

GEOTECHNISCHES GUTACHTEN

**zum Bauvorhaben:
Neubau eines Wohnhauses**

**auf dem Grundstück
Triftweg, Flst. 19
in 16552 Schildow**

**BRB - Projekt-Nr.: 653/22W
vom 26.10.2022**

**BRB Prüflabor
Albertshofer Chaussee 5
16321 Bernau**

**Tel. (0 33 38) 39 68 76
Fax (0 33 38) 39 68 88
<http://www.brb-prueflabor.com>**

**Auftraggeber:
S5 Asset Management GbR
Rosa-Luxemburg-Straße 24
16552 Schildow**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. VERANLASSUNG	3
2. UNTERLAGEN	3
3. BAUGRUNDAUFSCHLÜSSE	4
4. GEOLOGISCHE UND HYDROLOGISCHE SITUATION	5
5. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE UND HOMOGENBEREICHE	6
6. BAUGRUNDEIGNUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN	8

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1:** Lageplan der Aufschlüsse ohne Maßstabsangabe
- Anlage 2:** Bohrprofil B 1 und Rammsondierdiagramm RS 1

1. VERANLASSUNG

In 16552 Schildow ist auf dem Grundstück 'Triftweg, Flst. 19' die Errichtung eines Wohnhauses mit Unterkellerung / Tiefgarage geplant.

Die Lasten aus dem Bauwerk sollen über eine Flachgründung in den Baugrund abgegeben werden.

Im derzeitigen Stadium der Planung liegen keine weiteren detaillierten Angaben zu Bauweise, Bemessung, Auflasten und dergleichen für das Bauwerk vor. Es wird davon ausgegangen, dass es sich um ein einfaches Bauobjekt handelt, welches in die Geotechnische Kategorie GK 1 einzuordnen ist.

Das BRB Prüflabor Bernau wurde beauftragt, die Baugrund- und Gründungsverhältnisse für diese Baumaßnahme zu untersuchen und zu begutachten.

Zur statischen Berechnung des geplanten Bauwerkes sind die Bodenkenngrößen zu ermitteln.

Der Standort befindet sich im Bereich einer Mülldeponie aus den 1970er Jahren, die im Jahr 2004 durch verbrachten Baustellenaushub abgedeckt wurde.

Das Gutachten hat den Charakter einer orientierenden Voruntersuchung.

Die Anordnung des Aufschlußansatzpunktes erfolgte stichprobenartig innerhalb eines vom AG vorbereiteten Schurfs am geplanten Standort des Wohnhauses (siehe Anlage 1 / Unterlage 2.2).

2. UNTERLAGEN

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

2.1 Auftrag vom 18.10.2022 (S5 Asset Management GbR, Hr. Seidler)

2.2 Lageplan, übermittelt durch den Auftraggeber (AG)

2.3 Schichtenverzeichnis der Kleinrammbohrung B 1

2.4 Diagramm der Rammsondierung RS 1

2.5 Die naturräumliche Gliederung Brandenburgs, Dr. E. Scholz

2.6 Geologische Karte des Landes Brandenburg im Maßstab 1 : 25000 (GK 25)
Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg

2.7 Hydrogeologische Karte von Brandenburg, Blatt Bernau, 1 : 50000 (HYK 50)
Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg

3. BAUGRUNDAUFSCHLÜSSE

Zur Erkundung der Baugrund- sowie Grundwasserverhältnisse wurde am 21.10.2022 eine Kleinrammbohrung (B 1) innerhalb eines vorbereiteten Schurfs bei einer Ansatztiefe von 3,60 m unter GOK bis 8,80 m unter Ansatztiefe (= 12,40 m unter GOK) niedergebracht.

Aus der Bohrung wurden gestörte Proben (Güteklasse 5 nach DIN EN ISO 22475-1) meterweise bzw. schichtweise gewonnen. Die Bodenproben wurden entsprechend DIN EN ISO 14688-1 nach visuellen und manuellen Verfahren angesprochen und beurteilt. Im Gutachten werden davon abweichend, die im deutschen Sprachraum gebräuchlichen Begriffe und Abkürzungen verwendet (siehe Anhang – Erläuterung der Abkürzungen und Symbole).

Die Bestimmung der Lagerungsdichte erfolgte durch eine in unmittelbarer Nähe zur Kleinrammbohrung B 1 angelegten Sondierung mit der leichten Rammsonde DPL 5 (DIN EN ISO 22476-2) bis 9,0 m unter Ansatztiefe (= 12,60 m unter GOK).



