

# GEOTECHNISCHE STELLUNGNAHME

## ZUR VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT

Projektnummer: 2023-0154

Bauvorhaben: B-Plan 009  
Friedrich-Engels-Damm 297 ff  
15526 Bad Saarow

Bearbeitungsnummer: **2023-0154-V-01-Rev-00**

Auftraggeber: Amt Scharmützelsee  
Forsthausstr. 4  
15526 Bad Saarow

Aufgestellt: Potsdam , den 17.07.2023



Sascha Graap, M.Eng. Bauing.

ppa. stellv. Geschäftsführer



Dipl.-Ing. Mirko Paul

Projektbearbeiter

**Büro Potsdam**  
Schlaatzweg 1A  
14473 Potsdam  
Fon +49(0)331-60125910  
[post@maul-partner.net](mailto:post@maul-partner.net)

**Büro Berlin**  
Ludwigkirchplatz 2  
10719 Berlin-Wilmersdorf  
Fon +49(0)30-220128420  
[berlin@maul-partner.net](mailto:berlin@maul-partner.net)

**BEGA.tec Labor**  
EUREF – Campus 4  
Fon +49(0)30-780960402  
[labor@begatec.net](mailto:labor@begatec.net)

**Büro Brandenburg an der Havel**  
Bäckerstraße 20  
14770 Brandenburg  
Fon +49(0)331-60125910  
[brandenburg@maul-partner.net](mailto:brandenburg@maul-partner.net)

**Büro Magdeburg**  
Gartenstraße 1  
39326 Wolmirstedt  
Fon +49(0)39201-21586  
[magdeburg@maul-partner.net](mailto:magdeburg@maul-partner.net)

**Geschäftsführer**  
Dipl.-Ing. Michael Starck

Prokura  
Katja Richter  
Sascha Graap

**Registergericht**  
Amtsgericht Potsdam  
HRB 5416

Umsatzsteuer-ID  
DE 138 40 20 88

**Bankverbindung**  
Mittelbrandenburgische  
Sparkasse Potsdam  
DE 56 1605 0000 3502 0224 60  
WELADED1PMB

<b>INHALT</b>	<b>SEITE</b>
<b>1. Vorgang / Bauwerk</b>	<b>4</b>
<b>2. Verwendete Unterlagen und Informationen</b>	<b>5</b>
2.1. Projekt- und Planungsunterlagen	5
2.2. Technische Literatur und Regelwerke	5
<b>3. Boden- und Wasserverhältnisse</b>	<b>6</b>
3.1. Standort / Geologische Situation	6
3.1.1. Standort	6
3.1.2. Geologische Situation	7
3.2. Baugrundsichtung und –beschaffenheit	8
3.2.1. Erkundung des Baugrunds	8
3.2.2. Ergebnisse der Rammkernbohrungen (SB)	9
3.3. Korngrößenverteilung / Wassergehalt	11
3.4. Hydrologische Gegebenheiten	13
<b>4. Versickerungstechnische Schlussfolgerungen</b>	<b>14</b>
<b>5. Überschlägige Bemessungen</b>	<b>18</b>
5.1. Bemessungsansätze	18
5.2. Bemessungsergebnisse	20
5.2.1. Dachflächen - Rigole	20
5.2.2. Zufahrten und Verkehrsflächen	21
5.3. Weiterführende Hinweise	22
<b>6. Schlussbemerkungen</b>	<b>22</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

<i>Abbildung 1: Vermessungsplan mit Eintragung des potentiellen Versickerungsbereiches [3]</i>	4
<i>Abbildung 2: Lageeinordnung [L 1]</i>	6
<i>Abbildung 3: Ausschnitt Geologische Karte 1874-1937 [L 2]</i>	7
<i>Abbildung 4: Vereinheitlichtes Baugrundmodell</i>	10
<i>Abbildung 5: Ausschnitt hydrologische Karte [L 3]</i>	13
<i>Abbildung 6: Grafische Darstellung der Bereiche [A, B C] im Baugrundschnitt</i>	15
<i>Abbildung 7: Grafische Darstellung der Bereiche [A, B C] im Lageplan</i>	16
<i>Abbildung 8: Auszug Kostra DWD 2010R</i>	19

## TABELLENVERZEICHNIS

<i>Tabelle 1: Zuordnung der Aufschlusspunkte (SB) zum Standort einschl. Ansatzhöhe</i>	8
<i>Tabelle 2: Kornverteilung</i>	11
<i>Tabelle 3: Durchlässigkeitswert im Ergebnis der Bestimmung der Korngrößenverteilung</i>	12
<i>Tabelle 4: Wassergehalt</i>	12
<i>Tabelle 5: Durchlässigkeitswerte für unterschiedliche Horizonte</i>	15
<i>Tabelle 6: Bemessungsansätze Dachflächen</i>	18
<i>Tabelle 7: Bemessungsansätze Verkehrsflächen</i>	18
<i>Tabelle 8: Bemessungsergebnisse - Kunststofffüllkörper-Rigole</i>	20
<i>Tabelle 9: Bemessungsergebnisse - Mulden</i>	21

## 1. Vorgang / Bauwerk

Das Amt Scharmützelsee plant im Friedrich-Engels-Damm in Bad Saarow im Zuge des B-Plan 0009 die Erschließung von Grundstücken.

Für die Erstellung einer späterer erforderlichen Versickerungskonzeption zur Ableitung des anfallenden Regenwassers wurde unser Ingenieurbüro beauftragt eine Baugrunderkundung durchzuführen und einen entsprechenden Bericht als Planungsgrundlage zu schaffen.

Der für Versickerungsanlagen mögliche Bereich erstreckt sich von der Zufahrtstraße (Friedrich-Engels-Damm) bis ca. 65 m an die Uferlinie heran.

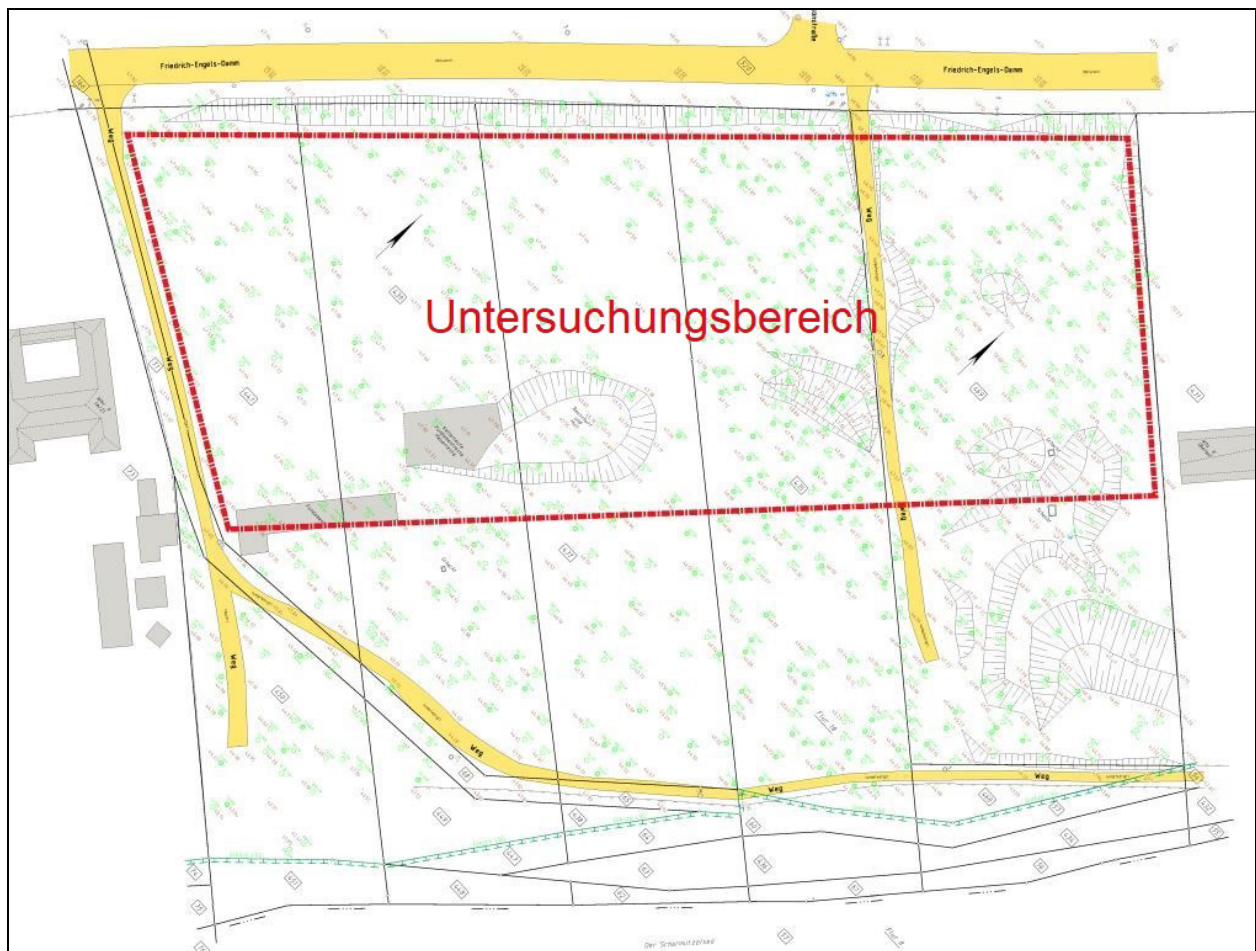


Abbildung 1: Vermessungsplan mit Eintragung des potentiellen Versickerungsbereiches [3]

## **2. Verwendete Unterlagen und Informationen**

### **2.1. Projekt- und Planungsunterlagen**

- [U 1] Ihr Auftrag vom 05.04.2023
- [U 2] Lageplan übergeben am 17.05.2023
- [U 3] Ergebnisse der Baugrunderkundungen vom 24.05.2023
- [U 4] Ergebnisse der Bodenphysikalischen Laborversuche vom Mai 2023
- [U 5] Archiv der Maul + Partner GmbH

### **2.2. Technische Literatur und Regelwerke**

- [L 1] Brandenburgviewer, Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg, GeoBasis-DE/LGB, dl-by-de/2.0 (<https://bb-viewer.geobasis-bb.de/>)
- [L 2] Karten des Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (<http://www.geo.brandenburg.de/lbgr/bergbau>)
- [L 3] Landesamt für Umwelt (<https://maps.brandenburg.de/WebOffice/>)
- [L 4] Topographisches, geologisches und hydrogeologisches Kartenmaterial (M 1 : 5.000, M 1 : 10.000, 1 : 25.000, 1 : 50.000)
- [L 5] DIN EN 1997-1, Eurocode 7-Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
- [L 6] DIN 4020 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- [L 7] DIN EN ISO 22475-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung
- [L 8] DIN EN ISO 22476 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen
- [L 9] DIN EN ISO 14688-1 Benennung und Klassifizierung von Boden
- [L 10] DIN EN ISO 14688-2 Geotechnische Erkundung
- [L 11] DIN 4023 Baugrund- und Wasserbohrungen; Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse
- [L 12] DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- [L 13] DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Grundwasser“
- [L 14] Deutscher Wetterdienst (DWD): „Starkniederschlagshöhen für Deutschland“, KOSTRA-Atlas
- [L 15] Naturnaher Umgang mit Regenwasser; <https://mluk.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/naturnaher-umgang-regenwasser.pdf>
- [L 16] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: Mitteilungen der Nr. 20 - Anforderungen an die Stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen - Technische Regeln - Stand 05.11.2004
- [L 17] Leitfaden zur Probennahme und Untersuchung von mineralischen Abfällen im Hoch- und Tiefbau; Runder Tisch Abfallbeprobung Berlin Brandenburg, veröffentlicht 27.11.2009 bei der SBB-mbh.de

### **3. Boden- und Wasserverhältnisse**

#### **3.1. Standort / Geologische Situation**

##### **3.1.1. STANDORT**

Der betrachtete Standort befindet sich im Stadtteil „Bad Saarow Strand“ innerhalb der Gemeinde Bad Saarow Pieskow unmittelbar angrenzend an das Westufer des Scharmützelsees. Das Baufeld hat eine Ausdehnung von ca. 120 x 160 m, wobei der für Versickerungen zu betrachtende Bereich mindestens 60 m von der Uferlinie entfernt liegt.

Die eigentliche Untersuchungsfläche weist eine Größe von ca. 60 x 160 m und Geländehöhen von 47 m über NHN im Südosten und 52 m über NHN im Nordwesten auf.

Der geplante Standort ist zum Zeitpunkt der Untersuchungen relativ stark bewaldet und weist dichtes Unterholz auf. Des Weiteren sollen sich auf dem Gelände gesprengte Bauten aus der Zeit des Nationalsozialismus befinden.

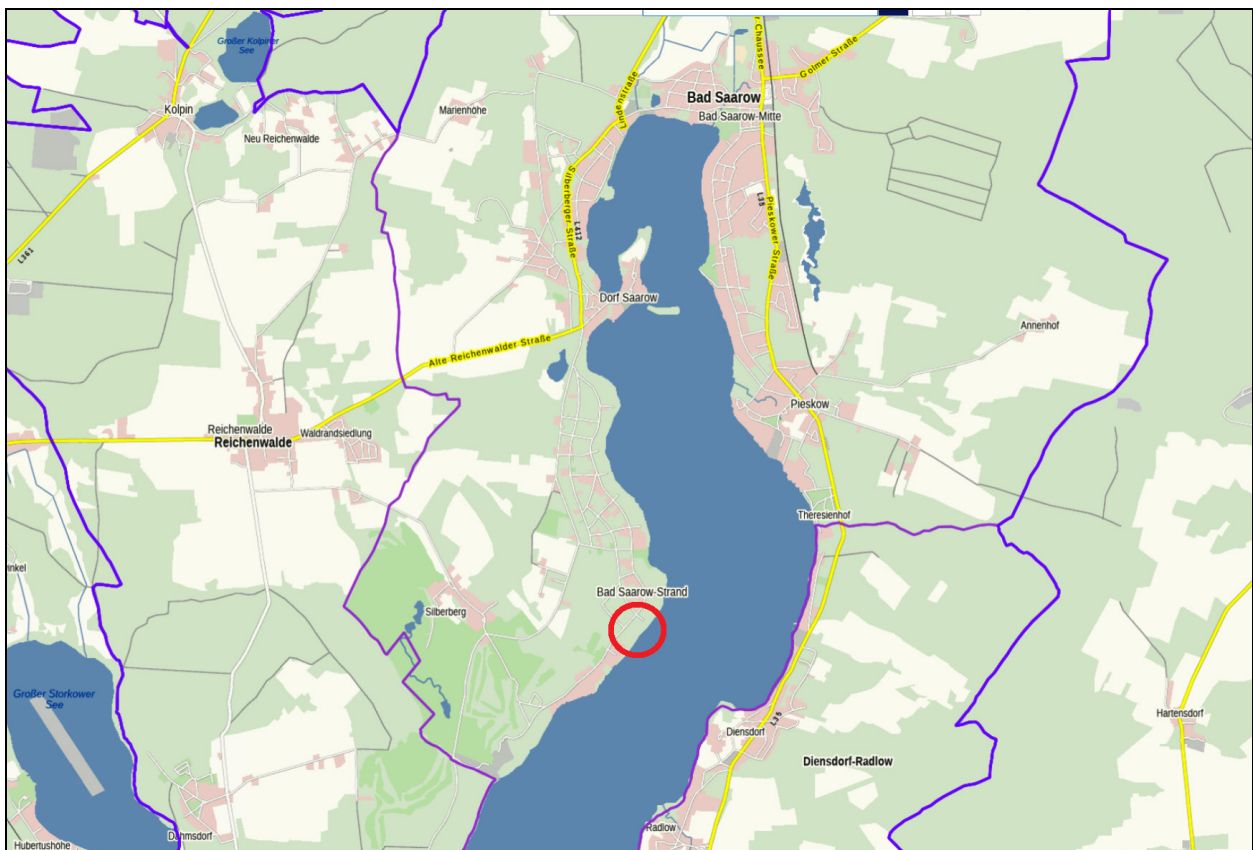


Abbildung 2: Lageeinordnung [L 1]

### 3.1.2. GEOLOGISCHE SITUATION

Aus geologischer Sicht befindet sich das Untersuchungsgebiet im Berliner Urstromtal in einer Abflussrinne einer ehemals weiträumig zusammenhängenden Grundmoränenhochfläche.

Dieses Gebiet entstand durch Ablagerungen der pleistozänen Weichselkaltzeit und wurde in der Zeit des zerfallenden sogenannten Brandenburger Stadiums im Ausgang der letzten Inlandvereisung morphologisch geprägt.

Nach der Geologischen Spezialkarte ist für das hier zu betrachtende Areal im Wesentlichen oberer Diluvialmergel (Geschiebemergel) überlagert von Talsanden zu erwarten. Die geologische Karte weist lokale kleine „Inseln“ mit kiesigen Sanden mit isolierten Fetzen von Miozän auf. (Diese wurden vorliegen im Bereich von SB 8 erkundet)

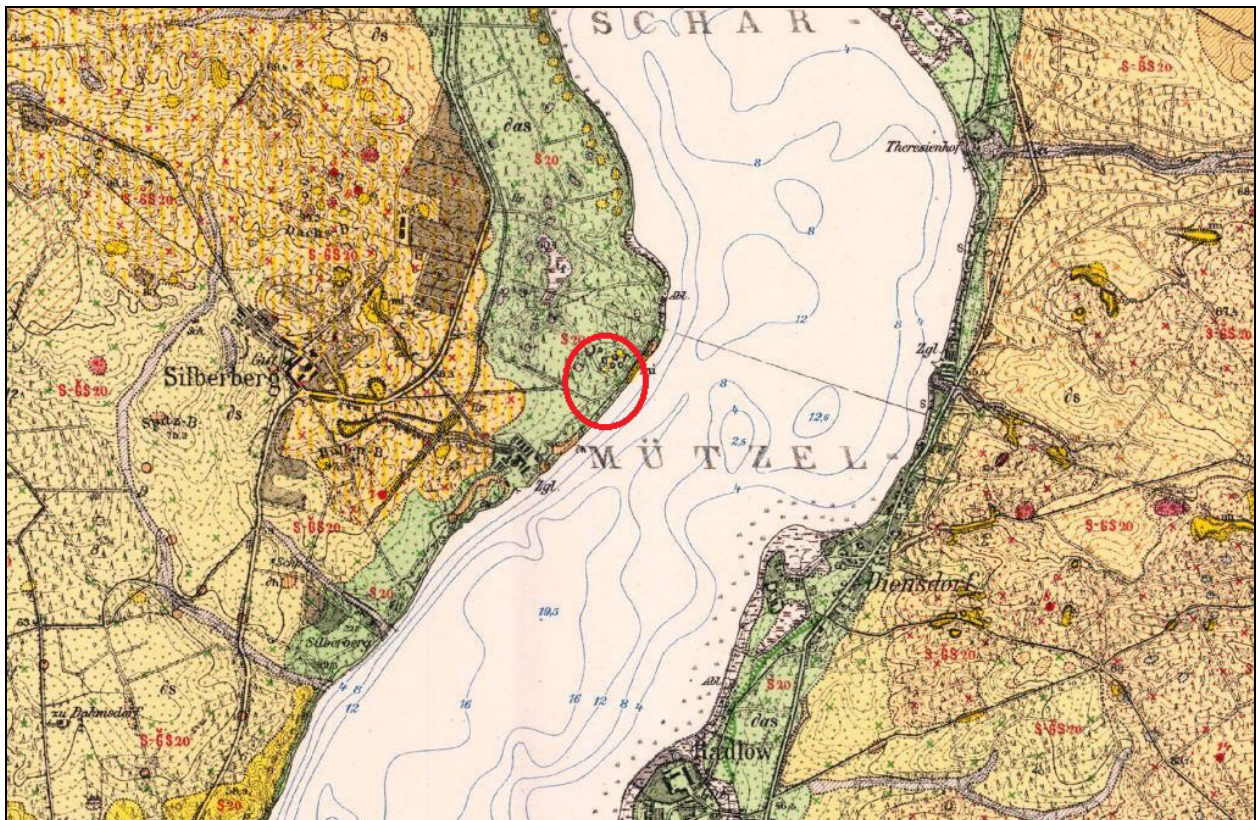


Abbildung 3: Ausschnitt Geologische Karte 1874-1937 [L 2]

Die mittleren Grundwasserstände im betrachteten Gebiet bewegen sich nach vorliegendem hydrogeologischem Kartenmaterial [L 4] im Bereich 38,0 ... 39,0 m ü. NHN.

## 3.2. Baugrundsichtung und -beschaffenheit

### 3.2.1. ERKUNDUNG DES BAUGRUNDS

Zur Erkundung des Baugrundes am beplanten Standort wurden 8 Rammkernbohrungen (SB 1/23 bis 8/23 / Sondendurchmesser 80 ... 100 mm) bis in eine Tiefe von  $t_{\max} = 4,0$  m unter Oberkante Gelände (OKG) abgeteuft.

Tabelle 1: Zuordnung der Aufschlusspunkte (SB) zum Standort einschl. Ansatzhöhe

Aufschluss- bezeichnung	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Aufschlussplanskizze
SB 1/23	47,74	
SB 2/23	47,34	
SB 3/23	47,97	
SB 4/23	51,40	
SB 5/23	47,28	
SB 6/23	47,43	
SB 7/23	47,43	
SB 8/23	49,81	

Die Sondieransatzpunkte (SB, DPH), deren Lage im Aufschlussplan (Anlage A) dargestellt ist, wurden in der Höhe, bezogen auf einen örtlich definierte Höhenpunkte (HP) eingemessen.

### 3.2.2. ERGEBNISSE DER RAMMKERNBOHRUNGEN (SB)

Detaillierte Angaben zu Bodenhauptart, Beimengungen, Beschaffenheit, Bodenklasse und Farbe sowie die etwaige Höhenzuordnung sind den Aufschlussprofilen im Anlage B zu entnehmen. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte entsprechend DIN 4023.

