

# **Anlage 2 zur Begründung**

**Hydrogeologisches Gutachten**

**31.07.2018**

**Burmann, Mandel + Partner Partnerschaftsgesellschaft mbB**

## HYDROGEOLOGISCHES GUTACHTEN

PROJEKT: MARSCHDEICH 3  
21354 BLECKEDE

NEUBAU MEHRGENERATIONENHAUS  
MIT UNTERGESCHOSS

BAUHERRIN: FRAU KATJA MÜLLER  
GEORGSTRASSE 7 A  
21354 BLECKEDE

PLANUNG: OP.ARCHITEKTEN  
OLDENBURG . PLESSE . BDA  
PARTNERSCHAFTSGMBB  
MARIE-CURIE-STRASSE 1  
21337 LÜNEBURG

PROJ. NR.: 7602

DATUM: 31.07.2018

**HYDROGEOLOGISCHES  
GUTACHTEN:****MARSCHDEICH 3, 21354 BLECKEDE  
NEUBAU MEHRGENERATIONENHAUS  
MIT UNTERGESCHOSS****Inhaltsverzeichnis**

1. Einleitung .....	2
2. Baumaßnahme .....	3
3. Baugelände .....	6
4. Baugrundaufbau, Bodenkennwerte .....	7
5. Grundwasserverhältnisse .....	8
6. Wasserhaltungsmaßnahmen	
6.1 Allgemeines .....	12
6.2 Berechnung der Wasserhaltung .....	13
6.3 Wassermenge .....	14
6.4 Einleitungsmenge .....	14
6.5 Wasserqualität .....	16
6.6 Auswirkungen auf die Umgebung .....	16
7. Stellungnahme .....	16
8. Ergänzende Hinweise .....	17

**Anhang**

Lageplan Pegelbrunnen .....	Anl.	1
Bodenprofile, Pegelausbau .....		2

**Anhang**

Lage der Ansatzpunkte .....	Anh.	A1
Bodenprofile .....		A2
Wasserstandsmessungen .....		A3

## 1. Einleitung

Auf dem Grundstück Marschdeich 3 in 21354 Bleckede ist der Neubau eines unterkellerten Mehrgenerationenhauses geplant. Für die Baumaßnahme liegt eine Baugrunduntersuchung vom 04.01.2016 vor (BfB Büro für Bodenprüfung GmbH). Für den Neubau ist eine Flachgründung auf einer Stahlbetonsohlplatte geplant. Dazu sind örtlich noch unter der Gründungsebene anstehende organische Weichschichten gegen tragfähige Sande auszutauschen. Das Untergeschoss und die Weichschichten reichen in das Grundwasser. In unserem Gutachten vom 02.06.2017 wurden die hydrogeologischen Verhältnisse beschrieben, die Auswirkungen der Baumaßnahmen (Grundwasserhaltung/Bodenaustausch) untersucht und Maßnahmen zur Verhinderung von möglichen, nicht tolerierbaren Einflüssen aufgezeigt.

Die uns im Januar 2018 mitgeteilte Planung und vom April 2018 geänderten Bauwerkshöhen sowie durchgeführte Wasserstandsmessungen in Pegelbrunnen werden in diesem Bericht aufgeführt und hinsichtlich möglicher Auswirkungen auf die Umgebung bewertet.

Für die Bearbeitung stehen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

Lageplan, M = 1:1000, vom 27.06.2015  
(Landkreis Lüneburg)

Lageplan, M = 1:500, vom 05.09.2016  
(Vermessungsbüro Kiepke)

Lageplan Abstandsflächen, M = 1:500, vom 07.12.2016  
Grundriss Kellergeschoss, M = 1:100, vom 07.12.2016  
Grundriss Erdgeschoss, M = 1:100, vom 07.12.2016  
Grundriss 1. Obergeschoss, M = 1:100, vom 07.12.2016  
Grundriss Dachgeschoss, M = 1:100, vom 07.12.2016  
Ansicht Ost, M = 1:100, vom 07.12.2016  
Ansicht West, M = 1:100, vom 07.12.2016

Ansicht Nord, M = 1:100, vom 07.12.2016

Ansicht Süd, M = 1:100, vom 07.12.2016

Schnitt A-A und B-B, M = 1:100, vom 25.04.2018

Schnitt C-C, M = 1:100, vom 25.04.2018

(op. Architekten, Oldenburg. Plesse. BDA)

Baugrunduntersuchung für den Neubau eines Mehrfamilienhauses  
in Bleckede, vom 04.01.2016

(BfB Büro für Bodenprüfung GmbH)

Angaben zu den Bauwerkshöhen

(Tillmann Projektentwicklung GmbH)

Angaben zur Durchführung der Gründungsmaßnahmen  
vom 31.01.2018

Grundwasserstandsmessungen vom 16.02. bis 27.07.2018

(Tillmann Bau GmbH)

Schichtenverzeichnisse und gestörte Bodenproben von  
vier zu Pegelbrunnen ausgebauten Rammkernsondierungen  
(Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1),  
ausgeführt am 16.02.2018

(Rösch Baugrunduntersuchungen GmbH)

## **2. Baumaßnahme**

Das geplante Mehrgenerationenhaus soll ein Untergeschoss erhalten, ein Erd- und zwei Wohnebenen im ausgebauten Dachgeschoss. Die maximalen Abmessungen des etwa rechteckigen Grundrisses betragen ca. 27.6 m x 18.6 m. In der Abbildung 1 ist der Grundriss des Untergeschosses ersichtlich. Für die Tiefe der Aufzugsunterfahrt soll angabegemäß ein Maß von 1.0 m berücksichtigt werden.

Folgende Höhen liegen vor bzw. werden für unsere Bearbeitung zugrunde gelegt:

Baunull:	±0.00 mBN	=	+10.04 mNHN
OK Gelände vorhanden:	Nordwest:	ca.	+9.0 mNHN
	Nordost:	ca.	+9.1 mNHN
	Südwest:	ca.	+8.5 mNHN
	Südost:	ca.	+8.4 mNHN
geplant, am Gebäude			+10.04 mNHN
OK FF EG:	±0.00 mBN	=	+10.04 mNHN
OK FF UG:	-2.72 mBN	=	+7.32 mNHN
Baugrubensohle, UK Perimeterdämmung:	-3.17 mBN	=	+6.87 mNHN
UK Sohle Aufzug:	-4.17 mBN	=	+5.87 mNHN
Grundriss Aufzug A/B:			2.28 m / 2.08 m

