

**Entwässerungskonzept  
für B-Plan Verfahren  
Bebauungsplan 533  
für das BV  
Wohnen und Parken, Kleine Gasse  
16244 Schorfheide OT Altenhof**

Datum: 29. April 2022  
Seiten: 14

Datum  
geändert: 9. August 2022

**AUFTRAGGEBER**

KoHa Bauausführungen und Immobilien GmbH  
Komturstraße 18a  
12099 Berlin

**AUFTRAGNEHMER**

Plantix (Gartendesign)  
Greifswalder Straße 53C  
12623 Berlin

**ANHANG**

Außenanlagenplan Flächen, Gehölze  
Außenanlagenplan Flächen. Mulden, Rigole  
Bodengutachten

# Inhaltsverzeichnis

Aufgabenstellung und Planungsgrundlage	Seite 2
1. Angaben zum Grundstück und dessen Ausgestaltung	3
2. Versickerungsflächen und anfallendes Regenwasser	6
3. Karten des Landesamt für Umwelt	14
4. Geotechnischer Bericht (Auszug)	15
5. Vorläufiges Ergebnis zur Abstimmung	15

## Zusammenfassung

Für die Versickerung des auf 1.650 qm anfallenden Niederschlagswassers auf dem Grundstück, bestehend aus 705 qm Dachfläche extensiv begrünt, 650 qm befestigte Fläche und Wegefläche, stehen 239 qm Versickerungsflächen zur Verfügung. Unter Einbeziehung von Parameter wie Drainsteinen, Aufbauhöhen sowie Mulden und einem Mulden-Rigolen - System entspricht die gesamte Versickerungsleistung einer abflusswirksamen Fläche von 881 qm. Die tatsächliche abflusswirksame Fläche AU ist mit 740 qm kleiner. Damit ist der Nachweis erbracht, dass das gesamte Niederschlagswasser auf dem Grundstück versickert werden kann.

## **Aufgabenstellung und Planungsgrundlage**

Mit dem Beschluss einer Stadt oder Gemeinde zur Erstellung eines Bebauungsplanes, muss parallel auch der Planungsablauf zur Regenwasserbewirtschaftung im Planungsgebiet begonnen werden. § 54 Abs. 4 BbgWG spricht einen klaren Vorrang der Versickerung von Niederschlagswasser aus und konkretisiert die kommunale Regelungsbefugnis aus § 66 Abs. 2: Soweit eine Verunreinigung des Grundwassers nicht zu besorgen ist und sonstige Belange nicht entgegenstehen, ist Niederschlagswasser zu versickern. Die Gemeinden können im Einvernehmen mit der Wasserbehörde durch Satzung vorsehen, daß Niederschlagswasser auf den Grundstücken, auf denen es anfällt, versickert werden muss.

**Dieses Arbeitsblatt stellt den Vorentwurf des Hochbaus sowie das Entwässerungskonzept dar. Vorrangig die Flächenaufteilung der abflusswirksamen Flächen zur verbleibenden Sickerfläche.**

Im Gefüge der Aufgabenstellungen und unter der Erkenntnis, dass Maßnahmen zur „Sicherheit gegen Überflutung beziehungsweise einer kontrollierten, schadlosen Überflutung“, insbesondere auch mit der Gestaltung von Freiflächen (und dort gegebenenfalls mit geringem Aufwand) umgesetzt werden können, sind viele Fragen des Umgangs mit Niederschlagswässern zu einer neuen Bedeutung bei der Objektplanung der Freiflächen erwachsen. Planer für Außenanlagen können mit ihrem Repertoire an gestalterisch und ökologisch wirksamen Maßnahmen viele Lösungen der Regenwasserbewirtschaftung aufzeigen und umsetzen.

Die Betrachtung des Grundstücks als Gesamtheit eröffnet die Möglichkeit, dass die von Gebäuden oder anderen Objekten im Grundstück ausgehenden Überflutungsrisiken bei den Überlegungen zur Gestaltung von landschaftlichen Rückhalteanlagen als Mulden, Senken, Gräben etc. einbezogen werden können.

1. Unter den oben genannten Gesichtspunkten wird folgend die Situation und Möglichkeit für eine dezentrale Versickerung, überwiegend des eigenen Bauwerks / Gebäudes auf demselben Grundstück beschrieben.

Die gewählten Gehölze sind eine Vorauswahl entsprechend dem Orts- und Landschaftsbild. Bei den Bäumen wurden Sorten gewählt, die in ihren Wuchseigenschaften den örtlichen Gegebenheiten eher gerecht werden – demzufolge also keine Großbäume und Landschaftsgehölze sind. Die Gattung und Art selbst sind jedoch typisch für die Region Brandenburg, Barnim und Schorfheide. Die Auswahl wurde auch wegen technischer Überlegungen zur Nutzbarkeit und Nachhaltigkeit der Rigolen gewählt – Großbäume könnten mit ihrem Wurzelwerk die Funktion der Rigole auf Dauer negativ beeinflussen.

Die angegebenen Stauden, Gräser etc. dienen zur Orientierung. Eine gärtnerische Ausgestaltung ist in diesem Konzept noch nicht berücksichtigt.

Die untere Abbildung (Abb.1) finden Sie im Maßstab M: 1:100 im Anhang.

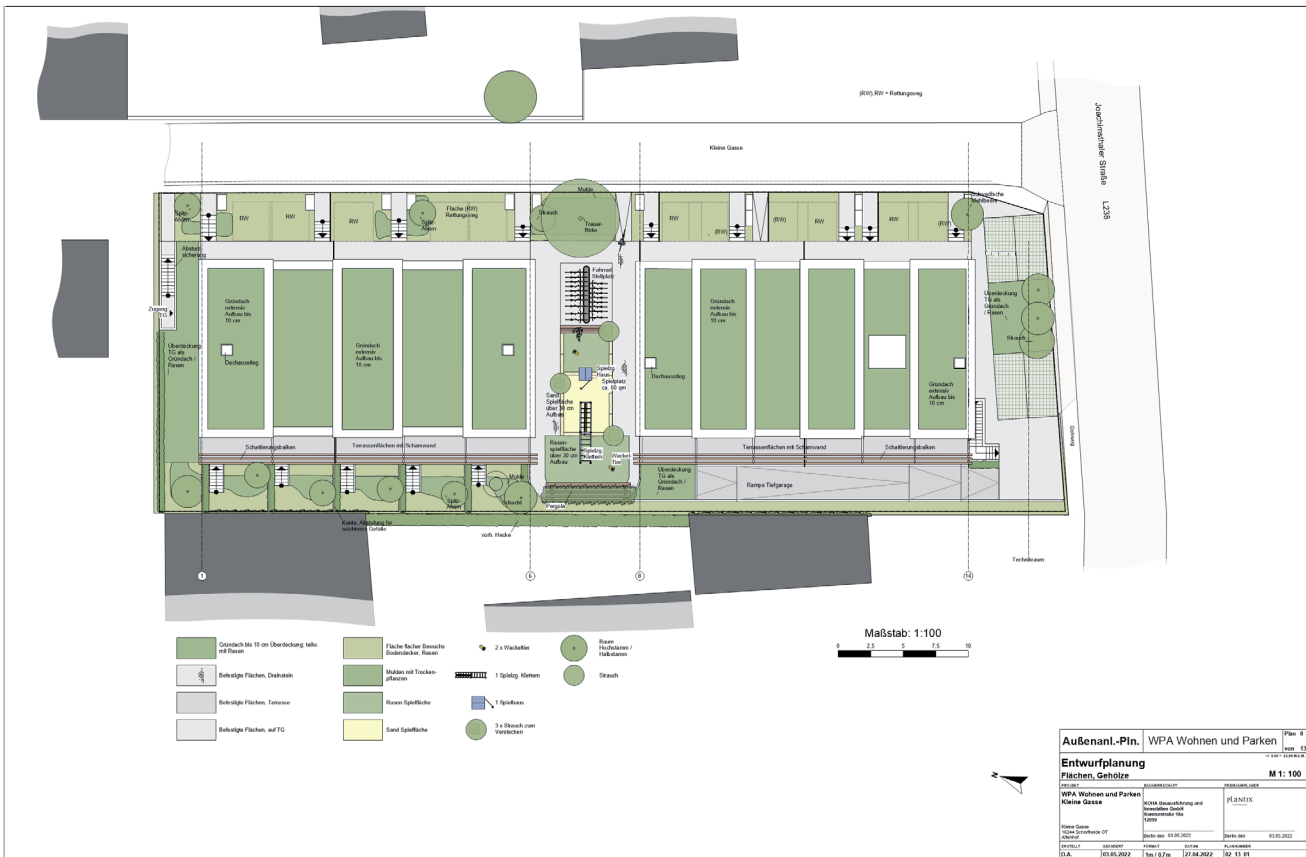


Abb. 1. Außenanlagenplan Flächen, Gehölze

Bezüglich der Nutzung von Regenwasser in einem Baugebiet sind wirtschaftliche Grenzen zu beachten. So ist z. B. eine generelle Pflicht zum Einbau solcher Anlagen in einem Baugebiet nicht sinnvoll, wenn größere mehrgeschossige Mehrfamilienhäuser vorgesehen werden. Oft ist dann die zur Verfügung stehende Fläche zur Sammlung des Regenwassers zu klein, um den Bedarf in den Wohneinheiten weitgehend wirtschaftlich zu decken. In wieweit eine Teilversorgung sinnvoll ist, muss im Einzelfall geprüft werden.

Das anfallende Regenwasser soll vor Ort versickern – dadurch wird die Grundwasserneubildung gefördert und die Infrastruktur und Kanalisation entlastet. Desweiteren wird eine Regenwassernutzung für Gartenwasser und WC - Spülung geprüft.

Die dafür benötigten Versickerungsanlagen, Zisternen und Mulden-Rigolen Systeme, stellen eine besondere Anforderung für die Pflanzenauswahl – sie sollen dem Ortsbild entsprechen, Trockenheit und kurzzeitige Überflutung tolerieren. Desweiteren soll ein geringer Pflegeaufwand begünstigt und der gärtnerische Anspruch für ein Wohnumfeld erfüllt werden.

Es wird angestrebt, das Orts- und Landschaftsbild zu unterstützen, indem entsprechend typische Pflanzen verwendet werden. Als Qualität der Bäume wird bei Neupflanzung ein Stammumfang von 14 cm gewählt.

Mulde / belebte Bodenzone	spezielle Baumarten und Sträucher, die Trockenheit und Überflutung standhalten	
	Acer platanoides 'Ebbens Column' Spitz-Ahorn	Breite 2 - 3 Höhe 7 - 9
	Betula pendula 'Youngii' Sandbirke	Breite 6 - 8 Höhe 4 - 6
	Sorbus intermedia 'Brouwers' Schwedische Mehlbeere	Breite 5 - 7 Höhe 8 - 10
	Corylus colurna 'Fastigiata' Baumhasel	Breite 4 - 6 Höhe 12 - 15
	Cornus sanguinea 'Winter Beauty' Roter Hartriegel	Breite 1,5 - 4 Höhe 1,5 - 4
Mulde / belebte Bodenzone	spezielle Stauden und Sträucher, die Trockenheit und kurzzeitg. Überflutung standhalten	
	z.B.  Chaenomeles x superba 'Texas Scarlet' Zierquitte  Carex morrowii Japan-Segge  Deschampsia cespitosa s.l. Rasen-Schmiele  Geranium macrorrhizum s.l. Felsen-Storchschnabel  Aster divaricatus Sperrige Herbst-Aster  Calluna vulgaris Besenheide	Überflutung          —

2.

Im Folgenden werden die Flächen ermittelt, um eine Orientierung zu bekommen und rechnerische Größen darzustellen.

Diese Werte werden für das dezentrale Versickerungs-System herangezogen. Damit kann die Auswahl über die Mulden, Senken und Gräben getroffen werden sowie die weitere Ausgestaltung im Bereich der Außenanlagenplanung.

Die Entscheidung über Größe und Verortung erweiterter Maßnahmen wie Rigolen und Zisternen wird ebenfalls in Abwägung mit der Flächenermittlung getroffen.

Parallel dazu wird bereits im Vorfeld die Abflussreduzierung durch wasserdurchlässige Flächen und Dachbegrünung mit einbezogen. Zur Unterstützung des Mikroklimas wird die Hälfte der Dachfläche als extensive Grünfläche geplant.

Die untere Abbildung (Abb.2) finden Sie im Maßstab M: 1:100 im Anhang.

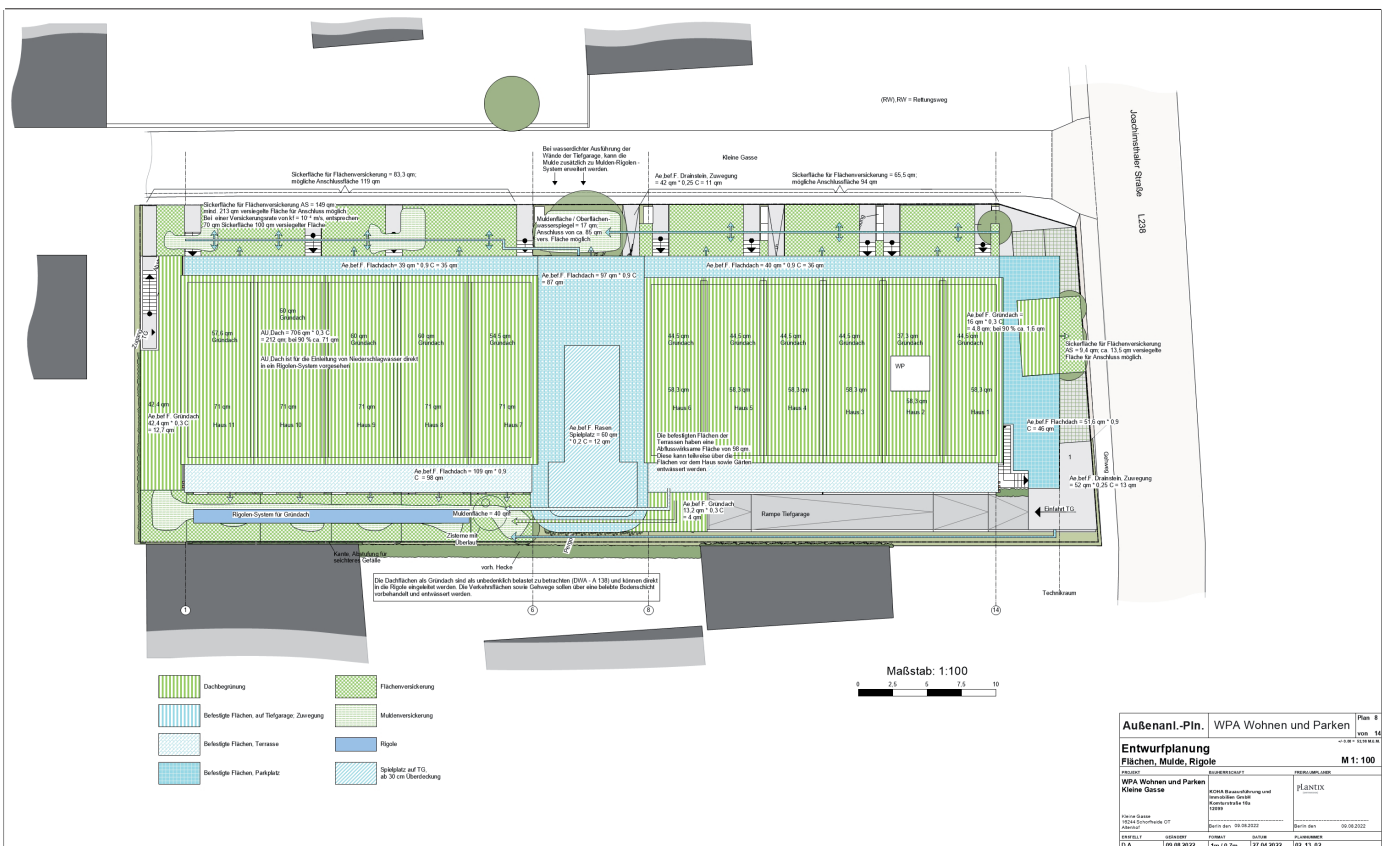


Abb. 2. Außenanlagenplan Flächen. Mulden, Rigole

## Anfallendes Regenwasser

Das anfallende Regenwasser bestimmt den Regenwasserabfluss. Dieser ergibt sich aus den angeschlossenen Teilflächen, deren jeweiligen Abflussbeiwerten und der ortsspezifischen Berechnungsregenspende.

$$Q = r(D,T) * C * A * (1/10000)$$

Hinzugezogen werden die Abflussbeiwerte der DIN 1986-100:2016-12 (Abflußbeiwerte / Tabelle 9)

## Regenwassernutzung

Es ist geplant, das anfallende Regenwasser zu nutzen. Es soll in eine dafür vorgesehene Zisterne geleitet werden. Das überschüssige Wasser wird in das Mulden-Rigolensystem geleitet:

Der Bedarf wird ermittelt. Es ist eine Zisterne mit ca. 10 km<sup>3</sup> Volumen vorgesehen.

Das Zisternenvolumen wirkt sich auf das Mulden-Rigolen-System aus, da die anfallenden Regenspenden von der Dauer abhängen und deshalb variieren. Bei kürzeren Regenschauern fallen relativ höhere Regenmengen an. Diese können durch das Auffangen in Zisternen (teilweise) kompensiert werden. Bei einem Regenschauer von 5 Minuten fallen größere Regenmengen an, als bei 60 Minuten, gemessen in Liter pro Sekunde und Hektar.

## Versickerung

Für das anfallende Regenwasser bestehen verschiedene Möglichkeiten zur Versickerung:

### 1. Versickerung über Fläche

- es bestehen (Teil-) Flächen zur möglichen Versickerung im hinteren Gartenbereich, die Flächen für die Feuerwehr sowie die in Südrichtung gelegene Freifläche vor dem Gebäude.

### 2. Versickerung über Mulden-Rigolen-System

- es bestehen mehrere kleine Mulden zur möglichen Versickerung im vorderen Grundstücksbereich zur Straße Kleine Gasse. Eine längliche Mulde im hinteren Gartenbereich ist als Mulden-Rigolensystem geplant.

