

# Stadt Flensburg



## Bebauungsplan Nr. 144 – 10. Änderung „Hochschulgelände Sandberg“ (Erweiterung Campusbad)

### Wasserwirtschaftliches Konzept

Maßnahmenträger:



Förde Bäder GmbH

Schleswiger Str. 76  
24941 Flensburg

Bearbeitet:  
Halstenbek, Februar 2026

**d+p** ■ **dänekamp und partner**

**B E R A T E N D E I N G E N I E U R E V B I**

Dipl.-Ing. Falk Derendorf • Dipl.-Ing. Wolfgang Kirstein • Dipl.-Ing. Wolfgang Nolte  
Verbindungsweg 23 D 25469 Halstenbek Tel. 04101/6992-0 Fax 6992-99  
E-Mail [info@daenekamp.de](mailto:info@daenekamp.de) Internet [www.daenekamp.de](http://www.daenekamp.de)

Aufgestellt:  
Flensburg, den

Genehmigt:  
Flensburg, den

**Bauvorhaben:** Stadt Flensburg  
Bebauungsplan Nr. 144 – 10. Änderung  
„Hochschulgelände Sandberg“  
(Erweiterung Campusbad)

**Maßnahmenträger:** Förde Bäder GmbH  
Schleswiger Str. 76  
24941 Flensburg

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

**- Wasserwirtschaftliches Konzept -**

**1. Erläuterungsbericht**

**2. Wassertechnische Berechnungen**

**Anhänge**

- Anhang A 1 Dimensionierung Retentionsraum  
für  $n = 1/0,2$  [1/a]
- Anhang A 2 Dimensionierung Retentionsraum  
für  $n = 1/0,1$  [1/a]
- Anhang A 3 Dimensionierung Retentionsraum  
für  $n = 1/0,033$  [1/a]
- Anhang A 4 Dimensionierung Retentionsraum  
für  $n = 1/0,010$  [1/a]

**3. Plandarstellungen**

Lageplan Entwässerungssystem Bestand	1	1 :	250
Lageplan Entwässerungssystem Planung	2	1 :	250

**4. Baugrundgutachten**

Hinweis:

**Anlage ist im Ordner enthalten**

Anlage ist im Ordner nicht enthalten

# ERLÄUTERUNGSBERICHT

## Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung .....	1
2	Grundlagen .....	2
2.1	Geobasisdaten .....	2
2.2	Vorangegangene Projekte und Unterlagen Dritter .....	2
2.3	Wasserwirtschaftliche Daten und Informationen .....	3
3	Bestehende Verhältnisse .....	3
3.1	Lage .....	3
3.2	Topografie und Nutzung .....	4
3.3	Vorhandenes Entwässerungssystem .....	4
3.4	Schutzgebiete .....	5
3.5	Baugrund und Grundwasser .....	5
4	Geplante Erweiterung des Campusbades .....	7
5	Restriktionen und Vorgaben zur wasserwirtschaftlichen Planung .....	8
5.1	Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser - Teil 1: Mengenbewirtschaftung (A-RW 1) .....	8
5.2	Regenwasserversickerung .....	9
5.3	Beschränkung der Einleitungsmengen .....	9

6	Wasserwirtschaftliches Konzept.....	11
6.1	Allgemeines und wasserwirtschaftliche Grundlagen.....	11
6.1.1	Niederschläge .....	11
6.1.2	Versiegelungsgrade und abflusswirksame Flächen.....	13
6.1.3	Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser - Teil 1: Mengenbewirtschaftung (A-RW 1) .....	13
6.1.4	Ermittlung der zulässigen Einleitungsmenge .....	14
6.2	Ableitung des Niederschlagswassers .....	15
6.2.1	Allgemeines und Systematik .....	15
6.2.2	Bemessung Retentionsraum.....	16
6.2.3	Drosselbauwerk und Regenwasserleitung.....	22
7	Sicherung von Notwasserwegen .....	24
8	Zusammenfassung und Fazit .....	26

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage des Campusbades .....	3
Abbildung 2:	vorh. Geländemulde.....	19
Abbildung 3:	WV-Beziehung Retentionsraum.....	20
Abbildung 4:	Lage Retentionsraum .....	22
Abbildung 5:	Notwasserweg.....	25

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Geobasisdaten .....	2
Tabelle 2: Vorangegangene Projekte und Unterlagen Dritter .....	2
Tabelle 3: Wasserwirtschaftliche Daten und Informationen .....	3
Tabelle 4: Regenspenden nach KOSTRA .....	12
Tabelle 5: Mittlere Abflussbeiwerte gemäß DWA .....	13
Tabelle 6: Flächenbilanz Retentionsraum für T = 5 a und 10 a .....	16
Tabelle 7: Flächenbilanz Retentionsraum für T = 30 a und 100 a .....	18
Tabelle 8: WV-Beziehung Retentionsraum .....	20
Tabelle 9: Einstauhöhen Retentionsraum .....	21
Tabelle 10: angeschlossene Flächen Grundleitung .....	23
Tabelle 11: Dimensionierung Grundleitung .....	23

## 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Flensburg beabsichtigt die Erweiterung des bestehenden Campusbades um ein 25-m-Schwimmbecken sowie ein Multifunktionsbecken. Die geplante Erweiterung ist östlich des Bestandsgebäudes auf einer Fläche vorgesehen, die im rechtskräftigen Bebauungsplan Nr. 144 derzeit als öffentliche Grünfläche mit der Zweckbestimmung „Spielplatz“ festgesetzt ist.

Der Geltungsbereich der 10. Änderung des Bebauungsplans Nr. 144 umfasst eine Fläche von ca. 1,7 ha. Die innerhalb des Plangeltungsbereiches liegenden Flächen befinden sich im Eigentum der Stadt Flensburg.

Der Planbereich umfasst das Grundstück des Campusbades einschließlich der zugehörigen Stellplatzanlagen sowie die vorgesehenen Erweiterungsflächen. Das Gebiet liegt nördlich der Thomas-Fincke-Straße und südlich der Straße Mummsche Koppel.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist für den Betrachtungsraum ein Entwässerungskonzept zu erarbeiten. Ziel ist die konzeptionelle Darstellung der Niederschlagsbewirtschaftung unter Berücksichtigung der städtebaulichen Planung. Hierzu erfolgt eine Überprüfung, Dimensionierung und gegebenenfalls Optimierung der entwässerungstechnischen Ansätze des vorliegenden städtebaulichen Entwurfs.

Die weitergehende, grundstücks- und bauvorhabenbezogene Entwässerungsplanung ist nicht Bestandteil dieses Konzeptes und wird im Rahmen der nachfolgenden Baugenehmigungsverfahren erarbeitet.

## 2 Grundlagen

Die Untersuchung wird auf Grundlage der folgenden vorliegenden Unterlagen durchgeführt:

### 2.1 Geobasisdaten

Tabelle 1: Geobasisdaten

Art	Verfasser / Quelle	Stand
TK 25	Geodateninfrastruktur Schleswig-Holstein WMS Server (service.gdi-sh.de)	2025
DGK5	Geodateninfrastruktur Schleswig-Holstein WMS Server (service.gdi-sh.de)	2025
Digitale Orthofotos	Geodateninfrastruktur Schleswig-Holstein WMS Server (service.gdi-sh.de)	2025
DGM	Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein	2008

### 2.2 Vorangegangene Projekte und Unterlagen Dritter

Tabelle 2: Vorangegangene Projekte und Unterlagen Dritter

Art	Verfasser / Quelle	Stand
Lageplan Planung	rimpf Architektur Gesellschaft für Architektur- und Generalplanung mbH	Februar 2026
Bestandsvermessung	TBZ Flensburg	April 2025
Lageplan Entwässerung Außenanlagen	Plan Springs GmbH	2009
Alllastengutachten, Geotechnischer Bericht und Gründungsgutachten	Prof. Dr.- Ing. Bernhard Albiker	Juni 2008
Baugeologisches Gutachten	Dr. Ruck und Partner GmbH	Januar 2026

## 2.3 Wasserwirtschaftliche Daten und Informationen

Tabelle 3: Wasserwirtschaftliche Daten und Informationen

Art	Verfasser / Quelle	Stand
Niederschlagsdaten KOSTRA 2020	Deutscher Wetterdienst DWD	2024

## 3 Bestehende Verhältnisse

### 3.1 Lage

Das Campusbad Flensburg befindet auf dem Universitäts-Campus im Bereich Sandberg und liegt rund 1,3 km südöstlich vom Stadtzentrum Flensburgs (Südermarkt) entfernt.



Abbildung 1: Lage des Campusbades

### 3.2 Topografie und Nutzung

Das rund 17.130 m<sup>2</sup> große Areal des Campusbades wird an seiner Nordseite durch eine neu errichtete Wohnbebauung begrenzt. Östlich des Campusbades grenzen Garten- bzw. Grünlandflächen an das Gelände. Auf der Westseite befinden sich Erweiterungs-Parkplätze für die Hochschule Flensburg. Das Campusbad ist über die Thomas-Fincke-Straße erschlossen, die die südliche Grenze des Areals bildet. Die Höhe des westlich des Gebäudes des Campusbades gelegenen Parkplatzes beträgt rund 44 m NHN. Lediglich an der östlichen Grenze befinden sich höher gelegene, nicht bebaute Flächen. Nördlich der Saunawelt und östlich des bestehenden Gebäudekomplexes des Campusbades befindet sich derzeit eine Geländevertiefung/Mulde, die als möglicher Retentionsraum genutzt werden kann.

### 3.3 Vorhandenes Entwässerungssystem

Die Entwässerung des Campusbades erfolgt im Trennsystem. Das Regenwassernetz hat derzeit eine Gesamtlänge von rund 1.340 Metern. Das Niederschlagswasser wird gedrosselt an die öffentliche Regenwasserkanalisation in der Thomas-Fincke-Straße abgegeben. Der Drosselschacht befindet sich im Südwesten des Campusbades. Um das erforderliche Volumen für die Rückhaltung des Niederschlagswassers bereitzustellen, sind innerhalb des Regenwassernetzes der Grundstückentwässerung Staukanäle mit dem Nenn Durchmesser DN 1000 angeordnet. Ihre Gesamtlänge beträgt rund 220 m, sodass sie rund 170 m<sup>3</sup> Niederschlagswasser zurückhalten können. Aufgrund fehlender Informationen kann die bestehende Drosselleistung des Schachtbauwerks derzeit nicht benannt werden.

Von der Erweiterung des Campusbades ist im Wesentlichen die Entwässerung der östlichen Dachflächen des Schwimmbads sowie der angeschlossenen Flächen des Tauchbeckens im Saunabereich betroffen. Diese Flächen entwässern über eine Rohrleitung DN 250

aus PVC in nördliche Richtung bis zum Schachtbauwerk R08. In der Rohrleitung sind am Anfang und in der Mitte jeweils Revisions-schächte vorhanden. Von dort wird das Niederschlagswasser über die Schächte R07 und R06 sowie eine Rohrleitung DN 300 an das Staukanalsystem der Parkplatzflächen weitergeleitet.

### 3.4 Schutzgebiete

Das Projektgebiet liegt in keinem Schutzgebiet.

### 3.5 Baugrund und Grundwasser

Im Rahmen der Planung des Campusbades wurde im Jahr 2008 eine Baugrunduntersuchung durchgeführt. Entsprechend dem Baugrundgutachten von Prof. Dr.- Ing. Bernhard Albiker vom Juni 2008 sind folgende Grundwasserstände zu erwarten.

Tabelle 4: Grund- und Bemessungswasserstände

Grundwasserspiegel gem. Baugrundgutachten	Bezugsnull BN = 45,00 m NHN	Geländehöhe östlich des Neubaus 45,1 m NHN bis 45,5 m NHN
Oberer Bemessungswasserspiegel (oBW) - 2,0 m BN	HGW = 43,00 m NHN	Der Grundwasserflurabstand beträgt unter Berücksichtigung einer Muldentiefe von max. 0,50 m mehr als 1,0 m. Eine Versickerung des Niederschlagswassers wäre möglich
Unterer Bemessungswasserspiegel (uBW) - 2,5 m BN	MGW = 42,50 mNH	
Tiefster Extremwasserspiegel (tEBW) - 3,0 m BN	NGW = 42,0 m NHN	

Im Bereich der geplanten Erweiterung des Campusbades wurde nur eine Bohrung (B9) durchgeführt. Nach einer 40 cm starken Oberbodenschicht folgt dort bis in einer Tiefe von 0,90 m unter GOK Geschiebelehm. Bis zu einer Tiefe von 2,80 m unter GOK wird dieser durch eine Schicht aus Mittelsand abgelöst. Darunter, bis zur Endtiefe von 4,0 m, steht Geschiebemergel an. Geschiebelehm ist aufgrund seiner geringen Wasserdurchlässigkeit nicht versickerungsfähig. Typische  $k_f$ -Werte für Geschiebelehm:

- $k_f$ -Wert  $\approx 10^{-9}$  bis  $10^{-7}$  m/s

Da die benachbarten Bohrprofile keine nennenswerten Sandschichten aufweisen, sind für die endgültige Beurteilung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden östlich des Erweiterungsbaus weitere Bodenuntersuchungen erforderlich.

Ein Austausch der oberen Geschiebelehmschicht gegen versickerungsfähigen Boden ist nicht zielführend, da die benachbarten Bohrprofile, wie bereits erläutert, keine nennenswerten Sandschichten aufweisen. Eine Versickerung in der örtlich vorhandenen Sandschicht könnte daher derzeit nicht absehbare negative Effekte verursachen. Aus diesem Grund wurden alternative Lösungswege untersucht, nachfolgend erläutert werden.

Im Januar 2026 wurde eine ergänzende Baugrunduntersuchung für den Bereich des Erweiterungsbaus durch das Büro GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH durchgeführt. Diese stellt in ihrem Gutachten vom 16.01.2026 fest:

*„Um die Möglichkeit der Versickerung von auf den Dachflächen anfallendem Niederschlagswasser auf dem Grundstück zu untersuchen, wurde eine Bohrsondierung (BS 5) im geplanten Bereich niedergebracht. Es stehen dort gering bis sehr gering durchlässige bindige und organische Böden an. Diese sind gemäß Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138-1 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. für eine Versickerungsanlage nicht geeignet. Die*

*Versickerung von auf den Dachflächen anfallendem Niederschlagswasser auf dem Grundstück ist daher nicht möglich. Das anfallende Wasser ist einzuleiten.“*

Im Rahmen der Erstellung des wasserwirtschaftlichen Konzepts wird daher eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers ausgeschlossen.

#### **4 Geplante Erweiterung des Campusbades**

Die Stadt Flensburg plant, das Campusbad um ein 25-m-Schwimmbecken und ein Multifunktionsbecken zu erweitern. Der Erweiterungsbau ist östlich des Bestandsgebäudes auf einer Fläche geplant, die derzeit als öffentliche Grünfläche genutzt wird. Der Erweiterungsbau schließt direkt an das vorhandene Schwimmbad an. Die rund 1.485 m<sup>2</sup> große neue Dachfläche hat eine Länge von rund 45 m und eine Breite von 30 bzw. 37 m. Es ist vorgesehen, die Dachfläche mit Photovoltaikanlagen zur Energiegewinnung für das Campusbad zu bestücken. Durch den direkten Anbau der neuen Gebäude muss die östlich des Bestandsgebäudes verlaufende Grundleitung entfallen und wird im Zuge der Baumaßnahme zurückgebaut. Die betroffenen Dachflächen werden zukünftig über neu herzustellende, hydraulisch ausreichende Rinnen oberirdisch zu den weiterführenden Leitungen entwässert.

Des Weiteren ist auf der nordöstlichen Seite eine ca. 170 m<sup>2</sup> große, mit Sickerpflaster befestigte Fläche für die Anlieferung von Waren und Materialien vorgesehen.

Zur Sicherstellung des Brandschutzes ist eine rund 125 m lange und 3,5 m breite Feuerwehrumfahrt parallel zur Grundstücksgrenze vorgesehen. Am Ende der Feuerwehrumfahrt ist eine 12 m lange und 7,50 m breite Fläche für Löschfahrzeuge vorgesehen.

## **5 Restriktionen und Vorgaben zur wasserwirtschaftlichen Planung**

### **5.1 Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser - Teil 1: Mengenbewirtschaftung (A-RW 1)**

Das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung sowie das Ministerium für Inneres, ländliche Räume und Integration haben mit Erlass vom 10. Oktober 2019 die „Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser – Teil 1: Mengenbewirtschaftung (A-RW 1)“ in Schleswig-Holstein eingeführt.

Aufgrund der Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers vom Gelände des Campusbades in das bestehende Regenwassernetz der Stadt Flensburg sowie des bereits bestehenden Entwässerungssystems des Campusbades verzichtet der Auftraggeber auf eine Untersuchung zur Ermittlung der zulässigen Einleitungsmenge gemäß dem Arbeitsblatt A-RW 1. Die Erstellung des wasserwirtschaftlichen Konzeptes erfolgt somit für den Fall 1.

Die zulässige Einleitungsmenge richtet sich nach den Vorgaben des Technischen Betriebszentrums der Stadt Flensburg (TBZ).

## 5.2 Regenwasserversickerung

Im Rahmen der Erstellung des wasserwirtschaftlichen Konzepts wird aufgrund vorhandener Bodenverhältnisse eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers ausgeschlossen (siehe Kapitel 3.5 „Baugrund und Grundwasser“).

## 5.3 Beschränkung der Einleitungsmengen

Hinsichtlich der zulässigen Einleitungsmenge sind durch das Technische Betriebszentrum (TBZ) der Stadt Flensburg folgende Vorgaben incl. Formeln gemacht:

*Wird freiwillig ein Gründach mit  $\geq 10$  cm Substrat umgesetzt und ist der Abfluss bereits gedrosselt, kann die bestehende Drosselabflussmenge beibehalten werden. Die Klimavorteile gleichen den Verzicht auf eine weitere Drosselung aus.*

*Bei einem Retentions Gründach mit Zwischenspeicherung bis zu einem 30-jährigen Regen kann auf den Überflutungsnachweis verzichtet werden.*

*Wird kein Gründach realisiert, ist zur Erfüllung der Anforderungen der UWB eine Reduzierung des Gesamtdrosselabflusses zwingend erforderlich – entweder durch eine geringere Drosselabflussmenge oder durch Entsiegelung bei gleichbleibender Drosselung. Hieraus ergeben sich folgende Bemessungsansätze:*

Ohne vorhandene Drosselung der Abflüsse

Die Summe der reduzierten neuen Fläche ergibt sich aus der reduzierten alten Fläche minus dem 1,25-fachen der zusätzlichen reduzierten Fläche

Formel 1

$$\Sigma A_{\{red,neu\}} = A_{\{red,alt\}} - 1,25 \cdot A_{\{red,plus\}}$$

Mit vorhandener Drosselung der Abflüsse

Der neue Drosselabfluss ergibt sich aus dem alten Drosselabfluss minus dem 1,25-fachen des Verhältnisses der zusätzlichen reduzierten Fläche zur reduzierten alten Fläche.

Formel 2

$$\Sigma Q_{\{Dr,neu\}} = Q_{\{Dr,alt\}} - 1,25 \cdot \frac{A_{\{red,plus\}}}{A_{\{red,alt\}}}$$

Aufgrund der bereits bestehenden Rückhaltemaßnahmen der Grundstücksentwässerung des Campusbades sowie der vorgesehenen Dacheindeckung mit Photovoltaikanlagen und Dachpappe wird die Formel zwei für die Ermittlung der zulässigen Einleitungsmenge für das wasserwirtschaftliche Konzept verwendet.

Wegen der fehlenden Informationen zu dem vorhandenen Drosselabfluss wird die beim Bau des Campusbades übliche Drosselabflussspende in Abstimmung mit dem TBZ von

$$q_{Dr} = 5,0 \text{ (l/s*ha)}$$

für die weiteren Berechnungen verwendet.

## 6 Wasserwirtschaftliches Konzept

### 6.1 Allgemeines und wasserwirtschaftliche Grundlagen

#### 6.1.1 Niederschläge

Für die wasserwirtschaftlichen Berechnungen und Nachweise wurde die Niederschlagsauswertung nach DWD-KOSTRA 2020 für den Raum Flensburg verwendet.

Die Bemessung des Retentionsraumes erfolgte mit Niederschlägen für ein 10-jährliches Wiederkehrintervall und unterschiedlichen Dauerstufen.

Der erforderliche Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 wurde aufgrund der schützenswerten Infrastruktur des Campusbades und der angrenzenden Flächen mit Niederschlägen für ein 100-jährliches Wiederkehrintervall und unterschiedlichen Dauerstufen durchgeführt.

Die Bemessung der Regenwasserkanäle erfolgte mit einem fünfjährigen Niederschlag und einer Dauerstufe von fünf Minuten.

Die verwendeten Niederschlagsdaten nach KOSTRA sind in der nachfolgenden Tabelle dokumentiert.

## Stadt Flensburg Bebauungsplan Nr. 144 (10. Änderung)

## Erweiterung Campusbad

- wasserwirtschaftliches Konzept -

Tabelle 5: Regenspenden nach KOSTRA

Regen- dauer	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten für den Raum Flensburg								
	D in [min]	1,0	2,0	3,0	5,0	10,0	20,0	30,0	50,0
5	193,3	240,0	270,0	306,7	363,3	416,7	453,3	503,3	570,0
10	125,0	153,3	171,7	196,7	231,7	266,7	290,0	321,7	365,0
15	94,4	117,8	131,1	150,0	176,7	203,3	221,1	245,6	278,9
20	78,3	96,7	108,3	123,3	145,0	167,5	182,5	201,7	229,2
30	59,4	73,3	82,2	93,3	110,0	127,2	138,3	152,8	173,9
45	44,8	55,6	62,2	70,7	83,3	96,3	104,4	115,6	131,5
60	36,7	45,6	50,8	58,1	68,3	78,9	85,6	94,7	107,8
90	27,8	34,3	38,3	43,7	51,5	59,4	64,6	71,5	81,3
120	22,6	28,1	31,4	35,8	42,1	48,6	52,9	58,5	66,5
180	17,1	21,2	23,7	26,9	31,8	36,7	39,9	44,1	50,2
240	14,0	17,3	19,4	22,1	26,0	30,0	32,6	36,0	41,0
360	10,5	13,1	14,6	16,6	19,6	22,6	24,6	27,2	30,9
540	7,9	9,8	11,0	12,5	14,7	17,0	18,5	20,5	23,3
720	6,5	8,0	9,0	10,2	12,0	13,9	15,1	16,7	19,0
1.080	4,9	6,0	6,8	7,7	9,1	10,5	11,4	12,6	14,3
1.440	4,0	4,9	5,5	6,3	7,4	8,6	9,3	10,3	11,7
2.880	2,5	3,0	3,4	3,9	4,6	5,3	5,7	6,3	7,2
4.320	1,9	2,3	2,6	2,9	3,4	4,0	4,3	4,8	5,4

### 6.1.2 Versiegelungsgrade und abflusswirksame Flächen

Die mittleren Abflussbeiwerte wurden entsprechend der gültigen Richtlinien (z.B. DWA-A 138) wie folgt festgelegt.

Tabelle 6: Mittlere Abflussbeiwerte gemäß DWA

Bezeichnung	Art der Befestigung	DWA $\psi_m$
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement Ziegel, Dachpappe	0,9 – 1,0
		0,8 – 1,0
Flachdach	Metall, Glas, Faserzement	0,9 – 1,0
(Neigung bis 3° oder ca. 5 %)	Dachpappe	0,9
	Kies	0,7
Gründach*	humusiert < 10 cm Aufbau	0,5
(Neigung bis 15° oder ca. 25 %)	humusiert ≥ 10 cm Aufbau	0,3
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton	0,9
	Pflaster mit dichten Fugen fester	0,75
	Kiesbelag	0,6
	Pflaster mit offenen Fugen	0,5
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,3
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine	0,25
	Rasengittersteine	0,15
Böschungen,	toniger Boden	0,5
Bankette und Gräben mit Regenabfluss in das Entwässerungssystem	lehmiger Sandboden	0,4
	Kies- und Sandboden	0,3
Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	flaches Gelände	0,0 – 0,1
	steiles Gelände	0,1 – 0,3

### 6.1.3 Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser - Teil 1: Mengenbewirtschaftung (A-RW 1)

Da das Niederschlagswasser des Campusbades in das bestehende Regenwassernetz der Stadt Flensburg eingeleitet wird, kann auf eine Untersuchung zur Ermittlung der zulässigen Einleitungsmenge verzichtet werden. Das wasserwirtschaftliche Konzept wird daher für Fall 1 erstellt. Die zulässige Einleitungsmenge richtet sich nach den Vorgaben des Technischen Betriebszentrums Flensburg (TBZ).

#### 6.1.4 Ermittlung der zulässigen Einleitungsmenge

Die Ermittlung der zulässigen Einleitungsmenge erfolgte gemäß Kapitel 5.3 nach Formel 2. Die erforderlichen Informationen zu den angeschlossenen Flächen wurden den zur Verfügung gestellten Planwerken des Architekturbüros Rimpf entnommen. Über eine Zuordnung der relevanten Abflussbeiwerte der Flächen wurden die abflusswirksamen Flächen ermittelt. In der nachfolgenden Tabelle sind die ermittelten Flächen aufgeführt:

Tabelle 7\_ Ermittlung abflusswirksame Flächen

Bemerkung	Oberfläche	Fläche	Abflussbeiwert	abflusswirksame Fläche
Bestand	Beckenumlauf	122,0 m <sup>2</sup>	0,750	91,5 m <sup>2</sup>
	Flachdach	1594,7 m <sup>2</sup>	0,950	1515,0 m <sup>2</sup>
<b>Σ Bestand</b>		<b>1716,7 m<sup>2</sup></b>	<b>0,936</b>	1606,4 m <sup>2</sup>
Erweiterung	Flachdach	646,7 m <sup>2</sup>	0,950	614,3 m <sup>2</sup>
	Flachdach	836,5 m <sup>2</sup>	0,950	794,7 m <sup>2</sup>
	Weg/Anlieferung	169,8 m <sup>2</sup>	0,250	42,4 m <sup>2</sup>
	Feuerwehruzufahrt	181,7 m <sup>2</sup>	0,150	27,3 m <sup>2</sup>
<b>Σ Erweiterung</b>		<b>1834,7 m<sup>2</sup></b>	<b>0,847</b>	<b>1478,8 m<sup>2</sup></b>
<b>Σ Gesamt (Bestand Erweiterung)</b>		<b>3551,4 m<sup>2</sup></b>	<b>0,869</b>	<b>3085,2 m<sup>2</sup></b>

#### Formel 2

$$Q_{\{Dr,neu\}} = Q_{\{Dr,alt\}} - 1,25 \cdot \frac{A_{\{red,plus\}}}{A_{\{red,alt\}}}$$

mit:

$$Q_{Dr,alt} = q_{Dr,alt} \cdot A_{red,Ges}$$

$$q_{D,alt} = 5,0 \text{ (l/s*ha)}$$

$$A_{red,Ges} = 0,3085 \text{ ha}$$

$$A_{red,plus} = 0,1479 \text{ ha}$$

$$Q_{Dr,alt} = 5,0 \text{ l/(s*ha)} \cdot 0,3085 \text{ ha} = 1,543 \text{ l/s}$$

Ergebnis:

$$Q_{Dr,neu} = 1,543 \text{ l/s} - 1,25 \cdot 0,1478 \text{ ha}/0,3085 \text{ ha} = \mathbf{1,01 \text{ l/s}}$$

Gewählter neuer Drosselabfluss

$$\text{gew. } Q_{Dr,neu} = 1,00 \text{ l/s}$$

## 6.2 Ableitung des Niederschlagswassers

### 6.2.1 Allgemeines und Systematik

Die Entwässerung der östlichen Dachfläche sowie der westlichen Dachflächen des Erweiterungsbaus erfolgt über neu herzustellende Rinnen im Dachbereich. Das Wasser wird in südliche Richtung abgeleitet, entweder in den geplanten Rückhalteraum oder in eine neu herzustellende Grundleitung. Die übrigen östlichen Dachflächen werden ebenfalls in die neue Grundleitung oder in den geplanten Rückhalteraum abgeleitet. Die neue Grundleitung (DN 400) schließt im Norden an einen Drosselschacht an. Dieser drosselt die anfallenden Niederschlagsmengen auf den zulässigen Drosselabfluss  $Q_{(Dr);neu} = 1,0 \text{ l/s}$ . Das hierfür erforderliche Rückhaltevolumen wird in der bereits vorhandenen Geländemulde südlich der neuen Gebäude bereitgestellt. Die Beschickung und Entleerung des Retentionsraums erfolgt über die neue Grundleitung. Das Gefälle der 89 m langen Grundleitung wird  $I_{So} = 1,0 \text{ ‰}$  betragen und verläuft vom Retentionsraum zum Drosselschacht. Die Beschickung des Retentionsraums von den angeschlossenen Dachflächen erfolgt somit im Gegengefälle von  $I_{So} = -1,0 \text{ ‰}$ . Dadurch ist eine Entleerung des Retentionsraums über die gleiche Leitung möglich. Dies ist bei der Festlegung der Sohl- und Deckelhöhen der Grundleitung und der Schachtbauwerke zu berücksichtigen. Ebenso sind die minimalen Wasserstände und die Einstauhöhe im Retentionsraum zu berücksichtigen.

## 6.2.2 Bemessung Retentionsraum

### Erforderliches Speichervolumen

Die Ermittlung und Bemessung des erforderlichen Retentionsraumes erfolgte nach dem aktuellen Arbeitsblatt DWA-A117. Auf der Grundlage der vorermittelten Eingangparameter für die Bemessung des Retentionsraumes wurden die erforderlichen Berechnungen für die Volumenermittlung mit dem Programm „RW-Tools-8.1“ von dem Institut für Technische-wissenschaftliche Hydrologie GmbH (itwh) durchgeführt.

Zur Einhaltung des Drosselabflusses von  $Q_{Dr} = 1,00$  l/s ist die Herstellung eines Drosselbauwerkes mit aktiver, wasserstandsabhängiger Abflusssteuerung vorgesehen.

Für die Berechnung der erforderlichen Volumina für das fünf- und zehnjährliche Niederschlagsereignis wurden die Flächen zugrunde gelegt, die direkt an die Grundleitung bzw. an den Retentionsraum angeschlossen werden können. In der nachfolgenden Tabelle sind die angeschlossenen Flächen dokumentiert.

Tabelle 8: Flächenbilanz Retentionsraum für  $T = 5$  a und  $10$  a

Bemerkung	Oberfläche	Art der Befestigung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert [-]	abflusswirksame Fläche [m <sup>2</sup> ]
Bestand	Beckenumlauf	Pflaster mit dichten Fugen	121,95	0,75	91,46
Bestand	Flachdach (Nord)	Dachpappe	869,35	0,95	825,88
Bestand	Flachdach (Süd)	Dachpappe	725,36	0,95	689,09
Neu	Flachdach (Nord)	Dachpappe	646,68	0,95	614,34
Neu	Flachdach (Süd)	Dachpappe	836,54	0,95	794,71
neu	Weg/Anlieferung	Sickerpflaster	169,76	0,25	42,44
Neu	Feuerwehrrzufahrt	Rasengittersteine	181,73	0,15	27,26
<b>Gesamt</b>			<b>3551,36</b>	<b>0,869</b>	<b>3085,19</b>

Folgende Retentionsvolumina wurden für das 5- und 10-jährlich Niederschlagsereignisse ermittelt.

- 5-jährliches Niederschlagsereignis

$$V_{\text{erf}} = 107 \text{ m}^3$$

- 10-jährliches Niederschlagsereignis

$$V_{\text{erf}} = 135 \text{ m}^3$$

Die Berechnungen sind in der Anlage 2 und den Anhängen 1 u. 2 dokumentiert.

Gemäß DIN 1989-100 muss bei der Planung, Ausführung, dem Betrieb und der Wartung von Regenwassernutzungsanlagen in Deutschland ein Überflutungsschutz nachgewiesen werden, um Gebäude und Grundstücke vor Schäden durch Starkregen oder Anlagenstörungen zu schützen. Ziel ist es, dass auch bei extremen Niederschlagsereignissen keine Überflutung von Gebäuden, Technikräumen oder angrenzenden Flächen entsteht.

Zentrale Anforderungen sind:

- Notüberlauf: Regenwasserspeicher (Zisternen) müssen über einen ausreichend dimensionierten Notüberlauf verfügen.
- Rückstausicherung: Der Überlauf darf nicht zu einem Rückstau in die Anlage oder ins Gebäude führen. Gegebenenfalls sind Rückstausicherungen vorzusehen.
- Freier Auslauf: Der Überlauf ist so auszuführen, dass ein freier Auslauf gewährleistet ist, um eine hygienische Trennung vom Kanalnetz sicherzustellen.
- Versickerung oder Ableitung: Überschüssiges Wasser muss schadlos versickern oder in eine geeignete Entwässerungseinrichtung abgeführt werden.

## Erweiterung Campusbad

- wasserwirtschaftliches Konzept -

- Bemessung nach Regenspende: Die Dimensionierung erfolgt unter Berücksichtigung der örtlichen Niederschlagsdaten (KOSTRA-Daten).

Die Wiederkehrzeit  $T$  [a] in Jahren ist im Normalfall mit  $T = 30$  anzusetzen. In besonderen Fällen (z. B. schützenswerte Infrastruktur) ist  $T = 100$  anzusetzen. Bei der Berechnung der erforderlichen Volumina für das 30- und das 100-jährliche Niederschlagsereignis wurden die Flächen zugrunde gelegt, die direkt an die Grundleitung bzw. an den Retentionsraum angeschlossen werden können. Berücksichtigt wurden außerdem die Flächen, die bei Starkregenereignissen zum Tragen kommen, da die Böden aufgrund ihrer überschrittenen Infiltrationsfähigkeit das Niederschlagswasser nicht mehr aufnehmen können. In der nachfolgenden Tabelle sind die angeschlossenen Flächen dokumentiert.

Tabelle 9: Flächenbilanz Retentionsraum für  $T = 30$  a und  $100$  a

Bemerkung	Oberfläche	Art der Befestigung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert [-]	abflusswirksame Fläche [m <sup>2</sup> ]
Bestand	Beckenumlauf	Pflaster mit dichten Fugen	121,95	0,75	91,46
Neu	Flachdach	Dachpappe	869,34	0,95	825,87
Neu	Flachdach	Dachpappe	725,36	0,95	689,10
Neu	Flachdach	Dachpappe	836,54	0,95	794,71
Anlieferung	Weg	Sickerpflaster	169,76	0,25	42,44
Bestand	Rasen	Rasen	126,36	0,10	12,64
Neu	Flachdach	Dachpappe	646,68	0,95	614,34
Neu	Feuerwehrrzufahrt	Rasengittersteine	328,80	0,15	49,32
Bestand	Rasen	Rasen	2308,92	0,10	230,89
Bestand	Rasen	Rasen	71,68	0,10	7,17
<b>Gesamt</b>			<b>6205,40</b>	<b>0,541</b>	<b>3357,94</b>

Die Ermittlung der erforderlichen Rückhaltevolumen wurde für beide Lastfälle durchgeführt.

- 30-jährliches Niederschlagsereignis (Überflutungsnachweis 1)

$$V_{\text{erf}} = 211 \text{ m}^3$$

- 100-jährliches Niederschlagsereignis (Überflutungsnachweis 2) gemäß DIN 1986-100, Gleichung Nr. 22

$$V_{\text{erf}} = 291 \text{ m}^3$$

Die Berechnungen sind in der Anlage 2 und den Anhängen 3 u. 4 dokumentiert.

Das anfallende Niederschlagswasser soll in der bestehenden Geländemulde zwischen dem neuen Gebäude und der „Saunawelt“ des Campusbades zurückgehalten werden.



Abbildung 2: vorh. Geländemulde

Auf der Grundlage des digitalen Höhenmodells aus dem Jahr 2008 (vor dem Bau des Campusbades) wurde das zur Verfügung stehende Volumen in der Geländemulde überprüft. Die Höhen des digitalen Geländemodells wurden mit den zur Verfügung gestellten Vermessungsdaten abgeglichen und eine ausreichende Genauigkeit festgestellt. Es wird jedoch dringend empfohlen, im Rahmen der

## Erweiterung Campusbad

- wasserwirtschaftliches Konzept -

weiteren Planungen die vorhandene Geländemulde erneut zu vermessen, um eine ausreichend detaillierte und belastbare Grundlage zu erhalten.

Wie bereits erläutert, wurde auf Basis des digitalen Höhenmodells und mithilfe von Funktionen des GIS-Programms eine Wasserstands-Volumen-Beziehung (WV-Beziehung) erstellt. Bei der Berechnung der Speicherfunktion wurde die Sohlhöhe der einmündenden Zu- und Ablaufleitung (Grundleitung) berücksichtigt, die mit 43,34 m NHN ermittelt wurde. Die Ermittlung der Sohlhöhen und Größe der Zu- und Ablaufleitung ist in dem anschließenden Kapitel beschrieben. In der nachfolgenden Tabelle und im Diagramm sind die erstellte WV-Beziehung und die sich daraus ergebende Speicherfunktion dargestellt.

Tabelle 10: WV-Beziehung Retentionsraum

Ebenenhöhe	Stauhöhe	Fläche	Fläche 3D	Volumen Mulde	Volumen RRB
43,34 mNHN	0,00 m	547,39 m <sup>2</sup>	550,89 m <sup>2</sup>	367,97 m <sup>3</sup>	0,00 m <sup>3</sup>
43,50 mNHN	0,16 m	591,47 m <sup>2</sup>	595,53 m <sup>2</sup>	459,47 m <sup>3</sup>	91,50 m <sup>3</sup>
43,75 mNHN	0,41 m	652,04 m <sup>2</sup>	656,91 m <sup>2</sup>	615,57 m <sup>3</sup>	247,60 m <sup>3</sup>
44,00 mNHN	0,66 m	695,21 m <sup>2</sup>	700,87 m <sup>2</sup>	783,96 m <sup>3</sup>	416,00 m <sup>3</sup>

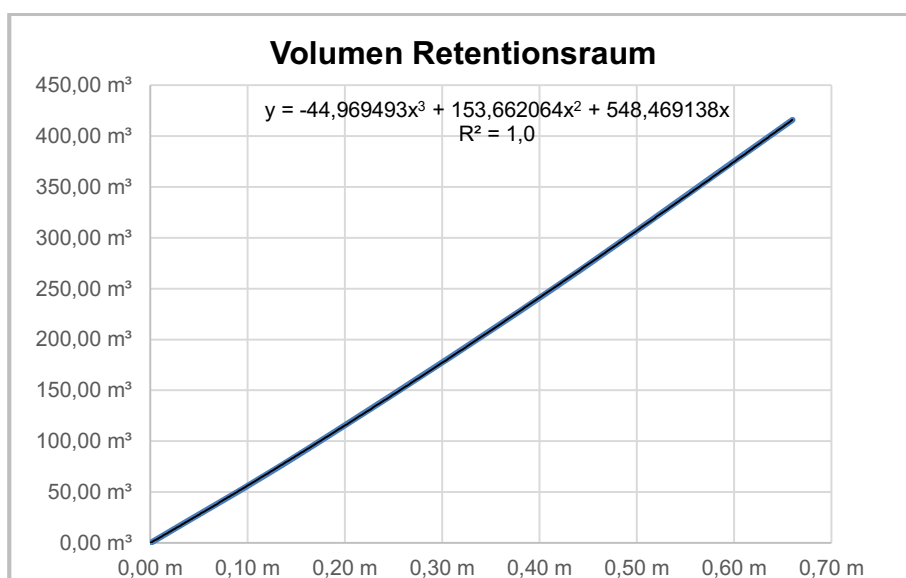


Abbildung 3: WV-Beziehung Retentionsraum

Für die ermittelten Retentionsvolumina ergeben sich folgende Einstauhöhen in dem Retentionsraum:

Tabelle 11: Einstauhöhen Retentionsraum

Wiederkehrintervall	Stauhöhe	Wasserstandshöhe	Volumen RRB
n= 0,02 1/a	0,19 m	43,54 m	106,60 m <sup>3</sup>
n= 0,1 1/a	0,23 m	43,58 m	134,60 m <sup>3</sup>
n= 0,033 1/a	0,35 m	43,70 m	210,9 m <sup>3</sup>
n= 0,01 1/a	0,48 m	43,83 m	291,00 m <sup>3</sup>

Es ist erforderlich, dass die vorhandene Geländemulde für die Erstellung des Retentionsraumes entsprechend den wasserwirtschaftlichen Erfordernissen angepasst wird. Unter anderem sind die nördlichen, westlichen und südlichen Grenzen der Geländemulde mit entsprechenden baulichen Abgrenzungen (Mauern) zu versehen. Die nördliche Begrenzung ist unter Berücksichtigung der geplanten unterirdischen Tanks und Zugänglichkeit der Gebäude in Abstimmung mit der Feuerwehr festzulegen. Entsprechend der Einlaufhöhe der Zu- und Ablaufleitung (43,34 m NHN) und der minimalen Bestandshöhen der Geländemulde (42,25 m NHN), wird sich ein Dauerstau mit einem maximalen Wasserstand von rund 1,10 m einstellen. Im Rahmen der weiteren Planungen ist mit der zuständigen Unteren Wasserbehörde der Stadt Flensburg zu klären, ob die Sohle des Retentionsraumes gegenüber dem Grundwasser abgedichtet werden muss.

Aufgrund des Dauerstaus und der Wassertiefe von 1,10 m ist die Retentionsanlage mit einem 1,80 m hohen Zaun einzuzäunen. Die Feuerwehrumfahrt ist freizuhalten.

Die Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens ist in der Anlage 3 (Wassertechnische Berechnungen) in den Anhängen A 1 bis A 4 dokumentiert.

Die Lage des Retentionsraums mit den wesentlichen Kenndaten ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

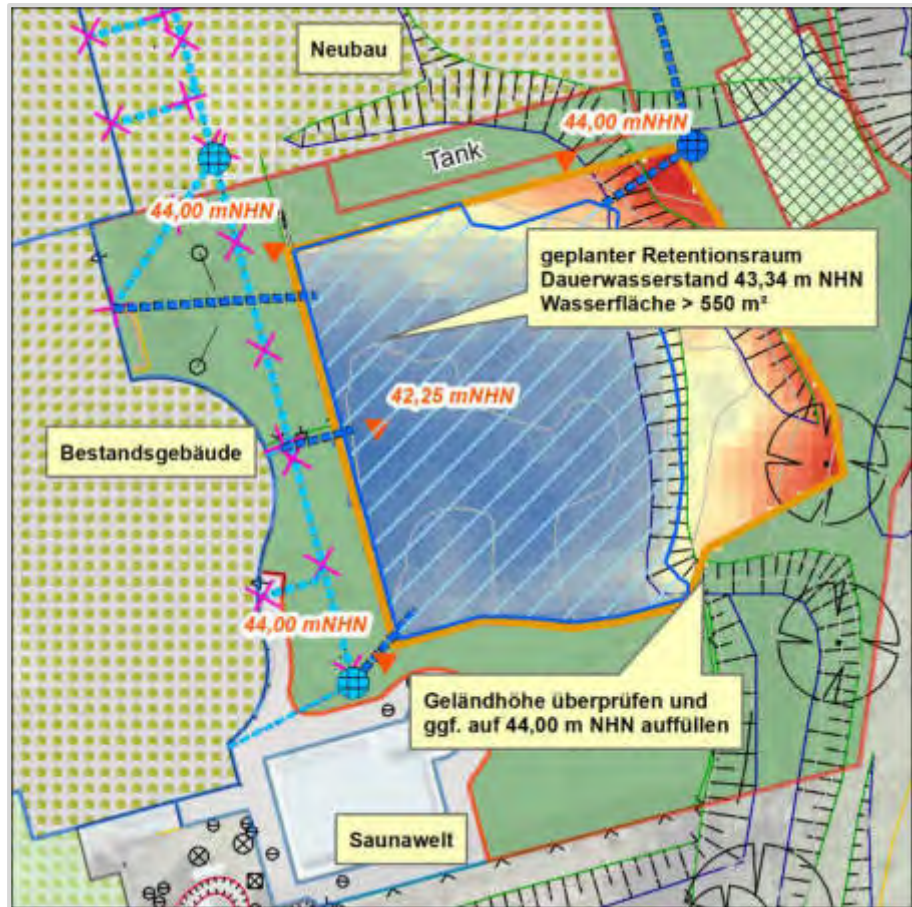


Abbildung 4: Lage Retentionsraum

### 6.2.3 Drosselbauwerk und Regenwasserleitung

Das herzustellende Drosselbauwerk wird nördlich des Bebauungsplangebietes und südlich der neuen Feuerwehrumfahrt platziert. Der Anschluss an das bestehende Entwässerungsnetz des Campusbades erfolgt über den Schacht R08 über eine 4,5 m lange Rohrleitung DN 300.

Um einen Rückstau aus den bestehenden Staukanälen DN1000 in die neue Grundleitung DN 400 bzw. in den neuen Drosselschacht zu vermeiden, wird die Sohlhöhe der neuen Grundleitung im Bereich des Drosselschachtes 100 cm über der Sohle des obersten Staukanals ( $h_{So, DN1000} = 42,25 \text{ m NHN}$ ) mit  $h_{So, DN1000} = 43,25 \text{ m NHN}$  festgelegt. Hierdurch ist die Funktionalität des neuen Drosselbauwerks auch bei Starkregenereignissen gewährleistet.

## Erweiterung Campusbad

- wasserwirtschaftliches Konzept -

Die an die neue Grundleitung angeschlossenen Flächen werden in der nachfolgenden Tabelle dokumentiert.

Tabelle 12: angeschlossener Flächen Grundleitung DN400

Bemerkung	Oberfläche	Art der Befestigung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert [-]	abflusswirksame Fläche [m <sup>2</sup> ]
Bestand	Flachdach (Nord)	Dachpappe	869,35	0,95	825,88
<i>Summe Bestand</i>			<i>869,35</i>	<i>0,950</i>	<i>825,88</i>
Neu	Flachdach (Nord)	Dachpappe	646,68	0,95	614,34
Neu	Weg/Anlieferung	Sickerpflaster	169,76	0,25	42,44
<i>Summe Planung</i>			<i>816,44</i>	<i>0,804</i>	<i>656,78</i>
<b>Gesamtsumme</b>			<b>1685,79</b>	<b>0,880</b>	<b>1482,67</b>

Die südlichen Dachflächen des Bestandes sowie die Flächen des Beckenumlaufes werden direkt an den geplanten Retentionsraum angeschlossen. Die bestehenden Einlaufhöhen sind im Zuge der weiteren Planungen zu überprüfen und ggf. anzupassen.

Die Dimensionierung und der Nachweis der Grundleitung erfolgt für einen fünfjährigen Niederschlag und eine Niederschlagsauer von 5 Minuten. In der nachfolgenden Tabelle sind Eingangswerte und die Ergebnisse zur Dimensionierung der Grundleitung dokumentiert.

Tabelle 13: Dimensionierung Grundleitung

Beschreibung	Kürzel	Wert	Einheit
Angeschlossene Fläche	A <sub>E,o</sub>	0,1686	[ha]
Abflussbeiwert	ψ	0,880	[-]
abflusswirksame Fläche	A <sub>u</sub>	0,1483	[ha]
Regenspende <sub>5/5</sub>	r <sub>5/5</sub>	306,7	[l/s*ha]
Bemessungsabfluss	Q <sub>5/0,2</sub>	45,5	[l/s]
Länge	L	89,00	[m]
Deckelhöhe Drosselschacht	D <sub>u</sub>	44,15	[m NHN]
Sohle Unten	h <sub>So,u</sub>	43,25	[m NHN]
Rohrdurchmesser	DN	400	[mm]
Sohlgefälle (Gegengefälle)	I <sub>so</sub>	1,00	[‰]
vorh. Abflussleistung bei Vollfüllung gem. Tabelle	vorh. Q <sub>V</sub>	65,52	[l/s]
Sohlhöhe oben	h <sub>So,u</sub>	43,34	[m NHN]

Aufgrund des Gegengefälles bei der Herstellung der Grundleitung ist zu überprüfen, ob das Niederschlagswasser bei Starkregenereignissen und Teilfüllung des Retentionsraums schadlos abgeleitet werden kann und es nicht zu einem Überstau bzw. Austritt von Regenwasser aus dem Deckel des Drosselbauwerks kommt.

Für die Berechnung wird eine Teilfüllung des Retentionsraums angenommen, die sich maximal bei einem 30-jährlichen Niederschlagsereignis einstellt. Für die hydraulische Belastung der Grundleitung werden ein fünfjähriger Niederschlag und eine Niederschlagsauer von fünf Minuten angesetzt, wie bereits bei der Bemessung der Grundleitung. Entsprechend des ermittelten Wasserstands im Retentionsraum von  $h_{(WSP);0,33} = 43,67$  m NHN und des Bemessungsabflusses von  $Q_{(5/0,2)} = 45,5$  l/s ist ein Energieliniengefälle von rund  $I_E = 0,50$  ‰ erforderlich. Hierdurch ergibt sich bei der rund 89 m langen Grundleitung ein Wasserstand im Drosselschacht von:

- $h_{WSP} = 43,67 * 89,0 \text{ m} * 0,0005 \text{ m/m} = 43,71 \text{ m NHN}$

Die ermittelte Aufstauhöhe liegt 0,44 m unter der gewählten Deckelhöhe des Drosselbauwerks sowie des vorhandenen Regenwasserschachts R 08, die jeweils  $h_D = 44,15$  m NHN betragen.

Die hydraulische Leistungsfähigkeit der Grundleitung ist auch bei extremen Niederschlagsereignissen bzw. unter ungünstigen Voraussetzungen ausreichend dimensioniert.

## 7 Sicherung von Notwasserwegen

Seltene und intensive Niederschlagsereignisse können die Regenswassersysteme überlasten. Neben den stark erhöhten Abflüssen von den versiegelten Flächen, kommt es auch zu Oberflächenabflüssen von unbebauten, natürlichen Flächen. Dadurch kann es zu Überstauungen in der Regenwasserkanalisation und zu Überschwemmungen angrenzender Flächen kommen, wodurch wiederum Bebauungen gefährdet werden. Um das Risiko zu minimieren

und kritische Infrastrukturen zu schützen, können freie Flächen als Zwischenspeicher oder Notwasserwege genutzt werden, um Extremabflüsse schadlos abzuleiten und gegebenenfalls zwischen zu speichern.

Zur Risikominimierung und zur Fassung des Oberflächenabflusses wird vorgeschlagen, zwischen den neuen Gebäuden und der Feuerwehrumfahrt eine Mulde anzuordnen, die das anfallende Niederschlagswasser bei Starkregenereignissen in Richtung des Retentionsraums ableitet. Der bordvolle und kritische Wasserstand im Retentionsraum beträgt 44,00 m NHN. Das dazugehörige Retentionsvolumen beträgt 416 m<sup>3</sup> und ist somit 125 m<sup>3</sup> größer als das bei einem 100-jährlichen Niederschlagsereignis erforderliche Rückhaltvolumen. In der nachfolgenden Abbildung ist der vorgeschlagene Notwasserweg dargestellt.

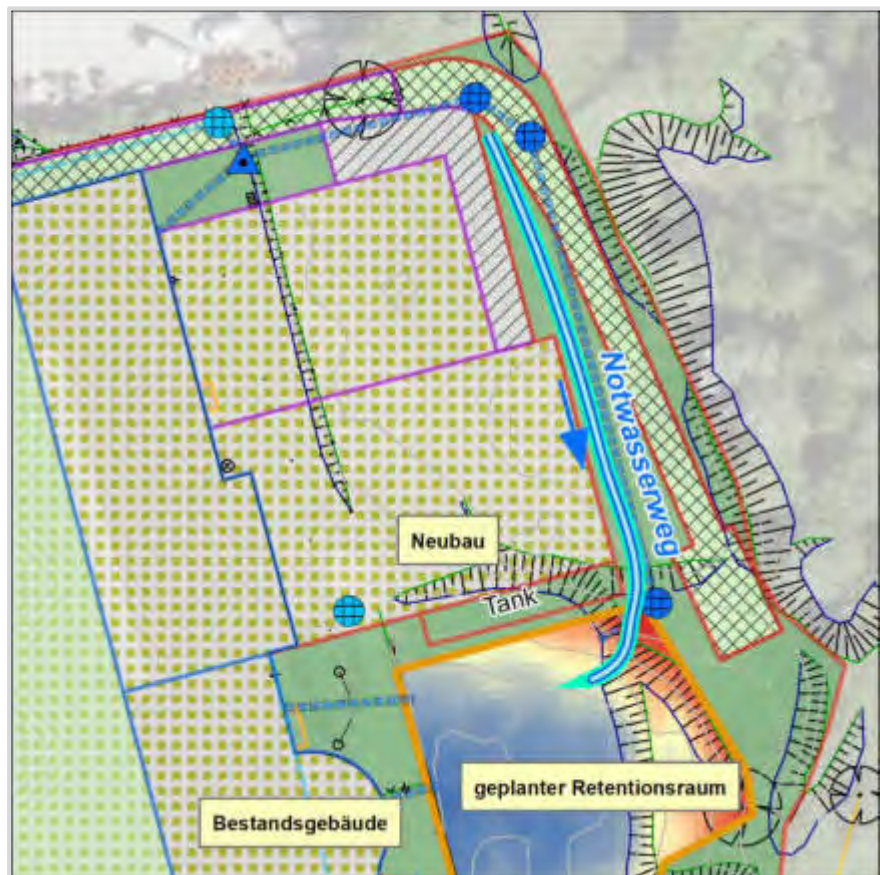


Abbildung 5: Notwasserweg

## 8 Zusammenfassung und Fazit

### Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht werden die wasserwirtschaftlichen Grundlagen und die Entwässerungsplanung für die Erweiterung des Campusbades in Flensburg dargestellt. Grundlage der Berechnungen sind u.a. die Niederschlagsdaten nach DWD-KOSTRA 2020.

Die Dimensionierung erfolgte differenziert nach Wiederkehrintervallen:

- 5-jährlich: Bemessung der Regenwasserkanäle
- 10-jährlich: Bemessung des Retentionsraums
- 30- und 100-jährlich: Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 aufgrund der schützenswerten Infrastruktur

Die gesamte abflusswirksame Fläche beträgt rund 3.085 m<sup>2</sup>. Die zulässige Einleitungsmenge in die weiterführende Regenwasserkanalisation wurde auf 1,0 l/s festgelegt und durch ein Drosselbauwerk mit wasserstandsabhängiger Steuerung sichergestellt.

Für den Retentionsraum wurden folgende erforderliche Speichervolumina ermittelt:

- 5-jährliches Ereignis: 107 m<sup>3</sup>
- 10-jährliches Ereignis: 135 m<sup>3</sup>
- 30-jährliches Ereignis: 211 m<sup>3</sup>
- 100-jährliches Ereignis: 291 m<sup>3</sup>

Die bestehende Geländemulde südlich der Neubauten wird als Retentionsraum genutzt und baulich angepasst. Das maximal mögliche Rückhaltevolumen beträgt 416 m<sup>3</sup> und übersteigt damit das erforderliche Volumen für ein 100-jährliches Ereignis deutlich.

Die neue Grundleitung (DN 400) wurde hydraulisch nachgewiesen und ist trotz Gegengefälle auch bei Starkregen ausreichend leistungsfähig. Zusätzlich wird ein Notwasserweg vorgesehen, um bei

Extremereignissen Oberflächenabflüsse schadlos in den Retentionsraum abzuleiten.

### Fazit

Die geplante Entwässerungslösung erfüllt die wasserrechtlichen und technischen Anforderungen vollständig.

Durch die Kombination aus Drosselbauwerk, ausreichend dimensioniertem Retentionsraum, hydraulisch leistungsfähiger Grundleitung und ergänzenden Notwasserwegen wird ein hohes Maß an Überflutungsschutz gewährleistet.

Das System ist sowohl für reguläre Bemessungsregen als auch für seltene Starkregenereignisse bis zum 100-jährlichen Wiederkehrintervall ausgelegt. Die vorhandene Geländemulde bietet dabei ein ausreichendes Speichervolumen mit zusätzlicher Sicherheitsreserve.

Insgesamt stellt das Konzept eine robuste, normgerechte und zukunftsichere Lösung für die geplante Regenwasserbewirtschaftung am Campusbad dar.