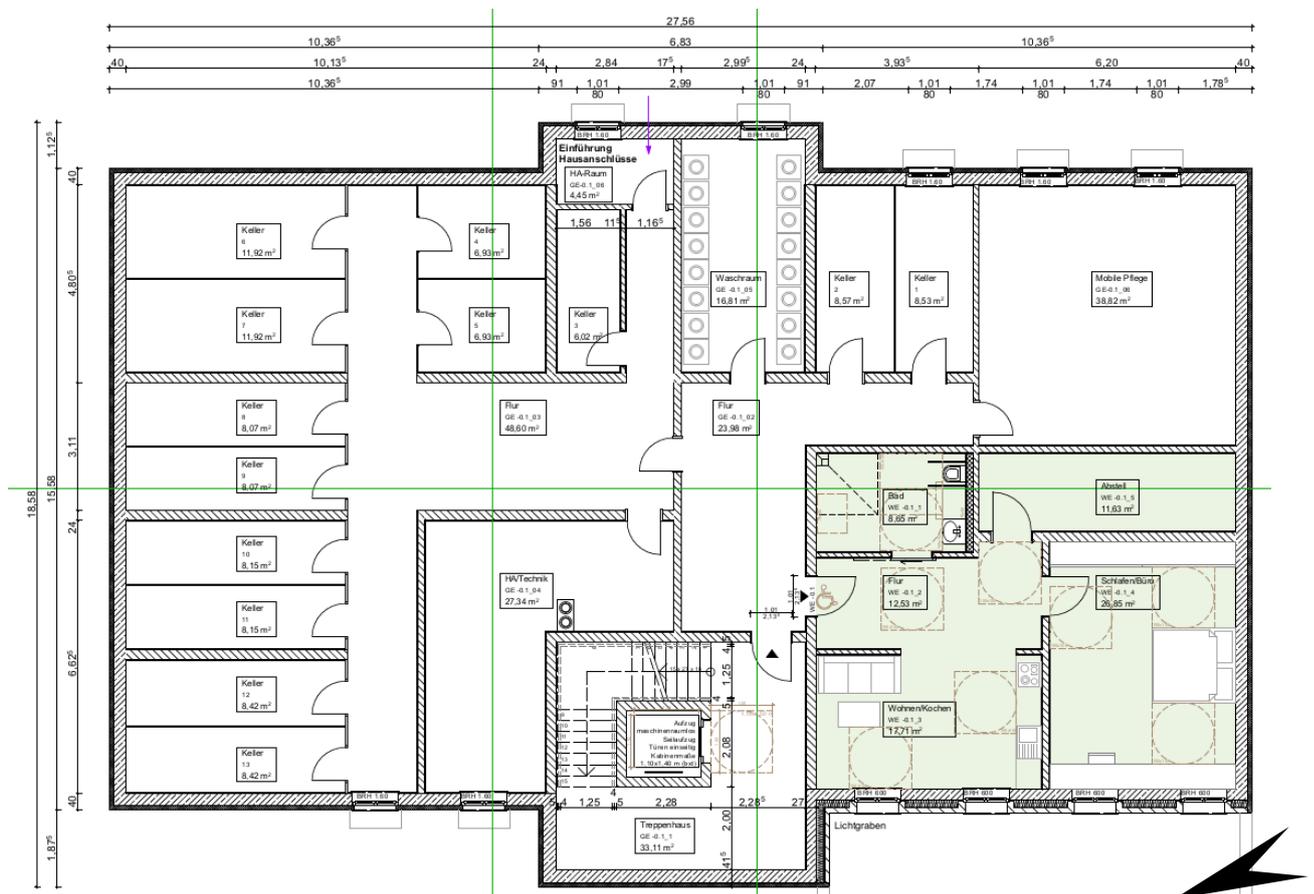


Abb. 1: Grundriss Untergeschoss

### **Baugrubenumschließung**

Das Büro BfB hat zur Baugrubensicherung das Einbringen einer Spundwand empfohlen. Darauf soll angabegemäß möglichst verzichtet werden.

### **Bauablauf**

Ein vollständiger Austausch der anstehenden nicht tragfähigen Böden wird nicht vorgenommen. Stattdessen ist eine Brunnengründung geplant, bei der Schachtringe von der Geländeoberfläche in der Art eines Senkkastens bis auf den tragfähigen Baugrund niedergebracht werden.

Die Arbeiten werden ohne Wasserhaltung durchgeführt, d.h. innerhalb der Schachtringe wird der Boden unter dem Grundwasserspiegel ausgehoben. Die Brunnenringe werden anschließend im Kontraktorverfahren ausbetoniert (das Wasser wird durch den Beton verdrängt). Die Brunnenringe werden bis zur geplanten Gründungsebene eingebaut, auf der dann die Gebäudesohle aufgelagert wird.

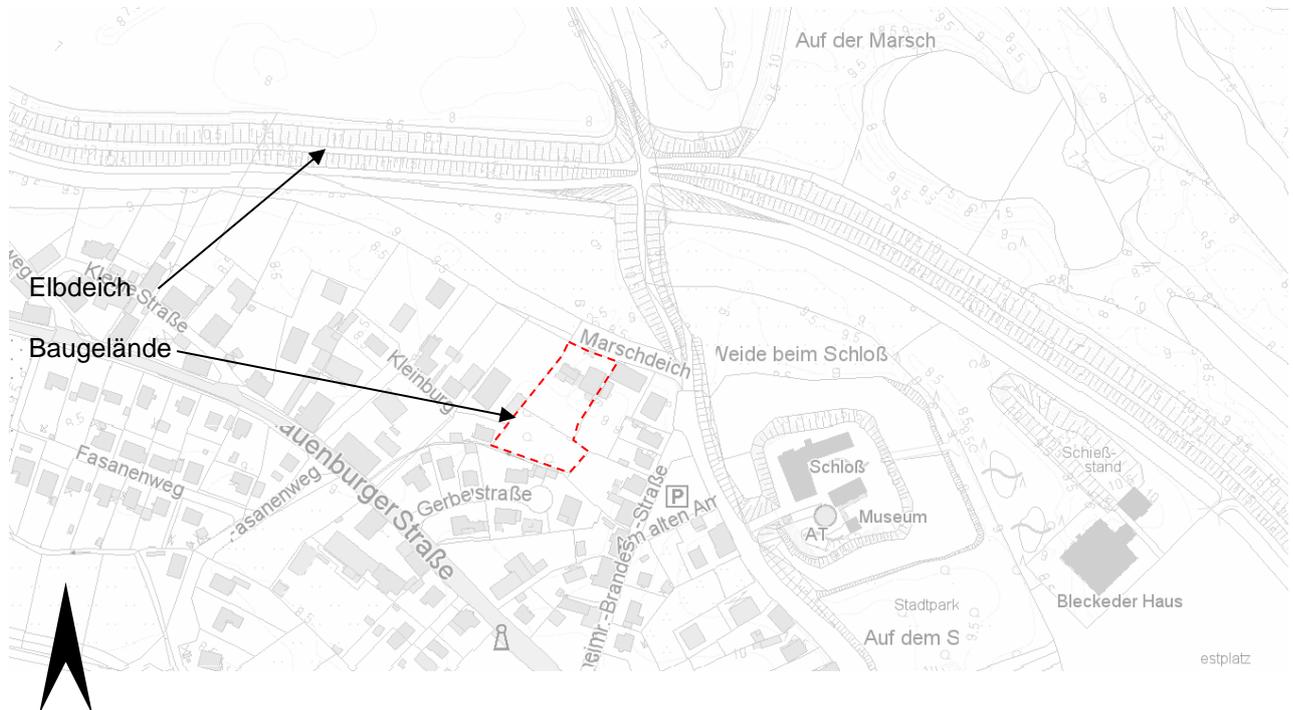
Das Untergeschoss soll anschließend, sofern erforderlich, im Schutze einer Wasserhaltung erstellt werden. Um die Betriebszeit der Wasserhaltung zu verringern ist eine Flutung des fertig gestellten Untergeschosses mit Frischwasser geplant.

Um Wasserhaltungsmaßnahmen für die Herstellung der Aufzugsunterfahrt zu vermeiden ist geplant, die Aufzugsunterfahrt als Fertigteil herzustellen und sie in eine unter dem Wasserspiegel ausgehobene Baugrube einzustellen. Da hierbei keine ausreichend tragfähige Gründung erstellt werden kann, wird die Unterfahrt konstruktiv in die Bauwerkssohle eingehängt und unter der Sohle der Unterfahrt keine Bettung/Lastabtragung berücksichtigt.

Um das Fertigteil (Gewicht geschätzt 7 t) in die geflutete Baugrube einstellen zu können wird ein Mobilkran erforderlich sein, der relativ nah an der Baugrube für die Aufzugsunterfahrt stehen muss. Da in nichtbindigen Böden unter Wasser nur flache Böschungen herstellbar sind, kann zumindest ein einseitiger Verbau erforderlich werden, um den Mobilkran nah genug an der Baugrube aufstellen zu können. Alternativ ist auch eine Gründung der Pratten des Mobilkrans auf Brunnengründungen möglich (s.o.), um seine Standsicherheit zu gewährleisten. Hierfür sind gesonderte geotechnische Nachweise aufzustellen.

### 3. Baugelände

Das Grundstück liegt südlich der Straße Marschdeich in Bleckede, die sich südlich des Elbdeichs befindet (s. Lageplan in Abb. 2).



**Abb. 2: Lageplan** (Quelle: NIBIS Kartenserver)

Auf den umliegenden Grundstücken befinden sich Wohngebäude und Schuppen/Garagen. Der Abstand der östlichen Grundstücksgrenze bis zum Bleckeder Schloss beträgt etwa 130 m.

Angaben zur Gründung der umliegenden Bauwerke liegen uns nicht vor. Es ist jedoch davon auszugehen, dass

- in der Umgebung gering tragfähige Böden aus Torf, Klei, Mudde und Auelehm vorkommen;
- ältere Gebäude möglicherweise auf den anstehenden Böden flach gegründet worden sind;
- neuere Gebäude ggf. auf Pfählen tief gegründet wurden.

#### **4. Baugrundaufbau, Bodenkennwerte**

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden durch das Büro BfB im Grundrissbereich des geplanten Gebäudes insgesamt fünf Rammkernsondierungen bis 7.0 m Tiefe ausgeführt. Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse sind aus dem Lageplan im Anh. A1 ersichtlich. Der Baugrundaufbau ist den Bodenprofilen im Anhang A2 zu entnehmen.

Das Ergebnis wird nachfolgend kurz zusammengefasst.

Unter 0.35 m bis 0.50 m dickem **Mutterboden** folgen inhomogene **Auffüllungen** aus schluffigen Sanden mit Ziegelbruch, die bis in Tiefen zwischen 0.85 m und 3.70 m unter Bohransatzhöhe angetroffen worden.

Tiefer führend wurde an der Westseite eine dünne **Mutterbodenschicht** erbohrt.