Die Lage der Aufschlüsse geht aus der Anlage 1 (Lageplan / -skizze der Aufschlüsse) hervor. In der Anlage 2 sind das Bohrprofil der Kleinrammbohrung B 1 sowie das Stufendiagramm der Rammsondierung RS 1 graphisch dargestellt.

Die punktförmig angelegten Baugrundaufschlüsse tragen Stichprobencharakter. Stellt sich im Einzelfall eine erhebliche Abweichung von der in diesem Gutachten dargestellten Baugrundsituation dar, so sind deren Auswirkungen auf die Baumaßnahme vor Ort zu beraten. Eine Beteiligung des Baugrundgutachters an den Beratungen wird empfohlen.

4. GEOLOGISCHE UND HYDROLOGISCHE SITUATION

Das Untersuchungsgebiet, im westlichen Randbereich der Hochfläche des Barnims, einer Grundmoränenplatte der Weichsel-Kaltzeit (Brandenburger Stadium). liegt innerhalb der Rinne des „Tegeler Fließes“ und seiner Seitenarme. Bei dieser Rinne handelt es sich um eine weichselglaziale Schmelzwasserabflußbahn innerhalb der Hochfläche, die in südwestliche Richtung, zum Berliner Urstromtal hin, entwässert. Der Standort befindet sich innerhalb eines schmalen, vollständig verlandeten Nebenarms.

Der **geologische Aufbau** der Rinne des „Tegeler Fließes“ und der angrenzenden Gräben bzw. Nebenarme, wird hauptsächlich durch fluviatile und glazifluviatile Tal- und Beckensande bestimmt, die im tieferen Untergrund von weichselglazialen Vorschüttsanden und Geschiebemergel der Saale-Eiszeit, unterlagert werden. Stellenweise sind relativ oberflächennah Geschiebemergelsedimente des Weichsel-Glazials als Erosionsreste (Geschiebelehm) bzw. oft als isolierte, allochthone (durch die Schmelzwässer verfrachtete) Grundmoränenschollen innerhalb der Sande verbreitet. In subglazialen Rinnen lagerten sich periglaziär-fluviatile Verlagerungs- und Verschwemmungssedimente (Sande, Schluffe und Tone) weichselspätkaltzeitlichen bis holozänen Alters ab. In den Niederungen und Senken sowie Gräben, insbesondere in der Nähe des „Tegeler Fließes“ und seinen Nebenbächen (hier dem Kindelfließ), sind häufig holozäne organogene Bildungen in Form von Torfen und Mudden sowie organisch durchsetzte mineralische Böden, sog. anmoorige Bildungen (Moorerde, Sand-Humus-Gemische), verbreitet.

Im **Standortbereich** stehen der Unterlage 2.6 entsprechend holozäne Rinnen- und Beckensande an, die von weichselglazialen Vorschüttsanden und im tieferen Untergrund von Grundmoränenablagerungen des Saaleglazials unterlagert werden. Im nördlichen Standortbereich sind holozäne organogenen Bildungen in Form von **Torf (hier Seggen-, Röhricht- und Bruchwaldtorf) und Mudden sowie anmoorige Bildungen** angezeigt.

Die **hydrologische Situation** im Untersuchungsgebiet ist durch das Auftreten eines obersten unbedeckten Grundwasserleiters (weichselglaziale Vorschüttsande und weichselspätglaziale Talsande) mit überwiegend freier Grundwasserführung gekennzeichnet, der in hydraulischer Verbindung zu den Oberflächengewässern (hier zu Nebenarmen des Tegeler Fließes) innerhalb der Rinnenstruktur des Tegeler Fließes steht.

Für das Untersuchungsgebiet ist entsprechend der Unterlage 2.7 ein Flurabstand (Tiefe des Grundwassers unter GOK) zwischen $t = 8,0$ m und $10,0$ m angegeben.

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung am 21.10.2022 wurde in der Kleinrammbohrung B 1 freies Grundwasser des obersten unbedeckten Grundwasserleiters in einer Tiefe von $9,60$ m unter GOK angetroffen (siehe Anlage 2).

Der Höchstgrundwasserstand (HGW) für den weiteren Standortbereich außerhalb von Rinnenstrukturen liegt bei $40,90$ m NHN (Messstelle 5504, Mönchmühlenweg, erreicht 1975 und 1999), d. h. bei einer mittleren Geländehöhe von $44,5$ m NHN am Standort bei ca. $4,60$ m unter GOK.

5. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE UND HOMOGENBEREICHE

Auf der Grundlage der im Untersuchungsgebiet abgeteufte Kleinrammbohrung B 1 und des angelegten Baggerschurfs können folgende Bodenarten beschrieben werden:

5.1 Auffüllungshorizont / anthropogener Boden

Mutterboden, aufgefüllte humose Sande mit wechselnden Fremdstoffgehalten: A[OH]

Oberhalb des Ansatzpunktes der Kleinrammbohrung B 1 wurde oberflächennah bis in eine **Tiefe von ca. 0,80 m unter GOK** eine aufgefüllte Mutterbodenschicht aufgeschlossen. Der Mutterboden besteht neben humosen Bestandteilen aus mittelsandigen Feinsanden.

Es wurden Fremdstoffe in Form von Ziegel- und Betonbruch, lokal Keramikscherben, Holzreste und Teerpappe angetroffen.

Es handelt sich um ein Mutterboden / Bauschuttgemisch, das als Deponieabdeckung aufgeschüttet wurde.

Gemäß DIN 18196 ist das Lockergestein als OH zu klassifizieren.

Nach DIN 18300 ist der Boden der Bodenklasse 1 (Oberboden / Mutterboden) zuzuordnen.

Das Lockergesteine ist insgesamt aufgrund seiner organischen Bestandteile, der Fremdstoffgehalte und der inhomogenen Lagerungsverhältnisse als kompressibel und damit als wenig tragfähig zu charakterisieren.

Auffüllung: Bauschutt und Hausmüll, A[]

Unterhalb der zuvor beschriebenen humosen Auffüllung wurde bis in eine **Tiefe von 7,10 m unter GOK** eine relativ homogene Bauschutt und Müll - Auffüllung mit Asche, Kohleresten, Glas- und Keramikscherben, Holz und Metallresten (Konservendosen und Schrott) angetroffen.

Das Lockergestein ist aufgrund seiner überwiegend organischen Bestandteile und der lockeren Lagerung als **stark kompressibel und nicht tragfähig** zu bewerten.

5.2 Natürlich anstehende Böden / mineralische Böden

Sande, nicht bindig: (SE)

Unterhalb des zuvor beschriebenen Bauschutt und Hausmülls wurden in der Bohrung nicht bindige, feinsandige Mittelsande der Bodengruppe SE bis in eine **Tiefe von 12,20 m unter GOK** angetroffen. Es handelt sich hierbei um weichselspätglaziale bis holozäne Beckensande die ab 8,80 m unter GOK von weichselglaziale Vorschüttungen unterlagert werden. Folgende charakteristische Kennwerte können genannt werden:

Bodengruppe nach DIN 18196:	SE
Bodenart nach DIN 4023:	mS, fs, gs'
Feinkornanteil $d \leq 0,063$ mm:	0 -5 M.-%

Projekt-Nr.: 653/22W

Ungleichförmigkeitszahl C_u :	ca. 2 bis 3
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k :	ca. 10^{-5} m/s bis 10^{-3} m/s
Frostempfindlichkeitsklasse: nach ZTV E-StB 09	F 1 (nicht frostempfindlich)
Bodenklasse nach DIN 18300:	3

Nach DIN 18130-1 wird der Boden als durchlässig bis stark durchlässig eingestuft.
Er ist somit versickerungsfähig.

Die nicht bindigen Sande weisen entsprechend den Ergebnissen der Rammsondierung mitteldichte bis dichte Lagerungsverhältnisse auf.

Geschiebemergel: Mg, (SU* - TL)

In der Bohrung B 1 werden die zuvor beschriebenen Sande bis zur **Erkundungsendtiefe von 12,40 m unter GOK** von bindigen Lockergesteinen in Form von Geschiebemergel der saaleglazialen Grundmoräne unterlagert. Der Geschiebemergel setzt sich aus einem Sand-Schluff-Ton-Gemisch zusammen und weist eine steife Konsistenz auf.

Auf der Grundlage von Erfahrungen können folgende charakteristische Kennwerte genannt werden:

Bodengruppe nach DIN 18196:	SU*, ST*, TL
Feinkornanteil $d \leq 0,063$ mm:	ca. 25 bis 45 M.-%
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k :	ca. 10^{-9} m/s bis 10^{-7} m/s
Plastizität:	leicht plastisch
Kalkgehalt:	(+) kalkhaltig für Mg
Frostempfindlichkeitsklasse: nach ZTV E-StB 09	F 3 (sehr frostempfindlich)
Bodenklasse nach DIN 18300:	4

Die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte schwanken in Abhängigkeit vom Schluff-Ton-Kornanteil.
Nach DIN 18130-1 wird der Boden als sehr schwach bis schwach durchlässig und damit als nicht versickerungsfähig eingestuft.