## Dachflächen

Haus 1	58,30 qm
davon Gründach extensiv bis 10 cm Aufbau	44,50 qm x Cm 0,3
Attika u.a.	13,80 qm x Cm 0,9
Ae 1.1	13,35 qm
Ae 1.2	12,42 qm
<b>AE 1</b>	<b>25,77 qm</b>

Haus 2	58,30 qm
davon Gründach extensiv bis 10 cm Aufbau	37,30 qm x Cm 0,3
Attika u.a.	21,00 qm x Cm 0,9
Ae 2.1	11,19 qm
Ae 2.2	18,90 qm
<b>AE 2</b>	<b>30,09 qm</b>

Haus 3	58,30 qm
davon Gründach extensiv bis 10 cm Aufbau	44,50 qm x Cm 0,3
Attika u.a.	13,80 qm x Cm 0,9
Ae 3.1	13,35 qm
Ae 3.2	12,42 qm
<b>AE 3</b>	<b>25,77 qm</b>

Haus 4	58,30 qm
davon Gründach extensiv bis 10 cm Aufbau	44,50 qm x Cm 0,3
Attika u.a.	13,80 qm x Cm 0,9
Ae 4.1	13,35 qm
Ae 4.2	12,42 qm
<b>AE 4</b>	<b>25,77 qm</b>



Haus 5	58,30 qm
davon Gründach extensiv bis 10 cm Aufbau	44,50 qm x Cm 0,3
Attika u.a.	13,80 qm x Cm 0,9
Ae 5.1	13,35 qm
Ae 5.2	12,42 qm
<b>AE 5</b>	<b>25,77 qm</b>

Haus 6	59,10 qm
davon Gründach extensiv bis 10 cm Aufbau	44,50 qm x Cm 0,3
Attika u.a.	14,60 qm x Cm 0,9
Ae 6.1	13,35 qm
Ae 6.2	13,14 qm
<b>AE 6</b>	<b>26,49 qm</b>

Haus 7	71,00 qm
davon Gründach extensiv bis 10 cm Aufbau	54,50 qm x Cm 0,3
Attika u.a.	16,50 qm x Cm 0,9
Ae 7.1	16,35 qm
Ae 7.2	14,85 qm
<b>AE 7</b>	<b>31,20 qm</b>

Haus 8	71,00 qm
davon Gründach extensiv bis 10 cm Aufbau	60,00 qm x Cm 0,3
Attika u.a.	11,00 qm x Cm 0,9
Ae 8.1	18,00 qm
Ae 8.2	9,90 qm
<b>AE 8</b>	<b>27,90 qm</b>

Haus 9	71,00 qm
davon Gründach extensiv bis 10 cm Aufbau	60,00 qm x Cm 0,3
Attika u.a.	11,00 qm x Cm 0,9
Ae 9.1	18,00 qm
Ae 9.2	9,90 qm
<b>AE 9</b>	<b>27,90 qm</b>

Haus 10	71,00 qm
davon Gründach extensiv bis 10 cm Aufbau	60,00 qm x Cm 0,3
Attika u.a.	11,00 qm x Cm 0,9
Ae 10.1	18,00 qm
Ae 10.2	9,90 qm
<b>AE 10</b>	<b>27,90 qm</b>

Haus 11	71,00 qm
davon Gründach extensiv bis 10 cm Aufbau	57,60 qm x Cm 0,3
Attika u.a.	13,40 qm x Cm 0,9
Ae 11.1	17,28 qm
Ae 11.2	12,06 qm
<b>AE 11</b>	<b>29,34 qm</b>

**Haus 1 + Haus 2 + ... Haus 11 = SUMME Dachflächen ohne Abflußbeiwerte 705,00 qm**

<b>AE 1 + AE 2 + AE 3 +...AE 11 = SUMME =</b>	<b>Au,Dach</b>	<b>303,90 qm</b>
---	----------------	------------------

## Versickerung

Die Versickerungsleistung ist abhängig von der Bodenbeschaffenheit mit seiner Versickerungsrate sowie der anfallenden Regenspende. Die Ermittlung der Versickerungsrate erfolgt über ein Bodengutachten z.B. bei der Baugrunduntersuchung. Die Daten der Regenspende sind ortsspezifisch beim Deutschen Wetterdienst DWD mit z.B. der KOSTRA Tabelle einholbar und zu verwenden.

Das Versickerungs-System, bestehend aus Flächen und Mulden-Rigolen, muss das anfallende Regenwasser innerhalb von 24 Stunden versickern, da sonst Verschlickungen auftreten können und somit die gesamte Anlage an Leistung verliert.

Da die Regenmengen relativ zur Regendauer sind, ist das Volumen insgesamt abhängig von der Versickerungsrate. Von der beim Starkregen anfallenden Regenmenge wird demzufolge das versickernde Regenwasser abgezogen.

Die herangezogenen Regenmengen werden aus sämtlichen Dauerstufen der Tabelle, in der Regel eines 5-jährigen Regenereignisses, herangezogen.

Starkniederschlagshöhen  $h_N$  und -spenden  $R_N$  (KOSTRA-DWD-2010R) in Abhängigkeit von Dauerstufe  $D$  und Wiederkehrintervall  $T$

Bodengruppen 18196 SU, SE, (SI) | SE etwa  $k_f = 10^{-5}$  m/s

## Versickerung Fläche

Die Versickerungsleistung der Flächen ist abhängig von der Bodenbeschaffenheit mit seiner Versickerungsrate. Der nachträglich aufgebrauchte Boden sollte im Regelfall eine bessere bis gleiche Sickerate aufweisen als der bereits vorhandene Boden, wenn der Kf-Wert sich bei  $1 \cdot 10^{-5}$  befindet.

$$(A_u - A_s) \cdot r_{D(n)} \cdot 10^{-7} = A_S \cdot k_f / 2$$

## Versickerung Mulde

Versickerungsmulden sollten so bemessen werden, dass sie nur kurzzeitig unter Einstau stehen. Ein Dauerstau ist in jedem Falle zu vermeiden, weil dadurch die Gefahr der Verschlickung und Verdichtung der Oberfläche beträchtlich erhöht wird. In diesem Zusammenhang hat sich bewährt, die Einstauhöhe auf 30 cm zu begrenzen.

$$Q_S = v_{f,u} \cdot A_S = k_f / 2 \cdot A_S$$

$$V = V_M = (Q_{zu} - Q_S) \cdot D \cdot 60 \cdot f_Z \cdot f_A$$

## Versickerung Mulden-Rigolen - System

Um ein größtmögliches Einstauvolumen zu erreichen, können die jeweiligen Versickerungs - Elemente Flächen, Mulden und Rigolen kombiniert werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, sollte dies nicht ausreichen, einen gedrosselten Abfluss in das Kanalnetz herzustellen.

Im Regelfall werden Mulde und Rigole als ein System hergestellt. Dazu ergeben sich verschiedene Gleichungen, die miteinander kombiniert werden können.

$$LR = \frac{((A_u + A_{S,M}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - (V_M / D \cdot 60 \cdot f_Z))}{((b_R \cdot h_R \cdot S_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_Z) + (b_R + h / 2) \cdot k_f / 2)}$$

Befestigte Flächen	
Gesamt	650,00 qm
davon Rampe Tiefgarage (TG)	62,00 qm x Cm 1
davon Rampe-/Stufenanlage Fußgänger zur TG	<i>vorerst mitberechnet</i> 15,00 qm x Cm 1
Flachdach Dachpappe , Abdichtungsbahnen	336,00 qm x Cm 0,9
davon Flächen Mit Sicker- / Drainsteinen	94,00 qm x Cm 0,25
davon Gründach extensiv bis 10 cm Aufbau	72,00 qm x Cm 0,3
davon Gründach Spielplatz / Rasen 30 cm Aufbau	60 qm x Cm 0,2

Ae,bef.F 1.1	77,00 qm
Ae,bef.F 1.2	302,40 qm
Ae,bef.F 1.3	23,5 qm
Ae,bef.F 1.4	21,60 qm
Ae,bef.F 1.5	12 qm
<b>Au,bef.F</b>	<b>436,50 qm</b>

Au,Dach + Au,bef.F	
Au,Dach	303,90 qm
Au,bef.F	436,5 qm
<b>AU</b>	<b>740,4 qm</b>

Versickerungsflächen	
Gesamt	293,00 qm
davon Mulde	71,00 qm
20 Prozent Mulde = 100 Prozent Abfluss wirksame Fläche	355 qm
Gesamtfläche, Erweitert um Mulde	577 qm
Versickerungsleistung Rohr- Rigole 20 x 1 x 1 m	304 qm n = 0,2/a
<b>Versickerungsleistung Gesamt</b>	<b>881 qm</b>

3. Aus den Karten des Landesamt für Umwelt geht hervor, dass das zu bebauende Gebiet außerhalb der Wasserschutzgebiete, Wasserschutz-Zone III und höher, liegt.

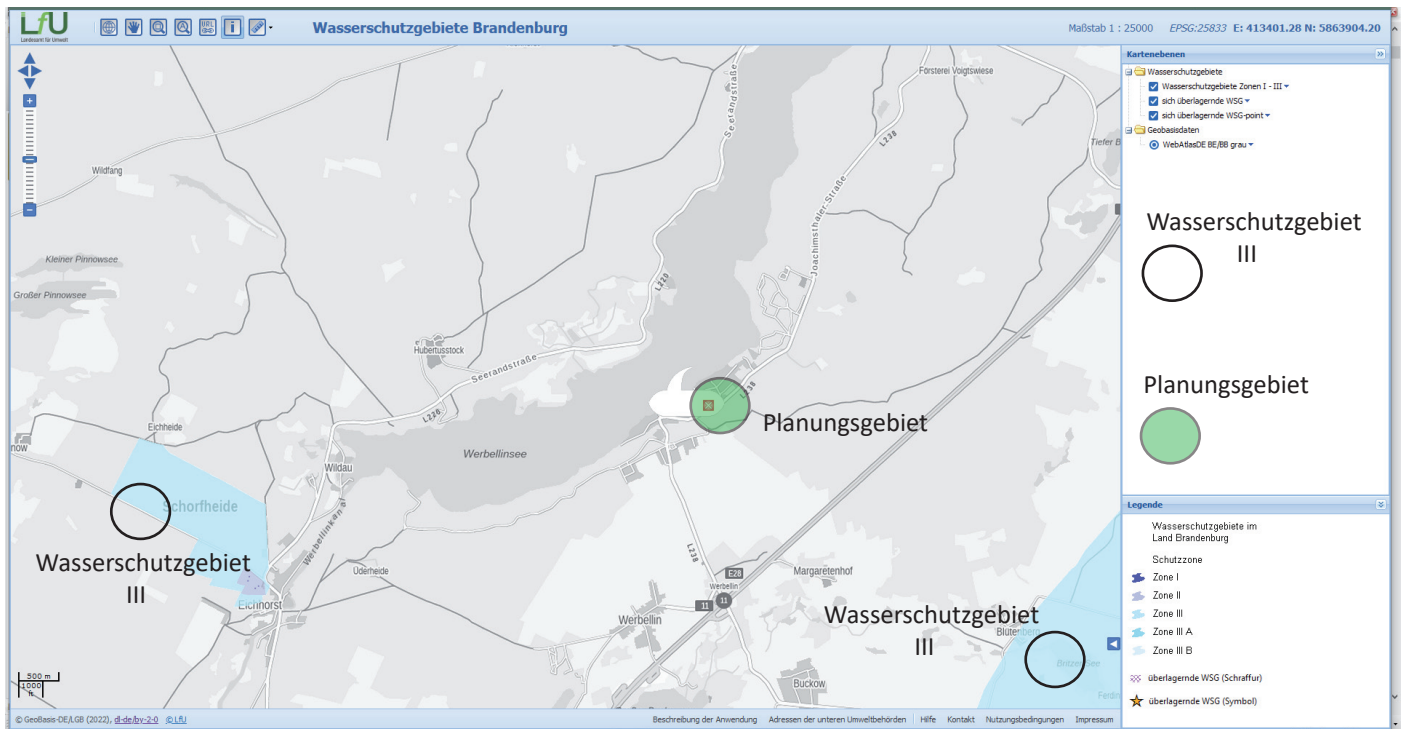


Abb. 4. Wasserschutzgebiete Brandenburg (LfU) / Planungsgebiet

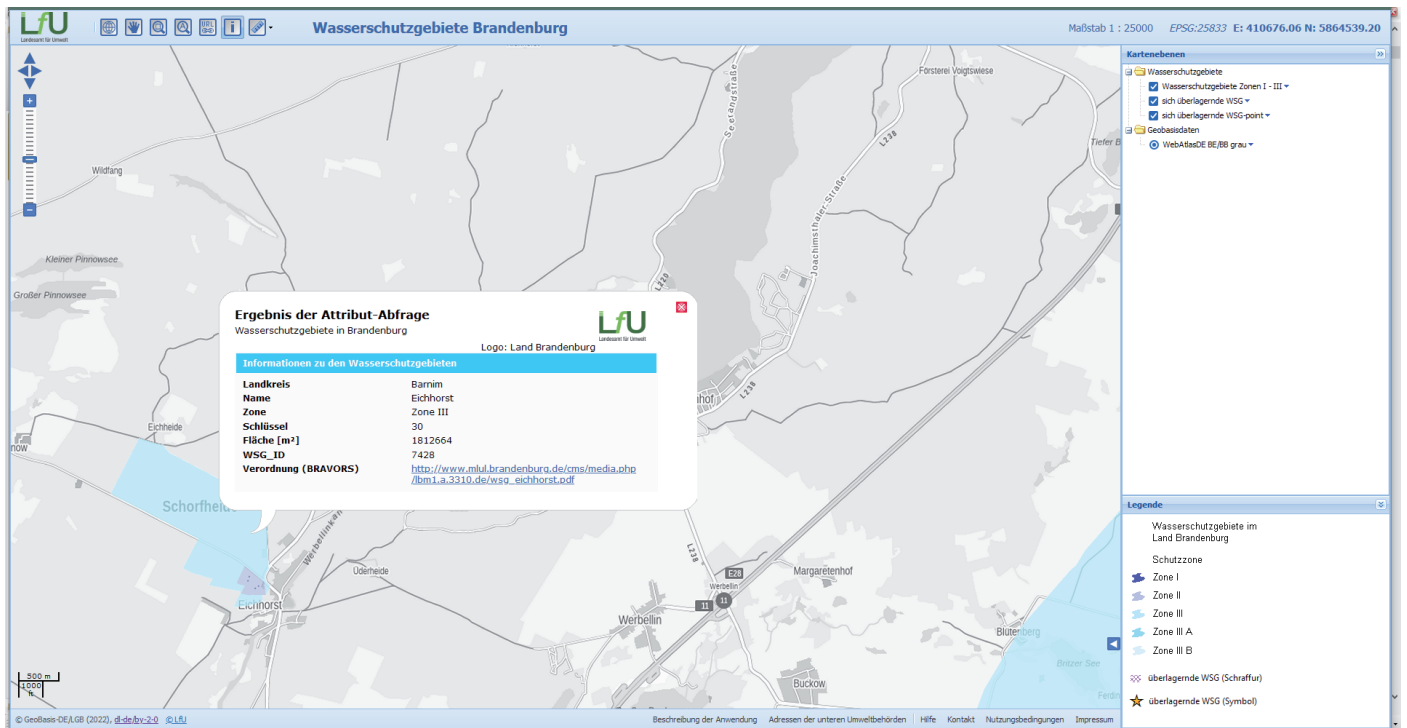


Abb. 5. Wasserschutzgebiete Brandenburg (LfU) Zone III

4

Der vorliegende Geotechnische Bericht vom 17.12.2020 erwähnt den Bemessungswasserstand für das Schichtenwasser aufgrund der Bohrerergebnisse etwa bei 5 m unter GOK, da von klimatisch und jahreszeitlich bedingten Schwankungen des Grund- und Schichtenwasserstandes der nachfolgenden Tabelle ausgegangen werden muss.

Drei Sondierungen geben den Wasserstand wie folgt wieder:

Sondierungen	Wasserstand u. GOK	
BS 1	6,30 m	45,81 m
BS 2	7,50 m	46,11 m
BS 3	6,50 m	46,27 m

Bei den angetroffenen Sandböden der Bodengruppe SE kann von einer Wasserdurchlässigkeit von etwa  $k_f = 10^{-5}$  m/s ausgegangen werden. Dieser Wert kann beim Einbau von Versickerungsanlagen durch Kies-Sand Gemische noch erhöht werden.

Der Bau von Versickerungsanlagen ist gemäß Arbeitsblatt DWA A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) mit einem Mindestabstand von 1,0 m über dem höchsten Grundwasserstand durchzuführen.

5

Das vorläufige Ergebnis zur Abstimmung:

Für die abflusswirksame Fläche (AU) von ca. 740 Quadratmetern besteht derzeit die Möglichkeit, davon ca. 577 Quadratmeter frei zu versickern. Eine reine Flächenversickerung (AS) benötigt etwa > 50 Prozent der zu entwässernden Fläche. Eine Muldenversickerung benötigt in etwa 20 Prozent als Versickerungsfläche. Eine Kombination als Mulden-Rigolen - System in etwa 10 Prozent. Da die gesamte Versickerungsfläche sich aufgrund von Hanglage / Gefälle des Grundstücks nur bedingt mit Mulden / Muldenfläche ausgestalten lässt, kann geprüft werden, inwieweit ein Mulden-Rigolensystem - System zur Anwendung kommt. Dies wird nach obigen Werten angenommen und ein Rigolensystem miteingeplant.

Für seltene Starkregenereignisse können Schächte oder Erdtanks zur Zwischenspeicherung Verwendung finden. Wegen der geringen Belastung des Niederschlagswassers kann es ebenfalls auch als Brauchwasser zur Gartenbewässerung u.a. genutzt werden. Desweiteren besteht die Möglichkeit das Volumen der Rigole zu vergrößern – vergleichsweise auch als Hohlkörperrigole. Eine zweite Rigole vor dem Gebäude ist ebenfalls denkbar, mit genügend Abstand zur Straße. Das Gründach kann mit geeignetem Aufbau von zertifizierten Herstellern bis zu 90 % Retention erreichen und den Abfluss anfallenden Regenwassers stark puffern.

Aus diesem Konzept / Vorplanungsstudie für das Untersuchungsgebiet geht hervor, dass die anfängliche Überlegung für die Herstellung eines Mulden-Rigolensystems Anwendung finden soll. Falls die geplante Regenwasserbewirtschaftung /-Nutzung mit ihren wirtschaftlichen Auswirkungen tragbar ist, kann sie wie im Plan angedeutet, ebenfalls als Möglichkeit für ein naturnahes Regenwassermagement dienen.