Im übrigen Gebäudebereich folgen unter den Auffüllungen organische Weichschichten aus **Mudde, Klei** und **fluviatiler Lehm** (Auelehm), deren Sandbänder und Sandschichten eingelagert sind. Die Basis der

Weichschichten ist in Tiefen zwischen 3.40 m und 5.75 m unter Bohr-ansatzhöhe erreicht worden.

In den nahe der Grundstücksgrenzen ausgeführten Pegelbrunnen wurde unter sandigen **Auffüllungen** zunächst **Auelehm** erkundet, der eine maximale Schichtdicke von 1.1 m hat. In den Pegelbrunnen PB 1 und PB 2 ist darüber hinaus ab 1.5 m Tiefe **Torf** mit einer maximalen Dicke von 0.8 m erbohrt worden.

Die Weichschichten werden von **Sanden** unterlagert (Feinsand, mittelsandig), die mit Aufschlusstiefen von 7.0 m nicht durchteuft wurden.

### **Wasserdurchlässigkeit**

Auf Grundlage der Baugrunduntersuchungen des Büros BfB und den angegebenen Probenklassifizierung werden nach unseren Erfahrungen folgende Wasserdurchlässigkeiten angesetzt:

Feinsand:	$k_f = 1.0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
Feinsand, mittelsandig:	$k_f = 5.0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
Mittelsand, feinsandig:	$k_f = 1.0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
Mittelsand:	$k_f = 5.0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

## **5. Grundwasserverhältnisse**

### **Wasserstände**

In den Sondierungen wurden Grundwasserstände in Tiefen zwischen 1.10 m und 1.70 m unter Bohransatzhöhe eingemessen. Bezogen auf die angesetzten Höhen der Aufschlusspunkte ergeben sich folgende gemessene Wasserstände:

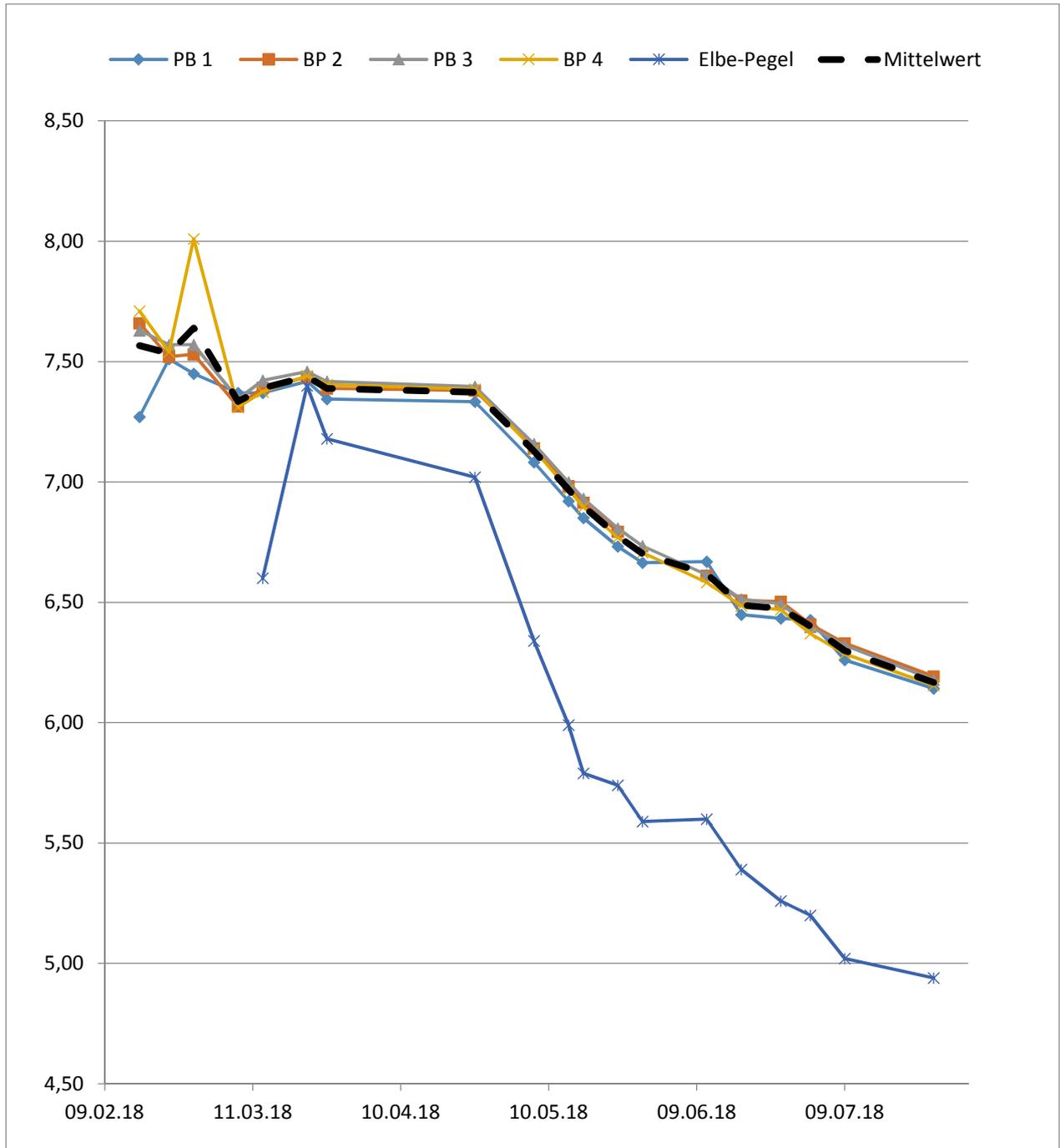
BS 1:	GOK = +9.0 mNHN, Wasserstand +7.30 mNHN
BS 2:	GOK = +8.5 mNHN, Wasserstand +7.15 mNHN
BS 3:	GOK = +8.3 mNHN, Wasserstand +7.20 mNHN
BS 4:	GOK = +9.0 mNHN, Wasserstand +7.35 mNHN
BS 5:	GOK = +8.5 mNHN, Wasserstand +7.00 mNHN
im Mittel:	GOK = +8.7 mNHN, Wasserstand +7.20 mNHN

## Pegelmessungen

In den im Februar 2018 hergestellten Pegelbrunnen (Lage s. Anl. 1, Ausbauzeichnungen s. Anl. 2) sind Wasserstände zwischen maximal +7.71 mNHN (PB 4, 16.02.2018) und minimal +6.14 mNHN (PB 1, 27.07.2018) gemessen worden. Die gemessenen Wasserstände können dem Anhang A3 entnommen werden, sie sind zusammen mit den Pegelständen der Elbe in der Abbildung 3 grafisch dargestellt und in Tab. 1 zusammengefasst.

Datum	PB 1 mNHN	BP 2 mNHN	PB 3 mNHN	BP 4 mNHN	Mittelwert mNHN	Elbe-Pegel Pegelnull (m)
16.02.2018	7,27	7,66	7,63	7,71	7,57	
22.02.2018	7,51	7,52	7,57	7,54	7,54	
27.02.2018	7,45	7,53	7,57	8,01	7,64	
08.03.2018	7,37	7,315	7,344	7,31	7,33	
13.03.2018	7,37	7,392	7,422	7,374	7,39	6,6
22.03.2018	7,418	7,435	7,459	7,441	7,44	7,4
26.03.2018	7,344	7,389	7,417	7,404	7,39	7,18
25.04.2018	7,333	7,38	7,396	7,385	7,37	7,02
07.05.2018	7,082	7,141	7,158	7,134	7,13	6,34
14.05.2018	6,92	6,984	6,999	6,969	6,97	5,99
17.05.2018	6,851	6,915	6,931	6,896	6,90	5,79
24.05.2018	6,732	6,794	6,808	6,769	6,78	5,74
29.05.2018	6,665		6,734	6,707	6,70	5,59
11.06.2018	6,669	6,611	6,615	6,583	6,62	5,6
18.06.2018	6,449	6,508	6,513	6,485	6,49	5,39
26.06.2018	6,433	6,503	6,494	6,470	6,48	5,26
02.07.2018	6,427	6,409	6,399	6,370	6,40	5,2
09.07.2018	6,260	6,33	6,321	6,286	6,30	5,02
27.07.2018	6,142	6,193	6,179	6,155	6,17	4,94

**Tab. 1: Pegelstände**



**Abb. 3: Pegelmessungen**

Es ist zu erkennen, dass mit fallenden Elbwasserständen die Grundwasserstände im Baufeld gedämpft absinken. In den Jahren 2006 bis 2015 wurde ein mittlerer niedrigster Pegelwasserstand von 5.39 m ermittelt (Quelle WSV). Der niedrigste Pegelwasserstand ist am 26.09.1947 mit 4.70 m gemessen worden.