#### 1. Schicht

Nach den Erkundungsergebnissen wird der Baugrund zunächst durch 0,2 ... 0,5 m dicke **humose Deckschichten** in Form von

***schwach humosen, schwach schluffigen Sande - OH / SU-OH***

geprägt.

#### 2. Schicht

Als maßgeblicher, überwiegender Horizont folgen nichtbindige Talsande bis zur Endteufe als

***enggestufte, z.T. schwach schluffige Sande - SE / SU***

#### 3. Schicht

Als 3. Schicht wurden nur bei SB 8 ab ca. 2 m unter GOK bis zur Endteufe **bindige Geschiebeböden** in Form von

***stark schluffigen Sanden - SU\****

***und leichtplastische Schluffe - UL***

erkundet.

Auf der Grundlage der Erkundungsergebnisse wurde ein allgemeines Baugrundmodell entwickelt, welches durch nachfolgend dargestelltes kennzeichnendes Profil dargestellt wird.

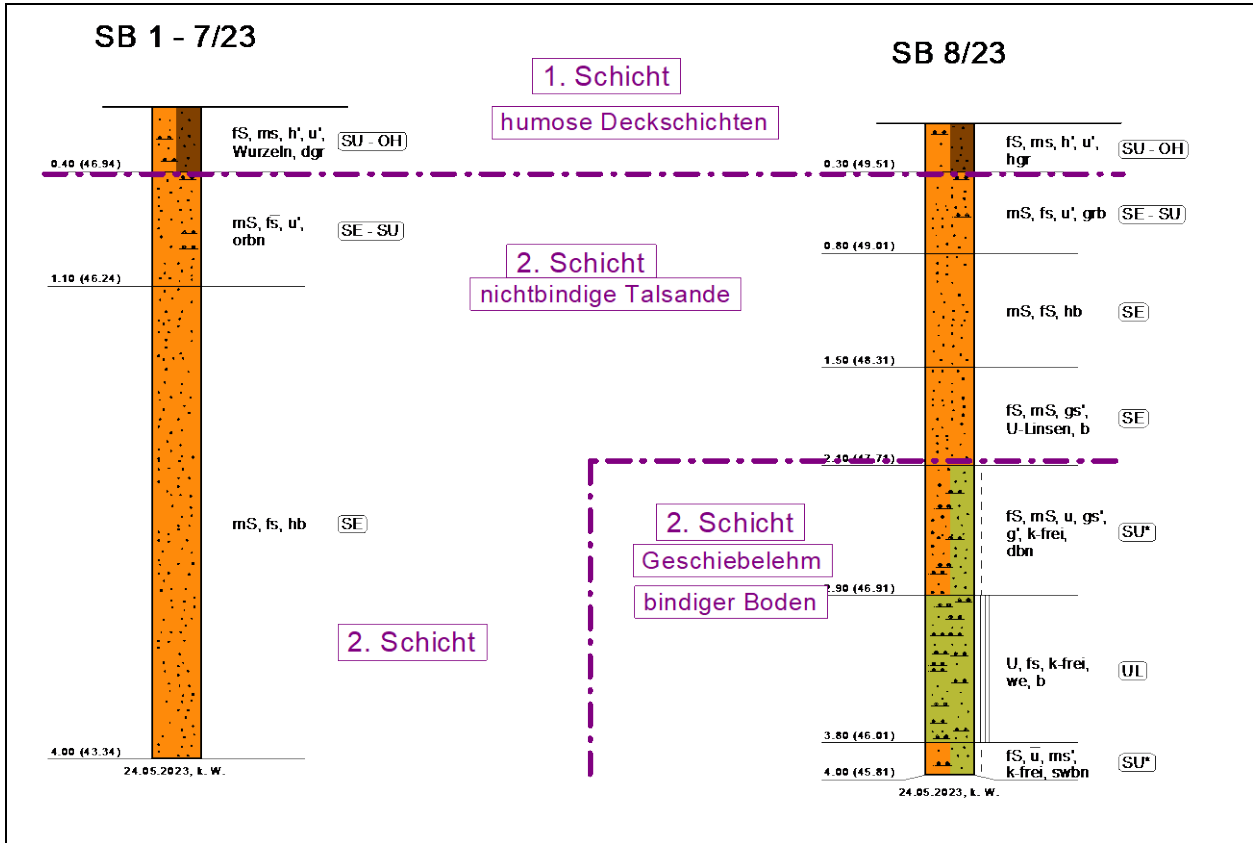


Abbildung 4: Vereinheitlichtes Baugrundmodell

### **3.3. Korngrößenverteilung / Wassergehalt**

Aus den Bohrungen sind gestörte Bodenproben entnommen worden. Kennzeichnende Proben wurden ausgewählt und Laboruntersuchungen vorgenommen. Dabei wurden zur zuverlässigen Klassifizierung des Bodens nach DIN 18196 Nasssiebungen gemäß DIN EN 17892-5 durchgeführt. Detaillierte Ergebnisse sind den Kornverteilungen in Anlage C zu entnehmen.

*Tabelle 2: Kornverteilung*

Probe	Tiefe [m]	Bodengruppe n. DIN 18196	Bezeichnung nach DIN 4023 <sup>2</sup> und 4022-1	Feinkornanteil <sup>1</sup> [%]	Sandkornanteil [%]	Kieskornanteil [%]
SB 1/4	1,5 - 3,0	SE	Fein- und Mittelsand	1,5	98,2	0,2
SB 3/4	2,2 - 4,0	SI	Mittel- und Grobsand; fg, fs', mg'	1,3	69,4	29,3
SB 4/2	0,45 - 1,7	SE	Mittelsand; g $\bar{s}$ , fs', g'	3,1	86,4	10,2
SB 6/3	1,0 - 2,6	SE	Fein- und Mittelsand	2,5	87,2	0,2
SB 7/3	1,0 - 2,0	SU	Feinsand; m $\bar{s}$ , u'	10,7	89,2	0,1
SB 8/4	1,5 - 2,1	SE	Fein- und Mittelsand; gs'	2,6	94,3	3,1
SB 8/5	2,1 - 2,9	SU*	Fein- und Mittelsand; u, gs', g'	19,4	74,3	6,3

<sup>1</sup> Kornanteil < 0,063 mm

<sup>2</sup> Nebenbestandteile:

u' = schwach schluffig; u = schluffig;  $\bar{u}$  = stark schluffig; t' = schwach tonig; t = tonig;

fs' = schwach feinsandig; fs = feinsandig;  $\bar{f}s$  = stark feinsandig

ms' = schwach mittelsandig; ms = mittelsandig;  $\bar{m}s$  = stark mittelsandig

gs' = schwach grobsandig; gs = grobsandig;  $\bar{g}s$  = stark grobsandig

g' = schwach kiesig; g = kiesig;  $\bar{g}$  = stark kiesig; fg' = schwach feinkiesig; fg = feinkiesig; mg' = schwach mittelkiesig, gg' = schwach grobkiesig

**Tabelle 3: Durchlässigkeitswert im Ergebnis der Bestimmung der Korngrößenverteilung**

Probe	Tiefe [m]	Boden- gruppe n. DIN 18196	Bezeichnung nach DIN 4023 <sup>2</sup>	Fein- kornanteil [%]	C <sub>u</sub> -Wert d <sub>60</sub> /d <sub>10</sub>	k <sub>f</sub> – Wert <sup>3</sup> [m/s]
SB 1/4	1,5 - 3,0	SE	Fein- und Mittelsand	1,5	2,6	<b>8,2 x 10<sup>-5</sup></b>
SB 3/4	2,2 - 4,0	SI	Mittel- und Grobsand; fg, fs', mg'	1,3	2,7	<b>2,7 x 10<sup>-4</sup></b>
SB 4/2	0,45 - 1,7	SE	Mittelsand; g $\bar{s}$ , fs', g'	3,1	4,0	<b>2,6 x 10<sup>-4</sup></b>
SB 6/3	1,0 - 2,6	SE	Fein- und Mittelsand	2,5	3,0	<b>6,0 x 10<sup>-5</sup></b>
SB 7/3	1,0 - 2,0	SU	Feinsand; m $\bar{s}$ , u'	10,7	~3,0	<b>~ 1 x 10<sup>-5</sup></b>
SB 8/4	1,5 - 2,1	SU	Fein- und Mittelsand; gs'	2,6	2,8	<b>8,8 x 10<sup>-5</sup></b>
SB 8/5	2,1 - 2,9	SU*	Fein- und Mittelsand; u, gs', g'	19,4	-	<b>&lt; 1 x 10<sup>-6</sup></b>

An den Proben wurde der Wassergehalt nach DIN EN 17892-1 bestimmt. Detaillierte Ergebnisse sind dem Protokoll in Anhang C 2 sowie der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

**Tabelle 4: Wassergehalt**

Probe	Tiefe [m]	Bodengruppe n. DIN 18196	Bezeichnung nach DIN 4023 und 4022-1	Wassergehalt [%]
SB 1/4	1,5 - 3,0	SE	Fein- und Mittelsand	3,9
SB 3/4	2,2 - 4,0	SI	Mittel- und Grobsand; fg, fs', mg'	1,2
SB 4/2	0,45 - 1,7	SE	Mittelsand; g $\bar{s}$ , fs', g'	3,1
SB 6/3	1,0 - 2,6	SE	Fein- und Mittelsand	7,4
SB 7/3	1,0 - 2,0	SU	Feinsand; m $\bar{s}$ , u'	7,0
SB 8/4	1,5 - 2,1	SU	Fein- und Mittelsand; gs'	7,3
SB 8/5	2,1 - 2,9	SU*	Fein- und Mittelsand; u, gs', g'	10,0

<sup>3</sup> k<sub>f</sub>-Wert aus der Sieblinie nach Beyer bzw. nach Erfahrung

### **3.4. Hydrologische Gegebenheiten**

Der überwiegend unbedeckte Hauptgrundwasserleiter steht im betrachteten Gebiet im Mittel (**MW**) bei **39,0 m ü. NHN** an (Abbildung 5). In Relation zur Topographie am beplanten Standort entspricht dies einem Flurabstand von > 8 m unter Bezug auf die Aufschlusspunkte.

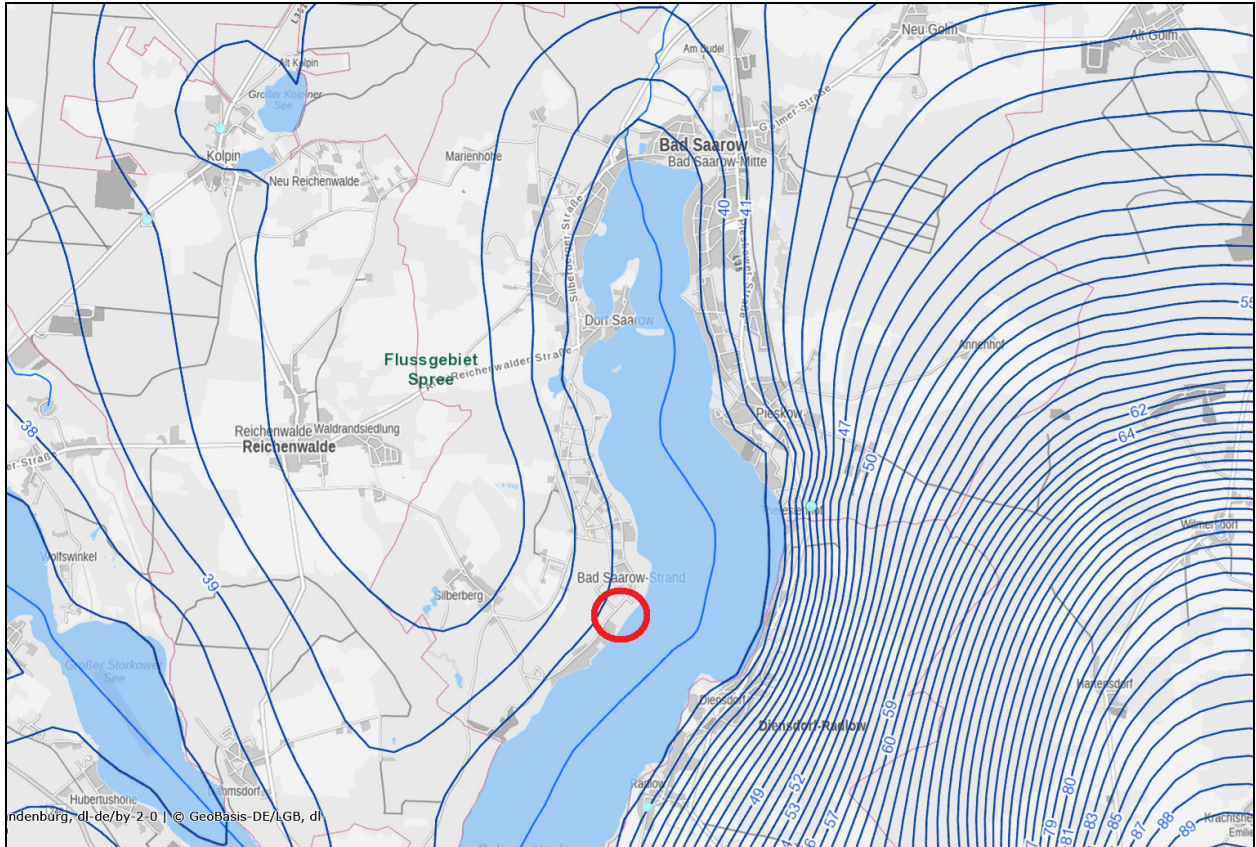


Abbildung 5: Ausschnitt hydrologische Karte [L 3]

Zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten wurde bis in den aufgeschlossenen Tiefenbereich erwartungsgemäß kein Grundwasser angeschnitten.

Unter Extrembedingungen (**HGW**) muss nach dem vorliegendem hydrologischem Kartenmaterial [L 1] mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels bis **41,0 m ü. NHN** gerechnet werden.

Der Baustandort liegt in *keinem* Wasserschutzgebiet.

Folgende **Grundwasserstände** gelten für das Bauvorhaben:

MW <sup>4</sup>	39,0 m ü. NHN
MHGW <sup>5</sup>	39,8 m ü. NHN - <i>extrapoliert</i>
HGW <sup>6</sup>	41,0 m ü. NHN

<sup>4</sup> MW – Mittelwasserstand

<sup>5</sup> MHGW = mittlerer höchster Grundwasserstand (Bemessungswasserstand für die Versickerung)

## **4. Versickerungstechnische Schlussfolgerungen**

Die Beurteilung der Eignung von Böden für die Errichtung von Versickerungsanlagen erfolgt nach dem *Arbeitsblatt DWA-A 138* „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ [L 12].

Gemäß diesem muss die wasseraufnehmende Schicht eine genügende Mächtigkeit und ein ausreichendes Schluckvermögen besitzen. Diese Voraussetzungen sind bei Böden gegeben, deren Durchlässigkeiten im Bereich von  $k_f \geq 10^{-4}$  m/s liegen. Bei Böden mit  $k_f$ -Werten zwischen  $10^{-5}$  bis  $1 \times 10^{-6}$  m/s sind ggf. besondere Untersuchungen, z.B. Versickerungsversuche erforderlich.

Die Ergebnisse der ausgeführten Baugrunderkundung und bodenmechanischen Untersuchungen können wie folgt zusammengefasst werden:

- Prinzipiell kann für den Standort von guten Versickerungsbedingungen ausgegangen werden.
- Als Versickerungsanlagen empfehlen wir vorzugsweise Mulden und Rigolen.
- Bei vorliegendem MHGW von 39,8 m über NHN liegt die tiefstmögliche Sickersohle bei 40,8 m. Bei derzeitigen Geländehöhen von 47,3 bis 51,8 m über NHN ergeben sich mögliche Sickersohlen in Tiefen von 6,5 ... 11,0 m unter GOK.
- Im Hinblick auf eine zu erwartende erforderliche Nachweisführung der „Reinigungsleistung“ der geplanten Versickerungsanlagen nach DWA-M 153 [L 13] empfehlen wir zwingend einen Mindestabstand zum MHGW von 3,0 m einzuhalten, in einigen Bereiche vorzugsweise mindestens 5,0 m. Im anderen Fall kann sich gemäß DWA-M 153 die Notwendigkeit einer zusätzlichen Regewasserbehandlung ergeben.
- Im nordöstlichen Bereich wurden mit Aufschluss SB 8 ab einer Tiefe von ~2 m unter GOK Böden mit sehr geringen Durchlässigkeiten bzw. für Versickerungsanlagen ungünstigen Bedingungen erkundet. Zu diesen Böden sollte die Sickersohle einen Abstand von mindestens 0,5 m aufweisen, d.h. die Sickersohle liegt maximal 1,5 m unter GOK. Ein Sickerwasseraufstau über diesen geringdurchlässigen Böden steht bei deren lokalen Begrenztheit (die geologische Karte spricht von Fetzen) nicht zu erwarten.
- Entsprechend dem vorliegenden Planungs- und Untersuchungsstand wurden keine Durchlässigkeitsversuche ausgeführt. Diese empfehlen sich erst im weiteren Planungsverfahren an konkreten Standorten und in entsprechenden Tiefen.

---

<sup>6</sup> HGW –höchster Grundwasserstand (Bemessungswert für Gebäudeabdichtung)

- Die nachfolgend angegebenen Durchlässigkeiten ergeben sich aus einschlägigen Korrelationen aus dem Sieblinienverlauf. Für eine Bemessung nach DWA-A 138 sind diese gemäß DWA-A 138 mit einem Faktor von 0,2 abzumindern.
- Anhand der Sieblinien und Bohrprofile lassen sich Horizonte mit gering differierenden Durchlässigkeiten ableiten. Die Grenzen zwischen diesen Bereichen sind fließend und nach vorliegendem Untersuchungsstand pauschal zwischen den Aufschlüssen gemittelt.

Tabelle 5: Durchlässigkeitswerte für unterschiedliche Horizonte

Horizont Bezeichnung	quantitative Bewertung der Durchlässigkeit	Durchlässigkeit $k_f$ gem. Sieblinie nach DIN 4023 und 4022-1	Durchlässigkeit $k_f$ Bemessungswert bei Berechnungen nach Algorithmen gem. DWA-A 138
[A]	mittel	$6 \dots 8 \times 10^{-5}$ m/s	$1,5 \times 10^{-5}$ m/s
[B]	sehr gut	$\sim 2 \times 10^{-4}$ m/s	$4,0 \times 10^{-5}$ m/s
[C]	gering	$\sim 2 \times 10^{-5}$ m/s	$4,0 \times 10^{-6}$ m/s