### Verfasst:

Halstenbek, im Februar 2026

d+p ■ dānekamp und partner  
BERATENDE INGENIEURE VDI

i.A. Dipl.-Ing. Dietmar Wagener  
(Projektleiter)

Dipl.-Ing. Wolfgang Nolte  
(Geschäftsführer)

# Bemessung von Rückhalteräumen nach DWA-A 117

d+p dänekamp und partner  
Beratende Ingenieure VBI

## Auftraggeber:

Förde Bäder GmbH  
Schleswiger Str. 76; 24941 Flensburg

## Rückhalteraum:

### Anhang A1

Bemessung Retentionsraum, Wiederkehrwahrscheinlichkeit  $n = 0,2$  1/a (5 Jahre)

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * (D - D_{RÜB}) * f_z * f_A * 0,06$$

$$\text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u / 10.000$$

## Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	$m^2$	3.551
mittlerer Abflussbeiwert	$C_m$	-	0,869
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	3.085
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	$m^3$	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	0,0
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	1,00
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	3,24
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	21,8
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	21,8
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	0,19
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	10,0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	5
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	1,000

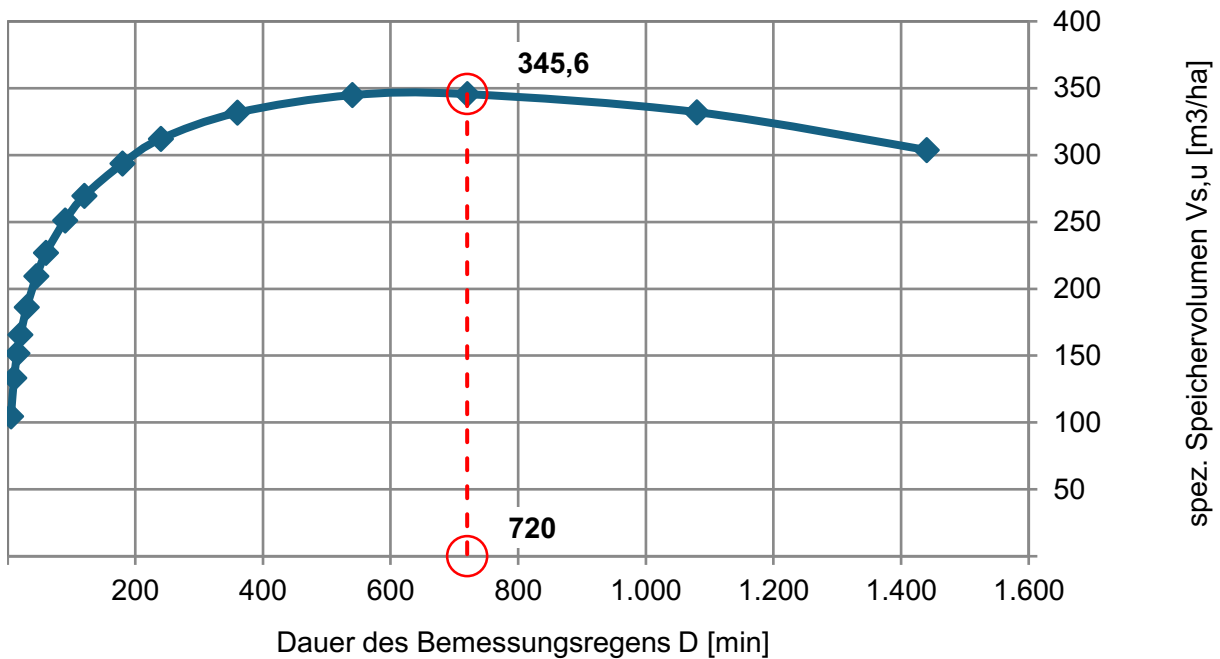
## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	720
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	10,2
<b>erforderliches spez. Speichervolumen</b>	<b><math>V_{s,u}</math></b>	<b><math>m^3/ha</math></b>	<b>346</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>106,6</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>106,6</b>
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	25,6
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	25,6
Entleerungszeit	$t_E$	h	29,6

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0480  
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Bemessung von Rückhalteräumen nach DWA-A 117

örtliche Regendaten:		Fülldauer RÜB	Berechnung
D [min]	$r_{(D,n)}$ [l/(s*ha)]	$D_{RÜB}$ [min]	$V_{s,u}$ [m³/ha]
5	306,7	0,0	104,6
10	196,7	0,0	133,4
15	150,0	0,0	151,8
20	123,3	0,0	165,6
30	93,3	0,0	186,3
45	70,7	0,0	209,4
60	58,1	0,0	227,0
90	43,7	0,0	251,1
120	35,8	0,0	269,5
180	26,9	0,0	293,7
240	22,1	0,0	312,2
360	16,6	0,0	331,7
540	12,5	0,0	344,8
720	10,2	0,0	345,6
1.080	7,7	0,0	332,1
1.440	6,3	0,0	303,8
2.880	3,9	0,0	130,8
4.320	2,9	0,0	0,0



## Bemerkungen:

# Bemessung von Rückhalteräumen nach DWA-A 117

d+p dänekamp und partner  
Beratende Ingenieure VBI

## Auftraggeber:

Förde Bäder GmbH  
Schleswiger Str. 76; 24941 Flensburg

## Rückhalteraum:

### Anhang A2

Bemessung Retentionsraum, Wiederkehrwahrscheinlichkeit  $n = 0,10$  1/a (10 Jahre)

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * (D - D_{RÜB}) * f_z * f_A * 0,06$$

$$\text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u / 10.000$$

## Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	$m^2$	3.551
mittlerer Abflussbeiwert	$C_m$	-	0,869
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	3.085
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	$m^3$	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	0,0
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	1,00
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	3,24
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	21,9
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	21,9
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	0,23
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	10,0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	5
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	1,000

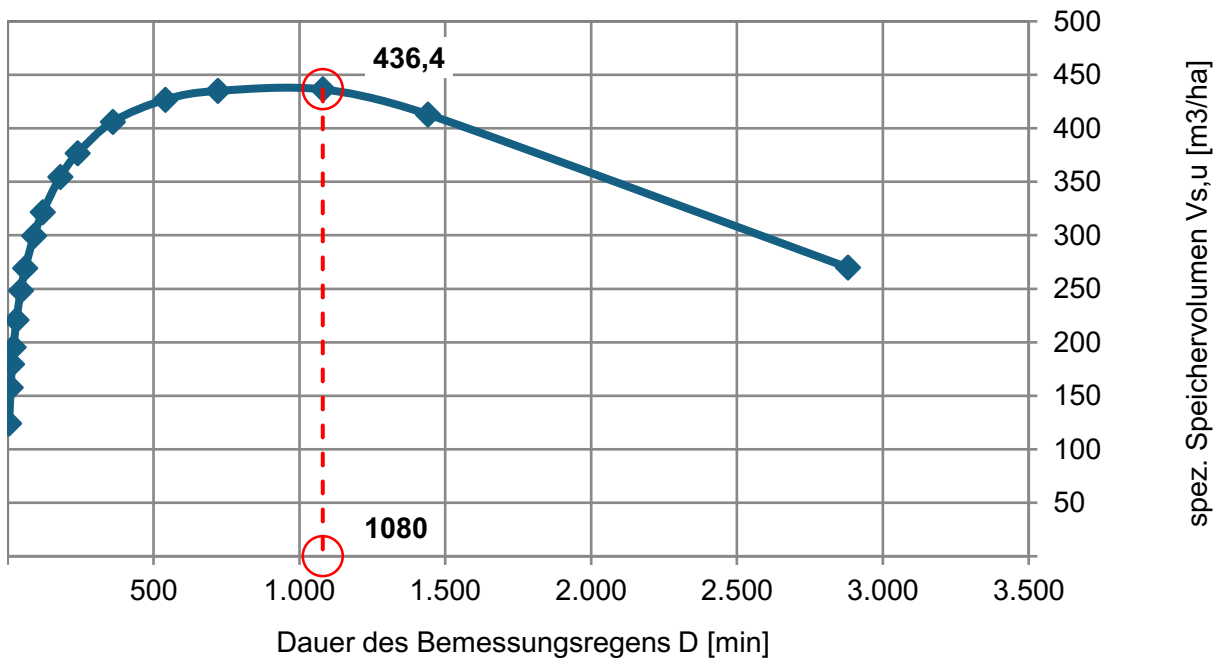
## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	9,1
<b>erforderliches spez. Speichervolumen</b>	<b><math>V_{s,u}</math></b>	<b><math>m^3/ha</math></b>	<b>436</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>134,6</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>134,6</b>
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	26,5
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	26,5
Entleerungszeit	$t_E$	h	37,4

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0480  
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Bemessung von Rückhalteräumen nach DWA-A 117

örtliche Regendaten:		Fülldauer RÜB	Berechnung
D [min]	$r_{(D,n)}$ [l/(s*ha)]	$D_{RÜB}$ [min]	$V_{s,u}$ [m³/ha]
5	363,3	0,0	124,2
10	231,7	0,0	157,6
15	176,7	0,0	179,5
20	145,0	0,0	195,6
30	110,0	0,0	220,9
45	83,3	0,0	248,5
60	68,3	0,0	269,2
90	51,5	0,0	299,6
120	42,1	0,0	321,6
180	31,8	0,0	354,6
240	26,0	0,0	376,7
360	19,6	0,0	406,2
540	14,7	0,0	426,8
720	12,0	0,0	435,0
1.080	9,1	0,0	436,4
1.440	7,4	0,0	413,1
2.880	4,6	0,0	269,9
4.320	3,4	0,0	47,3



## Bemerkungen:

# Rückhalteraum bei Einleitungsbeschränkung DIN 1986-100 Gl. 22

d+p dänekamp und partner  
Beratende Ingenieure VBI

## Auftraggeber:

Förde Bäder GmbH  
Schleswiger Str. 76; 24941 Flensburg

## Projekt:

### Anhang A3

Überstaunachweis Retentionsraum; Wiederkehrwahrscheinlichkeit  $n = 0,033$  1/s (30 Jahre)

$$V_{RRR} = A_u * r_{(D,T)} / 10000 * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr} * 0,06$$

## Eingabe:

befestigte Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	$m^2$	6.205
resultierender Abflussbeiwert	$C_m$	-	0,541
abflusswirksame Fläche	$A_u$	$m^2$	3.357,9
Drosselabfluss des Rückhalterausms	$Q_{Dr}$	l/s	1,00
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	30
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,15

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	1.440
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{RRR}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	9,3
<b>erforderliches Volumen Regenrückhalteraum</b>	<b><math>V_{RRR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>210,9</b>

## Bemerkungen:

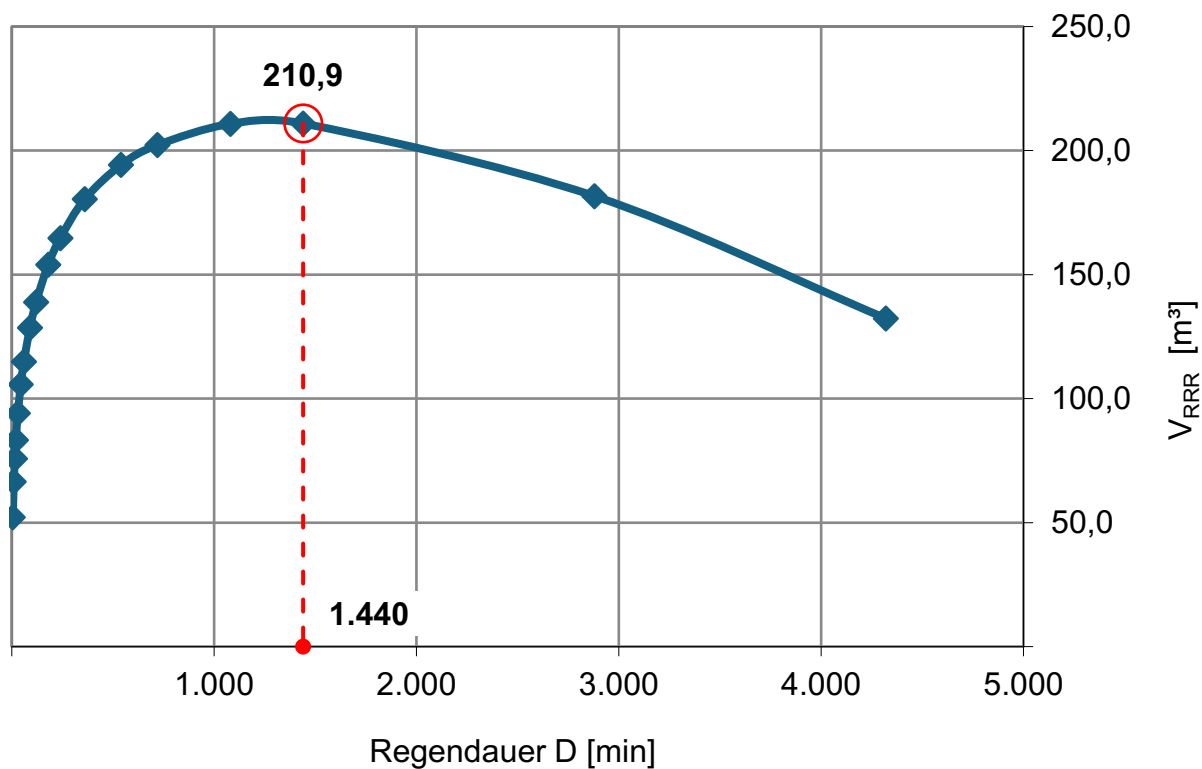
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0480  
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Rückhalteraum bei Einleitungsbeschränkung DIN 1986-100 Gl. 22

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{RRR}$ [m <sup>3</sup> ]
5	453,3	52,2
10	290,0	66,5
15	221,1	75,8
20	182,5	83,2
30	138,3	94,1
45	104,4	105,7
60	85,6	114,9
90	64,6	128,5
120	52,9	138,8
180	39,9	154,0
240	32,6	164,7
360	24,6	180,4
540	18,5	194,2
720	15,1	202,2
1.080	11,4	210,7
1.440	9,3	210,9
2.880	5,7	181,6
4.320	4,3	132,3



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0480  
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Rückhalteraum bei Einleitungsbeschränkung DIN 1986-100 Gl. 22

d+p dänekamp und partner  
Beratende Ingenieure VBI

## Auftraggeber:

Förde Bäder GmbH  
Schleswiger Str. 76; 24941 Flensburg

## Projekt:

### Anhang A4

Überstaunachweis Retentionsraum; Wiederkehrwahrscheinlichkeit  $n = 0,01$  1/s (100 Jahre)

$$V_{RRR} = A_u * r_{(D,T)} / 10000 * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr} * 0,06$$

## Eingabe:

befestigte Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	$m^2$	6.205
resultierender Abflussbeiwert	$C_m$	-	0,541
abflusswirksame Fläche	$A_u$	$m^2$	3.357,9
Drosselabfluss des Rückhalterausms	$Q_{Dr}$	l/s	1,00
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	100
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,15

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	1.440
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{RRR}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	11,7
<b>erforderliches Volumen Regenrückhalteraum</b>	<b><math>V_{RRR}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>291,0</b>

## Bemerkungen:

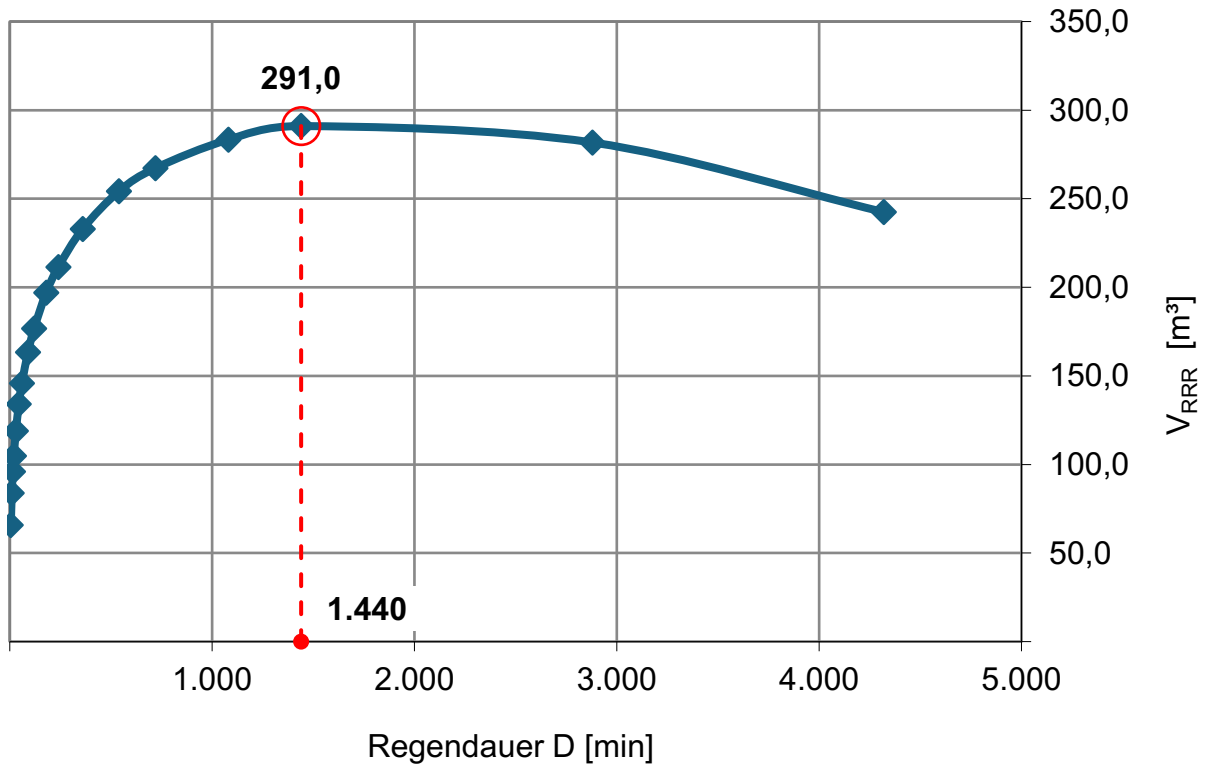
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0480  
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Rückhalteraum bei Einleitungsbeschränkung DIN 1986-100 Gl. 22

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{RRR}$ [m³]
5	570,0	65,7
10	365,0	83,9
15	278,9	95,9
20	229,2	104,8
30	173,9	118,8
45	131,5	134,0
60	107,8	145,7
90	81,3	163,3
120	66,5	176,6
180	50,2	196,9
240	41,0	211,4
360	30,9	232,9
540	23,3	254,3
720	19,0	267,3
1.080	14,3	283,3
1.440	11,7	291,0
2.880	7,2	281,7
4.320	5,4	242,4



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0480

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Zeichenerklärung



## Regenwasserleitung

- Bestand
- Bestand, Staukanal DN1000

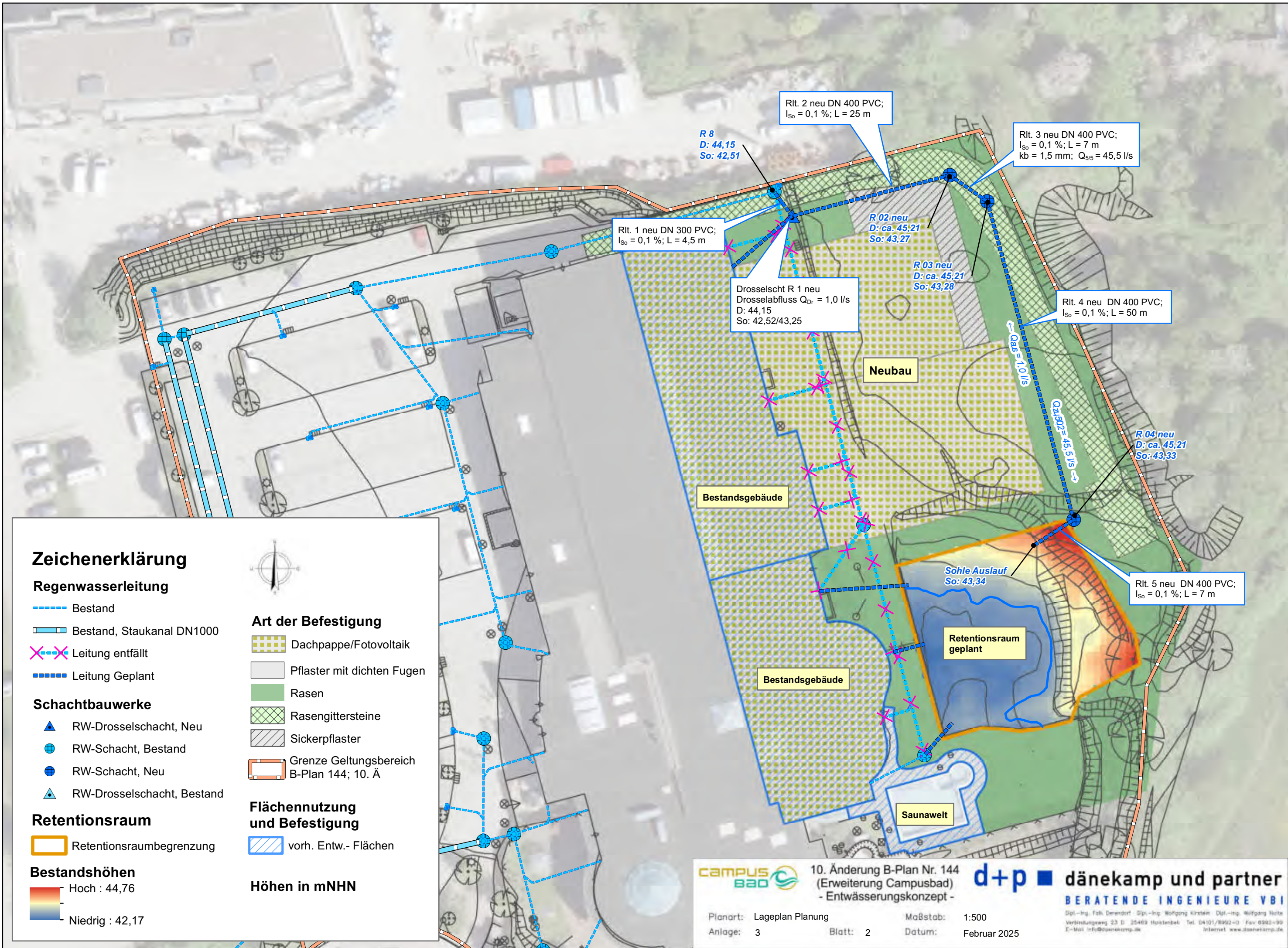
## Schachtbauwerke

- RW-Schacht, Bestand
- ▲ RW-Drosselschacht, Bestand

- Grenze Geltungsbereich B-Plan 144; 10. Ä

Höhen in mNHN





### Zeichenerklärung

#### Regenwasserleitung

- - - - Bestand
- ▬▬▬▬ Bestand, Staukanal DN1000
- ✕✕✕✕ Leitung entfällt
- ▬▬▬▬ Leitung Geplant

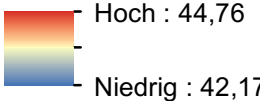
#### Schachtbauwerke

- ▲ RW-Drosselschacht, Neu
- RW-Schacht, Bestand
- RW-Schacht, Neu
- ▲ RW-Drosselschacht, Bestand

#### Retentionsraum

- Retentionsraumbegrenzung

#### Bestandshöhen



#### Art der Befestigung

- Dachpappe/Fotovoltaik
- Pflaster mit dichten Fugen
- Rasen
- Rasengittersteine
- Sickerpflaster
- Grenze Geltungsbereich B-Plan 144; 10. Ä

#### Flächennutzung und Befestigung

- vorh. Entw.- Flächen

#### Höhen in mNHN

# Baugeologisches Gutachten

**BV: Erweiterung Campusbad Flensburg**

**Bauherr: Förde Bäder GmbH**

**Auftrag: 25 / 312**

## Veranlassung

Die Förde Bäder GmbH plant die Erweiterung des Campus-Bades in Flensburg. Die GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH wurde beauftragt, den Aufbau des Untergrundes zu erkunden und einen Gründungsvorschlag zu erarbeiten.

## Untersuchungen

Zur Erkundung des Untergrundes wurden insgesamt 13 Bohrsondierungen in bis zu 9,0 m Tiefe niedergebracht.

Die angetroffenen Schichten wurden nach DIN 4022 aufgenommen und das Bohrgut einer eingehenden makroskopischen kornanalytischen Beurteilung unterzogen. Die Sondieransatzpunkte wurden eingemessen. Die Lage der Sondieransatzpunkte ist in Anlage 1 dargestellt.

Es wurden Mischproben des Oberbodens und des Geschiebemergels entnommen und zur Analyse nach BBodSchV bzw. LAGA an ein Labor übergeben. Die Ergebnisse werden nach Beendigung der Laborarbeiten nachgereicht.

## Baugrund

Es wurden folgende Schichten angetroffen:

1. Mutterboden
2. Auffüllung
3. Sand
4. Schluff
5. Torf
6. Mudde

### 1. Mutterboden

Der Mutterboden besteht aus humosen, kiesigen Sanden. Bauschutt ist in unterschiedlichen Anteilen enthalten. Der Mutterboden wurde überwiegend aufgefüllt. Die Lagerung ist mitteldicht.

### 2. Auffüllung

Die Auffüllung besteht aus humosen, kiesigen Sanden. Bauschutt ist in unterschiedlichen Anteilen enthalten. Der Mutterboden wurde überwiegend aufgefüllt. Die Lagerung ist mitteldicht.

### 3. Sand

Der Sand besteht aus sehr schwach kiesigen Sanden unterschiedlicher Korngrößen. Schlufflagen oder schluffige Lagen können eingeschaltet sein. Die Lagerung ist mitteldicht.

### 4. Geschiebemergel

Der Geschiebemergel besteht aus sandigen, tonigen und schwach kiesigen Schluffen. Geringmächtige Sandlagen können eingeschaltet sein. Die Konsistenz reicht von breig-weich bis steif.

### 5. Torf

Der Torf besteht aus stark zersetztem Torf. Die Konsistenz ist weich.

### 6. Mudde

Die Mudde besteht aus organischen Schluffen. Die Konsistenz ist weich.

In Tab. 1 sind die Bodenkennwerte der erbohrten Schichten zusammengefasst

Nach Abschluss der Sondierungen wurde in den Bohrlöchern teilweise Wasser in Tiefen von 0,95 m – 4,80 m unter GOK angetroffen. Es kann im jahreszeitlichen Gang zur Bildung von Stauwasser kommen, welches sich auf dem schlecht durchlässigen Geschiebemergel staut. Der Bemessungswasserstand wird mit der GOK bzw. dem Höhenbezug angesetzt.

Tab. 1: Bodenkennwerte der erbohrten Schichten

Boden	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Winkel der inneren Reibung	Kohäsion	Steifemodul
	$\gamma$	$\gamma$	$\phi$	$c'$	Es
	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	°	kN/m <sup>2</sup>	MN/m <sup>2</sup>
Mutterboden	18	10	27,5	0	4
Auffüllung	18	10	27,5	0	4-12
Sand	19	11	32,5	0	50
Geschiebemergel, breiig weich	19	9	27,5	2	3
Geschiebemergel, weich	19	9	27,5	2	5
Geschiebemergel, weich-steif	19	9	27,5	3	8
Geschiebemergel, steif	20	10	27,5	4	12
Torf	13	3	15	0 - 2	0,5
Mudde	15	5	17,7	0 - 1	1 - 2

## Versickerung von Niederschlagswasser

Um die Möglichkeit der Versickerung von auf den Dachflächen anfallendem Niederschlagswasser auf dem Grundstück zu untersuchen, wurde eine Bohrsondierung (BS 5) im geplanten Bereich niedergebracht. Es stehen dort gering bis sehr gering durchlässige bindige und organische Böden an. Diese sind gemäß Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138-1 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. für eine Versickerungsanlage nicht geeignet.

Die Versickerung von auf den Dachflächen anfallendem Niederschlagswasser auf dem Grundstück ist daher nicht möglich. Das anfallende Wasser ist einzuleiten.

## **Analysen**

Es wurden drei Mischproben des Mutterbodens (MP OH BS 4-5, MP OH BS 6-7 und MP OH BS 10-12) entnommen, die nach BBodSchVO durch die Firma Eurofins Umwelt Nord untersucht wurden.

### **Mutterboden**

In der Analyse der Eurofins Umwelt Nord (siehe Anlage) wurden in den Mischproben MP OH BS 4-5 und MP OH BS 10-12 keine Überschreitungen der Vorsorgewerte festgestellt. In der Mischprobe MP OH BS 6-7 wurde eine Überschreitung für den Parameter Summe PCB festgestellt. Die Ergebnisse der Analyse ist in der Anlage dargestellt.

### **Geschiebemergel**

Es wurden sechs Mischproben des Geschiebemergels (MP Mg BS 1-3, MP Mg BS 4, MP Mg BS 6-7, MP Mg BS 8-9, MP Mg BS 10 und MP Mg BS 13) entnommen, die nach LAGA-TR Boden durch die Firma Eurofins Umwelt Nord untersucht wurden.

In der Analyse der Eurofins Umwelt Nord (siehe Anlage) ist das Material der Mischproben MP Mg BS 4, MP Mg BS 6-7, MP Mg BS 10 und MP Mg BS 13 als Z0 einzustufen. Die Überschreitung des pH-Wertes allein ist nicht relevant für die Einstufung.

Das Material der Mischprobe MP Mg BS 1-3 MP ist als Z1.1 aufgrund des Gehaltes an TOC einzustufen, das Material der Mischprobe Mg BS 8-9 aufgrund des Gehaltes an Benzo(a)pyren und PAK als Z2.

Über die Herkunft der Verunreinigung kann nur spekuliert werden. Vermutlich ist in diesem Bereich ein Teil des Geschiebemergels aufgefüllt worden und darin sind PAK-haltige Materialien enthalten, z. B. pechhaltiger Asphalt.

Der Bereich der Verunreinigung kann auf Wunsch durch weitere Untersuchungen eingegrenzt werden.

Die Ergebnisse der Analysen sind in der Anlage dargestellt. Der Boden ist gemäß den gültigen Bestimmungen zu behandeln.

## Gründungsbeurteilung

Das geplante Gebäude soll in konventioneller Bauweise errichtet und voll unterkellert werden. Die Höhe der OKFF soll gleich mit dem Bestand auf 44,50 m NN (=Baunull) angelegt werden. Die Unterkante der Kellersohle soll auf gesamter Fläche gleich mit derjenigen des Bestandes 4,08 m unter OK RFB EG entsprechend 4,21 m unter Baunull errichtet werden. Angaben des Statikers liegen dem Bearbeiter vor. Es wird demnach eine maximale Last von 110 kN je Meter Wand angesetzt. Unter der Sohle werden maximale Lasten von 35 kN/m<sup>2</sup> erwartet. Die genaue Lage und der Abstand des Neubaus zum Altbau sind noch nicht festgelegt. Die Schwimmbecken sollen auf Stützen auf der Sohle gegründet werden, so dass unter den Becken Raum für Leitungen und Wartung verbleibt.

Es wird folgende Vorgehensweise vorgeschlagen:

Der Grundwasserstand liegt derzeit bei max. 0,95 m unter GOK. Der Bemessungswasserstand wird mit der GOK angesetzt. Aufgrund des erwarteten Wasserandranges ist der Keller bis zur GOK wasserdicht nach Wassereinwirkungsklasse W2 1-E auszuführen und gegen Auftrieb zu sichern.

Während der Bauphase ist eine Wasserhaltung erforderlich. Es wird eine Wasserhaltung mit Vakuumpumpe und OTO-Filtern sowie zusätzlich zunächst eine offene Wasserhaltung auf der Baugrubensohle empfohlen. Diese Filter werden in Bohrlöchern mit mineralischer Filterummantelung eingesetzt. Die Filter werden überwiegend in bindigen Böden stecken, in denen zu entwässernde Sandlagen enthalten sind. Das Wasser kann aus den Sandlagen über die mineralische Ummantelung zur tiefer gelegenen Filterstrecke laufen und dort abgepumpt werden.

Es wird empfohlen, einige der Filter als Entlastungsbohrungen bis mind. 5,0 m unter die Aushubsohle einzubringen, um einen hydraulischen Grundbruch der Sohle zu verhindern. Der Wasserstand ist bis mind. 0,5 m unter Aushubebene abzusenken. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass Oberflächenwasser nicht in die Baugrube gelangen kann. Das anfallende Wasser ist abzupumpen. Für die Einleitung des Wassers in das Siefel ist evtl. eine Analyse und/oder ein hydrologisches Gutachten erforderlich. Dies ist mit der genehmigenden Behörde zu klären. Die Analyse bzw. das Gutachten kann auf Wunsch gerne erstellt werden. Im Fall eines Versagens der Pumpen ist ein Aufschwimmen des Gebäudes möglich. Es sind daher entsprechende Sicherungssysteme vorzuhalten und bei Bedarf einzusetzen. Neben Ersatzpumpen kann auch eine Flutung des Kellers mit Wasser als Sicherung erfolgen. Es wird der Einbau mehrerer Flutklappen empfohlen, damit die Flutung automatisch erfolgen kann und das Bauwerk nicht beschädigt wird.

Die Baugrube wird teilweise bis auf bzw. über die Grundstücksgrenzen reichen. An der östlichen Grundstücksgrenze stehen in Tiefen von bis zu 6,0 m unter GOK entsprechend 5,35 m unter Baunull bindige Böden breiig-weicher Konsistenz an. Diese würden einer geböschten Baugrube im Hangfuß anstehen. Bei einer geböschten Baugrube in diesem Bereich wären diese Böden nicht standfest und es würde mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einem Böschungsbruch kommen. Hier ist daher ein Verbau herzustellen. Es wird ein Berliner Verbau empfohlen. Vor dem Beginn des Aushubes der Baugrube sollten die Träger für den Verbau niedergebracht werden, da dann noch eine Arbeitsebene für das Bohrfahrzeug vorhanden ist. Der Verbau ist durch den Statiker zu bemessen.

Der Anbau soll in den Bereichen, in denen die Oberkante der Kellersohle des Bestandes die maximale Tiefe von 4,21 m unter Baunull aufweist, mit 0,25 m Abstand an den Bestand anschließen, in den flacheren Bereichen in einem Abstand von einigen Metern. Die Oberkante der Kellersohlen des Bestandes liegt teilweise in Tiefen von 2,21 m bzw. 1,57 m unter Baunull. Um eine ausreichende Grundbruchsicherheit des Bestandes während der Bauphase zu gewährleisten, ist in den Bereichen, in denen die Kellersohle auf ungleichem Niveau liegen ebenfalls ein Verbau erforderlich. Die genaue Bauausführung der Fundamente und der Sohlen ist dem Bearbeiter nicht bekannt. Es liegt keine Statik vor. Es wird für den Bestand von dem Anbau vergleichbaren Lasten ausgegangen.

Es wird ein Berliner Verbau empfohlen. Vor dem Beginn des Aushubes der Baugrube sollten die Träger für den Verbau niedergebracht werden, da dann noch eine Arbeitsebene für das Bohrfahrzeug vorhanden ist. Der Verbau ist durch den Statiker zu bemessen. Es wird davon ausgegangen, dass der Verbau rückverankert werden muss.

Sollte auf einen Verbau verzichtet werden, so darf die Baugrube nur bis maximal 0,5 m über Unterkante der Fundamente ausgehoben werden. Ausgehend von diesem Punkt muss eine mindestens 2 m breite Berme erhalten bleiben, anschließend darf 1:2 geböschet werden. Bei einer Unterkante der Fundamente von angenommenen 2,07 m unter Baunull (was zuvor zu prüfen wäre) und einem Arbeitsraum von 0,5 m ergibt dies einen Mindestabstand des Neubaus zum Bestand von ca. 9,5 m. Es wird davon ausgegangen, dass dieser Platz nicht zur Verfügung steht.

Eine Unterfangung der Bestandsfundamente ist ebenfalls möglich. Dies muss unter Beachtung der DIN 4123 geschehen. Die Erdarbeiten sind abschnittsweise durchzuführen. Dies erfolgt, indem der Aushub zunächst bis max. 0,5 m über Unterkante Fundament durchgeführt wird. Anschließend wird der untere Teil der Fundamente abschnittsweise in max. 1,25 m breiten Abschnitten hergestellt. Zwischen gleichzeitig hergestellten

Fundamentabschnitten ist dabei entsprechend DIN 4123 ein Abstand von mindestens 3,75 m einzuhalten. Weitere Schächte dürfen erst dann hergestellt werden, wenn die vorangegangenen neuen Fundamentabschnitte eine ausreichende Festigkeit erreicht haben. Die Unterfangung ist bis zur Unterkante der geplanten Fundamente des Neubaus zu führen. Es wird davon ausgegangen, dass aufgrund der Tiefe der Unterfangung diese in mehreren Schritten ausgeführt werden muss, da andernfalls die Böschungen der Baugruben nicht standfest herzustellen sind. Andernfalls sind die einzelnen Baugruben mit einem Verbau zu den jeweiligen Seiten hin zu sichern. Gemäß DIN 4124 dürfen Baugruben maximal bis 1,25 m Tiefe senkrecht ausgehoben werden. Die Baugrube ist bei Aushubtiefen zwischen 1,25 m und 1,75 m auf den oberen Dezimetern in einem Winkel von 45° zu böschen. Bei geplanten Aushubtiefen über 1,75 m ist die gesamte Baugrube in einem Winkel von 45° zu böschen oder zu verbauen. Dieses Verfahren ist kostenaufwendig, ermöglicht aber einen sehr geringen Abstand von Neu- zu Altbau.

Anschließend ist im Schutze der Wasserhaltung die Grube unter dem Gebäude und seiner Druckabstrahlung bis mind. 0,3 m unter Unterkante Sohle auszuheben. Sollten an der Baugrubensohle Geschiebemergel weicher oder breiig-weicher Konsistenz anstehen, so sind diese bis mind. 0,5 m unter Unterkante Sohle zu entfernen. Die Böschung der Baugrube darf maximal in einem Winkel von 45° angelegt werden. Auf einen ausreichenden Arbeitsraum ist zu achten.

Der Mutterboden kann außerhalb von Bauwerken und Verkehrswegen zur Aufhöhung des Grundstücks genutzt werden.

Das Befahren der Aushubsohlen mit Gerät sollte nach Möglichkeit vermieden werden, um ein Durchkneten und Aufweichen der anstehenden bindigen Böden zu vermeiden.

Auf der Aushubsohle ist in eingetieften Gräben eine spülfähige Flächendränage zu verlegen und an Sammelschächte anzuschließen. Die Dränanlage ist so herzustellen, dass sie den Wasserstand soweit absenken kann, dass auch im Entleerungsfall der Becken eine ausreichende Auftriebssicherheit besteht. Unter der Sohle sind im Abstand von max. 5 m Dränstränge zu verlegen und an die Ringdränage anzuschließen. Das anfallende Wasser ist abzupumpen.

Sollte an der Baugrubensohle bindiger Boden weicher oder breiig-weicher Konsistenz anstehen, so ist ein Geovlies als Trennschicht zu verlegen. Dies verhindert das Einarbeiten des Sandes in den bindigen Boden.

Danach ist ein Sand-Kies-Gemisch bis zur Unterkante der Sohle in Lagen von max. 0,3 m aufzubauen und mit einem leichten Rüttelgerät in Lagen auf mindestens 100% Proctor-

dichte zu verdichten. Es wird empfohlen, das einzubauende Sand-Kies-Gemisch vor Kopf einzubauen. Die Verdichtung ist durch den Baugrundgutachter abzunehmen.

In der so hergestellten Baugrube ist der Keller als Plattengründung und wasserdicht nach Wassereinwirkungsklasse W2 2-E zu errichten. Der Bemessungswert des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,d}$  erfolgt nach EC 7. Er wird mit  $210 \text{ kN/m}^2$  unter der Sohle angesetzt. Das Bettungsmodul unter der Sohle kann mit  $30 \text{ MN/m}^3$  angesetzt werden. Die Hinterfüllung des Kellers ist mit einem Kiessandgemisch mit einem  $k_f$ -Wert von mindestens  $1 \times 10^{-4}$  auszuführen.

Für das Grundstück gilt keine Erdbebenklasse. Die Frosteintrittstiefe beträgt  $0,8 \text{ m}$ .

Eckernförde, 16.01.2026



T.A. Volker Born

Dipl.-Geologe

Anlagen: 1 Lageplan

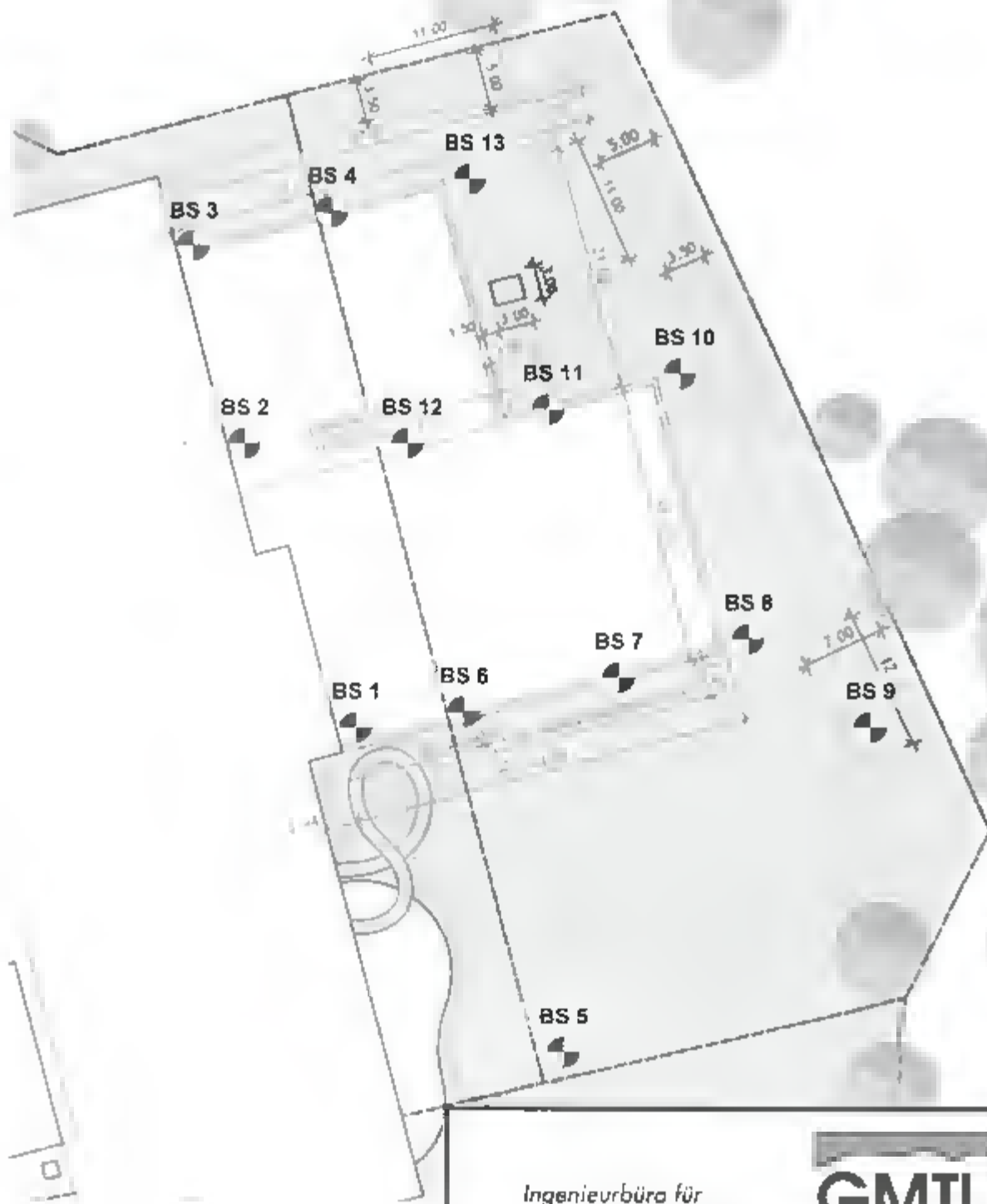
2 Schichtenverzeichnisse

3 Säulenprofile

4 Analysen

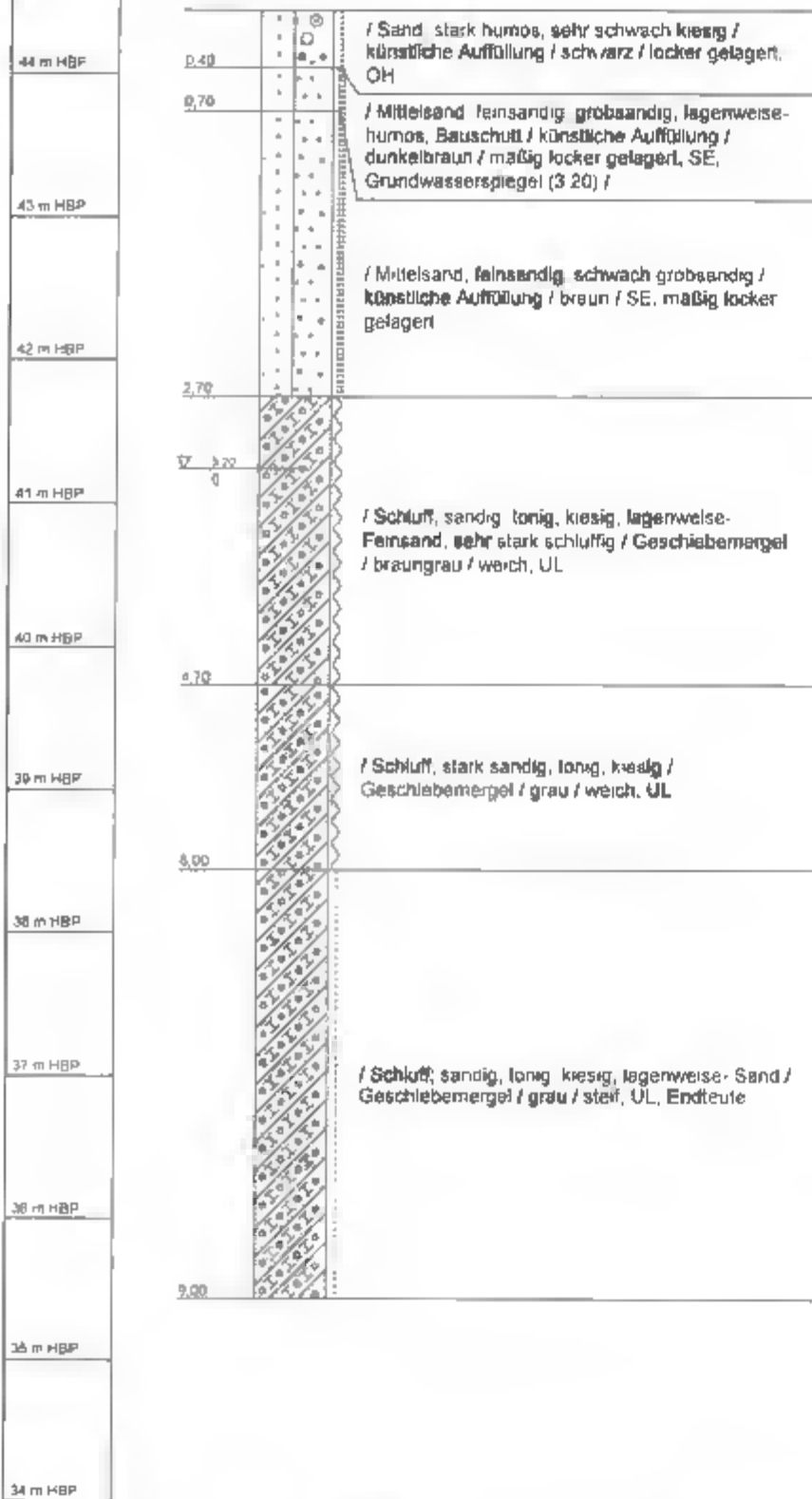
5 Probenahmeprotokolle

Verteiler, Förde Bäder GmbH




Ingenieurbüro für Grundbaumeßtechnik und Umweltschutztechnik			
<b>Dr. Ruck + Partner GmbH</b>			
Campusbad Flensburg			
Lageplan Sondieransatzpunkte			
Förde Bader GmbH			
Anlage:	1		
Maßstab:	ohne	Gezeichnet	
Datum:	16.12.2025	Geprüft:	

**BS 1 Campusbad**  
44.44 m HBP

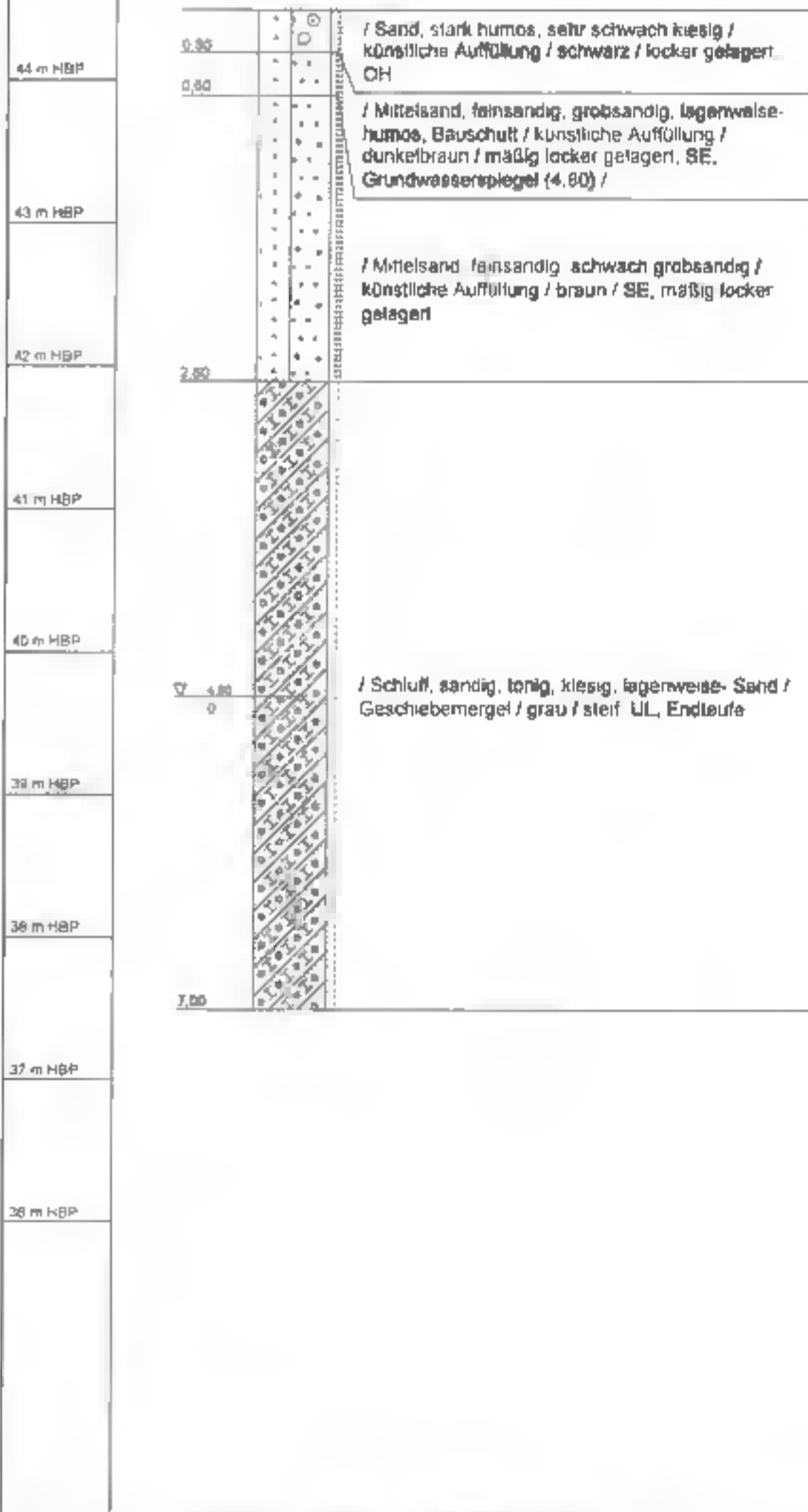


Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bohrg.	BS 1 Campusbad	Bohrung ID	123320
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr.	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	44,44
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

  
 Ingenieurbüro für  
 Grundbau, Wasserbau,  
 und Umwelttechnik  
**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 2 Campusbad**  
44,49 m HBP



/ Sand, stark humos, sehr schwach kiesig /  
künstliche Auffüllung / schwarz / locker gelagert.  
OH

/ Mittelsand, feinsandig, grobsandig, lagenweise-  
humos, Bauschutt / künstliche Auffüllung /  
dunkelbraun / mäßig locker gelagert, SE,  
Grundwasserspiegel (4,80) /

/ Mittelsand feinsandig schwach grobsandig /  
künstliche Auffüllung / braun / SE, mäßig locker  
gelagert

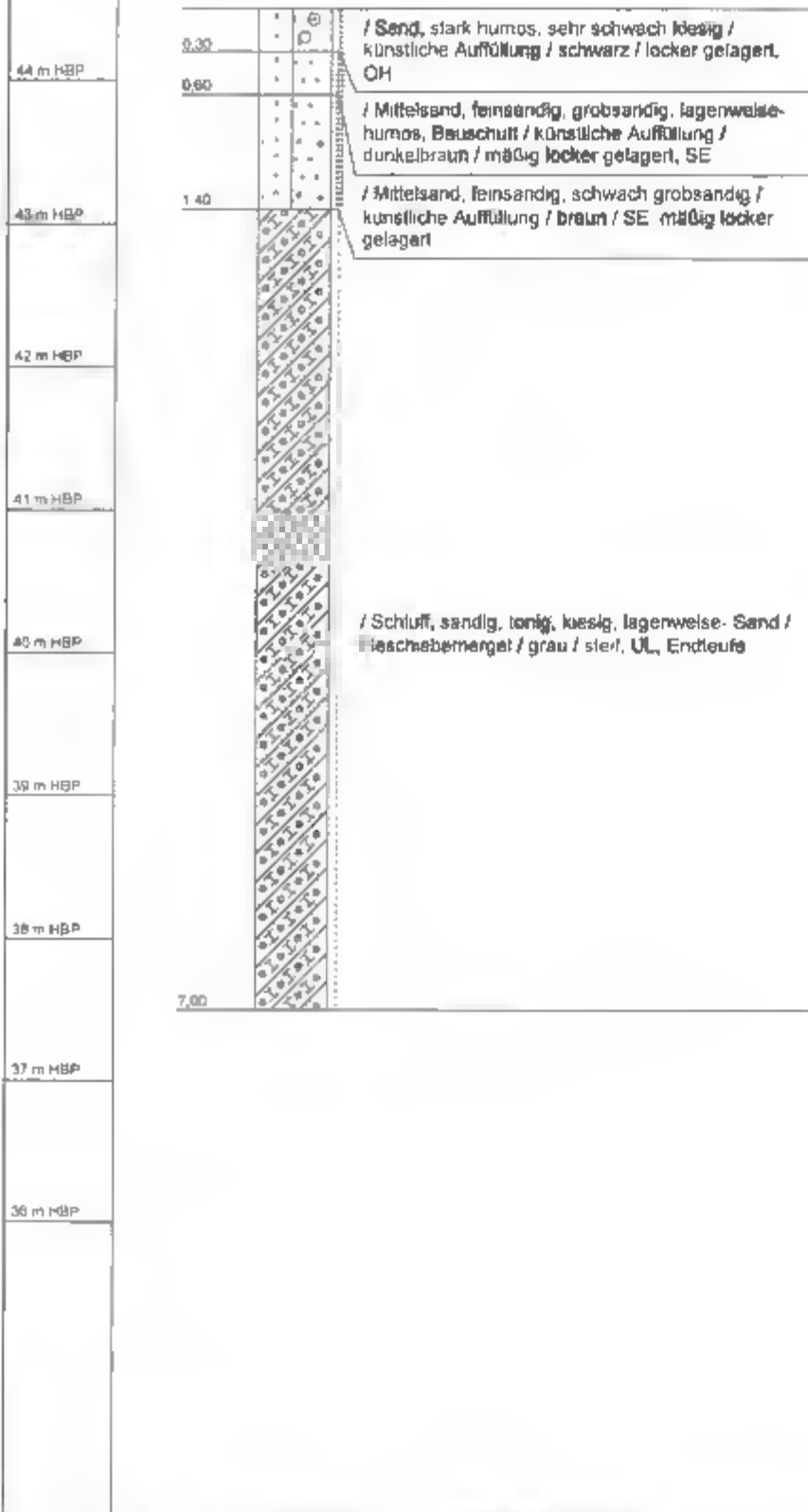
/ Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise- Sand /  
Geschiebemergel / grau / steif UL, Endläufe

Tiefenangaben Profi und Ausbitz bezogen auf GOK

Name d. Bhrng	BS 2 Campusbad	Bohrung ID: 123322
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr. 25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe 44,49
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum 16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab 1:50

  
**GMTU**  
 Ingenieurbüro für  
 Grundbau- und  
 Umwelttechnik  
 Dr. Ruck + Partner GmbH

**BS 3 Campusbad**  
44,50 m HBP



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

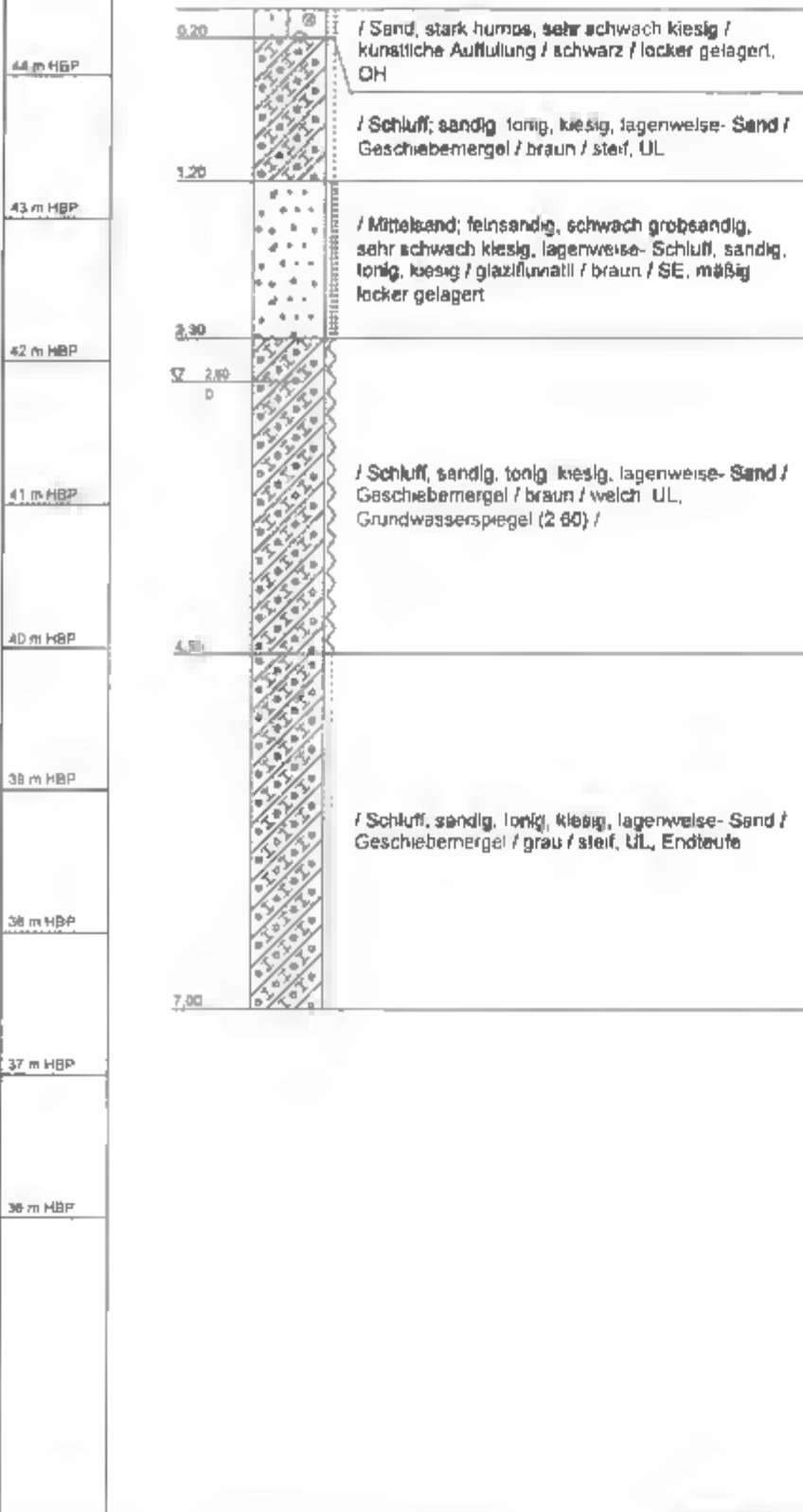
Name d. Btgrg.	BS 3 Campusbad	Bohrung ID	123323
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	44,5
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