Die Einzelheiten zur Schichtenfolge, zu den Schichtgrenzen sowie den abgelagerten Böden mit ihrem charakteristischem Kornaufbau sind den Bohrprofilen in der Anlage 2 zu entnehmen.

6. BAUGRUNDEIGNUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Der am Standort erkundete, fremdstoffbehaftete Mutterboden (OH) der Deponieabdeckung und der Bauschutt und Müll A [] **sind kompressibel und stark setzungsgefährdet**, besitzen **keine ausreichende Tragfähigkeit und sind somit als Baugrund nicht geeignet**.

Tragfähigen Baugrund am Standort stellen mindestens mitteldicht gelagerte, nicht bindige Sande SE in einer Tiefe von 7,10 m unter GOK dar.

Für die Gründung des geplanten Wohnhauses mit Tiefgarage sind folgende Varianten denkbar.

a) Bodenaustausch

In einem ersten Schritt ist der obere, humose Auffüllungsbereich im gesamten Bebauungsbereich bis zu seiner Basistiefe auf Sicht (dunkelbraune Bodenfarbe) abzuschleifen und getrennt zu lagern.

Danach erfolgt der Aushub des Bauschutts und Mülls bis zu seiner Basistiefe ebenfalls auf Sicht (rotbraune Farbe, sichtbarer Bauschutt und Hausmüll) und Wiederauffüllung durch gut verdichtbare Sande oder Kiessande mit einer Ungleichförmigkeitszahl $C_u \geq 3$ oder besser (wenn zulässig) durch scherfestes Recyclingmaterial (RC 0/32, nach TL – SOB / ZTVT) zumindest in den oberen 0,50 m der Bodenaustauschzone bis in Höhe des Gründungsniveaus (Unterkante Bodenplatte).

Der Austauschkörper ist in seinen Abmessungen so zu dimensionieren, dass sich unter den Fundamentsohlen / Bodenplatte eine Spannungsverteilung (Lastverteilungswinkel) von 45° ab den Außenkanten bis in den unmittelbar angrenzenden tragfähigen Baugrund ausbilden kann.

Vor dem Einbau des Austauschmaterials ist die Aushubsohle im gesamten Bebauungsbereich auf einen Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97\%$ (gilt für SE - nicht bindige Böden) **unter Beachtung der Feuchteverhältnisse gründlich nachzuverdichten**. Dies ist insbesondere im Hinblick auf mögliche technisch bedingte Auflockerungen des Baugrundes durch die Erdarbeiten notwendig.

Das Austauschmaterial bzw. der ausgebaute Sand ist entsprechend den gültigen Anforderungen lagenweise (Schüttlagen $D \leq 0,3$ m) einzubauen und fachgerecht (unter Berücksichtigung der Feuchteverhältnisse) auf eine mindestens mitteldichte Lagerung, besser auf einen Verdichtungsgrad von möglichst $D_{Pr} \geq 98\%$ (dichte Lagerung) zu verdichten.

Dabei sollte die 1. Schüttlage intensiv verdichtet werden, um ggf. darunter noch vorhandene Auflockerungen zu erfassen. Entsprechende Verdichtungsnachweise sind zu führen (z.B. dynamische Plattendruckversuche, Rammsondierungen).

Die im Baugrund natürlich anstehenden und dann aufgefüllten nicht bindigen Sande SE sind die relevanten Schichten bei der Gründung des Wohnhauses hinsichtlich der Einwirktiefe der abzutragenden Lasten.

Für erdstatische Berechnungen ist von folgenden **Berechnungskennwerten** auszugehen:

Boden	φ'_k °	c'_k kN/m ²	γ_k kN/m ³	γ'_k kN/m ³	$E_{s,k}$ MN/m ²
Austauschmaterial (RC 0/32)	40	0	20	10	60
Austauschmaterial (Sand / Kiessand)	35	0	19	11	50
Sande (SE / SU), locker	30	0	17	9	10
Sande (SE / SU), mitteldicht	32,5	0	18	10	30
Sande (SE / SU), dicht	35	0	19	11	50

Streifenfundamente:

Um zu verhindern, dass infolge zu hoher Belastung des Untergrundes ein Grundbruch auftritt, ist es notwendig, bei einer Gründung des Bauwerkes auf Streifenfundamenten aufnehmbare Sohldrücke bzw. Bemessungswerte des Sohlwiderstandes (gemäß EC 7-1) vorzugeben.