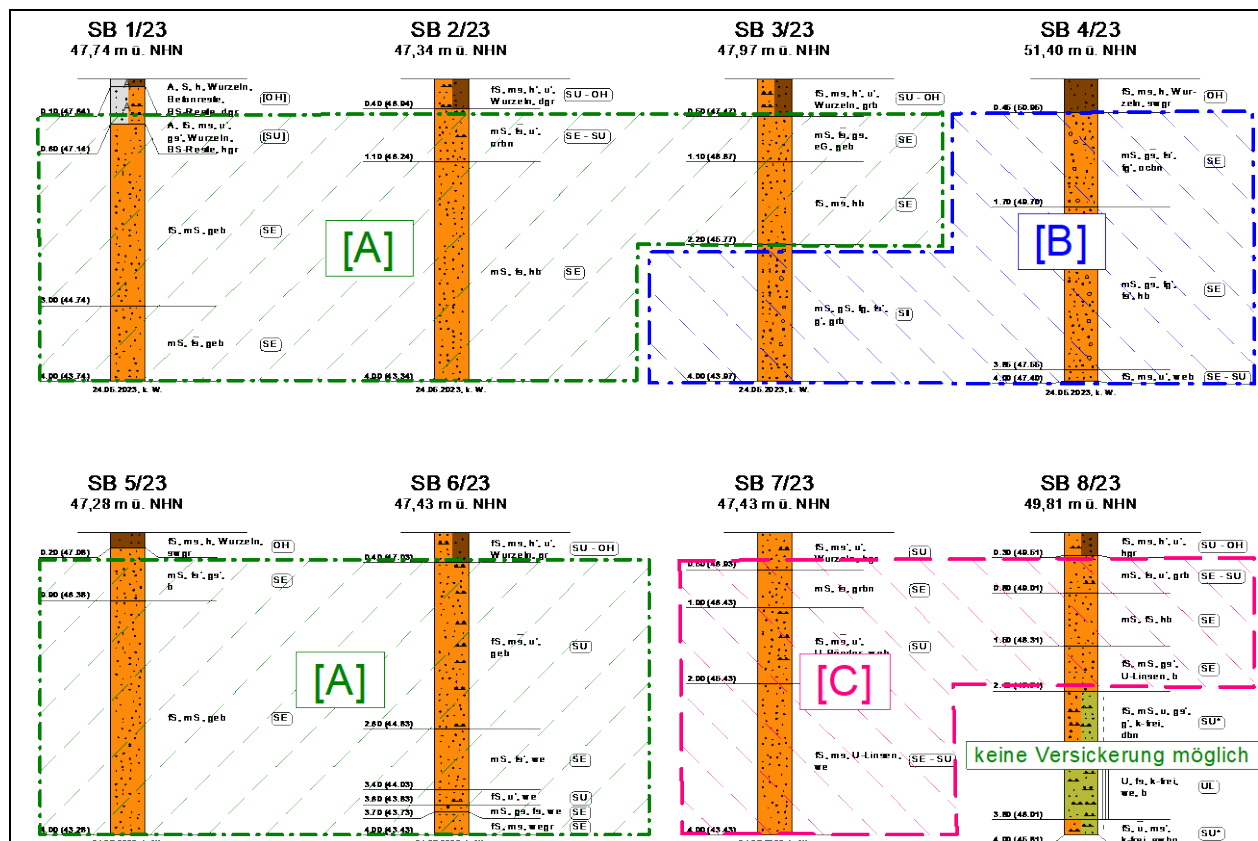


Abbildung 6: Grafische Darstellung der Bereiche [A, B, C] im Baugrundschnitt

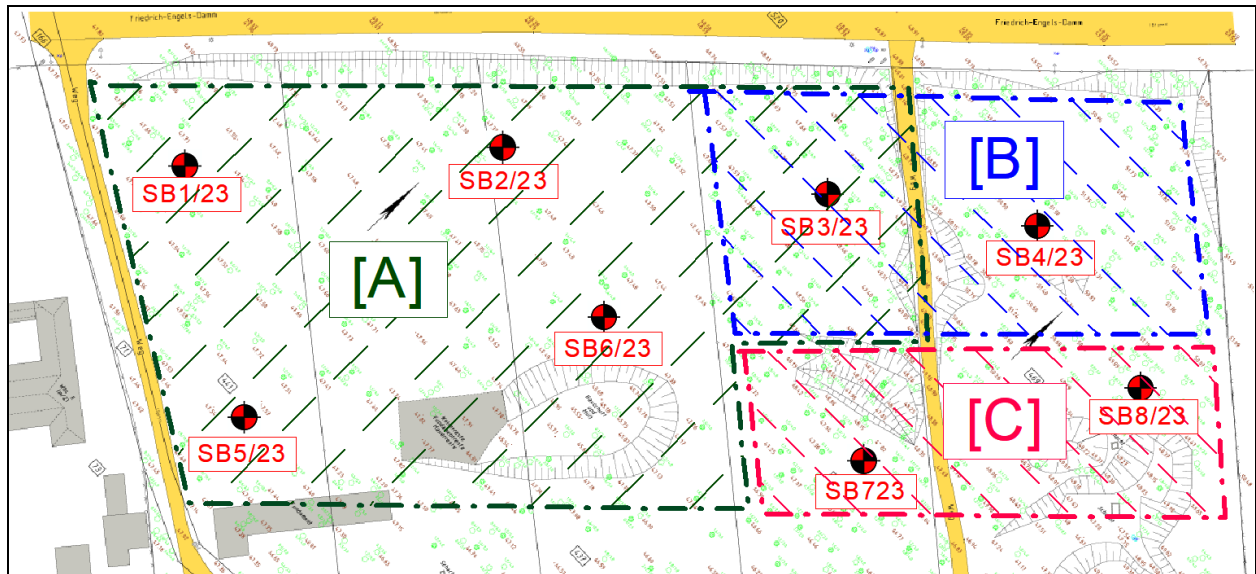


Abbildung 7: Grafische Darstellung der Bereiche [A, B C] im Lageplan

#### Grundlegende Hinweise:

- Zwischen der Sohlebene der Versickerungselemente und dem Bemessungswasserstand (MHGW) ist nach [L 12] ein Mindestabstand von 1,0 m einzuhalten, was bei vorliegendem Flurabstand sicher eingehalten wird.  
Im Hinblick auf ggf. erforderliche Nachweisführungen nach DWA-M 153 sind Abstände von 3 m und zum Teil bis 5 m mitunter sinnvoll.
- Da Versickerungsanlagen nach einem definierten Bemessungsregenereignis dimensioniert werden (im Regelfall Starkniederschlag mit 5-jähriger Wiederkehrwahrscheinlichkeit), kommt es bei Extremereignissen mit geringerer Wiederkehrwahrscheinlichkeit zu einer „planmäßigen“ Überlastung der Versickerungsanlage. Hierfür sind Notüberläufe vorzusehen bzw. ist eine entsprechende zusätzliche Sicherheit zu schaffen. Es ist sicherzustellen, dass eine Überlastung der Versickerungsanlage (eine Überlaufen) zu keinen weiteren Schäden bzw. zu einem Ablaufen auf Nachbargrundstücke führt. Eine „Überflutung“ auf dem eigenen Grundstück ist zulässig, wenn genügend Einstauhöhe zur Verfügung steht ohne dass der Aufstau zu Schäden, wie eine Überlaufen in Lichtschächte oder Einfahrten, führen kann. Üblicherweise wird der sogenannte Überflutungsnachweis für Starkniederschlagsereignisse mit einem Wiederkehrintervall von 30 Jahren geführt.  
Bei ungünstigen Platzverhältnissen empfiehlt es sich die Versickerungsanlagen generell für Extremereignisse mit 30-jähriger Wiederkehrwahrscheinlichkeit zu bemessen.
- Um eine künstliche Feuchteanreicherung im Umfeld der Nachbarbebauung auszuschließen, sollten zwischen den Versickerungsanlagen und den betreffenden Gebäuden

Mindestabstände von mindestens dem 1,5-fachen der Einbindetiefe der Gebäude eingehalten werden, sofern diese nicht gegen von außen drückendes Wasser abgedichtet sind.

- Bei einer Entwässerung von Wege- und Stellplatzbefestigungen muss die Infiltration in den Untergrund über oberflächliche Versickerungsanlagen erfolgen, da hier bei der Passage durch die belebte Oberbodenzone (OH) durch mikrobakteriellen Abbau eine Reinigungswirkung erzielt wird. Alternativ ist eine Reinigungsanlage vorzuschalten. Unbelastetes Niederschlagswasser von Dachflächen kann hingegen auch direkt in unterirdische Versickerungselemente (z.B. Versickerungsschächte oder Rigolen) abgeleitet werden. Die z.T. höheren Abstände zum MHGW nach DWA-M 153 sind zu beachten.

## 5. Überschlägige Bemessungen

Da entsprechend dem derzeitigen Planungsstand noch keine konkreten versiegelte Flächen bekannt sind, wird nachfolgend für pauschale Flächengrößen und angenommenen versiegelter Flächen  $A_E$  **die Größe von Versickerungsanlagen** für die unterschiedlichen vorläufigen Bemessungswerte gemäß der Tabelle 3 angegeben.

### 5.1. Bemessungsansätze

Tabelle 6: Bemessungsansätze Dachflächen

Bezeichnung	Einzugsfläche $A_E$ [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert $\psi_m$ [m <sup>2</sup> ]	Rechenwert „undurchlässige Fläche“ $A_U$ [m <sup>2</sup> ]
Dachfläche	200	1,0	200

Von Kfz befahrene Flächen müssen grundsätzlich durch eine belegte Oberbodenschicht versickert werden, anderenfalls sind Reinigungsanlagen vorzuschalten.

Tabelle 7: Bemessungsansätze Verkehrsflächen

Bezeichnung	Einzugsfläche $A_E$ [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert $\psi_m$ [m <sup>2</sup> ]	Rechenwert „undurchlässige Fläche“ $A_U$ [m <sup>2</sup> ]
Verkehrswege <i>Pflaster</i>	400	0,5	200
Verkehrswege <i>Asphalt</i>	200	1,0	200

Die Berechnungen erfolgten sämtlich für Rechenwerte von „undurchlässigen Flächen“  $A_U = 200 \text{ m}^2$ .

ortsspezifische statistische Regenspende

- Häufigkeit  $n = 0,2$  (5- jährige Überschreitungswahrscheinlichkeit) - Standardfall  
 $n = 0,2$  (30- jährige Überschreitungswahrscheinlichkeit) -  
 Überflutungsnachweis
- MHGW<sup>7</sup> = 39,8 m ü. NHN
- $k_r$ - Bemessungswert<sup>8</sup> =  $1,5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  - [A]  
 =  $4,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  - [B]  
 =  $4,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$  - [C]
- Versickerungstyp: Rigolenversickerung - Dachflächen  
 Muldenversickerung - Wege- und Verkehrsflächen

<sup>7</sup> MHGW = mittlerer höchster Grundwasserstand (Bemessungswasserstand für die Versickerung)

<sup>8</sup> Bemessungswert für Berechnungen nach DWA-A 138.

## KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -



### Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 68, Zeile 38  
 Ortsname : 15526 Bad Saarow-Pieskow  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	160,0	203,3	230,0	260,0	306,7	350,0	376,7	410,0	453,3
10 min	125,0	155,0	173,3	196,7	226,7	258,3	275,0	298,3	328,3
15 min	103,3	127,8	142,2	161,1	185,6	210,0	224,4	243,3	267,8
20 min	88,3	109,2	121,7	137,5	158,3	180,0	192,5	207,5	229,2
30 min	67,8	85,0	95,0	107,8	125,0	141,7	151,7	164,4	181,7
45 min	50,7	64,4	72,6	82,6	96,3	110,0	118,1	128,5	142,2
60 min	40,3	52,2	59,2	67,8	79,4	91,4	98,3	106,9	118,9
90 min	29,1	38,0	43,1	49,8	58,7	67,6	72,8	79,4	88,3
2 h	22,9	30,3	34,6	40,0	47,2	54,6	58,9	64,3	71,7
3 h	16,6	22,0	25,3	29,4	34,9	40,5	43,6	47,7	53,2
4 h	13,1	17,6	20,3	23,6	28,1	32,6	35,3	38,7	43,2
6 h	9,4	12,9	14,9	17,4	20,8	24,2	26,2	28,7	32,1
9 h	6,8	9,4	10,9	12,8	15,4	17,9	19,4	21,4	24,0
12 h	5,4	7,5	8,7	10,3	12,4	14,5	15,8	17,3	19,4
18 h	3,9	5,5	6,4	7,6	9,2	10,8	11,7	12,9	14,5
24 h	3,1	4,4	5,1	6,1	7,4	8,7	9,5	10,5	11,8
48 h	1,9	2,7	3,1	3,6	4,3	5,0	5,4	5,9	6,6
72 h	1,5	2,0	2,3	2,6	3,1	3,6	3,9	4,3	4,8

#### Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,30	14,50	26,50	38,50
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	24,10	42,80	101,60	123,40

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei  $1 a \leq T \leq 5 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 10 \%$ ,
- bei  $5 a < T \leq 50 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 15 \%$ ,
- bei  $50 a < T \leq 100 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Abbildung 8: Auszug Kostra DWD 2010R

## 5.2. Bemessungsergebnisse

Eine Dimensionierung der erforderlichen Infiltrationselemente wurde nach den in Unterlage [L 12] vorgegebenen Algorithmen vorgenommen.

Die Berechnungen wurden mit dem Programm GGU-Seep 2016 (Version 9.31) von DR. JOHANN BUß durchgeführt. Die Eingangswerte und detaillierten Ergebnisse der Bemessungsvarianten sind dem Anhang zu entnehmen.

### 5.2.1. DACHFLÄCHEN - RIGOLE

Die folgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Berechnungen für die Dachflächen zusammen. Grundlage sind Starkniederschlagsereignisse mit einer Wiederkehrwahrscheinlichkeit von 5 und 30 Jahren.

Die Berechnung erfolgte für derzeit häufig angewendete Kunststofffüllkörper-Rigolen. Dabei wird von dem gängigen Systemmaße von Länge x Breite x Höhe von 0,8 x 0,8 x 0,6 [m] und einer Porenvolumen von 95 % ausgegangen.

Die erforderlichen Rigolenlängen wurden für eine Querschnitt von 1,6 x 0,6 [m] berechnet, was zwei Elementen nebeneinander und einer Lage in der Höhe entspricht. Es sind natürlich auch 3 oder mehr Elemente in der Breite und z.B. zwei Lagen in der Höhe prinzipiell möglich.

Tabelle 8: Bemessungsergebnisse - Kunststofffüllkörper-Rigole

Starkniederschlagsereignis mit Wiederkehrintervall von ...	Fläche / Horizont/Durchlässigkeit [m/s]	A <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	erforderliches Speichervolumen [m <sup>3</sup> ]	Rigolenparameter			Anlagenbezeichnung
				Länge [m]	Abmaße Breite [m]	Tiefe [m]	
5 Jahren	[A] 1,5 E-5	200	6,4	7,04	1,6	0,6	V 1.1
30 Jahren			9,7	10,59	1,6	0,6	V 1.2
5 Jahren	[B] 4,0 E-5	200	5,6	5,08	1,6	0,6	V 1.3
30 Jahren			7,5	8,2	1,6	0,6	V 1.4
5 Jahren	[C] 4,0 E-6	200	8,9	9,79	1,6	0,6	V 1.5
30 Jahren			13,8	15,14	1,6	0,6	V 1.6

Weitere spezifische Parameter, wie die maßgebliche Regenspende oder auch die Entleerungszeit können den Bemessungsprotokollen der Anlagen V entnommen werden.

### 5.2.2. ZUFAHRTEN UND VERKERHSFLÄCHEN

Die folgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Berechnungen für die Muldenversickerungen zusammen. Grundlage sind Starkniederschlagsereignisse mit einer Wiederkehrwahrscheinlichkeit von 5 und 30 Jahren.

Prinzipiell sind Füllhöhen bzw. Tiefen bei Mulden bis 0,3 m zulässig. Für diesen Grenzfall werden in Tabelle 9 die erforderlichen Muldenflächen angegeben. Das Verhältnis von Muldenlänge zu Muldenbreite ist frei wählbar.

Bezüglich der Überlastung von Mulden bzw. für den Überflutungsnachweis ist es bei ausreichenden Platzverhältnissen von Vorteil, wenn man die Muldenfläche für das maßgebliche Starkniederschlagsereignis bei 30-jährigem Wiederkehrintervall bei einer Tiefe von 0,3 m bemisst. Bei einem Starkniederschlag mit Standardwiederkehrwahrscheinlichkeit von 5 Jahren ist die Mulde dann zum Beispiel nur bis ~ 0,2 m gefüllt.

Alternativ können die Muldenflächen für das 5-jährige Wiederkehrintervall mit  $T = 0,3$  m bemessen werden. Ausgeführt werden die Mulden dann mit einer (berechneten) Tiefe, die sich für ein Wiederkehrintervall von 30 Jahren ergibt. Eine Überschreitung der Muldentiefe von 0,3 m ist in dem Fall zulässig. Eine Überschreitung der zulässigen „Wassertiefe“ von 0,3 m erfolgt nur in den sehr seltenen Fällen, dem Überflutungsfall. Bei Starkniederschlägen im Standardfall (5 Jahre) wird die zulässige „Wassertiefe“ von  $T = 0,3$  m nicht überschritten.

Tabelle 9: Bemessungsergebnisse - Mulden

Starkniederschlagsereignis mit Wiederkehrintervall von	Fläche / Horizont/Durchlässigkeit [m/s]	$A_u$ [m <sup>2</sup> ]	Muldenparameter					Bez. der Anlage zum Berechnungsprotokoll
			erforderliche bzw. „angenommene“ Muldenfläche [m <sup>2</sup> ]	erforderliches Speichervolumen [m <sup>3</sup> ]	erforderliche Mindest-Muldentiefe [m]	Abmaße für Mulde		
						Länge [m]	Breite [m]	
5 Jahren	[A] 1,5 E-5	200	21,2	6,4	0,3	21,2	1,0	V 2.1
30 Jahren			33,2	10,0	0,3	21,2	1,6	V 2.2
5 Jahren	[B] 4,0 E-5	200	16,4	4,9	0,3	16,4	1,0	V 2.3
30 Jahren			24,7	7,4	0,3	16,4	1,5	V 2.4
5 Jahren	[C] 4,0 E-6	200	30,5	9,2	0,3	20,3	1,5	V 2.5
30 Jahren			50,7	15,2	0,3	25,0	1,5	V 2.6

### **5.3. Weiterführende Hinweise**

Prinzipiell wären auch Versickerungen über Schächte möglich, wobei diese meist kostenintensiver sind.

Alternativ zu den Kunststoffrigolen wären auch klassische Kies-Rigolen möglich. Diese benötigen meist ein höheres Volumen, was die Kosten für den Erdbau erhöht. Im Gegensatz zu den Kunststoffrigolen ist jedoch das Rigolenmaterial (Kies) günstiger als die Kunststoffelemente.

Bei den oben gewählten Beispielen ergeben sich für den Fall [C] Entleerungszeiten der Rigolen, die deutlich über den avisierten 24 Stunden liegen. Im konkreten Fall müsste um die Entleerungszeit zu reduzieren, die Rigolen-Mantelfläche erhöht werden, was nur durch mehr Kunststoffelemente erreicht wird. In diesen Fällen (geringe Durchlässigkeiten ( $< 1 \times 10^{-5}$  m/s)) bieten die Kies-Rigolen gegenüber den Kunststoff-Rigolen den Vorteil, dass sie bei gleichem Speichervolumen eine deutlich höherer Mantelfläche aufweisen, was zu kürzeren Versickerungszeiten führt.

Im Vorfeld der Erstellung des letztendlichen Versickerungskonzeptes empfehlen wir dringende **Ausführung mehrerer Versickerungsversuche** an konkreten maßgeblichen potentiellen Standorten von Versickerungsanlagen und in explizierten potentiellen Tiefen der Sickersohlen. Erfahrungsgemäß ergeben sich daraus günstigere Bemessungswerte, die zu kompakteren Versickerungsanlagen führen und die Mehrkosten für die Versuche leicht ausgleichen.

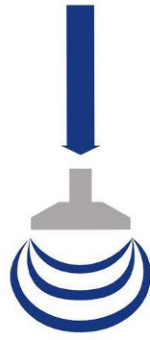
## **6. Schlussbemerkungen**

Die im vorliegenden Gutachten getroffenen Aussagen beziehen sich nur auf die Einstufung des Bodens bezüglich seiner Eignung als Baugrund.

Das vorliegende Gutachten ist direkt projektbezogen und darf ohne vorherige Genehmigung des Baugrundsachverständigen nicht veröffentlicht, vervielfältigt oder geändert, noch als Bemessungsgrundlage für andere Baumaßnahmen verwendet werden. Analogiebetrachtungen für benachbarte Standorte sind nicht zulässig.

Bei auftretenden Fragen steht Ihnen unser Büro gerne zur Verfügung.

---



**Maul + Partner**  
BAUGRUND - INGENIEURBÜRO



**Anlage zur Baugrund erkundung bezüglich der Versickerungsfähigkeit  
2023-0154-V-01-Rev-00**

**B-Plan 009**

**Friedrich-Engels-Damm**

**Bad Saarow Strand**

**15526 Bad Saarow**

*Anlage A - Aufschlussplan*

*Anlage B - Aufschlussprofile*

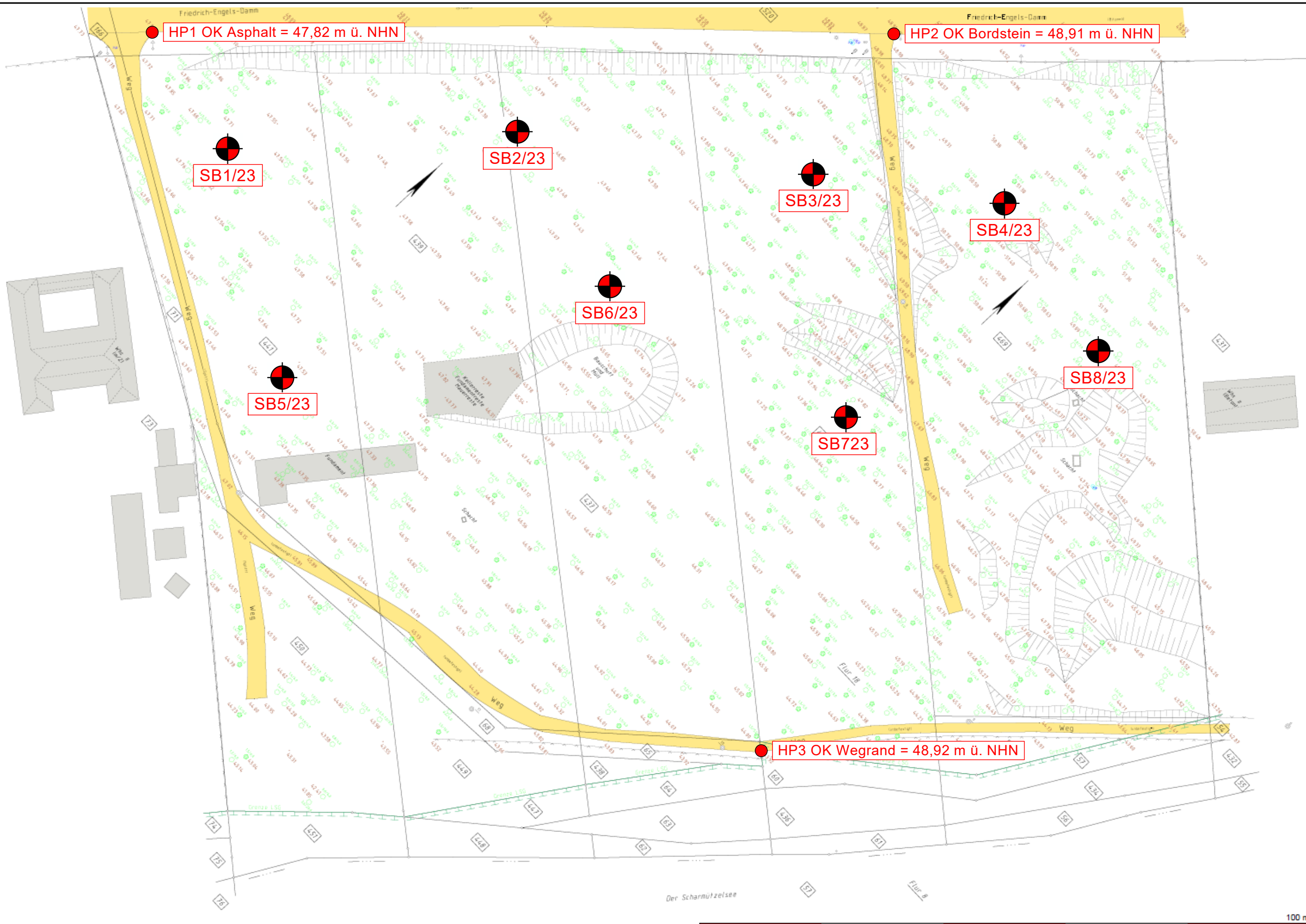
*Anlage C - bodenmechanische Laborergebnisse*