Generierung für  
Geoplasma- und  
Umweltbühnen



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 4 Campusbad**  
44.46 m HBP



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bohrg.	BS 4 Campusbad	Bohrung ID	123327
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr.	25/312
Auftraggeber	Förds Bäder GmbH	Höhe	44.46
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

ingenieurbüro für  
Grundbau, Geotechnik  
und Umwelttechnik



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 5 Campusbad**  
43 18 m HBP

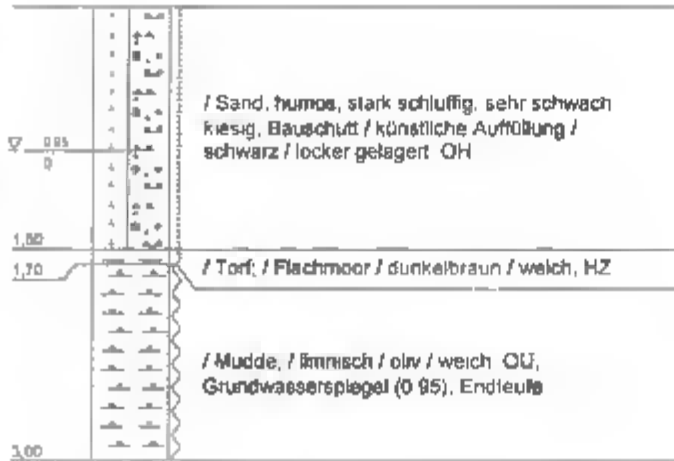
43 m HBP

42 m HBP

41 m HBP

40 m HBP

39 m HBP



Tiefenangaben Pfeil und Ausbau bezogen auf GOK

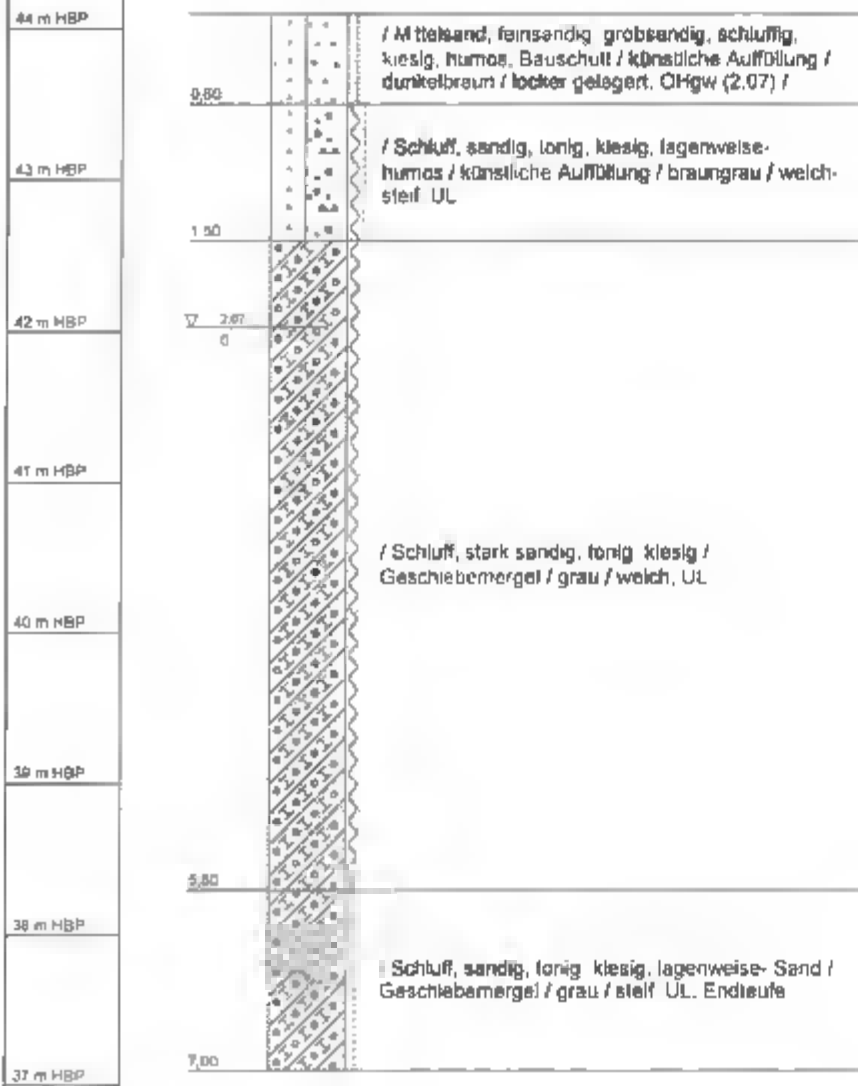
Name d. Bohrg.	BS 5 Campusbad	Bohrung ID	123328
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr ..	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	43,18
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

Ingenieurbüro für  
 Grundvermessung  
 und Umweltschutztechnik



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 6 Campusbad**  
44 10 m HBP



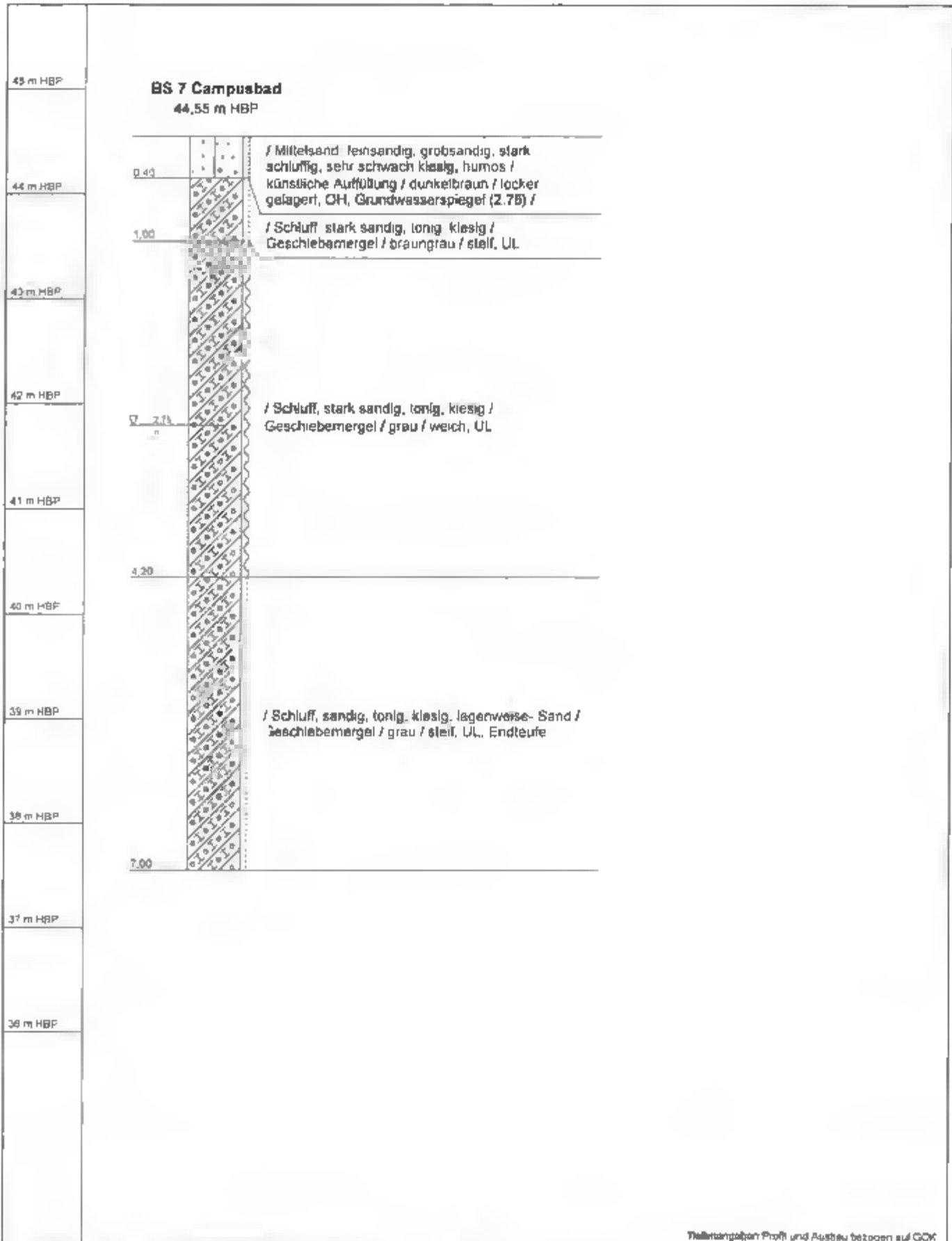
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GÖK

Name d. Bohrg.	BS 6 Campusbad	Bohrung ID: 123329
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr. 25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe: 44,1
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum 18.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab 1:50

ingenieurtechnik  
@synbaswasser.rnk  
umweltschutz.rnk



**Dr. Ruck + Partner GmbH**



Vertikale Angaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

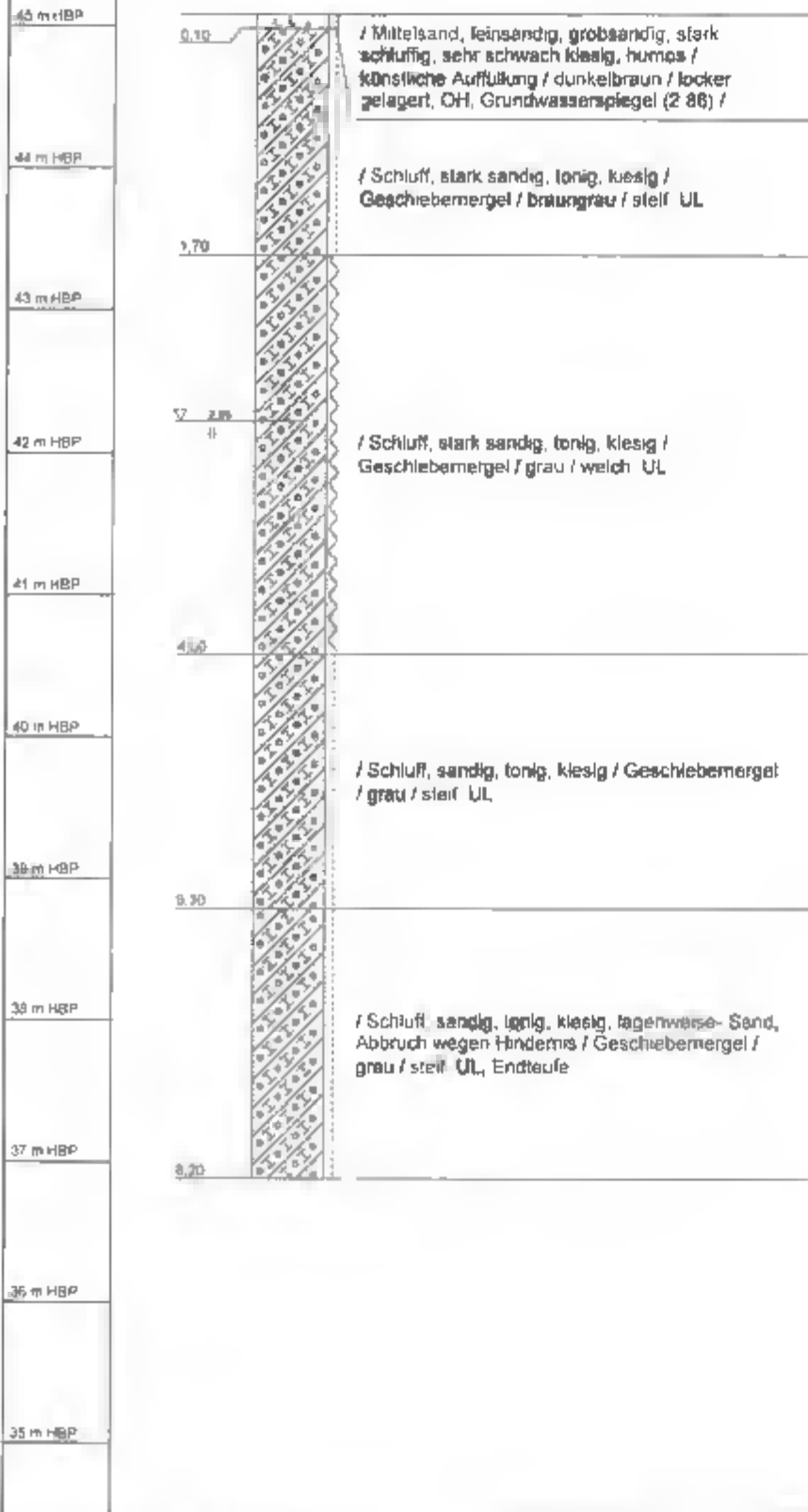
Name d. Bohrg	BS 7 Campusbad	Bohrung ID	123330
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	44,55
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

Ingenieurbüro für  
 Grundbau, Geotechnik  
 und Umweltschutztechnik



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 8 Campusbad**  
46,08 m HBP



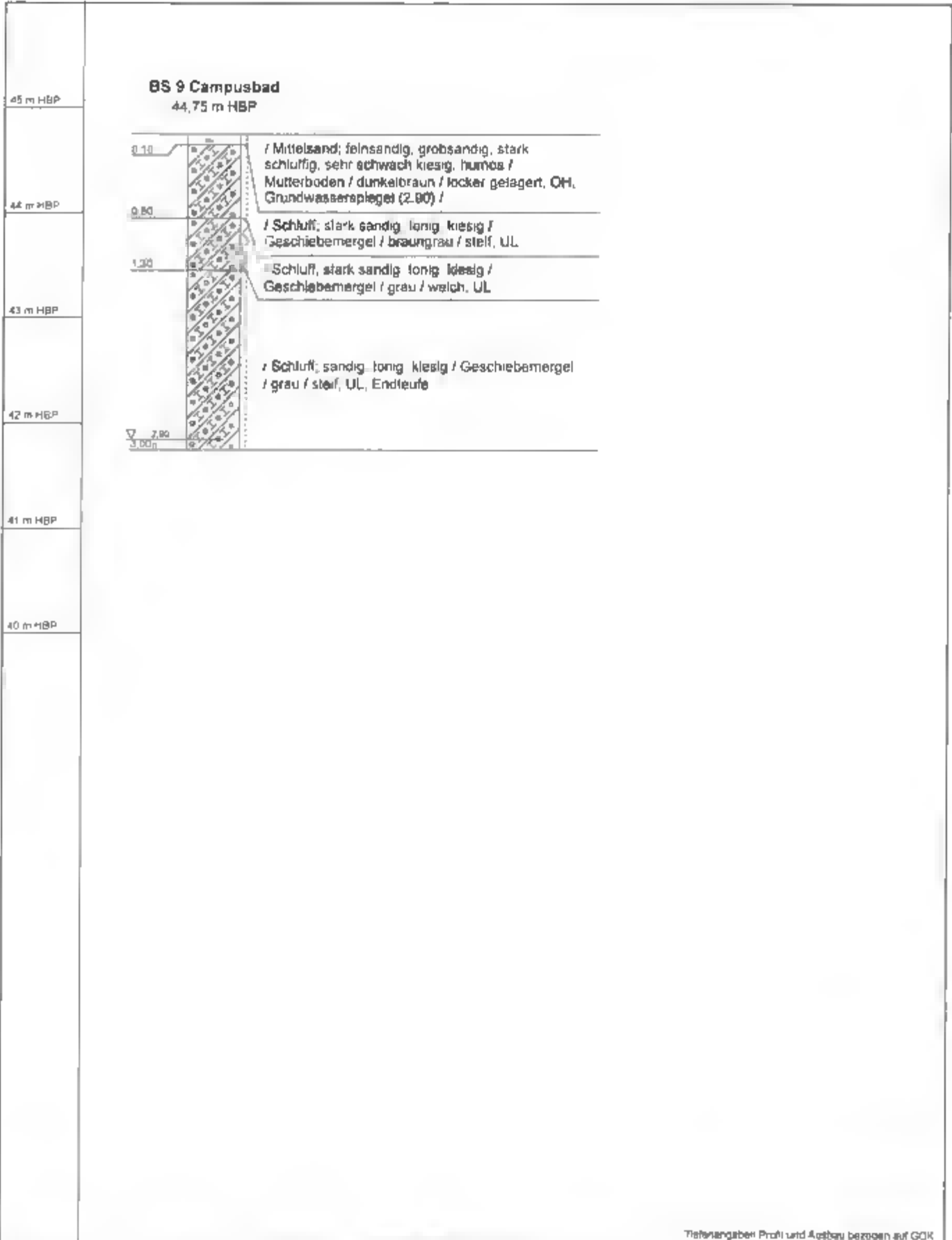
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Nam d. Bhrng	BS 8 Campusbad	Bohrung ID	123331
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr.	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Hohe	45,08
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

Ingenieurbüro für  
Grundbauwesen/Ink  
und Baugrunderkundung



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

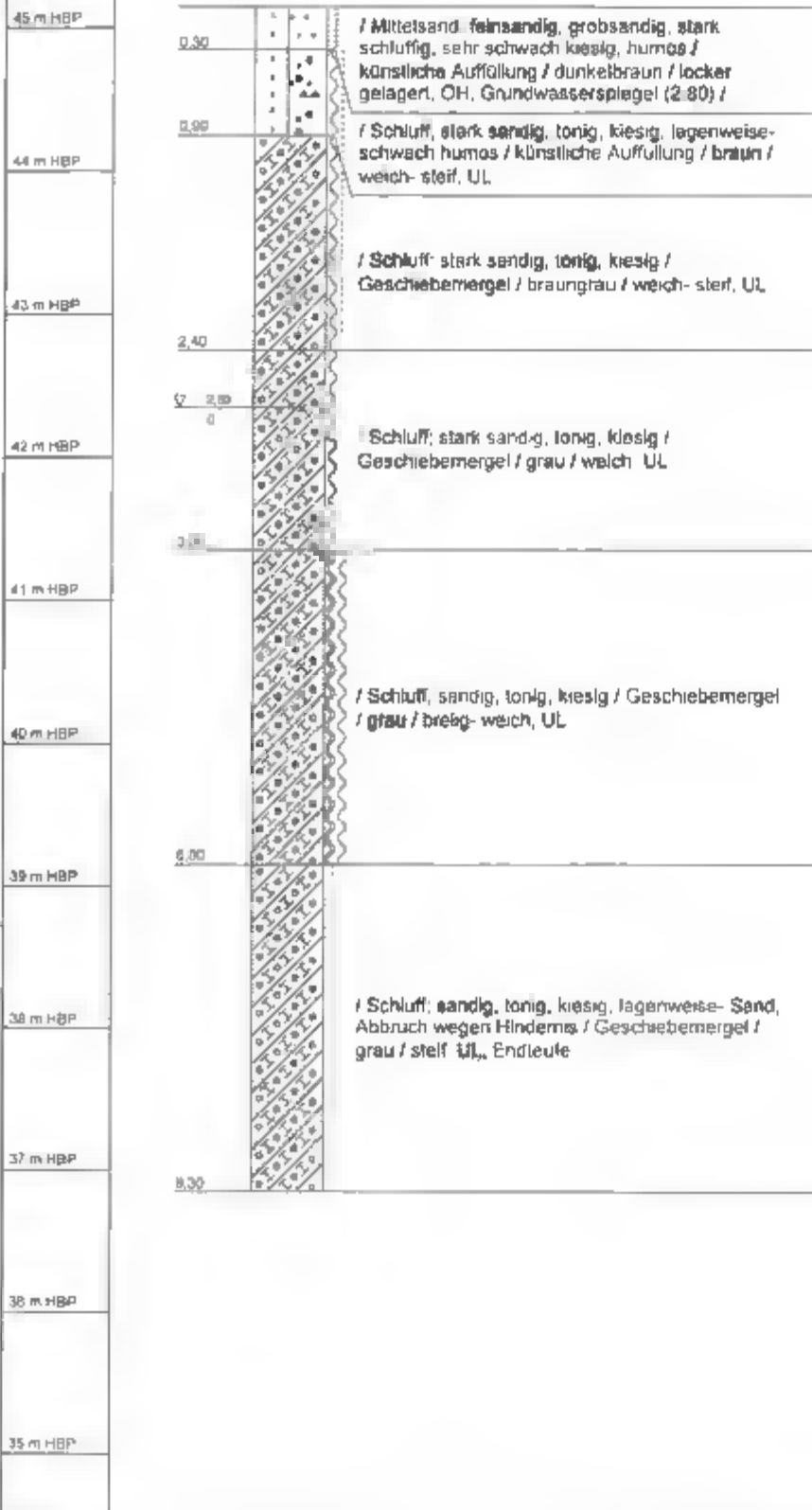


Tiefenangabe Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bohrg.	BS 9 Campusbad	Bohrung ID	123332
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr.	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	44,75
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

  
 Institut für  
 Grundbau- und  
 Umwelttechnik  
**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 10 Campusbad**  
45.15 m HBP



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf BDK

Name d. Bohrg.	BS 10 Campusbad	Bohrung ID: 123333
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr.: 25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe 45,15
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum 16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab: 1:50

Ingenieurbüro für  
Grundbau, Baustatik und  
Umweltschutztechnik



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 11 Campusbad**  
45,04 m HBP

45 m HBP

0,50 / Mittelsand, feinsandig, grobsandig, stark schluffig, sehr schwach kiesig, humos / künstliche Auffüllung / dunkelbraun / locker gelagert, OH, Grundwasserspiegel (2 90) /

44 m HBP

43 m HBP

/ Schluff, stark sandig, tonig, kiesig / Geschiebemergel / braungrau / weich- steif UL

42 m HBP

2 90

41 m HBP

3 80

/ Schluff, stark sandig, tonig, kiesig / Geschiebemergel / grau / weich, UL

40 m HBP

4 80

39 m HBP

/ Schluff, sandig, tonig, kiesig / Geschiebemergel / grau / steif, UL, Endtiefe

38 m HBP

7,00

37 m HBP

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf BOK

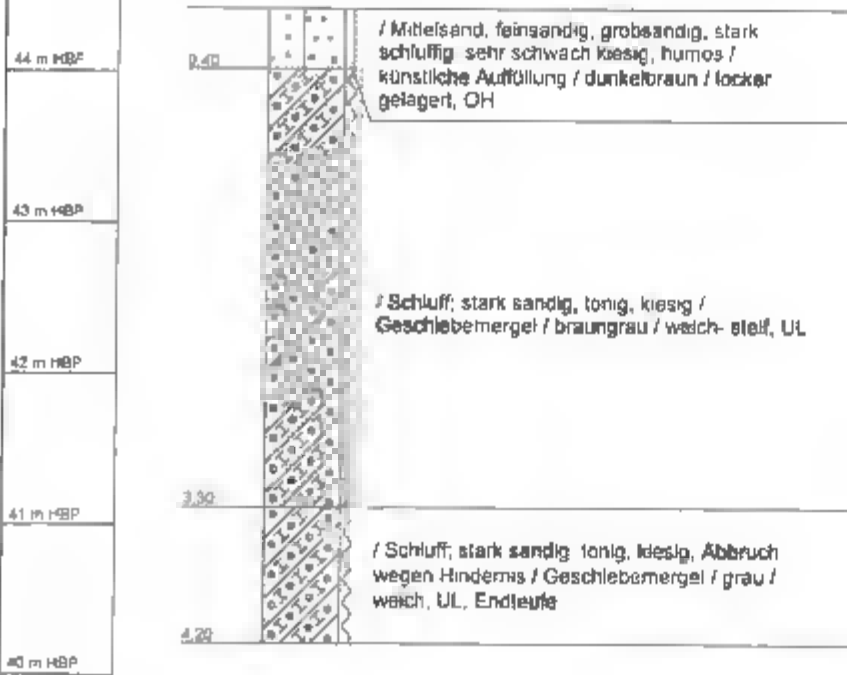
Name d. Bohrg.	BS 11 Campusbad	Bohrung ID	123334
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr.	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	45,04
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

Ingenieurbüro für  
Grundbau, Baugrundtechnik  
und Umweltbautechnik



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 12**  
44,42 m HBP



Tiefenangaben Profil und Aufbau bezogen auf GOK

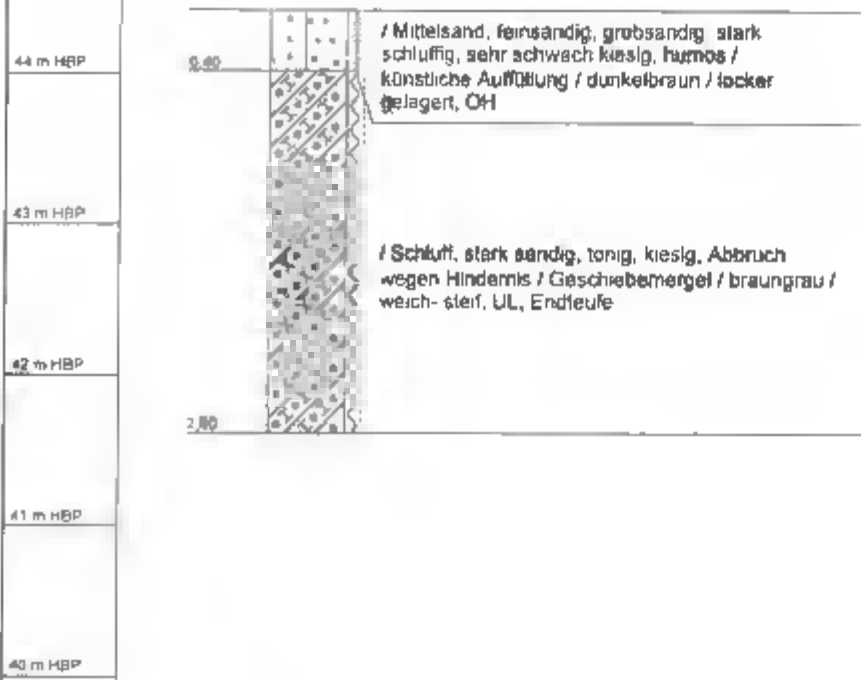
Name d. Bohrg	BS 12	Bohrung ID: 123335
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr.: 25/312
Auftraggeber	Förder Bäder GmbH	Höhe 44,42
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Bom	Datum 15.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab 1:50

Ingenieurbüro für  
 Grundbau, Geotechnik  
 und Umwelttechnik



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 12 a Campusbad**  
44,42 m HBP



Tiefenangegeben Profil und Ausbittl bezogen auf GOK

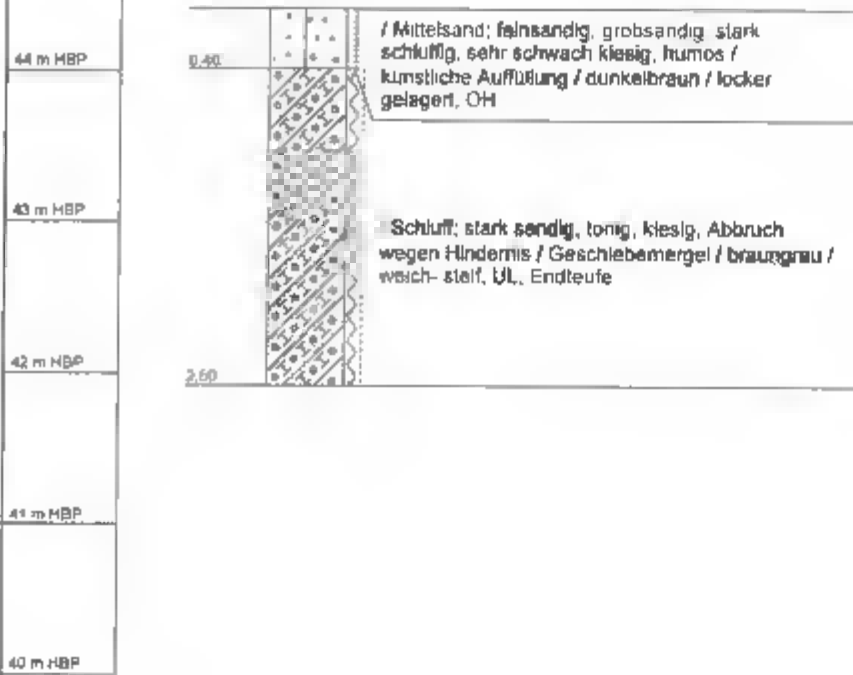
Name d. Bhrng	BS 12 a Campusbad	Bohrung ID	123336
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr	:: 25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	44,42
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

Ingenieurbüro für  
 Grundraumtechnik  
 und Umweltschutztechnik



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 12b**  
44,42 m HBP



Tiefenangabe Profil und Ausbau bezogen auf GOK

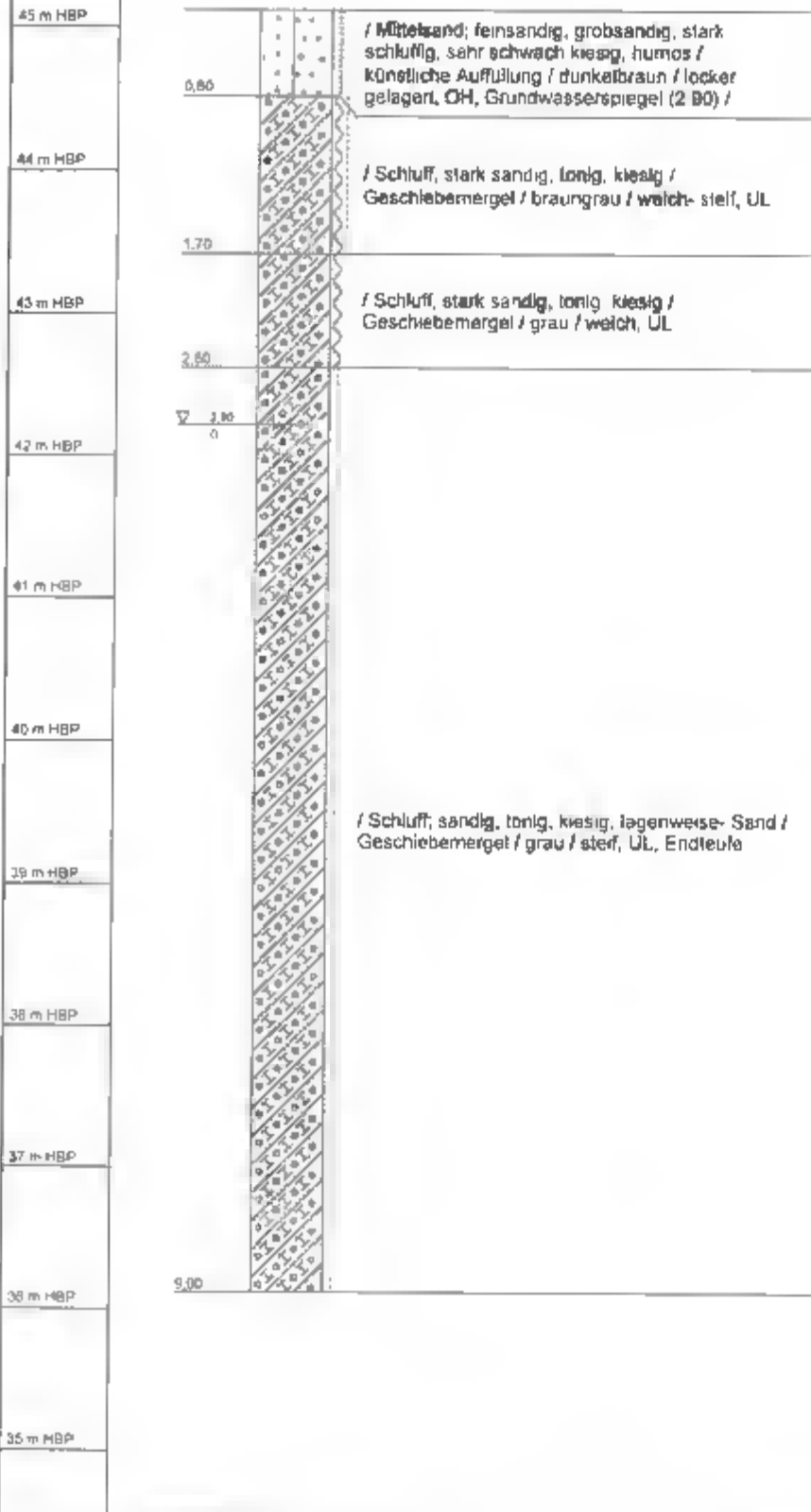
Name d. Bohrg	BS 12b	Bohrung ID	123337
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	44,42
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

Ingenieurin für  
Geotechnik, Massivbau  
und Umweltschutztechnik



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 13 Campusbad**  
45,12 m HBP



Tiefenangaben Profil und Ausbeu bezogen auf GOK

Name d. Bohrg.	BS 13 Campusbad	Bohrung ID	123338
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr.	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	45,12
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

Ingenieurbüro für  
Geotechnik, Baugrunderkundung  
und Umwelt- / Wasserbau



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



Bohrung: **BS 1**      RW **0**  
 Projekt: **Campusbad**      HW **0**

ID: **123320**      Seite **1**

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung				Bemerkungen	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang			e) Farbe		
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt		Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
0,40	a) Sand, stark humos, sehr schwach kiesig +							
	c)		d) locker gelagert					
	b)							
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) OH			i)
0,70	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, lagenweise-humos, Bauschutt +				Grundwasserspiegel (3,20)			
	c)		d) mäßig locker gelagert					
	b)							
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) SE			i)
2,70	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig +							
	c)		d) mäßig locker gelagert					
	b)							
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) SE			i)
4,70	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise-Feinsand, sehr stark schluffig +							
	c) weich		d)					
	b)							
	f) Geschiebemergel		g)		h) UL			i)
6,00	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig -							
	c) weich		d)					
	b)							
	f) Geschiebemergel		g)		h) UL			i)

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



www.aqualinfo.de

Bohrung: BS 1 RW 0  
 Projekt: Campusbad HW 0

ID 123320 Seite 2

1	2				3	4	5	6		
Bis m unter Ansetz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Bemengungen + b) Ergänzende Bemerkung				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe	
a) Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise- Sand										
9,00	b)									
	c) steif		d)		e) grau					
	f) Geschiebemergel		g)		h) UL, Endtaufe		i)			

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



Bohrung: SS 2      RW 0  
 Projekt Campusbad      HW 0

ID. 123322      Seite 1

1	2				3	4	5	6	
Bis m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Bemengungen + b) Ergänzende Bemerkung				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrerwerkzeuge, Kernerverlust, Sonstiges	Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang			e) Farbe	Art	Tiefe lt. m OK	Tiefe lt. m UK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,30	a) Sand, stark humos, sehr schwach kiesig +								
	c)		d) locker gelagert		e) schwarz				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) OH	i)					
0,60	a) Mittelsand; feinsandig grobsandig, lagenweise- humos Bauschutt +				Grundwasserspieg s( 4 80)				
	c)		d) mäßig locker gelagert			e) dunkelbraun			
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) SE	i)					
2,60	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig +								
	c)		d) mäßig locker gelagert		e) braun				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) SE	i)					
7,00	a) Schluff, sandig tonig kiesig, lagenweise- Sand +								
	c) steif		d)		e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL, Endteufe	i)					

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben



www.AqualInfo.de

Bohrung: **BS 3**      RW      0  
 Projekt: **Campusbad**      HW      0      ID      **123323**      Seite      1

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge Kornverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
<b>0,30</b>	a) Sand stark humos sehr schwach kiesig +						
	b)						
	c)	d) locker gelagert	e) schwarz				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) OH	i)			
<b>0,60</b>	a) Mittelsand feinsandig grobsandig lagenweise- humos, Bauschluff -						
	b)						
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) dunkelbraun				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) SE	i)			
<b>1,40</b>	a) Mittelsand feinsandig, schwach grobsandig +						
	b)						
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) braun				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) SE	i)			
<b>7,00</b>	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise- Sand +						
	b)						
	c) steif	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL, Endtaufe	i)			

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



www.AqualInfo.de

Bohrung: <b>BS 4</b>		RW	0	ID	123327	Seite	1
Projekt: <b>Campusbad</b>		HW	0				
1	2	3		4	5	6	
Breite unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung •			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Einrichtungs- Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m LIK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,20	a) Sand stark humos, sehr schwach kiesig •						
	b)						
	c)	d) locker gelagert	e) schwarz				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) OH	i)			
1,20	a) Schluff, sandig tonig, kiesig, lagenweise- Sand •						
	b)						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)			
2,30	a) Mittelsand; feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach kiesig, lagenweise- Schluff, sandig, tonig, kiesig •						
	b)						
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) braun				
	f) glazifluvial	g)	h) SE	i)			
4,50	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise- S •			Grundwasserspiegel sk( 2.60)			
	b)						
	c) weich	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)			
7,60	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise- Sand •						
	b)						
	c) steif	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL, Endteufe	i)			

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Bohrung: BS 5		RW 0		ID 123328		Seite: 1								
Projekt: Campusbad		HW 0												
1	2			3	4	5	6							
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Bemengungen - b) Ergänzende Bemerkung			Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben									
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut				d) Beschaffenheit nach Bohrgang	e) Farbe	Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK					
	f) Übliche Benennung				g) Geologische Benennung	h) Gruppe				i) Kalkgehalt				
	+													
1,60	a) Sand, humos, stark schluffig sehr schwach kiesig, Bauschluff													
	+													
	b)													
	c)								d) locker gelagert	e) schwarz				
1,70	f) künstliche Auffüllung			g)	h) OH	i)								
	+													
	a) Torf													
	+													
1,70	b)													
	c) weich			d)	e) dunkelbraun									
	f) Flachmoor			g)	h) HZ	i)								
	+													
3,00	a) Mudde						Grundwasserspiegel (Ø 95), Endteufe							
	+													
	b)													
	c) weich			d)	e) oliv									
3,00	f) limnisch			g)	h) OU	i)								
	+													

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



www.aqualinfo.de

Bohrung: BS 6 RW 0  
 Projekt: Campusbad HW 0

ID 123329 Seite: 1

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übrige	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,60	a) Mittelsand, feinsandig grobsandig, schluffig, kiesig, humos, Bauschutt +						
	b)						
	c)	d) locker gelagert, OHgw( 2,07)	e) dunkelbraun				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)			
1,60	a) Schluff; sandig, tonig, kiesig lagenweise- humos +						
	b)						
	c) weich- steif	d)	e) braungrau				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) UL	i)			
6,80	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig +						
	b)						
	c) weich	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)			
7,00	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise- Sand +						
	b)						
	c) steif	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL, Endteufe	i)			

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben



Bohrung: <b>BS 7</b>		RW <b>0</b>		ID <b>123330</b>		Seite <b>1</b>	
Projekt: <b>Campusbad</b>		HW <b>0</b>					
1	2			3	4	5	6
Stie m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Bemengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Lösliche Bemengung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,40	a) <b>Mittelsand</b> feinsandig, grobsandig, <b>stark schluffig</b> , sehr schwach kiesig, humos +			Grundwasserspieg el( 2 75)			
	b)						
	c)	d) <b>locker gelagert</b>	e) <b>dunkelbraun</b>				
	f) <b>künstliche Auffüllung</b>	g)	h) <b>OH</b>				
1,00	a) <b>Schluff</b> , <b>stark sandig</b> , tonig, <b>kiesig</b> +						
	b)						
	c) <b>stief</b>	d)	e) <b>braungrau</b>				
	f) <b>Geschiebemergel</b>	g)	h) <b>UL</b>				
4,20	a) <b>Schluff</b> , <b>stark sandig</b> , tonig, <b>kiesig</b> +						
	b)						
	c) <b>weich</b>	d)	e) <b>grau</b>				
	f) <b>Geschiebemergel</b>	g)	h) <b>UL</b>				
7,00	a) <b>Schluff</b> , <b>sandig</b> , <b>tonig</b> , <b>kiesig</b> , lagenweise- Sand +						
	b)						
	c) <b>stief</b>	d)	e) <b>grau</b>				
	f) <b>Geschiebemergel</b>	g)	h) <b>UL</b> , <b>Endteufe</b>				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



<b>Bohrung:</b> BS 8 <b>Projekt:</b> Campusbad		<b>RW:</b> 0 <b>MW:</b> 0	<b>ID:</b> 123331	<b>Seite:</b> 1		
1 Bis m unter Ansatzpunkt	2			3 Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kornverlust, Sonstiges	4 Entnommene Proben	
	a) Benennung der Bodensart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung				Art	Tiefe in m OK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			
	f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt		
0,10	a) Mittelsand, feinsandig grobsandig, stark schluffig sehr schwach kiesig humos			Grundwasserspiegel (2.86)		
	b)					
	c)	d) locker gelagert	e) dunkelbraun			
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) OH	i)		
1,70	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig					
	b)					
	c) steif	d)	e) braungrau			
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)		
4,50	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig					
	b)					
	c) weich	d)	e) grau			
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)		
6,30	a) Schluff sandig tonig, kiesig					
	b)					
	c) steif	d)	e) grau			
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)		
8,20	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise Sand, Abbruch wegen Hindernis					
	b)					
	c) steif	d)	e) grau			
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL, Endteufe	i)		

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



www.Aqualinfo.de

Bohrung: BS 9 RW. 0  
 Projekt: Campusbad HW. 0

ID: 123332 Seite 1

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Mittelsand; feinsandig grobsandig, stark schluffig, sehr schwach kiesig, humos Mutterboden + b) c) d) locker gelagert e) dunkelbraun f) g) h) OH i)				Grundwasserspieg el( 2 90)			
0,80	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig + b) c) steif d) e) braungrau f) Geschiebemergel g) h) UL i)							
1,30	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig + b) c) weich d) e) grau f) Geschiebemergel g) h) UL i)							
3,00	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig + b) c) steif d) e) grau f) Geschiebemergel g) h) UL, Endteufe i)							

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



www.AquaInfo.de

Bohrung: BS 10      RW: 0  
 Projekt: Campusbad      HW: 0

ID: 123333      Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen - b) Ergänzende Bemerkung				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwirkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, stark schluffig, sehr schwach kiesig, humos b)				Grundwasserspiegel (2,80)			
	c)	d) locker getapert	e) dunkelbraun					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) OH	i)				
0,90	a) Schluff stark sandig, tonig, kiesig, lagenweise- schwach humos b)							
	c) weich- steif	d)	e) braun					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) UL	i)				
2,40	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig b)							
	c) weich- steif	d)	e) braungrau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)				
3,80	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig b)							
	c) weich	d)	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)				
6,00	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig b)							
	c) breiig- weich	d)	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



www.Aqualinfo.de

Bohrung: <b>BS 10</b>		RW:	<b>0</b>	ID:		<b>123333</b>	Seite:	<b>2</b>
Projekt: <b>Campusbad</b>		HW:	<b>0</b>					
1	2			3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben			
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m LTK	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
<b>B,30</b>	a) Schluff, sandig, tonig kiesig, lagenweise- Sand, Abbruch wegen Hindernis							
	b)							
	c) steif	d)	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL, Endleufe	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekörnten Proben



www.AquaInfo.de

Bohrung: BS 11      RW      0  
 Projekt: Campusbad      HW      0

ID      123334      Seite:      1

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Bemerkungen + b) Ergänzende Bemerkung				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	d) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,40	a) Mittelsand feinsandig, grobsandig, stark schluffig sehr schwach kiesig, humos +				Grundwasserspiegel (2,90)			
	b)							
	c)		d) locker gelagert	e) dunkelbraun				
	f) künstliche Auffüllung		g)	h) OH		i)		
3,60	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig +							
	b)							
	c) weich-sterf		d)	e) braungrau				
	f) Geschiebemergel		g)	h) UL	i)			
4,80	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig +							
	b)							
	c) weich		d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel		g)	h) UL	i)			
7,00	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig +							
	b)							
	c) sterf		d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel		g)	h) UL, Endtaufe	i)			

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekörnten Proben



www.AqualInfo.de

Bohrung: BS 12		RW	0	ID: 123335		Seite 1	
Projekt: Campusbad		HW	0				
1	2			3	4	5	6
Ba m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kornverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk gehalt			
0,40	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig, stark schluffig, sehr schwach kiesig, humos +						
	b)						
	c)	d) locker gelagert	e) dunkelbraun				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) OH	i)			
3,30	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig +						
	b)						
	c) weich-sterf	d)	e) braungrau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)			
4,20	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig, Abbruch wegen Hindernis +						
	b)						
	c) weich	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL, Endteufe	i)			

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



www.Aqualinfo.de

Bohrung: BS 12a		RW		0		ID		123336		Seite		1	
Projekt: Campusbad		MW.		0									
1	2					3	4	5	6				
Tiefe in m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Bemerkungen + b) Ergänzende Bemerkung					Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe		Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK				
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe	i) Kalkgehalt							
0,40	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, stark schluffig sehr schwach kiesig, humos												
	c)		d) locker gelagert		e) dunkelbraun								
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) OH	i)							
2,50	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig, Abbruch wegen Hindernis												
	c) weich-stief		d)		e) braungrau								
	f) Geschiebemergel		g)		h) UL, Endteufe	i)							

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



www.aqualinfo.de

Bohrung: **BS 12b**      RW: **0**  
 Projekt: **Campusbad**      HW: **0**

ID: **123337**      Seite: **1**

1	2				3	4	5	6
Bohm unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Sohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang			e) Farbe	Art	Tiefe in m OK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
<b>0,40</b>	a) <b>Mittelsand, feinsandig, grobsandig, stark schluffig, sehr schwach kiesig, humos</b> +							
	b)							
	c)		d) <b>locker gelagert</b>		e) <b>dunkelbraun</b>			
	f) <b>künstliche Auffüllung</b>		g)		h) <b>OH</b>	i)		
<b>2,50</b>	a) <b>Schluff, stark sandig tonig, kiesig, Abbruch wegen Hindernis</b> +							
	b)							
	c) <b>weich- steif</b>		d)		e) <b>braungrau</b>			
	f) <b>Geschiebemergel</b>		g)		h) <b>UL, Endteufe</b>	i)		

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



www.AquaInfo.de

Bohrung: BS 13 RW 0  
 Projekt: Campusbad HW 0

ID 123338 Seite 1

1	2				3	4	5	6
Bis in unler Ansatz- punkt	a) Bezeichnung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung				Bemerkungen	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang			Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwirkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Art	Tiefe in m OK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,60	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig stark schluffig sehr schwach kiesig, humos +				Grundwasserspiegel e) ( 2 90)			
	c)		d) locker gelagert			e) dunkelbraun		
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) OH		i)	
1,70	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig +							
	c) weich- steif		d)		e) braungrau			
	f) Geschiebemergel		g)		h) UL		i)	
2,50	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig -							
	c) weich		d)		e) grau			
	f) Geschiebemergel		g)		h) UL		i)	
9,00	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise- Sand +							
	c) steif		d)		e) grau			
	f) Geschiebemergel		g)		h) UL Endteufe		i)	

# Probenahmeprotokoll

## Für Probenahmen aus Sondierungen

<b>Auftraggeber:</b>	Förde Bäder GmbH
<b>Projekt:</b>	Erweiterung Campusbad
<b>Untersuchungsanlass:</b>	Anbau
<b>Probenahmedatum:</b>	09.12.2025
<b>Auftragnehmer:</b>	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH Marienthaler Straße 7 24340 Eckernförde Tel.: 0 43 51 / 76 79 80
<b>Probenehmer:</b>	Dipl.-Geologe Volker Born
<b>Probenbezeichnung:</b>	MP OH BS 4-5
<b>Probengewinnung:</b>	Mischprobe aus Sonde
<b>Art der Probe:</b>	Boden
<b>Volumen der Probe:</b>	3000 ml
<b>Behälter:</b>	Kunststoffeimer
<b>Entnahmestelle:</b>	BS 4      BS 5
<b>Entnahmetiefe:</b>	0,0 - 0,2 m    0,0 - 1,5 m
<b>Farbe:</b>	dunkelbraun
<b>Geruch:</b>	erdig
<b>Zusammensetzung:</b>	Schluff, sandig, tonig, kiesig, humos
<b>Bemerkungen:</b>	Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich.

**Ort, Datum:** Eckernförde, 15.01.2026

**Unterschrift:**



# Probenahmeprotokoll

## Für Probenahmen aus Sondierungen

**Auftraggeber:** Förde Bäder GmbH  
**Projekt:** Erweiterung Campusbad  
**Untersuchungsanlass:** Anbau  
**Probenahmedatum:** 10.12.2025

**Auftragnehmer:** GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH  
Marienthaler Straße 7  
24340 Eckernförde  
Tel.: 0 43 51 / 76 79 80

**Probenehmer:** Dipl.-Geologe Volker Born

**Probenbezeichnung:** MP OH BS 6-7  
**Probengewinnung:** Mischprobe aus Sonde  
**Art der Probe:** Boden  
**Volumen der Probe:** 3000 ml  
**Behälter:** Kunststoffeimer

**Entnahmestelle:** BS 6      BS 7  
**Entnahmetiefe:** 0,0 - 0,6 m    0,0 - 0,4 m  
**Farbe:** dunkelbraun  
**Geruch:** erdig  
**Zusammensetzung:** Schluff, sandig, tonig, kies'g, humos

**Bemerkungen:** Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich

**Ort, Datum:** Eckernförde, 15.01.2026

**Unterschrift**



# Probenahmeprotokoll

## Für Probenahmen aus Sondierungen

Auftraggeber: Förde Bäder GmbH  
Projekt: Erweiterung Campusbad  
Untersuchungsanlass: Anbau  
Probenahmedatum: 11.12.2025

Auftragnehmer: GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH  
Marienthaler Straße 7  
24340 Eckernförde  
Tel.: 0 43 51 / 76 79 80

Probenehmer: Dipl.-Geologe Volker Born

Probenbezeichnung: MP OH BS 10-12  
Probengewinnung: Mischprobe aus Sonde  
Art der Probe: Boden  
Volumen der Probe: 3000 ml  
Behälter: Kunststoffeimer

Entnahmestelle: BS 10      BS 11      BS 12  
Entnahmetiefe: 0,0 - 0,3 m    0,0 - 0,4 m    0,0 - 0,4 m  
Farbe: dunkelbraun  
Geruch: erdig  
Zusammensetzung: Schluff, sandig, tonig, kiesig, humos

Bemerkungen: Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich.