Für die Versickerung des auf 1.650 qm anfallenden Niederschlagswassers auf dem Grundstück, bestehend aus 705 qm Dachfläche extensiv begrünt, 650 qm befestigte Flächen und Wegefläche, stehen 239 qm Versickerungsflächen zur Verfügung. Unter Einbeziehung der vorangegangenen Parameter wie Drainsteinen, Aufbauhöhe Spielplatz / Spielfläche sowie Mulden und einem Mulden-Rigolen - System entspricht die gesamte Versickerungsleistung 881 qm abflusswirksamer Fläche (Seite 13). Die abflusswirksame Fläche AU ist mit 740 qm (Seite 13) kleiner, damit ist der Nachweis erbracht. Das gesamte Niederschlagswasser kann auf dem Grundstück versickert werden.

## Abkürzungsverzeichnis / Quellen

A	Fläche
AE	angeschlossene Teilflächen
Ae	Teilflächen für Abflusswirksame Flächen
AS	Fläche zur Versickerung
AU	Abflusswirksame Fläche
Au	Teilflächen für Abflusswirksame Flächen
BbgWG	Brandenburgisches Wassergesetz
BS	Bohrsondierung
C	Abflussbeiwert
Cm	mittlerer Abflussbeiwert
GOK	Geländeoberkante
kf	Versickerungsrate Regenwasser in Meter pro Sekunde
Q	Regenwasserabfluss
r(D,T)	Regenspende mit Regendauer und Regenhäufigkeit

ATV-DVWK-A 117 und ATV-DVWK-M 153  
DIN 1986-100:2016-12 (Abflußbeiwerte / Tabelle 9)  
DIN 1986-100 und KOSTRA-DWD-2010R  
DWA-A 138  
Landesamt für Umwelt, LfU  
Tabelle\_KOSTRA-DWD-2010R\_029065

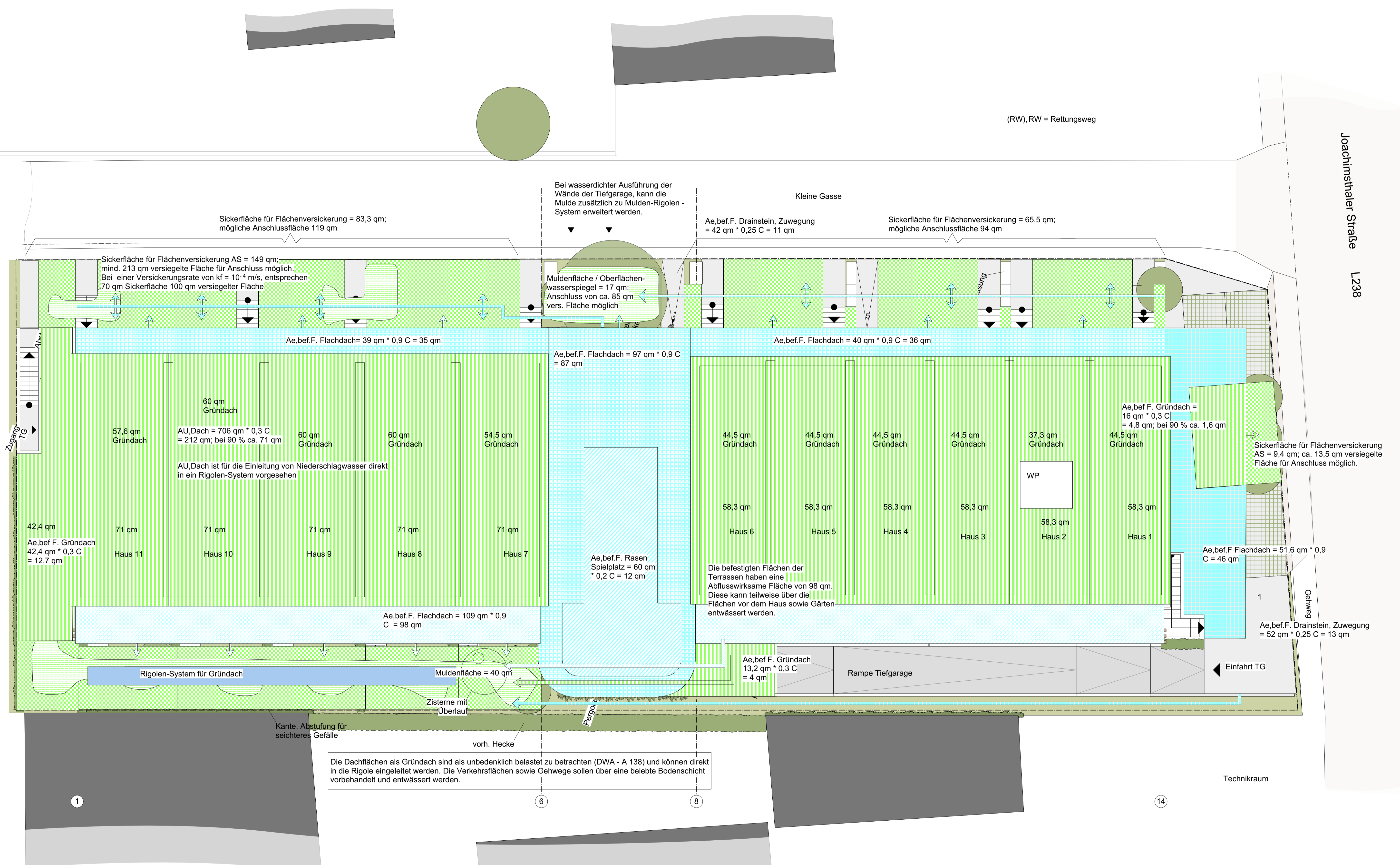




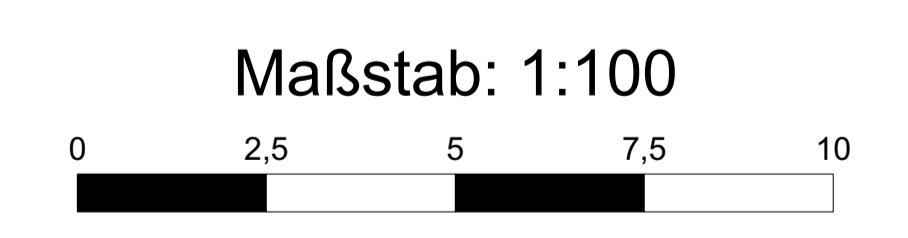
**Legende**

- Gründach bis 10 cm Überdeckung; teilw. mit Rasen
- Befestigte Flächen, Drainstein
- Befestigte Flächen, Terrasse
- Befestigte Flächen, auf TG
- Fläche flacher Bewuchs Bodendecker, Rasen
- Mulden mit Trockenpflanzen
- Rasen Spielfläche
- Sand Spielfläche
- Treppe
- 2 x Wackeltier
- 1 Spielz. Klettern
- 1 Spielhaus
- 3 x Strauch zum Verstecken
- Mülltonnen-Einhausung
- Abfall und Wertstoffe
- Baum Hochstamm / Halbstamm
- Strauch
- Fahrradstellplatz
- RW
- (RW) Rettungsweg / Anlieferfläche
- WP Wärmepumpe
- Parkplatz

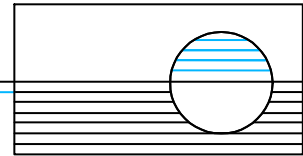
<b>Außenanl.-Pln.</b> WPA Wohnen und Parken		Plan 8 von 14
<b>Entwurfplanung</b> Flächen, Gehölze; genordet		M 1: 100
PROJEKT <b>WPA Wohnen und Parken</b> Kleine Gasse 16244 Schorfheide OT Altsdorf	BAUHERRSCHAFT KOMA Bauausführung und Immobilien GmbH Komturstraße 18a 12099 Berlin den 24.08.2022	FREIRÄUMPLANER <b>plantix</b> Berlin den 24.08.2022
ERSTELLT	GEÄNDERT	FORMAT
D.A.	24.08.2022	0,7m / 1,3m
DATUM	27.04.2022	PLANKUMMER
	02_13_03	



- Dachbegrünung
- Flächenversickerung
- Befestigte Flächen, auf Tiefgarage; Zuwegung
- Muldenversickerung
- Befestigte Flächen, Terrasse
- Rigole
- Befestigte Flächen, Parkplatz
- Spielplatz auf TG, ab 30 cm Überdeckung



<b>Außenanl.-Pln. WPA Wohnen und Parken</b>		Plan 8 von 14 <small>± 0,00 = 52,98 M.U.M.</small>
<b>Entwurfplanung</b>		
<b>Flächen, Mulde, Rigole</b>		
<b>PROJEKT</b> WPA Wohnen und Parken Kleine Gasse	<b>BAUHERRSCHAFT</b> KOHA Bauausführung und Immobilien GmbH Komturstraße 18a 12099	<b>FREIRAUMPLANER</b> plantix
<small>Kleine Gasse 16244 Schorfheide OT Altenhof</small>	<small>Berlin den 09.08.2022</small>	<small>Berlin den 09.08.2022</small>
<b>ERSTELLT</b>	<b>GEÄNDERT</b>	<b>FORMAT</b>
D.A.	09.08.2022	1m / 0,7m
		<b>DATUM</b>
		27.04.2022
		<b>PLANNUMMER</b>
		02_13_02



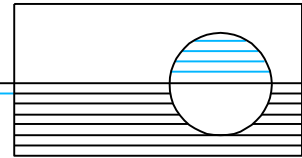
Projekt 18-10-07 PHA



---

**BV Neubau Parkhaus und Wohnen in  
16244 Schorfheide/Altenhof, Kleine Gasse**

Geotechnischer Bericht



Auftraggeber: Koha Bauausführungen und Immobilien GmbH  
Komturstraße 18 A  
12099 Berlin  
Tel.: 030 6396610  
Email: info@koha.ag

Auftragnehmer: Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Spechthausen 4  
16225 Eberswalde  
Tel.: 03334/21590  
Email: info@marx-ingenieure.de

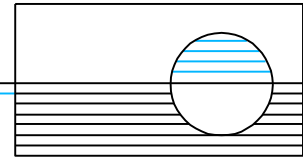
Leistungsphase: Baugrunderkundung, Vorplanung

Projektnummer (AN): 18-10-07 PHA  
Projektbezeichnung (AG) Alt5\_Parken und Wohnen

Datum: 17.12.2020

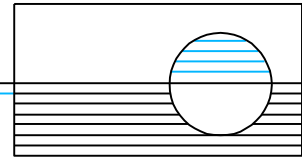
Bearbeiter: Dr. A. Dettmer, Dipl.-Geologe

Geschäftsführer: Dr. Conrad Marx

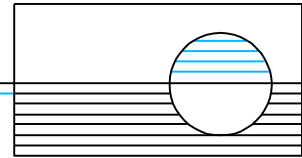


## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Veranlassung und Aufgabenstellung</b>	<b>5</b>
1.1 Bauvorhaben	5
1.2 Firmen (Gutachter und beteiligte Ingenieure)	5
1.3 Unterlagen	5
<b>2. Örtliche Gegebenheiten</b>	<b>7</b>
2.1 Geodätische Angaben	7
2.2 Örtlichkeit	7
2.3 Geologie	7
2.4 Hydrogeologie	8
2.5 Frosteinwirkungszone	8
2.6 Vegetation, Nachbarbebauung	8
2.7 Foto, Situation am Bauplatz	9
<b>3. Durchgeführte Untersuchungen</b>	<b>9</b>
3.1 Geländearbeiten	9
3.2 Probenahmen	9
3.3 Bohrerergebnisse	10
3.4 Rammsondierung DPH	10
3.5 Hydrologische Verhältnisse	11
3.6 Laboruntersuchungen	11
3.6.1 Bodenmechanik	11
3.6.2 Chemie / LAGA	11
3.7 Zusammenfassung Geländearbeiten	12
<b>4. Festlegung charakteristischer Werte</b>	<b>12</b>
4.1 Bodenkennwerte (DIN 1055)	12
4.2 Frostempfindlichkeit	13
4.3 Geotechnische Kategorie	13
4.4 Homogenbereiche	13
4.4.1 Homogenbereich A	13
4.4.2 Homogenbereich B	14
4.4.3 Homogenbereich C	14
4.4.4 Annahmen, Schwankungsbereiche	15
<b>5. Bemessung, rechnerische Nachweise, Hinweise</b>	<b>15</b>
5.1 Verkehrsflächen	15
5.2 Bodenaustausch	16
5.3 Zulässige Bodenpressungen gemäß DIN 1054 (alt)	16
5.4 Bemessungswerte des Sohlwiderstands	17



5.5 Bettungsmodul	17
5.6 Baugrube	17
5.7 Trockenhaltung	18
5.8 Versickerung	18
5.9 Einflüsse auf Nachbarbebauung	18
<b>6. Schlussbemerkungen</b>	<b>18</b>
6.1 Allgemeines	18
6.2 Baugrundrisiko	19
6.3 Kontrollen und Instandhaltung	19
<b>7. Anlagen</b>	<b>20</b>
7.1 Lageplan der Sondierungen	20
7.2 Schichtenverzeichnisse	21
7.3 Schichtenprofile	22
7.4 Bodenmechanische Laborergebnisse	23
7.5 Chemische Laborergebnisse	24



---

# 1. Veranlassung und Aufgabenstellung

## 1.1 Bauvorhaben

Der Auftraggeber beabsichtigt in 16244 Schorfheide OT Altenhof, an der Kleinen Gasse 1 - 3 die Errichtung eines Gebäudes mit Tiefgarage und zwölf 2-geschossigen Reihenhäusern.

Das Gebäude hat einen rechteckigen Grundriss mit den Abmessungen von (maximal/ca.) 20 m x 59 m. Das Gebäude erhält eine Tiefgarage.

Es lag ein Lageplan mit Objekteintrag ohne Maßstab vor, die Bohrungen wurden entsprechend der Vorgaben platziert (siehe Anlage 7.1).

## 1.2 Firmen (Gutachter und beteiligte Ingenieure)

Aufgabengemäß waren die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse zu beschreiben, die Baugrundsichtungen zu erkunden, Aussagen zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes zu erbringen und auf der Grundlage von geotechnischen Bodenkennwerten eine Gründungsempfehlung zu formulieren.

Die Dr. Marx Ingenieure GmbH, Spechthausen 4, 16225 Eberswalde wurde mit der Erkundung der Baugrundsituation beauftragt.

Die bodenmechanischen Laborversuche wurden im Büro WILAB Straßenbau- und Baustoffprüfung, Coppistraße 10 in 16225 Eberswalde ausgeführt.

Die SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH, Köpenicker Straße 325, Haus 211 in 12555 Berlin ist für die chemischen Laborversuche an Bodenproben zuständig.

Die Umwelt-Forschungs- und Dienstleistungsgesellschaft mbH UWEG, Coppistraße 10 in 16227 Eberswalde war für chemischen Laborversuche an Wasserproben zuständig.

## 1.3 Unterlagen

Folgenden Normen, Richtlinien und Unterlagen wurden verwendet:

DIN 1054:2005-01 Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau

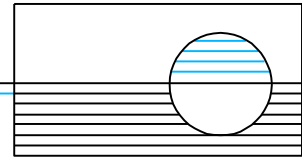
DIN 1055-2:2010-11 Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkenngrößen

DIN 4020:2010-12 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2

DIN 4095:1990-06 Baugrund; Dränung zum Schutz baulicher Anlagen; Planung, Bemessung und Ausführung

DIN 4124:2012-01 Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten

DIN EN 1997-1:2014-03 Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln



DIN EN 1997-1/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter - Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln

DIN EN 1997-2:2010-10 Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds

DIN EN 1997-2/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds

DIN 18195:2017-07 Abdichtung von Bauwerken, Begriffe

DIN 18196:2011-05 Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

DIN 18300:2016-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten

DIN 18320:2016-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Landschaftsbauarbeiten

DIN 18533-1:2017-07 Abdichtung von erdberührten Bauteilen, Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze

DIN ISO/TS 22475-2:2007-01 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 2: Qualifikationskriterien für Unternehmen und Personal

DIN EN 22476-2: 2012-03 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen

Auftragsschreiben vom 06.10.2020

Geologische Übersichtskarte 1 : 200.000, Blatt CC 3142 Neubrandenburg, BGR, 2003

DWA Regelwerk: Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005

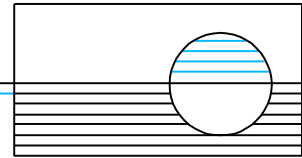
Brandenburg Viewer

Karte der oberflächennahen Hydrogeologie (HYK 50-1), LA für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg, abrufbar unter [www.geo.brandenburg.de/hyk50/](http://www.geo.brandenburg.de/hyk50/).

Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), FGSV, Ausgabe 2012

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTV E – StB 17, FGSV, Ausgabe 2017





## 2. Örtliche Gegebenheiten

### 2.1 Geodätische Angaben

Das Gebiet liegt in der Gemarkung Altenhof, Flur 2 auf den Flurstücken 236, 237, 238 und 240.

Das Baugebiet liegt am Südrand von Altenhof ca. 300 m südöstlich des Werbelinsees. Die Koordinaten des Grundstücks sind, etwa im Zentrum des Bauvorhabens:

52,913347° N und 13,715154° E (WGS84),

Die Höhe des Grundstücks liegt bei 52 - 53 m ü. DHHN.

### 2.2 Örtlichkeit

Die Geländemorphologie ist hügelig. Es ist auf einer Strecke von ca. 400 m ein Abfall des Höhengniveaus um ca. 12 m zu verzeichnen. Die Höhenlage der Bohrpunkte unterscheidet sich um 1,55 m.

Das Grundstück fällt nach Nordwesten hin ab und wird derzeit als Parkplatz genutzt. Auf dem Satellitenbild von 2001 (Google Earth) bestehen auf den Grundstücken Kleine Gasse 1 und 2 noch Gebäude.

Das Gelände nordwestlich der Joachimsthaler Straße, ist über eine Auffahrt von dort frei zugänglich und auf der gesamten Fläche befahrbar.

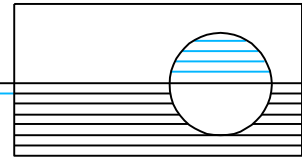
### 2.3 Geologie

Das Untersuchungsgebiet liegt nach geologischer Übersichtskarte (1:200.000), Blatt CC 3142 Neubrandenburg auf der Hochfläche der Schorfheide, die aus eiszeitlichen Ablagerungen besteht.