*Anlage F - Fotodokumentation*

*Anlage V - Bemessungsprotokolle*

# Anlage A

## Aufschlussplan



100 m

Quelle: Lageplan, M1:600, 17.05.2023, Bauamt, Amt Scharmützelsee

Legende	
	SB Rammkernbohrung



Bauvorhaben:

B-Plan Nr. 009 "Saarow-Strand"  
Friedrich-Engels-Damm 297 ff., 15526 Bad Saarow

Aufschlussplan

Projektnummer: 2023-0154

Anlage: A 1

Bearbeitungsstand: 30.05.2023

Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: BA, Amt Scharmützelsee

# Anlage B

## Aufschlussprofile

m ü. NHN



### SB 4/23

51,40 m ü. NHN

### SB 1/23

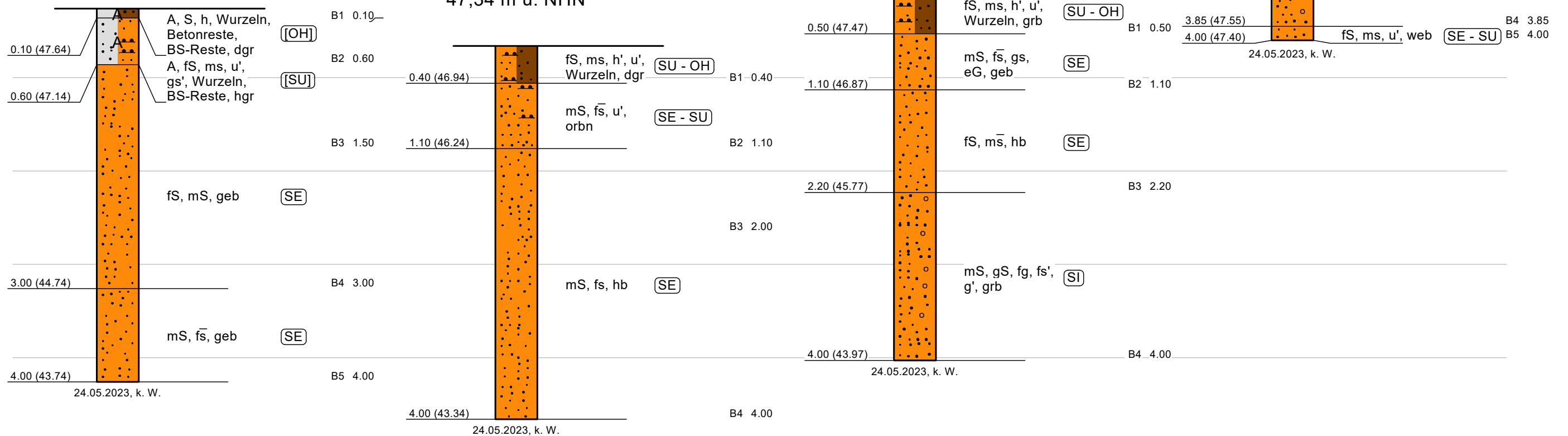
47,74 m ü. NHN

### SB 2/23

47,34 m ü. NHN

### SB 3/23

47,97 m ü. NHN

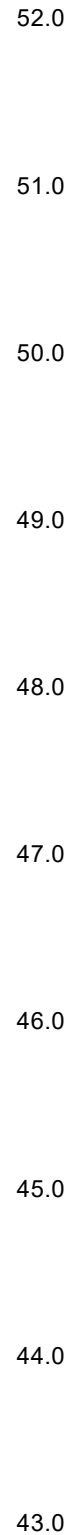


**Legende**

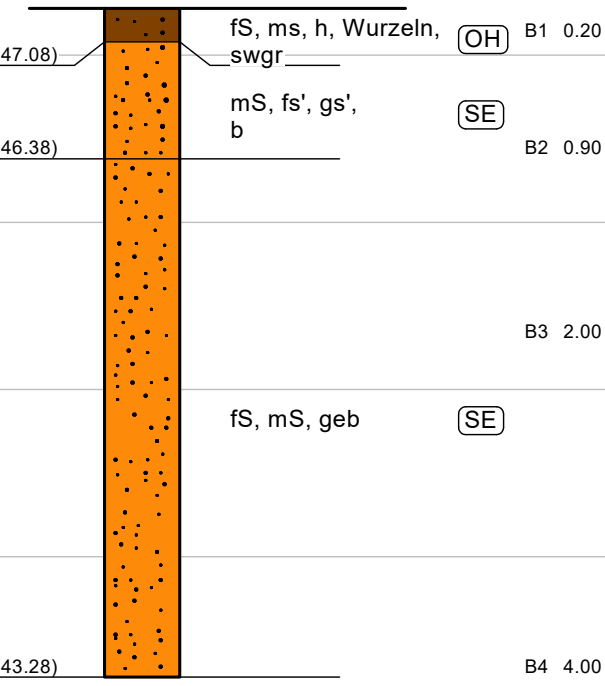
humos (h)	Grobsand (gS)	mittelsandig (ms)	Sand (S)
Auffüllung (A)	grosandig (gs)	Feinsand (fS)	Schluff (U)
feinkiesig (fg)	Mittelsand (mS)	feinsandig (fs)	

<p><b>Maul + Partner</b> BAUGRUND — INGENIEURBÜRO</p>	Aufschlussprofile (SB)	Projektnummer: 2023-0154
	- Schnitt -	Anlage: B 1
Bauvorhaben: B-Plan Nr. 009 "Saarow-Strand", Friedrich-Engels-Damm 297 ff., 15526 Bad Saarow		Bearbeitungsstand: 07.06.2023 Bearbeiter: J. Weise Auftraggeber: Amt Scharmützelsee

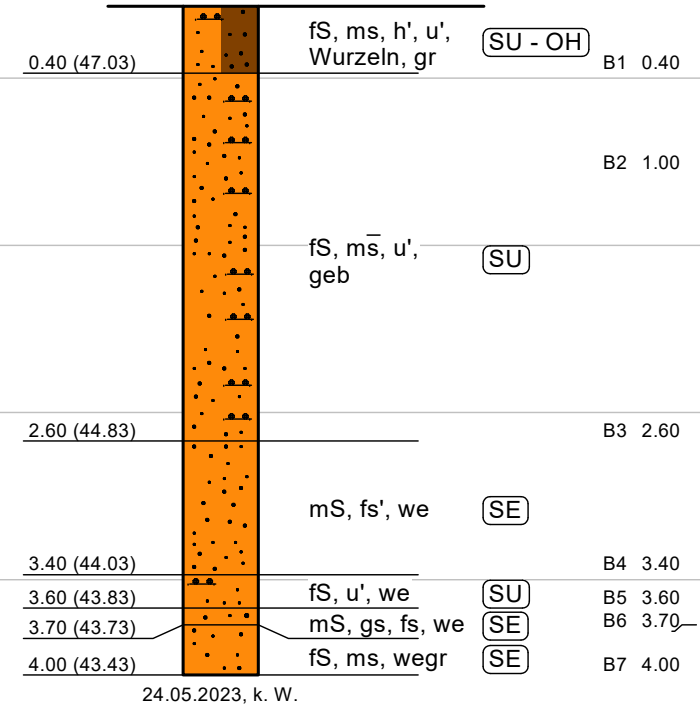
m ü. NHN



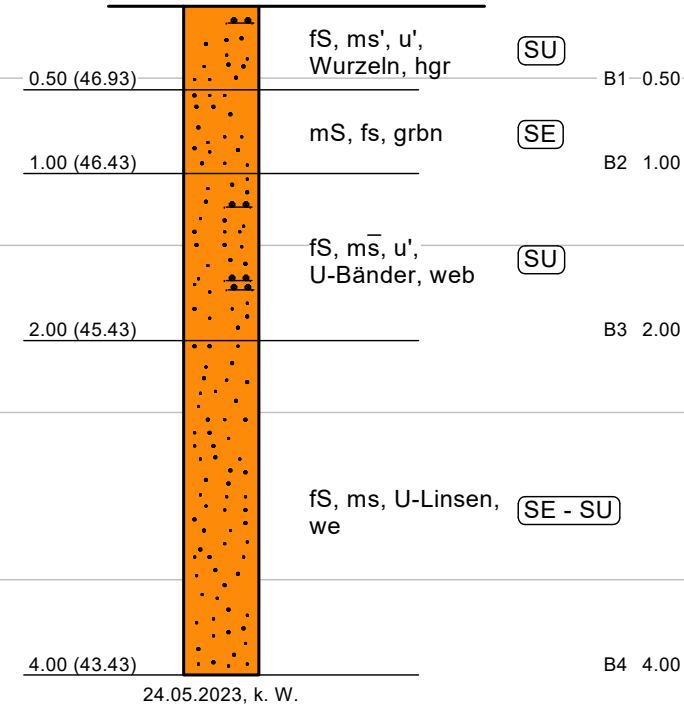
**SB 5/23**  
47,28 m ü. NHN



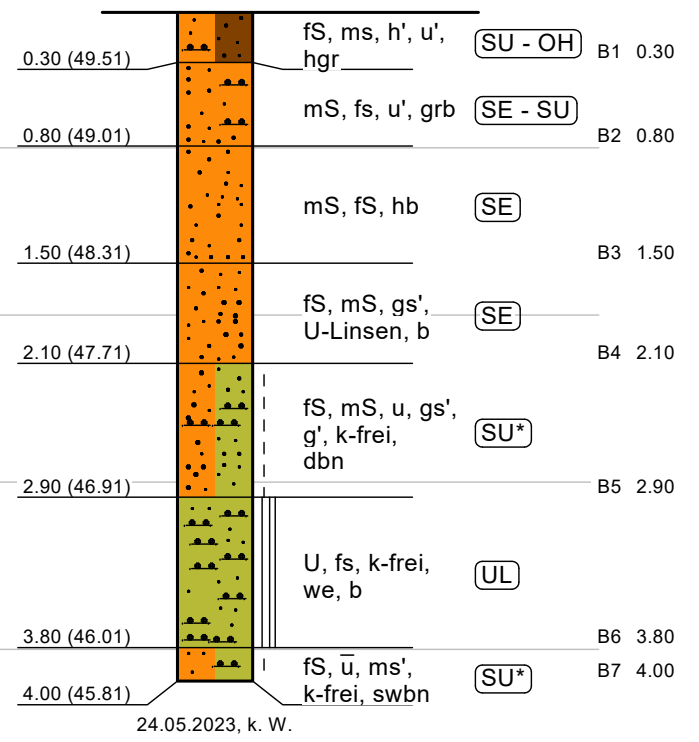
**SB 6/23**  
47,43 m ü. NHN



**SB 7/23**  
47,43 m ü. NHN



**SB 8/23**  
49,81 m ü. NHN



**Legende**

halbfest - fest	humos (h)	mittelsandig (ms)	Schluff (U)
steif	grobsandig (gs)	Feinsand (fs)	
	Mittelsand (mS)	feinsandig (fs)	

<p><b>Maul + Partner</b> BAUGRUND — INGENIEURBÜRO</p>	Aufschlussprofile (SB)	Projektnummer: 2023-0154
	- Schnitt -	Anlage: B 2
Bauvorhaben: B-Plan Nr. 009 "Saarow-Strand", Friedrich-Engels-Damm 297 ff., 15526 Bad Saarow		Bearbeitungsstand: 07.06.2023
		Bearbeiter: J. Weise
		Auftraggeber: Amt Scharmützelsee

Bauvorhaben:

B-Plan Nr. 009 "Saarow-Strand"  
Friedrich-Engels-Damm 297 ff., 15526 Bad Saarow

Bearbeitungsstand: 07.06.2023

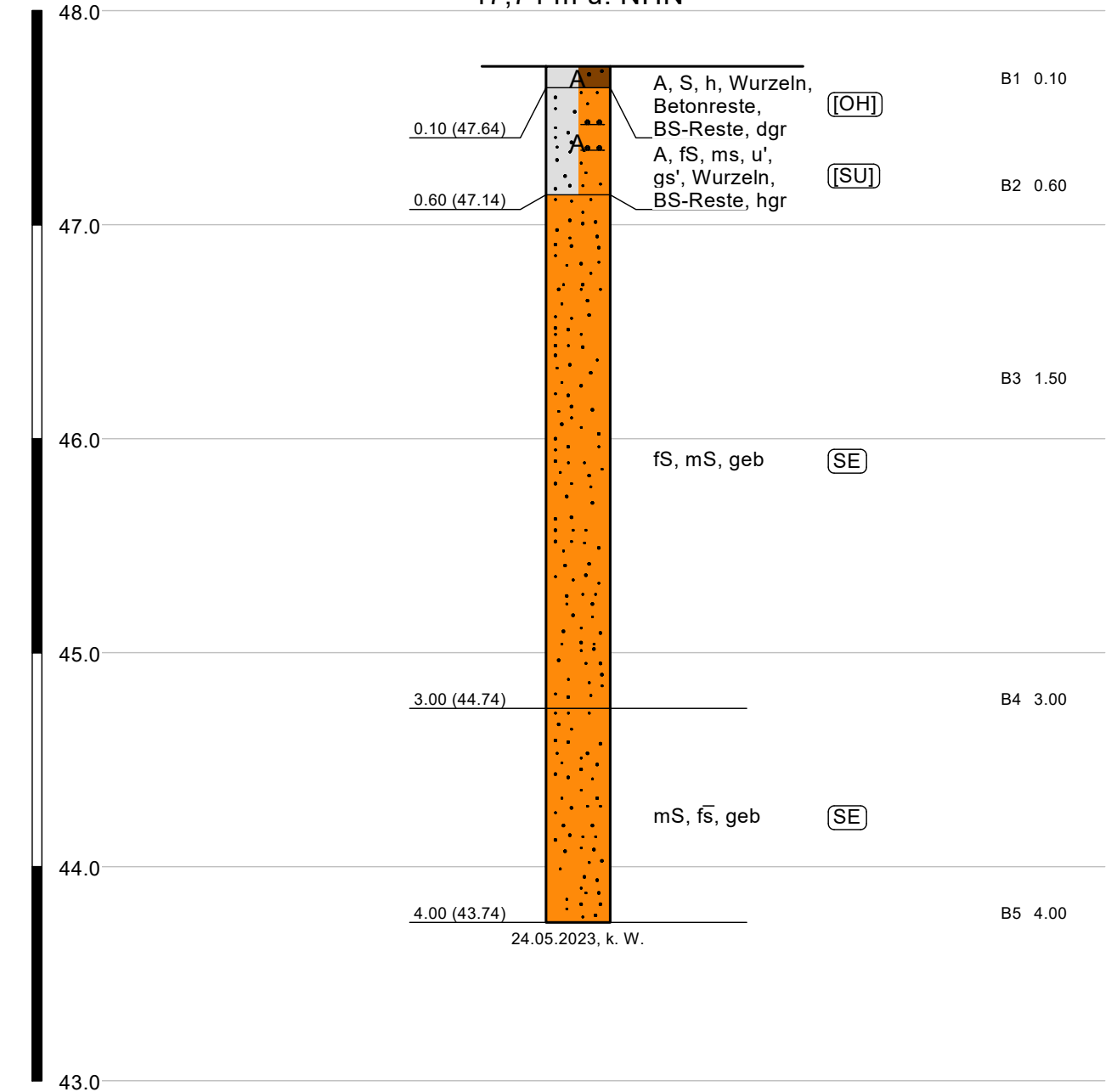
Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: Amt Scharmützelsee

## SB 1/23

47,74 m ü. NHN

m ü. NHN



### Legende

	humos (h)		mittelsandig (ms)		Sand (S)
	Auffüllung (A)		Feinsand (fS)		Schluff (U)
	Mittelsand (mS)		feinsandig (fs)		

Bauvorhaben:  
B-Plan Nr. 009 "Saarow-Strand"  
Friedrich-Engels-Damm 297 ff., 15526 Bad Saarow

Bearbeitungsstand: 07.06.2023

Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: Amt Scharmützelsee

m ü. NHN

48.0

**SB 2/23**

47,34 m ü. NHN

47.0

0.40 (46.94)

fS, ms, h', u',  
Wurzeln, dgr (SU - OH)

B1 0.40

46.0

1.10 (46.24)

mS, f̄s, u',  
orbn (SE - SU)

B2 1.10

45.0

mS, fs, hb (SE)

B3 2.00

44.0

4.00 (43.34)

B4 4.00

24.05.2023, k. W.

43.0

Legende

	humos (h)		Feinsand (fS)
	Mittelsand (mS)		feinsandig (fs)
	mittelsandig (ms)		Schluff (U)

Bauvorhaben:

B-Plan Nr. 009 "Saarow-Strand"  
Friedrich-Engels-Damm 297 ff., 15526 Bad Saarow

Bearbeitungsstand: 07.06.2023

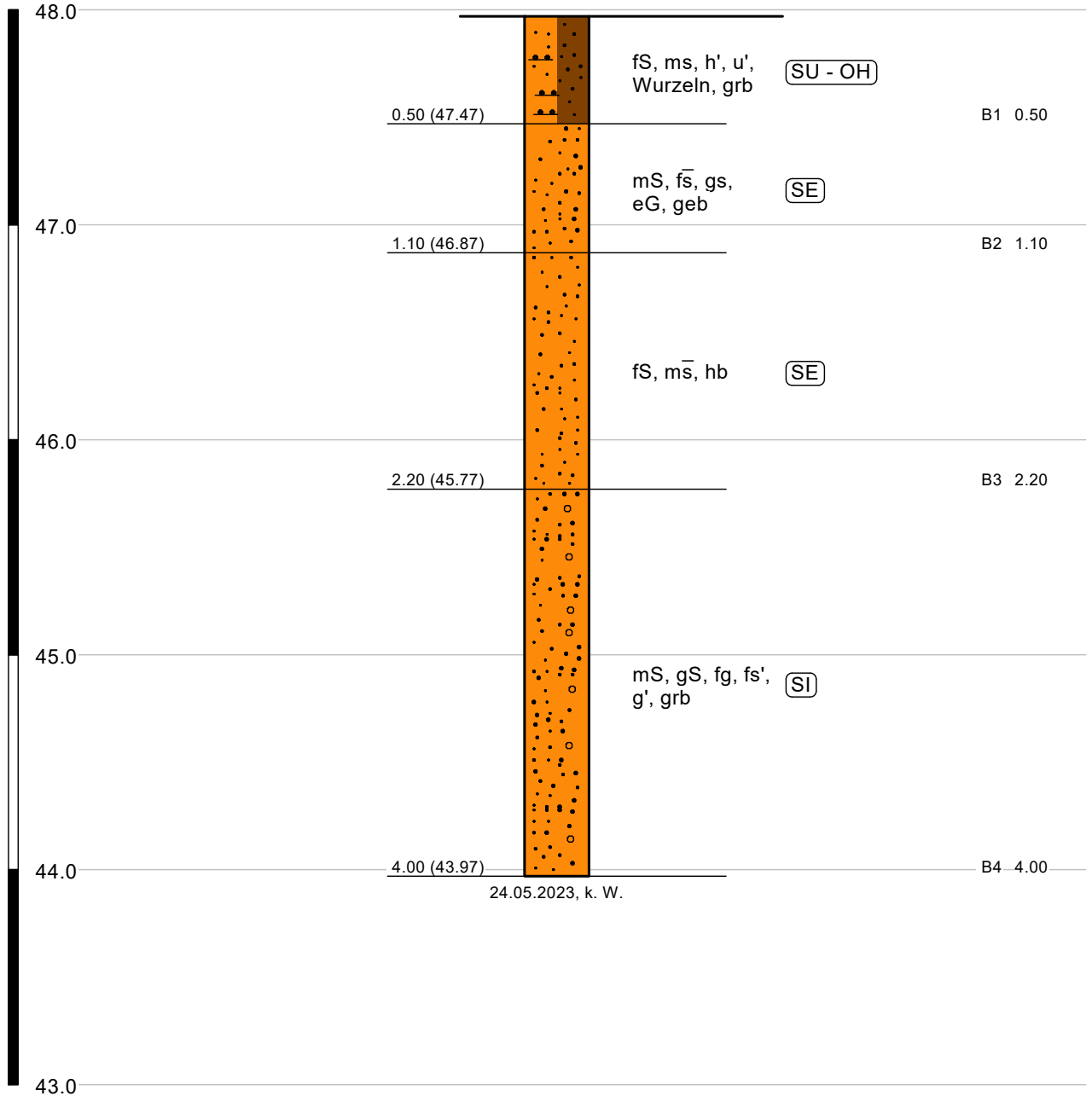
Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: Amt Scharmützelsee

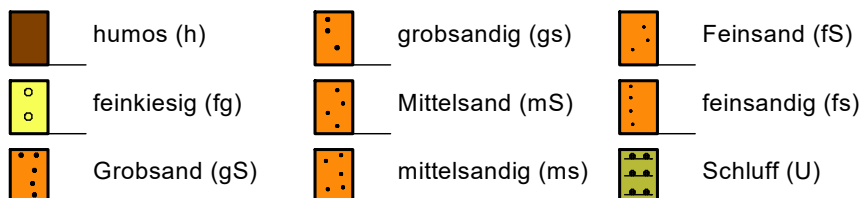
## SB 3/23

47,97 m ü. NHN

m ü. NHN



### Legende



Bauvorhaben:

B-Plan Nr. 009 "Saarow-Strand"  
Friedrich-Engels-Damm 297 ff., 15526 Bad Saarow

Bearbeitungsstand: 07.06.2023

Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: Amt Scharmützelsee

m ü. NHN

52.0

**SB 4/23**

51,40 m ü. NHN

51.0

0.45 (50.95)

fS, ms, h, Wurzeln, swgr (OH)

B1 0.45

50.0

1.70 (49.70)

mS, g $\bar{s}$ , fs', fg', ocbn (SE)

B2 1.70

49.0

mS, g $\bar{s}$ , fg', fs', hb (SE)

B3 2.00

48.0

3.85 (47.55)

fS, ms, u', web (SE - SU)

B4 3.85

4.00 (47.40)

B5 4.00

47.0

24.05.2023, k. W.