Ort, Datum: Eckernförde, 15.01.2026

Unterschrift: 

# Probenahmeprotokoll

## Für Probenahmen aus Sondierungen

**Auftraggeber:** Förde Bäder GmbH  
**Projekt:** Erweiterung Campusbad  
**Untersuchungsanlass:** Anbau  
**Probenahmedatum:** 09.12.2025

**Auftragnehmer:** GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH  
Marienthaler Straße 7  
24340 Eckernförde  
Tel.: 0 43 51 / 76 79 80

**Probenehmer:** Dipl.-Geologe Volker Born

**Probenbezeichnung:** MP Mg BS 1-3  
**Probengewinnung:** Mischprobe aus Sonde  
**Art der Probe:** Boden  
**Volumen der Probe:** 3000 ml  
**Behälter:** Kunststoffeimer

**Entnahmestelle:** BS 1      BS 2      BS 3  
**Entnahmetiefe:** 3,0 - 4,3 m    2,6 - 4,4 m    1,5 - 4,4 m  
**Farbe:** braun  
**Geruch:** erdig  
**Zusammensetzung:** Schluff, sandig, tonig, kiesig

**Bemerkungen:** Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich

**Ort, Datum:** Eckernförde, 15.01.2026

**Unterschrift:**



# Probenahmeprotokoll

## Für Probenahmen aus Sondierungen

**Auftraggeber:** Förde Bäder GmbH  
**Projekt:** Erweiterung Campusbad  
**Untersuchungsanlass:** Anbau  
**Probenahmedatum:** 09.12.2025

**Auftragnehmer:** GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH  
Marienthaler Straße 7  
24340 Eckernförde  
Tel.: 0 43 51 / 76 79 80

**Probenehmer:** Dipl.-Geologe Volker Born

**Probenbezeichnung:** MP Mg BS 4  
**Probengewinnung:** Mischprobe aus Sonde  
**Art der Probe:** Boden  
**Volumen der Probe:** 3000 ml  
**Behälter:** Kunststoffelmer

**Entnahmestelle:** BS 4      BS 4  
**Entnahmetiefe:** 0,5 - 1,2 m    2,5 - 4,4 m  
**Farbe:** braun  
**Geruch:** erdig  
**Zusammensetzung:** Schluff, sandig, tonig, kiesig

**Bemerkungen:** Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich

**Ort, Datum:** Eckernförde, 15.01.2026

**Unterschrift**



# Probenahmeprotokoll

## Für Probenahmen aus Sondierungen

**Auftraggeber:** Förde Bäder GmbH  
**Projekt:** Erweiterung Campusbad  
**Untersuchungsanlass:** Anbau  
**Probenahmedatum:** 09.12.2025

**Auftragnehmer:** GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH  
Marienthaler Straße 7  
24340 Eckernförde  
Tel.: 0 43 51 / 76 79 80

**Probenehmer:** Dipl.-Geologe Volker Born

**Probenbezeichnung:** MP Mg BS 6-7  
**Probengewinnung:** Mischprobe aus Sonde  
**Art der Probe:** Boden  
**Volumen der Probe:** 3000 ml  
**Behälter:** Kunststoffeimer

**Entnahmestelle:** BS 6      BS 7  
**Entnahmetiefe:** 1,5 - 4,4 m    0,5 - 4,4 m  
**Farbe:** braun  
**Geruch:** erdig  
**Zusammensetzung:** Schluff, sandig, tonig, kiesig

**Bemerkungen:** Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich.

**Ort, Datum:** Eckernförde, 15.01.2026

**Unterschrift:**



# Probenahmeprotokoll

## Für Probenahmen aus Sondierungen

**Auftraggeber:** Förde Bäder GmbH  
**Projekt:** Erweiterung Campusbad  
**Untersuchungsanlass:** Anbau  
**Probenahmedatum:** 10.12.2025

**Auftragnehmer:** GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH  
Marienthaler Straße 7  
24340 Eckernförde  
Tel.: 0 43 51 / 76 79 80

**Probenehmer:** Dipl.-Geologe Volker Born

**Probenbezeichnung:** MP Mg BS 8-9  
**Probengewinnung:** Mischprobe aus Sonde  
**Art der Probe:** Boden  
**Volumen der Probe:** 3000 ml  
**Behälter:** Kunststoffeimer

**Entnahmestelle:** BS 8      BS 9  
**Entnahmetiefe:** 0,5 - 4,4 m    0,5 - 3,0 m  
**Farbe:** braun  
**Geruch:** erdig  
**Zusammensetzung:** Schluff, sandig, tonig, kiesig

**Bemerkungen:** Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich

**Ort, Datum:** Eckernförde, 15.01.2026

**Unterschrift:**



# Probenahmeprotokoll

## Für Probenahmen aus Sondierungen

**Auftraggeber:** Förde Bäder GmbH  
**Projekt:** Erweiterung Campusbad  
**Untersuchungsanlass:** Anbau  
**Probenahmedatum:** 10.12.2025

**Auftragnehmer:** GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH  
Marienthaler Straße 7  
24340 Eckernförde  
Tel : 0 43 51 / 76 79 80

**Probenehmer:** Dipl.-Geologe Volker Born

**Probenbezeichnung:** MP Mg BS 10  
**Probengewinnung:** Mischprobe aus Sonde  
**Art der Probe:** Boden  
**Volumen der Probe:** 3000 ml  
**Behälter:** Kunststoffeimer

**Entnahmestelle:** BS 10  
**Entnahmetiefe:** 1,0 - 4,4 m  
**Farbe:** braun  
**Geruch:** erdig  
**Zusammensetzung:** Schluff, sandig, tonig, kiesig

**Bemerkungen:** Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich.

**Ort, Datum:** Eckernförde, 15.01.2026

**Unterschrift:**



# Probenahmeprotokoll

## Für Probenahmen aus Sondierungen

**Auftraggeber:** Forde Bäder GmbH  
**Projekt:** Erweiterung Campusbad  
**Untersuchungsanlass:** Anbau  
**Probenahmedatum:** 10.12.2025

**Auftragnehmer:** GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH  
Marienthaler Straße 7  
24340 Eckernförde  
Tel.: 0 43 51 / 76 79 80

**Probenehmer:** Dipl.-Geologe Volker Born

**Probenbezeichnung:** MP Mg BS 13  
**Probengewinnung:** Mischprobe aus Sonde  
**Art der Probe:** Boden  
**Volumen der Probe:** 3000 ml  
**Behälter:** Kunststoffeimer

**Entnahmestelle:** BS 13  
**Entnahmetiefe:** 1,0 - 2,8 m  
**Farbe:** braun  
**Geruch:** erdig  
**Zusammensetzung:** Schluff, sandig, tonig, kiesig

**Bemerkungen:** Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich.

**Ort, Datum:** Eckernförde, 15.01.2026

**Unterschrift:**



Eurofins Umwelt Nord GmbH - Lisa-Melner-Straße 1-7 - D-24223 Schwentinental

**GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH**  
**Marienthaler Straße 7**  
**24340 Eckernförde**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 32548198**

**Prüfberichtsnummer: AR-26-XF-000148-01**

**Auftragsbezeichnung: 25312 Campusbad FL**

**Anzahl Proben: 6**

**Probenart: Boden**

**Probenahmedatum: 09.12.2025, 10.12.2025, 11.12.2025**

**Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**

**Probeneingangsdatum: 12.12.2025**

**Prüfzeitraum: 12.12.2025 - 15.01.2026**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände im Anlieferungszustand. Bei Verwendung von Probenbehältnissen, Probenanlagern und Nährmedien, die vom Auftraggeber beschafft und/oder gelagert wurden, kann ein Einfluss auf die Messergebnisse nicht ausgeschlossen werden. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dies gilt auch für Berechnungsergebnisse, die auf Daten des Auftraggebers beruhen. Angaben zu Probenbezeichnung, Probenahmedatum, Probenart und Probeninformationen werden vom Auftraggeber übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der Eurofins Umwelt Nord GmbH.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

**Anhänge:**

XML\_Export\_AR-26-XF-000148-01.xml

Dr. Martin Jacobsen

Digital signiert, 15.01.2026

Nina Thomas

Prüfleitung

Prüfleitung

+ 49 4307 900352



Parameter	Leb.	Akk.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung	MP Mg BS 1-3	MP Mg BS 6-7	MP Mg BS 8-8
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1 1	Z1 2	Z2				
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz</b>														
TOC	FR1	F5	DIN EN 15938:2012-11 (RAL LB Ver.A, FG FS Var.B)	0,5 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	0,7	0,1	< 0,1
EOX	FR1	F5	DN EN 30474-17 (S17) 2017-01	1	1	1	3 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>	10	0,3	mg/kg TS	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR1	F5	DIN EN 14039 2005-01/ALAGA-KW04 2019-09	100	100	100	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR1	F6	DIN EN 14039 2005-01/ALAGA-KW04 2019-09				600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	47

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Summe BTEX	FR1		bereichst	1	1	1	1	1	1	1	mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>
------------	-----	--	-----------	---	---	---	---	---	---	---	----------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Summe LHKW (10 Parameter)	FR1		bereichst	1	1	1	1	1	1	1	mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>
---------------------------	-----	--	-----------	---	---	---	---	---	---	---	----------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

**PAK aus der Originalsubstanz**

Benzol[ap]pyren	FR1	F5	EU/DIN ISO 18287 2006-06 FS DIN EN 17503:2022-08	0,3	0,3	0,3	0,9	0,9	3	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>3)</sup>	n.n. <sup>3)</sup>	2,5
Summe 16 PAK exkl. BG	FR1		bereichst	3	3	3	3 <sup>6)</sup>	3 <sup>6)</sup>	30		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	20,1

**PCB aus der Originalsubstanz**

Summe 6 ndl-PCB exkl. BG	FR1		bereichst	0,05	0,05	0,05	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>
Summe PCB (7)	FR1		bereichst								mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>

**Phys.-chem. Keringroßen aus dem 10:1-Schüttelselbst nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	FR1	F6	DIN EN ISO 10523 (C5) 2012-04	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12			7,6	6,2	8,0
Temperatur pH-Wert	FR1	F5	DIN 38404-4 (C4) 1976-12								°C	19,8	19,7	20,6
Leitfähigkeit bei 25°C	FR1	F5	DIN EN 27888 (C3) 1993-11	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	49	< 5	47

Probenbezeichnung	MP Mg BS 1-3	MP Mg BS 6-7	MP Mg BS 8-9
Probenahmedatum/-zeit	09.12.2025	10.12.2025	10.12.2025
Probennummer	325202913	325202914	325202915
	BG	Einheit	

## Vergleichswerte

	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1 1	Z1.2	Z2
--	---------	---------------------	--------	-----	------	------	----

**Anionen aus dem 10:1-Schütteteilgut nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1 1	Z1.2	Z2	BG	Einheit
Chlorid (Cl)	FR7	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2008-07	30	30	30	30	30	50	100 <sup>1)</sup>	1,0	mg/l
Sulfat (SO4)	FR7	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2008-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l
Cyanide, Gesamt	FR8	F5	DIN EN ISO 14402-2 2012-10	5	5	5	5	5	10	20	5	µg/l

**Elemente aus dem 10:1-Schütteteilgut nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1 1	Z1.2	Z2	BG	Einheit
Arsen (As)	FR7	F3	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	60 <sup>1)</sup>	1	µg/l
Blei (Pb)	FR7	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l
Cadmium (Cd)	FR7	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l
Chrom (Cr)	FR7	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	80	1	µg/l
Kupfer (Cu)	FR7	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l
Nickel (Ni)	FR7	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l
Quecksilber (Hg)	FR7	F5	DIN EN ISO 12846 (E12) 2012-06	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l
Zink (Zn)	FR7	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteteilgut nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1 1	Z1.2	Z2	BG	Einheit
Phenolindex, wasserdampflich	FR7	F5	DIN EN ISO 14402 (D37) 1998-12	20	20	20	20	20	40	100	10	µg/l



Probenbezeichnung	MP Mg BS 10	MP Mg BS 11	MP Mg BS 4	MP Mg BS 13
	11.12.2025	11.12.2025	11.12.2025	11.12.2025
Probenahmedatum/ -zeit	325202916	325202917	325202917	325202918
Probennummer				

## Vergleichswerte

Parameter	Lab.	Aktir. Methode	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z11	Z12	Z2	BG	Einheit	
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz</b>												
TOC	FR7	F5 DIN EN 15638 2012-11 (ANLAB Ver.A, FG/F5 Ver.B)	0,5 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	< 0,1
EOX	FR7	F5 DIN 5814-17 (S1 F)	1	1	1	1 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>	10	0,3	mg/kg TS	< 0,3
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR1	F0 DIN EN 14038 2005-D1/LAGA KW04 2019-09	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR7	F5 DIN EN 14039 2005-D1/LAGA KW04 2019-09			400	400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Summe BTEX	FR7	berechnet	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>
------------	-----	-----------	---	---	---	---	---	---	---	--	----------	-----------------------

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Summe LHKW (10 Parameter)	FR7	berechnet	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>
---------------------------	-----	-----------	---	---	---	---	---	---	---	--	----------	-----------------------

**PAK aus der Originalsubstanz**

Benzol(e)pyren	FR7	F5 DIN ISO 16207 2006-05, F5/DIN EN 11503-2022-08	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>3)</sup>
Summe 16 PAK exkl. BG	FR7	berechnet	3	3	3	3	3 <sup>6)</sup>	3 <sup>6)</sup>	30		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>

**PCB aus der Originalsubstanz**

Summe 6 ndl-PCB exkl. BG	FR7	berechnet	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>
Summe PCB (7)	FR7	berechnet									mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>

**Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10.1-Schüttelaliquat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	FR1	F6 DIN EN ISO 10523 (C5) 2012-04	6,5 - 9,5	8,5 - 9,5	8,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12			7,9	8,2	8,3
Temperatur pH-Wert	FR1	F5 DIN 58404-4 (C4) 1976-12									°C	20,7	20,7	20,5
Leitfähigkeit bei 25°C	FR7	F6 DIN EN 27898 (C6) 1985-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	78	73	131

Probenbezeichnung	MP Mg BS	MP Mg BS 4	MP Mg BS
	10		13
Probenahmedatum/-zeit	11.12.2025	11.12.2025	11.12.2025
Probennummer	325202916	325202917	325202918
BG			
Einheit			

## Vergleichswerte

Parameter	Lab.	Akkr. Methode	Vergleichswerte						
			Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1 1	Z1 2	Z2

**Anionen aus dem 10:1-Schütteltest nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Chlorid (Cl)	FR1	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 <sup>7)</sup>	1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	9,4
Sulfat (SO4)	FR1	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	5,9	< 1,0	< 1,0	2,6
Cyanide, gesamt	FR1	F5	DIN EN ISO 14103-2: 2012-10	5	5	5	5	5	10	20	5	< 5	< 5	< 5	< 5

**Elemente aus dem 10:1-Schütteltest nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Arsen (As)	FR1	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	60 <sup>8)</sup>	1	4	< 1	< 1	1
Blei (Pb)	FR1	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200	1	< 1	< 1	< 1	< 1
Cadmium (Cd)	FR1	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	FR1	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	< 1	< 1	< 1	1
Kupfer (Cu)	FR1	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100	5	< 5	< 5	< 5	< 5
Nickel (Ni)	FR1	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70	1	< 1	< 1	< 1	< 1
Quecksilber (Hg)	FR1	F5	DIN EN ISO 12646 (E12): 2012-06	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR1	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	150	150	150	200	600	10	< 10	< 10	< 10	< 10

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteltest nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR1	F9	DIN EN ISO 14402 (H37): 1996-12	20	20	20	20	20	40	100	10	< 10	< 10	< 10	< 10
----------------------------------	-----	----	---------------------------------	----	----	----	----	----	----	-----	----	------	------	------	------

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 64321 2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBUILAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV FAQ des LfU Bayern, für BBodSchV, §24, 11.

<sup>2)</sup> nicht berechenbar

<sup>3)</sup> nicht nachweisbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobitzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

**f** - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tabelle II 1.2-2+4 + -3/-6.

Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0<sup>1)</sup> Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II, 1.2.3.2).

<sup>1)</sup> Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

<sup>2)</sup> Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

<sup>3)</sup> Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

<sup>4)</sup> Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

<sup>5)</sup> Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

### Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-26-XF-000148-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur IAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1 Z1-Z1.4 + Z1.5 die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: MP Mg BS 1-3  
 Probennummer: 325202913

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ms.-% TS		X	X	X	X			

Probenbeschreibung: MP Mg BS 6-7  
 Probennummer: 325202914

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert [10.1 Elcal, S4]		X	X	X	X	X		

Probenbeschreibung: MP Mg BS 8-9  
 Probennummer: 325202915

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Benzol[a]pyren mg/kg TS		X	X	X	X	X	X	
Summe PAK (EPA 16 Parameter) mg/kg TS		X	X	X	X	X	X	

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Lee-Möllner-Straße 1-7 - D-24223 Schwentinental

**GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH**  
**Marienthaler Straße 7**  
**24340 Eckernförde**

**Titel:** Prüfbericht zu Auftrag 32548198  
**Prüfberichtsnummer:** AR-26-XF-000147-01

**Auftragsbezeichnung:** 25312 Campusbad FL

**Anzahl Proben:** 3  
**Probenart:** Boden  
**Probenahmedatum:** 09.12.2025, 10.12.2025, 11.12.2025  
**Probenehmer:** keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehandigt

**Probeneingangsdatum:** 12.12.2025  
**Prüfzeitraum:** 12.12.2025 - 30.12.2025

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände im Anlieferungszustand. Bei Verwendung von Probenbehältern, Probenfragern und Nährmedien, die vom Auftraggeber beschafft und/oder gelagert wurden, kann ein Einfluss auf die Messergebnisse nicht ausgeschlossen werden. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dies gilt auch für Berechnungsergebnisse, die auf Daten des Auftraggebers beruhen. Angaben zu Probenbezeichnung, Probenahmedatum, Probenart und Probeninformationen werden vom Auftraggeber übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der Eurofins Umwelt Nord GmbH.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

#### Anhänge:

XMR\_Export\_AR-26-XF-000147-01.xml

Dr. Martin Jacobsen

Prüfleitung  
+ 494307 900352

Digital signiert, 15.01.2026  
Nina Thomas  
Prüfleitung

Parameter	Lab.	Akkr. Methode	Vergleichswerte					Probennummer	MP OH BS 4-5	MP OH BS 6-7	MP OH BS 10-12
			Vorsorgewert Anorganik bei Bodenart Sand	Vorsorgewert Anorganik bei Bodenart Lehm/ Schluff	Vorsorgewert Anorganik bei Bodenart Ton	Vorsorgewert Organik bei TOC-Gehalt $\leq 4$ %	Vorsorgewert Organik bei TOC-Gehalt $> 4$ % - 9%				
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>											
Fraktion < 2 mm	FR7	FS	DIN 19747 2009-07					0,1	91,1 ± 6,2	53,9 ± 7,6	68,5 ± 6,3
Fraktion > 2 mm	FR7	FS	DIN 19747 2009-07					0,1	8,9 ± 0,80	18,1 ± 1,4	30,5 ± 2,7
<b>Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>											
Königswasseraufschluss (eingewandte Methode)	FR7	FS	LE DIN EN 13657:2003-01; F6; D64 EN ISO 54321:2021-4						mittels thermoregulierbarem Graphitblock <sup>1)</sup>	mittels thermoregulierbarem Graphitblock <sup>1)</sup>	mittels thermoregulierbarem Graphitblock <sup>1)</sup>
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>											
Trockenmasse	FR7	FS	LE DIN EN 14346:2007-03A; F5; DIN EN 15934:2012-11A					0,1	Ma.-%	77,7 ± 7,8	83,8 ± 8,4
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>											
pH in CaCl <sub>2</sub>	FR7	FS	LE DIN EN 15033:2012; F5; DIN EN ISO 10390:2002						5,5 ± 0,17	7,2 ± 0,22	5,5 ± 0,17

Parameter	Lab.	Akkr. Methode	Vergleichswerte					Vorsorgewert Anorganik bei Bodenart Sand	Vorsorgewert Anorganik bei Bodenart Lehm/Schluff	Vorsorgewert Anorganik bei Bodenart Ton	Vorsorgewert Organik bei TOC-Gehalt ≤ 4%	Vorsorgewert Organik bei TOC-Gehalt > 4%-9%	BG	Einheit	Probenbezeichnung		
			MP OH BS 4-5	MP OH BS 6-7	MP OH BS 10-12												
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion &lt; 2mm)</b>																	
Arsen (As)	FR7	F5	DIN EN 10171 2017-01	10	20	20						0,8	mg/kg TS	3,0 ± 0,60	3,6 ± 0,72	3,4 ± 0,68	
Blei (Pb)	FR7	F5	DIN EN 16171 2017-01	40 <sup>4)</sup>	70 <sup>4)</sup>	100 <sup>4)</sup>						2	mg/kg TS	18 ± 3,6	41 ± 8,2	21 ± 4,2	
Cadmium (Cd)	FR7	F5	DIN EN 16171 2017-01	0,4 <sup>5)</sup>	1 <sup>5)</sup>	1,5 <sup>5)</sup>						0,1	mg/kg TS	0,1 ± 0,030	0,3 ± 0,090	0,1 ± 0,030	
Chrom (Cr)	FR4	F5	DIN EN 16171 2017-01	30	60	100						1	mg/kg TS	10 ± 2,0	11 ± 2,2	12 ± 2,4	
Kupfer (Cu)	FR4	F5	DIN EN 16171 2017-01	20	40	60						1	mg/kg TS	12 ± 2,4	23 ± 4,6	20 ± 4,0	
Nickel (Ni)	FR4	F5	DIN EN 16171 2017-01	15 <sup>6)</sup>	50 <sup>6)</sup>	70 <sup>6)</sup>						1	mg/kg TS	9 ± 1,8	8 ± 1,6	9 ± 1,8	
Quecksilber (Hg)	FR7	F5	DIN EN 16171 2017-01	0,2	0,3	0,3						0,06	mg/kg TS	0,06 ± 0,012	0,17 ± 0,034	0,09 ± 0,018	
Thallium (Tl)	FR7	F5	DIN EN 10171 2017-01	0,5	1	1						0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	0,1 ± 0,020	
Zink (Zn)	FR7	F5	DIN EN 16171 2017-01	60 <sup>7)</sup>	150 <sup>7)</sup>	200 <sup>7)</sup>						1	mg/kg TS	37 ± 7,4	92 ± 18	49 ± 9,8	

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

TOC	FR4	F6	DN EN 16696: 2012-11				0,1	Ma.-% TS	1,0 ± 0,20	2,5 ± 0,50	1,0 ± 0,20
-----	-----	----	----------------------	--	--	--	-----	----------	------------	------------	------------

**PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

Parameter	FR7	F5	LF DIN ISO 16287 2006-05, F5 DIN EN 17503 2022-08				0,35	mg/kg TS	< 0,05	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Naphthalin	FR7	F5	LF DIN ISO 16287 2006-05, F5 DIN EN 17503 2022-08				0,05 <td>mg/kg TS</td> <td>n.n.<sup>2)</sup></td> <td>n.n.<sup>2)</sup></td> <td>n.n.<sup>2)</sup></td>	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Acenaphthylen	FR4	F5	LF DIN ISO 16287 2006-05, F5 DIN EN 17503 2022-08				0,05 <td>mg/kg TS</td> <td>n.n.<sup>2)</sup></td> <td>n.n.<sup>2)</sup></td> <td>n.n.<sup>2)</sup></td>	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Acenaphthen	FR4	F5	LF DIN ISO 16287 2006-05, F5 DIN EN 17503 2022-08				0,05 <td>mg/kg TS</td> <td>n.n.<sup>2)</sup></td> <td>n.n.<sup>2)</sup></td> <td>n.n.<sup>2)</sup></td>	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Fluoren	FR4	F5	LF DIN ISO 16287 2006-05, F5 DIN EN 17503 2022-08				0,05 <td>mg/kg TS</td> <td>n.n.<sup>2)</sup></td> <td>n.n.<sup>2)</sup></td> <td>n.n.<sup>2)</sup></td>	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
Phenanthren	FR7	F5	LF DIN ISO 16287 2006-05, F5 DIN EN 17503 2022-08				0,05 <td>mg/kg TS</td> <td>n.n.<sup>2)</sup></td> <td>0,11 ± 0,033</td> <td>n.n.<sup>2)</sup></td>	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	0,11 ± 0,033	n.n. <sup>2)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte					Probenbezeichnung	MP OH BS 4-5	MP OH BS 6-7	MP OH BS 10-12
				Vorsor- gewicht Anorga- nik bei Bodenart Sand	Vorsor- gewicht Anorga- nik bei Bodenart Lehm/ Schluff	Vorsor- gewicht Anorga- nik bei Bodenart Ton	Vorsor- gewicht Organik bel TOC-Gehalt ≤ 4 %	Vorsor- gewicht Organik bel TOC-Gehalt > 4%-9%				
Anthracen	FRA	F5	LE/DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503:2022-08						n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05	n.n. <sup>2)</sup>	
Fluoranthen	FRA	F5	LE/DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503:2022-08						0,07 ± 0,021	0,31 ± 0,093	0,07 ± 0,021	
Pyren	FRA	F5	LE/DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503:2022-08						< 0,05	0,24 ± 0,084	< 0,05	
Benzo[a]anthracen	FRA	F5	LE/DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503:2022-08						< 0,05	0,17 ± 0,060	< 0,05	
Chrysen	FRA	F5	LE/DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503:2022-08						< 0,05	0,15 ± 0,053	< 0,05	
Benzo[b]fluoranthen	FRA	F5	LE/DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503:2022-08						< 0,05	0,24 ± 0,084	< 0,05	
Benzo[k]fluoranthen	FRA	F5	LE/DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503:2022-08						n.n. <sup>2)</sup>	0,08 ± 0,028	n.n. <sup>2)</sup>	
Benzo[a]pyren	FRA	F5	LE/DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503:2022-08				0,3	0,5	< 0,05	0,23 ± 0,081	< 0,05	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FRA	F5	LE/DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503:2022-08						n.n. <sup>2)</sup>	0,10 ± 0,040	n.n. <sup>2)</sup>	
Dibenz[a,h]anthracen	FRA	F5	LE/DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503:2022-08						n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05	n.n. <sup>2)</sup>	
Benzo[ghi]perylen	FRA	F5	LE/DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503:2022-08						n.n. <sup>2)</sup>	0,11 ± 0,044	n.n. <sup>2)</sup>	
Summe 16 EPA-PAK extl. BG	FRA		Berechnet				3 <sup>9)</sup>	5 <sup>10)</sup>	0,070	1,74	0,070	

Parameter	Lab.	Akkr. Methode	Vergleichswerte					Probenbezeichnung	MP OH BS 4-5	MP OH BS 6-7	MP OH BS 10-12
			Vorsorgewert Anorganik Bodenart Sand	Vorsorgewert Anorganik Bodenart Lehm/ Schluff	Vorsorgewert Anorganik Bodenart Ton	Vorsorgewert Organik bei TOC-Gehalt ≤ 4 %	Vorsorgewert Organik bei TOC-Gehalt > 4%-9%				
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FRF	berechnet						0,070	1,74	0,070	
<b>PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>											
PCB 28	FR4	F5	DIN EN 17322 2021-03					n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	
PCB 52	FR4	F5	DIN EN 17322 2021-03				0,01	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	
PCB 101	FR4	F5	DIN EN 17322 2021-03				0,01	n.n. <sup>2)</sup>	0,02 ± 0,0070	< 0,01	
PCB 153	FRP	F3	DIN EN 17322 2021-03				0,01	n.n. <sup>2)</sup>	0,06 ± 0,018	n.n. <sup>2)</sup>	
PCB 138	FR4	F5	DIN EN 17322 2021-03				0,01	n.n. <sup>2)</sup>	0,07 ± 0,028	< 0,01	
PCB 180	FRP	F5	DIN EN 17322 2021-03				0,01	n.n. <sup>2)</sup>	0,06 ± 0,015	n.n. <sup>2)</sup>	
Summe 6 OIN-PCB exkl. BG	FR4		berechnet				0,01	(n.b.) <sup>3)</sup>	0,201	(n.b.) <sup>3)</sup>	
PCB 118	FRP	F5	DIN EN 17322 2021-03				0,01	< 0,01	< 0,01	n.n. <sup>2)</sup>	
Summe PCB (7)	FRP		berechnet				0,05 <sup>3)</sup>	0,1 <sup>3)</sup>	0,201	(n.b.) <sup>3)</sup>	

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die Abschätzung der Messunsicherheit erfolgt auf Basis der DIN ISO 11352. Statistische Randbedingungen:  $k=2$ ,  $P=95\%$

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657:2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBWLAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24 11.

<sup>2)</sup> nicht nachweisbar

<sup>3)</sup> nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindensstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Sobitzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

M - Die Analyse des Parameters erfolgte im Fremdvergabe.

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach BBodSchV Anl.1 Tab.1 und 2 MantelV; Vorsorgewerte für anorganische und organische Stoffe

BBodSchV Anl.1 Tab.1 MantelV; Vorsorgewerte für anorganische Stoffe

Die Vorsorgewerte finden für Böden und Materialien mit einem nach Anlage 3 Tabelle 1 bestimmten Gehalt an organischem Kohlenstoff (TOC-Gehalt) von mehr als 0 Masseprozent keine Anwendung. Für diese Böden und Materialien müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall in Anlehnung an regional vergleichbarer Bodenverhältnisse abgeleitet werden. Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5), stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.

BBodSchV Anl.1 Tab.2 MantelV; Vorsorgewerte für organische Stoffe

Für Boden mit einem TOC-Gehalt von mehr als 0 Masseprozent müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall abgeleitet werden.

- 4) Bei Blei gelten bei einem pH-Wert < 5,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- 5) Bei Cadmium gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- 6) Bei Nickel gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- 7) Bei Zink gelten bei einem pH-Wert < 5,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- 8) PAK16 Stellvertretend für die Gruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylene, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phtenanthren und Pyren.
- 9) Summe aus PCB8 und PCB-118; Stellvertretend für die Gruppe der chlorierten Biphenyle (PCB) werden für PCB-Gemische sechs Leit-Kongomere nach Ballschmied (PCB-Nummer 20, 52, 101, 138, 153, 180) sowie PCB-118 untersucht.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

### Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-26-XF-000147-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur BBodSchV Anl.1 Tab.1 und 2 MantelV, Vorsorgewerte für anorganische und organische Stoffe die dargestellten Überschreitungen bzw. Variationsungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Variierung der zitierten Vergleichswerte festgestell

Probenbeschreibung: MP QH BS 6-7

Probennummer: 325202911

Test	Parameter	Vorsorgewert Anorganik bei Bodenart Sand	Vorsorgewert Anorganik bei Bodenart Lehm/Schluff	Vorsorgewert Anorganik bei Bodenart Ton	Vorsorgewert Organik bei TOC-Gehalt ≤ 4 %	Vorsorgewert Organik bei TOC-Gehalt > 4%-9%
Blei [Königswasser-Aufschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Blei (Pb)	X				
Kupfer [Königswasser-Aufschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Kupfer (Cu)	X				
Zink [Königswasser-Aufschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Zink (Zn)	X				
Summe PCB (7 Parameter) [< 2 mm gestiebt] [17322] mg/kg TS	Summe PCB (7)				X	X

# Baugeologisches Gutachten

**BV: Erweiterung Campusbad Flensburg**

**Bauherr: Förde Bäder GmbH**

**Auftrag: 25 / 312**

## Veranlassung

Die Förde Bäder GmbH plant die Erweiterung des Campus-Bades in Flensburg. Die GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH wurde beauftragt, den Aufbau des Untergrundes zu erkunden und einen Gründungsvorschlag zu erarbeiten.

## Untersuchungen

Zur Erkundung des Untergrundes wurden insgesamt 13 Bohrsondierungen in bis zu 9,0 m Tiefe niedergebracht.

Die angetroffenen Schichten wurden nach DIN 4022 aufgenommen und das Bohrgut einer eingehenden makroskopischen kornanalytischen Beurteilung unterzogen. Die Sondieransatzpunkte wurden eingemessen. Die Lage der Sondieransatzpunkte ist in Anlage 1 dargestellt.

Es wurden Mischproben des Oberbodens und des Geschiebemergels entnommen und zur Analyse nach BBodSchV bzw. LAGA an ein Labor übergeben. Die Ergebnisse werden nach Beendigung der Laborarbeiten nachgereicht.

## **Baugrund**

Es wurden folgende Schichten angetroffen:

1. Mutterboden
2. Auffüllung
3. Sand
4. Schluff
5. Torf
6. Mudde

### **1. Mutterboden**

Der Mutterboden besteht aus humosen, kiesigen Sanden. Bauschutt ist in unterschiedlichen Anteilen enthalten. Der Mutterboden wurde überwiegend aufgefüllt. Die Lagerung ist mitteldicht.

### **2. Auffüllung**

Die Auffüllung besteht aus humosen, kiesigen Sanden. Bauschutt ist in unterschiedlichen Anteilen enthalten. Der Mutterboden wurde überwiegend aufgefüllt. Die Lagerung ist mitteldicht.

### **3. Sand**

Der Sand besteht aus sehr schwach kiesigen Sanden unterschiedlicher Korngrößen. Schlufflagen oder schluffige Lagen können eingeschaltet sein. Die Lagerung ist mitteldicht.

### **4. Geschiebemergel**

Der Geschiebemergel besteht aus sandigen, tonigen und schwach kiesigen Schluffen. Geringmächtige Sandlagen können eingeschaltet sein. Die Konsistenz reicht von breiig-weich bis steif.

### **5. Torf**

Der Torf besteht aus stark zersetztem Torf. Die Konsistenz ist weich.

### **6. Mudde**

Die Mudde besteht aus organischen Schluffen. Die Konsistenz ist weich.

In Tab. 1 sind die Bodenkennwerte der erbohrten Schichten zusammengefasst

Nach Abschluss der Sondierungen wurde in den Bohrlöchern teilweise Wasser in Tiefen von 0,95 m – 4,80 m unter GOK angetroffen. Es kann im jahreszeitlichen Gang zur Bildung von Stauwasser kommen, welches sich auf dem schlecht durchlässigen Geschiebemergel staut. Der Bemessungswasserstand wird mit der GOK bzw. dem Höhenbezug angesetzt.

Tab. 1. Bodenkennwerte der erbohrten Schichten

Boden	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Winkel der inneren Reibung	Kohäsion	Steifemodul
	$\gamma$	$\gamma$	$\phi$	$c'$	Es
	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	°	kN/m <sup>2</sup>	MN/m <sup>2</sup>
Mutterboden	18	10	27,5	0	4
Auffüllung	18	10	27,5	0	4-12
Sand	19	11	32,5	0	50
Geschiebemergel, breiig weich	19	9	27,5	2	3
Geschiebemergel, weich	19	9	27,5	2	5
Geschiebemergel, weich-steif	19	9	27,5	3	8
Geschiebemergel, steif	20	10	27,5	4	12
Torf	13	3	15	0 - 2	0,5
Mudde	15	5	17,7	0 - 1	1 - 2

## Versickerung von Niederschlagswasser

Um die Möglichkeit der Versickerung von auf den Dachflächen anfallendem Niederschlagswasser auf dem Grundstück zu untersuchen, wurde eine Bohrsondierung (BS 5) im geplanten Bereich niedergebracht. Es stehen dort gering bis sehr gering durchlässige bindige und organische Böden an. Diese sind gemäß Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138-1 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. für eine Versickerungsanlage nicht geeignet.

Die Versickerung von auf den Dachflächen anfallendem Niederschlagswasser auf dem Grundstück ist daher nicht möglich. Das anfallende Wasser ist einzuleiten.

## Analysen

Es wurden drei Mischproben des Mutterbodens (MP OH BS 4-5, MP OH BS 6-7 und MP OH BS 10-12) entnommen, die nach BBodSchVO durch die Firma Eurofins Umwelt Nord untersucht wurden.

### Mutterboden

In der Analyse der Eurofins Umwelt Nord (siehe Anlage) wurden in den Mischproben MP OH BS 4-5 und MP OH BS 10-12 keine Überschreitungen der Vorsorgewerte festgestellt. In der Mischprobe MP OH BS 6-7 wurde eine Überschreitung für den Parameter Summe PCB festgestellt. Die Ergebnisse der Analyse ist in der Anlage dargestellt.

### Geschiebemergel

Es wurden sechs Mischproben des Geschiebemergels (MP Mg BS 1-3, MP Mg BS 4, MP Mg BS 6-7, MP Mg BS 8-9, MP Mg BS 10 und MP Mg BS 13) entnommen, die nach LAGA-TR Boden durch die Firma Eurofins Umwelt Nord untersucht wurden.

In der Analyse der Eurofins Umwelt Nord (siehe Anlage) ist das Material der Mischproben MP Mg BS 4, MP Mg BS 6-7, MP Mg BS 10 und MP Mg BS 13 als Z0 einzustufen. Die Überschreitung des pH-Wertes allein ist nicht relevant für die Einstufung.

Das Material der Mischprobe MP Mg BS 1-3 MP ist als Z1.1 aufgrund des Gehaltes an TOC einzustufen, das Material der Mischprobe Mg BS 8-9 aufgrund des Gehaltes an Benzo(a)pyren und PAK als Z2.

Über die Herkunft der Verunreinigung kann nur spekuliert werden. Vermutlich ist in diesem Bereich ein Teil des Geschiebemergels aufgefüllt worden und darin sind PAK-haltige Materialien enthalten, z. B. pechhaltiger Asphalt.

Der Bereich der Verunreinigung kann auf Wunsch durch weitere Untersuchungen eingegrenzt werden.

Die Ergebnisse der Analysen sind in der Anlage dargestellt. Der Boden ist gemäß den gültigen Bestimmungen zu behandeln.

## Gründungsbeurteilung

Das geplante Gebäude soll in konventioneller Bauweise errichtet und voll unterkellert werden. Die Höhe der OKFF soll gleich mit dem Bestand auf 44,50 m NN (=Baunull) angelegt werden. Die Unterkante der Kellersohle soll auf gesamter Fläche gleich mit derjenigen des Bestandes 4,08 m unter OK RFB EG entsprechend 4,21 m unter Baunull errichtet werden. Angaben des Statikers liegen dem Bearbeiter vor. Es wird demnach eine maximale Last von 110 kN je Meter Wand angesetzt. Unter der Sohle werden maximale Lasten von 35 kN/m<sup>2</sup> erwartet. Die genaue Lage und der Abstand des Neubaus zum Altbau sind noch nicht festgelegt. Die Schwimmbecken sollen auf Stützen auf der Sohle gegründet werden, so dass unter den Becken Raum für Leitungen und Wartung verbleibt.

Es wird folgende Vorgehensweise vorgeschlagen:

Der Grundwasserstand liegt derzeit bei max. 0,95 m unter GOK. Der Bemessungswasserstand wird mit der GOK angesetzt. Aufgrund des erwarteten Wasserandranges ist der Keller bis zur GOK wasserdicht nach Wassereinwirkungsklasse W2 1-E auszuführen und gegen Auftrieb zu sichern.

Während der Bauphase ist eine Wasserhaltung erforderlich. Es wird eine Wasserhaltung mit Vakuumpumpe und OTO-Filtern sowie zusätzlich zunächst eine offene Wasserhaltung auf der Baugrubensohle empfohlen. Diese Filter werden in Bohrlöchern mit mineralischer Filterummantelung eingesetzt. Die Filter werden überwiegend in bindigen Böden stecken, in denen zu entwässernde Sandlagen enthalten sind. Das Wasser kann aus den Sandlagen über die mineralische Ummantelung zur tiefer gelegenen Filterstrecke laufen und dort abgepumpt werden.

Es wird empfohlen, einige der Filter als Entlastungsbohrungen bis mind. 5,0 m unter die Aushubsohle einzubringen, um einen hydraulischen Grundbruch der Sohle zu verhindern. Der Wasserstand ist bis mind. 0,5 m unter Aushubebene abzusenken. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass Oberflächenwasser nicht in die Baugrube gelangen kann. Das anfallende Wasser ist abzupumpen. Für die Einleitung des Wassers in das Siel ist evtl. eine Analyse und/oder ein hydrologisches Gutachten erforderlich. Dies ist mit der genehmigenden Behörde zu klären. Die Analyse bzw. das Gutachten kann auf Wunsch gerne erstellt werden. Im Fall eines Versagens der Pumpen ist ein Aufschwimmen des Gebäudes möglich. Es sind daher entsprechende Sicherungssysteme vorzuhalten und bei Bedarf einzusetzen. Neben Ersatzpumpen kann auch eine Flutung des Kellers mit Wasser als Sicherung erfolgen. Es wird der Einbau mehrerer Flutklappen empfohlen, damit die Flutung automatisch erfolgen kann und das Bauwerk nicht beschädigt wird.

Die Baugrube wird teilweise bis auf bzw. über die Grundstücksgrenzen reichen. An der östlichen Grundstücksgrenze stehen in Tiefen von bis zu 6,0 m unter GOK entsprechend 5,35 m unter Baunull bindige Böden breiig-weicher Konsistenz an. Diese würden einer geböschten Baugrube im Hangfuß anstehen. Bei einer geböschten Baugrube in diesem Bereich wären diese Böden nicht standfest und es würde mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einem Böschungsbruch kommen. Hier ist daher ein Verbau herzustellen. Es wird ein Berliner Verbau empfohlen. Vor dem Beginn des Aushubes der Baugrube sollten die Träger für den Verbau niedergebracht werden, da dann noch eine Arbeitsebene für das Bohrfahrzeug vorhanden ist. Der Verbau ist durch den Statiker zu bemessen.

Der Anbau soll in den Bereichen in denen die Oberkante der Kellersohle des Bestandes die maximale Tiefe von 4,21 m unter Baunull aufweist, mit 0,25 m Abstand an den Bestand anschließen, in den flacheren Bereichen in einem Abstand von einigen Metern. Die Oberkante der Kellersohlen des Bestandes liegt teilweise in Tiefen von 2,21 m bzw. 1,57 m unter Baunull. Um eine ausreichende Grundbruchsicherheit des Bestandes während der Bauphase zu gewährleisten, ist in den Bereichen, in denen die Kellersohle auf ungleichem Niveau liegen, ebenfalls ein Verbau erforderlich. Die genaue Bauausführung der Fundamente und der Sohlen ist dem Bearbeiter nicht bekannt. Es liegt keine Statik vor. Es wird für den Bestand von dem Anbau vergleichbaren Lasten ausgegangen.

Es wird ein Berliner Verbau empfohlen. Vor dem Beginn des Aushubes der Baugrube sollten die Träger für den Verbau niedergebracht werden, da dann noch eine Arbeitsebene für das Bohrfahrzeug vorhanden ist. Der Verbau ist durch den Statiker zu bemessen. Es wird davon ausgegangen, dass der Verbau rückverankert werden muss.

Sollte auf einen Verbau verzichtet werden, so darf die Baugrube nur bis maximal 0,5 m über Unterkante der Fundamente ausgehoben werden. Ausgehend von diesem Punkt muss eine mindestens 2 m breite Berme erhalten bleiben, anschließend darf 1:2 geböschet werden. Bei einer Unterkante der Fundamente von angenommenen 2,07 m unter Baunull (was zuvor zu prüfen wäre) und einem Arbeitsraum von 0,5 m ergibt dies einen Mindestabstand des Neubaus zum Bestand von ca. 9,5 m. Es wird davon ausgegangen, dass dieser Platz nicht zur Verfügung steht.

Eine Unterfangung der Bestandsfundamente ist ebenfalls möglich. Dies muss unter Beachtung der DIN 4123 geschehen. Die Erdarbeiten sind abschnittsweise durchzuführen. Dies erfolgt indem der Aushub zunächst bis max. 0,5 m über Unterkante Fundament durchgeführt wird. Anschließend wird der untere Teil der Fundamente abschnittsweise in max. 1,25 m breiten Abschnitten hergestellt. Zwischen gleichzeitig hergestellten

Fundamentabschnitten ist dabei entsprechend DIN 4123 ein Abstand von mindestens 3,75 m einzuhalten. Weitere Schächte dürfen erst dann hergestellt werden, wenn die vorangegangenen neuen Fundamentabschnitte eine ausreichende Festigkeit erreicht haben. Die Unterfangung ist bis zur Unterkante der geplanten Fundamente des Neubaus zu führen. Es wird davon ausgegangen, dass aufgrund der Tiefe der Unterfangung diese in mehreren Schritten ausgeführt werden muss, da andernfalls die Böschungen der Baugruben nicht standfest herzustellen sind. Andernfalls sind die einzelnen Baugruben mit einem Verbau zu den jeweiligen Seiten hin zu sichern. Gemäß DIN 4124 dürfen Baugruben maximal bis 1,25 m Tiefe senkrecht ausgehoben werden. Die Baugrube ist bei Aushubtiefen zwischen 1,25 m und 1,75 m auf den oberen Dezimetern in einem Winkel von 45° zu böschen. Bei geplanten Aushubtiefen über 1,75 m ist die gesamte Baugrube in einem Winkel von 45° zu böschen oder zu verbauen. Dieses Verfahren ist kostenaufwendig, ermöglicht aber einen sehr geringen Abstand von Neu- zu Altbau.

Anschließend ist im Schutze der Wasserhaltung die Grube unter dem Gebäude und seiner Druckabstrahlung bis mind. 0,3 m unter Unterkante Sohle auszuheben. Sollten an der Baugrubensohle Geschiebemergel weicher oder breiig-weicher Konsistenz anstehen, so sind diese bis mind. 0,5 m unter Unterkante Sohle zu entfernen. Die Böschung der Baugrube darf maximal in einem Winkel von 45° angelegt werden. Auf einen ausreichenden Arbeitsraum ist zu achten.

Der Mutterboden kann außerhalb von Bauwerken und Verkehrswegen zur Aufhöhung des Grundstücks genutzt werden.

Das Befahren der Aushubsohlen mit Gerät sollte nach Möglichkeit vermieden werden, um ein Durchkneten und Aufweichen der anstehenden bindigen Böden zu vermeiden.

Auf der Aushubsohle ist in eingetieften Gräben eine spülfähige Flächendränage zu verlegen und an Sammelschächte anzuschließen. Die Dränanlage ist so herzustellen, dass sie den Wasserstand soweit absenken kann, dass auch im Entleerungsfall der Becken eine ausreichende Auftriebssicherheit besteht. Unter der Sohle sind im Abstand von max. 5 m Dränstränge zu verlegen und an die Ringdränage anzuschließen. Das anfallende Wasser ist abzupumpen.

Sollte an der Baugrubensohle bindiger Boden weicher oder breiig-weicher Konsistenz anstehen, so ist ein Geovlies als Trennschicht zu verlegen. Dies verhindert das Einarbeiten des Sandes in den bindigen Boden.

Danach ist ein Sand-Kies-Gemisch bis zur Unterkante der Sohle in Lagen von max. 0,3 m aufzubauen und mit einem leichten Rüttelgerät in Lagen auf mindestens 100% Proctor-

dichte zu verdichten. Es wird empfohlen, das einzubauende Sand-Kies-Gemisch vor Kopf einzubauen. Die Verdichtung ist durch den Baugrundgutachter abzunehmen

In der so hergestellten Baugrube ist der Keller als Plattendründung und wasserdicht nach Wassereinwirkungsklasse W2.2-E zu errichten. Der Bemessungswert des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,d}$  erfolgt nach EC 7. Er wird mit  $210 \text{ kN/m}^2$  unter der Sohle angesetzt. Das Bettungsmodul unter der Sohle kann mit  $30 \text{ MN/m}^2$  angesetzt werden. Die Hinterfüllung des Kellers ist mit einem Kiessandgemisch mit einem  $k_f$ -Wert von mindestens  $1 \times 10^{-4}$  auszuführen

Für das Grundstück gilt keine Erdbebenklasse. Die Frosteindringtiefe beträgt  $0,8 \text{ m}$ .

Eckernförde, 16.01.2026

I.A. Volker Born

Dipl.-Geologe

Anlagen: 1 Lageplan

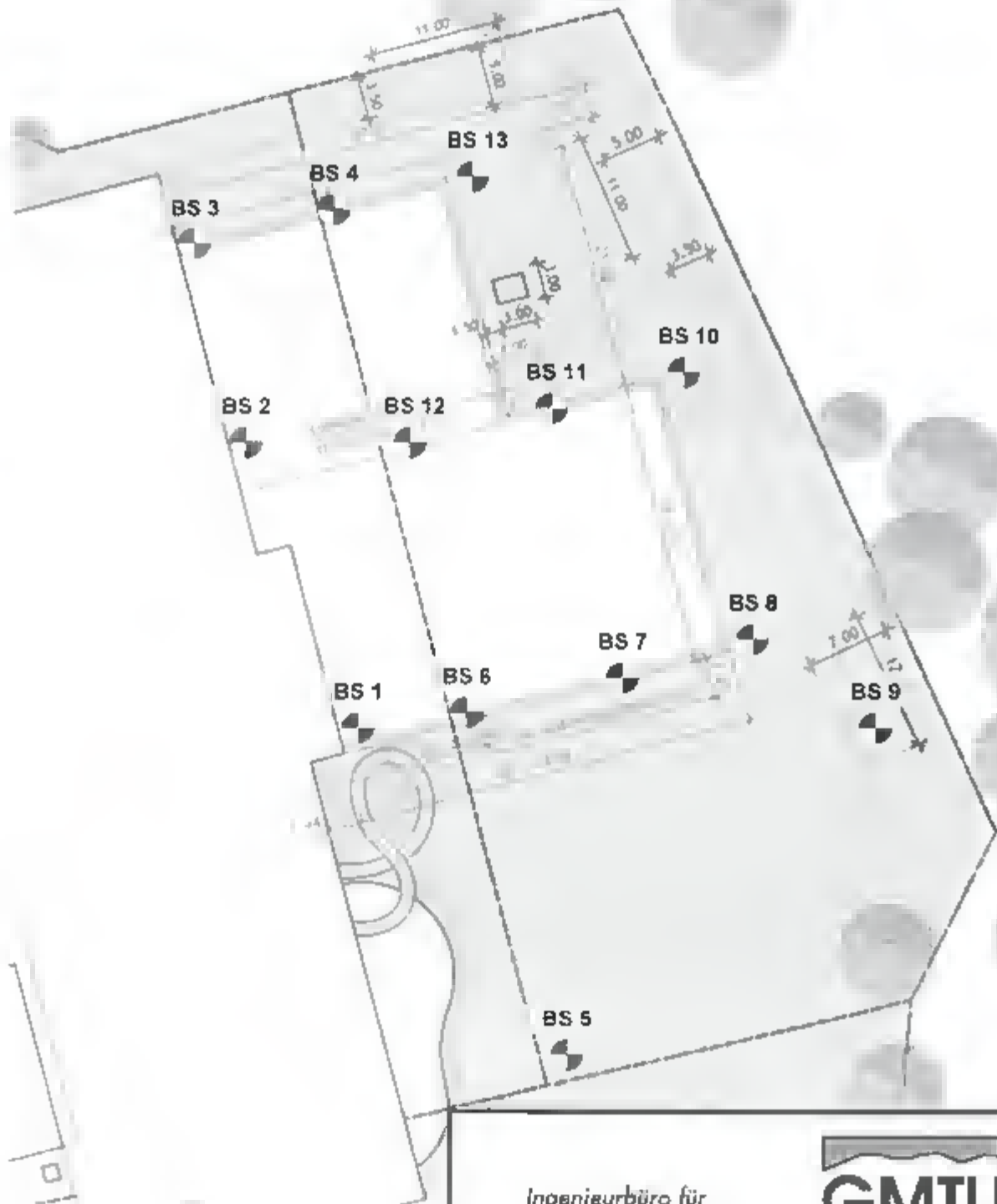
2 Schichtenverzeichnisse

3 Säulenprofile

4 Analysen

5 Probenahmeprotokolle

Verteiler, Förde Bäder GmbH



Ingenieurbüro für  
 Grundbaumeßtechnik  
 und Umweltschutztechnik



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

Campusbad Flensburg

Lageplan Sondieransatzpunkte

Förde Bäder GmbH

Anlage: 1

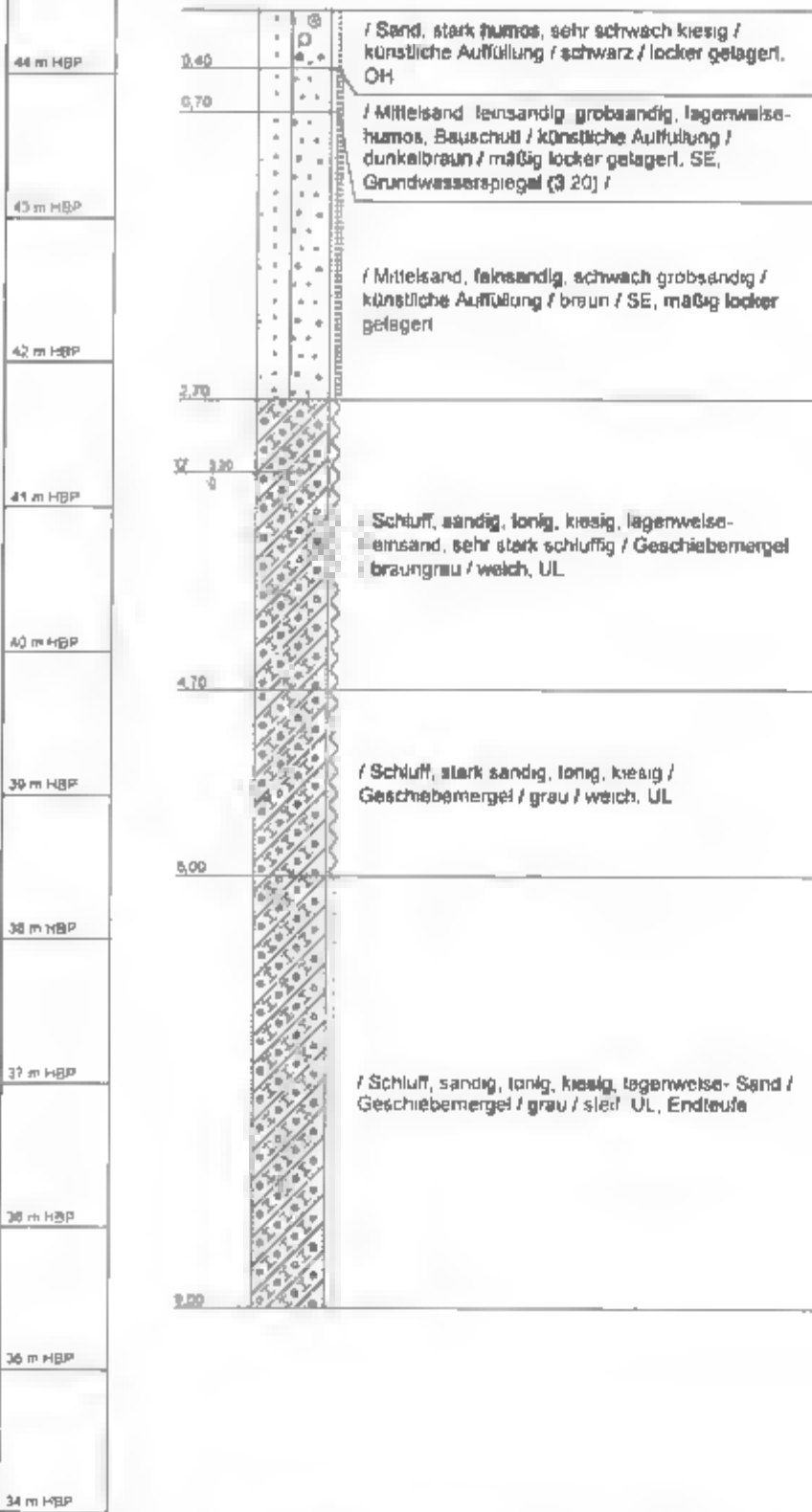
Maßstab: ohne

Gezeichnet

Datum: 16.12.2025

Geprüft:


**BS 1 Campusbad**  
44,44 m HBP



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

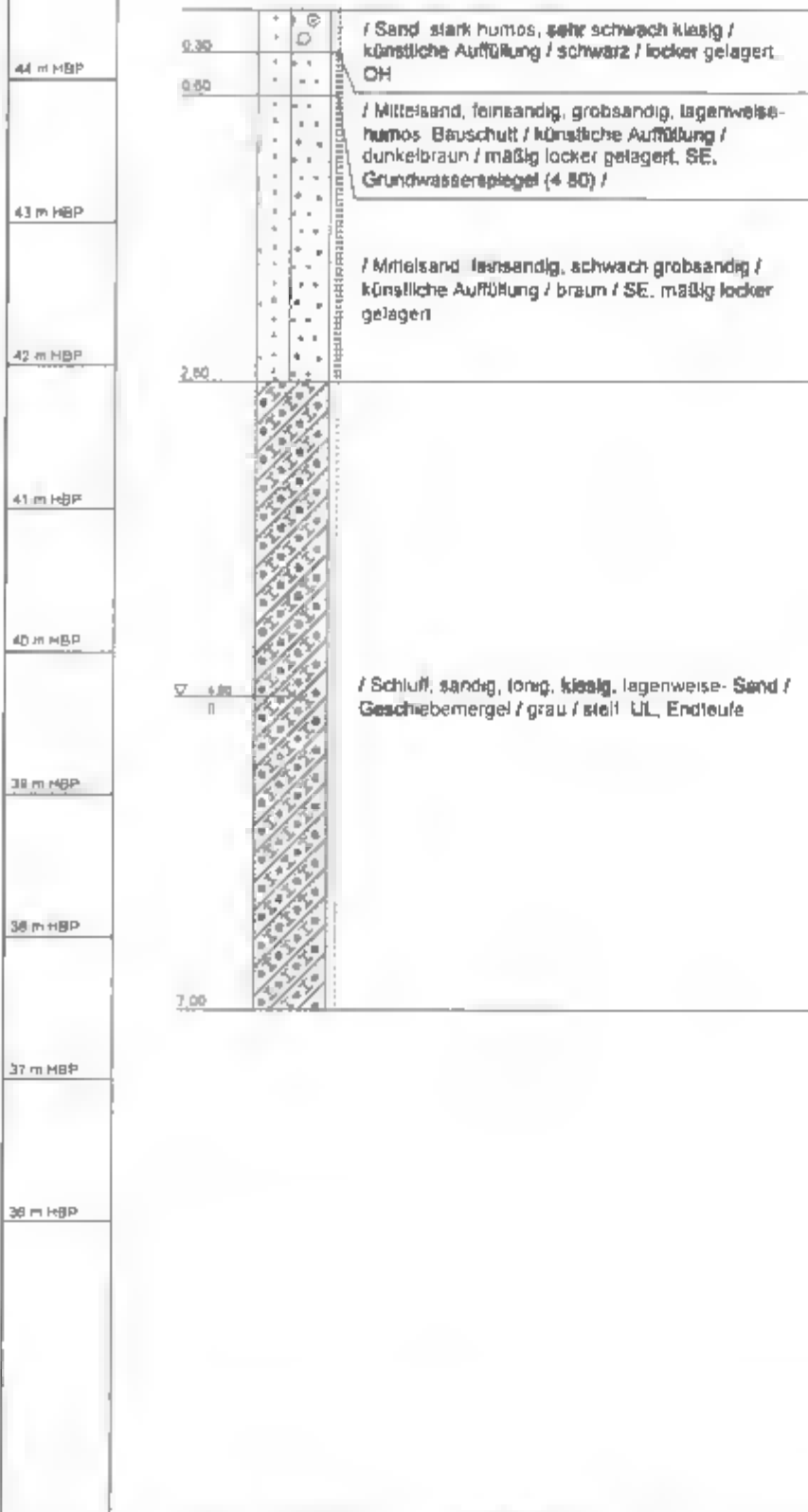
Name d. Bohrg.	BS 1 Campusbad	Bohrung ID	123320
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr.	25/312
Auftraggeber	Förda Bäder GmbH	Höhe	44,44
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	15.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

ingenieur für  
Grundbau- und  
Umwelttechnik




**Dr. Ruck + Partner GmbH**

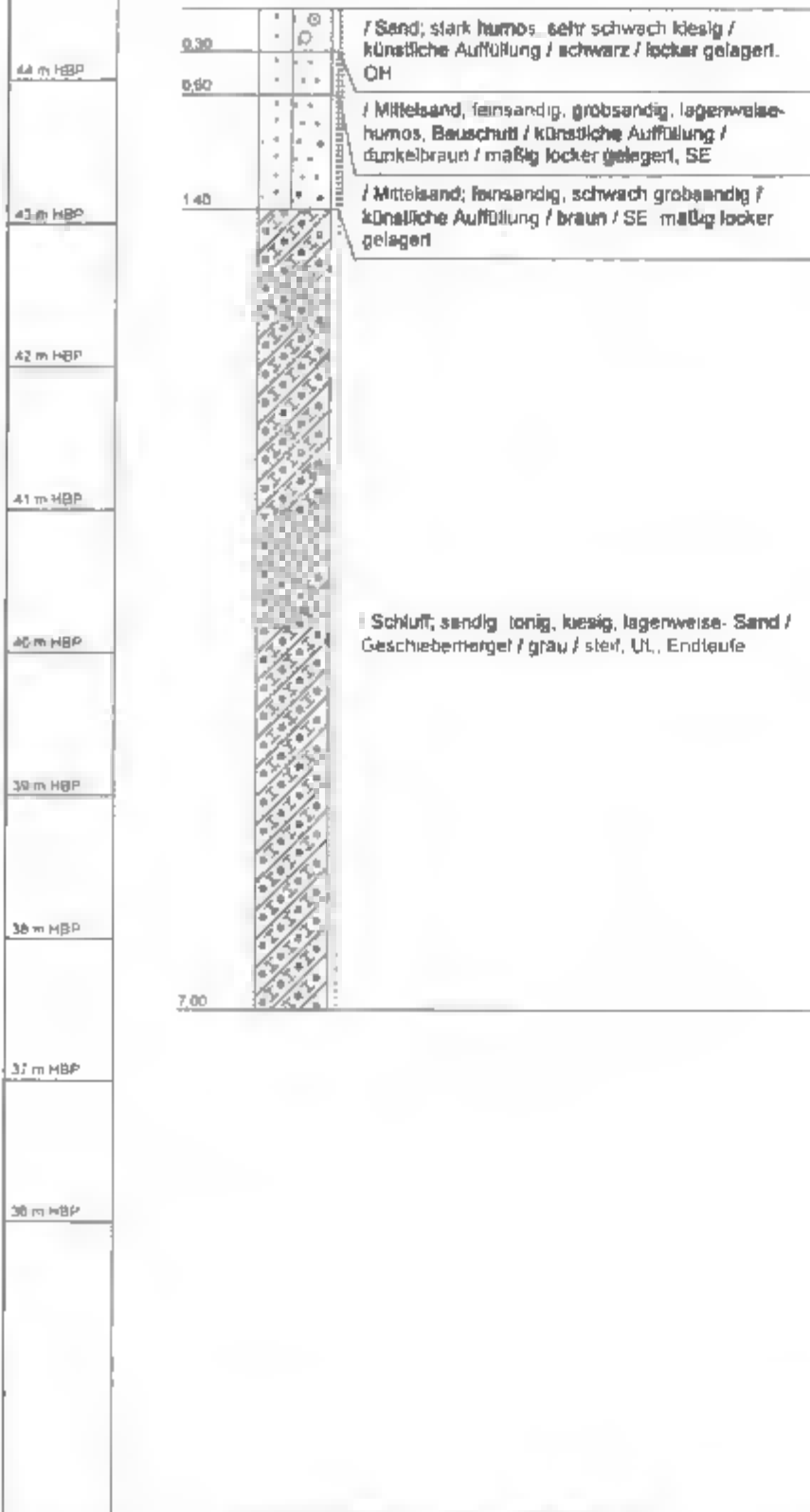
**BS 2 Campusbad**  
44,49 m HBP



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bohrg.	BS 2 Campusbad	Bohrung ID. 123322	 <p>Dr. Ruck + Partner GmbH</p>
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr. 25/312	
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe 44,49	
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum 16.12.2025	
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab 1:50	