Anhand der im Diagramm eingetragenen Linie der gemessenen Mittelwerte (schwarz gestrichelt) lässt sich ableiten, dass beim mittleren niedrigsten Pegelwasserstand der Elbe von 5.39 m der mittlere Grundwasserstand im Baufeld sich in einer Tiefe von +6.5 mNHN eingestellt hat.

### **Bemessungswasserstände**

Als Bemessungswasserstand ist nach den Angaben des Büros BfB ein Grundwasseranstieg bis 0.5 m unter Geländeniveau anzunehmen.

Bezogen auf die mittlere Geländehöhe von +8.7 mNHN ergibt sich so ein **Bemessungswasserstand von +8.2 mNHN**, der für **Auftriebsnachweise und die Planung der Abdichtungsmaßnahmen** des Gebäudes anzusetzen ist.

Die Dimensionierung der erforderlichen **Wasserhaltung** zur Herstellung des Kellergeschosses ist für den **gemessenen höchsten Grundwasserstand von +7.5 mNHN** (Mittelwert) aufzustellen, um auch bei hohen Grundwasserständen die Baugrube trocken halten zu können.

Natürliche Schwankungen des Grundwasserstandes führen zu Auftriebsverlusten, aus denen Setzungen (Konsolidation) von setzungsempfindlichen Böden resultieren. Solange keine Wasserhaltungen betrieben werden, die unter das natürliche Schwankungsmaß des Grundwasserspiegels reichen, sind auch keine schädlichen Einflüsse auf die Auftriebsverhältnisse der setzungsempfindlichen Böden zu erwarten.

Nach den vorliegenden Wasserstandsmessungen kann angenommen werden, dass bei Niedrigwasserständen in der Elbe (im Juli 2018 gemessen 4.94 m, Jahresreihe 2005 bis 2015 im Mittel 5.39 m) in der Umgebung sich ein Grundwasserstand von im Mittel +6.5 mNHN früher schon öfters eingestellt hatte. Die **Auswirkungen** auf die

Umgebung werden mit dem so hergeleiteten **mittleren niedrigsten Grundwasserstand von +6.5 mNHN** untersucht, da nur tiefere Grundwasserstände, als sie bisher eingetreten sind, einen Einfluss ausüben.

## **6. Wasserhaltungsmaßnahmen**

### **6.1 Allgemeines**

Zur Durchführung der Gründungsarbeiten und zur Herstellung des Kellergeschosses sollte der Grundwasserstand in einer Tiefe von 0.3 m unter Baugrubensohle auf einem Niveau von +6.57 mNHN bzw. bei +5.57 mNHN im Bereich der Aufzugsunterfahrt liegen.

Am 27.07.2018 lag der mittlere Grundwasserstand auf einer Höhe von +6.17 mNHN (s. Tab. 1) sodass für die Herstellung des Untergeschosses der Wasserspiegel zzt. nicht und im Bereich der Aufzugsunterfahrt um 0.6 m abgesenkt werden müsste.

Die in der Umgebung vorhandenen organischen Weichschichten werden unter dem angesetzten minimalen Grundwasserstand von +6.50 mNHN ausreichend konsolidiert sein, sodass bei Grundwasserabsenkungen bis in diese Tiefe keine negativen Veränderungen in der Umgebung zu erwarten sind. Auswirkungen in der Umgebung sind dann nur aus einer Grundwasserabsenkung für die geplante Aufzugsunterfahrt mit einer Absenkung um

$$s_G = +6.50 \text{ mNHN} - +5.57 \text{ mNHN} = 0.93 \text{ m}$$

möglich.

Nachfolgend werden

- die Grundwasserhaltung berechnet, die erforderlich ist, wenn das Kellergeschoss bei einem Grundwasserstand von +7.5 mNHN (höchster bekannter mittlerer Grundwasserstand) durchgeführt wird ( $h = +7.5 \text{ mNHN} - +6.87 \text{ mNHN} = 0.63 \text{ m}$ ),
- Wasserhaltungsmaßnahmen zur Herstellung der Aufzugsunterfahrt werden nicht durchgeführt, da ein Stahlbetonfertigteile in eine örtlich hergestellte, unter Wasser stehende Baugrube eingestellt wird.

## 6.2 Berechnung der Wasserhaltung

Wird die Baumaßnahme bei höheren Wasserständen durchgeführt, empfehlen wir, für die Trockenhaltung der Baugrube Brunnen mit einem wirksamen Radius von 0.3 m (Bohrdurchmesser 0.6 m) herzustellen. Sie werden außerhalb der Baugrube angeordnet und ihr Standort so gewählt, dass sie zur Grundwasserabsenkung für den Einbau der Brunnen Gründungen und für die Herstellung des Kellers herangezogen werden können.

Da zur Tiefe mit gröberen Sanden zu rechnen ist, werden die Berechnungen mit einer Wasserdurchlässigkeit von  $k_f = 1.0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  durchgeführt. Die Bodenschichtung ist im Zuge der noch notwendigen Ausführungsplanung für die Wasserhaltungsarbeiten bis in eine Tiefe von -5.0 mNN zu erkunden.

Die Berechnung erfolgt mit dem GGU-Programm DRAWDOWN.

Die Brunnentiefe wurde zur Ermittlung der zu fördernden Wassermenge und der Darstellung des Absenktrichters solange variiert, bis die erforderliche Filterstrecke etwa der vorhandenen Filterstrecke in den Brunnen entsprach. Daher ergeben sich für den Bodenaustausch

und die Herstellung des Kellers rechnerisch unterschiedliche Brun-  
nentiefen. Im Betrieb sind die Förderleistungen in den Brunnen  
entsprechend anzupassen, um nur die notwendige Wassermenge zu för-  
dern.

Die Eingabedaten und Rechenergebnisse können der Abbildung 4 ent-  
nommen werden. Die Ergebnisse werden in den folgenden Abschnitten  
aufgeführt und bewertet.

### 6.3 Wassermenge

Für den Beharrungszustand der Wasserhaltung sind folgende Förder-  
mengen berechnet worden:

Gesamte Baugrube für  
mittleren Grundwasserstand +7.5 mNHN:  $q = 3.46 \text{ m}^3/\text{h}$

Baugrube für Aufzugsunterfahrt  
mit Baugrubensohle +5.87 mNHN:  $q = 1.29 \text{ m}^3/\text{h}$

### 6.4 Einleitungsmenge

Die Einleitungsmengen werden für folgende Betriebszeiten abge-  
schätzt:

Herstellung Keller: 50 Werkstage für ca.  $1500 \text{ m}^3$   
umbauter Raum

Es ergeben sich folgende Einleitungsmengen:

Mittlerer Grundwasserstand +7.5 mNHN:

$$V = 3.46 \text{ m}^3/\text{h} \times 50 \times 24 \approx 4150 \text{ m}^3$$

<p><b>Eingabedaten:</b>                  k-Wert = 1.0E-4 m/s                  OK Gelände = 10.00 mNN                  OK Ruhe-GW = 7.50 mNN                  UK Filter der Brunnen = 5.20 mNN                  Tiefe t der Baugrubensohle = 6.87 mNN                  Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 2.30 m                  Tiefe t der Baugrube unter GW = 0.63 m                  Geforderte Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.30 m                  Faktor alpha = 1.10 für Q(beh) = alpha · Q                  Faktor beta = 1.20 für unvollk. Brunnen</p>	<p><b>Ergebnisse:</b>                  Isolinien                  GW-Stand [mNN]                  Absenkung in Baugrubenmitte 0.46 m u BGS                  Absenkung in UP = 0.30 m u BGS                  Brunnenradius r = 0.300 m                  Wassermenge Q(beh) = 3.46 m³/h                  Vorhandene benetzte Filterstrecke h' = 0.95 m                  Erforderliche benetzte Filterstrecke h' = 0.10 m                  Fassungsvermögen eines Brunnen = 4.29 m³/h                  Gewählte Brunnenanzahl = 8                  Reichweite R = 81.9 m (nach Weyrauch)                  Ersatzradius A = 15.64 m (= Wurzel[Fläche / Pi])</p>
---	---

