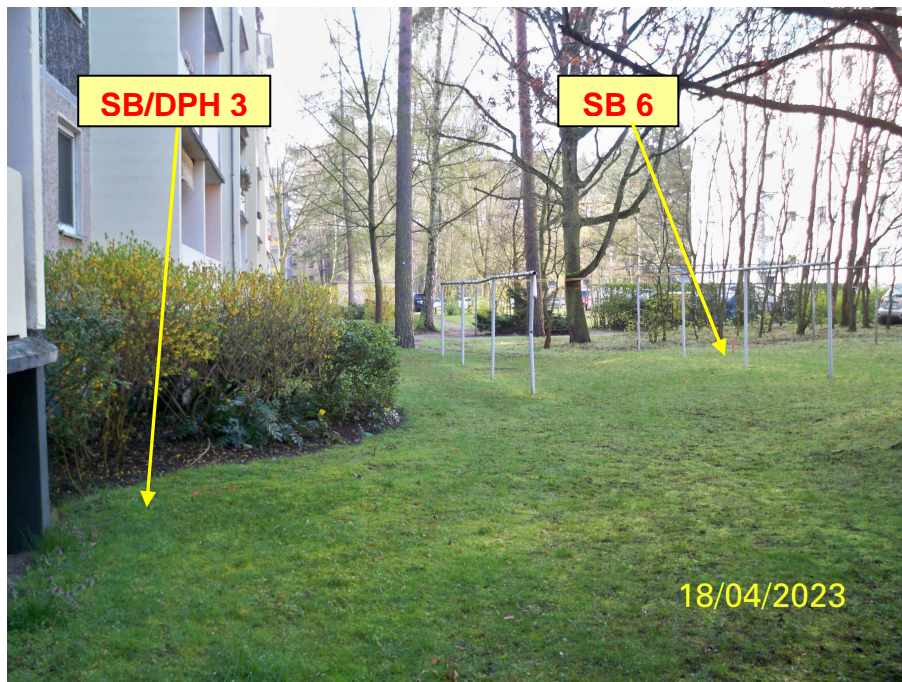
Blick von Nordosten auf die Erkundungsstelle SB/DPH 1 vor dem nördlichen Balkonturm während der Sondierarbeiten; bei unklaren Kabeltrassen wurden sowohl die Bohrungen als auch die Rammsondierungen im ersten Meter händisch vorgebohrt, um Leitungsschäden auszuschließen



Teilübersicht Untersuchungsstandort

Blick von Südwesten auf den nördlichen Teil der rückseitigen Balkonanlagen mit Markierung der Erkundungsstellen SB/DPH 1 und DPH 2

Anlage 6.2 Fotodokumentation Untersuchungsstandort



Teilübersicht Untersuchungsstandort

Blick von Norden über den zentralen Teil des Untersuchungsraumes mit dem Aufschlusspunkt SB/DPH 3 und der Sondierung SB 6 im Bereich einer rückseitigen Freifläche, die sich als potentieller Versickerungsstandort anbietet



Teilübersicht Untersuchungsstandort

Blick von Norden über den südlichen Teil des Untersuchungsraumes mit der Sondierstelle DPH 4 am zu erneuernden Balkonturm und der Bohrung SB 7 an einem weiteren potentiellen Versickerungsstandort; im Hintergrund ist das bestehende Trafo- Haus zu erkennen, in den dunkler gefärbten vorgelagerten Rasenflächen wurden mit eigener Ortung stromführende Kabeltrassen festgestellt, die lt. Bestandsplan weiter am Gebäude verlaufen müssten; hierzu sind klärende Abstimmungen mit dem Versorger anzuraten

Anlage 6.3 Fotodokumentation Untersuchungsstandort



Teilübersicht Baufeld
Blick von Südwesten auf die Balkonanlagen am Südgiebel des Kopfbaus am Gebäude Saarmunder Straße 18 mit Markierung der dort realisierten Prüfstelle SB/DPH 5



Teilübersicht Straßenseite
Blick von Norden über die straßenseitige Geländesituation, die theoretisch auch als potentieller Versickerungsstandort in Betracht kommt, mit Markierung der exemplarisch realisierten Prüfstelle SB 8; die tatsächliche praktische Eignung zur Einordnung von Versickerungsanlagen wird allerdings durch den Bewuchs, die zu querenden Gehwegflächen und den vorhandenen Leitungsbestand eingeschränkt