**BS 3 Campusbad**  
44,50 m HBP



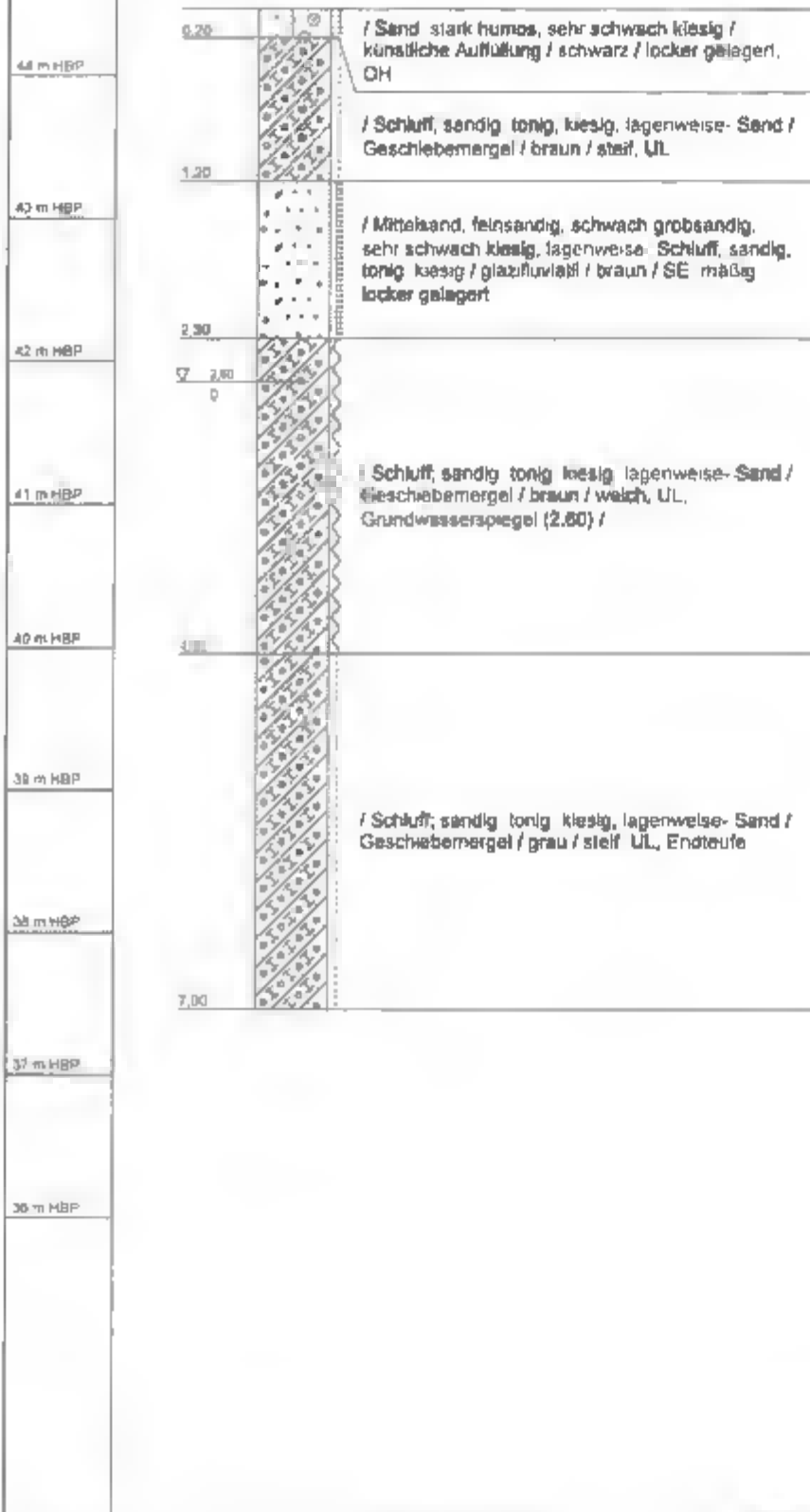
Tiefenangaben Profi und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bohrg.	BS 3 Campusbad	Bohrung ID	123323
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	44,5
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50



  
**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 4 Campusbad**  
44 46 m HBP



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bohrg.	BS 4 Campusbad	Bohrung ID	123327
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr.	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	44 46
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

ingebunden für  
Erdbaugewerke  
und Umwelttechnik



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 5 Campusbad**  
43,18 m HBP

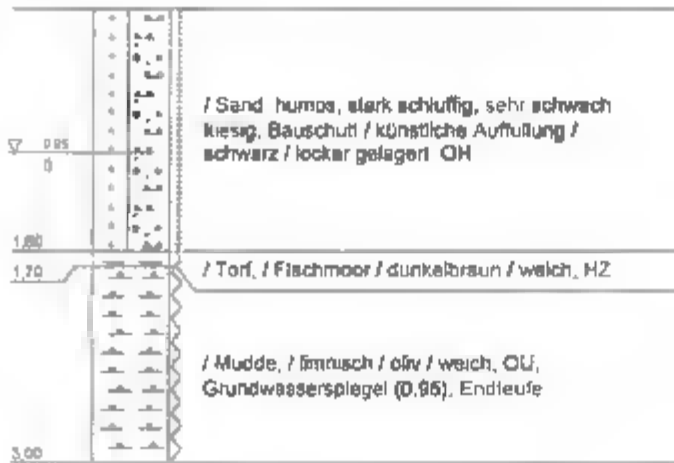
43 m HBP

42 m HBP

41 m HBP

40 m HBP

39 m HBP



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bohrg.	BS 5 Campusbad	Bohrung ID	123328
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr...	25/312
Auftraggeber	Forda Bader GmbH	Höhe	43,18
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

Ingenieuramt für  
Grundbau, Geotechnik  
und Umwelttechnik



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 6 Campusbad**  
44,10 m HBP

44 m HBP

0,50 / Mittelsand feinsandig gröbelsandig, schluffig, kiesig humos, Bauschutt / künstliche Auffüllung / dunkelbraun / locker gelagert. OHgw (2 07) /

43 m HBP

1 / Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise-humos / künstliche Auffüllung / braungrau / weich-streif. UL

42 m HBP

2,30  
0

41 m HBP

Schluff stark sandig, tonig, kiesig / Geschiebemergel / grau / weich UL

40 m HBP

39 m HBP

38 m HBP

Schluff sandig, tonig, kiesig lagenweise-Sand / Geschiebemergel / grau / steif UL, Endläufe

37 m HBP

7,00

36 m HBP

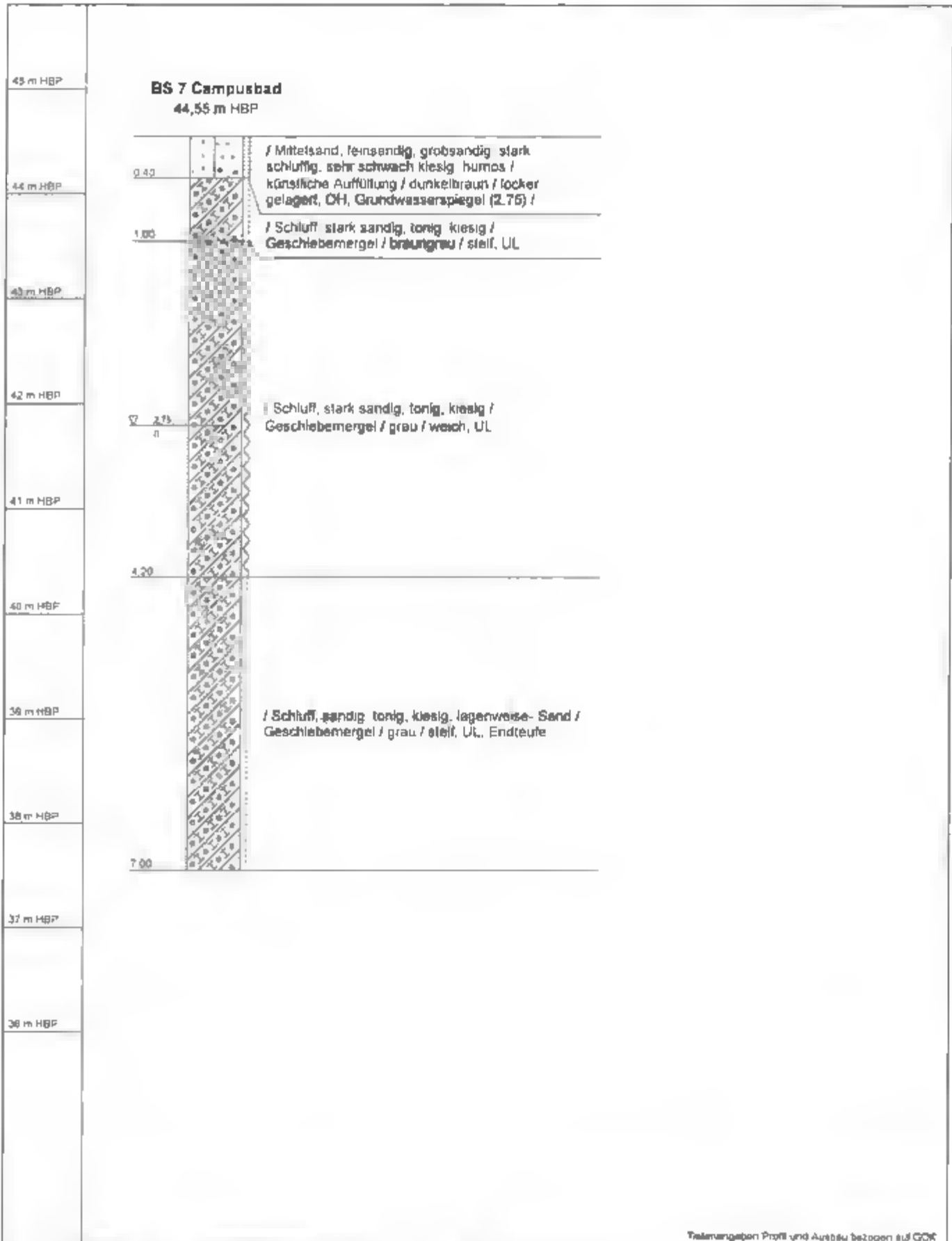
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GDR

Name d. Bohrg.	BS 6 Campusbad	Bohrung ID. 123329
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr. 25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe 44,1
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum 16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab 1:50


regionaltechnische  
Grundbauingenieurtechnik  
und Umweltgeotechnik



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

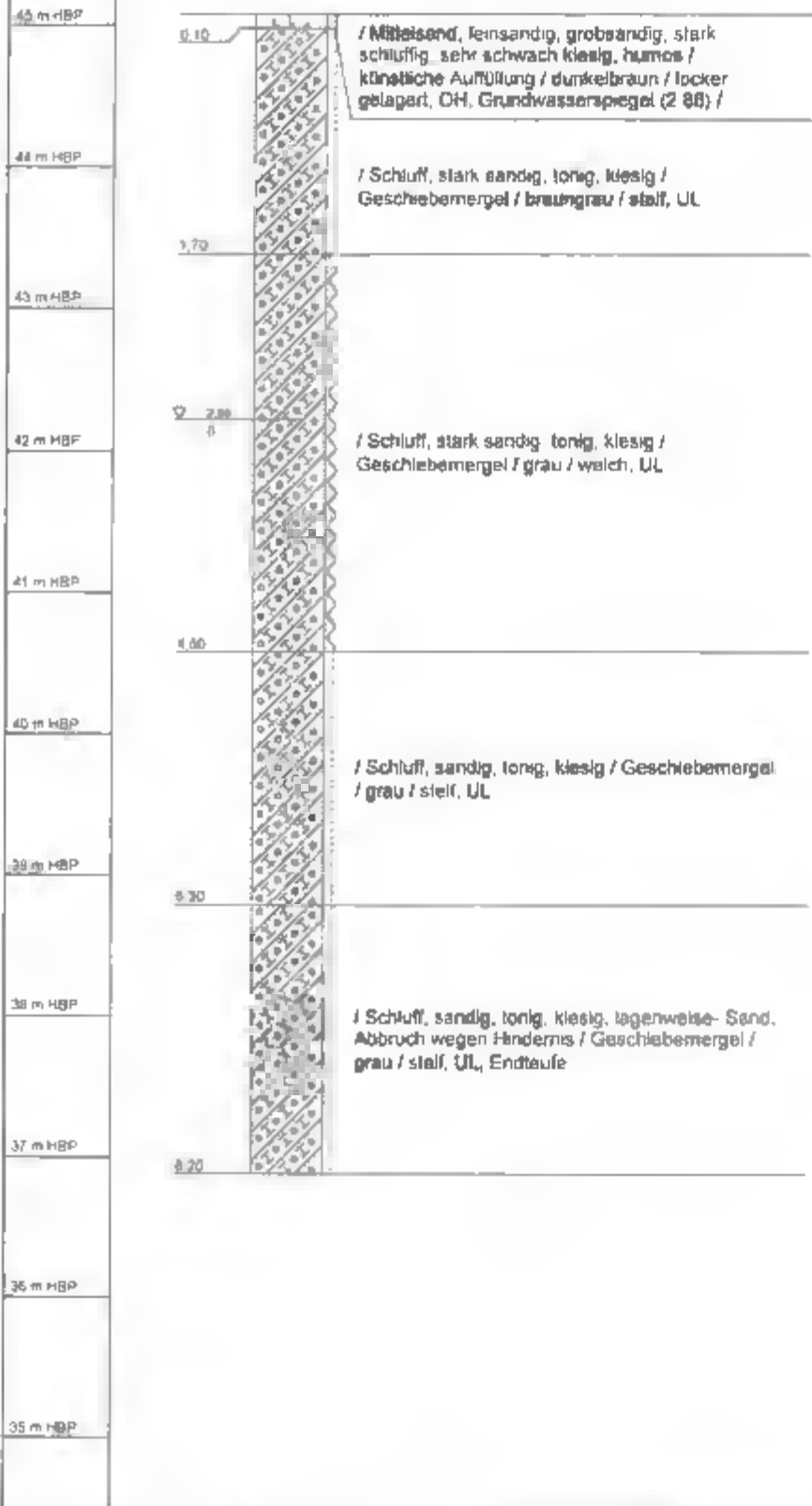


Name d. Bohrg.	BS 7 Campusbad	Bohrung ID	123330
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr.	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	44.55
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

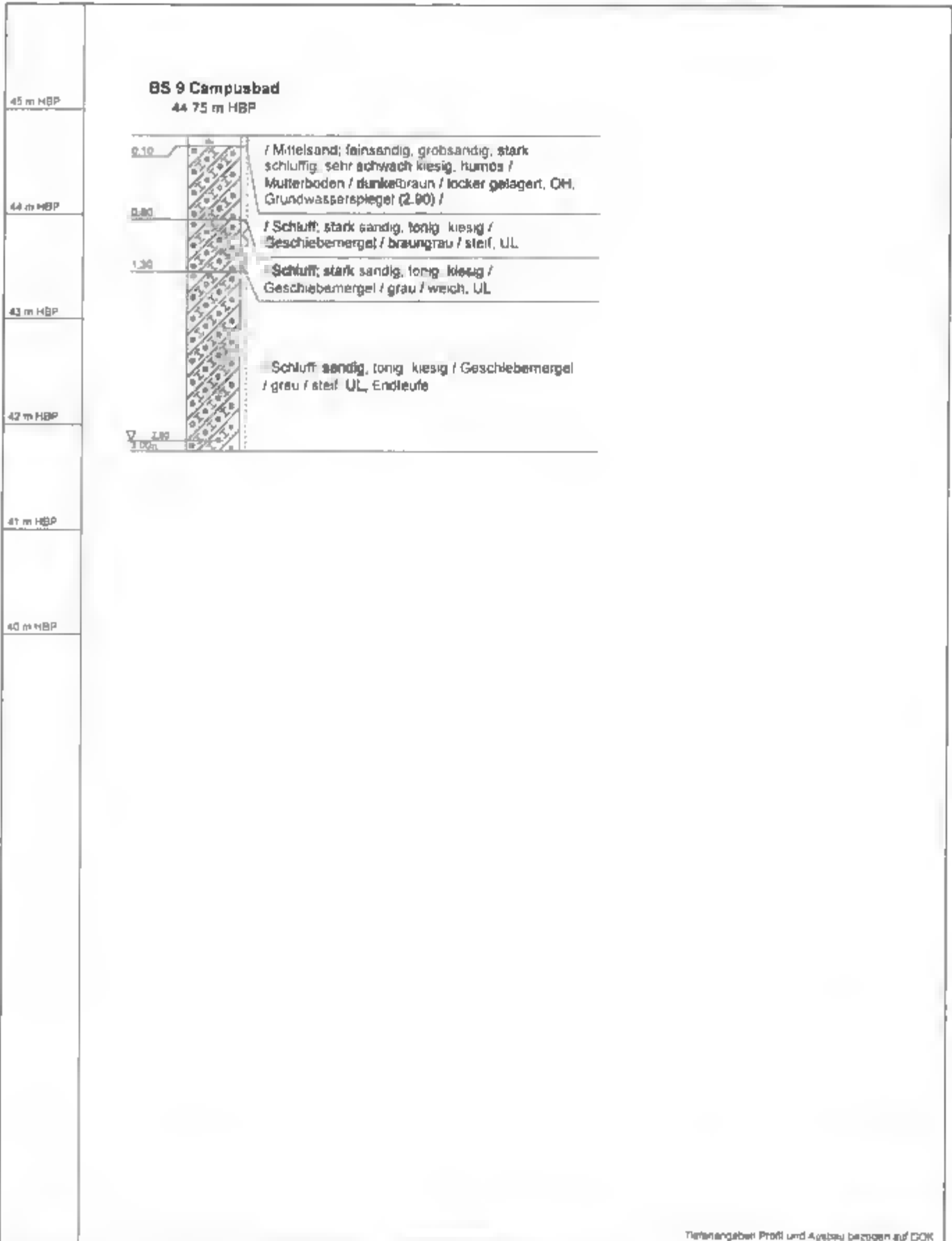
**BS 8 Campusbad**  
45,08 m HBP



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GDA

Name d. Bohrg.	BS 8 Campusbad	Bohrung ID	123331
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr.	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	45,08
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

  
**GMTU**  
 Dr. Ruck + Partner GmbH



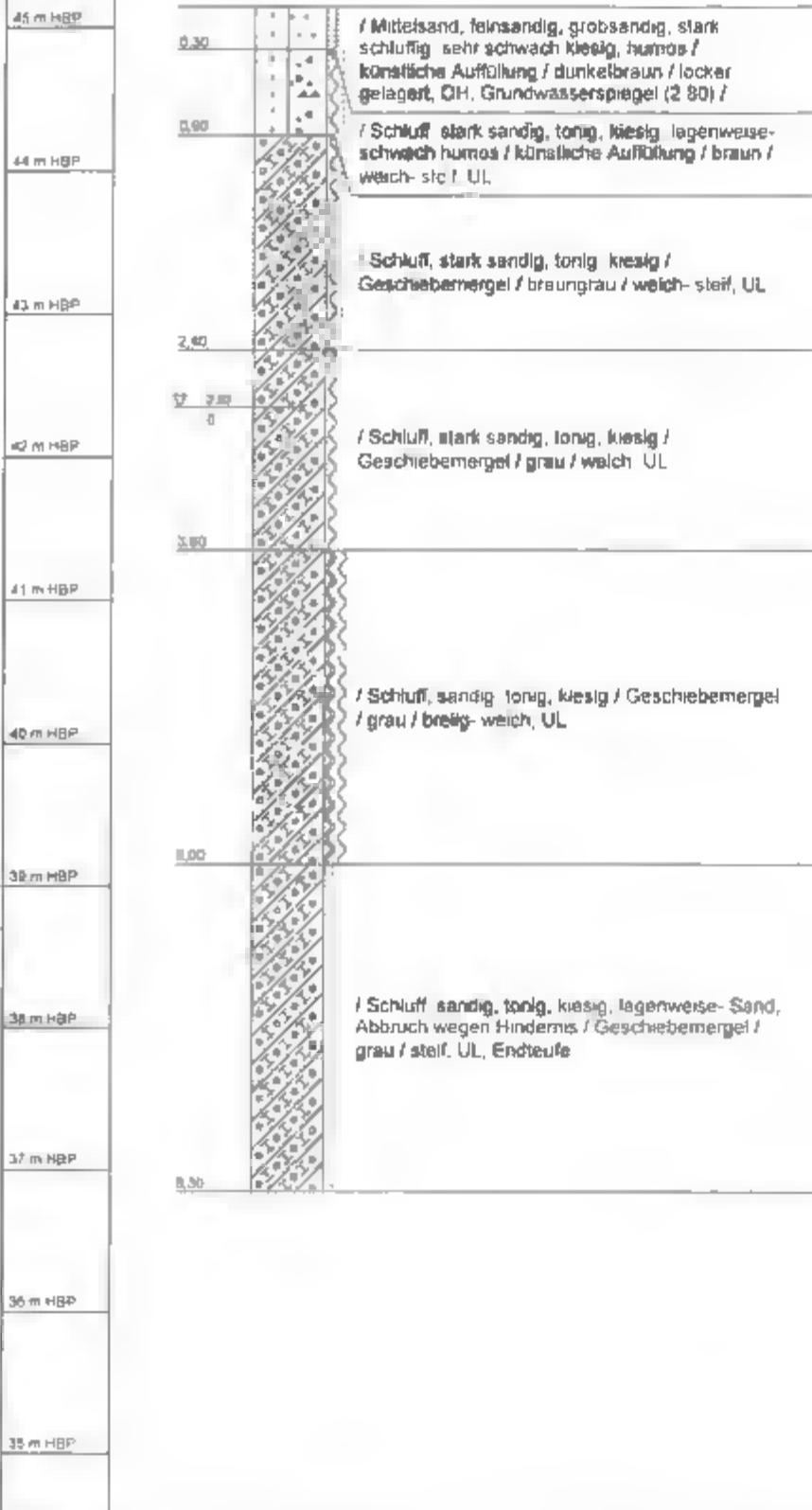
Tiefenangabe Profil und Ausbau bezogen auf DOK

Name d. Bohrg.	BS 9 Campusbad	Bohrung ID	123332
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr.	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	44.75
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

**GMTU**
  
 Geotechnisches Institut für Baugrundmechanik und Umweltgeotechnik

**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 10 Campusbad**  
45,15 m HBP



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GDR

Name d. Bohrg.	BS 10 Campusbad	Bohrung ID	123333
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr.	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	45,15
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

Ingenieurbüro für  
 Grundwissenschaften  
 und Umwelttechnik



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 11 Campusbad**  
45,04 m HBP

45 m HBP

0,40 / Mittelsand, feinsandig, grobsandig, stark schluffig, sehr schwach kiesig, humos / künstliche Auffüllung / dunkelbraun / locker gelagert, OH, Grundwasserspiegel (2,90) /

44 m HBP

43 m HBP

/ Schluff, stark sandig, tonig, kiesig / Geschiebemergel / braungrau / weich- steif UL

42 m HBP

2,90

41 m HBP

/ Schluff, stark sandig, tonig, kiesig / Geschiebemergel / grau / weich, UL

40 m HBP

4,80

39 m HBP

/ Schluff, sandig, tonig, kiesig / Geschiebemergel / grau / steif UL, Endteufe

38 m HBP

7,00

37 m HBP

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf DOK

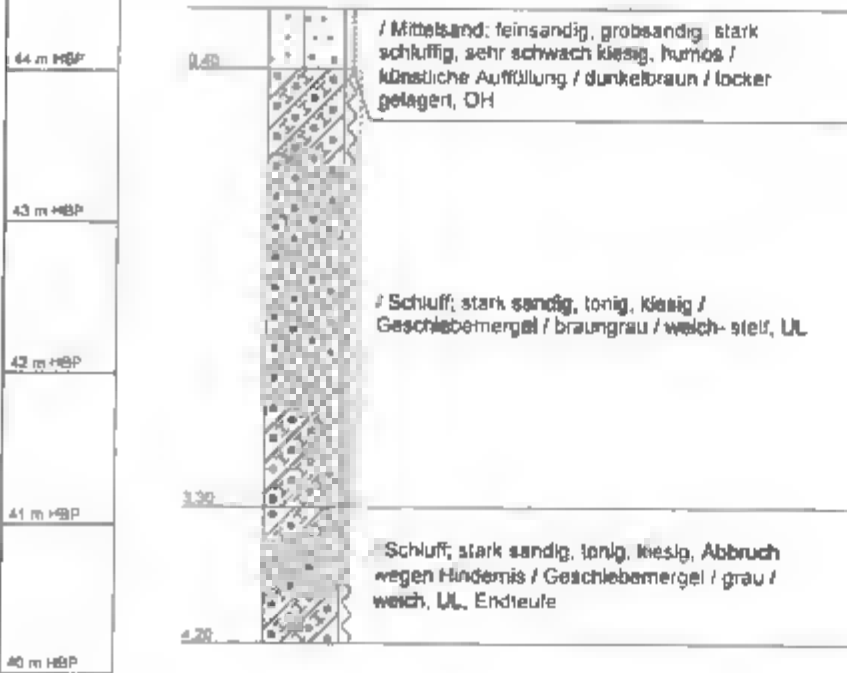
Name d. Bhrng	BS 11 Campusbad	Bohrung ID	123334
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr	25/312
Auftraggeber	Forde Bäder GmbH	Höhe	45,04
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

Ingenieurbüro für  
Grundbau- und Geotechnik  
und Umwelttechnik



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 12**  
44,42 m HBP



Tiefenangaben Profil und Ausbau beziehen auf GOK

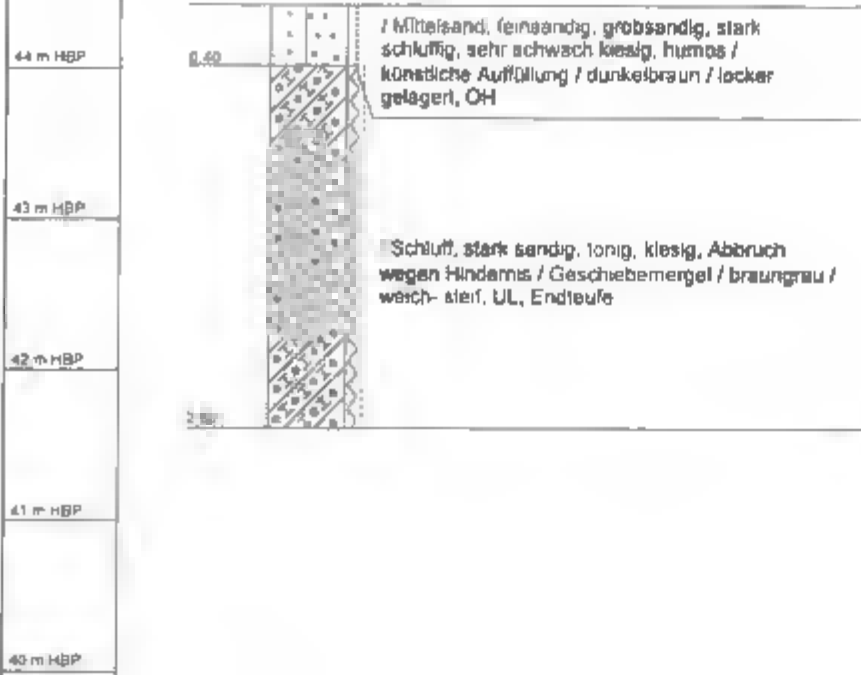
Name d. Bohrg.	BS 12	Bohrung ID	123335
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr.	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	44,42
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	18.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

Ingenieuramt für  
Druckluftmessung  
und Umweltschutztechnik



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 12 a Campusbad**  
44,42 m HBP



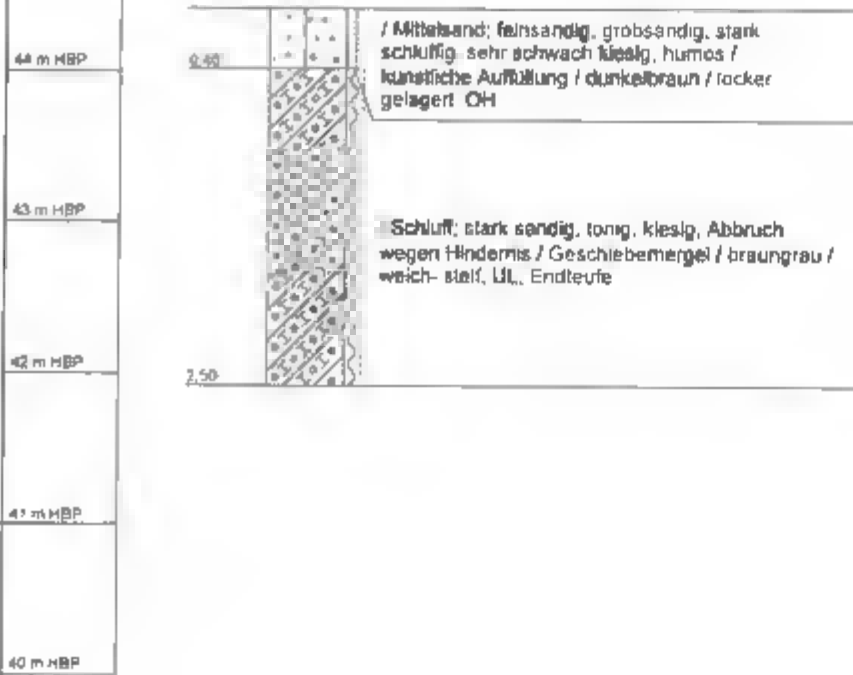
\*Tiefenangaben Profil und Anstieg bezogen auf GOK

Name d. Bhrg	BS 12 a Campusbad	Bohrung ID	123336
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr.	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	44,42
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

  
 Ingenieurbüro  
 Dr. Ruck + Partner GmbH  
 www.ruck-partner.de

**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 12b**  
44.42 m HBP



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

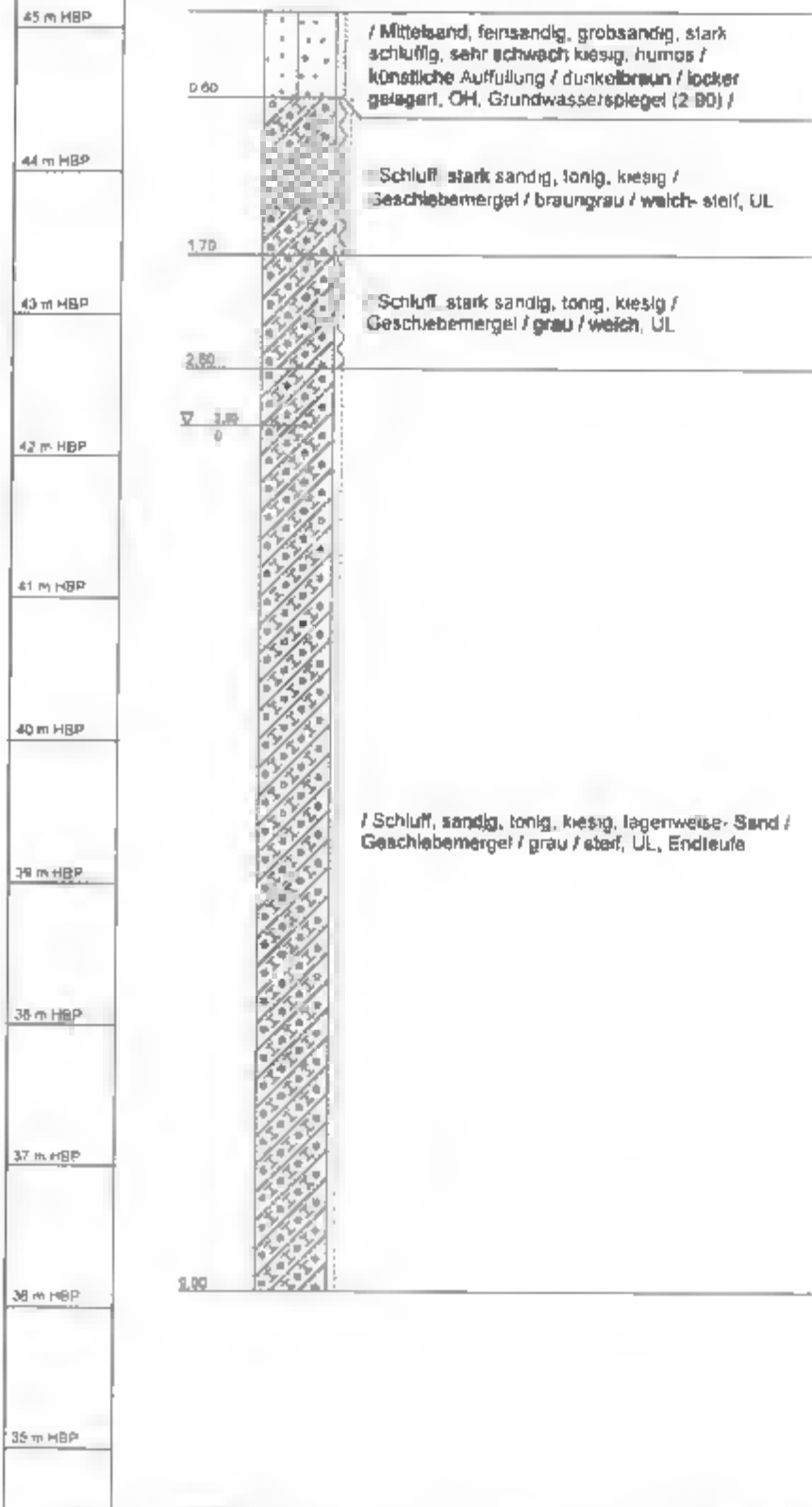
Name d. Bohrg	BS 12b	Bohrung ID	123337
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	44,42
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

Ingenieurium für  
Geotechnik, Baumechanik  
und Umwelttechnik



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

**BS 13 Campusbad**  
45.12 m HBP



Tiefenangaben Profil und Abbau beziehen auf GDN

Name d. Bohrg.	BS 13 Campusbad	Bohrung ID	123338
Projekt	Campusbad	Projekt-Nr.	25/312
Auftraggeber	Förde Bäder GmbH	Höhe	45.12
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum	16.12.2025
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab	1:50

Ingenieurbüro für  
Geotechnik, Baugrund  
und Umwelttechnik



**Dr. Ruck + Partner GmbH**

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



Bohrung: **BS 1**      RW: **0**  
 Projekt: **Campusbad**      HW: **0**

ID: **123320**      Seite: **1**

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung				Bemerkungen	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Bezeichnung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,40	a) Sand, stark humos, sehr schwach kiesig • b)							
	c)	d) locker gelagert	e) schwarz					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) OH	i)				
0,70	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, lagenweise- humos, Bauschluff • b)				Grundwasserspiegel et( 3,20)			
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) dunkelbraun					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) SE	i)				
2,70	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig • b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) braun					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) SE	i)				
4,70	a) Schluff sandig, tonig, kiesig, lagenweise- Feinsand, sehr stark schluffig • b)							
	c) weich	d)	e) braungrau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)				
6,00	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig • b)							
	c) weich	d)	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



www.aqualinfo.de

Bohrung: BS 1 RW 0  
 Projekt: Campusbad HW 0

ID 123320 Seite 2

1	2	3	4	5	6	
Bis m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Bemengungen + b) Ergänzende Bemerkung		Bemerkungen  Sonderprobe: Wasserführung Bohrwerkzeuge Kornverlust Sonsiges	Entnommene Proben		
	b)			Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung		h) Gruppe	i) Kalkgehalt	
9,00	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig lagenweise- Sand					
	b)					
	c) stoff	d)	e) grau			
	f) Geschüßbemergel	g)	h) UL, Endtaufe	i)		

# Schichtenverzeichnis


für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



www.AqualInfo.de

Bohrung: BS 2      RW: 0  
 Projekt: Campusbad      HW: 0

ID: 123322      Seite: 1

1	2	3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +	Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kornverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	 Tiefe in m OK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	
0,30	a) Sand, stark humos, sehr schwach kiesig + b) c) d) locker gelagert      e) schwarz f) künstliche Auffüllung      g) h) OH      i)				
0,60	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig lagenweise- humos, Bauschluff + b) c) d) mäßig locker gelagert      e) dunkelbraun f) künstliche Auffüllung      g) h) SE      i)	Grundwasserspiegel a( 4 80)			
2,60	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig + b) c) d) mäßig locker gelagert      e) braun f) künstliche Auffüllung      g) h) SE      i)				
7,00	a) Schluff sandig, tonig kiesig lagenweise- Sand + b) c) steif      d) e) grau f) Geschiebemergel      g) h) UL Endteufe      i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



www.AquaInfo.de

Bohrung: BS 3 RW 0  
 Projekt: Campusbad HW 0

ID: 123323 Seite 1

1		2			3	4			5	6
Bis m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Bemerkungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben			Tiefe in m UK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK		
	f) <u>Dünne</u> Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt						
0,30	a) Sand, stark humos, sehr schwach kiesig +									
	b)									
	c)	d) locker gelagert	e) schwarz							
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) OH	i)						
0,60	a) Mittelsand feinsandig grobsandig, lagenweise- humos, Bauschluff +									
	b)									
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) dunkelbraun							
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) SE	i)						
1,40	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig +									
	b)									
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) braun							
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) SE	i)						
7,00	a) Schluff, sandig tonig, kiesig, lagenweise- Sand +									
	b)									
	c) steif	d)	e) grau							
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL <sub>1</sub> Endteufe	i)						

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



www.Aqualinfo.de

Bohrung: BS 4		RW 0		ID 123327		Serie 1	
Projekt: Campusbad		HW 0					
1	2	3	4	5	6	7	8
Bis m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +	Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrerwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben				
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt			
0,20	a) Sand, stark humos, sehr schwach kiesig + b) c) <input type="text"/>	d) locker gelagert	e) schwarz				
	f) künstliche Auffüllung	g) <input type="text"/>	h) OH	i) <input type="text"/>			
1,20	a) Schluff, sandig tonig kiesig, lagenweise- Sand + b) c) steif	d) <input type="text"/>	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g) <input type="text"/>	h) UL	i) <input type="text"/>			
2,30	a) Mittelsand; leinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach kiesig, lagenweise- Schluff, sandig tonig, kiesig + b) c) <input type="text"/>	d) mäßig locker gelagert	e) braun				
	f) glazifluvial	g) <input type="text"/>	h) SE	i) <input type="text"/>			
4,60	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise- S + b) c) weich	d) <input type="text"/>	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g) <input type="text"/>	h) UL	i) <input type="text"/>			
7,60	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise- Sand + b) c) steif	d) <input type="text"/>	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g) <input type="text"/>	h) UL, Endteufe	i) <input type="text"/>			

Grundwasserspiegel (2,60)

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



Bohrung: BS 5      RW 0  
 Projekt: Campusbad      HW 0

ID 123328      Seite: 1

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Bemerkungen + b) Ergänzende Bemerkung			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwirkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) Übrige Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kask-gehalt			
1,60	a) Sand, humos, stark schluffig sehr schwach kiesig, Gauschluff + b)						
	c)	d) locker gelagert	e) schwarz				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) OH	i)			
1,70	a) Torf + b)						
	c) weich	d)	e) dunkelbraun				
	f) Flachmoor	g)	h) HZ	i)			
3,00	a) Muds + b)			Grundwasserspiegel (0,95), Endteufe			
	c) weich	d)	e) oliv				
	f) limnisch	g)	h) OU	i)			

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



www.Aqualinfo.de

Bohrung: BS 6 RW 0  
 Projekt: Campusbad HW 0

ID 123329 Seite: 1

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) <u>Obliche</u> Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt			
0,60	a) Mittelsand feinsandig, grobsandig, schluffig, kiesig, humos, Bauschutt +						
	b)						
	c)	d) locker gelagert, OHgw( 2:07)	e) dunkelbraun				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)			
1,50	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise humos +						
	b)						
	c) weich- steif	d)	e) braungrau				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) UL	i)			
5,80	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig +						
	b)						
	c) weich	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)			
7,00	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise- Sand +						
	b)						
	c) steif	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL, Endleufe	i)			

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernien Proben



www.AquaInfo.de

Bohrung: <b>BS 7</b>		RW	0	ID		123330	Seite		1
Projekt: <b>Campusbad</b>		HW	0						
1	2			3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Beschreibung der Bodenart und Bemerkungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben				
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übersichtliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, stark schluffig, sehr schwach kiesig, humos +			Grundwasserspiegel el( 2 75)					
	b)								
	c)	d) locker gelagert	e) dunkelbraun						
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) OH		i)				
1,00	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig +								
	b)								
	c) steif	d)	e) braungrau						
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)					
4,20	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig +								
	b)								
	c) weich	d)	e) grau						
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)					
7,00	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise- Sand +								
	b)								
	c) steif	d)	e) grau						
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL, Endtaufe	i)					

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Bohrung: <b>BS 8</b>		RW: <b>0</b>		ID: <b>123331</b>	Seite: <b>1</b>					
Projekt: <b>Campusbad</b>		HW: <b>0</b>								
1	2			3	4	5	6			
Bis m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung			Bemerkungen	Entnommene Proben					
	b)				Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe						i) Kalkgehalt	
0,10	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, stark schluffig, sehr schwach kiesig, humos			Grundwasserspiegel m( 2,86)						
	b)									
	c)		d) locker getagert		e) dunkelbraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) OH	i)				
1,70	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig									
	b)									
	c) steif		d)				e) braungrau			
	f) Geschiebemergel		g)				h) UL	i)		
4,50	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig									
	b)									
	c) weich		d)				e) grau			
	f) Geschiebemergel		g)				h) UL	i)		
5,30	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig									
	b)									
	c) steif		d)				e) grau			
	f) Geschiebemergel		g)				h) UL	i)		
5,20	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise- Sand, Abbruch wegen Hindernis									
	b)									
	c) steif		d)				e) grau			
	f) Geschiebemergel		g)				h) UL, Endtaufe	i)		

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben



www.aqualinfo.de

Bohrung: BS 9 RW 0  
 Projekt: Campusbad HW 0

ID 123332 Seite 1

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang			e) Farbe	Art	Tiefe in m OK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Mittelsand, feinsandig grobsandig, stark schluffig, sehr schwach kiesig, humos Mutterboden +				Grundwasserspegel ( 2 80)			
	c)		d) locker gelagert	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) OH	i)				
0,80	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig +							
	c) steif		d)	e) braungrau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)				
1,30	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig +							
	c) weich		d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)				
3,00	a) Schluff, sandig tonig, kiesig +							
	c) steif		d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL, Endteufe	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben



www.AqualInfo.de

Bohrung: BS 10      RW      0  
 Projekt: Campusbad      HW      0

ID 123333      Seite 1

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrerfuzzuge, Kernverlust, Sandiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kerk-gehalt				
0,30	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, stark schluffig, sehr schwach kiesig, humos b)				Grundwasserspiegel el( 2 80)			
	c)	d) locker gelagert	e) dunkelbraun					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) OH	i) B				
0,90	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig, lagenweise, schwach humos b)							
	c) weich-stief	d)	e) braun					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) UL	i)				
2,40	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig b)							
	c) weich-stief	d)	e) braungrau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)				
3,80	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig b)							
	c) weich	d)	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)				
6,00	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig b)							
	c) bräunlich-weich	d)	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekörnten Proben



www.aqualinfo.de

Bohrung: **BS 10** RW **0**  
 Projekt: **Campusbad** HW **0**

ID: **123333** Seite **2**

1		2				3	4			5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung					Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kornverlust, Sonstiges	Entnommene Proben			Tiefe in m OK	Tiefe in m UK	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe		Art					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt								
	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig lagenweise- Sand, Abbruch wegen Hindernis											
	b)											
	c) steif		d)		e) grau							
<b>B,30</b>	f) Geschiebemergel		g)		h) UL, Endteufe							

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



www.AquaInfo.de

Bohrung: BS 11		RW	0	ID: 123334		Seite: 1	
Projekt: Campusbad		HW	0				
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Bemerkungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonsiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,40	a) Mittelsand feinsandig, grobsandig, stark schluffig, sehr schwach kleiig, humos + b) c) d) locker gelagert e) dunkelbraun f) künstliche Auffüllung g) h) OH i)			Grundwasserspieg el( 2.90)			
3,60	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig + b) c) weich- steif d) e) braungrau f) Geschiebemergel g) h) UL i)						
4,80	a) Schluff, stark sandig tonig, kiesig + b) c) weich d) e) grau f) Geschiebemergel g) h) UL i)						
7,00	a) Schluff, sandig tonig, kiesig + b) c) steif d) e) grau f) Geschiebemergel g) h) UL, Endteufe i)						

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekörnten Proben



www.aqua-info.de

Bohrung: BS 12		RW	0	ID		123335	Seite		1				
Projekt: Campusbad		HW	0										
1	2			3	4	5	6						
Beim unteren Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart (und Beimengungen) + b) Ergänzende Bemerkung			Bemerkungen	Entnommene Proben			Sonderprobe, Wasserführung, Bohrerwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges					
	b)												
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe								Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe										
0,40	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, stark schluffig, sehr schwach kiesig, humos												
	b)												
	c)	d) locker gelagert	e) dunkelbraun										
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) OH	i)									
3,30	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig												
	b)												
	c) weich-sief	d)	e) braungrau										
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)									
4,20	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig, Abbruch wegen Hindernis												
	b)												
	c) weich	d)	e) grau										
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL, Endteufe	i)									

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben



www.Aqualinfo.de

Bohrung:	BS 12a	RW:	0	ID	123336	Serie	1
Projekt:	Campusbad	MW:	0				

1	2				3	4	5	6
Brs m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Bemerkungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kornverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang			e) Farbe	Art	Tiefe in m OK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, stark schluffig, sehr schwach kiesig, humos +							
	c)		d) locker gelagert		e) dunkelbraun			
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) OH	i)				
2,80	a) Schluff; stark sandig, tonig, kiesig Abbruch wegen Hindernis +							
	c) weich- steif		d)		e) bräungrau			
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL, Endstufe	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernien Proben



www.AqualInfo.de

Bohrung: **BS 12b** RW 0  
 Projekt: Campusbad HW 0

ID 123337 Seite: 1

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,40	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, stark schluffig, sehr schwach kiesig, humos						
	b)						
	c)			d) locker gelagert	e) dunkelbraun		
	f) künstliche Auffüllung			g)	h) OH	i)	
2,50	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig, Abbruch wegen Hindernis						
	b)						
	c) weich-stief			d)	e) braungrau		
	f) Geschiebemergel			g)	h) UL, Endteufe	i)	

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



www.AqualInfo.de

Bohrung: BS 13 RW 0  
 Projekt: Campusbad HW 0

ID 123338 Seite 1

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung				Bemerkungen	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang			e) Farbe	Art	Tiefe in m OK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, stark schluffig, sehr schwach kiesig, humos +				Grundwasserspiegel el( 2.90)			
	c)		d) locker gelagert			e) dunkelbraun		
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) OH	i)				
1,70	a) Schluff stark sandig, tonig kiesig +							
	c) weich-stEIF		d)		e) braungrau			
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)				
2,50	a) Schluff, stark sandig tonig, kiesig →							
	c) weich		d)		e) grau			
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)				
9,00	a) Schluff sandig tonig, kiesig, lagenweise Sand +							
	c) steif		d)		e) grau			
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL Endteufe	i)				

# Probenahmeprotokoll

## Für Probenahmen aus Sondierungen

Auftraggeber:	Förde Bäder GmbH
Projekt:	Erweiterung Campusbad
Untersuchungsanlass:	Anbau
Probenahmedatum:	09.12.2025
Auftragnehmer:	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH Marienthaler Straße 7 24340 Eckernförde Tel. 0 43 51 / 76 79 80
Probenehmer:	Dipl.-Geologe Volker Born
Probenbezeichnung:	MP OH BS 4-5
Probengewinnung:	Mischprobe aus Sonde
Art der Probe:	Boden
Volumen der Probe:	3000 ml
Behälter:	Kunststoffeimer
Entnahmestelle:	BS 4      BS 5
Entnahmetiefe:	0,0 - 0,2 m    0,0 - 1,5 m
Farbe:	dunkelbraun
Geruch:	erdg
Zusammensetzung:	Schluff, sandig, tonig, kiesig, humos
Bemerkungen:	Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich.

Ort, Datum:                      Eckernförde,                      15.01.2026

Unterschrift:



# Probenahmeprotokoll

## Für Probenahmen aus Sondierungen

Auftraggeber:	Förde Bäder GmbH
Projekt:	Erweiterung Campusbad
Untersuchungsanlass:	Anbau
Probenahmedatum:	10.12.2025
Auftragnehmer:	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH Manenthaler Straße 7 24340 Eckernförde Tel.: 0 43 51 / 76 79 80
Probenehmer:	Dipl.-Geologe Volker Born
Probenbezeichnung:	MP OH BS 6-7
Probengewinnung:	Mischprobe aus Sonde
Art der Probe:	Boden
Volumen der Probe:	3000 ml
Behälter:	Kunststoffeimer
Entnahmestelle:	BS 6      BS 7
Entnahmetiefe:	0,0 - 0,6 m    0,0 - 0,4 m
Farbe:	dunkelbraun
Geruch:	erdig
Zusammensetzung:	Schluff, sandig, tonig, kiesig, humos
Bemerkungen:	Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich

Ort, Datum:                      Eckernförde,                      15.01.2026

Unterschrift



# Probenahmeprotokoll

## Für Probenahmen aus Sondierungen

**Auftraggeber:** Förde Bäder GmbH  
**Projekt:** Erweiterung Campusbad  
**Untersuchungsanlass:** Anbau  
**Probenahmedatum:** 11.12.2025

**Auftragnehmer:** GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH  
Marienthaler Straße 7  
24340 Eckernförde  
Tel.: 0 43 51 / 76 79 80

**Probenehmer:** Dipl.-Geologe Volker Born

**Probenbezeichnung:** MP OH BS 10-12  
**Probengewinnung:** Mischprobe aus Sonde  
**Art der Probe:** Boden  
**Volumen der Probe:** 3000 ml  
**Behälter:** Kunststoffeimer

**Entnahmestelle:** BS 10      BS 11      BS 12  
**Entnahmetiefe:** 0,0 - 0,3 m    0,0 - 0,4 m    0,0 - 0,4 m  
**Farbe:** dunkelbraun  
**Geruch:** erdig  
**Zusammensetzung:** Schluff, sandig, tonig, kresig, humos

**Bemerkungen:** Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich

**Ort, Datum:** Eckernförde, 15.01.2026

**Unterschrift**



# Probenahmeprotokoll

## Für Probenahmen aus Sondierungen

**Auftraggeber:** Förde Bader GmbH  
**Projekt:** Erweiterung Campusbad  
**Untersuchungsanlass:** Anbau  
**Probenahmedatum:** 09.12.2025

**Auftragnehmer:** GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH  
Manenthaler Straße 7  
24340 Eckernförde  
Tel.: 0 43 51 / 76 79 80

**Probenehmer:** Dipl.-Geologe Volker Born

**Probenbezeichnung:** MP Mg BS 1-3  
**Probengewinnung:** Mischprobe aus Sonde  
**Art der Probe:** Boden  
**Volumen der Probe:** 3000 ml  
**Behälter:** Kunststoffeimer

**Entnahmestelle:** BS 1      BS 2      BS 3  
**Entnahmetiefe:** 3,0 - 4,3 m    2,6 - 4,4 m    1,5 - 4,4 m  
**Farbe:** braun  
**Geruch:** erdig  
**Zusammensetzung:** Schluff sandig, tonig, kiesig

**Bemerkungen:** Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich

**Ort, Datum:** Eckernförde, 15.01.2026

**Unterschrift:**



# Probenahmeprotokoll

## Für Probenahmen aus Sondierungen

**Auftraggeber:** Förde Bäder GmbH  
**Projekt:** Erweiterung Campusbad  
**Untersuchungsanlass:** Anbau  
**Probenahmedatum:** 09.12.2025

**Auftragnehmer:** GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH  
Marienthaler Straße 7  
24340 Eckernförde  
Tel.: 0 43 51 / 76 79 80

**Probenehmer:** Dipl.-Geologe Volker Born

**Probenbezeichnung:** MP Mg BS 4  
**Probengewinnung:** Mischprobe aus Sonde  
**Art der Probe:** Boden  
**Volumen der Probe:** 3000 ml  
**Behälter:** Kunststoffeimer

**Entnahmestelle:** BS 4      BS 4  
**Entnahmetiefe:** 0,5 - 1,2 m    2,5 - 4,4 m  
**Farbe:** braun  
**Geruch:** erdig  
**Zusammensetzung:** Schluff, sandig, tonig, kiesig

**Bemerkungen:** Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich

**Ort, Datum:** Eckernförde, 15.01.2026

**Unterschrift**



# Probenahmeprotokoll

## Für Probenahmen aus Sondierungen

**Auftraggeber:** Förde Bäder GmbH  
**Projekt:** Erweiterung Campusbad  
**Untersuchungsanlass:** Anbau  
**Probenahmedatum:** 09.12.2025

**Auftragnehmer:** GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH  
Marienthaler Straße 7  
24340 Eckernförde  
Tel.: 0 43 51 / 76 79 80

**Probenehmer:** Dipl.-Geologe Volker Born

**Probenbezeichnung:** MP Mg BS 6-7  
**Probengewinnung:** Mischprobe aus Sonde  
**Art der Probe:** Boden  
**Volumen der Probe:** 3000 ml  
**Behälter:** Kunststoffeimer

**Entnahmestelle:** BS 6      BS 7  
**Entnahmetiefe:** 1,5 - 4,4 m    0,5 - 4,4 m  
**Farbe:** braun  
**Geruch:** erdig  
**Zusammensetzung:** Schluff sandig, tonig, kiesig

**Bemerkungen:** Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich.

**Ort, Datum:** Eckernförde, 15.01.2026

**Unterschrift**



# Probenahmeprotokoll

## Für Probenahmen aus Sondierungen

**Auftraggeber:** Förde Bader GmbH  
**Projekt:** Erweiterung Campusbad  
**Untersuchungsanlass:** Anbau  
**Probenahmedatum:** 10.12.2025

**Auftragnehmer:** GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH  
Marienthaler Straße 7  
24340 Eckernförde  
Tel.: 0 43 51 / 76 79 80

**Probenehmer:** Dipl.-Geologe Volker Born

**Probenbezeichnung:** MP Mg BS 8-9  
**Probengewinnung:** Mischprobe aus Sonde  
**Art der Probe:** Boden  
**Volumen der Probe:** 3000 ml  
**Behälter:** Kunststoffeimer

**Entnahmestelle:** BS 8      BS 9  
**Entnahmetiefe:** 0,5 - 4,4 m    0,5 - 3,0 m  
**Farbe:** braun  
**Geruch:** erdig  
**Zusammensetzung:** Schluff, sandig, tonig, kiesig

**Bemerkungen:** Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich.

**Ort, Datum:** Eckernförde, 15.01.2026

**Unterschrift:**



# Probenahmeprotokoll

## Für Probenahmen aus Sondierungen

Auftraggeber: Förde Bäder GmbH  
Projekt: Erweiterung Campusbad  
Untersuchungsanlass: Anbau  
Probenahmedatum: 10.12.2025

Auftragnehmer: GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH  
Marienthaler Straße 7  
24340 Eckernförde  
Tel.: 0 43 51 / 76 79 80

Probenahmer: Dipl.-Geologe Volker Born

Probenbezeichnung: MP Mg BS 10  
Probengewinnung: Mischprobe aus Sonde  
Art der Probe: Boden  
Volumen der Probe: 3000 ml  
Behälter: Kunststoffeimer

Entnahmestelle: BS 10  
Entnahmetiefe: 1,0 - 4,4 m  
Farbe: braun  
Geruch: erdig  
Zusammensetzung: Schluff sandig, tonig, kiesig

Bemerkungen: Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich.