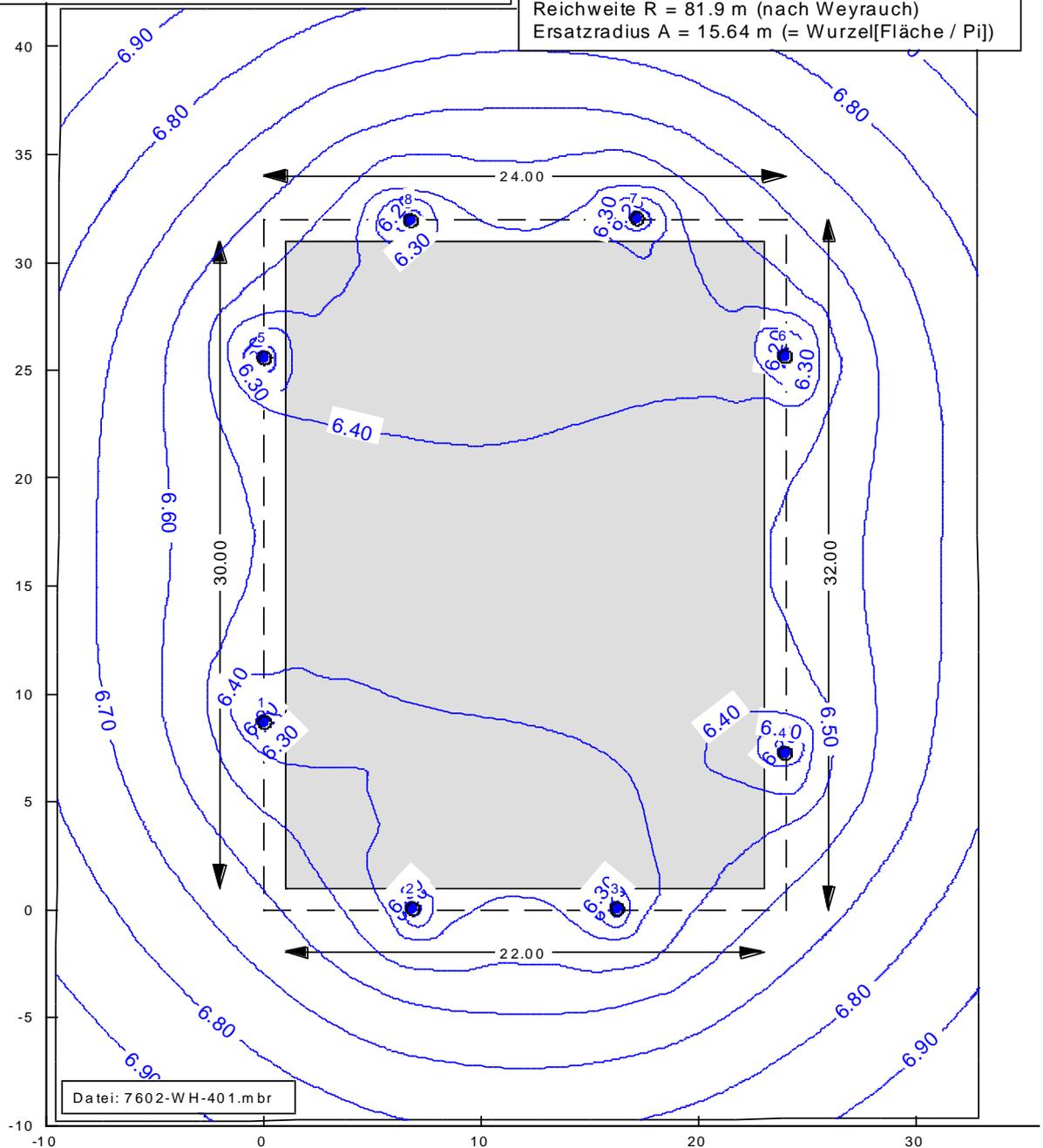


Abb. 4: Grundwasserabsenkung Wasserstand +7.5 mNHN

## 6.5 Wasserqualität

Die Qualität des einzuleitenden Grundwassers ist noch durch chemische Untersuchungen zu bestimmen.

## 6.6 Auswirkungen auf die Umgebung

Auswirkungen auf die Umgebung sind nicht zu erwarten, da

- erforderliche Wasserhaltungen nicht unter bereits eingetretene Grundwasserstände reichen, d.h. setzungsrelevante Auftriebsveränderungen treten nicht auf,
- tiefer liegende Bauteile (Aufzugsunterfahrt) als Stahlbetonfertigteile unter dem Wasserspiegel eingesetzt werden.

## 7. Stellungnahme

Auswirkungen infolge des Auftriebsverlustes der Böden durch die Wasserhaltung sind in der Umgebung nur dort zu erwarten, wo setzungsempfindliche Böden anstehen und Bauwerke flach gegründet wurden.

Auch bei auf Pfählen gegründete Bauwerke können Einflüsse nicht ausgeschlossen werden, da infolge der Geländesetzungen negative Mantelreibung an den Pfähle entsteht, die zu einer zusätzlichen Beanspruchung an den Pfählen mit einhergehenden Pfahlsetzungen führen kann.

Für die **Herstellung des Kellers** wird bei hohen Grundwasserständen eine Wasserhaltung erforderlich, die aufgrund der bisherigen Grundwasserstandsschwankungen zu keinen größeren Auftriebsveränderungen führt als bislang bereits eingetreten. Auswirkungen

einer Wasserhaltung mit einer Absenktiefe bis +6.5 mNHN sind daher auf den angrenzenden Grundstücken nicht zu erwarten.

Für die Herstellung der Aufzugsunterfahrt wird ein Stahlbetonfertigteile unter dem Wasserspiegel eingesetzt, sodass tiefere Grundwasserabsenkungen als +6.5 mNHN nicht erforderlich sind.

Die Baugrundverhältnisse im Einflussbereich einer Grundwasserabsenkung oberhalb von +6.5 mNHN brauchen nicht bekannt sein, da Auswirkungen bis zu einem Grundwasserstand von +6.5 mNHN in der Umgebung bereits eingetreten sind.

## **8. Ergänzende Hinweise**

Wir empfehlen,

- eine Beweissicherung der auf den Nachbargrundstücken vorhandenen Gebäude, Wege und unterirdischen Leitungen vorzunehmen, um ungerechtfertigte Ersatzansprüche abwehren zu können,
- einen Pumpversuch auszuführen, um die anhand der Probenklassifizierung angenommene Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Böden festzustellen,
- die Wasserhaltung ausführungsfähig zu planen und es sind Hinweise für den Betrieb der Anlage auszuarbeiten (Kontrollen, Drosselungen der Pumpen etc.).

In Zusammenarbeit mit dem Tragwerksplaner ist hinsichtlich der Auftriebssicherheit des Gebäudes ein Bauablauf festzulegen.

Wenn eine Flutung des Kellers erforderlich wird, empfehlen wir kein Grundwasser sondern Frischwasser zu verwenden, da im Grundwasser

Stoffe enthalten sein können (z.B. Eisen), die eine aufwendige Reinigung der Kellerwände nach dem Lenzen erforderlich machen können.

Die Brunnenringe sind so zu stellen, dass die Bauwerkssohle schadensfrei die nicht unterstützten Bereiche überbrücken kann. Das unterschiedliche Setzungsverhalten zwischen der direkt auf dem Baugrund auflagernden Sohlplatte im Norden des Gebäudegrundrisses und dem auf den Brunnengründungen auflagernden Gebäudeteil ist zu berücksichtigen.