Unter der Berücksichtigung der vorhandenen und verbesserten Baugrundverhältnisse (incl. Baugrundverbesserung / Nachverdichtung der Aushubsohle) ohne Einfluss des Grundwassers ergeben sich folgende aufnehmbare Sohldrücke bzw. Bemessungswerte des Sohlwiderstandes.

Der wirksame Reibungswinkel des anstehenden bzw. durch Bodenaustausch und Nachverdichtung verbesserten Baugrundes SE wurde mit $\varphi'_k = 32,5^\circ$ angesetzt.

Aufnehmbare Sohldrücke für Streifenfundamente

Fundamentbreite (m)	Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} (kN/m ²)			
	0,3	0,4	0,6	0,8
Einbindetiefe (m)				
0,5	150	165	190	215
0,8	215	230	255	285
$\geq 1,0$	260	275	300	325

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente (gemäß EC 7-1)

Fundamentbreite (m)	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ (kN/m ²)			
	0,3	0,4	0,6	0,8
Einbindetiefe (m)				
0,5	210	230	265	300
0,8	300	320	355	395
$\geq 1,0$	360	385	420	455

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Die in den Tabellen aufgeführten aufnehmbaren Sohldrücke bzw. Bemessungswerte des Sohlwiderstandes setzen eine Einbindetiefe der Außenwandfundamente von mindestens 0,8 m (frostfreie Gründung) voraus.

Die angegebenen aufnehmbaren Sohldrücke bzw. Bemessungswerte des Sohlwiderstandes gelten für lotrecht und mittig belastete Fundamente. Bei ausmittigen und geneigten Fundamentbelastungen ist ein erneuter Nachweis nach DIN 4017 zu führen.

Bei ordnungsgemäßer Bauausführung kann von Setzungsdifferenzen ausgegangen werden, die sich nicht schädlich auf den Nutzungszustand des Bauwerkes auswirken. Bei einer Einhaltung der zuvor genannten aufnehmbaren Sohldrücke bzw. Bemessungswerte des Sohlwiderstandes ist mit Setzungen je nach Lastgröße bis zu $s = 1,0 \text{ cm}$ zu rechnen.

Plattengründung:

Bei der konstruktiven Bemessung einer bzw. der Gründungsplatte sind die vorhandenen bzw. verbesserten Baugrundverhältnisse (Bodenaustausch, Nachverdichtung) zu berücksichtigen.

Werden Inhomogenitäten auf der Gründungssohle (z.B. locker gelagerte bzw. aufgelockerte Sande) durch Verdichtung bzw. durch Bodenaustausch / Bodenverbesserung, etc. (ausreichend verdichtetes Austauschmaterial) ausgeglichen, kann für erste Vorentwürfe ein Bettungsmodul von $k_{sv, k} = 20 - 25 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden.

Die Wirksamkeit dieser Maßnahmen ist durch geeignete Methoden zur Dichtepfung nachzuweisen (z.B. durch Plattendruckversuche, leichte Rammsondierungen)!

Es ist zu bemerken, dass der Bettungsmodul belastungs- und flächenabhängig ist und keine Bodenkenngröße darstellt. Eine genaue Berechnung kann vom zuständigen Statiker unter Zugrundelegung der vorhandenen Sohlpressung und der zu erwartenden Setzungen erst im Rahmen der statischen Berechnung ausgeführt werden.

Als Gründungsvarianten kommen weiterhin Tiefgründungen in Form einer **Brunnengründung (b)** oder eine **Gründung auf Mikropfählen (c)** in Betracht.

b) Brunnengründung

Die Abtragung der Bauwerklasten erfolgt hierbei in den unterhalb des Auffüllungs- / Bauschutt- und Müllhorizonts anstehenden tragfähigen Baugrund (hier anstehende Sande SE).

Bei der Brunnengründung werden Betonringe im Schachtgreifverfahren im Inneren der Ringe bis in den tragfähigen Baugrund (mitteldicht gelagerte Sande SE) niedergebracht und anschließend mit Beton / hier möglichst wasserundurchlässiger Beton (WU – Beton) verfüllt.

Bei einer Mindesteinbindetiefe von 0,5 m in den tragfähigen Untergrund und einer Höhe der Brunnenringe von 0,5 m ergibt sich eine Mindest - Gründungstiefe von 8,0 m.

Zur Verteilung der Bauwerklasten ist oberhalb der Betonringe die Ausführung einer druckverteilenden Abschlußplatte vorzusehen.