Legende



humos (h)



Mittelsand (mS)



feinsandig (fs)



feinkiesig (fg)



mittelsandig (ms)



Schluff (U)



grobsandig (gs)



Feinsand (fS)

Bauvorhaben:

B-Plan Nr. 009 "Saarow-Strand"  
Friedrich-Engels-Damm 297 ff., 15526 Bad Saarow

Bearbeitungsstand: 07.06.2023

Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: Amt Scharmützelsee

m ü. NHN

48.0

# SB 5/23

47,28 m ü. NHN

47.0

0.20 (47.08)

fS, ms, h, Wurzeln,  
swgr OH

B1 0.20

46.0

0.90 (46.38)

mS, fs', gs',  
b SE

B2 0.90

45.0

fS, mS, geb SE

B3 2.00

44.0

4.00 (43.28)

24.05.2023, k. W.

B4 4.00

43.0

## Legende



humos (h)



mittelsandig (ms)



grobsandig (gs)



Feinsand (fS)



Mittelsand (mS)



feinsandig (fs)

Bauvorhaben:  
B-Plan Nr. 009 "Saarow-Strand"  
Friedrich-Engels-Damm 297 ff., 15526 Bad Saarow

Bearbeitungsstand: 07.06.2023

Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: Amt Scharmützelsee

m ü. NHN

48.0

**SB 6/23**

47,43 m ü. NHN

47.0

0.40 (47.03)

fS, ms, h', u',  
Wurzeln, gr

(SU - OH)

B1 0.40

46.0

fS, ms̄, u',  
geb

(SU)

B2 1.00

45.0

2.60 (44.83)

mS, fs', we

(SE)

B3 2.60

44.0

3.40 (44.03)

fS, u', we

(SU)

B4 3.40

3.60 (43.83)

mS, gs, fs, we

(SE)

B5 3.60

3.70 (43.73)

fS, ms, wegr

(SE)

B6 3.70

4.00 (43.43)

B7 4.00

24.05.2023, k. W.

43.0

Legende



humos (h)



mittelsandig (ms)



Schluff (U)



grobsandig (gs)



Feinsand (fS)



Mittelsand (mS)



feinsandig (fs)

Bauvorhaben:

B-Plan Nr. 009 "Saarow-Strand"  
Friedrich-Engels-Damm 297 ff., 15526 Bad Saarow

Bearbeitungsstand: 07.06.2023

Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: Amt Scharmützelsee

m ü. NHN

48.0

# SB 7/23

47,43 m ü. NHN

47.0

0.50 (46.93)

fS, ms', u',  
Wurzeln, hgr

(SU)

B1 0.50

46.0

1.00 (46.43)

mS, fs, grbn

(SE)

B2 1.00

45.0

2.00 (45.43)

fS, m $\bar{s}$ , u',  
U-Bänder, web

(SU)

B3 2.00

44.0

4.00 (43.43)

fS, ms, U-Linsen,  
we

(SE - SU)

B4 4.00

24.05.2023, k. W.

## Legende



Mittelsand (mS)



feinsandig (fs)



mittelsandig (ms)



Schluff (U)



Feinsand (fS)

Bauvorhaben:

B-Plan Nr. 009 "Saarow-Strand"  
Friedrich-Engels-Damm 297 ff., 15526 Bad Saarow

Bearbeitungsstand: 07.06.2023

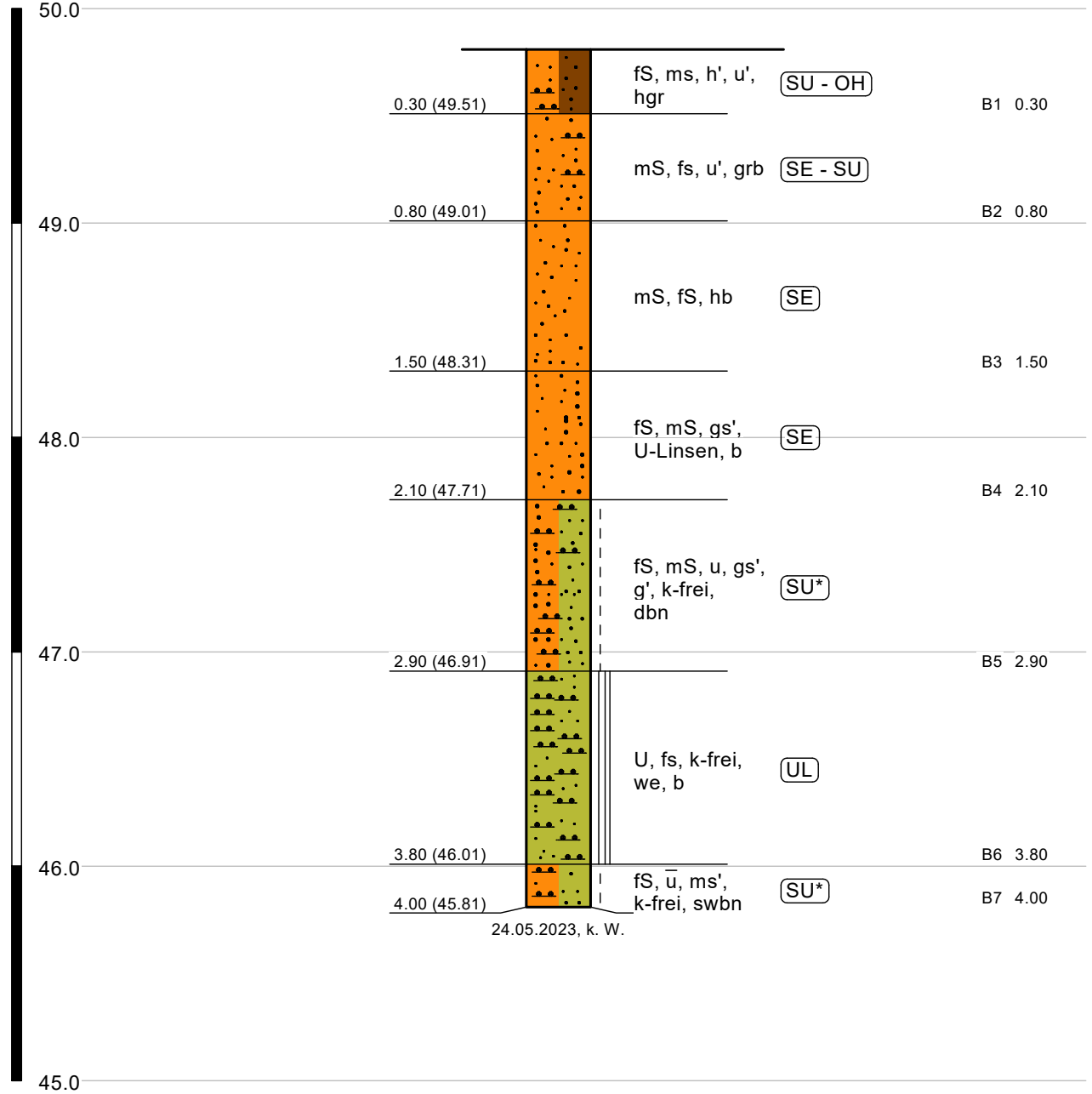
Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: Amt Scharmützelsee

## SB 8/23

49,81 m ü. NHN

m ü. NHN



### Legende



# Anlage C

## Bodenmechanische Laborergebnisse



# Körnungslinie

(DIN EN ISO 17892 Teil 4)

B-Plan Nr. 009 "Saarow-Strand"  
 Friedrich-Engels-Damm 297 ff., 1526 Bad Saarow

Prüfungsnummer: 2023-0154-KV1-23

Probe entnommen am: 24.05.2023

Art der Entnahme: gestört

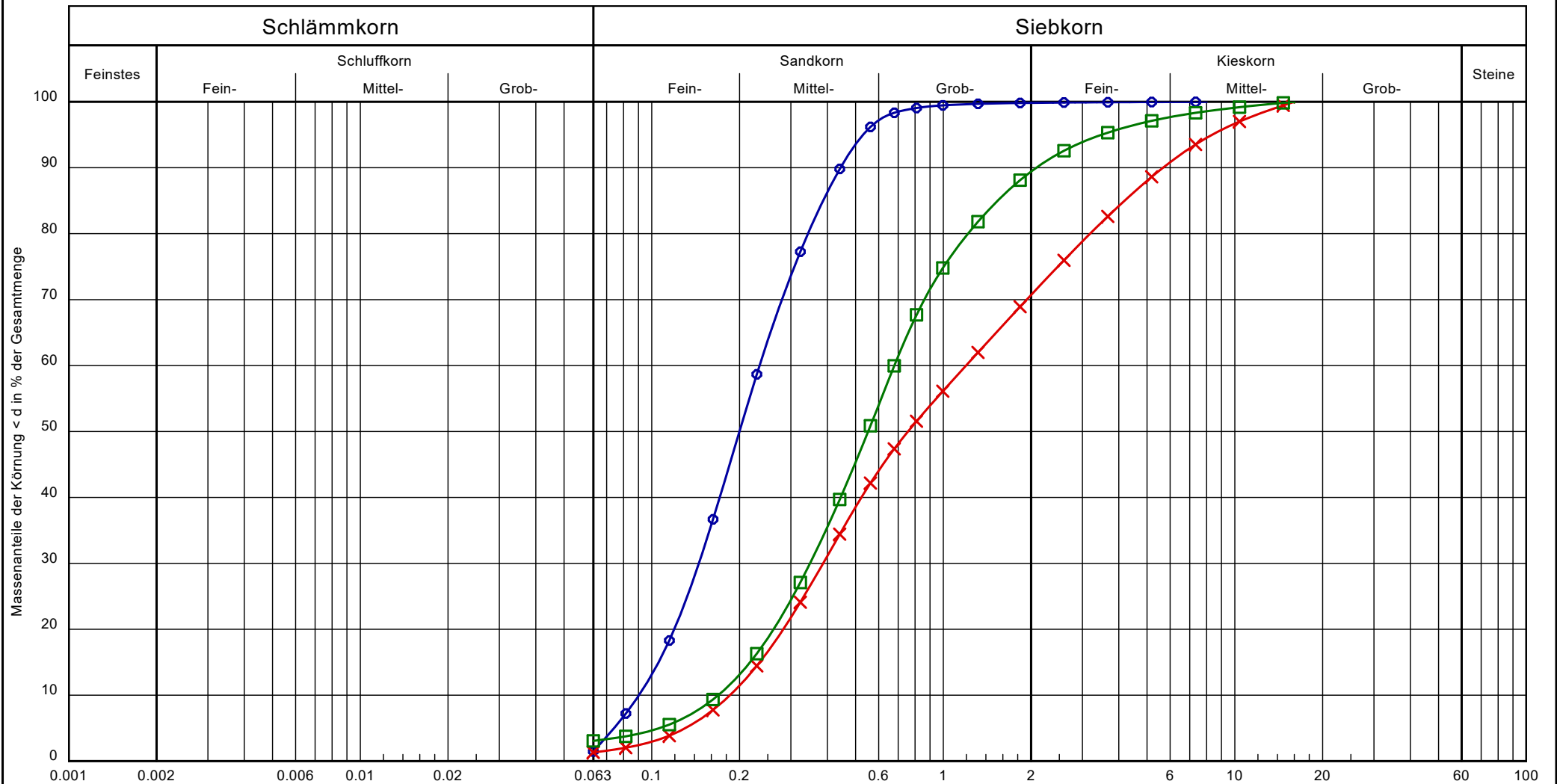
Arbeitsweise: Nasssiebung

Projekt-Nr:

2023-0154

Anlage

C 1



Bezeichnung:	SB 1/4	SB 3/4	SB 4/2
Entnahmestelle:	1,5 - 3,0 m	2,2 - 4,0 m	0,45 - 1,7 m
Tiefe [m unter Gelände]:	fS, mS	mS, gS, fg, fs', mg'	mS, gs, fs', fg'
Bodenart:	SE	SI	SE
Bodengruppe/ Bodenklasse:	$8.2 \cdot 10^{-5}$	$2.7 \cdot 10^{-4}$	$2.6 \cdot 10^{-4}$
k [m/s] (Beyer):	2.6/1.0	6.5/0.7	4.0/1.1
U/Cc:	- /1.5/98.4/0.2	- /1.3/69.4/29.3	- /3.1/86.4/10.6
Anteile T/U/S/G [%]:	F1	F1	F1
Frostempfindlichkeitsklasse:			

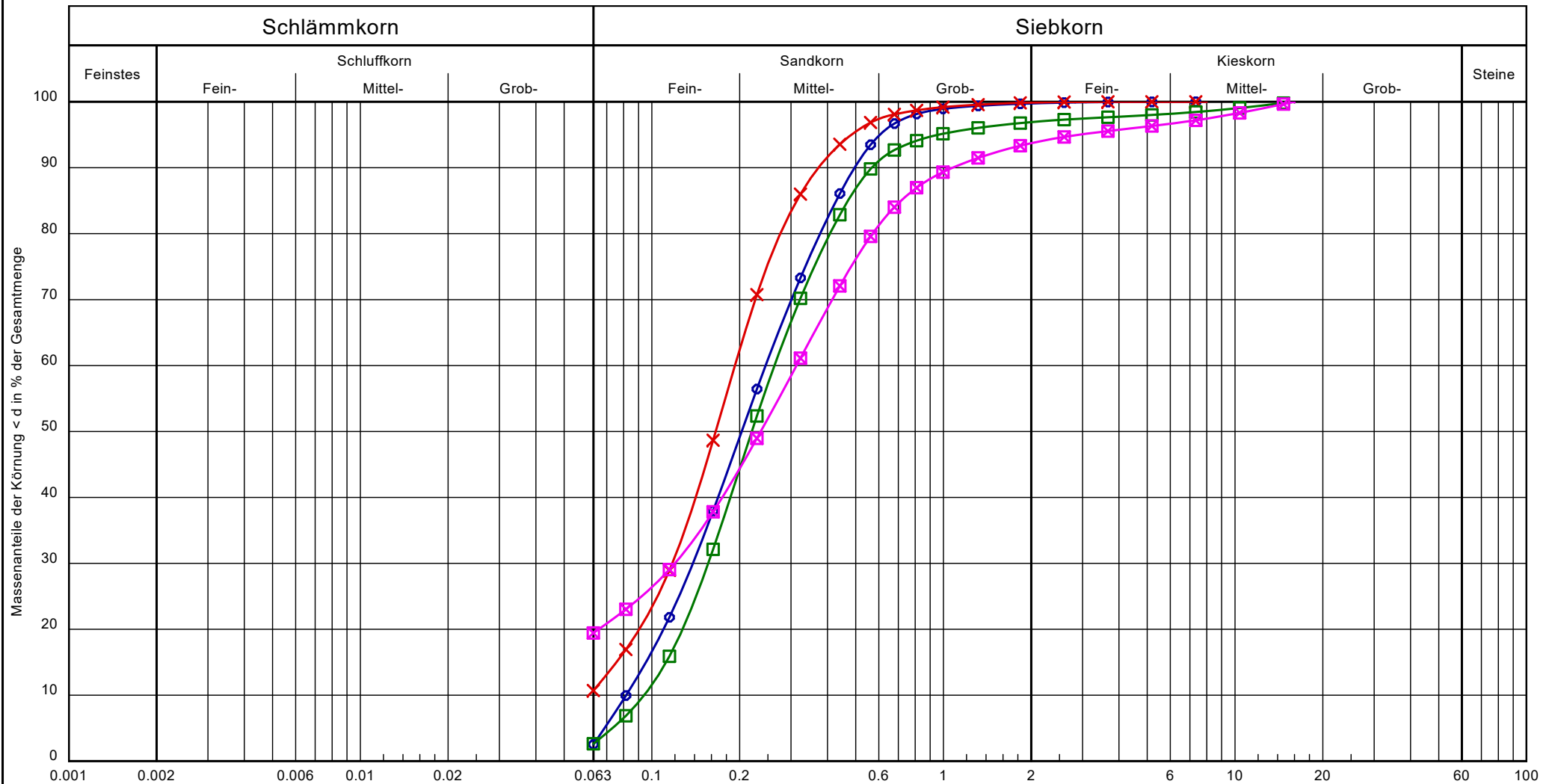
Bemerkungen:



# Körnungslinie

(DIN EN ISO 17892 Teil 4)

B-Plan Nr. 009 "Saarow-Strand"  
 Friedrich-Engels-Damm 297 ff., 1526 Bad Saarow



Bezeichnung:	SB 6/3	SB 7/3	SB 8/4	SB 8/5
Entnahmestelle:	1,00 - 2,60 m	1,00 - 2,00 m	1,50 - 2,10 m	2,10 - 2,90 m
Tiefe [m unter Gelände]:	fS, mS	fS, mS, u'	fS, mS, gs'	fS, mS, u, gs', g'
Bodenart:	SE	SU	SE	SU*
Bodengruppe/ Bodenklasse:	$6.0 \cdot 10^{-5}$	-	$8.8 \cdot 10^{-5}$	-
k [m/s] (Beyer):	3.0/1.0	-/-	2.8/1.0	-/-
U/Cc:	- /2.5/97.2/0.2	- /10.7/89.2/0.1	- /2.6/94.3/3.1	- /19.4/74.3/6.3
Anteile T/U/S/G [%]:	F1	F2	F1	F3
Frostempfindlichkeitsklasse:				

Bemerkungen:



**Wassergehalt** nach DIN EN ISO 17 892 Teil 1

**B-Plan Nr. 009 "Saarow-Strand"**

Friedrich-Engels-Damm 297 ff.,  
 15526 Bad Saarow

Prüfungsnummer: 2023-0154-WG1-23

Art der Entnahme: gestört

Proben entnommen am: 24.05.2023

Bearbeiter: C. Mewes

Datum: 06.06.2023

Probenbezeichnung:	SB 1/4	SB 3/4	SB 4/2	SB 6/3
Tiefe [m]	1,5-3m	2,2-4m	0,45-1,7m	1-2,6m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	487.30	436.15	473.97	443.82
Trockene Probe + Behälter [g]:	477.18	433.55	466.17	428.21
Behälter [g]:	215.20	215.14	215.28	215.89
Porenwasser [g]:	10.12	2.60	7.80	15.61
Trockene Probe [g]:	261.98	218.41	250.89	212.32
Wassergehalt [%]	3.86	1.19	3.11	7.35

Probenbezeichnung:	SB 7/3	SB 8/4	SB 8/5	
Tiefe [m]	1-2m	1,5-2,1m	2,1-2,9m	
Feuchte Probe + Behälter [g]:	459.44	447.11	447.47	
Trockene Probe + Behälter [g]:	443.58	431.39	428.63	
Behälter [g]:	215.80	215.80	239.62	
Porenwasser [g]:	15.86	15.72	18.84	
Trockene Probe [g]:	227.78	215.59	189.01	
Wassergehalt [%]	6.96	7.29	9.97	