**BURMANN, MANDEL + PARTNER**

Diplom-Ingenieure für Grundbau und Umwelttechnik





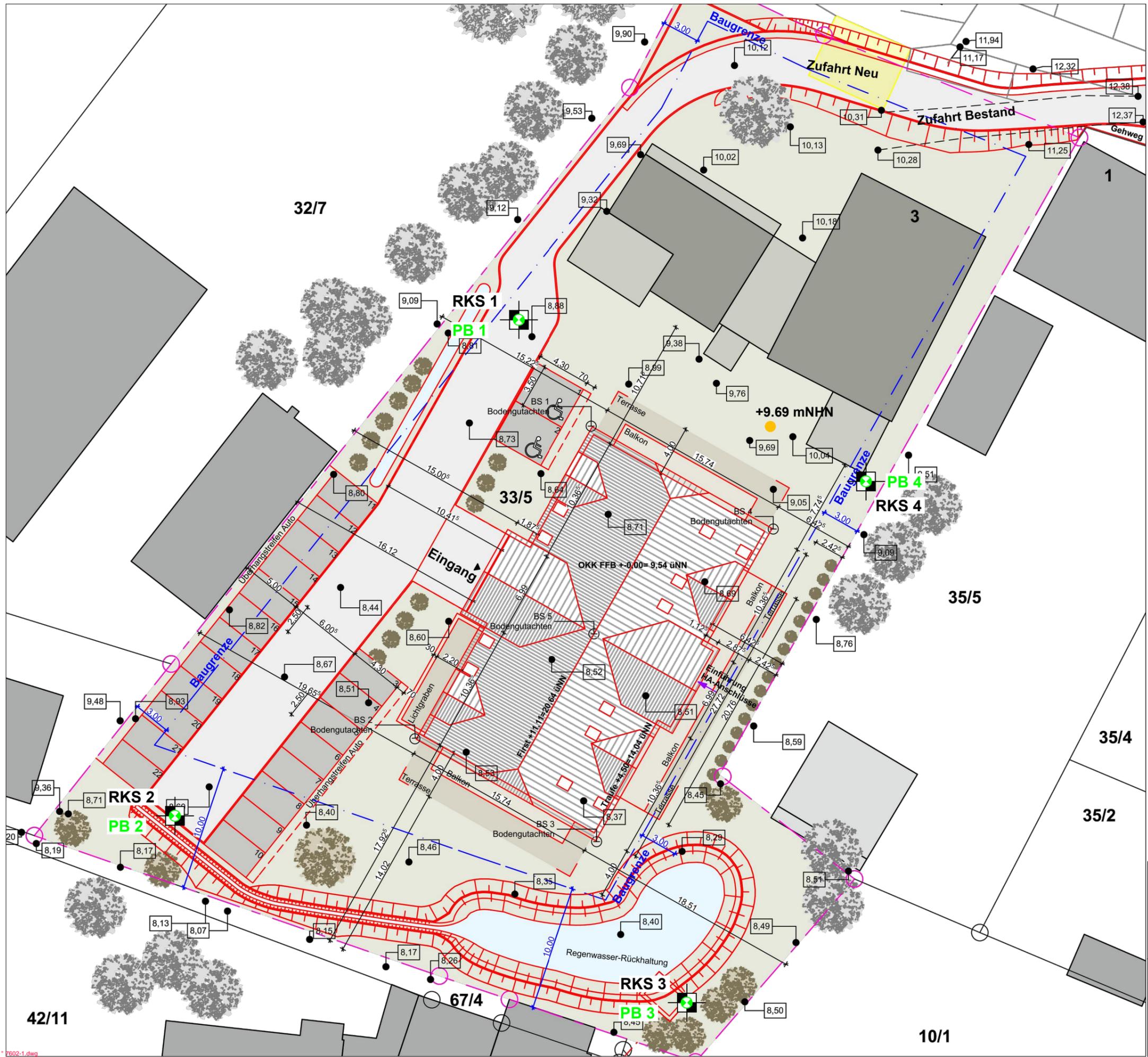
Legende:

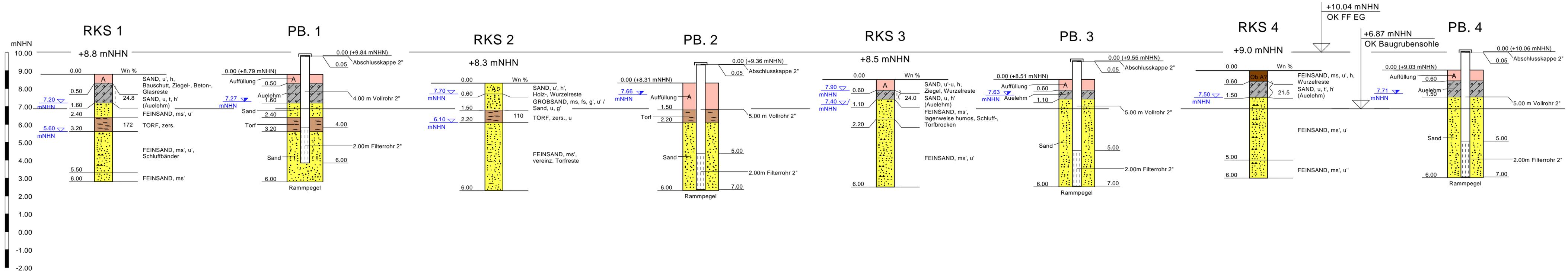
-  Rammkernsondierung
-  Pegelbrunnen 2''
-  OK Kanaldeckel  
Höhenbezugspunkt für das  
Aufmaß der Baugrundaufschlüsse

**MARSCHDEICH 3**  
**21354 BLECKEDE**  
**NEUBAU MEHRGENERATIONENHAUS**  
**LAGEPLAN** M = 1 : 300

PROJ. NR.: 7602    GEZ.: MÜ    GEPR.: KI    DATUM: 14.06.2018

**BURMANN, MANDEL + PARTNER** PARTNERSCHAFTSGESellschaft mbB  
 DIPLOM-INGENIEURE FÜR GRUNDBAU UND UMWELTTECHNIK  
 GASSTRASSE 18    HAUS 6B    22761 HAMBURG  
 TEL: 040 / 89 60 37    FAX: 040 / 890 16 21    MAIL@BMP-INGENIEURE.DE





M = 1 : 100

**Legende**

	steif	A = Auffüllung
	weich - steif	Ob = Oberboden
	weich	▽ Wasserstand, nicht ausgepegelt
		▽ Wasserstand bei Bohrende, nicht ausgepegelt

LAGEPLAN SIEHE ANL. NR. 7602 - 1

**MARSCHDEICH 3**  
 21354 BLECKEDE  
 NEUBAU MEHRGENERATIONENHAUS  
 BODENPROFILE, PEGELBRUNNEN

PROJ. NR.: 7602    GEZ.: MÜ    GEPR.: KI    DATUM: 14.06.2018

BURMANN, MANDEL + PARTNER PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT mbB  
 DIPLOM-INGENIEURE FÜR GRUNDBAU UND UMWELTECHNIK  
 GASSTRASSE 18    HAUS 6b    22761 HAMBURG  
 TEL.: 040 / 89 60 37    FAX: 040 / 890 16 21    MAIL@BMP-INGENIEURE.DE

ANHANG A1

Büro für Bodenprüfung GmbH  
Saatkamp 21  
21335 Lüneburg  
Tel.: 04131/935311

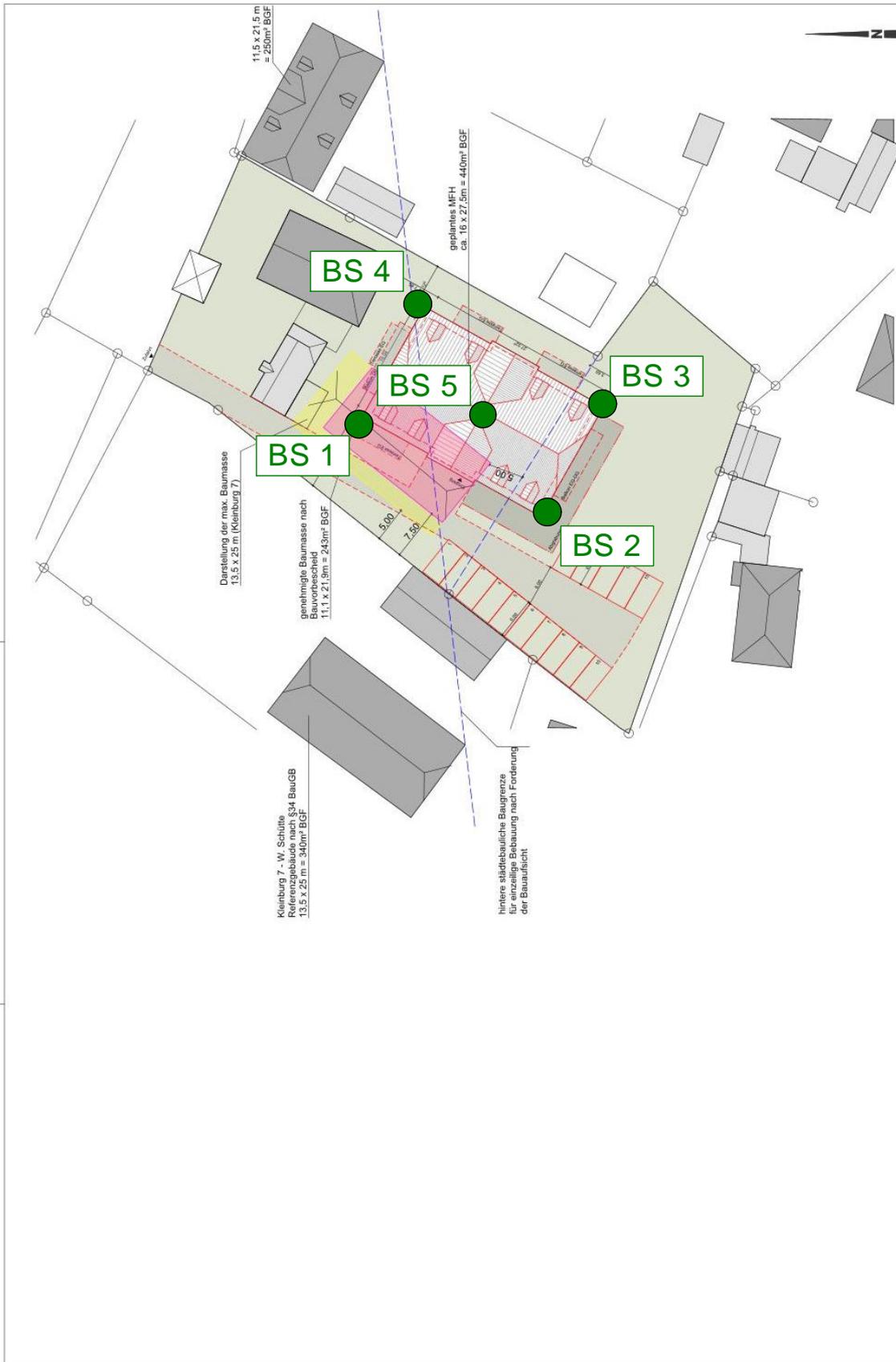
# Neubau Mehrfamilienhaus in Bleckede, Marschdeich