Ort, Datum: Eckernförde, 15.01.2026

Unterschrift:



# Probenahmeprotokoll

## Für Probenahmen aus Sondierungen

Auftraggeber: Forde Bäder GmbH  
Projekt: Erweiterung Campusbad  
Untersuchungsanlass: Anbau  
Probenahmedatum: 10.12.2025

Auftragnehmer: GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH  
Marienthaler Straße 7  
24340 Eckernförde  
Tel.: 0 43 51 / 76 79 80

Probenehmer: Dipl.-Geologe Volker Born

Probenbezeichnung: MP Mg BS 13  
Probengewinnung: Mischprobe aus Sonde  
Art der Probe: Boden  
Volumen der Probe: 3000 ml  
Behälter: Kunststoffeimer

Entnahmestelle: BS 13  
Entnahmetiefe: 1,0 - 2,8 m  
Farbe: braun  
Geruch: erdig  
Zusammensetzung: Schluff, sandig, tonig, kiesig

Bemerkungen: Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich

Ort, Datum: Eckernförde, 15.01.2026

Unterschrift:



Eurofins Umwelt Nord GmbH - Lise-Meiner-Straße 1-7 D-24229 Schwentinental

**GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH**  
**Marienthaler Straße 7**  
**24340 Eckernförde**

**Titel:** Prüfbericht zu Auftrag 32548198  
**Prüfberichtsnummer:** AR-26-XF-000148-01  
**Auftragsbezeichnung:** 25312 Campusbad FL  
**Anzahl Proben:** 6  
**Probenart:** Boden  
**Probenahmedatum:** 09.12.2025, 10.12.2025, 11.12.2025  
**Probenehmer:** keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt  
**Probeneingangsdatum:** 12.12.2025  
**Prüfzeitraum:** 12.12.2025 - 15.01.2026

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände im Anlieferungszustand. Bei Verwendung von Probenbehältern, Probenträgern und Nährmedien, die vom Auftraggeber beschafft und/oder gelagert wurden, kann ein Einfluss auf die Messergebnisse nicht ausgeschlossen werden. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dies gilt auch für Berechnungsergebnisse, die auf Daten des Auftraggebers beruhen. Angaben zu Probenbezeichnung, Probenahmedatum, Probenart und Probeninformationen werden vom Auftraggeber übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der Eurofins Umwelt Nord GmbH.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

**Anhänge:**

YML\_Export\_AR-26-XF-000148-01.xml

Dr. Martin Jacobsen  
Prüfleitung  
+ 494307 900352

Digital signiert, 15.01.2026  
Nina Thomas  
Prüfleitung



Probenbezeichnung	MP Mg BS 1-3	MP Mg BS 6-7	MP Mg BS 8-9
Probenahme datum/ -zeit	09.12.2025	10.12.2025	10.12.2025
Probennummer	325202913	325202914	325202915

## Vergleichswerte

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							BG	Einheit			
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1 1	Z1 2	Z2					
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz</b>															
TOC	FRM	F5	DIN EN 15938 2012-11 (AN LA Ver A, FG F5 Ver B)	0,5 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	0,7	0,1	< 0,1
EDX	FRM	F5	DIN 38416-17 (S17) 2017-01	1	1	1	1 <sup>5)</sup>	3 <sup>6)</sup>	3 <sup>6)</sup>	10	0,3	mg/kg TS	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FRT	F5	DIN EN 14039 2005-01/LAGA RW04 2018-08	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FRM	F5	DIN EN 14039 2005-01/LAGA RW04 2018-08				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	47

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Summe BTEX	FRM	berechnet	1	1	1	1	1	1	1	1	1	mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>
------------	-----	-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Summe LHKW (10 Parameter)	FRM	berechnet	1	1	1	1	1	1	1	1	1	mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>
---------------------------	-----	-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

**PAK aus der Originalsubstanz**

Benzolnaphthalen	FRM	F6	LR DIN ISO 18287 2006-05, FS DIN EN 17503 2022-08	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>3)</sup>	n.n. <sup>3)</sup>	2,5
Summe 16 PAK excl. BG	FRM		berechnet	3	3	3	3	3 <sup>6)</sup>	3 <sup>6)</sup>	30		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	20,1

**PCB aus der Originalsubstanz**

Summe 6 ndl-PCB excl. BG	FRM		berechnet	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>
Summe PCB (7)	FRM		berechnet									mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>

**Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelgut nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	FRM	F5	DIN EN ISO 10523 (C3) 2012-04	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 12			7,6	6,2	8,0
Temperatur pH-Wert	FRM	F5	DIN 38404-4 (C4) 1978-12									°C	19,8	19,7	20,6
Leitfähigkeit bei 25°C	FRM	F5	DIN EN 27688 (C2) 1983-11	250	250	250	250	1500	1500	2000	5	µS/cm	49	< 5	47

Probenbezeichnung	MP Mg BS 1-3	MP Mg BS 6-7	MP Mg BS 8-9
Probenahmedatum/ -zeit	09.12.2025	10.12.2025	10.12.2025
Probennummer	325202913	325202914	325202915

## Vergleichswerte

Parameter	Lab.	Ankr.	Methode	Z0 Sand	Z0 Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1 1	Z1 2	ZZ	BG	Einheit
-----------	------	-------	---------	---------	------------	--------	-----	------	------	----	----	---------

**Anionen aus dem 10:1-Schütteltest nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Chlorid (Cl)	FRF	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D29): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 <sup>7)</sup>	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	FRF	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D29): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	< 1,0	1,6	1,2
Cyanide, gesamt	FRF	F5	DIN EN ISO 14403-2 2012-10	5	5	5	5	5	10	20	5	µg/l	< 5	< 5	< 5

**Elemente aus dem 10:1-Schütteltest nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Arsen (As)	FRF	F3	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	50 <sup>8)</sup>	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Blei (Pb)	FRF	F3	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Cadmium (Cd)	FRF	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	FRF	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	< 1	< 1	1
Kupfer (Cu)	FRF	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	< 5	< 5	< 5
Nickel (Ni)	FRF	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Quecksilber (Hg)	FRF	F5	DIN EN ISO 12846 (E16) 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FRF	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	< 10	< 10	< 10

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteltest nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserdampfichtig	FRF	F5	DIN EN ISO 14402 (H07) 1999-12	20	20	20	20	20	40	100	10	µg/l	< 10	< 10	< 10
-----------------------------------	-----	----	-----------------------------------	----	----	----	----	----	----	-----	----	------	------	------	------

Probenbezeichnung	MP Mg BS	MP Mg BS #	MP Mg BS
	10		13
Probenahmedatum / -zeit	11.12.2025	11.12.2025	11.12.2025
Probennummer	325202916	325202917	325202918

## Vergleichswerte

Parameter	Lab.	Methode	Vergleichswerte						
			Z0 Sand	Z0 Lehm / Schluff	Z0 Ton	Z1 1	Z1 2	Z2	BG

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	FS	DIN 19747 2009-07							kg	3,83	4,51	5,18
Fremdstoffe (Art)	FS	DIN 19747 2009-07								nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FS	DIN 19747 2009-07							g	0,0	0,0	0,0
Siebrieststand > 10mm	FS	DIN 19747 2009-07								nein	nein	nein
Fremdstoffe (Anteil)	FS	DIN 19747 2009-07							%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FS	LE/DIN EN 13057 2003-01 / F.5.2044 EN ISO 54321 2021-4								mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	FS	LE/DIN EN 14346 2007-03A, FS/DIN EN 15834 2012-11A								0,1	Mo.-%	83,0	86,8	85,7
--------------	----	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	-------	------	------	------

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	FS	DIN ISO 17286 2013-10								3	3	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
-----------------	----	-----------------------	--	--	--	--	--	--	--	---	---	----	-----	----------	-------	-------	-------

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss**

Arsen (As)	FS	DIN EN 18171 2017-01	10	15	20	15	45	45	150	0,8	mg/kg TS	2,3	2,6	2,6
Blei (Pb)	FS	DIN EN 18171 2017-01	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	7	7	8
Cadmium (Cd)	FS	DIN EN 18171 2017-01	0,4	1	1,5	1	3	3	10	0,1	mg/kg TS	0,2	0,2	0,2
Chrom (Cr)	FS	DIN EN 18171 2017-01	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	13	13	13
Kupfer (Cu)	FS	DIN EN 18171 2017-01	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	10	9	12
Nickel (Ni)	FS	DIN EN 18171 2017-01	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	11	12	12
Quecksilber (Hg)	FS	DIN EN 18171 2017-01	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,06	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06	0,08
Thallium (Tl)	FS	DIN EN 18171 2017-01	0,4	0,7	1	0,7	2,1	2,1	7	0,1	mg/kg TS	0,1	0,1	0,1
Zink (Zn)	FS	DIN EN 18171 2017-01	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	32	32	37

Probentbezeichnung	MP Mg BS	MP Mg BS #	MP Mg BS
	10		13
Probenahmedatum/-zeit	11.12.2025	11.12.2025	11.12.2025
Probennummer	325202916	325202917	325202918

## Vergleichswerte

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0'	Z1 1	Z1 2	Z2	BG	Einheit
-----------	------	-------	---------	---------	---------------------	--------	-----	------	------	----	----	---------

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	FR7	F5	DIN EN 15936:2012-11 (ANLIß VdA, FG F5 Ver.B)	0,5 <sup>d1</sup>	0,5 <sup>d4</sup>	0,5 <sup>d4</sup>	0,5 <sup>d4</sup>	1,5	1,6	5	0,1	Ma.-% TS	< 0,1	< 0,1	0,1
EOX	FR7	F5	DIN 38414-17 (S1 F)	1	1	1	1 <sup>d4</sup>	3 <sup>d1</sup>	3 <sup>d1</sup>	10	0,3	mg/kg TS	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR7	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA RW04 2019-09	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR7	F5	DIN EN 14039 2005-01/LAGA, KW04 2019-09				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Summe BTEX	FR7		berechnet	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>
------------	-----	--	-----------	---	---	---	---	---	---	---	--	----------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Summe LHKW (10 Parameter)	FR7		berechnet	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>
---------------------------	-----	--	-----------	---	---	---	---	---	---	---	--	----------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

**PAK aus der Originalsubstanz**

Benzolnaphthalen	FR7	F5	LE DIN ISO 18287 2006-05 F5 DIN EN 17503:2022-08	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>3)</sup>	n.n. <sup>3)</sup>	n.n. <sup>3)</sup>
Summe 16 PAK exkl. BG	FR7	F5	berechnet	3	3	3	3	3 <sup>d1</sup>	3 <sup>d1</sup>	30		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>

**PCB aus der Originalsubstanz**

Summe 6 ndl-PCB exkl. BG	FR7		berechnet	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>
Summe PCB (7)	FR7		berechnet									mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>	(n. b.) <sup>2)</sup>

**Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10.1 Schmelztest nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	FR7	F5	DIN EN ISO 10523 (C5) 2013-04	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 8,5	6 - 12	5,6 - 12			7,9	8,2	8,3
Temperatur pH-Wert	FR7	F5	DIN 38404-4 (C1) (S7B-12)									°C	20,7	20,7	20,5
Leitfähigkeit bei 25°C	FR7	F5	DIN EN 27888 (C8) 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	76	73	131

Parameter	Lab.	Abkr.	Methode	Vergleichswerte							Z2	BG	Einheit	MP Mg BS		MP Mg BS 4	MP Mg BS 13
				Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Sand				10	11.12.2025		
				Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Sand				11.12.2025	325202916		

**Anionen aus dem 10:1-Schütteltest nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Chlorid (Cl)	FR1	F5	DIN EN ISO 10594-1 (D20) 2009-07	30	30	30	30	30	30	30	100 <sup>1)</sup>	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	11.12.2025	325202917	11.12.2025	325202918
Sulfat (SO4)	FR7	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20) 2009-07	20	20	20	20	20	20	200	200	1,0	mg/l	5,9	< 1,0	11.12.2025	325202917	11.12.2025	325202918
Cyanide, gesamt	FR7	F5	DIN EN ISO 10403-2 2012-10	5	5	5	5	5	5	20	20	5	µg/l	< 5	< 5	11.12.2025	325202917	11.12.2025	325202918

**Elemente aus dem 10:1-Schütteltest nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Arsen (As)	FR1	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E20) 2017-01	14	14	14	14	14	14	60 <sup>1)</sup>	60 <sup>1)</sup>	1	µg/l	4	< 1	11.12.2025	325202917	11.12.2025	325202918
Blei (Pb)	FR1	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E20) 2017-01	40	40	40	40	40	40	200	200	1	µg/l	< 1	< 1	11.12.2025	325202917	11.12.2025	325202918
Cadmium (Cd)	FR1	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E20) 2017-01	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	6	6	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3	11.12.2025	325202917	11.12.2025	325202918
Chrom (Cr)	FR1	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E20) 2017-01	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	60	60	1	µg/l	< 1	< 1	11.12.2025	325202917	11.12.2025	325202918
Kupfer (Cu)	FR1	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E20) 2017-01	20	20	20	20	20	20	100	100	5	µg/l	< 5	< 5	11.12.2025	325202917	11.12.2025	325202918
Nickel (Ni)	FR1	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E20) 2017-01	15	15	15	15	15	15	70	70	1	µg/l	< 1	< 1	11.12.2025	325202917	11.12.2025	325202918
Quecksilber (Hg)	FR1	F5	DIN EN ISO 12646 (E12) 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2	11.12.2025	325202917	11.12.2025	325202918
Zink (Zn)	FR1	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E20) 2017-01	150	150	150	150	150	150	600	600	10	µg/l	< 10	< 10	11.12.2025	325202917	11.12.2025	325202918

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteltest nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserundampffähig	FR1	F5	DIN EN ISO 14402 (C07) 1996-12	20	20	20	20	20	20	100	100	10	µg/l	< 10	< 10	11.12.2025	325202917	11.12.2025	325202918
---------------------------------	-----	----	--------------------------------	----	----	----	----	----	----	-----	-----	----	------	------	------	------------	-----------	------------	-----------

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kurzel des durchführenden Labors

Abkr. - Abkürzungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321 2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBUILAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern, für BBodSchV, §24 11

<sup>2)</sup> nicht berechenbar

<sup>3)</sup> nicht nachweisbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobitzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

\* - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tabelle II 2-Z/4 + -3/-5.

Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0<sup>1)</sup>: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II 1.2.3.2)

- <sup>1)</sup> Bei einem C:N-Verhältnis  $\geq 25$  beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%
- <sup>2)</sup> Bei Übersättigung ist die Ursache zu prüfen
- <sup>3)</sup> Bodetiermaterial mit Zuordnungswerten  $> 3$  mg/kg und  $\leq 9$  mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingearbeitet werden
- <sup>4)</sup> Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
- <sup>5)</sup> Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes

### Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-26-XF-000148-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des ermittelten Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-Z1.4 + -3/-5 die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: MP Mg BS 1-3  
Probennummer: 325202913

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Mg.-% TS		X	X	X	X			

Probenbeschreibung: MP Mg BS 6-7  
Probennummer: 325202914

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert [10 l Eluat, 84]		X	X	X	X	X		

Probenbeschreibung: MP Mg BS 8-9  
Probennummer: 325202915

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Benzol[a]pyren mg/kg TS		X	X	X	X	X	X	
Summe PAK (EPA 16 Parameter) mg/kg TS		X	X	X	X	X	X	

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Lisa Malher Straße 1-7 - D-24223 Schwentinental

**GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH**  
**Marlenthaler Straße 7**  
**24340 Eckerförde**

**Titel:** Prüfbericht zu Auftrag 32548198  
**Prüfberichtsnummer:** AR-26-XF-000147-01

**Auftragsbezeichnung:** 25312 Campusbad FL

**Anzahl Proben:** 3  
**Probenart:** Boden  
**Probenahmedatum:** 09.12.2025, 10.12.2025, 11.12.2025  
**Probenehmer:** keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

**Probeneingangsdatum:** 12.12.2025  
**Prüfzeitraum:** 12.12.2025 - 30.12.2025

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände im Anlieferungszustand. Bei Verwendung von Probenbehältnissen, Probentragern und Nährmedien, die vom Auftraggeber beschafft und/oder gelagert wurden, kann ein Einfluss auf die Messergebnisse nicht ausgeschlossen werden. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dies gilt auch für Berechnungsergebnisse, die auf Daten des Auftraggebers beruhen. Angaben zu Probenbezeichnung, Probenahmedatum, Probenart und Probeninformationen werden vom Auftraggeber übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der Eurofins Umwelt Nord GmbH.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

#### Anhänge

008\_Export\_AR-26-XF-000147-01.xml

Dr. Martin Jacobsen

Prüfleitung  
+ 494307 900352

Digital signiert, 15.01.2026  
Nina Thomas  
Prüfleitung

Parameter	Lab.	Akkr. Methode	Vergleichswerte					Probennummer	MP OH BS 4-5	MP OH BS 6-7	MP OH BS 10-12		
			Vorsorgewert Anorganik bei Bodenart Sand	Vorsorgewert Anorganik bei Bodenart Lehm/ Schluff	Vorsorgewert Anorganik bei Bodenart Ton	Vorsorgewert Organik bel TOC-Ge- halt ≤ 4 %	Vorsorgewert Organik bes TOC-Ge- halt > 4%-8%					Einheit	Probenbezeichnung
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>													
Fraktion < 2 mm	FR1	F5	DIN 19747	2009-07					0,1	%	91,1 ± 0,2	83,9 ± 7,6	69,5 ± 6,3
Fraktion > 2 mm	FR1	F5	DIN 19747	2009-07					0,1	%	8,9 ± 0,80	16,1 ± 1,4	30,5 ± 2,7
<b>Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>													
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR1	F5	LE DIN EN 13657:2003/01 F4-104 EN ISO 94321:2021.4								mittels thermoregu- lerbarem Graphitblock (1)	mittels thermoregu- lerbarem Graphitblock (1)	mittels thermoregu- lerbarem Graphitblock (1)
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>													
Trockenmasse	FR1	F5	LE DIN EN 14346:2007-03A, F3 DIN EN 15634:2012-11A						0,1	Ma.-%	82,6 ± 8,3	77,7 ± 7,8	83,8 ± 8,4
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>													
pH in CaCl2	FR1	F5	LE DIN EN 15033:2012, F3 DIN EN ISO 10390:2002								5,5 ± 0,17	7,2 ± 0,22	5,5 ± 0,17

Parameter	Lab.	Akkr. Methode	Vergleichswerte					Vorsorgewert bei Anorganik Bodenart Sand	Vorsorgewert bei Anorganik Bodenart Lehm/ Schluff	Vorsorgewert bei Anorganik Bodenart Ton	Vorsorgewert bei TOC-Gehalt > 4%-9%	BG	Einheit	Probentabelle		
			Vorsorgewert bei Anorganik Bodenart Sand	Vorsorgewert bei Anorganik Bodenart Lehm/ Schluff	Vorsorgewert bei Anorganik Bodenart Ton	Vorsorgewert bei TOC-Gehalt > 4%-9%	MP OH BS 4-5							MP OH BS 6-7	MP OH BS 10-12	
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion &lt;2mm)</b>																
Arsen (As)	FR7	F5	DIN EN 18171 2017-01	10	20	20			0,8	mg/kg TS	3,0 ± 0,60	3,6 ± 0,72	3,4 ± 0,68			
Blei (Pb)	FR7	F5	DIN EN 16171 2017-01	40 <sup>4)</sup>	70 <sup>4)</sup>	100 <sup>4)</sup>			2	mg/kg TS	18 ± 3,6	41 ± 8,2	21 ± 4,2			
Cadmium (Cd)	FR7	F5	DIN EN 16171 2017-01	0,4 <sup>5)</sup>	1 <sup>6)</sup>	1,5 <sup>9)</sup>			0,1	mg/kg TS	0,1 ± 0,030	0,3 ± 0,090	0,1 ± 0,030			
Chrom (Cr)	FR7	F5	DIN EN 16171 2017-01	30	60	100			1	mg/kg TS	10 ± 2,0	11 ± 2,2	12 ± 2,4			
Kupfer (Cu)	FR7	F5	DIN EN 16171 2017-01	20	40	60			1	mg/kg TS	12 ± 2,4	23 ± 4,6	20 ± 4,0			
Nickel (Ni)	FR7	F5	DIN EN 16171 2017-01	15 <sup>1)</sup>	50 <sup>1)</sup>	70 <sup>1)</sup>			1	mg/kg TS	9 ± 1,8	8 ± 1,6	9 ± 1,8			
Quecksilber (Hg)	FR7	F5	DIN EN 16171 2017-01	0,2	0,3	0,3			0,06	mg/kg TS	0,06 ± 0,012	0,17 ± 0,034	0,09 ± 0,018			
Thallium (Tl)	FR7	F5	DIN EN 16171 2017-01	0,5	1	1			0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	0,1 ± 0,020			
Zink (Zn)	FR7	F5	DIN EN 16171 2017-01	60 <sup>7)</sup>	150 <sup>7)</sup>	200 <sup>7)</sup>			1	mg/kg TS	37 ± 7,4	92 ± 18	49 ± 9,8			

<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>															
TOC	FR7	F5	DIN EN 18036 2012-11						0,1	Ma.-% TS	1,0 ± 0,20	2,5 ± 0,50	1,0 ± 0,20		

<b>PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>															
Naphthalin	FR7	F5	LE/DIN ISO 14827 2006-06, F5 DIN EN 17503 2022-08						0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>		
Acenaphthylen	FR7	F5	LE/DIN ISO 18287 2006-05, F5 DIN EN 17503 2022-08						0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>		
Acenaphthen	FR7	F5	LE/DIN ISO 18287 2006-06, F5 DIN EN 17503 2022-08						0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>		
Fluoren	FR7	F5	LE/DIN ISO 18287 2006-05, F5 DIN EN 17503 2022-08						0,06	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>		
Phenanthren	FR7	F5	LE/DIN ISO 18287 2006-06, F5 DIN EN 17503 2022-08						0,05	mg/kg TS	n.n. <sup>2)</sup>	0,11 ± 0,033	n.n. <sup>2)</sup>		

Parameter	Lab.	Methode	Vergleichswerte					Einheit	MP OH BS 4-5	MP OH BS 6-7	MP OH BS 10-12
			Vorsorgewert Anorganik Bodenart Sand	Vorsorgewert Anorganik Bodenart Lehm/ Schluff	Vorsorgewert Anorganik Bodenart Ton	Vorsorgewert Organik TOC-Gehalt ≤ 4 %	Vorsorgewert Organik TOC-Gehalt > 4%-9%				
Anthracen	FR4	F5	LB DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503 2022-08					n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05	n.n. <sup>2)</sup>	
Fluoranthen	FR4	F4	LB DIN ISO 18287 2008-05, F4 DIN EN 17503 2022-08					0,07 ± 0,021	0,31 ± 0,093	0,07 ± 0,021	
Pyren	FR4	F6	LB DIN ISO 18287 2008-05, F6 DIN EN 17503 2022-08					< 0,05	0,24 ± 0,084	< 0,05	
Benzo[a]anthracen	FR4	F5	LB DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503 2022-08					< 0,05	0,17 ± 0,060	< 0,05	
Chrysen	FR4	F5	LB DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503 2022-08					< 0,05	0,16 ± 0,053	< 0,05	
Benzo[b]fluoranthen	FR4	F5	LB DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503 2022-08					< 0,05	0,24 ± 0,084	< 0,05	
Benzo[k]fluoranthen	FR4	F5	LB DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503 2022-08					n.n. <sup>2)</sup>	0,08 ± 0,028	n.n. <sup>2)</sup>	
Benzo[e]pyren	FR4	F5	LB DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503 2022-08				0,3	< 0,05	0,23 ± 0,081	< 0,05	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR4	F5	LB DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503 2022-08					n.n. <sup>2)</sup>	0,10 ± 0,040	n.n. <sup>2)</sup>	
Dibenzofluoranthracen	FR4	F5	LB DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503 2022-08					n.n. <sup>2)</sup>	< 0,05	n.n. <sup>2)</sup>	
Benzo[ghi]perylen	FR4	F5	LB DIN ISO 18287 2008-05, F5 DIN EN 17503 2022-08					n.n. <sup>2)</sup>	0,11 ± 0,044	n.n. <sup>2)</sup>	
Summe 16 EPA-PAK extl. BG	FR4		Berechnet				3 <sup>6)</sup> 5 <sup>6)</sup>	0,070	1,74	0,070	

Parameter	Lab.	Akkr. Methode	Vergleichswerte					Probenbezeichnung	MP OH BS 4-5	MP OH BS 6-7	MP OH BS 10-12
			Vorsor- gewert Anorga- nik bei Bodenart Sand	Vorsor- gewert Anorga- nik bei Bodenart Lehm/ Schluff	Vorsor- gewert Anorga- nik bei Bodenart Ton	Vorsor- gewert Organik bei TOC-Ge- halt ≤ 4 %	Vorsor- gewert Organik ber TOC-Ge- halt > 4%-8%				
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FRF							0,070	1,74	0,070	
							BG				
							Einheit				
								mg/kg TS			

**PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

PCB 28	FRF	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01		n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 52	FRF	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01		n.n. <sup>2)</sup>	n.n. <sup>2)</sup>
PCB 101	FRF	F5	OH EN 17322: 2021-03					0,01		n.n. <sup>2)</sup>	0,02 ± 0,0070
PCB 153	FRF	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01		n.n. <sup>2)</sup>	0,06 ± 0,018
PCB 138	FRF	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01		n.n. <sup>2)</sup>	0,07 ± 0,028
PCB 180	FRF	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01		n.n. <sup>2)</sup>	0,06 ± 0,015
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FRF		bereichst							(n. b.) <sup>3)</sup>	0,201
PCB 118	FRF	F5	DIN EN 17322: 2021-03					0,01		< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FRF		bereichst							(n. b.) <sup>3)</sup>	0,201

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab - Kürzel des durchführenden Labors

Akk - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die Abschätzung der Messunsicherheit erfolgt auf Basis der DIN ISO 11352. Statistische Randbedingungen:  $k=2$ ,  $P=95\%$

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657:2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBULAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Anschlussverfahren siehe [§24](#) EBV. FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: [§24](#) 11

<sup>2)</sup> nicht nachweisbar

<sup>3)</sup> nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Öst GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobitzsch-Hilberdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DANKS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

<sup>4)</sup> Die Analyse des Parameters erfolgt in Fremdvergabe

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach BBodSchV Anl. 1 Tab. 1 und 2 MantelIV, Vorsorgewerte für anorganische und organische Stoffe

BBodSchV Anl. 1 Tab. 1 MantelIV, Vorsorgewerte für anorganische Stoffe

Die Vorsorgewerte finden für Böden und Materialien mit einem nach Anlage 3 Tabelle 1 bestimmten Gehalt an organischem Kohlenstoff (TOC-Gehalt) von mehr als 9 Masseprozent keine Anwendung. Für diese Böden und Materialien müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall in Anlehnung an regional vergleichbarer Bodenverhältnisse abgeleitet werden. Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2008 (KA 5): stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.

BBodSchV Anl. 1 Tab. 2 MantelIV, Vorsorgewerte für organische Stoffe

Für Böden mit einem TOC-Gehalt von mehr als 9 Masseprozent müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall abgeleitet werden.

- 4) Bei Blei gelten bei einem pH-Wert  $< 5,0$  bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- 5) Bei Cadmium gelten bei einem pH-Wert  $< 5,0$  bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- 6) Bei Nickel gelten bei einem pH-Wert  $< 6,0$  bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- 7) Bei Zink gelten bei einem pH-Wert  $< 5,0$  bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- 8) PAK16 Stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzofluoranthen, Benzofluoranthren, Benzofluoranthren, Benzofluoranthren, Chrysen, Dibenzofluoranthen, Fluoranthen, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.
- 9) Summe aus PCB5 und PCB-118: Stellvertretend für alle Gruppe der chlorierten Biphenyle (PCB) werden für PCB-Gemische sechs Leit-Kongenera nach Ballschmied (PCB-Nummer 20, 52, 101, 138, 153, 180) sowie PCB-118 untersucht.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmegaltungen des entsprechenden Regelwerkes.

### Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-26-XF-000147-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erzielten Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur BBodSchV Anl 1 Tab. 1 und 2 MantelIV: Vorsorgewerte für anorganische und organische Stoffe die dargestellten Überschreitungen bzw. Variationsgrenzen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgelegt

Probenbeschreibung: MP OH BS 6-7

Probennummer: 325202911

Test	Parameter	Vorsorgewert Anorganik bei Bodenart Sand	Vorsorgewert Anorganik bei Bodenart Lehm/Schluff	Vorsorgewert Anorganik bei Bodenart Ton	Vorsorgewert Organik bei TOC-Gehalt ≤ 4 %	Vorsorgewert Organik bei TOC-Gehalt > 4%-9%
Blei (Königswasser-Aufschluss, < 2 mm) [16171] mg/kg TS	Blei (Pb)	X				
Kupfer (Königswasser-Aufschluss, < 2 mm) [16171] mg/kg TS	Kupfer (Cu)	X				
Zink (Königswasser-Aufschluss, < 2 mm) [16171] mg/kg TS	Zink (Zn)	X				
Summe PCB (7 Parameter) (< 2 mm gesiebt) [17322] mg/kg TS	Summe PCB (7)				X	X

Prof. Dr.- Ing. **Bernhard Albiker**  
Anerkannter Sachverständiger für Erd - und  
Grundbau nach Bauordnungsrecht (DIN 1054)

24340 Eckernförde  
Sehestedter Str. 42  
04351 / 5981  
Fax: / 6394  
[b.albiker@t-online.de](mailto:b.albiker@t-online.de)

07.07.2008

**Industriebau Wernigerode GmbH**  
Dombergsweg 22  
38855 Wernigerode

über  
Industriebau Wernigerode GmbH  
NL Schönebeck  
Magdeburgerstr. 249  
39 218 Schönebeck

**Neubau Sport- und Freizeitbad Flensburg, Campusgelände „Sandberg“**  
**Bauwerksgründung**  
Geotechnischer Bericht, Alllasten- und Gründungsgutachten  
Sowie Zusatzbearbeitung (Z1): Mehrkosten Erdbau (Z2): Gründung der Parkplatzüberbauung

Herrn Dipl.- Ing. Karg NL- Leiter, Herrn Dipl.- Ing. Weber Bauleiter  
Sehr geehrte Damen und Herren,

Sie erhalten anbei fristgerecht je 3 Ausfertigungen von

- 1) Geotechnischer Bericht, Alllasten- und Gründungsgutachten
- 2) Zusatzbearbeitung (Z1): Mehrkosten Erdbau,(Z2): Gründung der Parkplatzüberbauung

Ich füge eine 1. Kostenabschlagsrechnung bei. Es mag nach oder im Zusammenhang mit der Vorstellung der Gesamtbearbeitung in Flensburg zusätzlicher Beratungsbedarf bestehen, so dass ich erst danach die Schlussrechnung für die Ihnen heute vorgelegte Bearbeitung stellen werde.

Ich habe Herrn Dipl.- Ing. Brinkmann digital vorab die Bearbeitungen 1) und 2) auch zugemailt.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Albiker  
Anerkannter Sachverständiger für Erd- und  
Grundbau nach Bauordnungsrecht (DIN 1054)

24340 Eckemförde  
Sehestedter Str. 42  
04351 / 5981  
Fax: / 6394  
[b.albiker@t-online.de](mailto:b.albiker@t-online.de)

06.07.2008

Industriebau Wernigerode GmbH  
Dornbergsweg 22  
38855 Wernigerode

*Hauptgutachter*  
*06.07.2008*

**Neubau Sport- und Freizeitbad Flensburg, Campusgelände „Sandberg“**

Bauwerksgründung  
Geotechnischer Bericht, Altlasten- und Gründungsgutachten

**Bauwerksgründung: Altlastengutachten,  
Geotechnischer Bericht und Gründungsgutachten**

---

06.07.2008

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Albiker  
Anerkannter Sachverständiger für Erd- und  
Grundbau nach Bauordnungsrecht (DIN 1054)

24340 Eckernförde  
Sehesteder Str. 42  
04351 / 5981  
Fax: / 6394  
[b.albiker@t-online.de](mailto:b.albiker@t-online.de)

06.07.2008

Industriebau Wernigerode GmbH  
Dornbergsweg 22  
38855 Wernigerode

**Neubau Sport- und Freizeitbad Flensburg, Campusgelände „Sandberg“**

**Bauwerksgründung  
Geotechnischer Bericht, Auflasten- und Gründungsgutachten**

**Bauwerksgründung: Auflastengutachten,  
Geotechnischer Bericht und Gründungsgutachten**

---

06.07.2008

## Inhalt

1	Veranlassung, Aufgabenstellung	3
2	Unterlagen, Baugrundaufschlüsse	4
3	Aftlastsituation	4
4	Baugrund und bodenmechanische Kennwerte	5
5	Grundwasser und Bemessungswasserspiegel	9
6	Baukörper, Abmessungen, Lasten	10
7	Bauwerksgründung Hauptbau	11
8	Gründung südlicher Baukörper, Feuerwehrezufahrt	16
9	Parkplatzfläche	17
10	Oberflächenwasser	17
11	Abnahmen	18

## Anlagen

1.0	Lageplan mit Bohransatzpunkten, Lage der Profilschnitte
1.1	Topografische Karte
2.0	Profilschnitt Parkplatz BS 1, BS 4
2.1	Profilschnitt Norden – Süden
2.2	Profilschnitt A – A
2.3	Profilschnitt B – B
2.4	Profilschnitt C – C
2.5	DPH 15 Sondierergebnisse
2.6	Kömungskurven
3.1	Profilschnitt Außenbecken
3.2	Profilschnitt Saunahaus
4	Dränanlage Tiefbecken- und Technikkeller

## 1 Veranlassung, Aufgabenstellung

Im Vorwege war der Unterzeichner von der Stadt Flensburg beauftragt, zur Grundsatzplanung für die Errichtung eines Hallenbades auf dem Gelände „Sandberg“ eine geotechnische Grundlage auszuarbeiten. Diese Stellungnahme wurde mit Darstellung der ungünstigen Verhältnisse von Baugrund und Grundwasser der Stadt Flensburg am 15.01.2008 vorgelegt.

Für die daraufhin weitergehend vergleichend alternative Überplanung des Baugeländes und zur vorläufig überschlägigen Bezifferung von Mehrkosten der Bauwerksgründung im Vergleich zur Bebauung eines fiktiven Grundstücks mit gutem Baugrund wurde am 22.01.2008 eine Ergänzung (E) erbeten in Bezug auf eine geänderte Lage des Baukörpers (gedreht und verschoben) auf dem gleichen Grundstück. Diese Ergänzungsbearbeitung wurde am 01.02.2008 vorgelegt auf Basis einer dafür erweiterten Baugrunderkundung. Diese Bewertung der Verhältnisse von Baugrund und Grundwasser konnte detaillierte Gründungsmöglichkeiten noch nicht aufzeigen, da außer einem Schaubild noch keine Planunterlagen zur Verfügung standen.

Mit Vertrag vom 14.06.2008 wurde der Unterzeichner von der Industriebau Wernigerode GmbH auf Grundlage eines Kostenangebots vom 07.06.2008 beauftragt, eine baukörperbezogene Gründungsbearbeitung zu erbringen in Bezug auf übergebene Planunterlagen, erstellt am 12. und 22.01.2008. Der Vertrag umfasst Leistungen erweiterter Baugrunderkundung, die Ausarbeitung eines Geotechnischen Berichts mit Auflastengutachten, Vorlage eines Gründungsgutachtens sowie die Gründungsbegleitung und Baugrundabnahmen.

Die hier vorgelegte Ausarbeitung umschließt den Geotechnischen Bericht, das Auflastengutachten sowie das Gründungsgutachten. Eine Vorinformation über die Verhältnisse von Baugrund und Grundwasser wurde am 27.06.08 in Form der Profilschnitte dem Auftraggeber und TW – Planer zur Verfügung gestellt. Ferner wurde mit den genannten Beteiligten am 02.07.08 in Hamburg die Situation von Baugrund und Grundwasser erörtert.

### Zusatzbearbeitung:

In der vorgenannten Besprechung in Hamburg wurden Zusatzausarbeitungen außerhalb der vertraglich geregelten Aufgabenstellung wie folgt vereinbart.:

Z1: Eingrenzung der Erdbaukosten für die Herrichtung des Baugrunds zur Bebauung durch das vorgesehene Objekt. Dargestellt werden sollen die erdbautechnischen Mehrkosten gegenüber einem fiktiven Referenzbaugrund guter Tragfähigkeitseigenschaften.

Z2: Aufzeigen der Gründungsmöglichkeit für eine Überbauung der Parkplatzfläche durch einen aufgeständerten 1- geschossigen Flachdachbaukörper (Fitness – Center).

## 2 Unterlagen, Baugrundaufschlüsse

In Beauftragung durch den Unterzeichners führte Fa. Eichhorn (Schusterredder 2, 24214 Neudorf- Bornstein) am 28.01.2008 auf die neue Baukörperlage bezogene Kleinrammbohrungen (KRB) durch, die mit den am 08.01.08 erbohrten Ergebnissen der Untergrundverhältnisse für den Erststandort kombiniert werden. Am 19.06.2008 führte das gleiche Bohrunternehmen im Auftrag und auf Rechnung des Unterzeichners weitere baukörperbezogene KRB aus sowie Sondierungen mit der schweren Schlagsonde (DPH 15). Das beabsichtigte Niederbringen von Spitzendrucksondierungen (SDS) wurde zuletzt verworfen und durch die DPH ersetzt, weil das schwere SDS - Fahrzeug in dem sumpfigen Gelände vermutlich eingesunken wäre.

Als Höhenbezugspunkt für sämtliche KRB und DPH diente OK Schachtdeckel am östlichen Rand des Kreisels in der Thomas – Finke – Straße. Dieser Festpunkt HFP wurde +/- 0,00 BN (**BezugsNull**) gesetzt (Anlage 1.0). Die Absoluthöhe dieses BN beträgt nachweislich der Vermessungskarte + 45,00 NN (Anlage 1.1).

Die Bohraufschlüsse sind in den Anlagen 2.1 – 2.5 sowie 3.1 – 3.2 höhengerecht im Maßstab M.d.H. 1:100 aufgetragen unter Verwendung des gleichen Maßstabs für die Längsentwicklung. Die Darstellung umfasst Profilschnitte wie folgt:

Anlage 2.1 Profilschnitt in Nord – Südrichtung durch die Baukörperlängsmitte

Anlage 2.2 Profilschnitt in Querrichtung im Baukörpernordteil (Prinzipschnitt A – A)

Anlage 2.3 Profilschnitt in Querrichtung im Baukörpermittelteil (Prinzipschnitt B – B)

Anlage 2.4 Profilschnitt in Querrichtung im Baukörper südteil, abgewinkelt zum Saunahaus

Anlage 2.5 Darstellung der Ergebnisse aus der DPH- Sondierung für den Hauptbaukörper

Anlage 3.1 Profilschnitt West – Ost für das Außenbecken Sauna

Anlage 3.2 Profilschnitt und DPH – Ergebnis in der Diagonale für das Saunahaus.

## 3 Altlastensituation auf dem Baugrundstück

Die Proben aus 20 Stck ausgeführten Kleinrammbohrungen wurden organoleptisch bewertet. Ein Anzeichen auf Verunreinigung als Kennzeichen für eine Altlast wurde nicht vorgefunden. Diese Erkenntnis ist schlüssig, weil das Gelände bisher ganz offensichtlich keiner anderweitigen Nutzung unterzogen war. Insoweit konnte auf eine umweltchemische Analyse von Bodenproben verzichtet werden.

Herangezogen wurden folgende weitere Auskunftsquellen:

- Veröffentlichung des Ministeriums für Natur – und Umwelt des Landes Schleswig – Holstein „Atlantensituation in Schleswig – Holstein, Ausgabe 1995“
- Einholen einer Fachauskunft beim FB 4 der Stadt Flensburg „Umwelt und Planen, Natur- und Umweltschutz“.

Auch entsprechend dieser eingeholten Zusatzauskünfte liegt eine Verunreinigung des Bodens / Untergrunds nicht vor.

## 4 Baugrund und bodenmechanische Kennwerte

### 4.1 Grundsätzlicher Aufbau des Untergrunds auf dem „Sandberg“, geologische Systematik

Die allgemeinen Ausführungen im Geotechnischen Bericht an die Stadt Flensburg vom 15.01. und 01.02.2008 werden nachfolgend übernommen.

Der Unterzeichner verfügt über ausführungspraktische Kenntnisse der geotechnischen Beschaffenheit des Untergrunds auf dem Universitätsgelände aus der Gründungsberatung für das Bibliotheksgebäude, das Kollegiengebäude (Artes, Geografie, Technik), Windmessturm und aus der Mitberatung der Erdbaumaßnahmen zur Gründung der Campushalle. Hieraus ist ableitbar:

#### Allgemeinbeschreibung:

Großräumig ist der Untergrund typisierbar durch eine mehrere Meter mächtige Decklage aus Geschiebelehm breiig - weicher bis weich- steifer Konsistenz. Diese Decklage ist nicht tragfähig und entweder durch tragfähigen Kiessand auszutauschen oder soweit situationsbezogen möglich, durch eine Pfahlgründung zu überbrücken.

Bereichsweise ist im oder anstelle des Geschiebelehms Schmelzwassersand auftretend, der dem Gebiet den iritierenden Namen gibt. Dieser Name täuscht jedoch zumindest ortsabhängig bezüglich der Gründungsbelange zu errichtender Gebäude, da erwiesenermaßen der Sandanteil - als grundsätzlich in Schleswig – Holstein guter Baugrund - großräumig gesehen nicht dominiert und bereichsweise als tragfähiger Untergrund überhaupt nicht vorhanden ist.

Unterhalb des Geschiebelehms steht durchgängig Geschiebemergel an in steifer Konsistenz. Dieser Untergrund ist tragfähig.

Im Geschiebemergel können erwiesenermaßen unsystematisch zonal Sandbänder zwischengeschaltet sein, die untereinander wie kommunizierende Systeme wasserleitende Eigenschaft aufweisen.

Im Geschiebelehm können Torfrinnen und Faulschlammtümpel vorhanden sein, die unterschiedlich tief in den Geschiebemergel hinabreichen und wegen der Untauglichkeit zur Lastabtragung ebenfalls durch Kiessand auszutauschen sind.

Vorgefunden wurde bei der Gründung des Kollegiengebäudes ferner als lokale Besonderheit ein ausgedehntes „Toteisloch“: hier war bis tief in den Geschiebemergel hinabreichend in der Form eines auf dem Kopf stehenden Kegelstumpfs beim Rücktauen des Gletschers der weichseleiszeitlichen Vereisung ein Eisklotz durch Überschotterung zeitweilig „wärmeisoliert“ rückgeblieben, wodurch der Abtauvorgang sich verzögerte und in den dadurch verspätet frei werdenden Schmelztrichter hinein sich Weichboden in der Konsistenz von Schlamm „ergießen“ konnte. Solche noch nicht geortete Toteislöcher können auch auf dem hier zu bebauenden Baugrundstück vorhanden sein, obgleich der Baugrund inzwischen mit 20 Stück Kleinrammbohrungen erschlossen wurde. Selbst bei einem noch engeren Bohrraster können solche Problembereiche jedoch zunächst unentdeckt bleiben.

## 4.2 Topografische Geländekennzeichnung

Der Baukörper ist in einer natürlichen Senke positioniert, die im südlichen Drittel durch einen abflusslosen vertorften holozän (nacheiszeitlich) gebildeten Tümpel gekennzeichnet ist (Anlage 1.1). Diese topografische Eigenart ist vielfach vorzufinden im weichseleiszeitlichen Endmoränengebiet. Gegenüber dem Tiefpunkt der Senke mit der Höhe rd.  $-42,5$  NN ( $-2,5$  BN) steigt das Gelände bis zur Grundstücksgrenze allseitig an um etwa 3 m nach Norden hin, ebenfalls um etwa 3 m nach Westen und nach Osten und um bis zu rd. 2,5 m bis zum Kreis der Thomas- Fincke- Straße.

## 4.3 Versickerungsleistung des Untergrunds, Oberflächenwasser

Aus der vorangestellten Grundsatzbeschreibung der geologischen Systematik ist abzuleiten, dass der Baugrund generell ungeeignet ist zur Sickerwasseraufnahme, da weder im Geschiebelehm noch im Geschiebemergel Wasser schnell genug versickern kann. Der Kennwert der Wasserdurchlässigkeit dieser bindigen Böden ist geotechnisch als wasserundurchlässig mit  $10^{-7}$  m/sec  $< k < 10^{-10}$  m/sec anzusetzen. Nach Merkblatt A 138 der ATV ist der Untergrund für die Sickerwasseraufnahme ungeeignet.

Die topografische Geländesituation führt zu hydrologisch ungünstigen Jahreszeiten auf dem wasserundurchlässigen Untergrund zur Ansammlung von Oberflächenwasser als Stauwasser. Da Pegelbeobachtungen nicht vorliegen, ist für die Belange der Festlegung des Bemessungswasserspiegels auszugehen von einem Aufstau bis ca.  $-2,0$  m BN, d.h. bis zu einer Spiegelhöhe  $+43$  m NN. In den seitlich ansteigenden Geländebereichen kann vorübergehend der Senke zuströmendes Oberflächenwasser eine Spiegelhöhe von  $+44$  m NN erreichen.

#### 4.4 Aufschlüsse unter dem Hauptgebäude: Schwimmhalle (SH), Ankleide (A) und Welln.-Trakt (WTrakt)

Der Profillängsschnitt Nord – Süd der Anlage 2.1 durch den Hauptbaukörper (SH), (A) und (WTrakt) zeigt in Verbindung mit den Profilquerschnitten (Anlagen 2.2 – 2.5) den vorge-nannt typischen geologischen Schichtaufbau: Eine Decklage von breiig-weichem bis wei-chem nicht tragfähigem Geschiebelehm der durchschnittlichen Mächtigkeit von 4 - 5 m überdeckt den tiefer liegenden tragfähigen Geschiebemergel. Die Bewertung des Ge-schiebelehms als nicht tragfähige Decklage ist gekennzeichnet durch Wassergehalte  $w = 15 - 25 \%$ . Die Untergrenze des nicht tragfähigen Geschiebelehms und darin vorhan-dener nicht tragfähiger Einschlüsse ist in den Anlagen durch den Linienzug - x - x - ge-kennzeichnet.

Während BS 7 und BS 8 das typische Profil zeigen, greift in BS 6 weicher und tieferlie-gend breiig- weicher, nicht tragfähiger Geschiebelehm 7,6 m tief hinab, d.h. bis - 8,0 BN. Der noch unbekanntem seitlichen Erstreckung dieses „Loches“ mit Ähnlichkeit zu einem Toteisloch ist bei Inangriffnahme der Gründungsdurchführung besondere Sorgfalt zuzu-wenden.

An der Südseite des Baukörpers (WTrakt im Übergang zum Saunahaus) vermitteln die in einer natürlichen Geländesenke angesetzten BS 10 sowie BS 15 – 20 Torf und Faul-schlamm von etwa 3 m Mächtigkeit. In diesem natürlichen Tümpelbereich, deren Gelän-dehöhe etwa 2,5 m unter BN liegt, ist nicht tragfähiger schlammiger Boden bis rd. - 5.5 m BN hinabreichend.

Der den nicht tragfähigen Geschiebelehm unterlagernde Geschiebemergel ist gut tragfä-hig. Kennzeichnende Wassergehalte wurden gemessen in der Spannweite  $w = 10 - 16 \%$ .

#### 4.5 Aufschlüsse im Bereich Außenbecken und Saunahaus

Ausgeführt wurden die Bohraufschlüsse BS 19, BS 20 beim „Außenbecken Sauna“ (Anla-ge 3.1) und BS 15, BS 16 sowie RS 3 unter dem „Saunahaus“ (Anlage 3.2). Beide künftigen Baukörper sind im Senkungsbereich des Geländes positioniert und weisen die vorgenannt ungünstigen holozän gebildeten Böden auf, bestehend aus Faulschlamm und Torf. Letzterer ist mit Wassergehalten bis zu 650 % nach Abräumen der verfilzten Mutterbodendecke nicht ausreichend trittfest, unabhängig von dem zu ungünstigen Jah-reszeiten aufgestauten Wasserspiegel.

#### 4.6 Aufschlüsse im Bereich der Parkplatzfläche

Aus der Vorerkundung für den zunächst vorgesehenen Erststandort können die Baugrundaufschlüsse BS 1 – 5 (BS 1 und BS 4 siehe Anlage 2.0) sowie BS 11- 12 und BS 17 (Anlage 2.3) herangezogen werden. In dem durch diese 8 Baugrundaufschlüsse erbohrten Untergrund wurde unterhalb der 0,3 – 0,6 m mächtigen Mutterbodendecke holozäne Bodenbildung in Form von Torf oder Faulschlamm (mit Ausnahme von BS 11) nicht vorgefunden. Die Mächtigkeit des Geschiebemergels beträgt durchschnittlich 4 m. Die Konsistenz ist überwiegend weich, seltener schwach steif, teilweise auch breiig.

#### 4.7 Bodenmechanische Kennwerte

Aus den durchgeführten labortechnischen Messungen und aus der Erfahrungsbewertung können nachfolgende Ansatzwerte (cal- Werte) angesetzt werden:

##### Mutterboden / Oberboden:

Mächtigkeit 0,3 – 1,1 m, durchschnittlich 0,5 m  
Bodenklasse Bkl. 1 DIN 18300

##### Faulschlamm:

Mächtigkeit stark variierend bis 2 m  
Bodenklasse Bkl. 2 DIN 18300 (fließende Bodenart)  
Zusammensetzung Vielfach als Sandmudde auftretend, meist geringe organische Anteile, ungeeignet zur Lastabtragung  
Wassergehalte 23 – 26 %

##### Torf:

Mächtigkeit stark variierend bis 3,2 m  
Bodenklasse Bkl. 2 DIN 18300 (fließende Bodenart)  
Zusammensetzung Torf ist nicht gepresst und ungeeignet zur Lastabtragung  
Glühverlust größer 80 %  
Wassergehalte 310 – 650 %

##### Geschiebelehm:

Mächtigkeit örtlich variierend von 0 bis 7 m mächtig, durchschnittlich 4 m  
Bodenklasse Bkl. 2/3/4 DIN 18300 (fließende bis meist leicht lösbare Bodenart)  
Wassergehalte 16 – 24 %  
Zusammensetzung siehe Anlage 2.6: U / S / G = 30 / 65 / 5 %  
Steifemodul  $E_s = 3 - 12 \text{ MN/m}^2$   
Wasserdurchl.  $k = 10^{-7} - 10^{-8} \text{ m/sec}$

Geschiebemergel:

Mächtigkeit	ab 3 m u. GOK bis 8 m u. GOK nicht durchörtert
Bodenklasse	Bkl. 4 DIN 18300 (schwer lösbar Bodenart)
Wassergehalte	11,3 – 16,0 %
Zusammensetzung	siehe Anlage 2.6: U / S / G = 50 / 45 / 5 %
Steifemodul	$E_s = 20 - 30 \text{ MN/m}^2$
Wasserdurchl.	$k = 10^{-8} - 10^{-10} \text{ m/sec}$

## 5 Grundwasser, Stauwasser: Bemessungswasserspiegel Chemische Beschaffenheit des Wassers im Tümpelbereich

### 5.1 Bemessungswasserspiegel

Die topografische Eigenart des Baugrundstücks zeigt eine ausgeprägte Mulde. In Verbindung mit der weichseleiszeitlichen Stratigrafie einer durch wasserstauende Geschiebeböden gebildeten wasserundurchlässigen Unterlage besteht gleichsam eine natürliche Großwanne. Diese Gegebenheit führt zur Stauwasserbildung als Folge des Zusammenlaufens des Niederschlagswassers aus dem Baugrundstück und aus dessen Umgebungsbereich. Kennzeichen dafür ist die holozäne Vertorfung der Senke mit Tümpelbildung. Abhängig vom hydrologischen Jahresgang bildet sich ein Stauwasserspiegel ausgeprägter Fluktuation, wobei die Ganglinie nur durch Pegelmessung eingrenzbar wäre. Die Kürze der verfügbaren Planungszeit ermöglicht nicht, aus jetzt zu setzenden GW – Beobachtungspegeln noch verwertbare Rückschlüsse abzuleiten. Der für die baulich-statische Auslegung des Baukörpers erforderliche Bemessungswasserspiegel ist daher aufgrund der Messungen vom Januar und Juni 2008 zu extrapolieren.

Im Januar 2008 hatte der gemessene Wasserstand noch nicht den im Jahresgang höchsten Stand erreicht, im Juni nicht den tiefsten.

Januar 2008: Wasserstand in maßgeblichen Bohrungen – 2,0 bis – 2,5 m BN

Juni 2008: Wasserstand in maßgeblichen Bohrungen – 3,0 bis – 3,8 m BN

Ausgehend von dem bei langanhaltenden Starkniederschlägen erfolgenden Anstieg der Stauwasserbildung wird festgesetzt:

Oberer Bemessungswasserspiegel (oBW)	- 2,0 m BN
Unterer Bemessungswasserspiegel (uBW)	- 2,5 m BN
Tiefster Extremwasserspiegel (tEBW)	- 5,0 m BN

Es wird vorgeschlagen, den Baukörper hinsichtlich der Biegebeanspruchung der Sohlplatten auszulegen auf den oBW – 2,0 BN.

Bezüglich der Aufschwimmsicherheit sollte der oBW – 2,0 BN ebenfalls berücksichtigt werden, der Sicherheitswert kann jedoch auf 1,05 abgemindert werden, sofern nicht temporär wirkende Lasten angesetzt werden.

Bei Ansatz des unteren Bemessungswasserspiegels uBW – 2,5 BN soll die Aufschwimmsicherheit den Wert 1,10 erreichen.

Der oBW – 2,0 BN soll beachtet werden für jedwede Bauteile der Wannenausbildung, deren Oberkante nach DIN 18195 mindestens 30 cm über dem oBW liegen müssen. Im nördlichen Baukörperdrittel, wo der wasserstauende Untergrund ansteigt, sollte die Wannenoberkante 30 cm über dem dort anzusetzenden oBW – 1,0 BN (d.h. nicht tiefer als – 0,70 BN) liegen (siehe Anlage 2.1).

Für die statische Sohlplattenberechnung sollte ferner ein extremer unterster Bem.- Wasserspiegel berücksichtigt werden (Situation nach langzeitiger Trockenperiode, siehe Pkt. 7.5).

## 5.2 Chemische Wasserbeschaffenheit:

Der vertorfte Tümpelbereich kann in dem enthaltenen Moorwasser kalklösende Kohlensäure enthalten, das in ähnlicher Weise wie schwache Säuren betonangreifende Wirkung hat. Gleiches gilt entsprechend DIN 4030 für den Torf selbst und für den Faulschlamm. Eine chemische Wasseranalyse wurde bisher nicht durchgeführt, weil schon allein aufgrund des für Moorwasser bekannten Sachverhalts der vertorfte Bereich ohnehin vollständig ausgeräumt werden soll, um die Ursache betonangreifender Wirkung auf die Wannenkonstruktion vollständig zu beseitigen.

## 6 Baukörper, Abmessungen, Lasten, Einbindung in den Baugrund

Diese gutachterliche Bearbeitung bezieht sich auf Planvorlagen des Planungsdatums 12. und 22.01.2008, aus denen die Baukörperabmessungen hervorgehen. Die Baukörperlasten bedingen in Bezug auf die daraus erwartbaren Bodenpressungen wegen der erforderlichen Wannengründung keine relevante Größe.

Die Tiefe der Einbindung vor allem des Hauptbaukörpers in den Baugrund wird maßgeblich bestimmt durch den oberen Bemessungswasserspiegel und der daraus folgenden

- Mindesthöhe der Wannenoberkante, der
- Sicherstellung der Aufschwimmsicherheit und der
- hydrostatischen Sohldruckbeanspruchung.

$\pm 0,00 \text{ BN} \approx +44,50 \text{ NN}$

11 OKSD + 44,83

In der am 02.07.2008 in Hamburg mit den Beteiligten erörterten Situation wurde unter Beachtung aller Randbedingungen festgelegt:

-0,38

Baukörper – Null (BKN) = OKFFF wird festgesetzt auf - 0,50 BN, d.h. auf + 44,50 NN

Für die anderen freistehenden Baukörper Saunahaus, Außenbecken Freizeitbad und Außenbecken Sauna, Tauchbecken etc. sind Festlegungen zur Einbindetiefe in den Baugrund noch nicht erfolgt. Vorgenannte Kriterien gelten dort sinngemäß.

## 7 Gründungsempfehlung für den Hauptbaukörper

### 7.1 Erfordernis gründungstechnischer Zusatzmaßnahmen

Die vorstehende Detaillierung der geotechnischen Verhältnisse von Baugrund und Stauwassersituation schließt eine Gründungsart ohne Zusatzmaßnahmen im Vergleich zu fiktiven Gegebenheiten mit günstigem Baugrund aus. Obgleich die Sohlpressungen der Einzelbaukörper wegen der erforderlichen Gründung mittels Weißer Wanne klein sind, würden Setzungen des Baukörpers und Setzungsdifferenzen auftreten in der Größenordnung von mehr als einem Dezimeter. Die Folge dieser setzungsbedingten Verformungen des Baukörpers wären schwere konstruktive Risses Schäden und Leitungsabbrüche.

### 7.2 Flachgründung oder Tiefgründung

#### 7.2.1 Nord – und Mittelteil des Hauptbaukörpers

Der Hauptbaukörper greift im Nordteil und insbesondere im Mitteltrakt tief in den Baugrund ein, weil dort das Tiefwasserbecken und der Technikkeller mehr als 4 m Einbindetiefe benötigen. Für diesen flächenbezogen überwiegenden Baukörperbereich ist daher mit dem ohnehin erforderlichen Baugrubenaushub bereits der überwiegende Teil des nicht tragfähigen Bodens ausgehoben. Baugrundersatzboden ist daher nur im Nordteil der weniger tiefen Becken erforderlich (siehe Anlagen 2.1 - 2.3). Für diesen nördlichen Anteil des Hauptbaukörpers wäre eine Pfahlgründung geotechnisch zwar möglich, weil im Gegensatz zum Südbau teil Trittfestigkeit der Geländeoberfläche gegeben ist. Eine Pfahlgründung würde jedoch eine systematische Fugentrennung im Übergang zur Flachgründung erfordern. Auch aus dem Kostenvergleich ergibt sich jedoch eindeutig die Empfehlung, eine einheitliche Gründung unter Verzicht auf eine Pfahlgründung auszuführen. Verbunden mit der Gründung auf Bodenersatz ist überdies der Vorteil des seitlichen Ausgreifens, wodurch automatisch fahrtaugliche Randbereiche für die Umfahrstraße für Rettungsfahrzeuge hergestellt werden.

## 7.2.2 Südlicher Teil des Hauptbaukörpers

Dieser nicht unterkellerte Baukörperanteil enthält das Lehr- und Erlebnisbecken, das über nur 1,35 m Tiefe in den Baugrund eingreift. Das Gelände ist hier bis zu 2,5 m naturgegeben unter BN liegend.

Dieser Baukörperanteil überdeckt den bisherigen Tümpelbereich, in dem der Torf Wassergehalte bis zu 650 % enthält und überdies erhebliche Faulschlammfüllungen in dieser Natursenke erbohrt wurden. Nach Abtrag des Mutterbodens mit seinem verfilzenden Wurzelgeflecht ist der Torf und Faulschlamm nicht mehr trittfest. Das in Anlage 2.5 aufgetragene Ergebnis der DPH 15 – Sondierung verdeutlicht diese Einschätzung ausdrücklich.

Dieser Umstand bedeutet die nicht unmittelbar realisierbare Möglichkeit der Herstellung einer Pfahlgründung: Der Frischbeton des Pfahlbalkenrostes und der freizuspannenden Bodenplatten würde unter seinem Eigengewicht einsinken! Konsequenterweise bedürfte daher eine Pfahlgründung dieses Baukörperanteils – unabhängig von der Notwendigkeit einer systematischen Fugentrennung - einer abgestützten verlorenen Schalung, die ihrerseits auf Hilfspfählen aufzulagern wäre oder konstruktiv anzuhängen wäre an die Bauwerkspfähle.