Diese Gründungsvariante ist zwingend durch einen Statiker vorzubereiten und zu begleiten.
Weiterhin wäre bei dieser Variante das Grundwasser vorsorglich auf Betonaggressivität nach DIN 4030-2 zu untersuchen oder vorbeugend Beton der Expositionsklasse XA1 zu verwenden.

Unter der Berücksichtigung der vorhandenen Baugrundverhältnisse **mit Einfluss des Grundwassers** ergeben sich folgende aufnehmbare Sohldrücke bzw. Bemessungswerte des Sohlwiderstandes: Der wirksame Reibungswinkel des anstehenden tragfähigen Baugrundes SE / SU wurde mit $\varphi'_k = 32,5^\circ$ angesetzt.

	Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} (kN/m ²)			
Ringdurchmesser (m) I / A	1,0 / 1,12	1,2 / 1,35	1,5 / 1,65	2,0 / 2,15
Fläche (m ²)	0,98	1,43	2,13	3,63
Einbindetiefe (m)				
0,5	220	230	240	260
$\geq 1,0$	390	400	415	435

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Brunnengründung, Sand SE/SU (gemäß EC 7-1)

	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ (kN/m ²)			
Ringdurchmesser (m) I / A	1,0 / 1,12	1,2 / 1,35	1,5 / 1,65	2,0 / 2,15
Einbindetiefe (m)				
0,5	305	320	330	360
$\geq 1,0$	540	560	580	605

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Bei einer Einhaltung der zuvor genannten aufnehmbaren Sohldrücke bzw. der o.g. Bemessungswerte des Sohlwiderstandes und bei allmählicher Lastzunahme ist davon auszugehen, dass gleichmäßige Setzungen von bis zu $s = 1,0$ cm eintreten können.

c) Bohrfahlgründung

Unter Zugrundelegung eines einheitlichen Baugrundmodells und einer Mindesteinbindetiefe von 3,0 m in den tragfähigen Baugrund, beträgt die minimale Endtiefe der Bohrfähle **ohne Berücksichtigung der statischen Erfordernisse mindestens 10,10 m unter GOK.**

Regenwasserversickerung:

Die Abschätzung der Wasserdurchlässigkeit ergab k_f -Werte im Bereich von:

$k_f = 10^{-6}$ m/s bis 10^{-4} m/s für die Bodenart SE.

Die im Untersuchungsgebiet natürlich anstehenden und aufgefüllten nicht bindigen Sande SE werden als durchlässig bis stark durchlässig eingestuft. Sie sind demnach als versickerungsfähig einzuordnen.

In Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse ist festzustellen, dass die Baugrundsituation unter den gegebenen hydrologischen und geologischen Randbedingungen (ausreichende Mächtigkeit der wasserdurchlässigen Versickerungszone bzw. erforderliche Mächtigkeit des wasserdurchlässigen Sickerraumes $M \geq 1$ m, gemäß DWA-A 138 bzw. Abstand zum Grundwasserspiegel $d \geq 1$ m, ohne Berücksichtigung des HGW / Grundwasser, Kapitel 4) in weiten Bereichen des Standorts dazu geeignet ist, ohne zusätzliche Maßnahmen eine freie Entwässerung z.B. über ein Mulden-Rigolen-System zu gewährleisten. Das Oberflächen- / Regenwasser könnte hier dann direkt innerhalb der nicht bindigen Böden versickern.

Weitere Hinweise für die Bauausführung:***Herstellung der Baugruben:***

Fundamentgräben und Baugruben können bei Aushubtiefen von $t \leq 1,25$ m senkrecht geschachtet werden. Bei Aushubtiefen $t > 1,25$ m (z.B. Bodenaustausch) sind Baugruben unter einem Böschungswinkel von $\beta = 45^\circ$ (nicht bindiger Baugrund) abzuböschern bzw. zu verbauen. Zu weiteren Fragen der Standsicherheit von Baugruben wird auf die DIN 4124 (2012) verwiesen.

Wasserhaltungsmaßnahmen:

Im Rahmen der Bauausführung sind nach den Ergebnissen zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung (21.10.2022) bei Gründungs- und Erdarbeiten in einer Tiefe bis zu $t \leq 7,50$ m unter GOK keine Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Abdichtungsmaßnahmen:

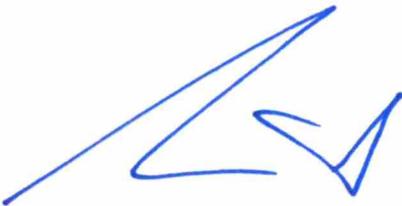
Erfolgt der Bodenaustausch mit stark wasserdurchlässigem Kiessand (k_f -Wert $\geq 10^{-4}$ m/s), ist eine Bauwerksabdichtung gegen Bodenfeuchte und Spritzwasser gemäß DIN 18533, Wassereintragsklassen W 1.1-E und W 4-E und ein Schutz des Bauwerkes gegen zufließendes Oberflächenwasser vorzusehen.