## Lage der Ansatzpunkte

Maßstab: ohne

Anlage Nr. 1

Ausführungsdatum: 07.12.2015



BV: 14.26 Neubau eines Mehrfamilienhauses - Katja Müller / Tillmann Bau GmbH

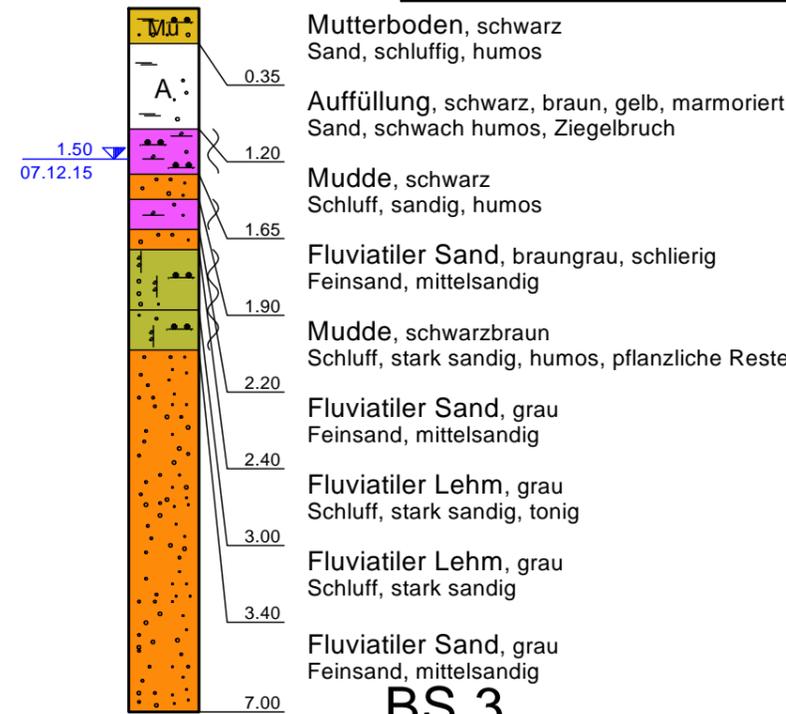
Lageplan  
1:500  
04.05.2015  
gez. jg / Ao

# ANHANG A2

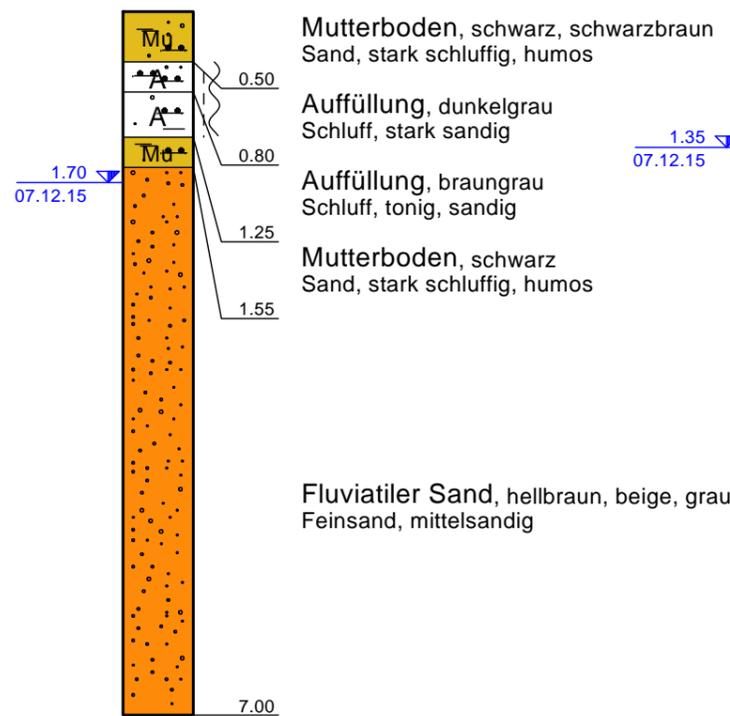
Legende

	weich - steif		Fluvialer Lehm		mittelsandig
	weich		Klei		Feinsand
			Mudde		Sand
			Auffüllung		sandig
			Mutterboden		Schluff
			Torf		schluffig
			humos		tonig