Im untersuchten Gelände besteht laut geologischer Karte eine wechselhafte Geologie, die in diesem Bereich durch etwa parallel zum Seeufer verlaufende Abgrenzungen geologischer Ablagerungen gekennzeichnet ist. In Ufernähe befinden sich zunächst periglazialfluviatile Ablagerungen, die aus schluffigen Sanden bestehen. Weiter oben befinden sich glaziofluviatile Ablagerungen (Sander im morphologischen Sinne), die aus kiesigen Sanden oder sandigen Kiesen bestehen. Nach Südosten schließen sich glazifluviatile Ablagerungen der Eiszerfallsphase an, die aus kiesigen Sanden bestehen. Nach Südwesten ist ein Übergang in Geschiebeablagerungen des Brandenburger Stadiums der Weichselkaltzeit zu verzeichnen, die aus stark sandigen Schluffen mit Kies- und Steinanteilen bestehen.

In der geologischen Karte 1 : 25.000 (abrufbar unter [geo.brandenburg.de](http://geo.brandenburg.de)) sind die Verhältnisse detaillierter dargestellt und weichen teilweise von der o.g. Abfolge ab.

Demnach besteht der Untergrund in der südöstlichen Hälfte des Grundstücks aus Schmelzwasserablagerungen (Schmelzwassersande der Vorschüttphase), die aus teilweise schwach grobkörnigen, fein- und mittelkörnigen Sanden bestehen. Nach Nordwesten werden diese durch periglazial-fluviatile Ablagerungen (periglaziär-fluviatile und periglaziär-limnische Tal- und Beckenfüllungen) abgelöst.



Letztere bestehen aus selten grobkörnigen, z. T. schluffigen, meist fein- bis mittelkörnigen Sanden.

Nach dieser Kartendarstellung sind aber auch Schmelzwassersande der Saalekaltzeit und nacheiszeitliche Abschlammungsbildungen zu erwarten. Diese bestehen aus Sand und Schluff und können selten kiesig und teilweise humos ausgeprägt sein.

## 2.4 Hydrogeologie

Nach der Hydrogeologischen Karte Brandenburg (HYK50) besteht im Untersuchungsgebiet ein Grundwassergefälle in nordwestliche Richtung (Werbellinsee). Das Grundstück liegt im Bereich der Isohypsen (Linie gleicher Grundwasserhöhe) 44 m. Aus den vorliegenden Daten lässt sich der Flurabstand des Grundwassers mit ca. 8 m ableiten.

Nach dieser Kartendarstellung handelt es sich um einen weitgehend unbedeckten Grundwasserleiter der Hochflächen (GWL 1.2).

## 2.5 Frosteinwirkungszone

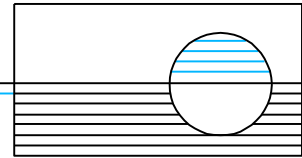
In den RStO 12 ist eine Karte der Frosteinwirkungszone in Deutschland veröffentlicht. Diese ist unter [www.bast.de](http://www.bast.de) online abrufbar. Gemäß dieser Karte kann das Untersuchungsgebiet der Frosteinwirkungszone II zugeordnet werden. Der maßgebliche Frostindex  $F_i$  liegt bei  $> 220$  und  $\leq 330^\circ \text{C} \cdot \text{d}$ .

## 2.6 Vegetation, Nachbarbebauung

Das Grundstück enthält so gut wie keine Vegetation, randlich sind Gräser vorhanden.

Das Grundstück ist nach Norden, Westen und Osten von Wohnhäusern umgeben, nach Süden schließt sich ein Waldgebiet an.

An den Nachbarbauten in der weiteren Umgebung lassen sich keine Hinweise darauf erkennen, dass hier ein problematischer Baugrund vorliegt.



## 2.7 Foto, Situation am Bauplatz



Blick über das künftige Baufeld nach Süden, Hintergrund Joachimsthaler Straße

---

## 3. Durchgeführte Untersuchungen

### 3.1 Geländearbeiten

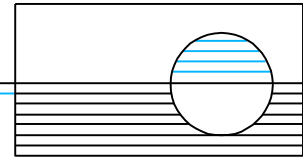
Im Planungsbereich wurden auf dem Grundstück drei Sondierungen bis in eine maximale Tiefe von 8,0 m im Kleinrammbohrverfahren (Rammkernsondierung) gemäß DIN EN ISO 22475 Teil 1 mit Durchmessern von 36 – 50 mm abgeteuft.

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte im nicht bindigen Boden wurde eine schwere Rammsondierung DPH im Bereich BS 3 nach DIN EN 22476 - 2 bis in 8 m Tiefe durchgeführt.

### 3.2 Probenahmen

Zur Klassifizierung des Anstehenden nach DIN 18196 und DIN 18300 erfolgt die Entnahme von gestörten Bodenproben der Kategorien B - C gemäß DIN EN ISO 22475 Teil 1, aus charakteristischen Schichten und im möglichen Gründungshorizont.

Die entnommenen Proben wurden in PE-Beutel gefüllt und werden 6 Monate aufbewahrt. Die Bodenansprachen erfolgten durch Feldversuche. An exemplarisch gewählten Proben wurden bodenmechanische Versuche ausgeführt.



### 3.3 Bohrergergebnisse

In den drei Bohrungen wurde ab OK Gelände zunächst ein Grobsplitt angetroffen, der auf einer Geovlies-Unterlage liegt und Stärken von 0,13 – 0,20 m aufweist. Darunter befinden sich in allen Bohrungen Mutterbodenreste in einer Stärke von 0,07 – 0,20 m.

Es folgen in allen Bohrungen nicht bindige Böden, die im Wechsel mal als Feinsande, mal als Mittelsande mit unterschiedlichen Schluff und Kiesgehalten ausgeprägt sind. In BS 1 wurde ab 7,00 m Geschiebemergel erbohrt, der als stark schluffiger Feinsand mit steifer Konsistenz ausgeprägt ist und hier den Abschluss bildet. In BS 2 bildet ein schwach mittelsandiger Feinsand, in BS 3 ein schwach schluffiger Feinsand mit bindigen Lagen den Abschluss jeweils bei 8,0 m.

Die festgestellten, anstehenden Böden waren sämtlich organoleptisch unauffällig.

Die Lagerungsdichte der anstehenden Sande war gemäß Bohrfortschritten als in den oberen Abschnitten als locker und dann als mitteldicht einzustufen.

### 3.4 Rammsondierung DPH

Im Bereich der Bohrungen BS 3 wurden eine Rammsondierung mit der schweren Rammsonde (DPH 3) ausgeführt.

Die ermittelten Werte zeigen für die Rammsondierungen folgende Ergebnisse:

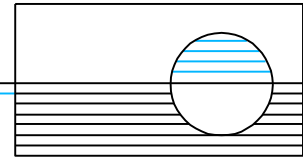
Tabelle 3.4.1 DPH 1 oberhalb Grundwasser

<u>Tiefe in [m]</u>	<u>Schlagzahlen</u> <u>N<sub>10</sub></u>	<u>Lagerungsdichte</u> <u>D</u>	<u>Bezeichnung</u>	<u>Boden</u>
0,00 – 0,50	5 - 8	0,33 – 0,43	mitteldicht	Auffüllung, Mutterboden Sande
0,50 – 4,90	2 – 5	0,15 – 0,33	locker	Sande
4,90 – 6,50	6 – 9	0,37 – 0,45	mitteldicht	Sande

Tabelle 3.4.2 DPH 1 unterhalb Grundwasser

<u>Tiefe in [m]</u>	<u>Schlagzahlen</u> <u>N<sub>10</sub></u>	<u>Lagerungsdichte</u> <u>D</u>	<u>Bezeichnung</u>	<u>Boden</u>
6,50 – 8,00	2 – 6	0,27 – 0,46	üw. mitteldicht	Sande

üw.: überwiegend



### 3.5 Hydrologische Verhältnisse

Im Rahmen der durchgeführten Erkundungen wurden wie folgt Wasserstände angetroffen:

<b>Sondierungen</b>	<b>Wasserstand u. GOK</b>	
BS 1	6,30 m	45,81 m
BS 2	7,50 m	46,11 m
BS 3	6,50 m	46,27 m

Es wurde jeweils direkt im Anschluss an die Bohrarbeiten versucht, den Wasserstand festzustellen. Die festgestellten Wasserstände liegen etwa 2 m höher, als aufgrund der Auswertung des hydrogeologischen Kartenmaterials erwartet werden konnte.

Aufgrund des Auftretens von wasserstauendem Geschiebemergel (bei BS 1) können die Wasserstände als Schichtenwasser interpretiert werden.

Von klimatisch und jahreszeitlich bedingten Schwankungen des Grund- und Schichtenwasserstandes muss ausgegangen werden.

Der Bemessungswasserstand für das Schichtenwasser ist aufgrund der Bohrergebnisse etwa bei 5 m unter GOK anzusetzen.

Auf die Entnahme einer Wasserprobe wurde aufgrund der tiefen Lage des Grundwasserstandes verzichtet.

### 3.6 Laboruntersuchungen

#### 3.6.1 Bodenmechanik

Zur genauen Klassifizierung des Anstehenden nach DIN 18196 und DIN 18300 sowie zur Ermittlung der Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130, T1 wurden an ausgewählten Bodenproben die Kornverteilungen nach DIN 18123 als Siebanalysen bestimmt. Die Kornsummenkurven sind Anlage 7.4 zu entnehmen.

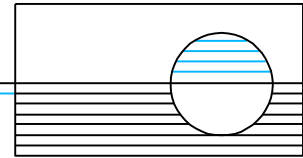
Die untersuchte Bodenprobe BS 1, G 4 (Teufe 3,0 m) ist der Gruppe SU nach DIN 18196 zuzuordnen. Die nach USBR berechnete Wasserdurchlässigkeit kann mit  $k_f = 8,3 \cdot 10^{-6}$  m/s angesetzt werden. Nach der Körnungsanalyse ist der Boden als gering bis mittel frostempfindlich (F 2) einzustufen.

Die untersuchte Bodenprobe BS 2, G 6 (Teufe 5,0 m) ist der Gruppe SU nach DIN 18196 zuzuordnen. Die nach Beyer berechnete Wasserdurchlässigkeit kann mit  $k_f = 1,0 \cdot 10^{-4}$  m/s angesetzt werden. Nach der Körnungsanalyse ist der Boden als nicht frostempfindlich (F 1) einzustufen.

Bei BS 2 G6 (Teufe 5,0 m, Sand oberhalb Grundwasserstand) wurde ein Wassergehalt von  $w = 2,9$  %, bei BS 3 G8 (Teufe 8,0 m, Sand unterhalb Grundwasser) ein Wassergehalt von  $w = 14,0$  % festgestellt.

#### 3.6.2 Chemie / LAGA

Es wurden an der Probe BS 3 G 2 eine chemische Untersuchung nach LAGA M20 durchgeführt.



Die Probe ist gemäß LAGA Z 2 zuzuordnen, maßgebende Parameter sind der PAK-Gehalt und Benzo(a)pyren im Feststoff. Eine Verwertung bzw. Entsorgung ist entsprechend einzuplanen.

### 3.7 Zusammenfassung Geländearbeiten

Tabelle 3.7:

Bohrung	Endteufe	Wasserstand	Abfolge	gründungsrelevant
BS 1	8 m	6,30 m	A/OH/SE/SU/SE/SU*	SE, mitteldicht
BS 2	8 m	7,50 m	A/OH/SE/SU/SE	SE, mitteldicht
BS 3	8 m	6,50 m	A/OH/SE/SI/SE/SU/SE /SU	SE, locker
DPH 3	8 m	bis 4,90 m lockere Lagerung, darunter mitteldicht		

## 4. Festlegung charakteristischer Werte

### 4.1 Bodenkennwerte (DIN 1055)

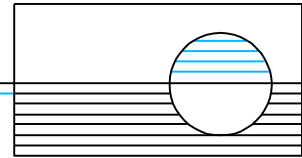
Es können die für Vorentwürfe gültigen Rechenwerte nach DIN 1055, T. 2 zugrunde gelegt werden.

Tab. 4.1.1

Eng gestufter Sand SE, locker gelagert:			
Wichte erdfeucht	cal $\gamma$	=	17,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte wassergesättigt	cal $\gamma_r$	=	19,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	cal $\gamma'$	=	9,0 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	cal $\varphi'$	=	30°
Steifemodul	cal $E_s$	=	40 MN/m <sup>2</sup>

Tab. 4.1.2

Eng gestufter Sand SE, mitteldicht gelagert, $U \leq 6$ :			
Wichte erdfeucht	cal $\gamma$	=	18,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte wassergesättigt	cal $\gamma_r$	=	20,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	cal $\gamma'$	=	10,0 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	cal $\varphi'$	=	32,5°
Steifemodul	cal $E_s$	=	65 MN/m <sup>2</sup>



## 4.2 Frostempfindlichkeit

Die Frostempfindlichkeit der Böden wird gemäß ZTV E-StB 17 entsprechend der Einteilung der festgestellten Böden nach DIN 18196 in die Bodengruppen SU und SE festgelegt.

Die Bodengruppe SE entspricht Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich), die Bodengruppe SU entspricht teilweise F 1, teilweise F 2 (gering bis mittel frostempfindlich).

Nach ZTVE StB 17 liegen im oberen, für die Gründung relevanten Meterbereich gemäß den durchgeführten Bohrungen überwiegend Frostsicherheitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich) vor.

Diese Aussage gilt für den gewachsenen Boden.

## 4.3 Geotechnische Kategorie

Die Baugrundverhältnisse sind aufgrund mehr oder weniger regelmäßiger Abfolge als geeignet einzustufen. Bei den derzeitigen Wasserständen ist kein Einschnitt in das Grundwasser zu erwarten.

Eine Gefährdung von Nachbarbauwerken ist bei fachgerechter Durchführung der Erdarbeiten nicht zu erwarten.

Aufgrund des Gebäudetyps ist die Geotechnische Kategorie GK 2 anzusetzen.

## 4.4 Homogenbereiche

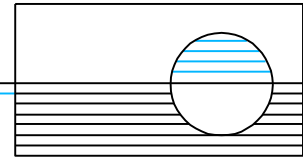
### 4.4.1 Homogenbereich A

Der Homogenbereich A entspricht hier insgesamt dem oberhalb eines Geovlieses angeordneten Grobsplitts. Dieser kann aufgrund der Geovlies-Trennlage gesondert behandelt werden. Es handelt sich hierbei um einen kiesigen Sand, der aufgrund der Körnung einer Verwertung zugeführt werden kann.

Kennwert	DIN	Homogenbereich A
Ortsübliche Bezeichnung		Auffüllungen, Grobsplitt
Korngrößenverteilung	18123	2/8/60/30 – 0/1/39/60
Masseanteile Steine, Blöcke	14688-1	< 5 %
Dichte	18125-2	17 – 19 kN/m <sup>3</sup>
undrainierte Scherfestigkeit	18136	n. b.
Wassergehalt	18121-1	0 – 3 %
Konsistenz	18122-1	n. b.
Lagerungsdichte	14688-2	mitteldicht
organischer Anteil	18128	0 - 1%
Bodengruppe	18196	A, [GI]

n. b.: nicht bestimmbar

Eine Belastung der Böden ließ sich organoleptisch nicht feststellen. Gegebenenfalls sollten vor Verwertung oder Entsorgung des Bodens nach dem Aushub Haufwerksbeprobungen vorgenommen werden, um eine Deklarationsanalyse auszuführen.



In dem Grobsplitt können auch Steine enthalten sein, deren Anteil wird hier grob auf < 5 % abgeschätzt wird.

#### 4.4.2 Homogenbereich B

Der Homogenbereich B entspricht hier insgesamt den angetroffenen Mutterbodenresten. Im Rahmen dieser Untersuchung wurde Mutterboden in einer Stärke von 0,07 – 0,20 m als „Rest“ unterhalb des Grobsplitts angetroffen.

Die Mutterböden können auch höhere Mächtigkeiten erreichen oder ganz fehlen.

Die Schichten bestehen überwiegend aus dunkel gefärbten, humosen, schluffigen Feinsanden mit geringen Kiesanteilen.

Eine Belastung der Böden ließ sich organoleptisch nicht feststellen. Gegebenenfalls sollten vor Verwertung oder Entsorgung des Bodens nach dem Aushub Haufwerksbeprobungen erfolgen, um eine Deklarationsanalyse durchführen zu können.

Die Verwertung des Mutterbodens ist nach DIN ATV 18320 vorzunehmen.

Der Mutterboden kann auf dem Grundstück gelagert und später verteilt werden.

Kennwert	DIN	Homogenbereich B
Ortsübliche Bezeichnung		Mutterboden
Korngrößenverteilung	18123	2/15/83/0 – 0/5/80/15
Masseanteile Steine, Blöcke	14688-1	Steine, Blöcke < 5%
Dichte	18125-2	12 – 16 kN/m <sup>3</sup>
undrainierte Scherfestigkeit	18136	n. b.
Wassergehalt	18121-1	0 – 4 %
Konsistenz	18122-1	n. b.
Lagerungsdichte	14688-2	locker
organischer Anteil	18128	2 – 8 %
Bodengruppe	18196	OH

n.b.: nicht bestimmbar

Über die Mutterbodenreste hinaus ist hier auch mit Auffüllungen zu rechnen, die ggf. auch Fundamentreste (entsprechend Blöcken) enthalten können. Entsprechende Ablagerungen wurden durch die Baugrunduntersuchung nicht angetroffen, sind jedoch aufgrund der ehemaligen Bebauung zu erwarten.

#### 4.4.3 Homogenbereich C

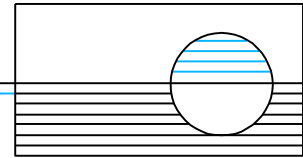
Der Homogenbereich C entspricht eiszeitlich entstandenen Ablagerungen, die hier im oberen Bereich als nicht bindige Böden der Bodengruppen SU und SE vorherrschen, Bodengruppe SI wurde untergeordnet angetroffen.

In den pleistozän entstandenen Sanden sind Steine und Blöcke nur selten zu erwarten, in Kieslagen können Anteile an Steinen auftreten.

Die anstehenden, nicht bindigen Böden weisen teilweise lockere, teilweise miteldichte Lagerung auf.

Der Sand weist eine gute bautechnische Eignung auf und kann beispielsweise für die Verfüllung oder auch als Austauschboden verwendet werden.





Die in größeren Teufen festgestellten Geschiebeablagerungen könnten mit in diesen Homogenbereich eingestuft werden, allerdings ist aufgrund der Bohrergebnisse davon auszugehen, dass diese Böden durch Erdarbeiten nicht freigelegt werden.