Von besonderer Bedeutung ist bei Konzeption einer Pfahlgründung außer der Beachtung vorgenannter kostenwirksamer Zusatzbedingung ist der Hinweis auf die Notwendigkeit, sämtliche Leitungen unterhalb der Sohle an der Konstruktion kraftschlüssig aufzuhängen und für Leitungszu- und Abgänge außerhalb des Gebäudes erhebliche Zusatzmaßnahmen gegen Abreißen vorzusehen.

Von ebenfalls beachtlicher Bedeutung ist im vertoften Bereich der Chemismus des Moorwassers, des Torfs und des Faulschlammes mit seinen betonangreifenden Eigenschaften. Schon allein aus diesem Grund sollte Abstand genommen werden von einer Pfahlgründung (Beton als Baustoff für die Pfähle I) zugunsten einer Gründung auf vollständigem Bodenersatz.

Nach Abwägen aller gründungstechnischen, konstruktiven und wasserchemischen Randbedingungen und unter Beachtung des Wirtschaftlichkeitsgebots ist daher für diesen Baukörperanteil eine Pfahlgründung zu verwerfen und stattdessen auch hier den Baukörper auf vollständigem Bodenersatz zu gründen.

## 7.3 Gründung auf Bodenersatz

### 7.3.1 Austauschtiefe

Die Tiefenlage der Austauschsohle ist bestimmt durch das Antreffen von Geschiebemergel steifer Konsistenz und das Ausräumen eventuell noch nicht erkannter Toteislöcher. In den Anlagen 2.1 – 2.4 ist durch den Linienzug – x – x – die voraussichtliche Austauschtiefe gekennzeichnet. Die freigelegte Austauschsohle bedarf der prüfenden Abnahme durch den Baugrundgutachter.

### 7.3.2 Seitliche Ausdehnung des Baugrundersatzbodens, Böschungsneigungen

Ab Außenkante des Baukörperumrisses ist zur Berücksichtigung der seitlichen Laststreuung Baugrundersatz auszudehnen bis zum Schnittpunkt des  $45^\circ$  - Strahles mit dem tragfähigen Untergrund. Von hier aus erfolgt die Abböschung nicht steiler als  $60^\circ$ , wobei die teilweise breiige Konsistenz des zu ersetzenden Bodens deutlich flachere Neigungen bedingen wird. Insoweit besteht auch eine nennenswerte Abhängigkeit von der Jahreszeit des Bauens wegen der damit verbundenen hydrologischen Erschwernisse.

Die Geometrie der seitlichen Ausdehnung des Ersatzbodens ist in den Anlagen 2.1 – 2.4 eingetragen.

### 7.3.3 Anforderung an den Ersatzboden, erforderliche Verdichtung

Der Ersatzboden soll als Bedingungen erfüllen:

Kiessand SW / GW (DIN 18196), Ungleichförmigkeitsgrad  $U > 4$  und Schluffanteil  $u < 3\%$   
Verdichtungsanforderung 100 % Proctordichte.

Die Verdichtung und die verwendete Körnung des Ersatzbodens ist zu kontrollieren und zu registrieren. Zumindest stichprobenweise soll der Baugrundgutachter das erreichte Verdichtungsergebnis kontrollieren und die Ergebnisse in Berichtsform zur Verfügung stellen.

### 7.3.4 Wasserhaltung im Bauzustand im Nord- und Südteil

Als Methode der Wasserhaltung kommt nur die offene Wasserhaltung in Betracht, da der anstehende Geschiebeboden das Wasser mittels Filterbrunnen- oder Vakuumabsenkung nicht freigibt. Die Wasserhaltung wird erheblich beeinflusst von dem jahreszeitlich hydrologischen Niederschlagsgeschehen. Das Bauen im Sommerhalbjahr bietet gegenüber dem Winterhalbjahr insoweit erhebliche Vorteile.

### 7.3.5 Wasserhaltung im Bauzustand im Mittelteil

Hier greift der Baukörper am tiefsten in den Untergrund ein. Abhängig vom jahreszeitlich unterschiedlichen hydrologischen Geschehen bedingt die Wasserhaltung hier besondere Beachtung, zumal die Tiefenlage der Baukörpersohle Sandzonen anschneidet, in denen Wasser druckhaft anstehen wird oder sich darin druckhaft entwickeln kann. Die zu errichtende Wanne bedarf der Aufschwimmsicherheit nicht zuletzt auch während des gesamten Bauzustands, während dessen die Eigenlasten der aufgehenden Konstruktion erst allmählich anwachsen.

Empfohlen wird daher für diesen das Tiefbecken und den Technikkeller umfassenden Bauteil die Anordnung eines Flächendrainsystems entsprechend Anlage 4. Dieses auf Dauernutzung ausgelegte Flächendrainsystem besteht aus einem 25 cm starken Flächenfilter aus der Körnung 0/32 (siehe Kornverteilung B 32 in DIN 1045) mit der Wasserdurchlässigkeit  $k > 10^{-4}$  m/sec, in den im Abstand von rd. 5 m Dränrohre in eingetiefe Gräben eingebettet werden. Die unmittelbare Rohreinbettung soll filterfest aus der Körnung 2/8

erfolgen (siehe Schnitt a – a in Anlage 4). Als Dränrohre sollen quergeschlitzte DN 100 RAUDRIL – Rohre (o. glw.) mit glattem Fuß gefällefrei verlegt werden. Dem in vorliegender geologischer Situation erfahrungsgemäß vorhandenen Risiko der Dränverockerung wird automatisch begegnet durch den Dauereinstau des Rohrsystems.

Über die außerhalb des Baukörpers angeordneten Spül- Kontrollschächte SK, DN > 300, kann mithilfe von Tauchpumpen auch im Bauzustand Dränwasser abgezogen werden.

#### Sicherheit im Zustand Stromausfall / Extremniederschlag:

Besondere Umsicht verlangt im Bauzustand nach Herstellung der noch nicht durch die aufgehende Konstruktion ballastierten Wanne die Gewährleistung der Aufschwimmsicherheit bei Extremniederschlägen und dem dabei meist auftretenden Stromausfall (Starkgewitter): In dessen Folge würde der Wasserspiegel in der Baugrube sehr schnell ansteigen und die Wanne zerstörend aufschwimmen lassen. Insoweit sollte ein Notstromaggregat vorgehalten werden. Als Mindestausstattung der Sicherstellung ausreichender Entwässerung sollen Tauchpumpen mit einem Notsender ausgestattet sein, die bei Ausfall ein Signal an den Betreiber senden.

Anstelle vorgenannter Vorkehrungen wird jedoch **präferiert**, die Wanne wenig oberhalb des Fugenbleches an mindestens 4 Stellen mit zeitweiligen Aussparungen ca. 30 / 30 cm zu versehen, durch die bei Eintritt vorgenannter Umstände Wasser automatisch die Wanne flutet und dadurch eine Aufschwimmgefährdung ausgeschaltet wird.

## 7.4 Begrenzung des hydrostatischen Sohlwasserdrucks im Dauerzustand

Die Sicherstellung der Aufschwimmsicherheit im Dauerzustand kann gewährleistet werden durch die Eigenlasten des Baukörpers und zusätzlichen Ballastbeton, z.B. durch die Dicke der Sohlplatte, den Schrägkeil im Tiefbecken und durch Ballastierung des Sohlplattenüberstands. Die Ballastierung reduziert jedoch nicht den Sohlwasserdruck, der seinerseits maßgeblich die Biegebeanspruchung der Sohlplatte bewirkt. Insoweit wird in Anlage 4 der Vorschlag unterbreitet, die Bauhilfsdränage für den Dauerzustand entlastend heranzuziehen. Dazu kann an 2 Stellen ein Steigrohr mit Verbindung zum Dränsystem vorgesehen werden mit einer definierten Auslaufhöhe. Wird diese Höhe durch den Sohlwasserspiegel erreicht und überstiegen, tritt Wasser aus, das mittels Tauchpumpe zur Vorflut gepumpt wird. Fällt in einer Extremsituation bei Nichtverfügbarkeit eines Notstromaggregats der Strom aus, so würde sich das austretende Wasser in den Technikkeller ergießen und diesen automatisch ballastieren.

Das Ergebnis einer durchgeführten Berechnung zur Ermittlung der Sohlplattendicke mit Ansatz des Bemessungswasserspiegels – 2,0 BN zeigt nachfolgende Tabelle. Dabei sind nur die Kellerwände als Gewichtsballast eingesetzt worden, d.h. nicht die Gewichte der aufgehenden Konstruktion und des Schrägbetonkeils und kein Ballastbeton auf auskragender Sohlplatte. In der Tabelle stellt  $h$  [m] gemäß Anlage 4 die reduzierte Wasserdruckhöhe ab OK Sohlplatte dar und  $s$  [m] das Senkmaß zufolge Druckentspannung,  $d$  [m] die rechnerische Plattendicke.

Sohlplattendicke in Abhängigkeit von h [m]

h [m]	s [m]	d [m]	Kostenindex T-EUR
2,50	0,00	1,50	125
2,00	0,50	1,10	110
1,80	0,70	0,90	95
1,60	0,80	0,75	85
1,50	0,90	0,70	80

In dieser Darstellung sind im Kostenindex Aufwendungen für Stahl zur Rissebeschränkung nicht enthalten. Als Sicherheitswert gegen Aufschwimmen ist darin der Wert 1,10 eingearbeitet.

### 7.5 Ansatz des Bettungsmoduls für die Dimensionierung der Sohlplatte

Für die statische Berechnung der Sohlplatte nach dem Bettungsmodulverfahren sollte auch der Extremfall langzeitiger Trockenperiode mit dem dadurch bedingten Absinken des Wasserspiegels auf den untersten Bem.- Wasserspiegel (EBW – 5,0 BN) berücksichtigt werden. In diesem Zustand soll für den Bettungsmodul angesetzt werden:

$$k_s = 30 \text{ MN/m}^3$$

## 8 Gründung südlich vorgesehener Bauwerke, Zuwegung

Die Profilschnitte des Gesamtbereichs sind folgenden Anlagen zu entnehmen.

Anlage 3.1 Außenbecken Sauna

Anlage 3.2 Saunahaus

Anlage 2.1 und 2.4 südlicher Außenbereich.

Über den Gesamtbereich erstreckt sich die vertorfte Senke mit absolut nicht tragfähiger nacheiszeitlicher Bodenbildung aus Faulschlamm und extrem kompressiblem Torf.

Es sind zu gründen das Saunahaus, das Außenbecken - Sauna, das Außenfreizeitbad, eine Natursteinsichtschutzwand, ein Tauchbecken, eine östlich des Baukörpers gerundet ausgreifende Erweiterung (Eltern & Kind), die Aufständigung der Außenrutsche, ein Warmsprudelbecken und die Feuerwehrezufahrt. An der Südseite soll ein 2,5 m hoher blickdichter Zaun das Grundstück einfassen. Alle genannten Einzelbauteile bedürfen eines tragfähigen Untergrunds tragfähig befestigter Geländezugänglichkeit zur Verbindung untereinander.

Diese Vorgaben bedingen in Verbindung mit der betonschädlichen Wirkung des Wassers und des Torf- Faulschlammbodens einen ganzheitlichen Bodentausch, der sich südlich des Hauptbaukörpers bis zur Erschließungsstraße (Thomas - Fincke - Straße) hin erstrecken muss.

Die Gründung von Einzelbauteilen (z.B. Saunahaus, Außenbecken) auf Pfählen wäre ohnehin nicht unmittelbar möglich, sondern nur über eine verlorene eigenständig abgestützte Schalung. An den Pfahlbeton wären wegen der betonangreifenden Eigenschaften des Wassers und Bodens Sonderanforderungen zu stellen.

Erforderlich ist daher das großräumig ganzheitliche Ausheben des untauglichen Bodens und dessen Ersatz durch Kiessand. Dies geschieht zweckmäßig in einem Zug mit der Bodentauschmaßnahme für den Hauptbaukörper.

Für die Ersatzmaßnahme gelten die vorgenannten Anforderungen sinngemäß:  
Ersatzboden als Kiessand SW / GW (DIN 18196),  $U > 4$  und Schluffanteil  $u < 3 \%$ ,  
Verdichtungsanforderung 100 % Proctordichte.

Die Verdichtung und die verwendete Körnung des Ersatzbodens ist zu kontrollieren und zu registrieren. Zumindest stichprobenweise soll der Baugrundgutachter die Körnung und das erreichte Verdichtungsergebnis kontrollieren und die Ergebnisse in Berichtsform zur Verfügung stellen.

Für die auf dem Baugrundersatz zu errichtenden Baukörper, deren Höhenlage und Einbindung in den Untergrund derzeit noch nicht bekannt sind, kann als zulässige Bodenpressung zul.  $\sigma = 300 \text{ kN/m}^2$  angesetzt werden. Der obere Bemessungswasserspiegel  $-2,0 \text{ BN}$  gilt auch auf dieser Fläche.

## 9 Parkplatzfläche Westseite, Rundweg für Rettungswagen

Mit den Bohrprofilen BS 1 – 5, 11, 12, 17 der Anlagen 2.0, 2.2, und 2.3 ist der Untergrund aufgeschlossen. Erkundet wurde systematisch Geschiebelehm weicher und seltener breiiger Konsistenz, ganz überwiegend frei von Einschlüssen aus Torf und Faulschlamm. Die Höhenlage der Parkplatzfläche ist noch nicht festgelegt.

Die Schaffung einer absolut setzungsfrei bleibenden Parkplatzoberfläche würde hier ebenfalls den Ersatz des Geschiebelehms mit durchschnittlicher Mächtigkeit von ca. 4 m bedingen. Dies dürfte schon allein aus Kostengründen ausscheiden. Die diesbezügliche Notwendigkeit ist geotechnisch auch nicht begründbar, soweit geringe Differenzsetzungen in Kauf genommen werden, die bedarfsweise nach einer Anzahl von Nutzungsjahren wieder ausgeglichen werden können. Empfohlen wird daher nach Abtrag des Mutterbodens den Geschiebelehm soweit tiefer abzutragen, damit auf das Abtragungsplanum nach Auflegen eines Vlieses ( $g = 300 \text{ g/m}^2$ ) eine Kiessandschicht 0/45 oder RC – Schicht 0/45 von mind. 25 cm Stärke verdichtet aufgebracht werden kann. Hierauf kann in Pflastersand eine offenporige Steinpflasterung oder eine Befestigung mit Rasengittersteinen aufgelegt werden. Es wird empfohlen, ganzheitlich Gefälle zur Westseite hin vom Gebäude weg vorzusehen (mind. 2,0 %) und entlang der Westseite eine Mulde zur Wasseraufnahme anzulegen. Ob diese Mulde, die eine nur geringe Sickerleistung haben wird, an ein Regenrückhaltebecken angeschlossen werden kann, ist Ergebnis der erforderlichen Planung der Grundstücksentwässerung.

Mit dem seitlichen Ausgreifen des Ersatzbodens entsteht automatisch ein etwa 4,5 m breiter Randstreifen um das Gebäude herum mit tragfähigem Aufbau. Für die Belange der Schaffung einer Umfahrt um das Gebäude herum für Rettungsfahrzeuge ist daher kein besonderer zusätzlicher Unterbau erforderlich und daher nur der Oberbau befahrtauglich auszubilden. Dies kann z. B. durch die Auflage einer 25 cm starken Tragschicht aus RC-Material auf Vliesunterlage erfolgen.

## 10 Entwässerung von Oberflächenwasser

Entsprechend der Darlegung in Pkt. 4.3 ist der Untergrund nicht aufnahmefähig für Sickerwasser. Soweit die Einleitung von Oberflächenwasser in das städtische Kanainetz vermieden werden soll, ist das Wasser in ein vorhandenes oder neu anzulegendes Regenrückhaltebecken einzuleiten. Die Klärung dieser Belange ist der entsprechenden Fachplanung zuzuweisen.

## 11 Abnahmen der Erdarbeiten und Gründungssohlen

Die für den Bodentausch freizulegenden Austauschsohlen, die verwendete Körnung des Ersatzbodens und dessen erreichte Verdichtung sowie die Güte der Gründungssohlen bedürfen fachgutachterlicher Abnahmen.



Lageplan M 1: 500  
Bohransatzpunkte 1 - 20  
Schnitte A, B, C, N-S

FAHRVERBINDUNG ZU  
BESTEHENDEM PARKPLATZ  
IN ABSPRACHE MIT DER STADT  
- ANSONSTEN ALS 3 STELLPLAETZE

GAESTEPARKEN 2  
(BESTAND)

GAESTEPARKEN 1  
CA 150 STELLPLAETZE

FAHRRADPARKEN

EINGANG

ANLIEFERUN  
KUECHE

AUSSENBECKEN  
FREIZEITBAD

AUSSENBECKEN  
SAUNA

SAUNAGARTEN

SAUNAHAUS

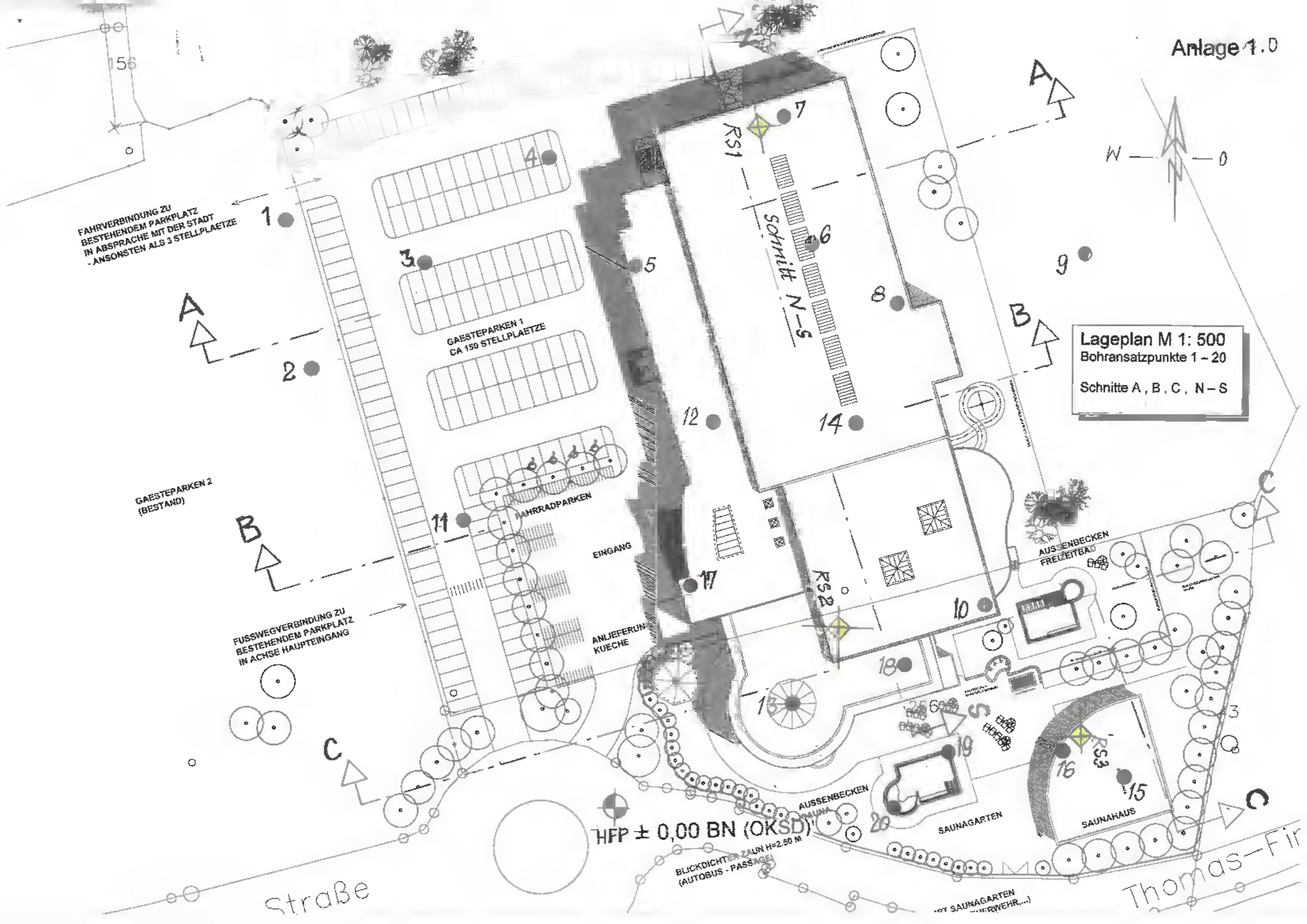
HFP ± 0,00 BN (OKSD)

BLICKDICHTER ZAUN H=2.50 M  
(AUTOBUS - PASSAGE)

MIT SAUNAGARTEN  
(FEUERWEHR,...)

straße

Thomas-Fir



201

19

Weg

Kleingärten

Kleingärten

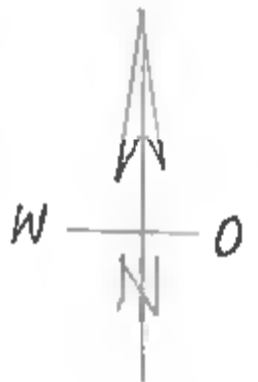
3 ZU  
AUFPLATZ  
MIT UBER STADT  
1,6 ZU STELLPLATZ

REPARKEN  
(LAND)

FUSSWECHSERUNG ZU  
BESTEHENDEM PARKPLATZ  
IN RICHTUNG HAUPTINGANG

200

ei  
42,70m



Thomas-Fincke-Str. Thomas-Fincke-Str. 26 Haltestelle 34

BLICKRICHTUNG  
10x2,50 M  
(AUTOBUS - PASS)

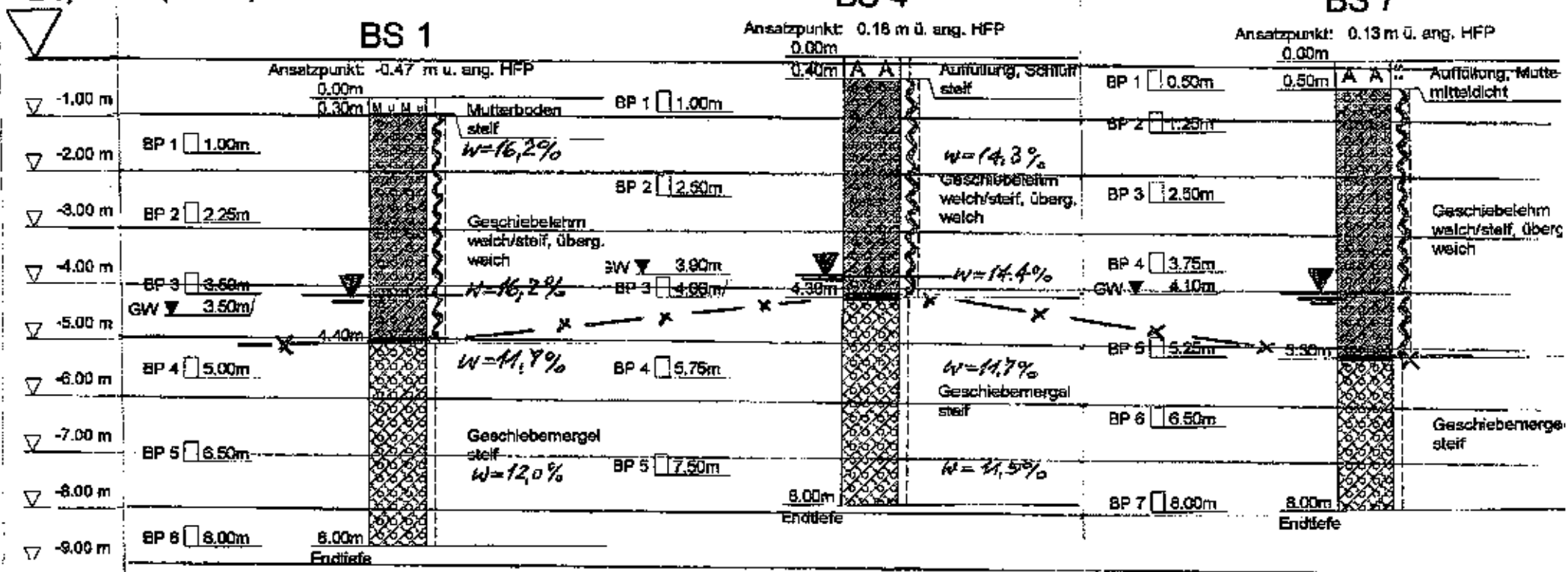
52

Audi max

Anlage 1.1

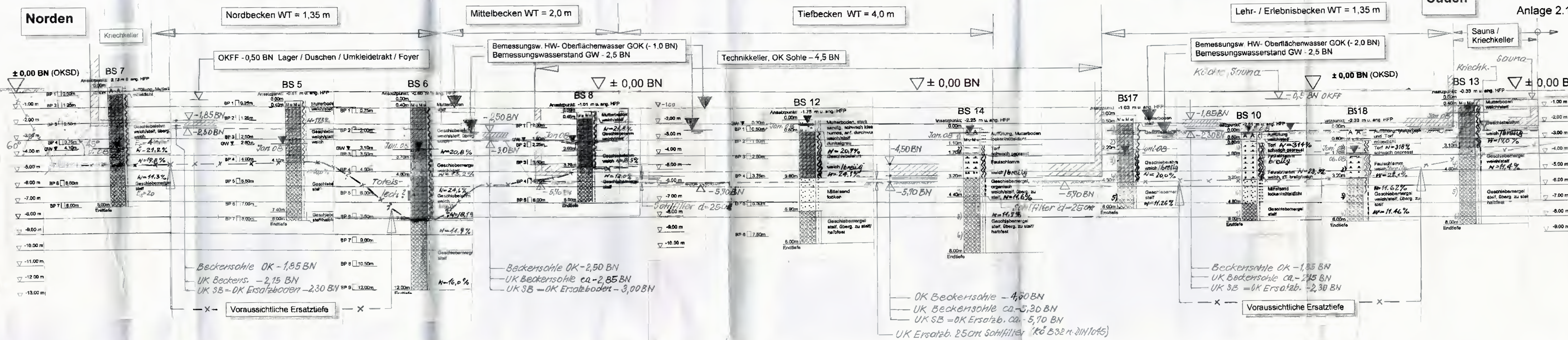
# RT- UND FREIZEITBAD FLENSBURG

± 0,00 BN (OKSD)



Norden

Anlage 2.1



OKFF -0,50 BN Lager / Duschen / Umkleidekabinen / Foyer

Bemessungsw. HW- Oberflächenwasser GOK (- 1,0 BN)  
Bemessungswasserstand GW - 2,5 BN

Technikkeller, OK Sohle -4,5 BN

Bemessungsw. HW- Oberflächenwasser GOK (- 2,0 BN)  
Bemessungswasserstand GW - 2,5 BN

Sauna / Kriechkeller

Beckensohle OK -1,85 BN  
 UK Beckens. -2,15 BN  
 UK SB = OK Ersatzboden -2,30 BN

Beckensohle OK -2,50 BN  
 UK Beckensohle ca. -2,85 BN  
 UK SB = OK Ersatzboden -3,00 BN

OK Beckensohle -4,50 BN  
 UK Beckensohle ca. -5,30 BN  
 UK SB = OK Ersatzb. ca. -5,70 BN  
 UK Ersatzb. 25cm Schlufffilter (Kö B 32 m DIN 1045)

Beckensohle OK -1,85 BN  
 UK Beckensohle ca. -2,15 BN  
 UK SB = OK Ersatzb. -2,30 BN

Voraussichtliche Ersatztiefe

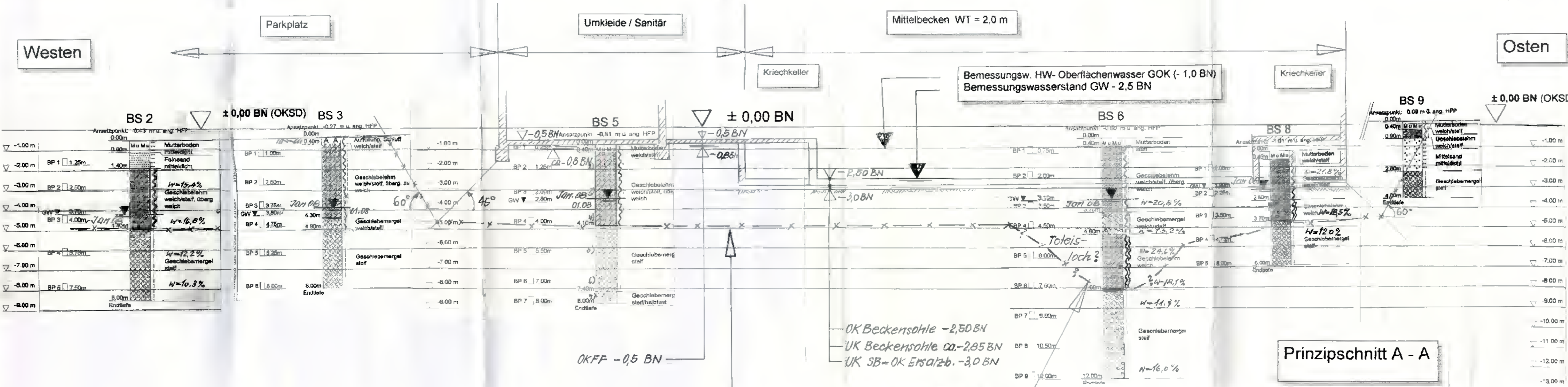
Voraussichtliche Ersatztiefe

Die Ersatztiefe und Verdichtung des Baugrundersatzbodens ist örtlich abzunehmen

Profilschnitt Norden – Süden

M.d.L. 1: 100

M.d.H. 1:100



Prinzipschnitt A - A

Bemessungsw. HW- Oberflächenwasser GOK (- 1,0 BN)  
Bemessungswasserstand GW - 2,5 BN

**Profilschnitt Westen - Osten**

M.d. L. 1:100      M.d.H. 1:100

Die Ersatztiefe und Verdichtung des Bau-grundersatzbodens ist örtlich abzunehmen

Westen

Parkplatz

Umkleide / Sanitär

Tiefbecken WT = 4,0 m

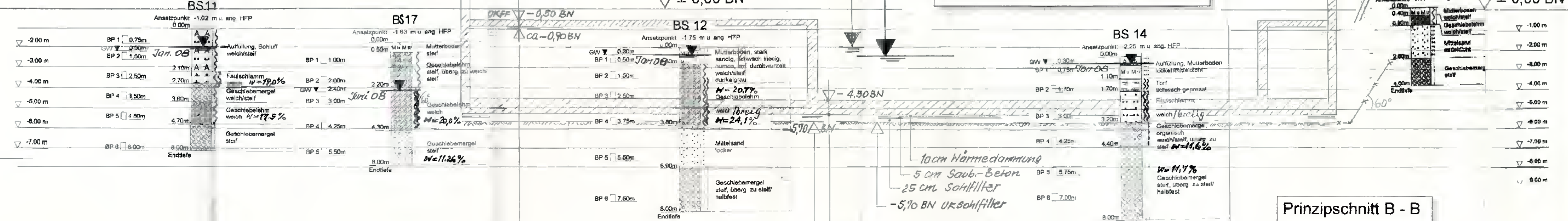
Osten

± 0,00 BN (OKSD)

± 0,00 BN

± 0,00 BN

Bemessungsw. HW- Oberflächenwasser GOK (- 2.0 BN)  
 Bemessungswasserstand GW - 2.5 BN



Prinzipschnitt B - B

Bemessungsw. HW- Oberflächenwasser GOK (- 2.0 BN)  
 Bemessungswasserstand GW - 2.5 BN

Profilschnitt Westen - Osten

M.d.L. 1:100 M.d.H. 1:100

Die Ersatztiefe und Verdichtung des Bau-  
 grundersatzbodens ist örtlich abzunehmen

Westen

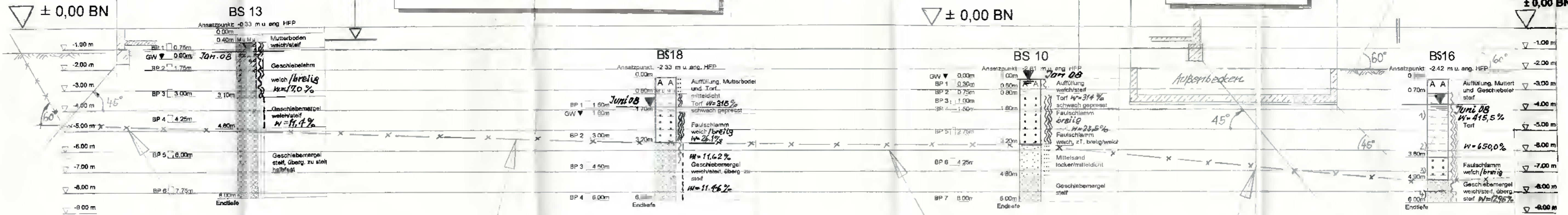
Bistro / Terrasse

Rundbau

Wellnessbereich / Eltern - Kind

Aussenbecken / Sprudelbad

OKFF - 0,5 BN : Bistro / Terrasse / Rundbau / Wellnessbereich / Eltern - Kind



Voraussichtliche Ersatztiefe

Voraussichtliche Ersatztiefe

Bemessungsw. HW- Oberflächenwasser GOK (- 2,0 BN)  
Bemessungswasserstand GW - 2,5 BN

Die Ersatztiefe und Verdichtung des Baugrundersatzbodens ist örtlich abzunehmen

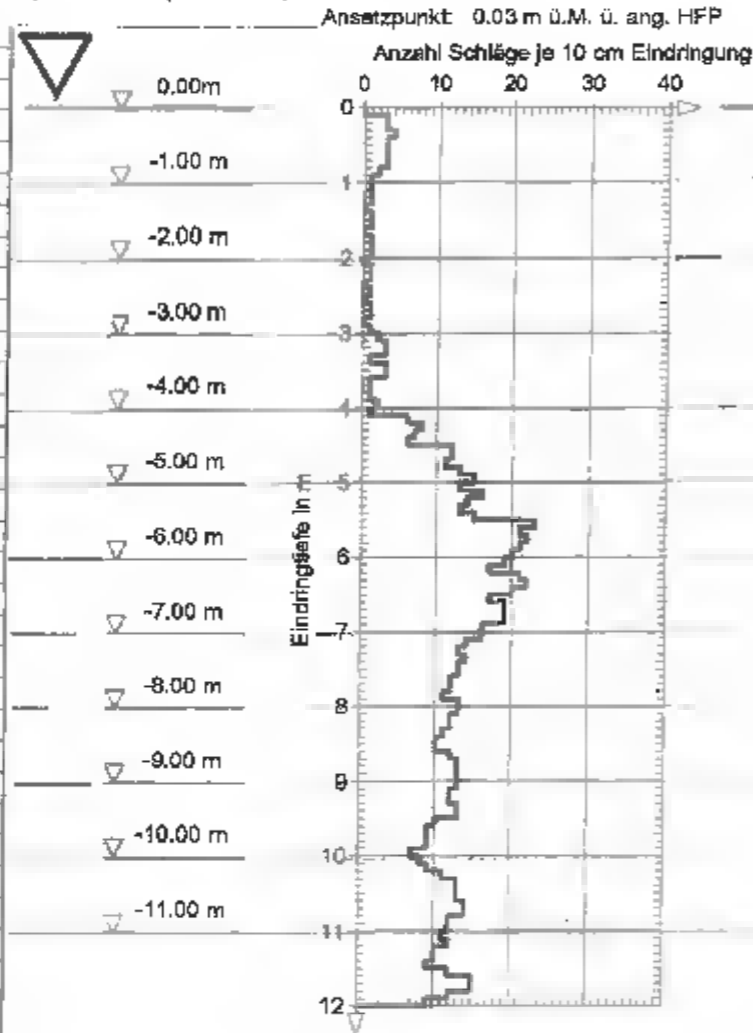
Prinzipschnitt C - C

Profilschnitt Westen - Osten

M.d.L. 1:100 M.d.H. 1:100

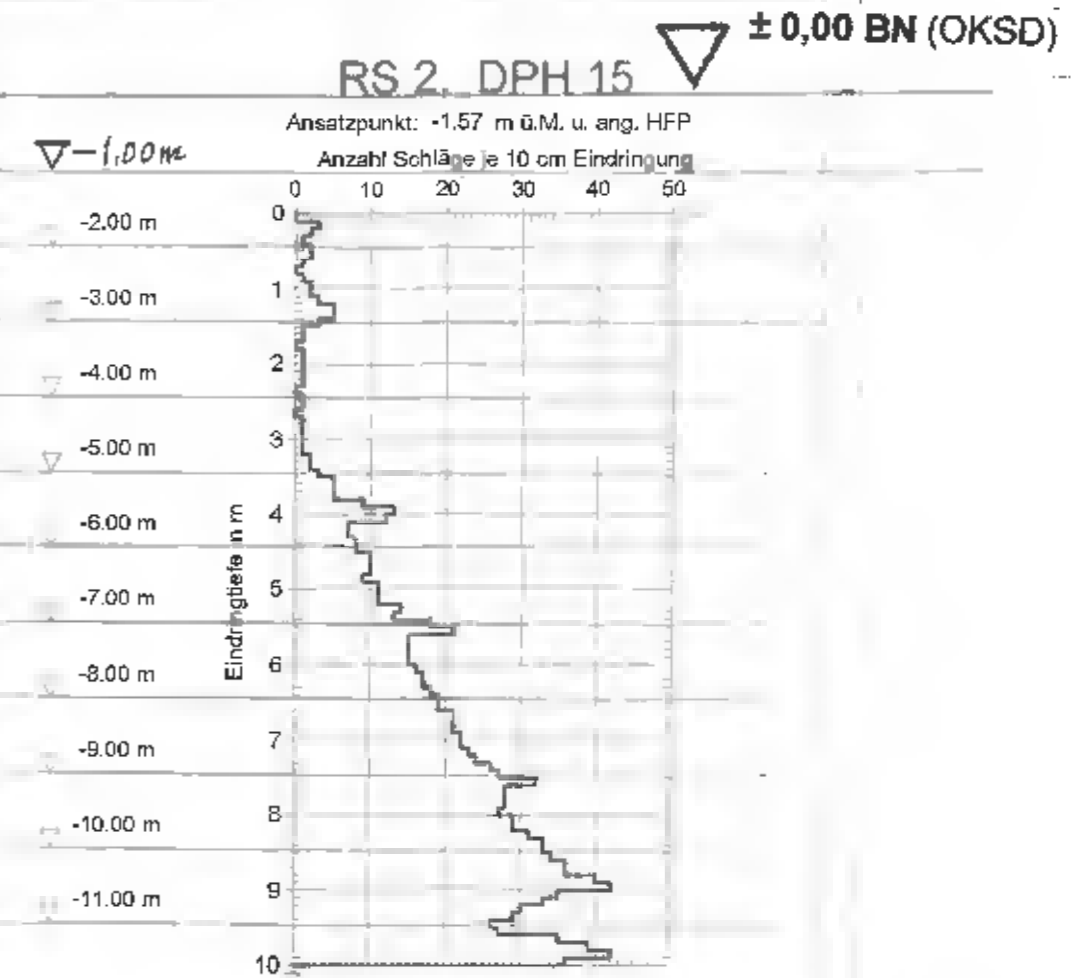
Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	0	6.10	19		
0.20	3	6.20	17		
0.30	3	6.30	21		
0.40	4	6.40	22		
0.50	3	6.50	20		
0.60	3	6.60	17		
0.70	3	6.70	19		
0.80	3	6.80	19		
0.90	2	6.90	19		
1.00	1	7.00	16		
1.10	1	7.10	18		
1.20	1	7.20	14		
1.30	1	7.30	13		
1.40	0	7.40	14		
1.50	1	7.50	13		
1.60	1	7.60	13		
1.70	0	7.70	12		
1.80	1	7.80	12		
1.90	1	7.90	11		
2.00	1	8.00	13		
2.10	0	8.10	13		
2.20	1	8.20	12		
2.30	1	8.30	12		
2.40	0	8.40	11		
2.50	1	8.50	10		
2.60	0	8.60	10		
2.70	1	8.70	12		
2.80	1	8.80	13		
2.90	0	8.90	13		
3.00	1	9.00	13		
3.10	2	9.10	13		
3.20	3	9.20	12		
3.30	3	9.30	12		
3.40	1	9.40	13		
3.50	3	9.50	13		
3.60	3	9.60	10		
3.70	1	9.70	9		
3.80	1	9.80	9		
3.90	1	9.90	9		
4.00	2	10.00	7		
4.10	1	10.10	8		
4.20	6	10.20	9		
4.30	8	10.30	11		
4.40	7	10.40	13		
4.50	6	10.50	13		
4.60	12	10.60	13		
4.70	12	10.70	14		
4.80	11	10.80	14		
4.90	13	10.90	12		
5.00	15	11.00	12		
5.10	13	11.10	11		
5.20	16	11.20	12		
5.30	14	11.30	10		
5.40	13	11.40	10		
5.50	15	11.50	9		
5.60	23	11.60	12		
5.70	21	11.70	15		
5.80	22	11.80	15		
5.90	21	11.90	12		
6.00	20	12.00	9		

± 0,00 BN (OKSD) RS 1, DPH 15



Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	0	6.10	18		
0.20	3	6.20	17		
0.30	2	6.30	17		
0.40	1	6.40	18		
0.50	2	6.50	19		
0.60	2	6.60	19		
0.70	1	6.70	21		
0.80	0	6.80	21		
0.90	1	6.90	21		
1.00	2	7.00	22		
1.10	2	7.10	22		
1.20	3	7.20	23		
1.30	5	7.30	24		
1.40	6	7.40	28		
1.50	3	7.50	27		
1.60	1	7.60	32		
1.70	1	7.70	28		
1.80	0	7.80	28		
1.90	1	7.90	28		
2.00	1	8.00	27		
2.10	1	8.10	29		
2.20	1	8.20	29		
2.30	1	8.30	31		
2.40	0	8.40	33		
2.50	1	8.50	33		
2.60	1	8.60	34		
2.70	0	8.70	36		
2.80	1	8.80	38		
2.90	1	8.90	40		
3.00	1	9.00	42		
3.10	1	9.10	35		
3.20	1	9.20	33		
3.30	2	9.30	30		
3.40	2	9.40	29		
3.50	3	9.50	26		
3.60	5	9.60	27		
3.70	5	9.70	35		
3.80	5	9.80	39		
3.90	8	9.90	42		
4.00	13	10.00	36		
4.10	12				
4.20	7				
4.30	7				
4.40	8				
4.50	8				
4.60	10				
4.70	10				
4.80	10				
4.90	9				
5.00	11				
5.10	11				
5.20	11				
5.30	14				
5.40	13				
5.50	18				
5.60	21				
5.70	15				
5.80	15				
5.90	15				
6.00	15				

RS 2, DPH 15

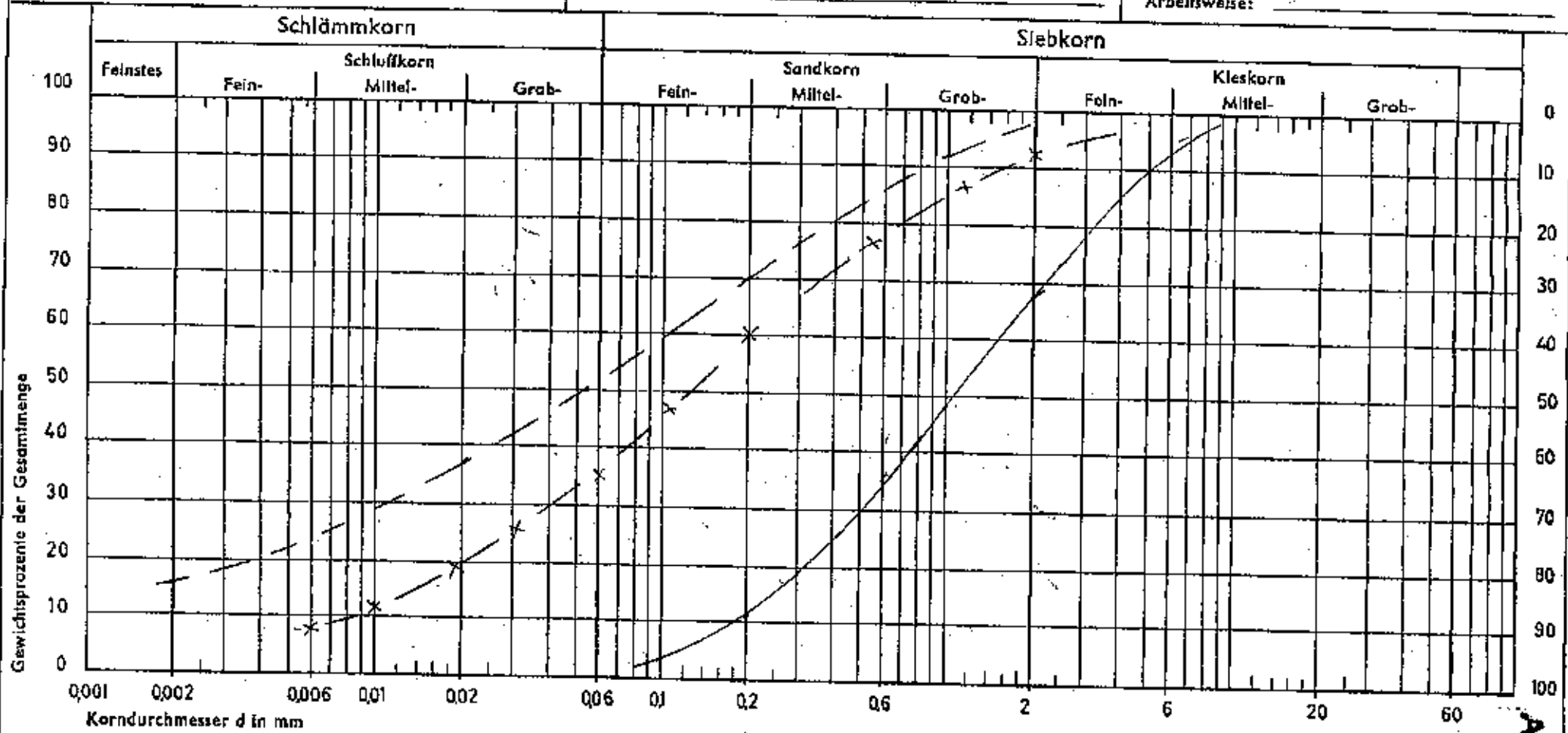


# Körnungskurve

Ausgef. durch: At Datum: \_\_\_\_\_

Bauvorhaben: campusbad FL

Prüf. Nr.: \_\_\_\_\_  
 Probe entn. am: \_\_\_\_\_  
 Art der Entn.: \_\_\_\_\_  
 Arbeitsweise: \_\_\_\_\_



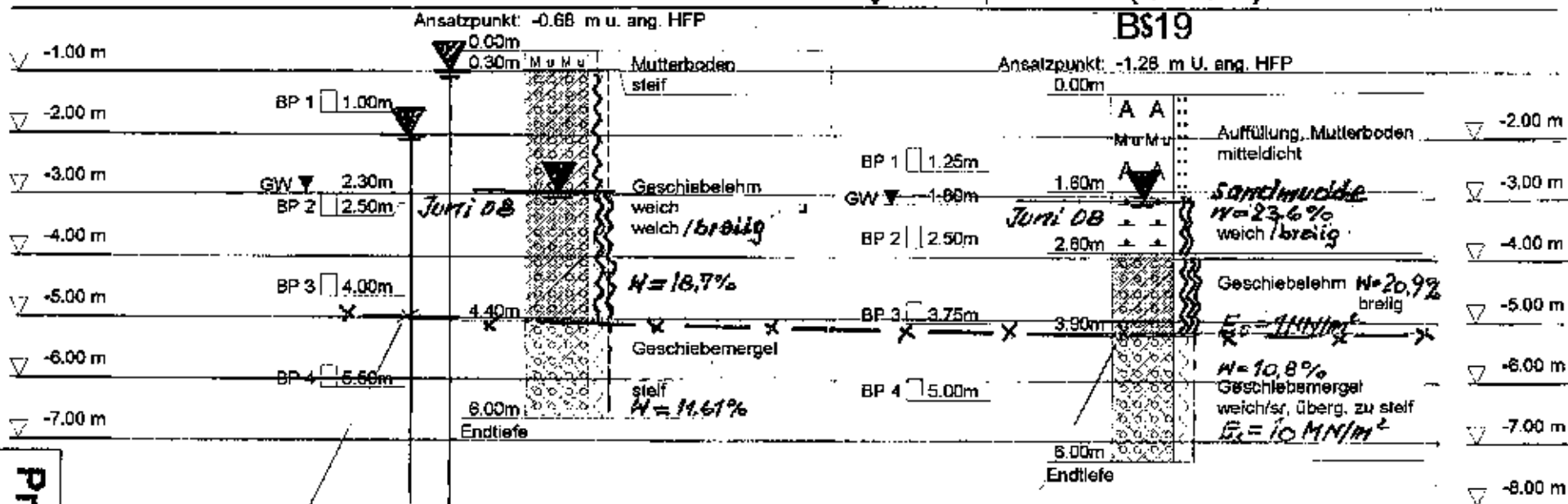
Kurve Nr.:	_____		
Bodenart:	<u>m Sand, g</u>	<u>Gesch. - Lehm</u>	<u>Gesch. - Mergel</u>
Tiefe:	<u>3,8 - 5,9</u>	<u>0,4 - 3,7</u>	<u>3,7 - 6,0</u>
$U = d_{60}/d_{10}$ :			
Entnahmestelle/Ort:	<u>12/5</u>	<u>8/2</u>	<u>8/5</u>

Anlage 2,6

Widerrufe erfolgt mit Genehmigung des Deutschen Normenausschusses, Berlin W 15  
 Werner-Verlag GmbH, Düsseldorf 1, Berlin-Altus 116  
 7 8 9 B 0

BS20

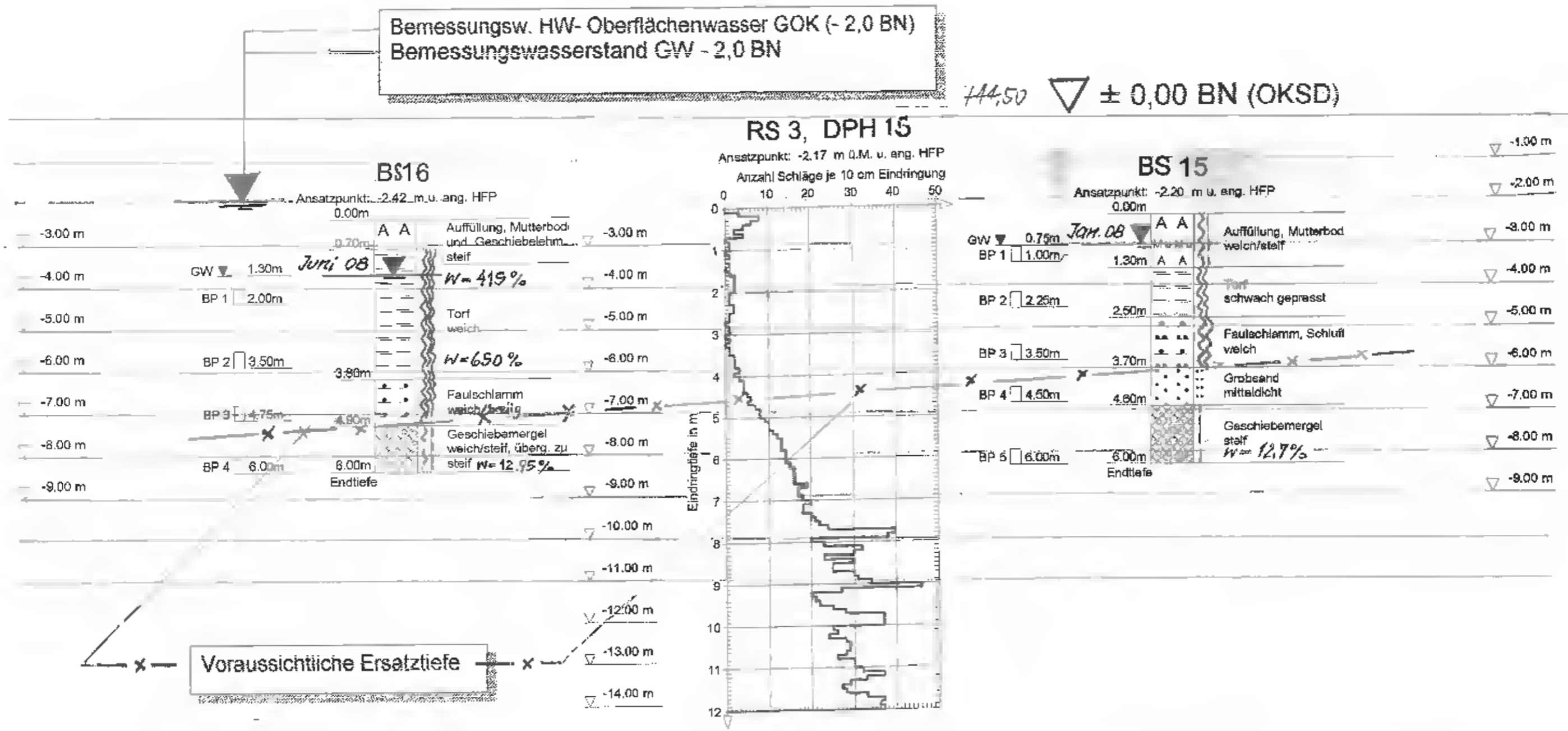
± 0,00 BN (OKSD)

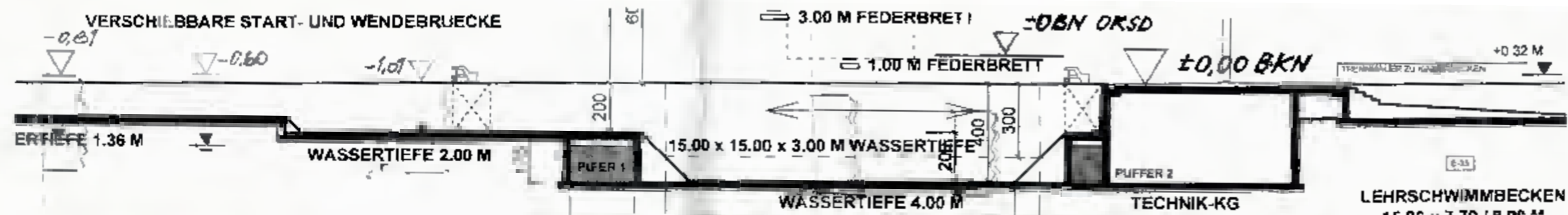


Bemessungsw. HW- Oberflächenwasser GOK (- 1,0 BN)  
 Bemessungswasserstand GW - 2,0 BN

Voraussichtliche Ersatztiefe

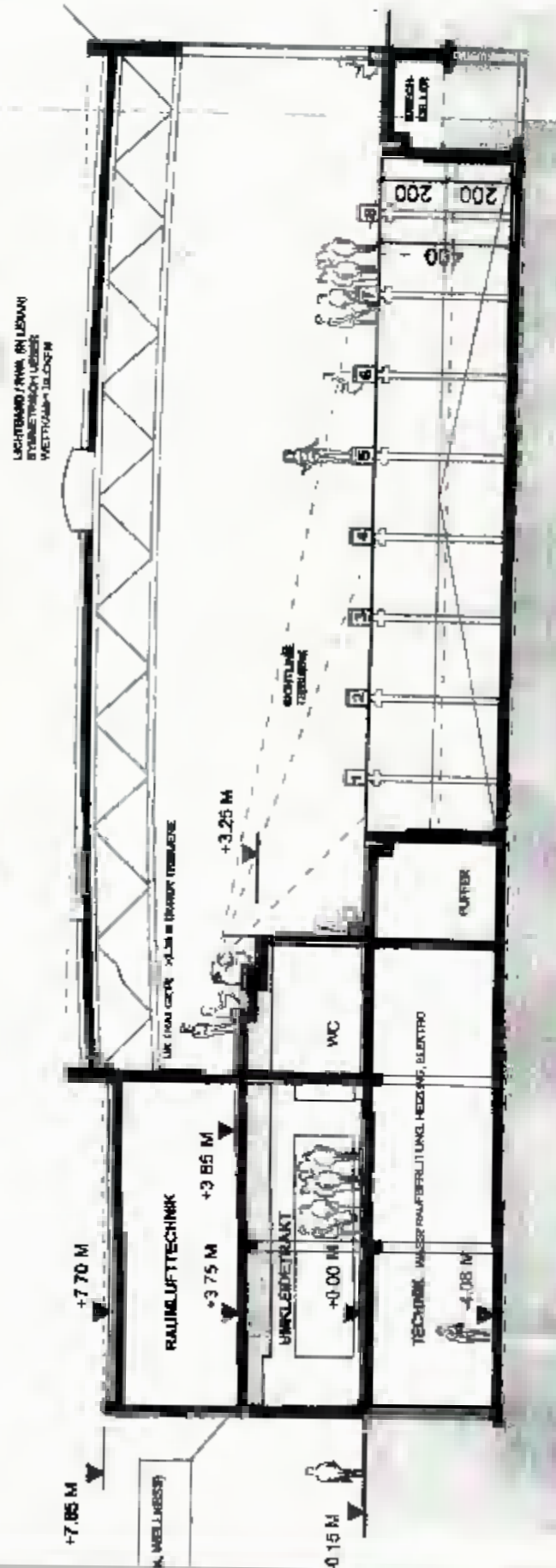
Profilschnitt Außenbecken  
 Sauna : KB 19, KB 20  
 M.d.H. 1:100