# Anlage F

## Fotodokumentation

F 1 - Fotodokumentation Feldarbeiten SB 1/23 bis SB 3/23



Foto 1: Feldarbeiten SB 1/23



Foto 2: Feldarbeiten SB 1/23



Foto 3: Feldarbeiten SB 2/23



Foto 4: Feldarbeiten SB 2/23



Foto 5: Feldarbeiten SB 3/23



Foto 6: Feldarbeiten SB 3/23

F 2 - Fotodokumentation Feldarbeiten SB 4/23 bis SB 6/23



Foto 7: Feldarbeiten SB 4/23



Foto 8: Feldarbeiten SB 4/23



Foto 9: Feldarbeiten SB 5/23



Foto 10: Feldarbeiten SB 5/23

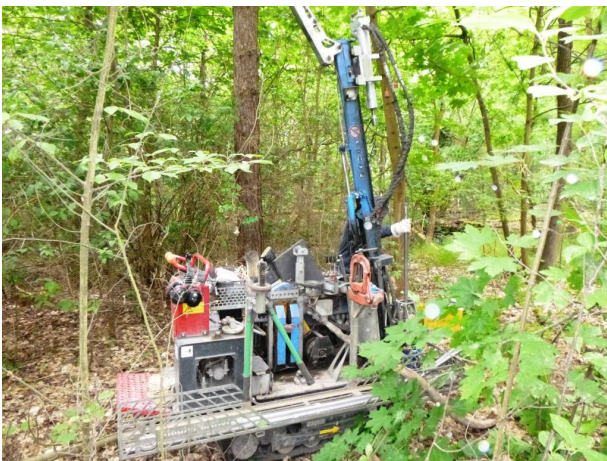


Foto 11: Feldarbeiten SB 6/23



Foto 12: Feldarbeiten SB 6/23

F 3 - Fotodokumentation Feldarbeiten SB 7/23 bis SB 9/23



Foto 13: Feldarbeiten SB 7/23



Foto 14: Feldarbeiten SB 7/23



Foto 15: Feldarbeiten SB 8/23



Foto 16: Feldarbeiten SB 8/23



Foto 17: Höhenpunkt 1

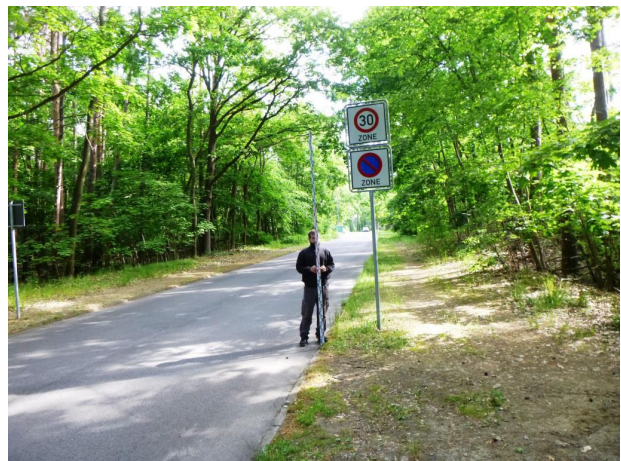


Foto 18: Höhenpunkt 2

# Anlage V

## Bemessungsprotokolle zu Versickerungsanlagen

V 1.1 - V 1.6 - Rigolen  
V 2.1 - V 2.6 - Mulden

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH

Schlaatzweg 1A  
14473 Potsdam

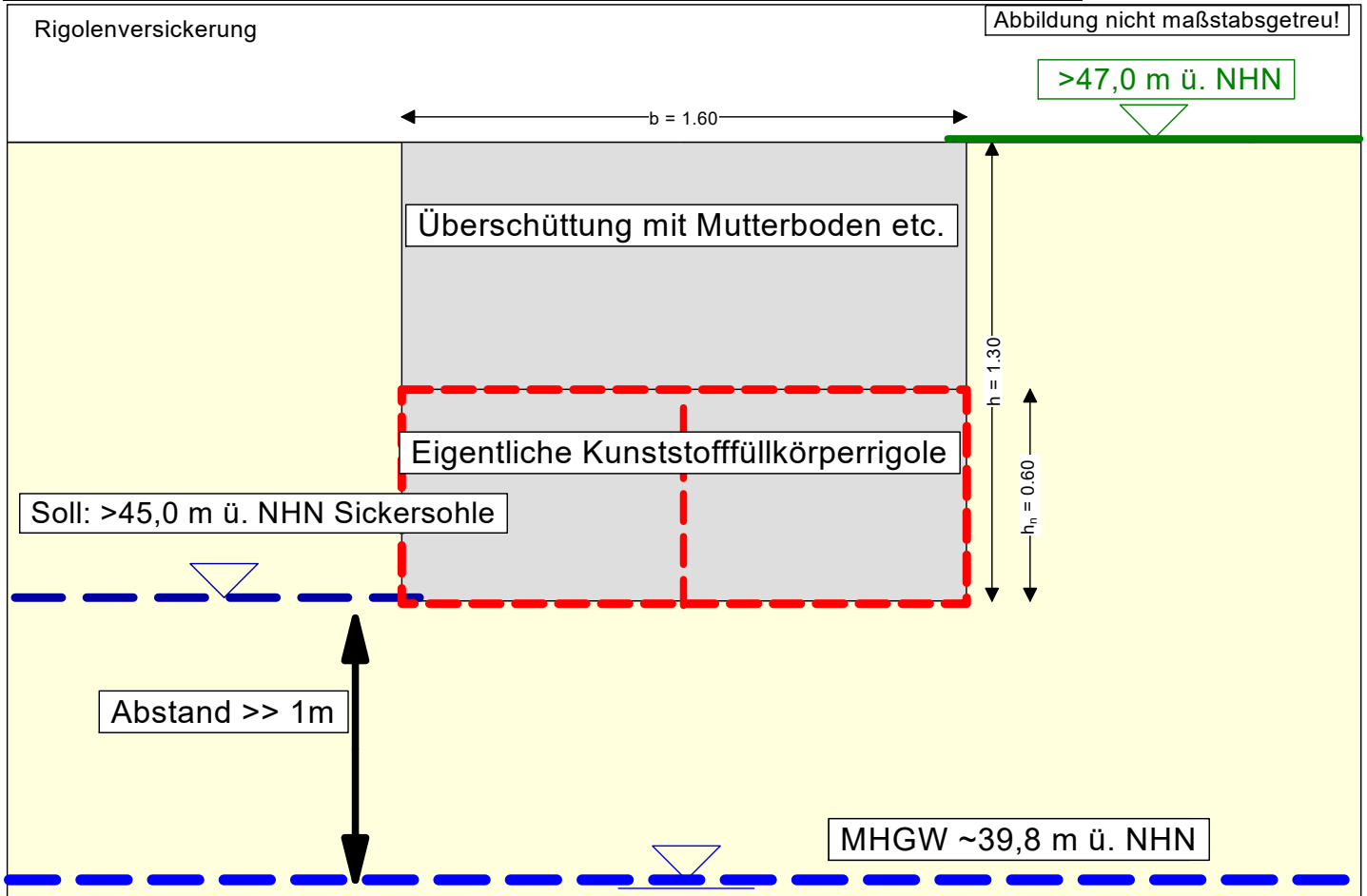
Telefon: 0331-60125910  
Telefax: 0331-60125929

Projekt: 2023-0154 Fr.-Engels-Damm, Bad Saarow    Bearbeiter: M. Paul

Anlage V 1.1

[A] Nutzbare Höhe der Rigole  $h_n = 0.60$  m  
 Rigolenversickerung Speicherkoeffizient  $s_R = 0.950$   
 Durchlässigkeit  $k_f = 1.500 \cdot 10^{-5}$  m/s  
 Grundwasserflurabstand = 15.00 m  
 Zuschlagsfaktor  $f_z = 1.20$   
 Häufigkeit  $n [1/a] = 0.200$   
 5-jährige Überschreitungshäufigkeit  
 $A_u = 200.0$  m<sup>2</sup>  
 Zul. Abstand UK Anlage - GW = 10.00 m  
 Sohlbreite der Rigole  $b_R = 1.60$  m  
 Höhe der Rigole  $h_R = 1.30$  m  
 Max. Wasserstand Rigole = 0.70 m

Abbildung nicht maßstabsgetreu!



Ergebnis

Erforderliche Rigolenlänge = 7.04 m  
Zugehöriges Speichervolumen = 6.42 m<sup>3</sup>  
 Maßgebende Regendauer D = 240.0 Minuten  
 Regenspende  $r_{D(n)} = 23.6$  Liter/(s·ha)  
 Entleerungszeit = 17.8 Stunden

15526 Bad Saarow-Pieskow		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
90 min	49.8	6.43
2 h	40.0	6.68
3 h	29.4	6.95
4 h	23.6	7.04
6 h	17.4	7.04
9 h	12.8	6.79
12 h	10.3	6.47

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH

Schlaatzweg 1A  
14473 Potsdam

Telefon: 0331-60125910  
Telefax: 0331-60125929

Projekt: 2023-0154 Fr.-Engels-Damm, Bad Saarow    Bearbeiter: M. Paul

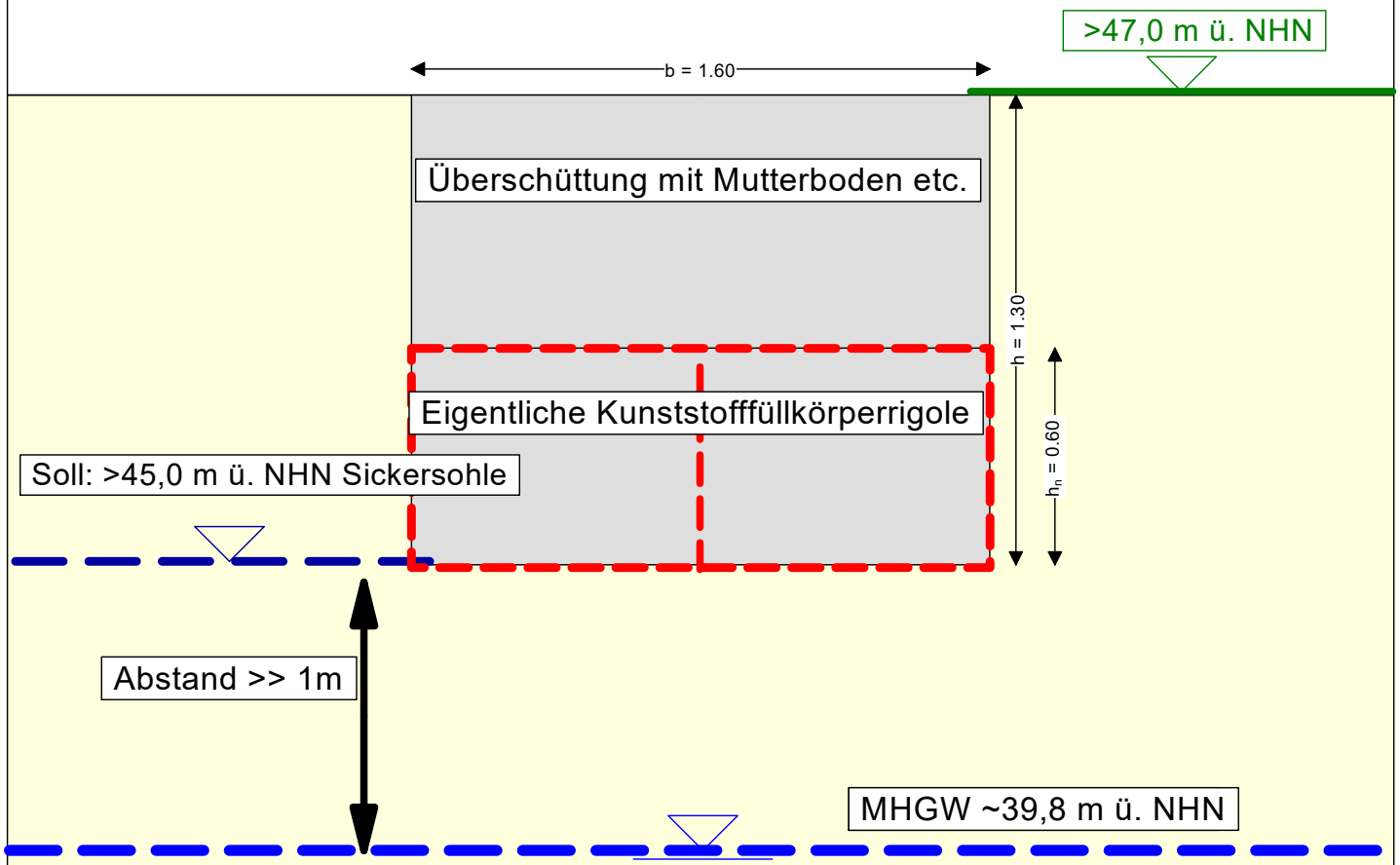
[A]  
Rigolenversickerung  
Durchlässigkeit  $k_f = 1.500 \cdot 10^{-5}$  m/s  
Grundwasserflurabstand = 15.00 m  
Zuschlagsfaktor  $f_z = 1.20$   
Häufigkeit  $n [1/a] = 0.033$   
**30-jährige Überschreitungshäufigkeit**  
 **$A_u = 200.0$  m<sup>2</sup>**  
Zul. Abstand UK Anlage - GW = 10.00 m  
**Sohlbreite der Rigole  $b_R = 1.60$  m**  
Höhe der Rigole  $h_R = 1.30$  m  
Max. Wasserstand Rigole = 0.70 m

Nutzbare Höhe der Rigole  $h_n = 0.60$  m  
Speicherkoefizient  $s_R = 0.950$

Anlage V 1.2

Rigolenversickerung

Abbildung nicht maßstabsgetreu!



Ergebnis

Erforderliche Rigolenlänge = 10.59 m  
Zugehöriges Speichervolumen = 9.66 m<sup>3</sup>  
Maßgebende Regendauer D = 360.0 Minuten  
Regenspende  $r_{D(n)} = 26.2$  Liter/(s·ha)  
Entleerungszeit = 17.8 Stunden

15526 Bad Saarow-Pieskow		
D	$r_{D(0.033)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
2 h	58.9	9.83
3 h	43.6	10.31
4 h	35.4	10.55
6 h	26.2	10.59
9 h	19.5	10.34
12 h	15.7	9.89
18 h	11.7	9.03

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH

Schlaatzweg 1A  
14473 Potsdam

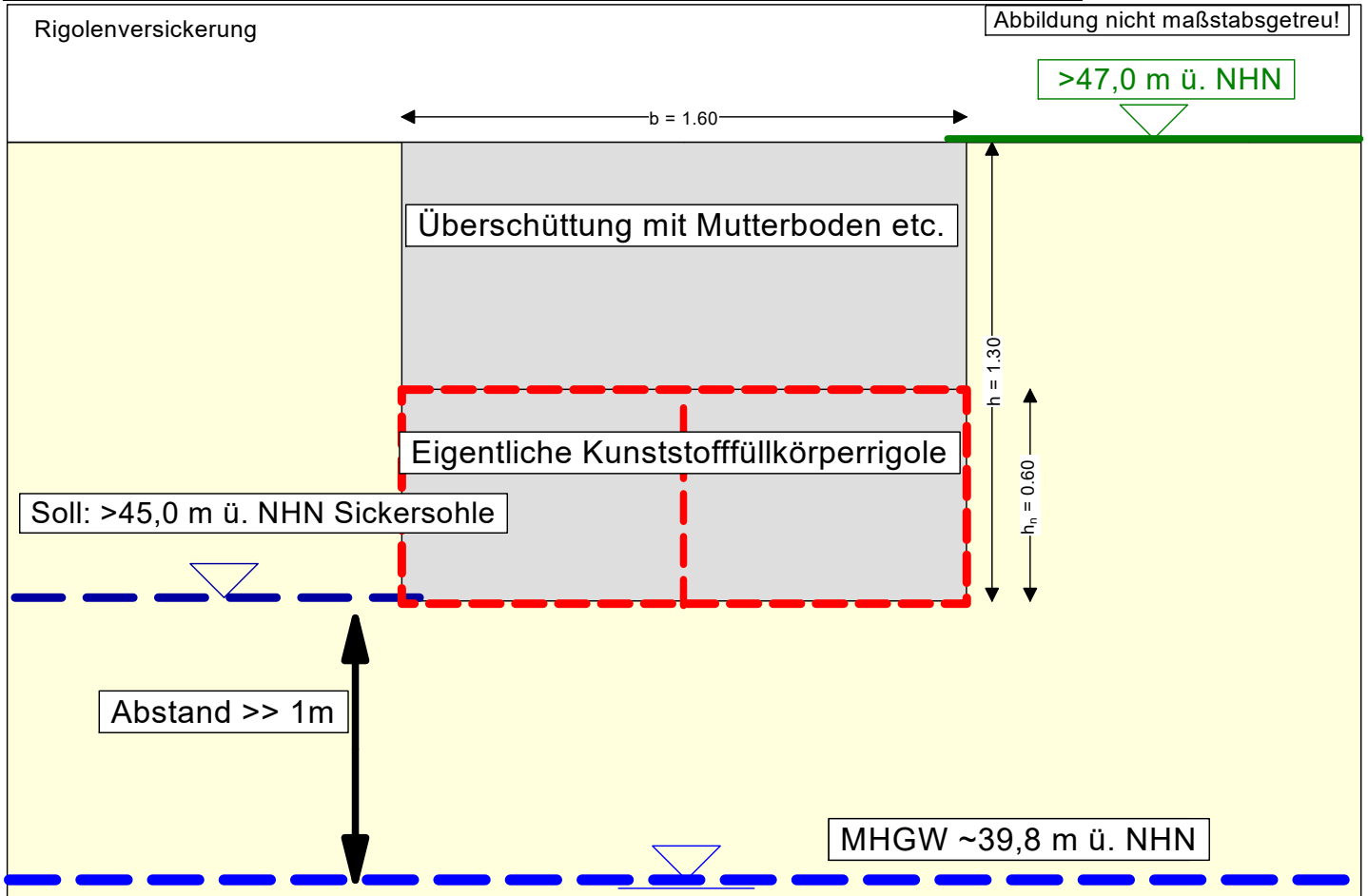
Telefon: 0331-60125910  
Telefax: 0331-60125929

Projekt: 2023-0154 Fr.-Engels-Damm, Bad Saarow    Bearbeiter: M. Paul

Anlage V 1.3

[B] Nutzbare Höhe der Rigole  $h_n = 0.60$  m  
 Rigolenversickerung Speicherkoeffizient  $s_R = 0.950$   
 Durchlässigkeit  $k_f = 4.000 \cdot 10^{-5}$  m/s  
 Grundwasserflurabstand = 15.00 m  
 Zuschlagsfaktor  $f_z = 1.20$   
 Häufigkeit  $n [1/a] = 0.200$   
 5-jährige Überschreitungshäufigkeit  
 $A_u = 200.0$  m<sup>2</sup>  
 Zul. Abstand UK Anlage - GW = 10.00 m  
 Sohlbreite der Rigole  $b_R = 1.60$  m  
 Höhe der Rigole  $h_R = 1.30$  m  
 Max. Wasserstand Rigole = 0.70 m

Abbildung nicht maßstabsgetreu!



Ergebnis

Erforderliche Rigolenlänge = 5.57 m  
Zugehöriges Speichervolumen = 5.08 m<sup>3</sup>  
 Maßgebende Regendauer D = 120.0 Minuten  
 Regenspende  $r_{D(n)} = 40.0$  Liter/(s·ha)  
 Entleerungszeit = 6.7 Stunden

15526 Bad Saarow-Pieskow		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
45 min	82.6	5.17
60 min	67.8	5.44
90 min	49.8	5.57
2 h	40.0	5.57
3 h	29.4	5.43
4 h	23.6	5.20
6 h	17.4	4.76

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH

Schlaatzweg 1A  
14473 Potsdam

Telefon: 0331-60125910  
Telefax: 0331-60125929

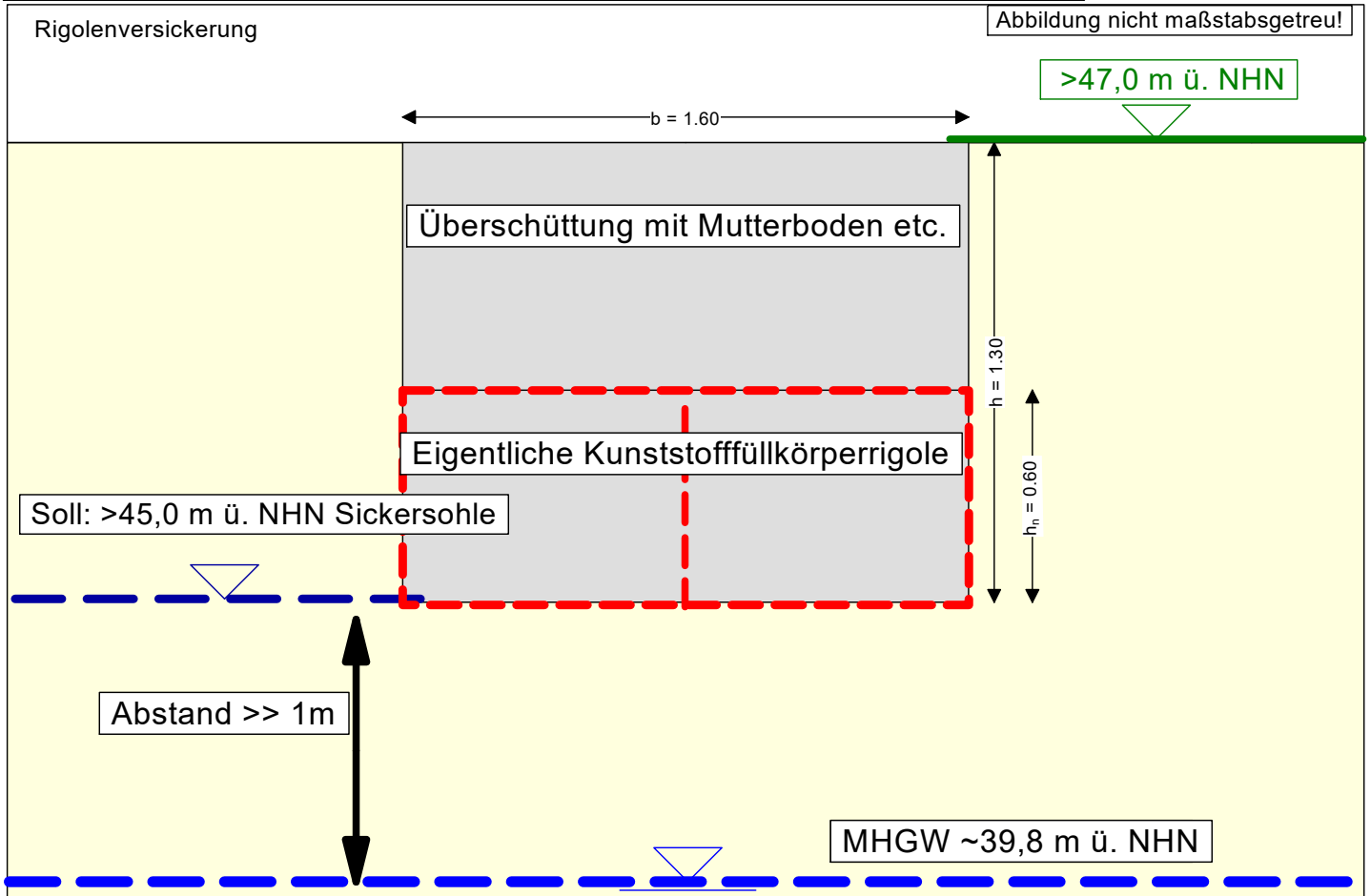
Projekt: 2023-0154 Fr.-Engels-Damm, Bad Saarow    Bearbeiter: M. Paul

Anlage V 1.4

[B] Rigolenversickerung  
 Durchlässigkeit  $k_f = 4.000 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$   
 Grundwasserflurabstand = 15.00 m  
 Zuschlagsfaktor  $f_z = 1.20$   
 Häufigkeit  $n [1/a] = 0.033$   
 30-jährige Überschreitungshäufigkeit  
 $A_u = 200.0 \text{ m}^2$   
 Zul. Abstand UK Anlage - GW = 10.00 m  
 Sohlbreite der Rigole  $b_R = 1.60 \text{ m}$   
 Höhe der Rigole  $h_R = 1.30 \text{ m}$   
 Max. Wasserstand Rigole = 0.70 m

Nutzbare Höhe der Rigole  $h_n = 0.60 \text{ m}$   
 Speicherkoeffizient  $s_R = 0.950$

Abbildung nicht maßstabsgetreu!