Kennwert	DIN	Homogenbereich C
Ortsübliche Bezeichnung		pleistozäne Sande
Korngrößenverteilung	18123	3/12/85/0 – 0/1/89/10
Masseanteile Steine, Blöcke	14688-1	< 5 %
Dichte	18125-2	17 - 19 kN/m <sup>3</sup>
undrainierte Scherfestigkeit	18136	n. b.
Wassergehalt	18121-1	2 – 15 %
Konsistenz	18122-1	n. b.
Lagerungsdichte	14688-2	locker, mitteldicht
organischer Anteil	18128	0 – 1 %
Bodengruppen	18196	SU, SE, (SI)

#### 4.4.4 Annahmen, Schwankungsbereiche

Die Bodenkennwerte für die Homogenbereiche wurden überwiegend aufgrund von vorliegenden Erfahrungen und in Anlehnung an DIN 1055 abgeschätzt. Aufgrund der Neuregelungen u.a. der DIN 18300 (Erdarbeiten) sind für die Festlegung von Bodenkennwerten bevorzugt und vermehrt im Labor zu bestimmende Werte zu verwenden.

Entsprechende Analysen wurden hier nur exemplarisch durchgeführt. Bei strenger Anwendung der DIN 18300 würden die Kosten einer Baugrunduntersuchung ein Vielfaches betragen. Ebenfalls wäre der Zeitbedarf für Untersuchungen und Auswertungen erheblich höher.

Die hier vorgelegten Daten sind für die weitere Planung ausreichend. Auffälligkeiten bei den Erdarbeiten und spezielle Gründungsfragen bedingen ggf. tiefer gehende Untersuchungen, die gesondert beauftragt werden müssen.

## 5. Bemessung, rechnerische Nachweise, Hinweise

### 5.1 Verkehrsflächen

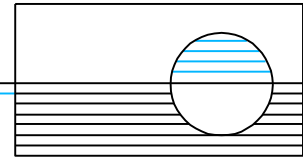
Gemäß ZTVE-StB 17 ist für alle Bauklassen gemäß RStO ein Verformungsmodul von min.  $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$  in frostempfindlichen Bereichen erforderlich.

Lässt sich der erforderliche Verformungsmodul nicht erreichen, ist entweder

1. der Untergrund bzw. Unterbau zu verbessern oder zu verfestigen oder
2. die Dicke der ungebundenen Tragschichten zu vergrößern.

Die Untersuchung der gegenwärtigen Verformungsmoduln an Hand von Plattendruckversuchen war nicht Umfang dieses Auftrages.

Aufgrund der durchgeführten Bohrungen ist damit zu rechnen, dass der erforderliche Verformungsmodul von  $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$  aufgrund der Beschaffenheit der anstehenden Böden (SU, SE) erreicht werden kann.



## 5.2 Bodenaustausch

Das im untersuchten Bereich vorgefundene anstehende Material lässt grundsätzlich eine Flachgründung geplanter Gebäude zu. Die Verwendung von Streifenfundamenten oder einer Fundamentplatte sind möglich.

Aufgrund der humosen Anteile der Mutterbodenreste sollten diese abgetragen und durch geeigneten Austauschboden ersetzt werden.

Dies betrifft im Einzelnen folgende Schichten:

bei BS 1 bis ca. 0,40 m Teufe,

bei BS 2 bis ca. 0,20 m Teufe,

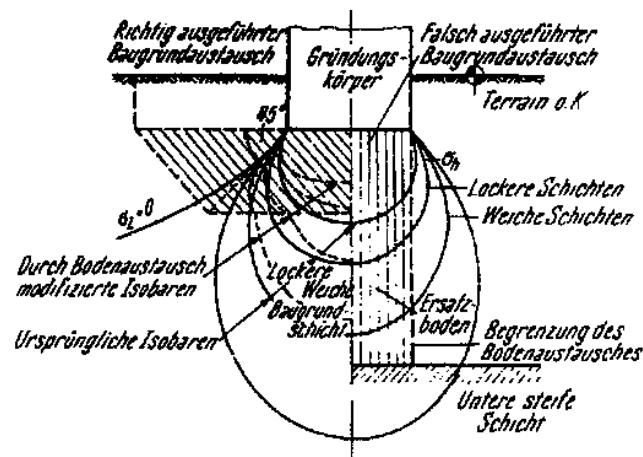
bei BS 3 bis ca. 0,35 m Teufe.

Das abgeschobene Material ist zu verwerten oder zu entsorgen. Für eine Verwertung sollten je 500 m<sup>3</sup> des Materials gemäß LAGA M 20 untersucht werden (Deklarationsanalyse, s.o.).

Als Ersatzboden und für geplante Auffüllungen ist ein geeigneter Austauschboden gemäß DIN 18196 (beispielsweise SW, GW, SI oder GI, Körnung 0/16 oder 0/32) einzubauen. Der Austauschboden muss im trockenen Zustand lagenweise verdichtet werden (mindestens mitteldichte Lagerung,  $D_{pr} = 98\%$ ) Hierbei ist darauf zu achten, dass ein Böschungswinkel von  $\beta = 45^\circ$  einzuhalten ist (siehe Abbildung unten). Die Einhaltung des Böschungswinkels bedeutet, dass bei einer bis 1 m unter die Gründungsunterkante reichenden Verfüllung auch seitlich bis 1 m neben der Gründung der Boden auszutauschen bzw. aufzubringen ist.

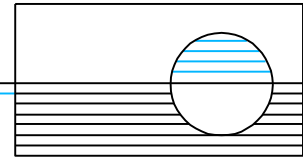
Locker gelagerte Sande bzw. durch Erdarbeiten aufgelockerte Sande sind nachzuverdichten ( $> 98\% D_{pr}$ ).

Nicht erfasste mindertragfähige Schichten (z. B. Mu/A, Auffüllungen, Torf usw.) müssen entfernt werden.



## 5.3 Zulässige Bodenpressungen gemäß DIN 1054 (alt)

Die Gründung erfolgt teilweise auf locker gelagerten, nicht bindigen Boden. Die Tabellenwerte sollten aufgrund der lockeren Lagerung um 20 % abgemindert werden.



Für Fundamente mit den Abmessungen Fundamentbreite  $b = 0,50$  m und Einbindetiefe  $d = 0,50$  m ist eine zulässige Bodenpressung von  $\sigma_{zul.} = 160$  kN/m<sup>2</sup> anzusetzen.

Wir empfehlen, eine frostfreie Gründungstiefe von mindestens 0,80 m einzuhalten. In diesem Fall kann eine zulässige Bodenpressung von  $\sigma_{zul.} = 193$  kN/m<sup>2</sup> angesetzt werden.

Aufgrund der überwiegend nicht bindigen Eigenschaften des Bodens im Gründungshorizont werden sich die auftretenden Setzungen als Sofortsetzungen einstellen. Es sind Setzungen in Höhe von etwa 1,5 – 2 cm zu erwarten.

## 5.4 Bemessungswerte des Sohlwiderstands

Für unterschiedliche Abmessungen können die folgenden Bemessungswerte nach DIN 1054:2010-12 angesetzt werden (abgemindert um 20%):

Tabelle 5.4: Bemessungswerte des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,d}$  gem. EC 7 / DIN 1054: 2010 für unterschiedliche Fundamentabmessungen auf nicht bindigen Boden

Fundamentbreite (m)	0,5	1,0	1,5	2,0
Einbindetiefe (m)				
0,5	224	336	368	312
1,0	304	416	400	344
1,5	384	496	440	384

Zwischenwerte können interpoliert werden: Für Fundamente mit den Abmessungen Fundamentbreite  $b = 0,50$  m und Einbindetiefe  $d = 0,80$  m kann der Bemessungswert des Sohlwiderstands mit  $\sigma_{R,d} = 272$  kN/m<sup>2</sup> angesetzt werden.

## 5.5 Bettungsmodul

Bei Gründung auf eine Betonplatte kann nach erfolgtem Bodenaustausch der Bettungsmodul mit  $k_s = 8 - 9$  MN/m<sup>3</sup> angesetzt werden.

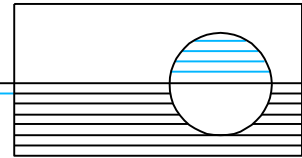
Es wird empfohlen, mindestens eine, besser zwei Setzungsfugen einzuplanen.

Bei den angegebenen Bettungsziffern handelt es sich um eine Abschätzung. Für die genaue Berechnung des Bettungsmoduls müssen die genauen Abmessungen und die Lastverteilung bekannt sein.

## 5.6 Baugrube

Die Baugrube ist gemäß DIN 4124 auszuführen. Die Baugrubenwände können bis zu einer Tiefe von 1,25 m senkrecht und bei größeren Tiefen mit einem Böschungswinkel von  $\beta = 45^\circ$  im nicht bindigen Boden erstellt werden.

Gemäß Bohrergebnis werden voraussichtlich keine Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig.



Beim Antreffen von bindigen Böden (der Bodengruppen SU\* oder ST\*) müssen diese vor Feuchtigkeit geschützt werden. Dies kann ggf. durch eine Abdeckung der Schichten erfolgen.

## 5.7 Trockenhaltung

Die Trockenhaltung des Gebäudes ist über eine ausreichend bemessene Ableitung von anfallendem Oberflächenwasser zu gewährleisten.

Die Abdichtung des Gebäudes kann gemäß DIN 18533 (Abdichtungen erdbehrter Bauteile) ausgeführt werden. Die Bodenverhältnisse sind der Wassereinklassung W 2.1- E (Sickerwasser) zuzuordnen. Wenn das für Bodenaustausch und evtl. geplante Auffüllungen eingesetzte Material eine Wasserdurchlässigkeit von  $k_f \geq 10^{-4}$  m/s aufweist und unterhalb der Gründung eine kapillarbrechende Schicht gemäß DIN 4095 eingebaut wird, kann auch W 1.2 – E angesetzt werden.

## 5.8 Versickerung

Bei den angetroffenen Sandböden der Bodengruppe SE kann von einer Wasserdurchlässigkeit von etwa  $k_f = 10^{-5}$  m/s ausgegangen werden.

Der Bau von Versickerungsanlagen ist gemäß Arbeitsblatt DWA A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) mit einem Mindestabstand von 1,0 m über dem höchsten Grundwasserstand durchzuführen.

Die Sande können prinzipiell für den Betrieb von Versickerungsanlagen genutzt werden. Als Versickerungsanlagen sind Versickerungsmulden, Rigolen, Rohrigolen oder ein Schacht denkbar.

## 5.9 Einflüsse auf Nachbarbebauung

Bei fachgerechter Ausführung der beschriebenen Tiefbauarbeiten sind schädliche Einflüsse auf die Nachbarbebauung nicht zu erwarten.

---

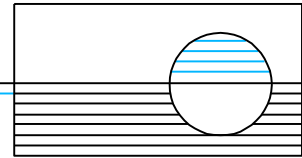
# 6. Schlussbemerkungen

## 6.1 Allgemeines

Die durch diese Felduntersuchungen ermittelten Werte gelten streng genommen nur für den unmittelbaren Bereich der Sondierungen, da die geologische Situation des Untersuchungsgebietes aus wirtschaftlichen Gründen nur stichprobenartig erfasst werden kann.

Auf Grund örtlicher Erfahrung, Rekonstruktion der Sedimentationsbedingungen sowie Studium der zur Verfügung stehenden Karten und Literatur können jedoch mit relativ hoher Wahrscheinlichkeit auch Angaben für die Bereiche zwischen den Aufschlüssen gemacht werden.

Sollte sich im Verlauf der Bauarbeiten die Untersgrundsituation lokal anders darstellen als bislang erkundet, so bitten wir, hinzugezogen zu werden.



Die vorliegenden Ergebnisse sind für die weitere Planung ausreichend, weitergehende Untersuchungen (siehe u.a. Punkt 4.4.4) sind ggf. durch den AG anzufordern.

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

## 6.2 Baugrundrisiko

Insgesamt wurden durch die Baugrunduntersuchung und Vergleiche mit Unterlagen (geologisches und hydrogeologisches Kartenmaterial) relativ gleichförmige Bodenverhältnisse festgestellt.

Aufgrund der ausgeführten Aufschlüsse kann das Baugrundrisiko für die geplante Baumaßnahme als gering bis mittel eingeschätzt werden.

Das Risiko erhöhter Kosten besteht beispielsweise bei Antreffen größerer Bereiche von nicht tragfähigen Schichten oder bei punktuell verunreinigten Böden.

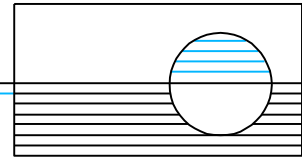
Es wird darauf hingewiesen, dass das Risiko, das im Rahmen von Baumaßnahmen aus der Unkenntnis des Baugrundes oder aufgrund falscher Annahmen entsteht, nie zu 100 % auszuschließen ist.

## 6.3 Kontrollen und Instandhaltung

Nach Abschluss des Bodenaushubs sollte eine Baugrubenabnahme durchgeführt werden. Hierbei besteht eine wesentlich bessere Möglichkeit, die Gleichmäßigkeit der Bodenverhältnisse zu beurteilen. Außerdem können Störungen des Baugrunds, die aufgrund der nur punktuell durchgeführten Untersuchungen übersehen wurden, erkannt werden. Unsicherheiten der Bauunternehmen können bestätigt oder entkräftet werden. Eine Überprüfung des ausgeführten Böschungswinkels dient der Gewährleistung der Arbeitssicherheit.

Bei Bodenaustauschmaßnahmen oder geplanten Auffüllungen sind die Durchführung von Prüfungen der Eignung des einzubauenden Materials und der erreichten Verdichtung zu empfehlen.

Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen sind bei Einrichtung von Versickerungsanlagen nach Maßgabe des Herstellers in regelmäßigen Abständen einzuplanen.



---

## 7. Anlagen

- 7.1 Lageplan der Sondierungen
- 7.2 Schichtenverzeichnisse
- 7.3 Schichtenprofile
- 7.4 Bodenmechanische Laborergebnisse
- 7.5 Chemische Laborergebnisse

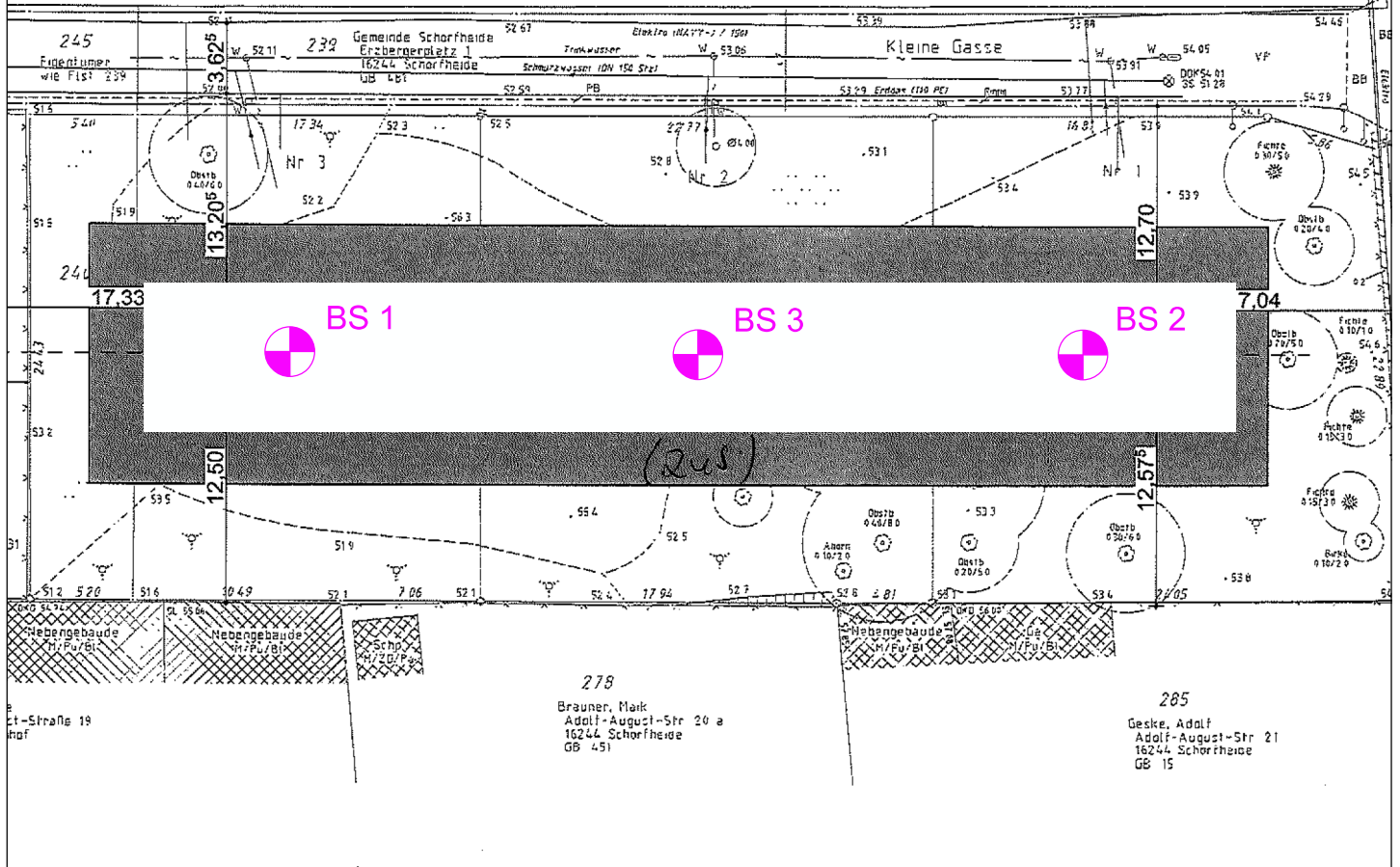
### 7.1 Lageplan der Sondierungen

Lageplananzug

Gemarkung: Altenhof  
 Flur: 2  
 Flurstück (n): 236, 237, 238, 240  
 Höhenester: DHHH 92  
 Lageplan: ETBS 89  
 Projektionsmaßstab: 0,9997  
 Legemaßstab: 1:200


Die Flurstücke 236, 237, 238, 240 liegen in einem Bereich, für den am 10. Dezember 2014 die Einleitung eines Planverfahrens für einen Vorhabenbezogenen Bebauungsplan mit dem Ziel der Errichtung eines Parkhauses beschlossen wurde und in einem Bodenkernfallbereich.