Erdbaukontrollprüfungen:

Die Kontrolle der Beschaffenheit der unmittelbaren Gründungssohle (Erdplanum) sowie die Überprüfung der Verdichtung der Austauschzone (Bodenaustausch / Gründungsplanum Bodenplatte) und der Nachverdichtungszone, der Verfüll- und Anschüttzone, etc. sind zur Absicherung einer qualitätsgerechten Bauausführung als baubegleitende Prüfungen einzuordnen.

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

Bernau, 26.10.2022



Dr. Liebeskind
BRB Prüflabor Bernau



Dipl.-Geol. H. Wunderlich
BRB Prüflabor Bernau

Objekt: 16552 Schildow,
Triftweg, Flst. 19
Neubau eines Wohnhauses

Anlage 1

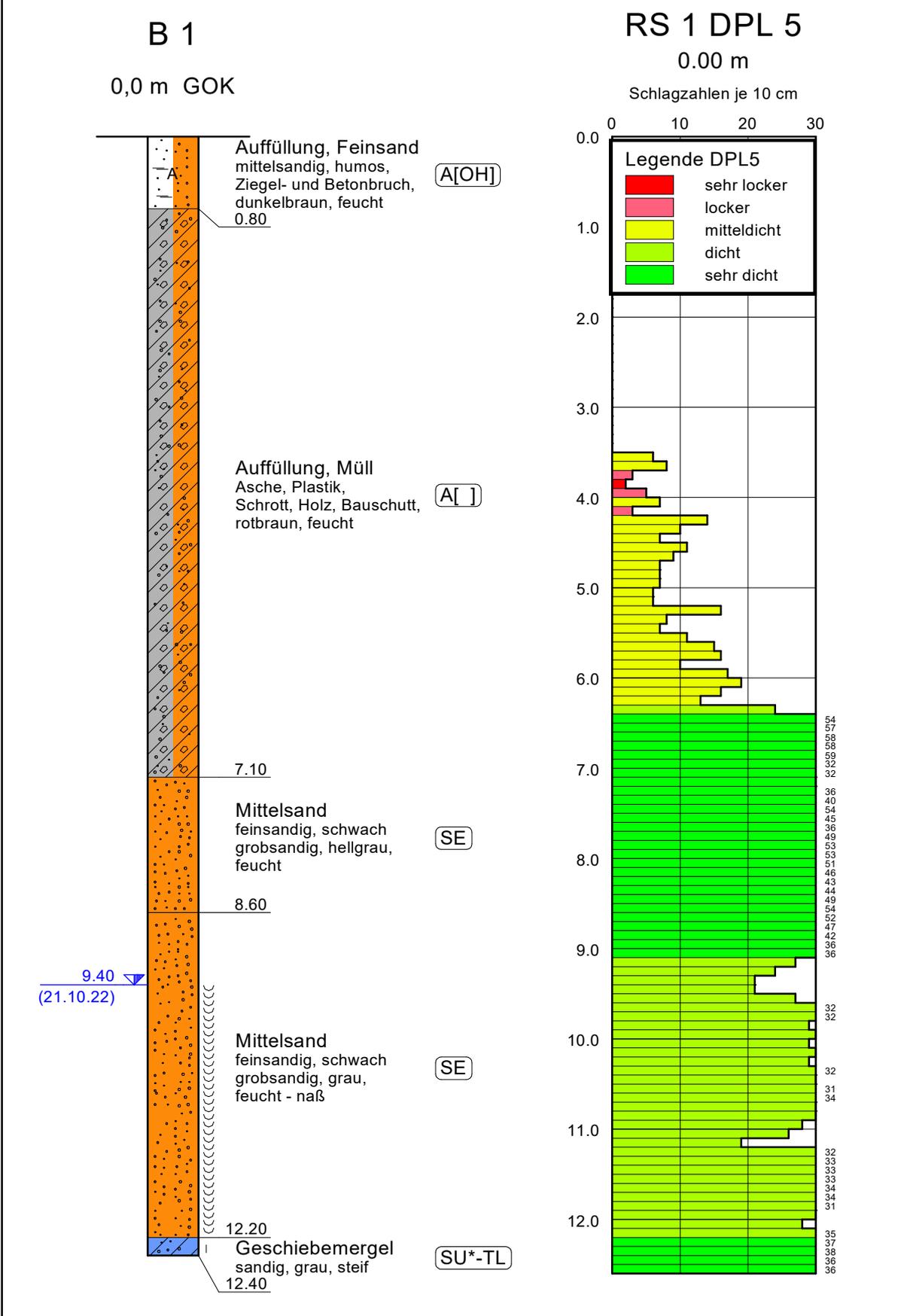
Lageplan der Aufschlüsse

ohne Maßstabsangabe



Legende:  Kleinrammbohrung (B) und Rammsondierung (RS), DPL 5

BRB Prüflabor Bernau Albertshofer Chaussee 5 16321 Bernau Tel.: 033 38 / 39 68 76	16552 Schildow Triftweg, Flst. 19 Neubau Wohnhaus mit Tiefgarage	Projekt-Nr. 653/22W
		Anlage 2



Erläuterungen der Abkürzungen und Symbole

Bodenart nach DIN 4023	Beimengung		
	< 15 %	15 - 30 %	> 30 %
S Sand fS Feinsand mS Mittelsand gS Grobsand	s' schwach sandig fs' schwach feinsandig ms' schwach mittelsandig gs' schwach grobsandig	s sandig fs feinsandig ms mittelsandig gs grobsandig	s* stark sandig fs* stark feinsandig ms* stark mittelsandig gs* stark grobsandig
G Kies fG Feinkies mG Mittelkies gG Grobkies	g' schwach kiesig fg' schwach feinkiesig mg' schwach mittelkiesig gg' schwach grobkiesig	g kiesig fg feinkiesig mg mittelkiesig gg grobkiesig	g* stark kiesig fg* stark feinkiesig mg* stark mittelkiesig gg* stark grobkiesig
U Schluff T Ton X Steine	u' schwach schluffig t' schwach tonig x' schwach steinig	u schluffig t tonig x steinig	u* stark schluffig t* stark tonig x* stark steinig

H Torf, Humus F Mudde A Auffüllung	h torfig, humos o organische Beimengung	Kalkgehalt: (0) Kalkfrei (+) Kalkhaltig (++) stark kalkhaltig
--	--	---