Ergebnis

Erforderliche Rigolenlänge = 8.21 m  
 Zugehöriges Speichervolumen = 7.48 m<sup>3</sup>  
 Maßgebende Regendauer D = 120.0 Minuten  
 Regenspende  $r_{D(n)} = 58.9 \text{ Liter}/(\text{s} \cdot \text{ha})$   
 Entleerungszeit = 6.7 Stunden

15526 Bad Saarow-Pieskow		
D	$r_{D(0.033)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
45 min	118.3	7.41
60 min	98.2	7.88
90 min	72.8	8.15
2 h	58.9	8.21
3 h	43.6	8.05
4 h	35.4	7.79
6 h	26.2	7.15

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH

Schlaatzweg 1A  
14473 Potsdam

Telefon: 0331-60125910  
Telefax: 0331-60125929

Projekt: 2023-0154 Fr.-Engels-Damm, Bad Saarow    Bearbeiter: M. Paul

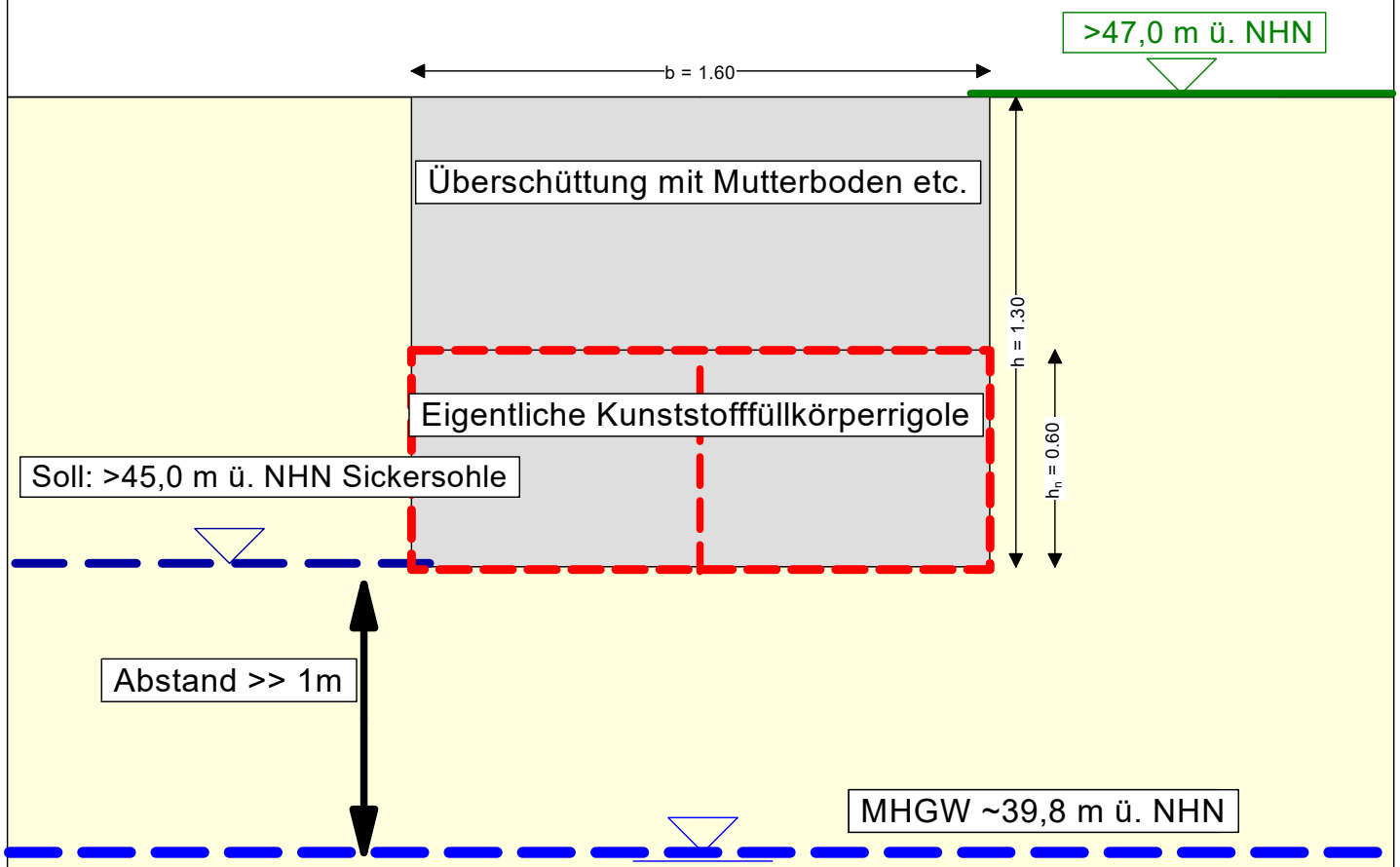
[C]  
Rigolenversickerung  
Durchlässigkeit  $k_f = 4.000 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$   
Grundwasserflurabstand = 15.00 m  
Zuschlagsfaktor  $f_z = 1.20$   
Häufigkeit  $n [1/a] = 0.200$   
**5-jährige Überschreitungshäufigkeit**  
 **$A_u = 200.0 \text{ m}^2$**   
Zul. Abstand UK Anlage - GW = 10.00 m  
**Sohlbreite der Rigole  $b_R = 1.60 \text{ m}$**   
Höhe der Rigole  $h_R = 1.30 \text{ m}$   
Max. Wasserstand Rigole = 0.70 m

Nutzbare Höhe der Rigole  $h_n = 0.60 \text{ m}$   
Speicherkoefizient  $s_R = 0.950$

Anlage V 1.5

Rigolenversickerung

Abbildung nicht maßstabsgetreu!



Ergebnis

Erforderliche Rigolenlänge = 9.79 m  
Zugehöriges Speichervolumen = 8.93 m<sup>3</sup>  
Maßgebende Regendauer D = 1080.0 Minuten  
Regenspende  $r_{D(n)} = 7.6 \text{ Liter}/(\text{s} \cdot \text{ha})$   
Entleerungszeit = 66.7 Stunden

15526 Bad Saarow-Pieskow		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
6 h	17.4	8.93
9 h	12.8	9.39
12 h	10.3	9.63
18 h	7.6	9.79
24 h	6.1	9.69
48 h	3.6	8.78
72 h	2.6	7.72

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH

Schlaatzweg 1A  
14473 Potsdam

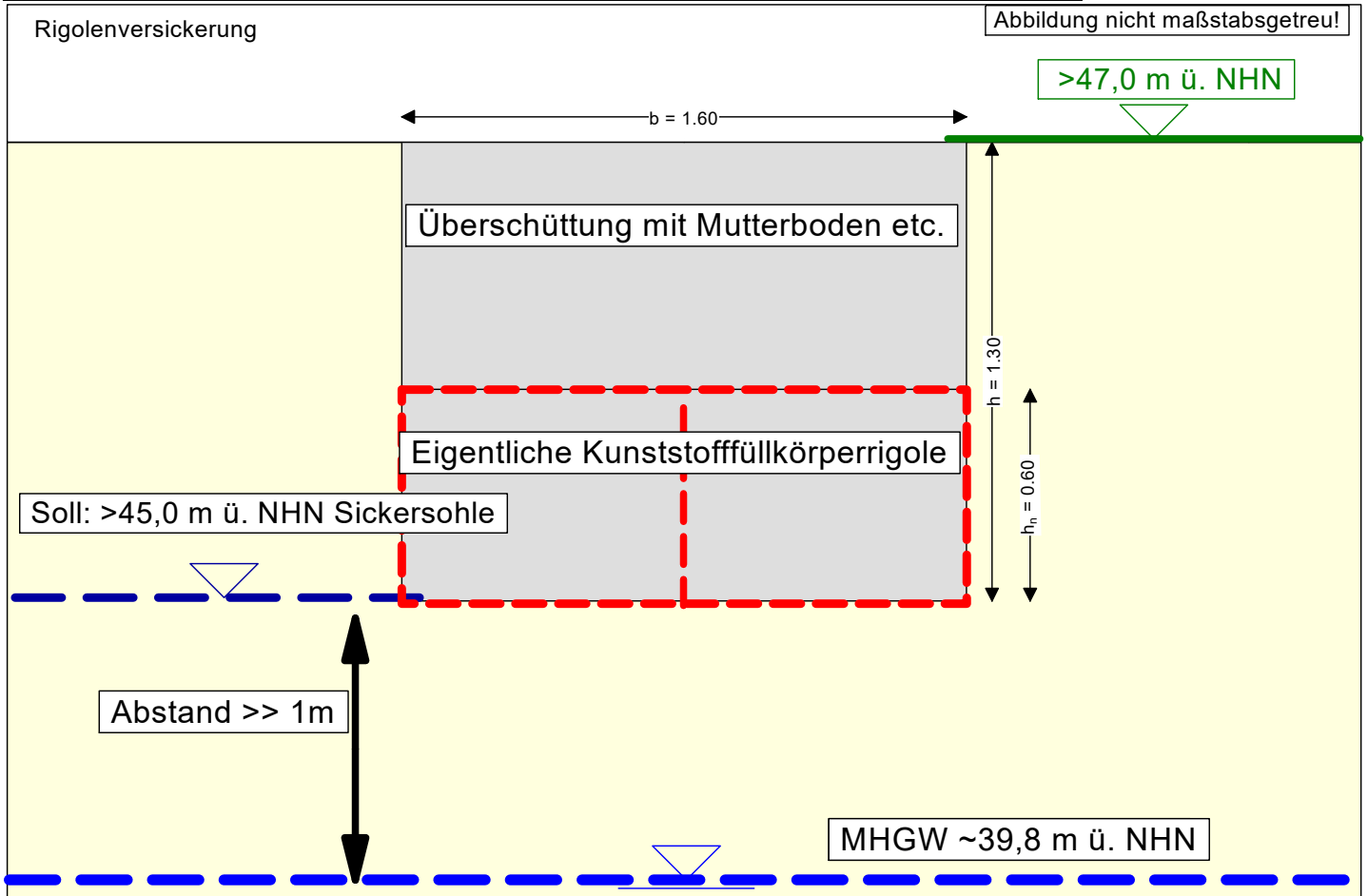
Telefon: 0331-60125910  
Telefax: 0331-60125929

Projekt: 2023-0154 Fr.-Engels-Damm, Bad Saarow    Bearbeiter: M. Paul

Anlage V 1.6

[C] Nutzbare Höhe der Rigole  $h_n = 0.60$  m  
 Speicherkoefizient  $s_R = 0.950$   
 Rigolenversickerung  
 Durchlässigkeit  $k_f = 4.000 \cdot 10^{-6}$  m/s  
 Grundwasserflurabstand = 15.00 m  
 Zuschlagsfaktor  $f_z = 1.20$   
 Häufigkeit  $n [1/a] = 0.033$   
 30-jährige Überschreitungshäufigkeit  
 $A_u = 200.0$  m<sup>2</sup>  
 Zul. Abstand UK Anlage - GW = 10.00 m  
 Sohlbreite der Rigole  $b_R = 1.60$  m  
 Höhe der Rigole  $h_R = 1.30$  m  
 Max. Wasserstand Rigole = 0.70 m

Abbildung nicht maßstabsgetreu!



Ergebnis

Erforderliche Rigolenlänge = 15.14 m  
Zugehöriges Speichervolumen = 13.81 m<sup>3</sup>  
 Maßgebende Regendauer  $D = 1440.0$  Minuten  
 Regenspende  $r_{D(n)} = 9.5$  Liter/(s·ha)  
 Entleerungszeit = 66.7 Stunden

15526 Bad Saarow-Pieskow		
D	$r_{D(0.033)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
9 h	19.5	14.30
12 h	15.7	14.72
18 h	11.7	15.10
24 h	9.5	15.14
48 h	5.4	13.12
72 h	3.9	11.69

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH

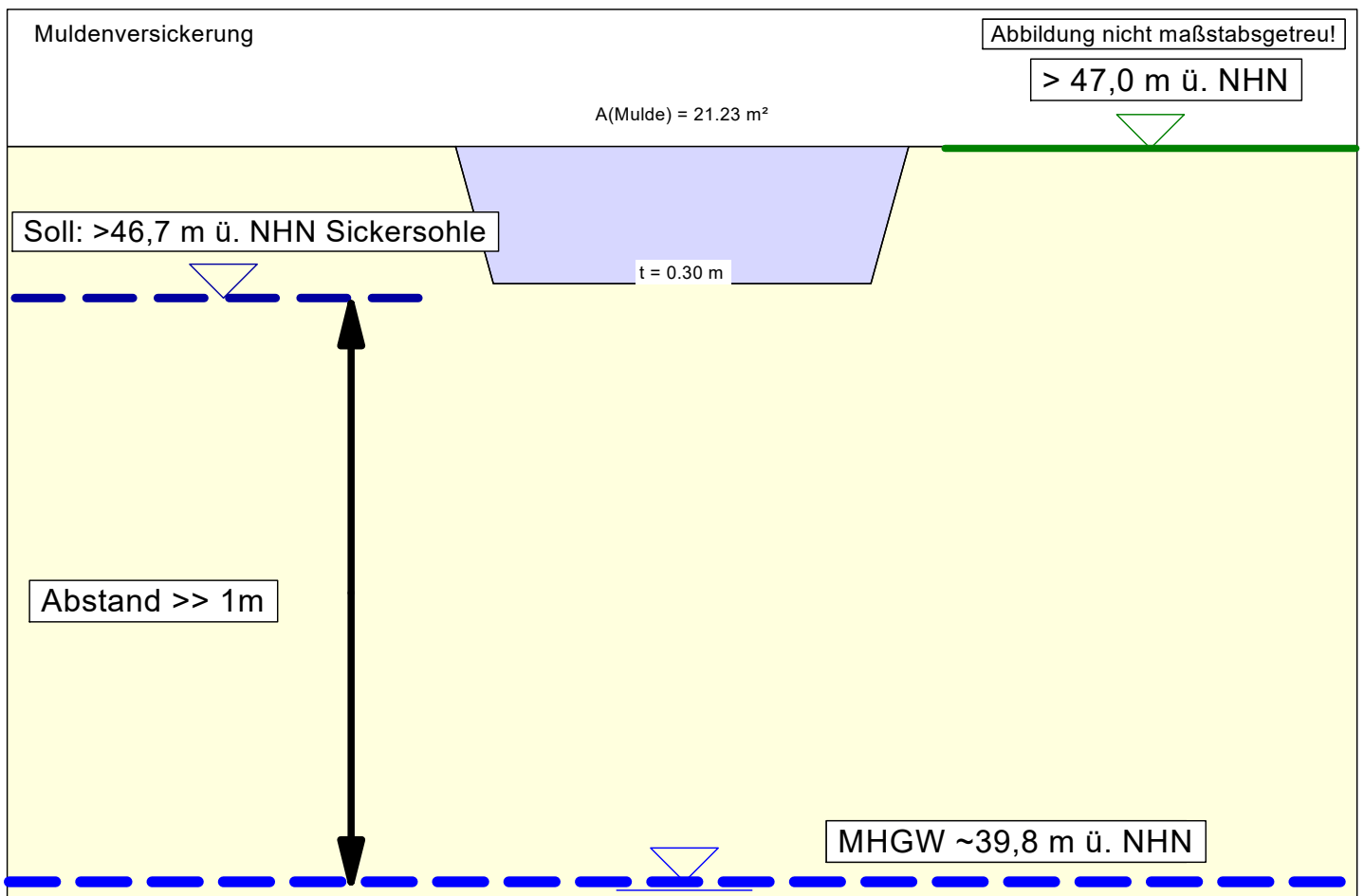
Schlaatzweg 1A  
14473 Potsdam

Telefon: 0331-60125910  
Telefax: 0331-60125929

Projekt: 2023-0154 Fr.-Engels-Damm, Bad Saarow    Bearbeiter: M. Paul

Anlage V 2.1

[A]  
Muldenversickerung  
Durchlässigkeit  $k_f = 1.500 \cdot 10^{-5}$  m/s  
Grundwasserflurabstand = 15.00 m  
Zuschlagsfaktor  $f_z = 1.20$   
Häufigkeit  $n [1/a] = 0.200$   
**5-jährige Überschreitungshäufigkeit**  
 **$A_u = 200.0$  m<sup>2</sup>**  
Zul. Abstand UK Anlage - GW = 10.00 m  
**Vorh. Versickerungsfläche  $A_s = 21.2$  m<sup>2</sup>**



Ergebnis  
Erforderliches Speichervolumen  $V = 6.37 \text{ m}^3$   
Zugehörige Muldentiefe  $t = 0.30 \text{ m}$   
Maßgebende Regendauer  $D = 180.0$  Minuten  
Regenspende  $r_{D(n)} = 29.4$  Liter/(s·ha)  
Entleerungszeit = 11.1 Stunden

15526 Bad Saarow-Pieskow		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
60 min	67.8	5.79
90 min	49.8	6.11
2 h	40.0	6.27
3 h	29.4	6.37
4 h	23.6	6.27
6 h	17.4	5.85
9 h	12.8	4.82

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH

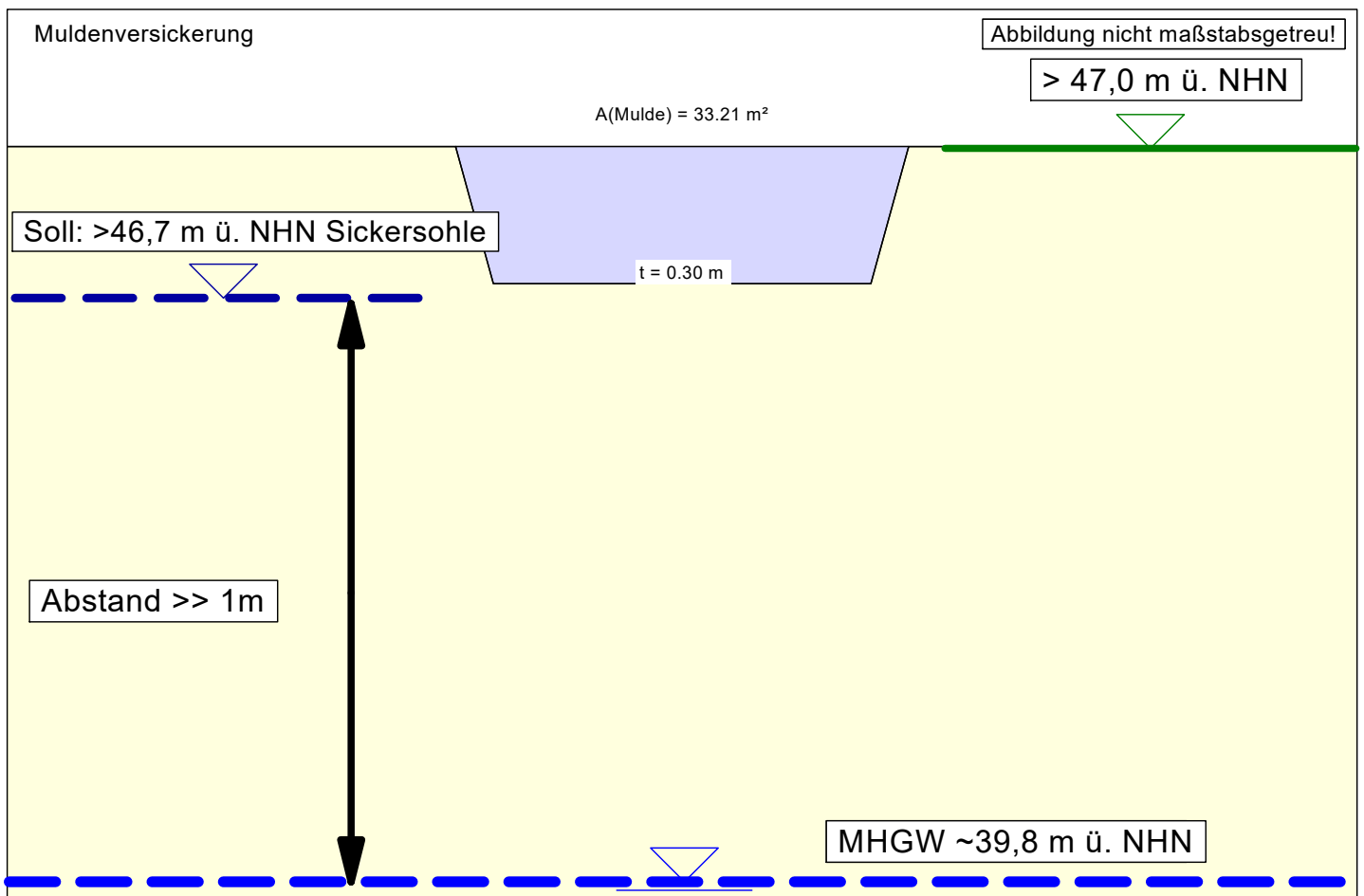
Schlaatzweg 1A  
14473 Potsdam

Telefon: 0331-60125910  
Telefax: 0331-60125929

Projekt: 2023-0154 Fr.-Engels-Damm, Bad Saarow    Bearbeiter: M. Paul

Anlage V 2.2

[A]  
Muldenversickerung  
Durchlässigkeit  $k_f = 1.500 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$   
Grundwasserflurabstand = 15.00 m  
Zuschlagsfaktor  $f_z = 1.20$   
Häufigkeit  $n [1/a] = 0.033$   
**30-jährige Überschreitungshäufigkeit**  
 **$A_u = 200.0 \text{ m}^2$**   
Zul. Abstand UK Anlage - GW = 10.00 m  
**Vorh. Versickerungsfläche  $A_s = 33.2 \text{ m}^2$**