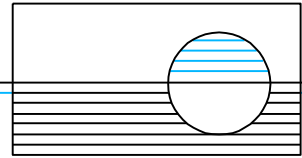
262  
 Gemeinde Altenhof  
 Erzberger Platz 1  
 16244 Schorfheide  
 GB 116



Legende

BS 1  Lagepunkt der Rammkernsondierung

If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
Auftraggeber: <b>KoHa Bauausführungen + ImmoB. GmbH</b> Komturststraße 18 A 12099 Berlin		DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG PROJEKTPLANUNG UND-BEGLEITUNG  Spe. Hthausen 4 1 225 Eberswalde telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de	
Objekt/Auftrag: <b>Objekt : Neubau Parkhaus u. Wohnen                  in 16244 Schorfheide/Altenhof Kleine Gasse</b> Auftrag: Baugrunderkundung		Planungsphase : Erkundung	
Zeichnung/Plan: <b>Untersuchungsplan                  Grundlage: Lageplan Bohrungen                  (als Parken + Wohnen - ALT 5 - Bohrungen.pdf)</b>		Projekt-Nr.: 18-10-07 PHA Maßstab: ohne Datum: 07.12.2020	
gezeichnet :	Dettmer	bearbeitet :	Dettmer
geprüft :	C. Marx	Zeichnung Nr.:	1 - 1/1

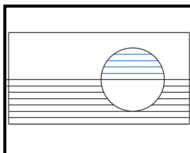


## 7.2 Schichtenverzeichnisse



1		2			3		4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0,20	a) Auffüllung, Kies, sandig		bis 1,0 m RKS80				G1	0,20		
	b) Grobsplitt, Geovliess als Unterlage									
	c) erdfeucht	d) schwer zu bohren							e) hellgrau	
	f)	g)							h) A	i) +
0,40	a) Mutterboden, Feinsand, schwach schluffig, schwach kiesig						G2	0,40		
	b) humos, Pflanzenreste									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) dunkelbraun	
	f)	g)							h) OH	i) 0
0,95	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, kiesig						G3	0,95		
	b) Kieslagen (bis Grobkies)									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) braun gefleckt weißgrau	
	f)	g)							h) SE	i) 0
6,20	a) Feinsand, schwach schluffig		bis 3,0 m RKS50				G4 G5	3,00 5,00		
	b) nach unten in Mittelsand (SE) übergehend									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) weißgelb gestreift		bis 8,0 m RKS36					
	f)	g)	h) SU	i) 0	bei 5,0 m Sondenwechsel					
7,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig		bei 6,30 m Wasserstand				G6	7,00		
	b)									
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren							e) graubraun	
	f)	g)							h) SE	i) +

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 18-10-07 PHA

Bauvorhaben: Parkhaus Altenhof

Bohrung Nr BS 1 /Blatt 2

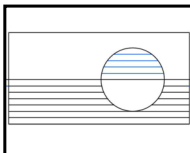
Datum:  
29.10.2020

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
8,00	a) Geschiebemergel, Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, schwach kiesig						G7	8,00
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h) SU*	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

1		2			3		4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung				h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,13	a) Auffüllung, Kies, sandig		bis 1,0 m RKS80				G1	0,13		
	b) Grobsplitt, Geovliess als Unterlage									
	c) erdfeucht	d) schwer zu bohren							e) hellgrau	
	f)	g)							h) A	i) +
0,20	a) Mutterboden, Feinsand, schwach schluffig, schwach kiesig						G2	0,20		
	b) humos, Pflanzenreste									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) dunkelbraun	
	f)	g)							h) OH	i) 0
1,50	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, kiesig		bis 3,0 m RKS50				G3	1,00		
	b) Kieslagen (bis Grobkies)									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) braun gefleckt weißgrau	
	f)	g)							h) SE	i) 0
3,10	a) Feinsand, stark mittelsandig		bis 8,0 m RKS36				G4	3,00		
	b) Mittelsandlagen									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) weißgrau	
	f)	g)							h) SE	i) 0
5,20	a) Sand, kiesig, schwach schluffig		bei 5,0 m Sondenwechsel				G5 G6	4,00 5,00		
	b) Kieslagen, bei 3,85 - 4,00 m bindige Lage (SU*)									
	c) erdfeucht	d) schwer zu bohren					e) weißgr. gelbbr. gestreift			
	f)	g)					h) SU	i) 0		

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 18-10-07 PHA

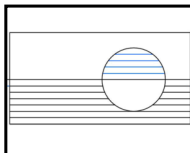
Bauvorhaben: Parkhaus Altenhof

Bohrung Nr BS 2 /Blatt 2

Datum:  
29.10.2020

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
8,00	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig				bei 7,50 m Wasserstand	B	G7 G8	6,50 8,00
	b)							
	c) erdfeucht - nass	d) schwer zu bohren	e) weißgelb					
	f)	g)	h) SE	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 18-10-07 PHA

Bauvorhaben: Parkhaus Altenhof

Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1

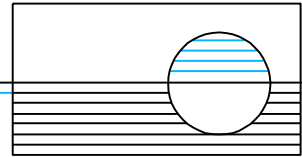
Datum:  
29.10.2020

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,15	a) Auffüllung, Kies, sandig		b) Grobsplitt, Geovliess als Unterlage		bis 1,0 m RKS80		G1	0,15
	c) erdfeucht	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g)	h) A	i) +				
	a) Mutterboden, Feinsand, schwach schluffig, schwach kiesig		b) humos, Pflanzenreste					
c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun						
f)	g)	h) OH	i) 0					
a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach kiesig		b)				G3	0,90	
c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) gelbbraun gefleckt						
f)	g)	h) SE	i) 0					
a) Mittelsand, feinsandig, kiesig		b) Kieslagen						bis 3,0 m RKS50
c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) rötlich braun						
f)	g)	h) SI	i) 0					
a) Feinsand, stark mittelsandig		b) Mittelsandlagen		bis 8,0 m RKS36		G5	3,00	
c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) weißgelb						
f)	g)	h) SE	i) 0					

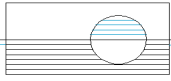
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

1		2			3		4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung				h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt			
5,20	a) Feinsand, schwach schluffig		bei 5,0 m Sondenwechsel				G6	5,00		
	b) dünne Sandlagen (SE)									
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren							e) hellbraun gestreift	
	f)	g)							h) SU	i) 0
6,60	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig		bei 6,50 m Wasserstand				G7	6,50		
	b)									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) weißgrau gestreift	
	f)	g)							h) SE	i) 0
8,00	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig					B	G8	8,00		
	b) bindige Lagen (SU*)									
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren							e) graubraun	
	f)	g)							h) SU	i) +
	a)									
	b)									
	c)	d)							e)	
	f)	g)							h)	i)
	a)									
	b)									
	c)	d)							e)	
	f)	g)							h)	i)

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

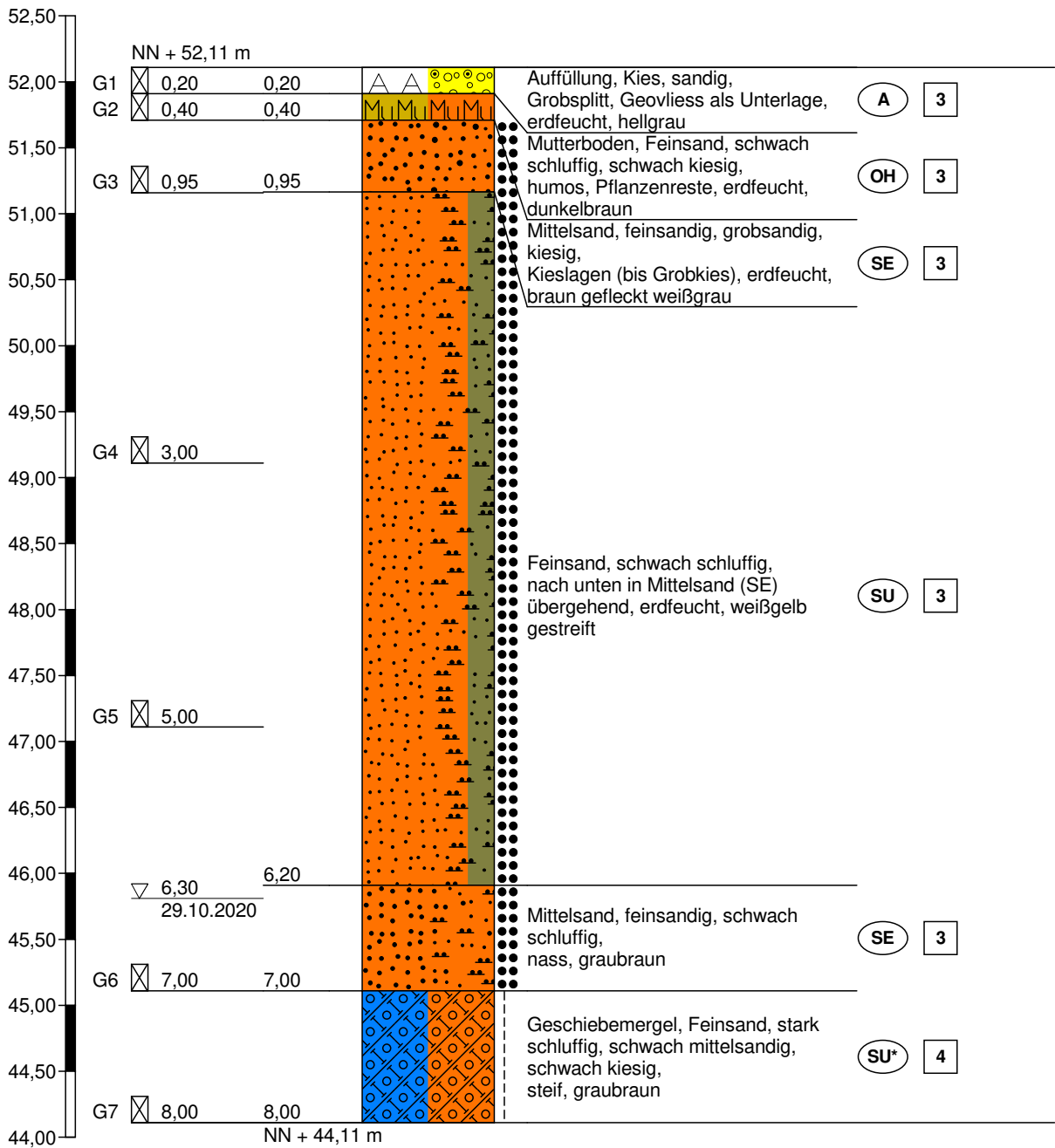


### 7.3 Schichtenprofile



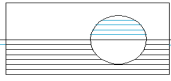
**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 1