Bk Braunkohle LöL Lößlehm Lö Löß Mg Geschiebemergel Lg Geschiebelehm L Verwitterungslehm Mu Mutterboden	TP  Schurf B  Bohrung / Kleirammbohrung BK  Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben BP  Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BS  Sondierbohrung S  Sondierung RS  Rammsondierung
---	---

Bodengruppe nach DIN 18196		Bodengruppe nach DIN 18196	
GE enggestufte Kiese GW weitgestufte Kies-Sand-Gemische GI intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische		UL leicht plastische Schluffe UM mittelpastische Schluffe UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff	
SE enggestufte Sande SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische SI intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische		TL leicht plastische Tone TM mittelpastische Tone TA ausgeprägt plastische Tone	
GU Kies-Schluff-Gemische GU* Kies-Schluff-Gemische GT Kies-Ton-Gemische GT* Kies-Ton-Gemische	$d \leq 0,06 \text{ mm}$: 5-15 % $d \leq 0,06 \text{ mm}$: 15-40 % $d \leq 0,06 \text{ mm}$: 5-15 % $d \leq 0,06 \text{ mm}$: 15-40 %	OU Schluffe mit org. Beim. und organogene Schluffe OT Tone mit org. Beim. und organogene Tone OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit humos. Beim. OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen	
SU Sand-Schluff-Gemische SU* Sand-Schluff-Gemische ST Sand-Ton-Gemische ST* Sand-Ton-Gemische	$d \leq 0,06 \text{ mm}$: 5-15 % $d \leq 0,06 \text{ mm}$: 15-40 % $d \leq 0,06 \text{ mm}$: 5-15 % $d \leq 0,06 \text{ mm}$: 15-40 %	HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus) HZ zersetzte Torfe F Mudden [] Auffüllung aus natürlichen Böden A Auffüllung aus Fremdstoffen	

Konsistenz			
l _c von 0 bis 0,5	breiig		■ Sonderprobe
l _c von 0,5 bis 0,75	weich		▽ Grundwasser angebohrt
l _c von 0,75 bis 1,0	steif		▼ Ruhewasserstand im ausgebautem Bohrloch
l _c > 1,0	halbfest		▣ Grundwasser nach Beendigung der Bohrung