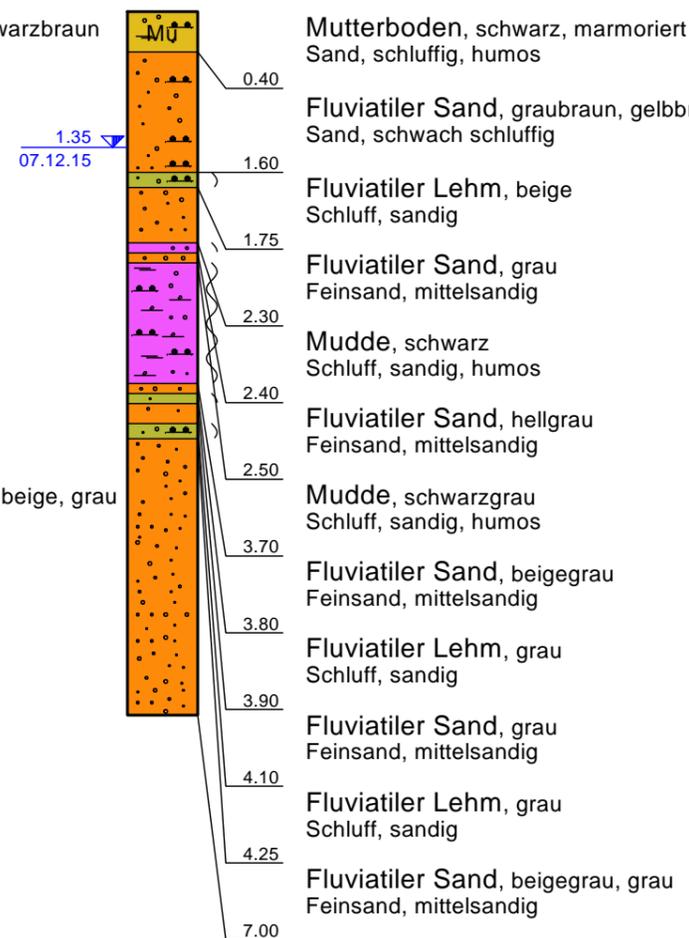
BS 5



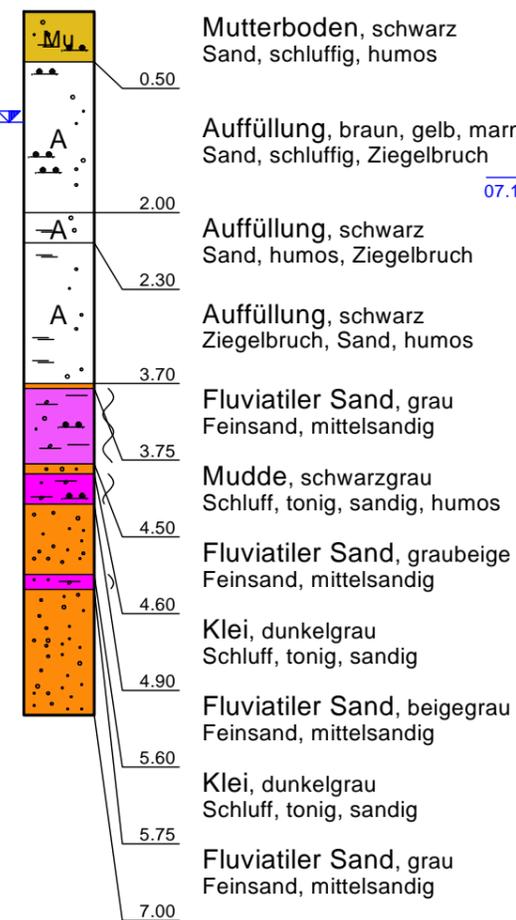
BS 1



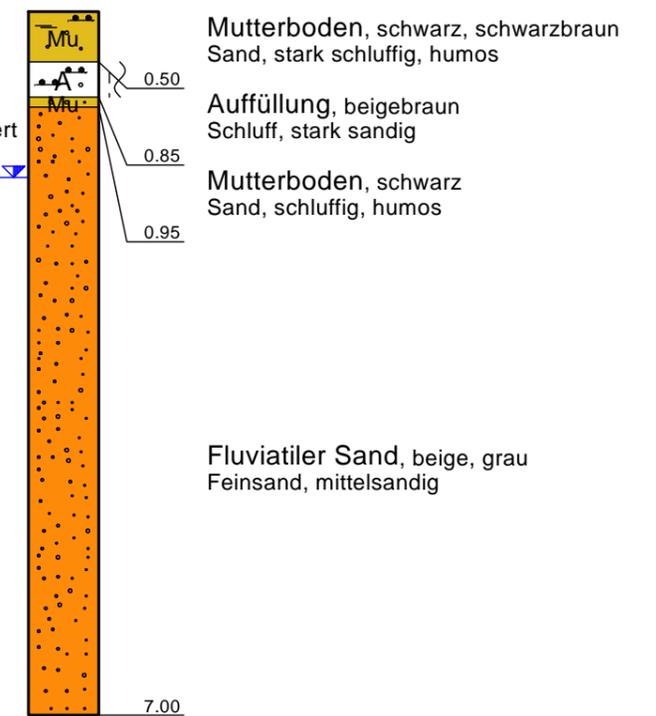
BS 2



BS 3



BS 4



# Anhang A3

### Gemessene Grundwasserstände vor Ort

Bleckede, Marschdeich 3

GWMS = Grundwassermessstelle

 Wert eintragen

UK Keller = 6,87 m NHN

GW = Grundwasser

OK = Oberkante

		GWMS 1	GWMS 2	GWMS 3	GWMS 4			
	<b>OK Pegelkappe</b>	<b>9,84 mNN</b>	<b>9,36 mNN</b>	<b>9,55 mNN</b>	<b>10,06 mNN</b>		<b>Höhe GW im Schnitt</b>	<b>Pegelstand Elbe</b>
	<b>OK Gelände</b>	<b>8,79 mNN</b>	<b>8,31 mNN</b>	<b>8,51 mNN</b>	<b>9,03 mNN</b>			
Datum	gemessener Wert	2,57 m	1,7 m	1,92 m	2,35 m		<b>7,568 mNN</b>	
16.02.2018	Höhe GW	7,27 mNN	7,66 mNN	7,63 mNN	7,71 mNN			
	GW unter OK	<b>1,52 m</b>	<b>0,65 m</b>	<b>0,88 m</b>	<b>1,32 m</b>			
Datum	gemessener Wert	2,33 m	1,84 m	1,98 m	2,52 m		<b>7,535 mNN</b>	
22.02.2018	Höhe GW	7,51 mNN	7,52 mNN	7,57 mNN	7,54 mNN			
	GW unter OK	<b>1,28 m</b>	<b>0,79 m</b>	<b>0,94 m</b>	<b>1,49 m</b>			
Datum	gemessener Wert	2,39 m	1,83 m	1,98 m	2,05 m		<b>7,640 mNN</b>	
27.02.2018	Höhe GW	7,45 mNN	7,53 mNN	7,57 mNN	8,01 mNN			
	GW unter OK	<b>1,34 m</b>	<b>0,78 m</b>	<b>0,94 m</b>	<b>1,02 m</b>			
Datum	gemessener Wert	2,47 m	2,045 m	2,206 m	2,75 m		<b>7,335 mNN</b>	
08.03.2018	Höhe GW	7,37 mNN	7,315 mNN	7,344 mNN	7,31 mNN			
	GW unter OK	<b>1,42 m</b>	<b>0,995 m</b>	<b>1,166 m</b>	<b>1,72 m</b>			
Datum	gemessener Wert	2,47 m	1,968 m	2,128 m	2,686 m		<b>7,390 mNN</b>	6,6 m
13.03.2018	Höhe GW	7,37 mNN	7,392 mNN	7,422 mNN	7,374 mNN			
	GW unter OK	<b>1,42 m</b>	<b>0,918 m</b>	<b>1,088 m</b>	<b>1,656 m</b>			
Datum	gemessener Wert	2,422 m	1,925 m	2,091 m	2,619 m		<b>7,438 mNN</b>	7,4 m
22.03.2018	Höhe GW	7,418 mNN	7,435 mNN	7,459 mNN	7,441 mNN			
	GW unter OK	<b>1,372 m</b>	<b>0,875 m</b>	<b>1,051 m</b>	<b>1,589 m</b>			
Datum	gemessener Wert	2,496 m	1,971 m	2,133 m	2,656 m		<b>7,389 mNN</b>	7,18 m
26.03.2018	Höhe GW	7,344 mNN	7,389 mNN	7,417 mNN	7,404 mNN			
	GW unter OK	<b>1,446 m</b>	<b>0,921 m</b>	<b>1,093 m</b>	<b>1,626 m</b>			
Datum	gemessener Wert	2,507 m	1,98 m	2,154 m	2,675 m		<b>7,374 mNN</b>	7,02 m
25.04.2018	Höhe GW	7,333 mNN	7,38 mNN	7,396 mNN	7,385 mNN			
	GW unter OK	<b>1,457 m</b>	<b>0,93 m</b>	<b>1,114 m</b>	<b>1,645 m</b>			

27.07.2018

Datum	gemessener Wert	2,758 m	2,219 m	2,392 m	2,926 m			6,34 m
07.05.2018	Höhe GW	7,082 mNN	7,141 mNN	7,158 mNN	7,134 mNN		7,129 mNN	
	GW unter OK	1,708 m	1,169 m	1,352 m	1,896 m			
Datum	gemessener Wert	2,92 m	2,376 m	2,551 m	3,091 m			5,99 m
14.05.2018	Höhe GW	6,92 mNN	6,984 mNN	6,999 mNN	6,969 mNN		6,968 mNN	
	GW unter OK	1,87 m	1,326 m	1,511 m	2,061 m			
Datum	gemessener Wert	2,989 m	2,445 m	2,619 m	3,164 m			5,79 m
17.05.2018	Höhe GW	6,851 mNN	6,915 mNN	6,931 mNN	6,896 mNN		6,898 mNN	
	GW unter OK	1,939 m	1,395 m	1,579 m	2,134 m			
Datum	gemessener Wert	3,108 m	2,566 m	2,742 m	3,291 m			5,74 m
24.05.2018	Höhe GW	6,732 mNN	6,794 mNN	6,808 mNN	6,769 mNN		6,776 mNN	
	GW unter OK	2,058 m	1,516 m	1,702 m	2,261 m			
Datum	gemessener Wert	3,175 m	2,267 m	2,816 m	3,353 m			5,59 m
29.05.2018	Höhe GW	6,665 mNN	7,093 mNN	6,734 mNN	6,707 mNN		6,800 mNN	
	GW unter OK	2,125 m	1,217 m	1,776 m	2,323 m			
Datum	gemessener Wert	3,171 m	2,749 m	2,935 m	3,477 m			5,6 m
11.06.2018	Höhe GW	6,669 mNN	6,611 mNN	6,615 mNN	6,583 mNN		6,620 mNN	
	GW unter OK	2,121 m	1,699 m	1,895 m	2,447 m			
Datum	gemessener Wert	3,391 m	2,852 m	3,037 m	3,575 m			5,39 m
18.06.2018	Höhe GW	6,449 mNN	6,508 mNN	6,513 mNN	6,485 mNN		6,489 mNN	
	GW unter OK	2,341 m	1,802 m	1,997 m	2,545 m			
Datum	gemessener Wert	3,407 m	2,857 m	3,056 m	3,59 m			5,26 m
26.06.2018	Höhe GW	6,433 mNN	6,503 mNN	6,494 mNN	6,47 mNN		6,475 mNN	
	GW unter OK	2,357 m	1,807 m	2,016 m	2,56 m			
Datum	gemessener Wert	3,413 m	2,951 m	3,151 m	3,69 m			5,2 m
02.07.2018	Höhe GW	6,427 mNN	6,409 mNN	6,399 mNN	6,37 mNN		6,401 mNN	
	GW unter OK	2,363 m	1,901 m	2,111 m	2,66 m			
Datum	gemessener Wert	3,58 m	3,03 m	3,229 m	3,774 m			5,02 m
09.07.2018	Höhe GW	6,26 mNN	6,33 mNN	6,321 mNN	6,286 mNN		6,299 mNN	
	GW unter OK	2,53 m	1,98 m	2,189 m	2,744 m			
Datum	gemessener Wert	3,698 m	3,167 m	3,371 m	3,905 m			4,94 m
27.07.2018	Höhe GW	6,142 mNN	6,193 mNN	6,179 mNN	6,155 mNN		6,167 mNN	
	GW unter OK	2,648 m	2,117 m	2,331 m	2,875 m			