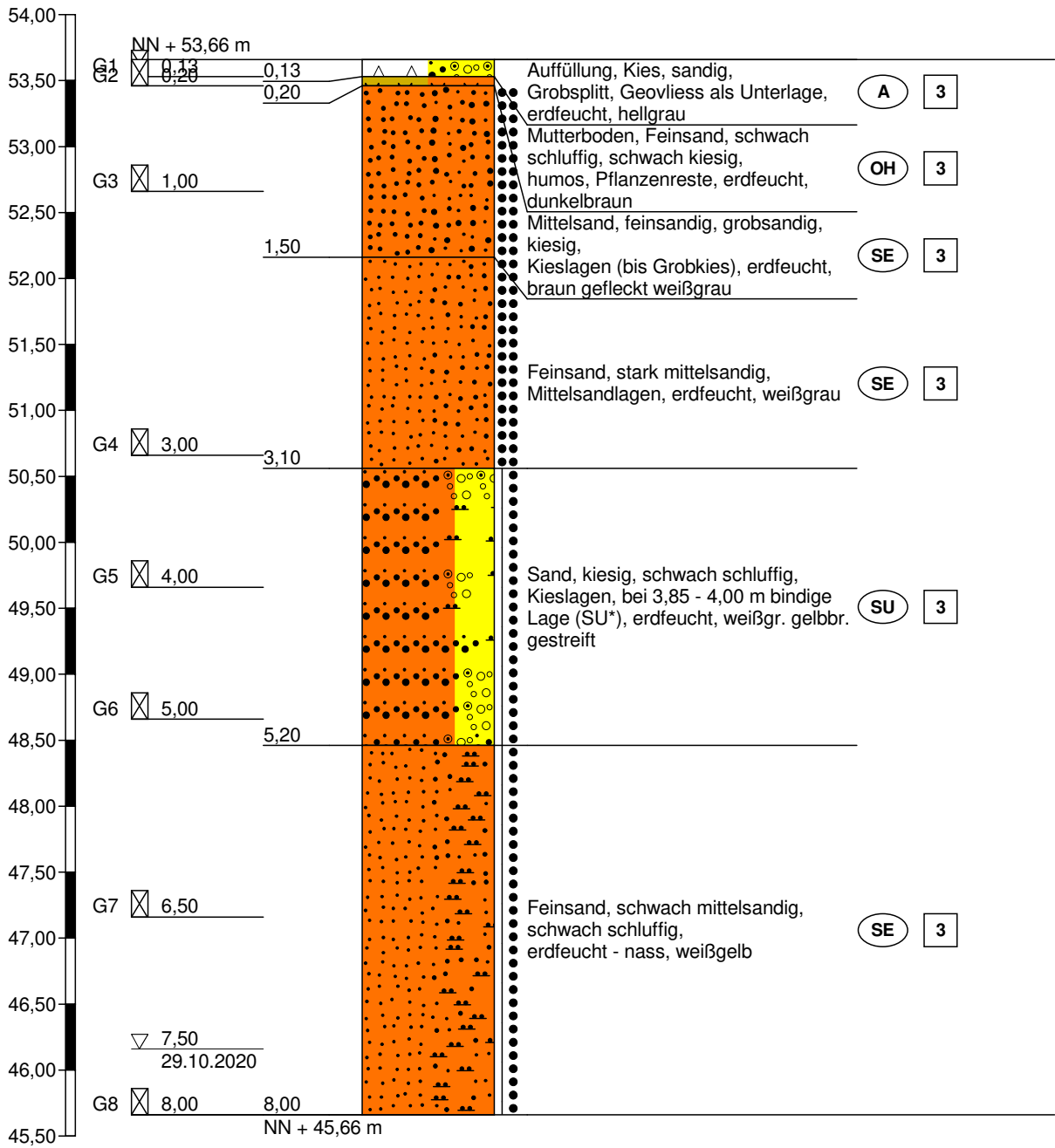
Höhenmaßstab 1:50



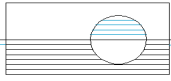


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 2

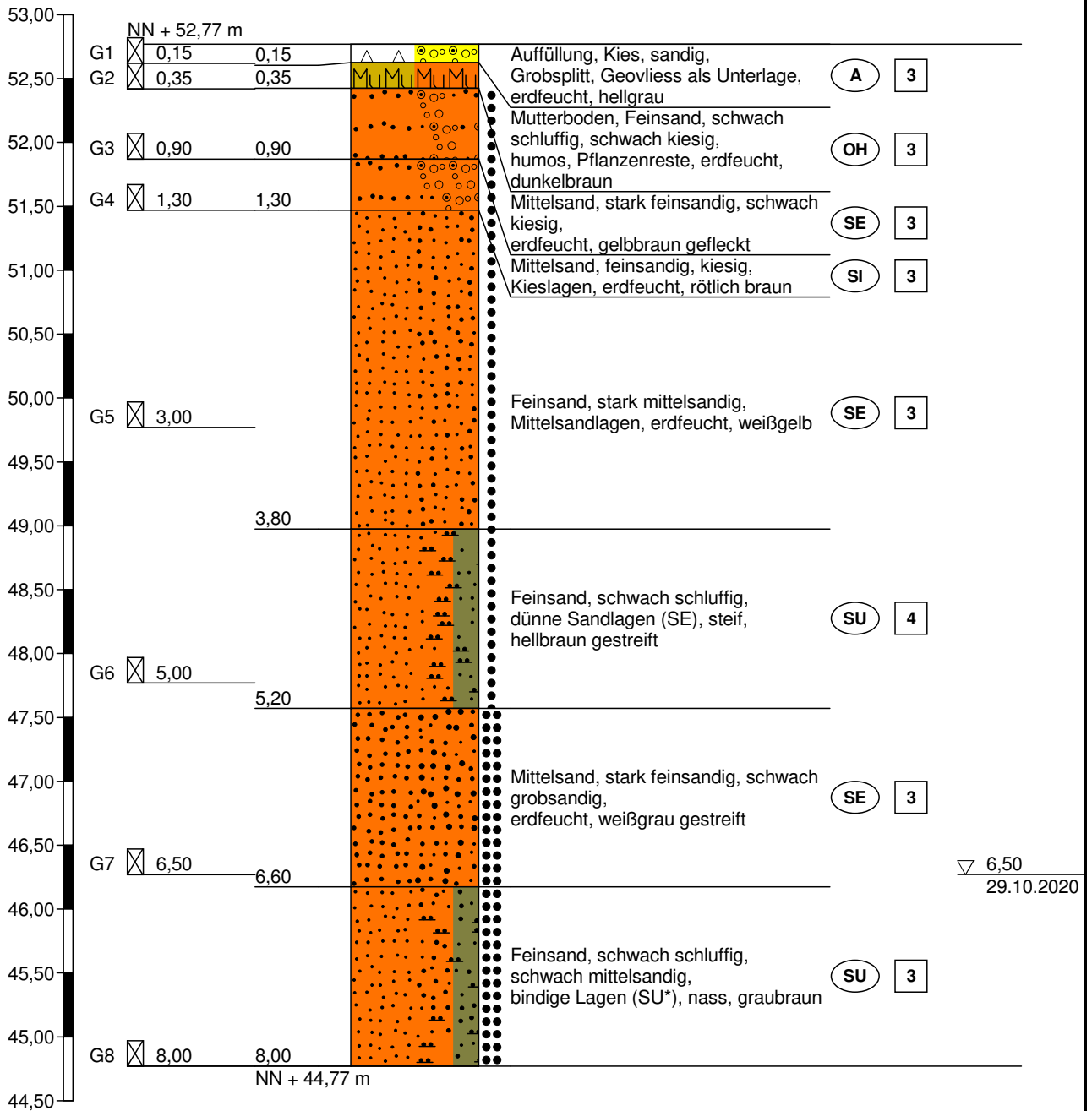


Höhenmaßstab 1:50

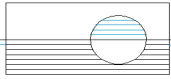


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**BS 3**

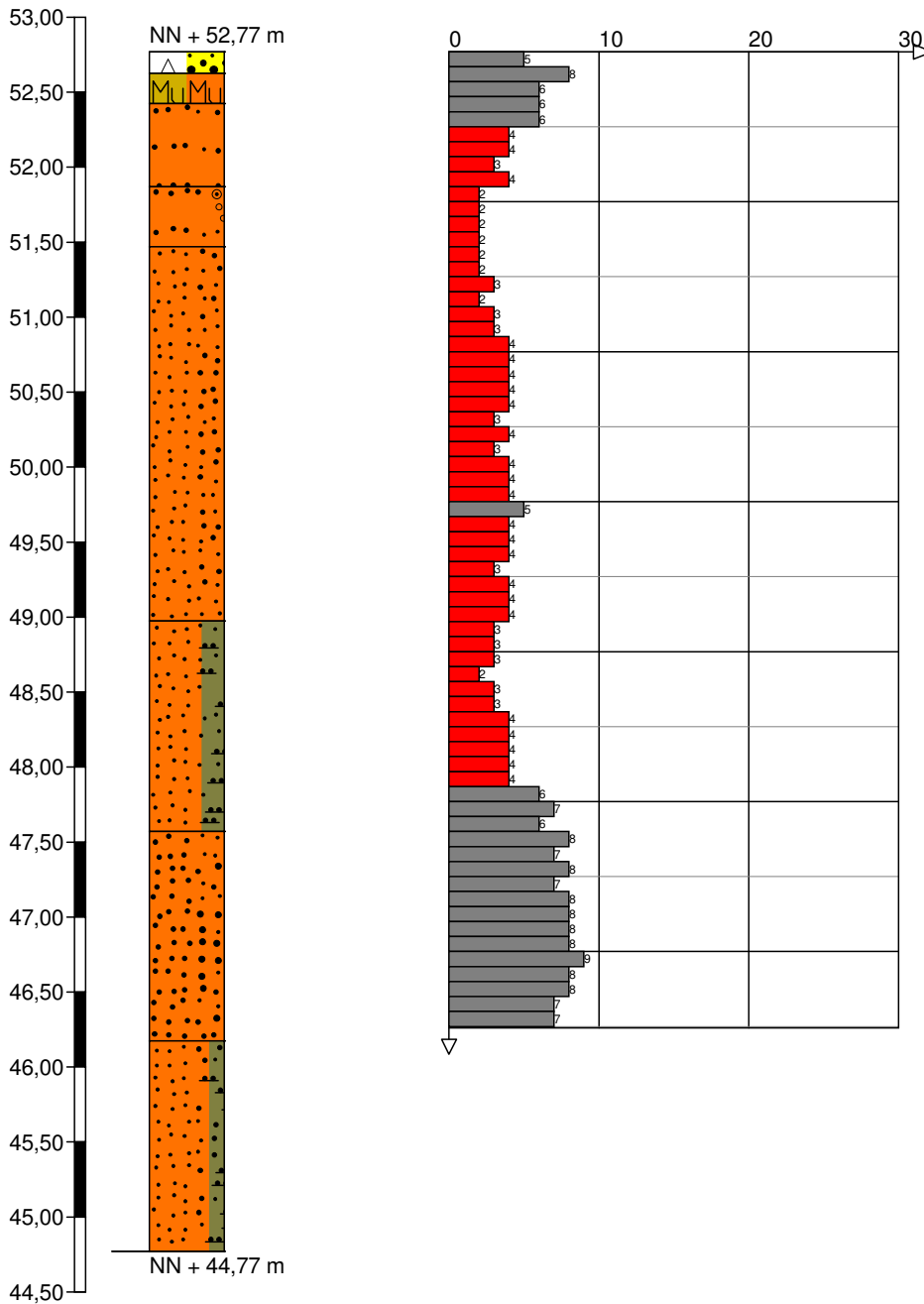


Höhenmaßstab 1:50

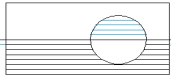


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

DPH 3 oberhalb GW

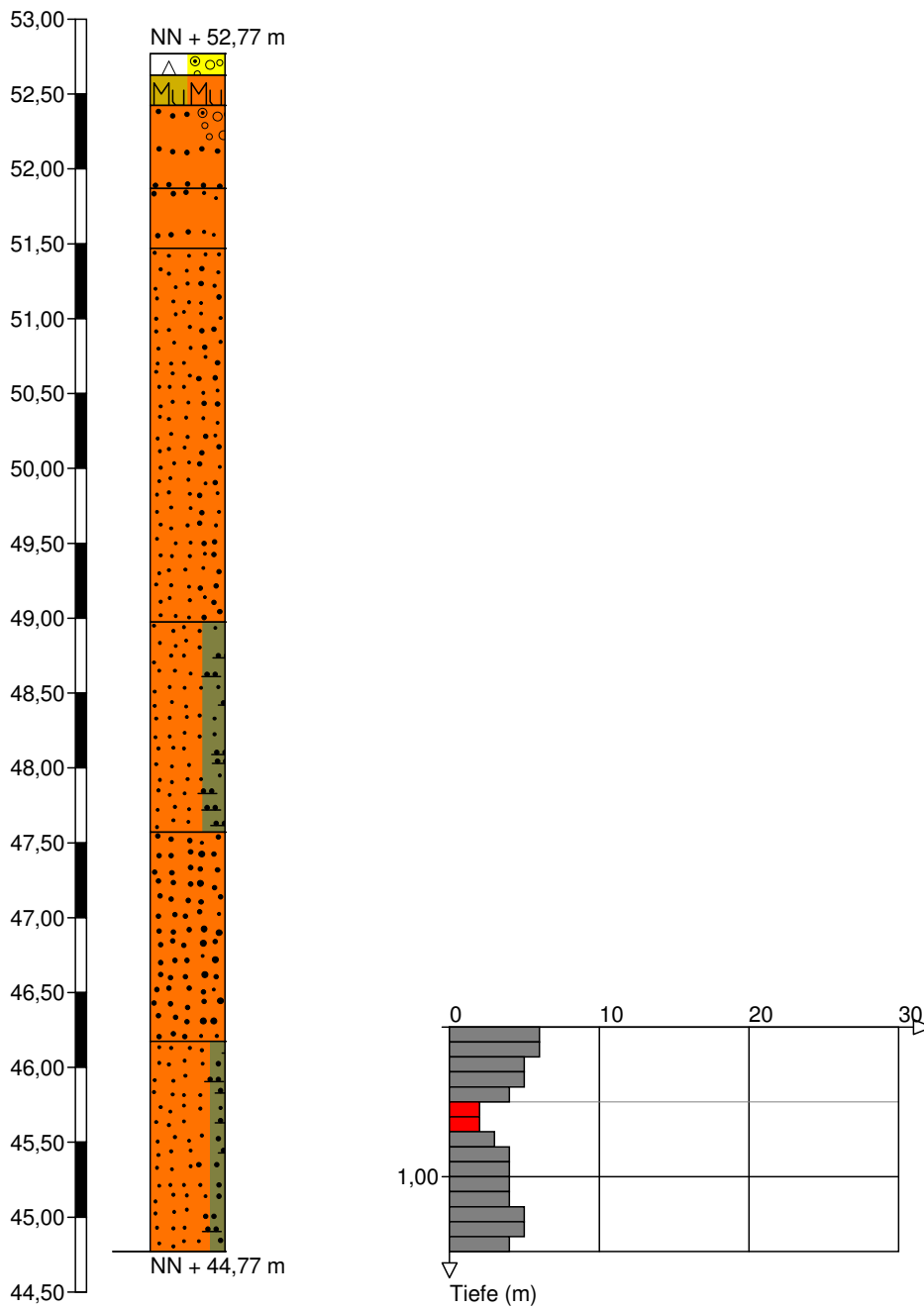


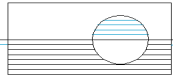
Höhenmaßstab 1:50



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**










DPH 3 oberhalb GW





### Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

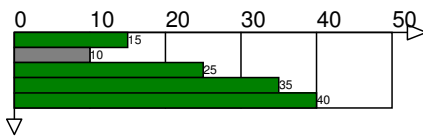
#### Boden- und Felsarten

	Auffüllung, A		Mutterboden, Mu
	Geschiebemergel, Mg		Kies, G, kiesig, g
	Grobsand, gS, grobsandig, gs		Mittelsand, mS, mittelsandig, ms
	Feinsand, fS, feinsandig, fs		Sand, S, sandig, s
	Schluff, U, schluffig, u		

Korngrößenbereich    f - fein  
                                  m - mittel  
                                  g - grob

Nebenanteile        ' - schwach (<15%)  
                                  - - stark (30-40%)








#### Rammdiagramm

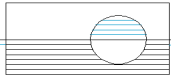


#### Farben

	Locker
	Mitteldicht
	Dicht

#### Bodenklassen nach DIN 18300

	Oberboden (Mutterboden)		Fließende Bodenarten
	Leicht lösbare Bodenarten		Mittelschwer lösbare Bodenarten
	Schwer lösbare Bodenarten		Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
	Schwer lösbarer Fels		







### Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023






#### Bodengruppen nach DIN 18196

- |  |  |
|--|--|
| <b>GE</b> enggestufte Kiese  | <b>GW</b> weitgestufte Kiese   |
| <b>GI</b> Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische                  | <b>SE</b> enggestufte Sande  |
| <b>SW</b> weitgestufte Sand-Kies-Gemische                              | <b>SI</b> Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische                        |
| <b>GU</b> Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | <b>GU*</b> Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| <b>GT</b> Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | <b>GT*</b> Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| <b>SU</b> Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | <b>SU*</b> Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| <b>ST</b> Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | <b>ST*</b> Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| <b>UL</b> leicht plastische Schluffe                                   | <b>UM</b> mittelplastische Schluffe  |
| <b>UA</b> ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff                        | <b>TL</b> leicht plastische Tone   |
| <b>TM</b> mittelplastische Tone  | <b>TA</b> ausgeprägt plastische Tone   |
| <b>OU</b> Schluffe mit organischen Beimengungen                        | <b>OT</b> Tone mit organischen Beimengungen                                  |
| <b>OH</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | <b>OK</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| <b>HN</b> nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)                      | <b>HZ</b> zersetzte Torfe  |
| <b>F</b> Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)            | <b>[ ]</b> Auffüllung aus natürlichen Böden                                  |
| <b>A</b> Auffüllung aus Fremdstoffen                                   |  |





#### Lagerungsdichte

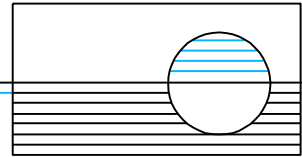
- |  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  locker |  mitteldicht |  dicht |  sehr dicht |
|--|---|---|--|

#### Konsistenz

- |  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
|  breiig |  weich |  steif |  halbfest |  fest |
|--|---|---|--|--|

#### Proben

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| A1  1,00 | Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe | B1  1,00 | Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe |
| C1  1,00 | Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe | W1  1,00 | Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe  |



## 7.4 Bodenmechanische Laborergebnisse



Coppistraße 10B  
 16227 Eberswalde  
 Tel. 03334/5891-30  
 Fax 03334/5891-338

GmbH & Co. KG

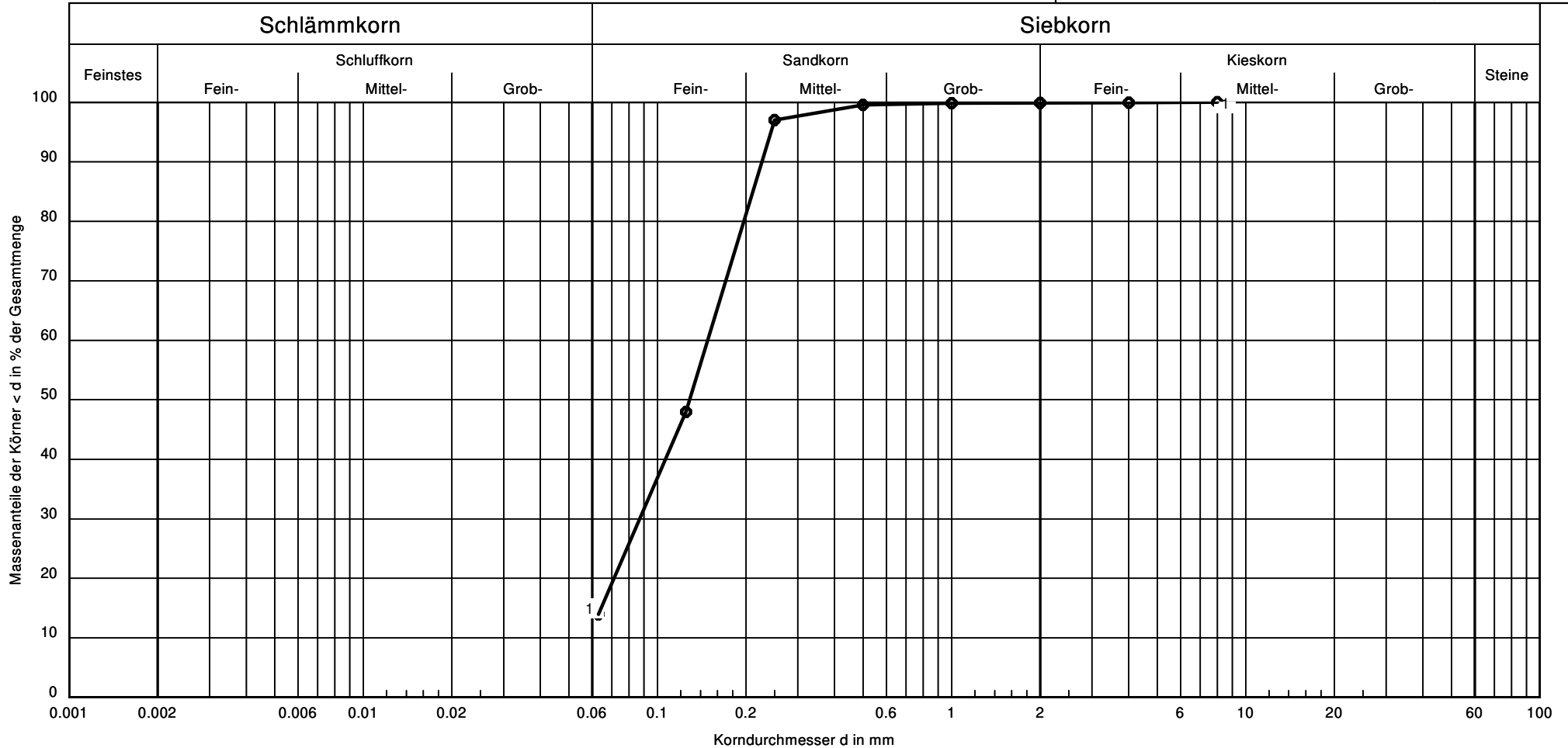
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
 Auftrag 18-10-07 PHA

Prüfungsnummer: 20-1582-E1349  
 Probe entnommen am: 13.11.2020 durch AG  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 17.11.2020



Bezeichnung:	BS1 G4
Bodenart:	fS, ms, u'
Tiefe:	3,00 m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS1
k [m/s] nach USBR	$8.3 \cdot 10^{-6}$
Bodengruppe:	SU
Frostsicherheit	F2
T/U/S/G	- /14.0/85.9/0.1
Bodenart:DIN EN 14688-1	csi'msaF5a

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
 20-1582-E1349  
 Anlage:  
 7



GmbH & Co. KG  
Coppistraße 10B  
16227 Eberswalde  
Tel. 03334/5891-30

Prüfbericht-Nr.: 20-1582-E1349

Anlage: 7.1

# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 18-10-07 PHA

Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 17.11.2020

Prüfungsnummer: 20-1582-E1349

Probe entnommen am: 13.11.2020 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2  
Bezeichnung: BS1 G4  
Bodenart: fS, ms, u'  
Tiefe: 3,00 m  
U/Cc -/-  
Entnahmestelle: BS1  
k [m/s] nach USBR 8.251E-6  
Bodengruppe: SU  
Frostsicherheit F2  
T/U/S/G - / 14.0 / 85.9 / 0.1  
Bodenart: DIN EN 14688-1 csi'msaFSa  
d10/d30/d60 [mm]: - / 0.087 / 0.148  
Siebanalyse:  
Trockenmasse [g]: 305.30

## Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	0.20	0.07	99.93
2.0	0.10	0.03	99.90
1.0	0.20	0.07	99.84
0.5	0.90	0.29	99.54
0.25	7.70	2.52	97.02
0.125	149.80	49.07	47.95
0.063	103.80	34.00	13.95
Schale	42.60	13.95	-
Summe	305.30		
Siebverlust	0.00		



Coppistraße 10B  
16227 Eberswalde  
Tel. 03334/5891-30  
Fax 03334/5891-338

GmbH & Co. KG

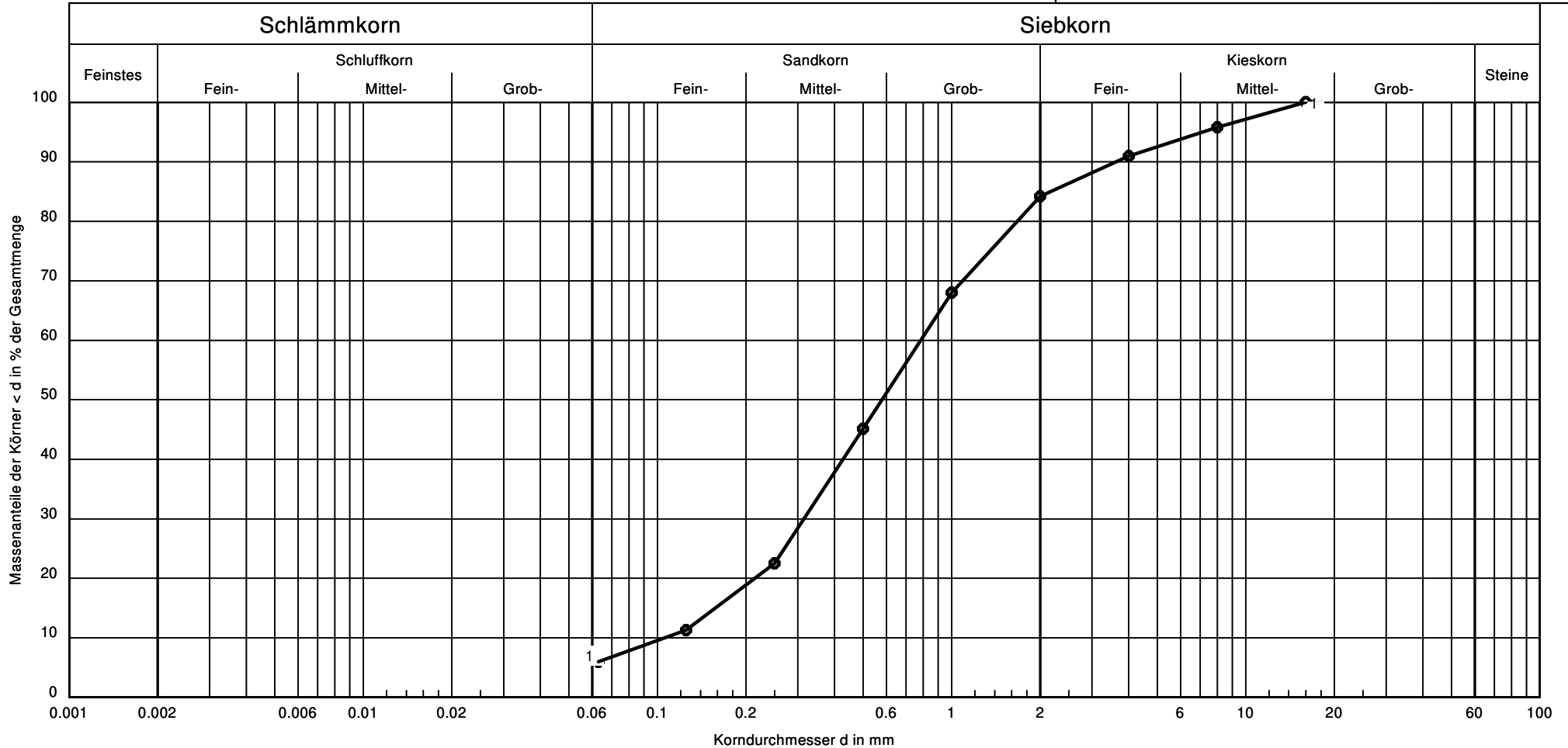
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Auftrag 18-10-07 PHA