**Ergebnis**  
Erforderliches Speichervolumen  $V = 9.96 \text{ m}^3$   
Zugehörige Muldentiefe  $t = 0.30 \text{ m}$   
Maßgebende Regendauer  $D = 180.0 \text{ Minuten}$   
Regenspende  $r_{D(n)} = 43.6 \text{ Liter}/(\text{s} \cdot \text{ha})$   
Entleerungszeit = 11.1 Stunden

15526 Bad Saarow-Pieskow		
D	$r_{D(0.033)}$ [l/(s·ha)]	V [m³]
60 min	98.2	8.82
90 min	72.8	9.39
2 h	58.9	9.71
<b>3 h</b>	<b>43.6</b>	<b>9.96</b>
4 h	35.4	9.94
6 h	26.2	9.37
9 h	19.5	7.99

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH

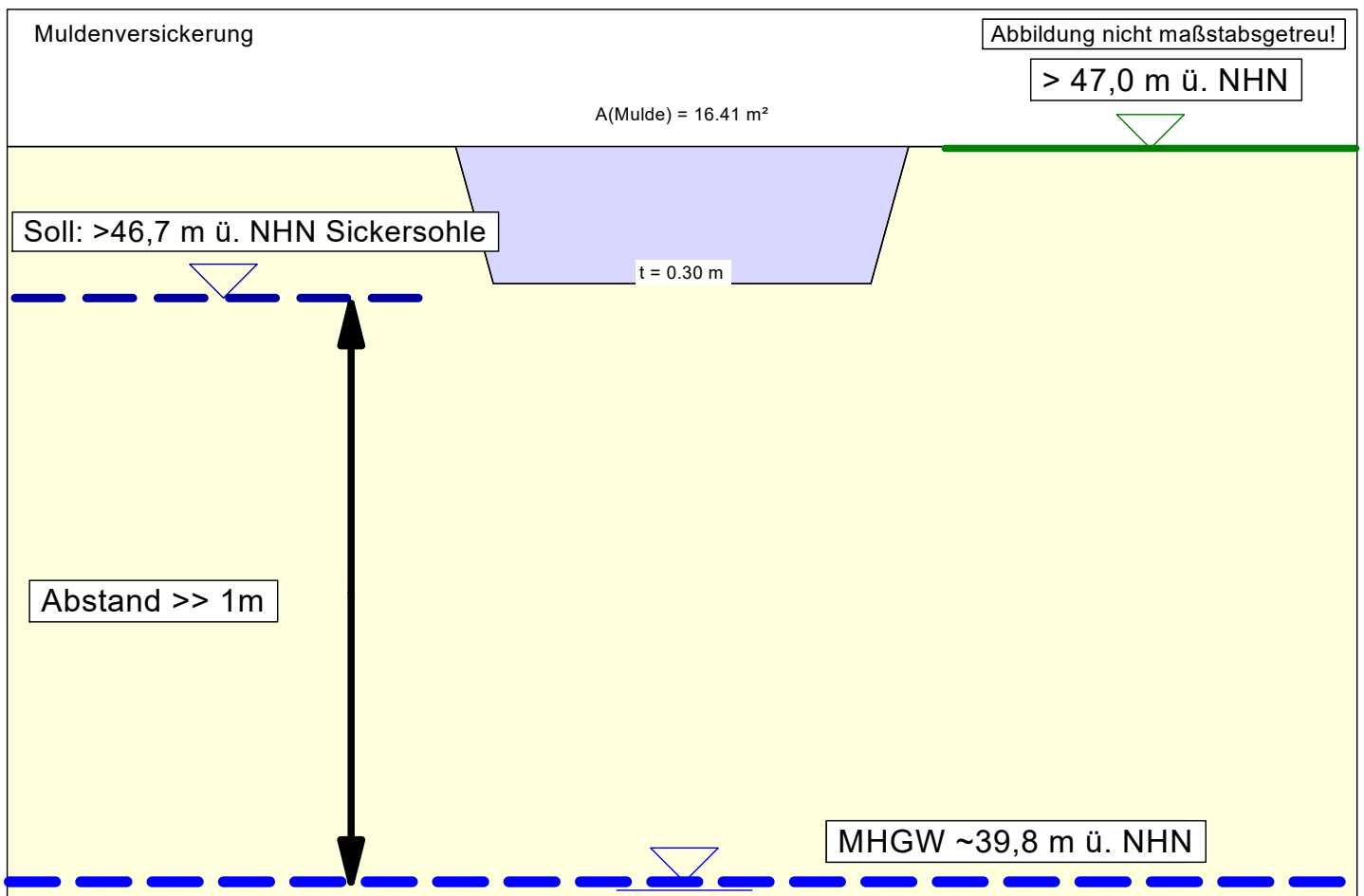
Schlaatzweg 1A  
14473 Potsdam

Telefon: 0331-60125910  
Telefax: 0331-60125929

Projekt: 2023-0154 Fr.-Engels-Damm, Bad Saarow    Bearbeiter: M. Paul

Anlage V 2.3

[B]  
Muldenversickerung  
Durchlässigkeit  $k_f = 4.000 \cdot 10^{-5}$  m/s  
Grundwasserflurabstand = 15.00 m  
Zuschlagsfaktor  $f_z = 1.20$   
Häufigkeit  $n [1/a] = 0.200$   
**5-jährige Überschreitungshäufigkeit**  
 **$A_u = 200.0$  m<sup>2</sup>**  
Zul. Abstand UK Anlage - GW = 10.00 m  
**Vorh. Versickerungsfläche  $A_s = 16.4$  m<sup>2</sup>**



**Ergebnis**  
Erforderliches Speichervolumen  $V = 4.92$  m<sup>3</sup>  
Zugehörige Muldentiefe  $t = 0.30$  m  
Maßgebende Regendauer  $D = 60.0$  Minuten  
Regenspende  $r_{D(n)} = 67.8$  Liter/(s·ha)  
Entleerungszeit = 4.2 Stunden

15526 Bad Saarow-Pieskow		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
20 min	137.5	3.81
30 min	107.8	4.33
45 min	82.6	4.73
<b>60 min</b>	<b>67.8</b>	<b>4.92</b>
90 min	49.8	4.86
2 h	40.0	4.64
3 h	29.4	3.99

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH

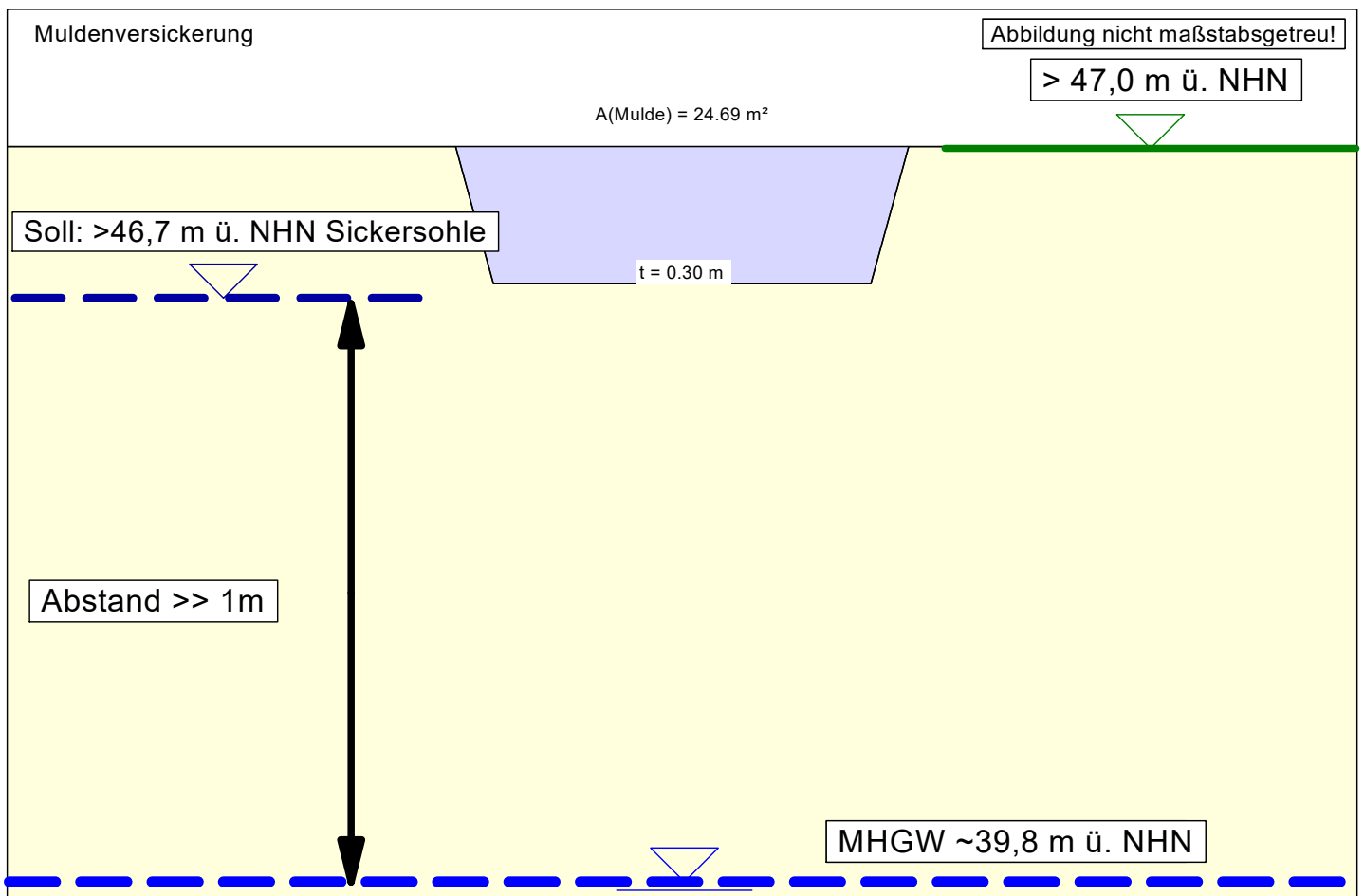
Schlaatzweg 1A  
14473 Potsdam

Telefon: 0331-60125910  
Telefax: 0331-60125929

Projekt: 2023-0154 Fr.-Engels-Damm, Bad Saarow    Bearbeiter: M. Paul

Anlage V 2.4

[B]  
Muldenversickerung  
Durchlässigkeit  $k_f = 4.000 \cdot 10^{-5}$  m/s  
Grundwasserflurabstand = 15.00 m  
Zuschlagsfaktor  $f_z = 1.20$   
Häufigkeit  $n [1/a] = 0.033$   
**30-jährige Überschreitungshäufigkeit**  
 **$A_u = 200.0$  m<sup>2</sup>**  
Zul. Abstand UK Anlage - GW = 10.00 m  
**Vorh. Versickerungsfläche  $A_s = 24.7$  m<sup>2</sup>**



Ergebnis  
Erforderliches Speichervolumen  $V = 7.40 \text{ m}^3$   
Zugehörige Muldentiefe  $t = 0.30 \text{ m}$   
Maßgebende Regendauer  $D = 90.0$  Minuten  
Regenspende  $r_{D(n)} = 72.8$  Liter/(s·ha)  
Entleerungszeit = 4.2 Stunden

15526 Bad Saarow-Pieskow		
D	$r_{D(0.033)}$ [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
30 min	151.8	6.30
45 min	118.3	7.02
60 min	98.2	7.40
90 min	72.8	7.40
2 h	58.9	7.17
3 h	43.6	6.31
4 h	35.4	5.20

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH

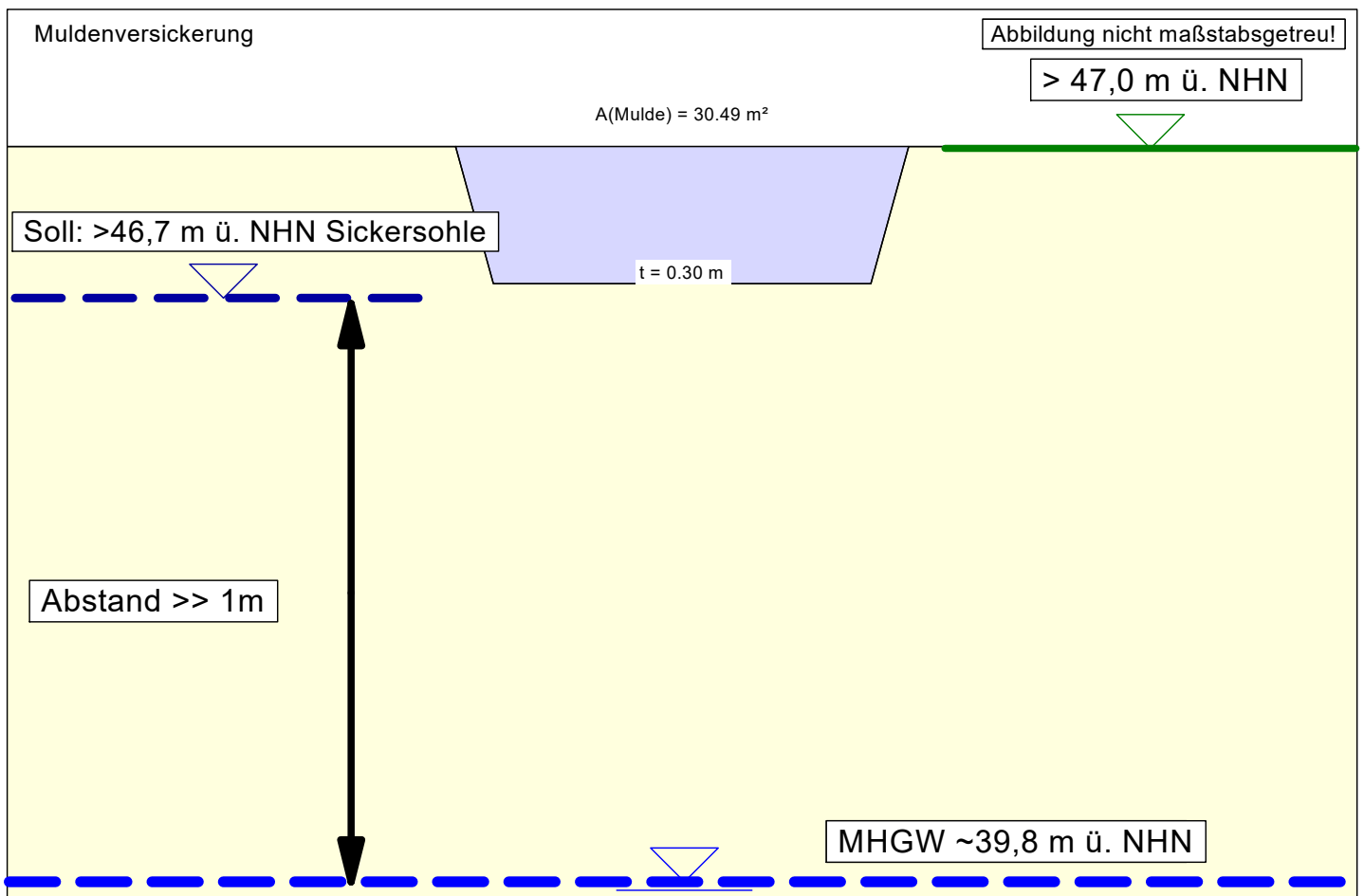
Schlaatzweg 1A  
14473 Potsdam

Telefon: 0331-60125910  
Telefax: 0331-60125929

Projekt: 2023-0154 Fr.-Engels-Damm, Bad Saarow    Bearbeiter: M. Paul

Anlage V 2.6

[C]  
Muldenversickerung  
Durchlässigkeit  $k_f = 4.000 \cdot 10^{-6}$  m/s  
Grundwasserflurabstand = 15.00 m  
Zuschlagsfaktor  $f_z = 1.20$   
Häufigkeit  $n [1/a] = 0.200$   
**5-jährige Überschreitungshäufigkeit**  
 **$A_u = 200.0$  m<sup>2</sup>**  
Zul. Abstand UK Anlage - GW = 10.00 m  
**Vorh. Versickerungsfläche  $A_s = 30.5$  m<sup>2</sup>**



Ergebnis  
Erforderliches Speichervolumen  $V = 9.15$  m<sup>3</sup>  
Zugehörige Muldentiefe  $t = 0.30$  m  
Maßgebende Regendauer  $D = 720.0$  Minuten  
Regenspende  $r_{D(n)} = 10.3$  Liter/(s·ha)  
Entleerungszeit = 41.7 Stunden

15526 Bad Saarow-Pieskow		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
4 h	23.6	8.35
6 h	17.4	8.81
9 h	12.8	9.10
12 h	10.3	9.15
18 h	7.6	8.88
24 h	6.1	8.25
48 h	3.6	4.56

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH

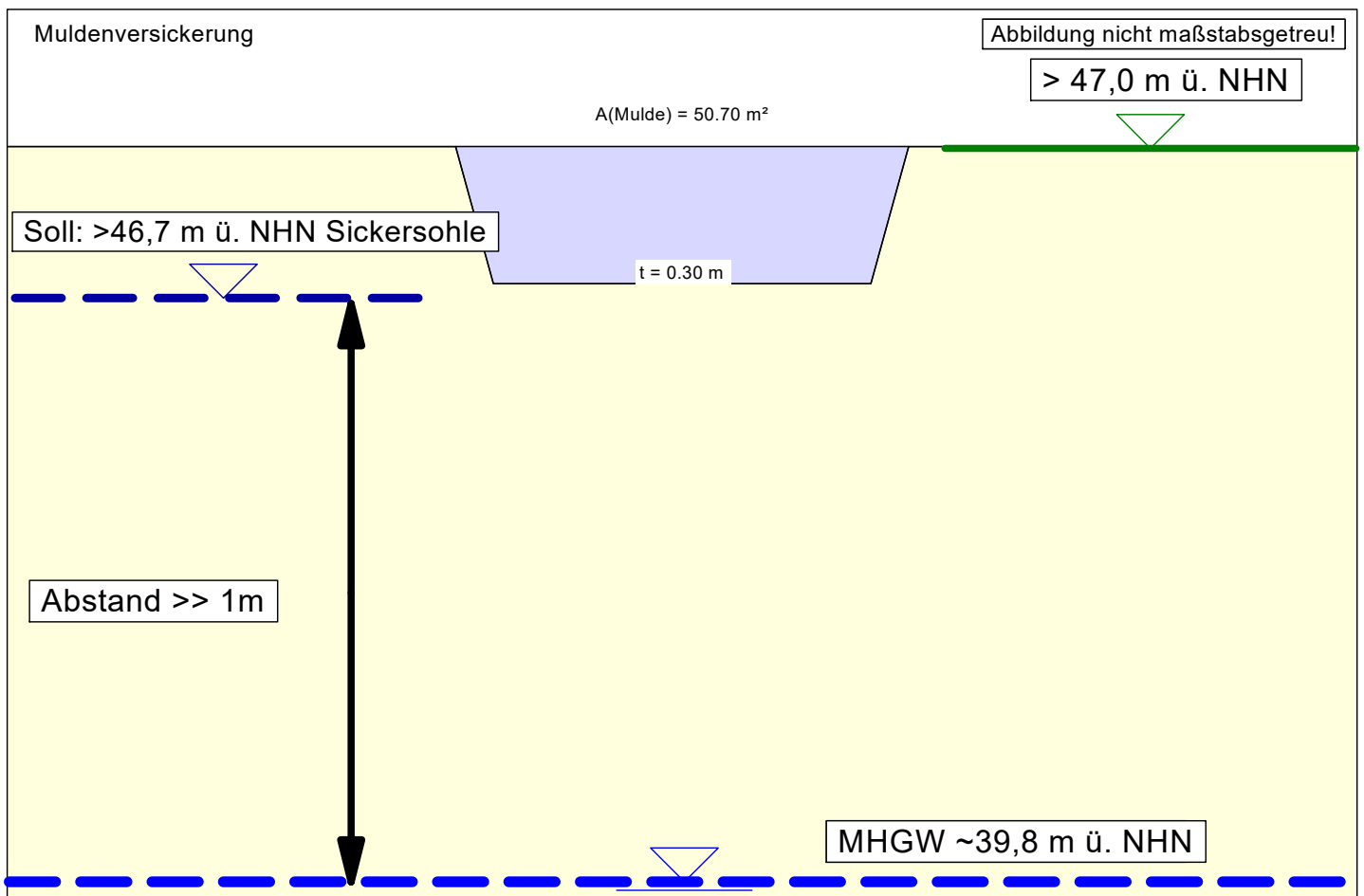
Schlaatzweg 1A  
14473 Potsdam

Telefon: 0331-60125910  
Telefax: 0331-60125929

Projekt: 2023-0154 Fr.-Engels-Damm, Bad Saarow    Bearbeiter: M. Paul

Anlage V 2.6

[C]  
Muldenversickerung  
Durchlässigkeit  $k_f = 4.000 \cdot 10^{-6}$  m/s  
Grundwasserflurabstand = 15.00 m  
Zuschlagsfaktor  $f_z = 1.20$   
Häufigkeit  $n [1/a] = 0.033$   
**30-jährige Überschreitungshäufigkeit**  
 **$A_u = 200.0$  m<sup>2</sup>**  
Zul. Abstand UK Anlage - GW = 10.00 m  
**Vorh. Versickerungsfläche  $A_s = 50.7$  m<sup>2</sup>**



Ergebnis  
Erforderliches Speichervolumen  $V = 15.21$  m<sup>3</sup>  
Zugehörige Muldentiefe  $t = 0.30$  m  
Maßgebende Regendauer  $D = 720.0$  Minuten  
Regenspende  $r_{D(n)} = 15.7$  Liter/(s·ha)  
Entleerungszeit = 41.7 Stunden

15526 Bad Saarow-Pieskow		
D	$r_{D(0.033)}$ [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
4 h	35.4	13.56
6 h	26.2	14.38
9 h	19.5	15.06
12 h	15.7	15.21
18 h	11.7	14.97
24 h	9.5	14.27
48 h	5.4	6.93