Prüfungsnummer: 20-1582-E1349  
Probe entnommen am: 13.11.2020 durch AG  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 17.11.2020



Bezeichnung:	BS2 G6
Bodenart:	S, u', fg', mg'
Tiefe:	5,00 m
U/Cc	7.4/1.2
Entnahmestelle:	BS2
k [m/s] nach USBR	$1.0 \cdot 10^{-4}$
Bodengruppe:	SU
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	- /6.0/78.2/15.8
Bodenart: DIN EN 14688-1	csi'mqr'far'Sa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
20-1582-E1349  
Anlage:  
8

GmbH & Co. KG  
Coppistraße 10B  
16227 Eberswalde  
Tel. 03334/5891-30

Prüfbericht-Nr.: 20-1582-E1349

Anlage: 8.1

# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 18-10-07 PHA

Prüfungsnummer: 20-1582-E1349

Probe entnommen am: 13.11.2020 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 17.11.2020

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2  
Bezeichnung: BS2 G6  
Bodenart: S, u', fg', mg'  
Tiefe: 5,00 m  
U/Cc 7.4/1.2  
Entnahmestelle: BS2  
k [m/s] nach USBR 1.038E-4  
Bodengruppe: SU  
Frostsicherheit F1  
T/U/S/G - / 6.0 / 78.2 / 15.8  
Bodenart: DIN EN 14688-1 csi'mgr'fgr'Sa  
d10/d30/d60 [mm]: 0.106 / 0.314 / 0.785  
Siebanalyse:  
Trockenmasse [g]: 306.90

## Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	12.90	4.20	95.80
4.0	14.80	4.82	90.97
2.0	20.80	6.78	84.20
1.0	49.70	16.19	68.00
0.5	70.20	22.87	45.13
0.25	69.40	22.61	22.52
0.125	34.40	11.21	11.31
0.063	16.30	5.31	6.00
Schale	18.40	6.00	-
Summe	306.90		
Siebverlust	0.00		



Coppistr. 10B  
16227 Eberswalde

Telefon 03334-589130  
Fax 03334-5891338  
E-Mail [info@wilab.de](mailto:info@wilab.de)  
Internet [www.wilab.de](http://www.wilab.de)

GmbH & Co. KG

**Wassergehaltsbestimmung durch Ofentrocknung  
DIN EN ISO 17892-1**

Prüfberichts-Nr.: 20-1582-E1349

Anlage:

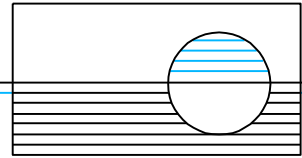
Auftraggeber: **Dr. Marx Ingenieure GmbH**

Datum Probenahme: **13.11.2020 durch AG**

Objekt: **Auftrag 18-10-07 PHA**

Probe Nr.	BS 2 - G6	BS 3 - G8		
Tiefe in Meter	5,0	8,0		
Masse der feuchten Probe + Behälter $m + m_B$	g 741,96	271,95		
Masse der trockenen Probe + Behälter $m_d + m_B$	g 721,59	239,96		
Masse des Behälters $m_B$	g 8,59	11,41		
Masse des Wassers $m_w$	g 20,37	31,99		
Trockenmasse $(m_d + m_B) - m_B$	g 713,00	228,55		
Wassergehalt $w$	w 0,029	0,140		
	MW <b>0,029</b>	<b>0,140</b>		
	% <b>2,9</b>	<b>14,0</b>		

C. Schenk  
Bearbeiter



## 7.5 Chemische Laborergebnisse

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Köpenicker Str. 325 /  
Haus 211 - 12555 Berlin

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Herr Dr. Conrad Marx  
Spechthausen Nr. 4  
16225 Eberswalde

## Standort Berlin

Telefon: +49-30-6576-2182  
Telefax: +49-30-6576-2180  
E-Mail: [as.berlin.info@synlab.com](mailto:as.berlin.info@synlab.com)  
Internet: [www.synlab.de](http://www.synlab.de)

Seite 1 von 3

Datum: 19.11.2020

Prüfbericht Nr.: HBE-20-0151219/01-1  
Auftrag-Nr.: HBE-20-0151219  
Ihr Auftrag: vom 11.11.2020  
Projekt: Auftrag 20-038: Analytik  
Projekt: 18-10-07 PHA , 18-10-07 WHA , 18-10-07 MFA  
Eingangsdatum: 11.11.2020  
Probenahme durch: AG  
Prüfzeitraum: 11.11.2020 - 19.11.2020  
Probenart: Boden



**Probenbezeichnung: BS 3 - G2 (18-10-07 PHA)**

Probe Nr.: HBE-20-0151219-01

**Original**

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Trockenmasse	%	88,6					
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3		10	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	58	100	600		2000	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<100	<300		<1000	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	1,0	0,3	0,9		3	Z2
Summe PAK EPA	mg/kg TS	13,1	3	3		30	Z2
Arsen	mg/kg TS	<3	10	45		150	Z0
Blei	mg/kg TS	43	40	210		700	Z1 / Z1.1
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	0,4	3		10	Z0
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	8,3	30	180		600	Z0
Kupfer	mg/kg TS	11	20	120		400	Z0
Nickel	mg/kg TS	4	15	150		500	Z0
Quecksilber	mg/kg TS	0,086	0,1	1,5		5	Z0
Zink	mg/kg TS	152	60	450		1500	Z1 / Z1.1
TOC	% TS	1,18	0,5	1,5		5	Z1 / Z1.1

**Eluat**

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
pH-Wert	---	7,7	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z0
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	60,9	250	250	1500	2000	Z0
Arsen	µg/l	1,31	14	14	20	60	Z0
Blei	µg/l	4,13	40	40	80	200	Z0
Cadmium	µg/l	<0,1	1,5	1,5	3	6	Z0
Chrom (Gesamt)	µg/l	1,46	12,5	12,5	25	60	Z0
Kupfer	µg/l	3,4	20	20	60	100	Z0
Nickel	µg/l	1,04	15	15	20	70	Z0
Quecksilber	µg/l	<0,10	<0,5	<0,5	1	2	Z0
Zink	µg/l	21,9	150	150	200	600	Z0
Chlorid	mg/l	<0,5	30	30	50	100	Z0
Sulfat	mg/l	0,8	20	20	50	200	Z0

**Höchste Einstufung: Z2** aufgrund Benzo(a)pyren (Original), Summe PAK EPA (Original)

*nach LAGA Boden Sand*

(ULE) - Verfahren durchgeführt am Standort Markkleeberg

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics &amp; Services Germany GmbH. Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Der Prüfbericht wurde am 19.11.2020 um 15:19 Uhr durch Ramona Buczilowski (Teamassistentz) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Methode	Norm
Trockenmasse Abfall - 14346	DIN EN 14346:2007-03 (ULE)
TOC, TC, TIC Abfall	DIN EN 13137:2001-12 (ULE)
Kohlenwasserstoffe im Shredder mit GC von C10 bis C40	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:20'
EOX Boden	DIN 38414-S 17:2017-01 (ULE)
PAK Boden GC/MS ohne Rohwerte (neue DepV 12.2011) nach DIN ISO 18287	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Metalle ICP-MS Boden, BG wie ICP-OES	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (ULE)
Quecksilber neu 2012 - DIN EN ISO 12846 (E12) Feststoff	DIN EN ISO 12846:2012-08 (ULE)
pH-Wert Wasser, neu 2012	DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04 (ULE)
Leitfähigkeit	DIN EN 27888:1993-11 (ULE)
Anionen (IC) unbelastet - Fluorid/Chlorid/Nitrit/Orthophosphat/Bromid/Nitrat/Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (ULE)
Metalle ICP-MS Wasser	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Quecksilber neu 2012, Flüssigkeiten, DIN EN ISO 12846	DIN EN ISO 12846:2012-08 (ULE)

## Anlage: Auflistung Einzelergebnisse

Probe-Nr.		HBE-20-0151 219-01
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		
Parameter	Einheit	Messwert
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,06
Acenaphthen	mg/kg TS	0,07
Fluoren	mg/kg TS	0,11
Phenanthren	mg/kg TS	1,6
Anthracen	mg/kg TS	0,16
Fluoranthren	mg/kg TS	2,6
Pyren	mg/kg TS	2,2
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,98
Chrysen	mg/kg TS	1,0
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	1,5
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,59
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	1,0
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,17
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,56
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,48
Summe PAK EPA	mg/kg TS	13,1

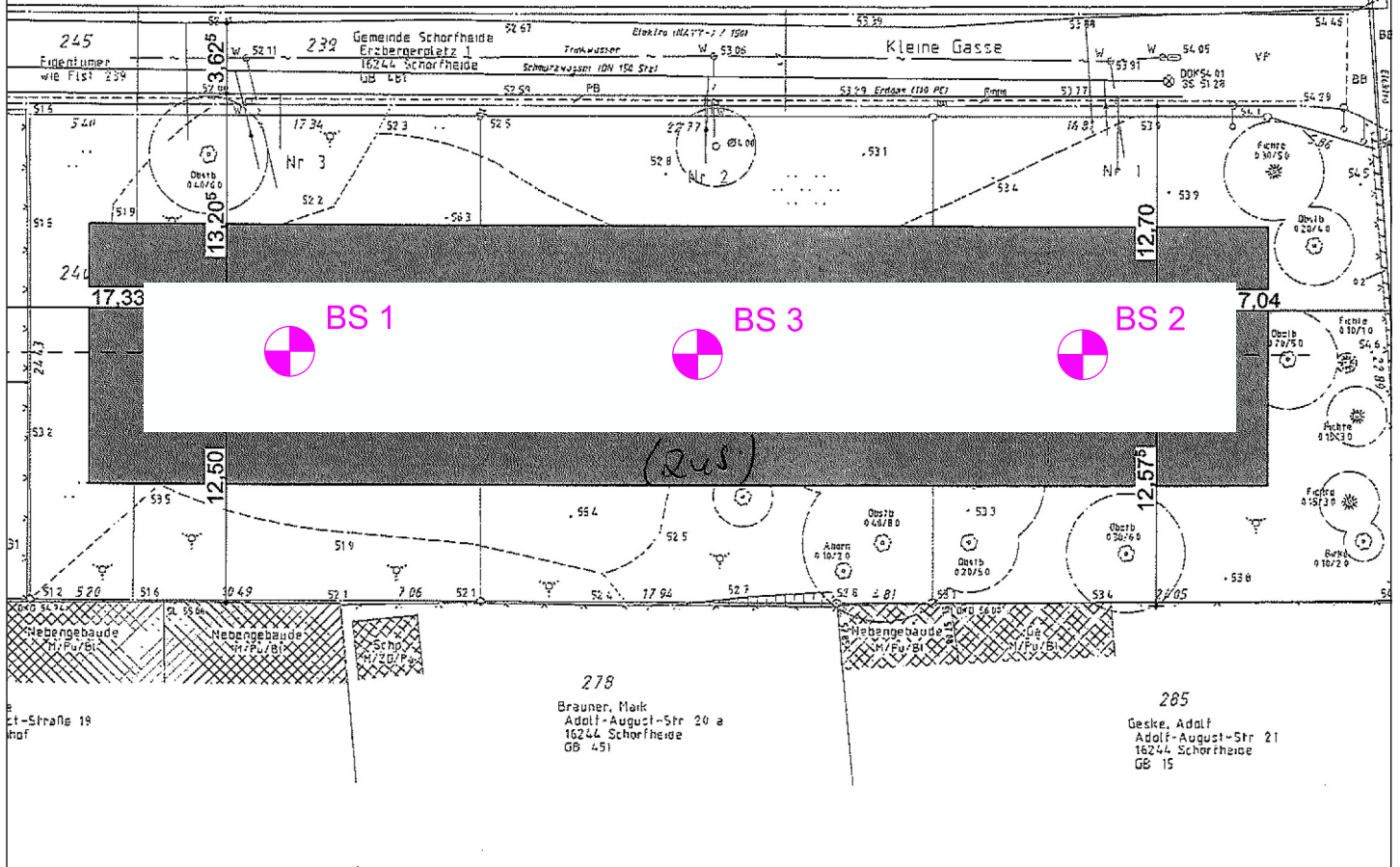


Lageplan auszugs

Gemarkung: Altenhof  
 Flur: 2  
 Flurstück (n): 236, 237, 238, 240  
 Flächengröße: DKHM 92  
 Lageplan: ET RS 09  
 Feststellungsdatum: 0.9.997  
 Lageplanmaßstab: 1:200


Die Flurstücke 236, 237, 238, 240 liegen in einem Bereich, für den am 10. Dezember 2014 die Einleitung eines Planverfahrens für einen Vorhabenbezogenen Bebauungsplan mit dem Ziel der Errichtung eines Parkhauses beschlossen wurde und in einem Bodendenkmföbereich.

262  
 Gemeinde Altenhof  
 Erzberger Platz 1  
 16244 Schorfheide  
 GB 116



Legende

BS 1 Lagepunkt der Rammkernsondierung

If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
Auftraggeber: <b>KoHa Bauausführungen + Immob. GmbH</b> Komturststraße 18 A 12099 Berlin		DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG  Spe. Hthausen 4 1 225 Eberwald telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de	
Objekt/Auftrag: <b>Objekt : Neubau Parkhaus u. Wohnen                  in 16244 Schorfheide/Altenhof Kleine Gasse                  Auftrag: Baugrunderkundung</b>		Planungsphase : Erkundung	
Zeichnung/Plan: <b>Untersuchungsplan                  Grundlage: Lageplan Bohrungen                  (als Parken + Wohnen - ALT 5 - Bohrungen.pdf)</b>		Projekt-Nr.: 18-10-07 PHA Maßstab: ohne Datum: 07.12.2020	
gezeichnet :	Dettmer	bearbeitet :	Dettmer
geprüft :	C. Marx	Zeichnung Nr.:	1 - 1/1

## Anlage Freianlagen zu Bp 533 Wohnen und Parken Kleine Gasse

### Freianlagen

Das Grundstück der Wohnbebauung gliedert sich durch die Lage im Süden, Süd-Osten zur Landstraße sowie im Norden, Nord-Westen als Anschluss zur bereits bestehenden Wohnbebauung hauptsächlich in zwei Bereiche. Den Vorgartenbereich sowie zur Hälfte den Privatgartenbereich und die Zufahrt zur Tiefgarage. Zudem ist der Bereich des oberirdischen Baukörpers, die Reihenhausbebauung geteilt. Der dadurch entstehende Zwischenraum bietet eine Aufenthaltsfläche für seine Bewohner. Ein vorgesehener Spielbereich mit Sand und Rasen ermöglicht den Kindern auch, verschiedene Spielgeräte zu nutzen. Zudem sind Sträucher in Kübel oder kleine Hochbeete gepflanzt – diese bieten den Kindern auch kleine Versteckmöglichkeiten. Ein Fahrradstellplatz erlaubt den Fahrrad fahrenden das schnelle Abstellen im Außenbereich. Parkflächen für Autos finden sich hauptsächlich in der Tiefgarage. Das bedeutet weniger Autos im Freiraum.

Der Zugang zu den Häusern ist wegen des Höhenunterschieds zur Straße und zu den Gärten, über Treppen und Rampen erreichbar. Da der Vorgartenbereich die funktionalen Anforderungen der Feuerwehr erfüllen muss, ist die Bepflanzung als Rasen oder flache Bodendecker ausgewählt. Extra ausgesuchte Sorten heimischer Baumarten, bieten ein bekanntes Orts- und Landschaftsbild. Zudem erlauben sie durch ihren schmalen Wuchs, die Funktionstüchtigkeit als Rettungsweg, Erschließungsraum und mehr Licht für die Hausbewohner. Zwischen der Häuserzeile bietet eine Sandbirke Sichtschutz für die Aufenthaltsfläche. Die Gärten bieten trotz ihrer geringen Größe, Raum zur Erholung. Auch hier werden die ausgesuchten Kleinbäume gepflanzt. Flache Mulden sind mit geeigneten Pflanzen ausgestattet, kleine Abstufungen der Gärten ermöglichen eine ebene Gartenfläche. Diese ist mit einer Feldahorn-Hecke eingefriedet.

Die Dachflächen sollen begrünt werden. Damit wird ein kühlendes Mikroklima geschaffen – durch die natürliche Wasserhaltung wird die Verdunstung gefördert, die Retention bedeutet einen langsamen Abfluss des Regenwassers in das dafür vorgesehene Mulden-Rigolen-System. Die Teile der Tiefgarage ohne befestigte Wegefläche werden ebenfalls begrünt. Das betrifft auch eine Terrasse, die den Einfahrtsbereich der Tiefgarage überdeckt.