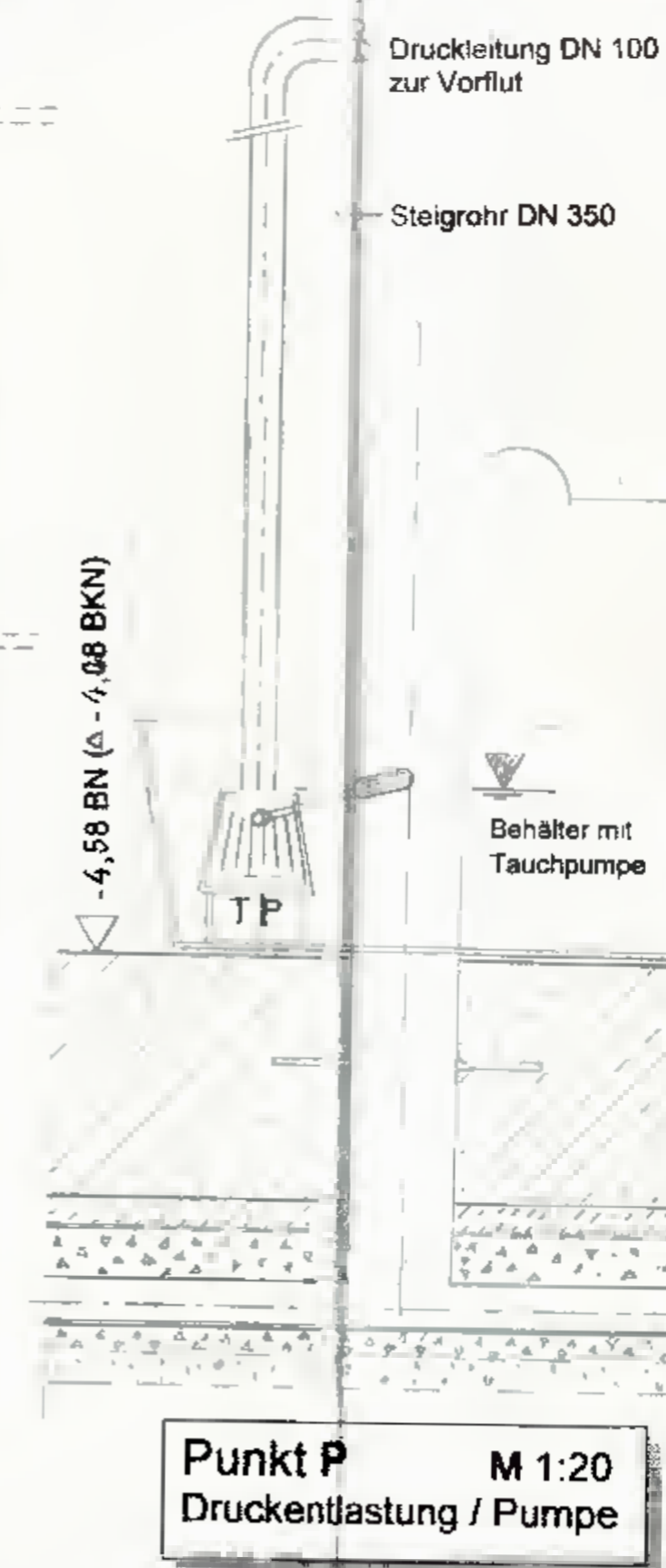
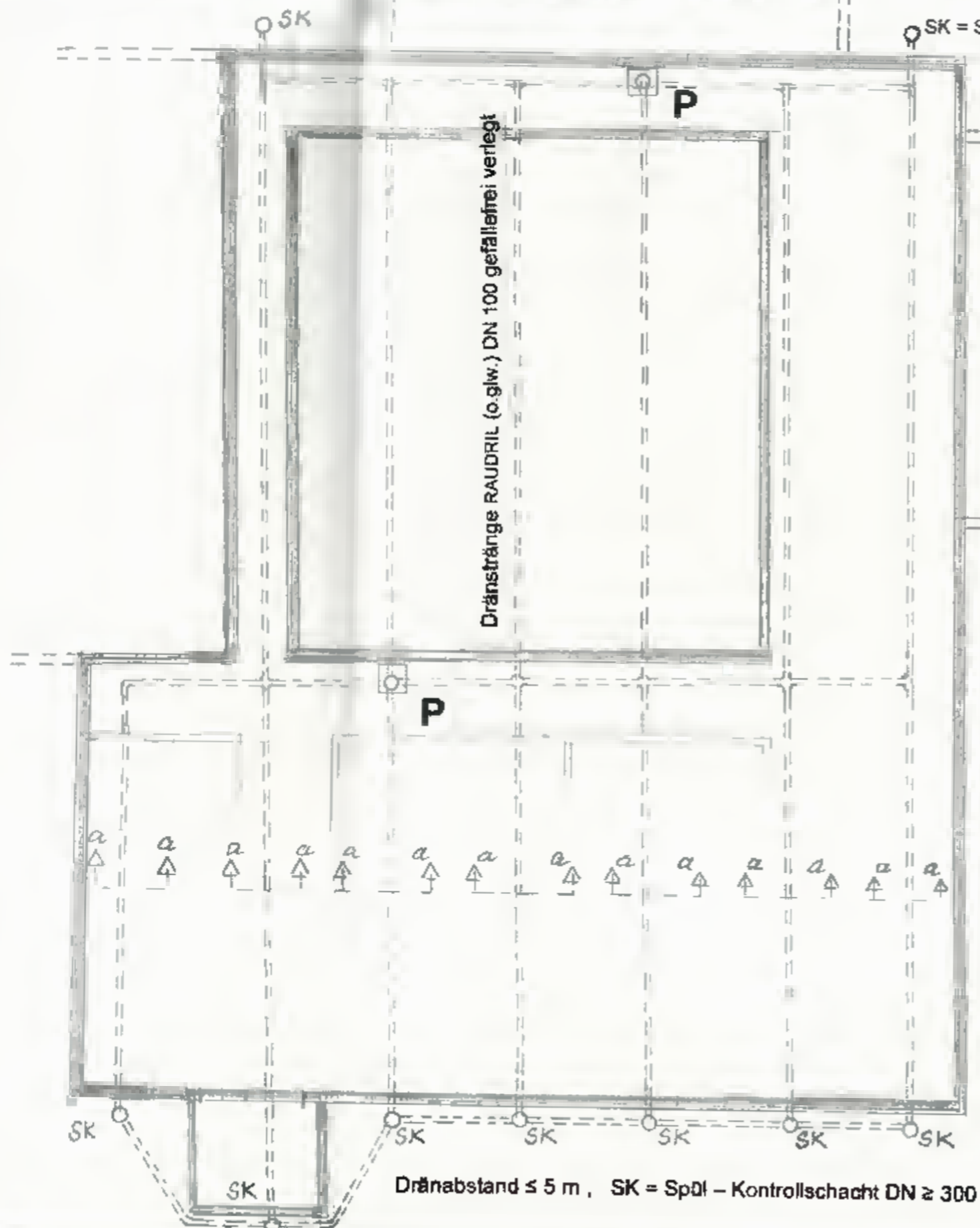


**Tiefbecken und Technik Keller M 1:200**

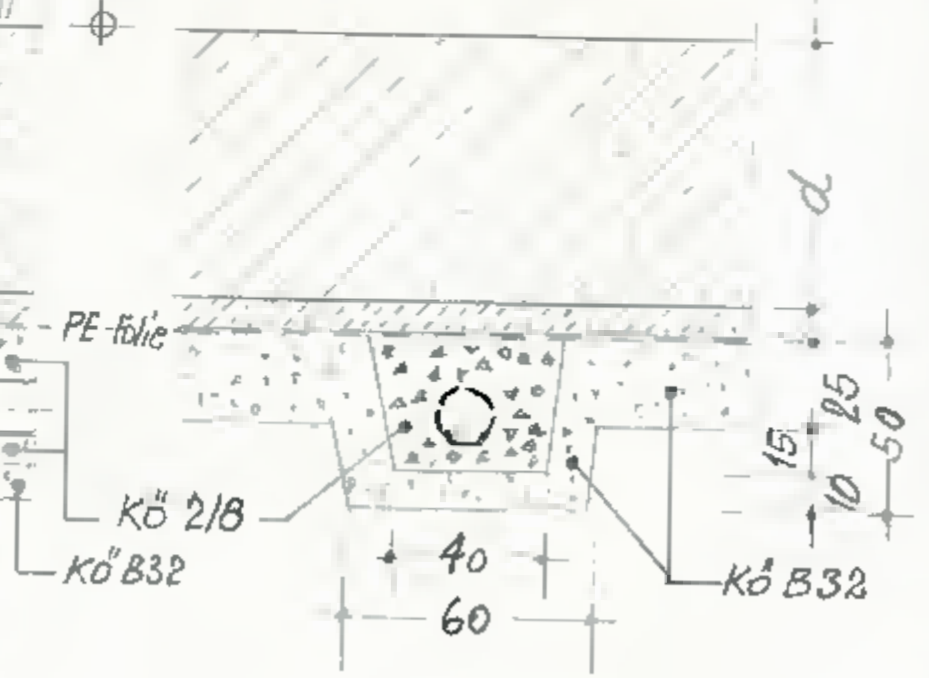
Dränsystem im Flächenfilter als Bauhilfsdrainage und als Dauer-Entlastungsdrainage



**PRINZIPSCHNITT B-B**



**Schnitt a - a M 1:20**  
Dränrohre RAUDRIL (o.g.lw.) DN 100 m, glattem Fuß  
Stufenfilter 2/8 - Ø/32 (Kö B 32 nach DIN 1045)  
**Dräneinbettung**

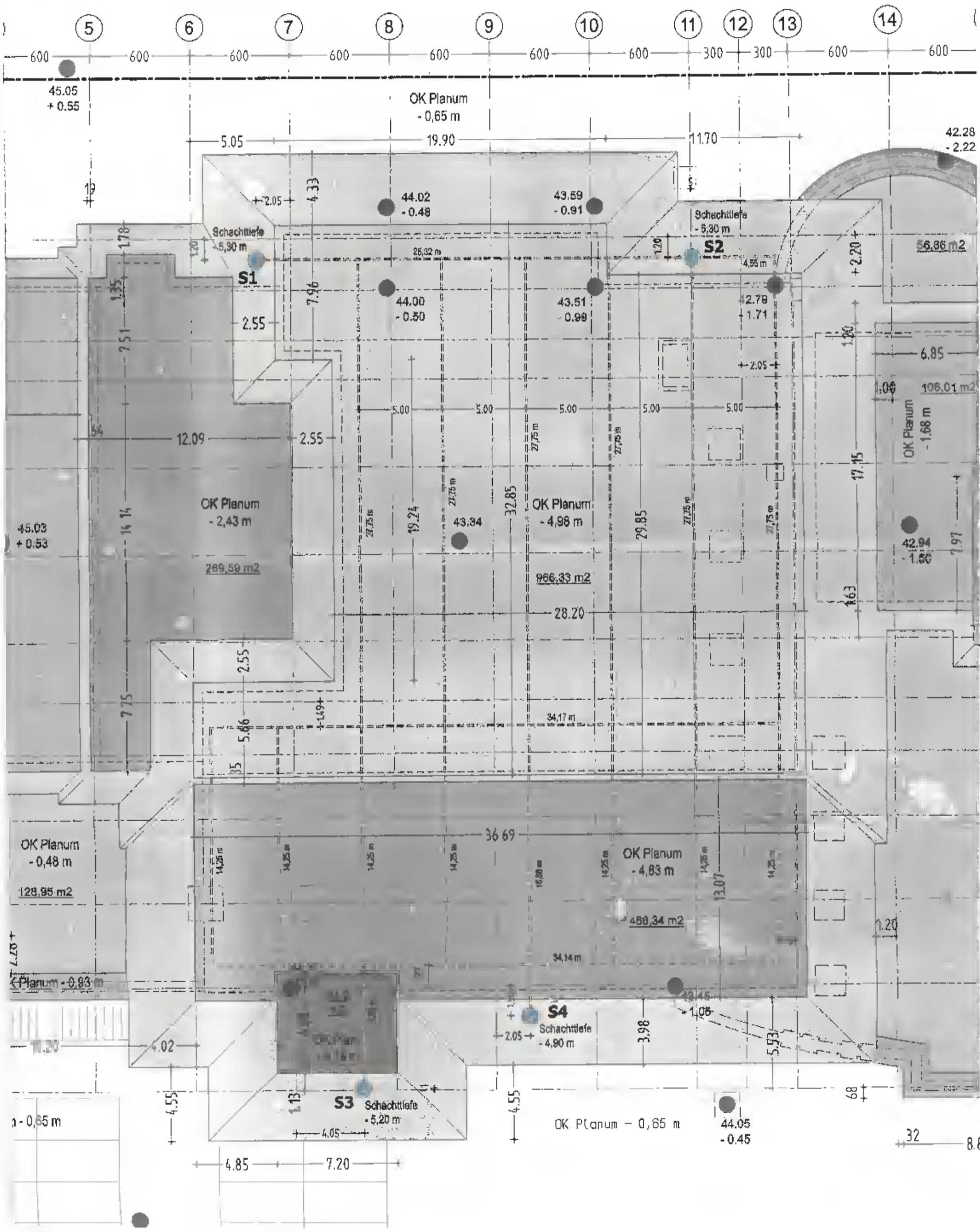


# RAINAGEPLAN

# Übersicht der Aushubebenen

100 gefällefrei verlegt

4 Stck. Drainagepumpenschächte DN 1000 zum Abpumpen des Baugrubenwasser während der Bauzeit



**Prof. Dr.- Ing. Bernhard Albiker**  
Anerkannter Sachverständiger für Erd - und  
Grundbau nach Bauordnungsrecht (DIN 1054)

**24340 Eckernförde**  
Sehestedter Str. 42  
04351 / 5981  
Fax: / 6394  
[b.albiker@t-online.de](mailto:b.albiker@t-online.de)

07.07.2008

**Industriebau Wernigerode GmbH**  
Dornbergsweg 22  
38855 Wernigerode

über  
Industriebau Wernigerode GmbH  
NL Schönebeck  
Magdeburgerstr. 249  
39 218 Schönebeck

**Neubau Sport- und Freizeitbad Flensburg, Campusgelände „Sandberg“**  
**Bauwerksgründung**  
Geotechnischer Bericht, Altlasten- und Gründungsgutachten  
Sowie Zusatzbearbeitung (Z1): Mehrkosten Erdbau (Z2): Gründung der Parkplatzüber-  
bauung

Herrn Dipl.- Ing. Karg NL- Leiter, Herrn Dipl.- Ing. Weber Bauleiter  
Sehr geehrte Damen und Herren,

Sie erhalten anbei fristgerecht je 3 Ausfertigungen von

- 1) Geotechnischer Bericht, Altlasten- und Gründungsgutachten
- 2) Zusatzbearbeitung (Z1): Mehrkosten Erdbau,(Z2): Gründung der Parkplatzüberbauung

Ich füge eine 1. Kostenabschlagsrechnung bei. Es mag nach oder im Zusammenhang mit der Vorstellung der Gesamtbearbeitung in Flensburg zusätzlicher Beratungsbedarf bestehen, so dass ich erst danach die Schlussrechnung für die Ihnen heute vorgelegte Bearbeitung stellen werde.

Ich habe Herrn Dipl.- Ing. Brinkmann digital vorab die Bearbeitungen 1) und 2) auch zugemailt.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Albiker  
Anerkannter Sachverständiger für Erd- und  
Grundbau nach Bauordnungsrecht (DIN 1054)

24340 Eckernförde  
Sehestedter Str. 42  
04351 / 5981  
Fax: / 6394  
[b.albiker@t-online.de](mailto:b.albiker@t-online.de)

06.07.2008

Industriebau Wemigerode GmbH  
Dornbergsweg 22  
38855 Wemigerode

*Bernhard Albiker*  
06.07.2008

**Neubau Sport- und Freizeitbad Flensburg, Campusgelände „Sandberg“**

**Bauwerksgründung  
Geotechnischer Bericht, Altlasten- und Gründungsgutachten**

**Bauwerksgründung: Altlastengutachten,  
Geotechnischer Bericht und Gründungsgutachten**

---

06.07.2008

**Prof. Dr.-Ing. Bernhard Albiker**  
Anerkannter Sachverständiger für Erd- und  
Grundbau nach Bauordnungsrecht (DIN 1054)

24340 Eckernförde  
Sehesledter Str. 42  
04351 / 5981  
Fax: / 6394  
[b.albiker@t-online.de](mailto:b.albiker@t-online.de)

06.07.2008

**Industriebau Wernigerode GmbH**  
Dornbergsweg 22  
38855 Wernigerode

**Neubau Sport- und Freizeitbad Flensburg, Campusgelände „Sandberg“**

**Bauwerksgründung**  
**Geotechnischer Bericht, Altlasten- und Gründungsgutachten**

**Bauwerksgründung: Altlastengutachten,  
Geotechnischer Bericht und Gründungsgutachten**

---

06.07.2008

## Inhalt

1	Veranlassung, Aufgabenstellung	3
2	Unterlagen, Baugrundaufschlüsse	4
3	Alllastsituation	4
4	Baugrund und bodenmechanische Kennwerte	5
5	Grundwasser und Bemessungswasserspiegel	9
6	Baukörper, Abmessungen, Lasten	10
7	Bauwerksgründung Hauptbau	11
8	Gründung südlicher Baukörper, Feuerwehrezufahrt	16
9	Parkplatzfläche	17
10	Oberflächenwasser	17
11	Abnahmen	18

## Anlagen

1.0	Lageplan mit Bohransatzpunkten, Lage der Profilschnitte
1.1	Topografische Karte
2.0	Profilschnitt Parkplatz BS 1, BS 4
2.1	Profilschnitt Norden – Süden
2.2	Profilschnitt A – A
2.3	Profilschnitt B – B
2.4	Profilschnitt C – C
2.5	DPH 15 Sondierergebnisse
2.6	Körnungskurven
3.1	Profilschnitt Außenbecken
3.2	Profilschnitt Saunahaus
4	Dränanlage Tiefbecken- und Technikkeller

## 1 Veranlassung, Aufgabenstellung

Im Vorwege war der Unterzeichner von der Stadt Flensburg beauftragt, zur Grundsatzplanung für die Errichtung eines Hallenbades auf dem Gelände „Sandberg“ eine geotechnische Grundlage auszuarbeiten. Diese Stellungnahme wurde mit Darstellung der ungünstigen Verhältnisse von Baugrund und Grundwasser der Stadt Flensburg am 15.01.2008 vorgelegt.

Für die daraufhin weitergehend vergleichend alternative Überplanung des Baugeländes und zur vorläufig überschlägigen Bezifferung von Mehrkosten der Bauwerksgründung im Vergleich zur Bebauung eines fiktiven Grundstücks mit gutem Baugrund wurde am 22.01.2008 eine Ergänzung (E) erbeten in Bezug auf eine geänderte Lage des Baukörpers (gedreht und verschoben) auf dem gleichen Grundstück. Diese Ergänzungsbearbeitung wurde am 01.02.2008 vorgelegt auf Basis einer dafür erweiterten Baugrunderkundung. Diese Bewertung der Verhältnisse von Baugrund und Grundwasser konnte detaillierte Gründungsmöglichkeiten noch nicht aufzeigen, da außer einem Schaubild noch keine Planunterlagen zur Verfügung standen.

Mit Vertrag vom 14.06.2008 wurde der Unterzeichner von der Industriebau Wernigerode GmbH auf Grundlage eines Kostenangebots vom 07.06.2008 beauftragt, eine baukörperbezogene Gründungsbearbeitung zu erbringen in Bezug auf übergebene Planunterlagen, erstellt am 12. und 22.01.2008. Der Vertrag umfasst Leistungen erweiterter Baugrunderkundung, die Ausarbeitung eines Geotechnischen Berichts mit Auflastengutachten, Vorlage eines Gründungsgutachtens sowie die Gründungsbegleitung und Baugrundabnahmen.

Die hier vorgelegte Ausarbeitung umschließt den Geotechnischen Bericht, das Auflastengutachten sowie das Gründungsgutachten. Eine Vorinformation über die Verhältnisse von Baugrund und Grundwasser wurde am 27.06.08 in Form der Profilschnitte dem Auftraggeber und TW – Planer zur Verfügung gestellt. Ferner wurde mit den genannten Beteiligten am 02.07.08 in Hamburg die Situation von Baugrund und Grundwasser erörtert.

### Zusatzbearbeitung:

In der vorgenannten Besprechung in Hamburg wurden Zusatzausarbeitungen außerhalb der vertraglich geregelten Aufgabenstellung wie folgt vereinbart.:

Z1: Eingrenzung der Erdbaukosten für die Herrichtung des Baugrunds zur Bebauung durch das vorgesehene Objekt. Dargestellt werden sollen die erdbautechnischen Mehrkosten gegenüber einem fiktiven Referenzbaugrund guter Tragfähigkeitseigenschaften.

Z2: Aufzeigen der Gründungsmöglichkeit für eine Überbauung der Parkplatzfläche durch einen aufgeständerten 1- geschossigen Flachdachbaukörper (Fitness – Center).

## 2 Unterlagen, Baugrundaufschlüsse

In Beauftragung durch den Unterzeichners führte Fa. Eichhorn (Schusterredder 2, 24214 Neudorf- Bornstein) am 28.01.2008 auf die neue Baukörperlage bezogene Kleinrammbohrungen (KRB) durch, die mit den am 08.01.08 erhobten Ergebnissen der Untergrundverhältnisse für den Erststandort kombiniert werden. Am 19.06.2008 führte das gleiche Bohrunternehmen im Auftrag und auf Rechnung des Unterzeichners weitere baukörperbezogene KRB aus sowie Sondierungen mit der schweren Schlagsonde (DPH 15). Das beabsichtigte Niederbringen von Spitzendrucksondierungen (SDS) wurde zuletzt verworfen und durch die DPH ersetzt, weil das schwere SDS - Fahrzeug in dem sumpfigen Gelände vermutlich eingesunken wäre.

Als Höhenbezugspunkt für sämtliche KRB und DPH diente OK Schachtdeckel am östlichen Rand des Kreisels in der Thomas – Finke – Straße. Dieser Festpunkt HFP wurde +/- 0,00 BN (BezugsNull) gesetzt (Anlage 1.0). Die Absoluthöhe dieses BN beträgt nachweislich der Vermessungskarte + 45,00 NN (Anlage 1.1).

Die Bohraufschlüsse sind in den Anlagen 2.1 – 2.5 sowie 3.1 – 3.2 höhengerecht im Maßstab M.d.H. 1:100 aufgetragen unter Verwendung des gleichen Maßstabs für die Längsentwicklung. Die Darstellung umfasst Profilschnitte wie folgt

Anlage 2.1 Profilschnitt in Nord – Südrichtung durch die Baukörperlängsmitte

Anlage 2.2 Profilschnitt in Querrichtung im Baukörpernordteil (Prinzipschnitt A – A)

Anlage 2.3 Profilschnitt in Querrichtung im Baukörpermitteleil (Prinzipschnitt B – B)

Anlage 2.4 Profilschnitt in Querrichtung im Baukörper südteil, abgewinkelt zum Saunahaus

Anlage 2.5 Darstellung der Ergebnisse aus der DPH- Sondierung für den Hauptbaukörper

Anlage 3.1 Profilschnitt West – Ost für das Außenbecken Sauna

Anlage 3.2 Profilschnitt und DPH – Ergebnis in der Diagonale für das Saunahaus.

## 3 Altlastensituation auf dem Baugrundstück

Die Proben aus 20 Stick ausgeführten Kleinrammbohrungen wurden organoleptisch bewertet. Ein Anzeichen auf Verunreinigung als Kennzeichen für eine Altlast wurde nicht vorgefunden. Diese Erkenntnis ist schlüssig, weil das Gelände bisher ganz offensichtlich keiner anderweitigen Nutzung unterzogen war. Insoweit konnte auf eine umweltchemische Analyse von Bodenproben verzichtet werden.

Herangezogen wurden folgende weitere Auskunftsquellen:

- Veröffentlichung des Ministeriums für Natur – und Umwelt des Landes Schleswig – Holstein „Altlastensituation in Schleswig – Holstein, Ausgabe 1995“
- Einholen einer Fachauskunft beim FB 4 der Stadt Flensburg „Umwelt und Planen, Natur- und Umweltschutz“.

Auch entsprechend dieser eingeholten Zusatzauskünfte liegt eine Verunreinigung des Bodens / Untergrunds nicht vor.

## 4 Baugrund und bodenmechanische Kennwerte

### 4.1 Grundsätzlicher Aufbau des Untergrunds auf dem „Sandberg“, geologische Systematik

Die allgemeinen Ausführungen im Geotechnischen Bericht an die Stadt Flensburg vom 15.01. und 01.02.2008 werden nachfolgend übernommen.

Der Unterzeichner verfügt über ausführungspraktische Kenntnisse der geotechnischen Beschaffenheit des Untergrunds auf dem Universitätsgelände aus der Gründungsberatung für das Bibliotheksgebäude, das Kollegiengebäude (Artes, Geografie, Technik), Windmessturm und aus der Mitberatung der Erdbaumaßnahmen zur Gründung der Campushalle. Hieraus ist ableitbar:

#### Allgemeinbeschreibung:

Großräumig ist der Untergrund typisierbar durch eine mehrere Meter mächtige Decklage aus Geschiebelehm breiig - weicher bis weich- steifer Konsistenz. Diese Decklage ist nicht tragfähig und entweder durch tragfähigen Kiessand auszutauschen oder soweit situationsbezogen möglich, durch eine Pfahlgründung zu überbrücken.

Bereichsweise ist im oder anstelle des Geschiebelehms Schmelzwassersand auftretend, der dem Gebiet den irreführenden Namen gibt. Dieser Name täuscht jedoch zumindest ortsabhängig bezüglich der Gründungsbelange zu errichtender Gebäude, da erwiesenermaßen der Sandanteil - als grundsätzlich in Schleswig – Holstein guter Baugrund - großräumig gesehen nicht dominiert und bereichsweise als tragfähiger Untergrund überhaupt nicht vorhanden ist.

Unterhalb des Geschiebelehms steht durchgängig Geschiebemergel an in steifer Konsistenz. Dieser Untergrund ist tragfähig.

Im Geschiebemergel können erwiesenermaßen unsystematisch zonal Sandbänder zwischengeschaltet sein, die untereinander wie kommunizierende Systeme wasserleitende Eigenschaft aufweisen.

Im Geschiebelehm können Torfrinnen und Faulschlammtümpel vorhanden sein, die unterschiedlich tief in den Geschiebemergel hinabreichen und wegen der Untauglichkeit zur Lastabtragung ebenfalls durch Kiessand auszutauschen sind.

Vorgefunden wurde bei der Gründung des Kollegiengebäudes ferner als lokale Besonderheit ein ausgedehntes „Toteisloch“: hier war bis tief in den Geschiebemergel hinabreichend in der Form eines auf dem Kopf stehenden Kegelstumpfs beim Rücktauen des Gletschers der weichseleiszeitlichen Vereisung ein Eisklotz durch Überschotterung zeitweilig „wärmeisoliert“ rückgeblieben, wodurch der Abtauvorgang sich verzögerte und in den dadurch verspätet frei werdenden Schmelztrichter hinein sich Weichboden in der Konsistenz von Schlamm „ergießen“ konnte. Solche noch nicht geortete Toteislöcher können auch auf dem hier zu bebauenden Baugrundstück vorhanden sein, obgleich der Baugrund inzwischen mit 20 Stück Kleinrammbohrungen erschlossen wurde. Selbst bei einem noch engeren Bohrraster können solche Problembereiche jedoch zunächst unentdeckt bleiben.

## 4.2 Topografische Geländekennzeichnung

Der Baukörper ist in einer natürlichen Senke positioniert, die im südlichen Drittel durch einen abflusslosen vertorften holozän (nacheiszeitlich) gebildeten Tümpel gekennzeichnet ist (Anlage 1.1). Diese topografische Eigenart ist vielfach vorzufinden im weichseleiszeitlichen Endmoränengebiet. Gegenüber dem Tiefpunkt der Senke mit der Höhe rd.  $-42,5$  NN ( $-2,5$  BN) steigt das Gelände bis zur Grundstücksgrenze allseitig an um etwa 3 m nach Norden hin, ebenfalls um etwa 3 m nach Westen und nach Osten und um bis zu rd. 2,5 m bis zum Kreis der Thomas- Fincke- Straße.

## 4.3 Versickerungsleistung des Untergrunds, Oberflächenwasser

Aus der vorangestellten Grundsatzbeschreibung der geologischen Systematik ist abzuleiten, dass der Baugrund generell ungeeignet ist zur Sickerwasseraufnahme, da weder im Geschiebelehm noch im Geschiebemergel Wasser schnell genug versickern kann. Der Kennwert der Wasserdurchlässigkeit dieser bindigen Böden ist geotechnisch als wasserundurchlässig mit  $10^{-7}$  m/sec  $< k < 10^{-10}$  m/sec anzusetzen. Nach Merkblatt A 138 der ATV ist der Untergrund für die Sickerwasseraufnahme ungeeignet.

Die topografische Geländesituation führt zu hydrologisch ungünstigen Jahreszeiten auf dem wasserundurchlässigen Untergrund zur Ansammlung von Oberflächenwasser als Stauwasser. Da Pegelbeobachtungen nicht vorliegen, ist für die Belange der Festlegung des Bemessungswasserspiegels auszugehen von einem Aufstau bis ca.  $-2,0$  m BN, d.h. bis zu einer Spiegelhöhe  $+43$  m NN. In den seitlich ansteigenden Geländebereichen kann vorübergehend der Senke zuströmendes Oberflächenwasser eine Spiegelhöhe von  $+44$  m NN erreichen.

#### 4.4 Aufschlüsse unter dem Hauptgebäude: Schwimmhalle (SH), Ankleide (A) und Welln.-Trakt (WTrakt)

Der Profillängsschnitt Nord – Süd der Anlage 2.1 durch den Hauptbaukörper (SH), (A) und (WTrakt) zeigt in Verbindung mit den Profilquerschnitten (Anlagen 2.2 – 2.5) den vorgenannt typischen geologischen Schichtaufbau: Eine Decklage von breiig-weichem bis weichem nicht tragfähigem Geschiebelehm der durchschnittlichen Mächtigkeit von 4 - 5 m überdeckt den tiefer liegenden tragfähigen Geschiebemergel. Die Bewertung des Geschiebelehms als nicht tragfähige Decklage ist gekennzeichnet durch Wassergehalte  $w = 15 - 25 \%$ . Die Untergrenze des nicht tragfähigen Geschiebelehms und darin vorhandener nicht tragfähiger Einschlüsse ist in den Anlagen durch den Linienzug - x - x - gekennzeichnet.

Während BS 7 und BS 8 das typische Profil zeigen, greift in BS 6 weicher und tieferliegend breiig- weicher, nicht tragfähiger Geschiebelehm 7,6 m tief hinab, d.h. bis - 8,0 BN. Der noch unbekanntem seitlichen Erstreckung dieses „Loches“ mit Ähnlichkeit zu einem Toteisloch ist bei Inangriffnahme der Gründungsdurchführung besondere Sorgfalt zuzuwenden.

An der Südseite des Baukörpers (WTrakt im Übergang zum Saunahaus) vermitteln die in einer natürlichen Geländesenke angesetzten BS 10 sowie BS 15 – 20 Torf und Faulschlamm von etwa 3 m Mächtigkeit. In diesem natürlichen Tümpelbereich, deren Geländehöhe etwa 2,5 m unter BN liegt, ist nicht tragfähiger schlammiger Boden bis rd. - 5.5 m BN hinabreichend.

Der den nicht tragfähigen Geschiebelehm unterlagernde Geschiebemergel ist gut tragfähig. Kennzeichnende Wassergehalte wurden gemessen in der Spannweite  $w = 10 - 16\%$ .

#### 4.5 Aufschlüsse im Bereich Außenbecken und Saunahaus

Ausgeführt wurden die Bohraufschlüsse BS 19, BS 20 beim „Außenbecken Sauna“ (Anlage 3.1) und BS 15, BS 16 sowie RS 3 unter dem „Saunahaus“ (Anlage 3.2). Beide künftigen Baukörper sind im Senkungsbereich des Geländes positioniert und weisen die vorgenannt ungünstigen holozän gebildeten Böden auf, bestehend aus Faulschlamm und Torf. Letzterer ist mit Wassergehalten bis zu 650 % nach Abräumen der verfilzten Mutterbodendecke nicht ausreichend trittfest, unabhängig von dem zu ungünstigen Jahreszeiten aufgestauten Wasserspiegel.

#### 4.6 Aufschlüsse im Bereich der Parkplatzfläche

Aus der Vorerkundung für den zunächst vorgesehenen Erststandort können die Baugrundaufschlüsse BS 1 – 5 (BS 1 und BS 4 siehe Anlage 2.0) sowie BS 11- 12 und BS 17 (Anlage 2.3) herangezogen werden. In dem durch diese 8 Baugrundaufschlüsse erbohrten Untergrund wurde unterhalb der 0,3 – 0,6 m mächtigen Mutterbodendecke holozäne Bodenbildung in Form von Torf oder Faulschlamm (mit Ausnahme von BS 11) nicht vorgefunden. Die Mächtigkeit des Geschiebemergels beträgt durchschnittlich 4 m. Die Konsistenz ist überwiegend weich, seltener schwach steif, teilweise auch breiig.

#### 4.7 Bodenmechanische Kennwerte

Aus den durchgeführten labortechnischen Messungen und aus der Erfahrungsbewertung können nachfolgende Ansatzwerte (cal- Werte) angesetzt werden:

##### Mutterboden / Oberboden:

Mächtigkeit 0,3 – 1,1 m, durchschnittlich 0,5 m  
Bodenklasse Bkl. 1 DIN 18300

##### Faulschlamm:

Mächtigkeit stark variierend bis 2 m  
Bodenklasse Bkl. 2 DIN 18300 (fließende Bodenart)  
Zusammensetzung Vielfach als Sandmudde auftretend, meist geringe organische Anteile, ungeeignet zur Lastabtragung  
Wassergehalte 23 – 26 %

##### Torf:

Mächtigkeit stark variierend bis 3,2 m  
Bodenklasse Bkl. 2 DIN 18300 (fließende Bodenart)  
Zusammensetzung Torf ist nicht gepresst und ungeeignet zur Lastabtragung  
Glühverlust größer 80 %  
Wassergehalte 310 – 650 %

##### Geschlebelehm:

Mächtigkeit örtlich variierend von 0 bis 7 m mächtig, durchschnittlich 4 m  
Bodenklasse Bkl. 2/3/4 DIN 18300 (fließende bis meist leicht lösliche Bodenart)  
Wassergehalte 16 – 24 %  
Zusammensetzung siehe Anlage 2.6: U / S / G = 30 / 65 / 5 %  
Steifemodul  $E_s = 9 - 12 \text{ MN/m}^2$   
Wasserdurchl.  $k = 10^{-7} - 10^{-8} \text{ m/sec}$

**Geschiebemergel:**

Mächtigkeit	ab 3 m u. GOK bis 8 m u. GOK nicht durchörtert
Bodenklasse	Bkl. 4 DIN 18300 (schwer lösbar Bodenart)
Wassergehalte	11,3 – 16,0 %
Zusammensetzung	siehe Anlage 2.6: U / S / G = 50 / 45 / 5 %
Steifemodul	$E_s = 20 - 30 \text{ MN/m}^2$
Wasserdurchl.	$k = 10^{-8} - 10^{-10} \text{ m/sec}$

## 5 Grundwasser, Stauwasser: Bemessungswasserspiegel Chemische Beschaffenheit des Wassers im Tümpelbereich

### 5.1 Bemessungswasserspiegel

Die topografische Eigenart des Baugrundstücks zeigt eine ausgeprägte Mulde. In Verbindung mit der weichseleiszeitlichen Stratigrafie einer durch wasserstauende Geschiebeböden gebildeten wasserundurchlässigen Unterlage besteht gleichsam eine natürliche Großwanne. Diese Gegebenheit führt zur Stauwasserbildung als Folge des Zusammenlaufens des Niederschlagswassers aus dem Baugrundstück und aus dessen Umgebungsbereich. Kennzeichen dafür ist die holozäne Vertorfung der Senke mit Tümpelbildung. Abhängig vom hydrologischen Jahresgang bildet sich ein Stauwasserspiegel ausgeprägter Fluktuation, wobei die Ganglinie nur durch Pegelmessung eingrenzbar wäre. Die Kürze der verfügbaren Planungszeit ermöglicht nicht, aus jetzt zu setzenden GW – Beobachtungspegeln noch verwertbare Rückschlüsse abzuleiten. Der für die baulich- statische Auslegung des Baukörpers erforderliche Bemessungswasserspiegel ist daher aufgrund der Messungen vom Januar und Juni 2008 zu extrapolieren.

Im Januar 2008 hatte der gemessene Wasserstand noch nicht den im Jahresgang höchsten Stand erreicht, im Juni nicht den tiefsten.

Januar 2008: Wasserstand in maßgeblichen Bohrungen – 2,0 bis – 2,5 m BN

Juni 2008: Wasserstand in maßgeblichen Bohrungen – 3,0 bis – 3,8 m BN

Ausgehend von dem bei langanhaltenden Starkniederschlägen erfolgenden Anstieg der Stauwasserbildung wird festgesetzt:

Oberer Bemessungswasserspiegel (oBW)	- 2,0 m BN
Unterer Bemessungswasserspiegel (uBW)	- 2,5 m BN
Tiefster Extremwasserspiegel (tEBW)	- 5,0 m BN

Es wird vorgeschlagen, den Baukörper hinsichtlich der Biegebeanspruchung der Sohlfplatten auszulegen auf den oBW – 2,0 BN.

Bezüglich der Aufschwimmsicherheit sollte der oBW – 2,0 BN ebenfalls berücksichtigt werden, der Sicherheitswert kann jedoch auf 1,05 abgemindert werden, sofern nicht temporär wirkende Lasten angesetzt werden.

Bei Ansatz des unteren Bemessungswasserspiegels uBW –2,5 BN soll die Aufschwimmsicherheit den Wert 1,10 erreichen.

Der oBW – 2,0 BN soll beachtet werden für jedwede Bauteile der Wannenausbildung, deren Oberkante nach DIN 18195 mindestens 30 cm über dem oBW liegen müssen. Im nördlichen Baukörperdrittel, wo der wasserstauende Untergrund ansteigt, sollte die Wannenoberkante 30 cm über dem dort anzusetzenden oBW – 1,0 BN (d.h. nicht tiefer als – 0,70 BN) liegen (siehe Anlage 2.1).

Für die statische Sohlplattenberechnung sollte ferner ein extremer unterster Bem.- Wasserspiegel berücksichtigt werden (Situation nach langzeitiger Trockenperiode, siehe Pkt. 7.5).

## 5.2 Chemische Wasserbeschaffenheit:

Der vertorfte Tümpelbereich kann in dem enthaltenen Moorwasser kalklösende Kohlensäure enthalten, das in ähnlicher Weise wie schwache Säuren betonangreifende Wirkung hat. Gleiches gilt entsprechend DIN 4030 für den Torf selbst und für den Faulschlamm. Eine chemische Wasseranalyse wurde bisher nicht durchgeführt, weil schon allein aufgrund des für Moorwasser bekannten Sachverhalts der vertorfte Bereich ohnehin vollständig ausgeräumt werden soll, um die Ursache betonangreifender Wirkung auf die Wannenkonstruktion vollständig zu beseitigen.

## 6 Baukörper, Abmessungen, Lasten, Einbindung in den Baugrund

Diese gutachterliche Bearbeitung bezieht sich auf Planvorlagen des Planungsdatums 12. und 22.01.2008, aus denen die Baukörperabmessungen hervorgehen. Die Baukörperlasten bedingen in Bezug auf die daraus erwartbaren Bodenpressungen wegen der erforderlichen Wannengründung keine relevante Größe.

Die Tiefe der Einbindung vor allem des Hauptbaukörpers in den Baugrund wird maßgeblich bestimmt durch den oberen Bemessungswasserspiegel und der daraus folgenden

- Mindesthöhe der Wannenoberkante, der
- Sicherstellung der Aufschwimmsicherheit und der
- hydrostatischen Sohldruckbeanspruchung.

±0,00 BN ≈ +44,50 NN

11 OKSD + 44,83

In der am 02.07.2008 in Hamburg mit den Beteiligten erörterten Situation wurde unter Beachtung aller Randbedingungen festgelegt:

-0,38

Baukörper – Null (BKN) = OKFFF wird festgesetzt auf - 0,50 BN, d.h. auf + 44,50 NN

Für die anderen freistehenden Baukörper Saunahaus, Außenbecken Freizeitbad und Außenbecken Sauna, Tauchbecken etc. sind Festlegungen zur Einbindetiefe in den Baugrund noch nicht erfolgt. Vorgenannte Kriterien gelten dort sinngemäß.

## 7 Gründungsempfehlung für den Hauptbaukörper

### 7.1 Erfordernis gründungstechnischer Zusatzmaßnahmen

Die vorstehende Detaillierung der geotechnischen Verhältnisse von Baugrund und Stauwassersituation schließt eine Gründungsart ohne Zusatzmaßnahmen im Vergleich zu fiktiven Gegebenheiten mit günstigem Baugrund aus. Obgleich die Sohlpressungen der Einzelbaukörper wegen der erforderlichen Gründung mittels Weißer Wanne klein sind, würden Setzungen des Baukörpers und Setzungsdifferenzen auftreten in der Größenordnung von mehr als einem Dezimeter. Die Folge dieser setzungsbedingten Verformungen des Baukörpers wären schwere konstruktive Risses Schäden und Leitungsabbrüche.

### 7.2 Flachgründung oder Tiefgründung

#### 7.2.1 Nord – und Mittelteil des Hauptbaukörpers

Der Hauptbaukörper greift im Nordteil und insbesondere im Mitteltrakt tief in den Baugrund ein, weil dort das Tiefwasserbecken und der Technikkeller mehr als 4 m Einbindetiefe benötigen. Für diesen flächenbezogen überwiegenden Baukörperbereich ist daher mit dem ohnehin erforderlichen Baugrubenaushub bereits der überwiegende Teil des nicht tragfähigen Bodens ausgehoben. Baugrundersatzboden ist daher nur im Nordteil der weniger tiefen Becken erforderlich (siehe Anlagen 2.1 - 2.3). Für diesen nördlichen Anteil des Hauptbaukörpers wäre eine Pfahlgründung geotechnisch zwar möglich, weil im Gegensatz zum Südteil Trittfestigkeit der Geländeoberfläche gegeben ist. Eine Pfahlgründung würde jedoch eine systematische Fugentrennung im Übergang zur Flachgründung erfordern. Auch aus dem Kostenvergleich ergibt sich jedoch eindeutig die Empfehlung, eine einheitliche Gründung unter Verzicht auf eine Pfahlgründung auszuführen. Verbunden mit der Gründung auf Bodenersatz ist überdies der Vorteil des seitlichen Ausgreifens, wodurch automatisch fahrtaugliche Randbereiche für die Umfahrstraße für Rettungsfahrzeuge hergestellt werden.

## 7.2.2 Südlicher Teil des Hauptbaukörpers

Dieser nicht unterkellerte Baukörperanteil enthält das Lehr- und Erlebnisbecken, das über nur 1,35 m Tiefe in den Baugrund eingreift. Das Gelände ist hier bis zu 2,5 m naturgegeben unter BN liegend.

Dieser Baukörperanteil überdeckt den bisherigen Tümpelbereich, in dem der Torf Wassergehalte bis zu 650 % enthält und überdies erhebliche Faulschlammfüllungen in dieser Natursenke erbohrt wurden. Nach Abtrag des Mutterbodens mit seinem verfilzenden Wurzelgeflecht ist der Torf und Faulschlamm nicht mehr trittfest. Das in Anlage 2.5 aufgetragene Ergebnis der DPH 15 – Sondierung verdeutlicht diese Einschätzung ausdrücklich.

Dieser Umstand bedeutet die nicht unmittelbar realisierbare Möglichkeit der Herstellung einer Pfahlgründung: Der Frischbeton des Pfahlbalkenrostes und der freizuspannenden Bodenplatten würde unter seinem Eigengewicht einsinken! Konsequenterweise bedürfte daher eine Pfahlgründung dieses Baukörperanteils – unabhängig von der Notwendigkeit einer systematischen Fugentrennung – einer abgestützten verlorenen Schalung, die ihrerseits auf Hilfspfählen aufzulagern wäre oder konstruktiv anzuhängen wäre an die Bauwerkspfähle.

Von besonderer Bedeutung ist bei Konzeption einer Pfahlgründung außer der Beachtung vorgenannter kostenwirksamer Zusatzbedingung ist der Hinweis auf die Notwendigkeit, sämtliche Leitungen unterhalb der Sohle an der Konstruktion kraftschlüssig aufzuhängen und für Leitungszu- und Abgänge außerhalb des Gebäudes erhebliche Zusatzmaßnahmen gegen Abreißen vorzusehen.

Von ebenfalls beachtlicher Bedeutung ist im vertoften Bereich der Chemismus des Moorwassers, des Torfs und des Faulschlammes mit seinen betonangreifenden Eigenschaften. Schon allein aus diesem Grund sollte Abstand genommen werden von einer Pfahlgründung (Beton als Baustoff für die Pfähle!) zugunsten einer Gründung auf vollständigem Bodenersatz.

Nach Abwägen aller gründungstechnischen, konstruktiven und wasserchemischen Randbedingungen und unter Beachtung des Wirtschaftlichkeitsgebots ist daher für diesen Baukörperanteil eine Pfahlgründung zu verwerfen und stattdessen auch hier den Baukörper auf vollständigem Bodenersatz zu gründen.

## 7.3 Gründung auf Bodenersatz

### 7.3.1 Austauschtiefe

Die Tiefenlage der Austauschsohle ist bestimmt durch das Antreffen von Geschiebemergel steifer Konsistenz und das Ausräumen eventuell noch nicht erkannter Toteislöcher. In den Anlagen 2.1 – 2.4 ist durch den Linienzug – x – x – die voraussichtliche Austauschtiefe gekennzeichnet. Die freigelegte Austauschsohle bedarf der prüfenden Abnahme durch den Baugrundgutachter.

### 7.3.2 Seitliche Ausdehnung des Baugrundersatzbodens, Böschungsneigungen

Ab Außenkante des Baukörperumrisses ist zur Berücksichtigung der seitlichen Laststreuung Baugrundersatz auszudehnen bis zum Schnittpunkt des  $45^\circ$ -Strahles mit dem tragfähigen Untergrund. Von hier aus erfolgt die Abböschung nicht steiler als  $60^\circ$ , wobei die teilweise breiige Konsistenz des zu ersetzenden Bodens deutlich flachere Neigungen bedingen wird. Insoweit besteht auch eine nennenswerte Abhängigkeit von der Jahreszeit des Bauens wegen der damit verbundenen hydrologischen Erschwernisse. Die Geometrie der seitlichen Ausdehnung des Ersatzbodens ist in den Anlagen 2.1 – 2.4 eingetragen.

### 7.3.3 Anforderung an den Ersatzboden, erforderliche Verdichtung

Der Ersatzboden soll als Bedingungen erfüllen:

Kiessand SW / GW (DIN 18196), Ungleichförmigkeitsgrad  $U > 4$  und Schluffanteil  $u < 3\%$   
Verdichtungsanforderung 100 % Proctordichte.

Die Verdichtung und die verwendete Körnung des Ersatzbodens ist zu kontrollieren und zu registrieren. Zumindest stichprobenweise soll der Baugrundgutachter das erreichte Verdichtungsergebnis kontrollieren und die Ergebnisse in Berichtsform zur Verfügung stellen.

### 7.3.4 Wasserhaltung im Bauzustand im Nord- und Südtell

Als Methode der Wasserhaltung kommt nur die offene Wasserhaltung in Betracht, da der anstehende Geschiebeboden das Wasser mittels Filterbrunnen- oder Vakuumabsenkung nicht freigibt. Die Wasserhaltung wird erheblich beeinflusst von dem jahreszeitlich hydrologischen Niederschlagsgeschehen. Das Bauen im Sommerhalbjahr bietet gegenüber dem Winterhalbjahr insoweit erhebliche Vorteile.

### 7.3.5 Wasserhaltung im Bauzustand im Mittelteil

Hier greift der Baukörper am tiefsten in den Untergrund ein. Abhängig vom jahreszeitlich unterschiedlichen hydrologischen Geschehen bedingt die Wasserhaltung hier besondere Beachtung, zumal die Tiefenlage der Baukörpersohle Sandzonen anschneidet, in denen Wasser druckhaft entstehen wird oder sich darin druckhaft entwickeln kann. Die zu errichtende Wanne bedarf der Aufschwimmsicherheit nicht zuletzt auch während des gesamten Bauzustands, während dessen die Eigenlasten der aufgehenden Konstruktion erst allmählich anwachsen.

Empfohlen wird daher für diesen das Tiefbecken und den Technikeller umfassenden Bauteil die Anordnung eines Flächendrainsystems entsprechend Anlage 4. Dieses auf Dauernutzung ausgelegte Flächendrainsystem besteht aus einem 25 cm starken Flächenfilter aus der Körnung 0/32 (siehe Kornverteilung B 32 in DIN 1045) mit der Wasserdurchlässigkeit  $k > 10^{-4}$  m/sec, in den im Abstand von rd. 5 m Dränrohre in eingetiefe Gräben eingebettet werden. Die unmittelbare Rohreinbettung soll filterfest aus der Körnung 2/8

erfolgen (siehe Schnitt a – a in Anlage 4). Als Dränrohre sollen quergeschlitzte DN 100 RAUDRIL – Rohre (o. glw.) mit glattem Fuß gefällefrei verlegt werden. Dem in vorliegender geologischer Situation erfahrungsgemäß vorhandenen Risiko der Dränverockerung wird automatisch begegnet durch den Dauereinstau des Rohrsystems.

Über die außerhalb des Baukörpers angeordneten Spül- Kontrollschächte SK, DN > 300, kann mithilfe von Tauchpumpen auch im Bauzustand Dränwasser abgezogen werden.

#### Sicherheit im Zustand Stromausfall / Extremniederschlag:

Besondere Umsicht verlangt im Bauzustand nach Herstellung der noch nicht durch die aufgehende Konstruktion ballastierten Wanne die Gewährleistung der Aufschwimmsicherheit bei Extremniederschlägen und dem dabei meist auftretenden Stromausfall (Starkgewitter): In dessen Folge würde der Wasserspiegel in der Baugrube sehr schnell ansteigen und die Wanne zerstörend aufschwimmen lassen. Insoweit sollte ein Notstromaggregat vorgehalten werden. Als Mindestausstattung der Sicherstellung ausreichender Entwässerung sollen Tauchpumpen mit einem Notsender ausgestattet sein, die bei Ausfall ein Signal an den Betreiber senden.

Anstelle vorgenannter Vorkehrungen wird jedoch präferiert, die Wanne wenig oberhalb des Fugenbleches an mindestens 4 Stellen mit zeitweiligen Aussparungen ca. 30 / 30 cm zu versehen, durch die bei Eintritt vorgenannter Umstände Wasser automatisch die Wanne flutet und dadurch eine Aufschwimmgefährdung ausgeschaltet wird.

## 7.4 Begrenzung des hydrostatischen Sohlwasserdrucks im Dauerzustand

Die Sicherstellung der Aufschwimmsicherheit im Dauerzustand kann gewährleistet werden durch die Eigenlasten des Baukörpers und zusätzlichen Ballastbeton, z.B. durch die Dicke der Sohlplatte, den Schrägkeil im Tiefbecken und durch Ballastierung des Sohlplattenüberstands. Die Ballastierung reduziert jedoch nicht den Sohlwasserdruck, der seinerseits maßgeblich die Biegebeanspruchung der Sohlplatte bewirkt. Insoweit wird in Anlage 4 der Vorschlag unterbreitet, die Bauhilfsdränage für den Dauerzustand entlastend heranzuziehen. Dazu kann an 2 Stellen ein Steigrohr mit Verbindung zum Dränsystem vorgesehen werden mit einer definierten Auslaufhöhe. Wird diese Höhe durch den Sohlwasserspiegel erreicht und überstiegen, tritt Wasser aus, das mittels Tauchpumpe zur Vorflut gepumpt wird. Fällt in einer Extremsituation bei Nichtverfügbarkeit eines Notstromaggregats der Strom aus, so würde sich das austretende Wasser in den Technikeller ergießen und diesen automatisch ballastieren.

Das Ergebnis einer durchgeführten Berechnung zur Ermittlung der Sohlplattendicke mit Ansatz des Bemessungswasserspiegels – 2,0 BN zeigt nachfolgende Tabelle. Dabei sind nur die Kellerwände als Gewichtsballast eingesetzt worden, d.h. nicht die Gewichte der aufgehenden Konstruktion und des Schrägbetonkeils und kein Ballastbeton auf auskragender Sohlplatte. In der Tabelle stellt  $h$  [m] gemäß Anlage 4 die reduzierte Wasserdruckhöhe ab OK Sohlplatte dar und  $s$  [m] das Senkmaß zufolge Druckentspannung,  $d$  [m] die rechnerische Plattendicke.

Sohlplattendicke in Abhängigkeit von h [m]

h [m]	s [m]	d [m]	Kostenindex T-EUR
2,50	0,00	1,50	125
2,00	0,50	1,10	110
1,80	0,70	0,90	95
1,60	0,80	0,75	85
1,50	0,90	0,70	80

In dieser Darstellung sind im Kostenindex Aufwendungen für Stahl zur Rissebeschränkung nicht enthalten. Als Sicherheitswert gegen Aufschwimmen ist darin der Wert 1,10 eingearbeitet.

### 7.5 Ansatz des Bettungsmoduls für die Dimensionierung der Sohlplatte

Für die statische Berechnung der Sohlplatte nach dem Bettungsmodulverfahren sollte auch der Extremfall langzeitiger Trockenperiode mit dem dadurch bedingten Absinken des Wasserspiegels auf den untersten Bem.- Wasserspiegel (EBW – 5,0 BN) berücksichtigt werden. In diesem Zustand soll für den Bettungsmodul angesetzt werden:

$$k_s = 30 \text{ MN/m}^3$$

## 8 Gründung südlich vorgesehener Bauwerke, Zuwegung

Die Profilschnitte des Gesamtbereichs sind folgenden Anlagen zu entnehmen.

Anlage 3.1 Außenbecken Sauna

Anlage 3.2 Saunahaus

Anlage 2.1 und 2.4 südlicher Außenbereich.

Über den Gesamtbereich erstreckt sich die vertorfte Senke mit absolut nicht tragfähiger nacheiszeitlicher Bodenbildung aus Faulschlamm und extrem kompressiblem Torf.

Es sind zu gründen das Saunahaus, das Außenbecken - Sauna, das Außenfreizeitbad, eine Natursteinsichtschutzwand, ein Tauchbecken, eine östlich des Baukörpers gerundet ausgreifende Erweiterung (Eltern & Kind), die Aufständerung der Außerrutsche, ein Warmsprudelbecken und die Feuerwehrezufahrt. An der Südseite soll ein 2,5 m hoher blickdichter Zaun das Grundstück einfassen. Alle genannten Einzelbauteile bedürfen eines tragfähigen Untergrunds tragfähig befestigter Geländezugänglichkeit zur Verbindung untereinander.

Diese Vorgaben bedingen in Verbindung mit der betonschädlichen Wirkung des Wassers und des Torf- Faulschlammbodens einen ganzheitlichen Bodentausch, der sich südlich des Hauptbaukörpers bis zur Erschließungsstraße (Thomas - Fincke - Straße) hin erstrecken muss.

Die Gründung von Einzelbauteilen (z.B. Saunahaus, Außenbecken) auf Pfählen wäre ohnehin nicht unmittelbar möglich, sondern nur über eine verlorene eigenständig abgestützte Schalung. An den Pfahlbeton wären wegen der betonangreifenden Eigenschaften des Wassers und Bodens Sonderanforderungen zu stellen.

Erforderlich ist daher das großräumig ganzheitliche Ausheben des untauglichen Bodens und dessen Ersatz durch Kiessand. Dies geschieht zweckmäßig in einem Zug mit der Bodentauschmaßnahme für den Hauptbaukörper.

Für die Ersatzmaßnahme gelten die vorgenannten Anforderungen sinngemäß:  
Ersatzboden als Kiessand SW / GW (DIN 18198),  $U > 4$  und Schluffanteil  $u < 3\%$ ,  
Verdichtungsanforderung 100 % Proctordichte.

Die Verdichtung und die verwendete Körnung des Ersatzbodens ist zu kontrollieren und zu registrieren. Zumindest stichprobenweise soll der Baugrundgutachter die Körnung und das erreichte Verdichtungsergebnis kontrollieren und die Ergebnisse in Berichtsform zur Verfügung stellen.

Für die auf dem Baugrundersatz zu errichtenden Baukörper, deren Höhenlage und Einbindung in den Untergrund derzeit noch nicht bekannt sind, kann als zulässige Bodenpressung zul.  $\sigma = 300 \text{ kN/m}^2$  angesetzt werden. Der obere Bemessungswasserspiegel  $-2,0 \text{ BN}$  gilt auch auf dieser Fläche.

## 9 Parkplatzfläche Westseite, Rundweg für Rettungswagen

Mit den Bohrprofilen BS 1 – 5, 11, 12, 17 der Anlagen 2.0, 2.2, und 2.3 ist der Untergrund aufgeschlossen. Erkundet wurde systematisch Geschiebelehm weicher und seltener breiiger Konsistenz, ganz überwiegend frei von Einschlüssen aus Torf und Faulschlamm. Die Höhenlage der Parkplatzfläche ist noch nicht festgelegt.

Die Schaffung einer absolut setzungsfrei bleibenden Parkplatzoberfläche würde hier ebenfalls den Ersatz des Geschiebelehms mit durchschnittlicher Mächtigkeit von ca. 4 m bedingen. Dies dürfte schon allein aus Kostengründen ausscheiden. Die diesbezügliche Notwendigkeit ist geotechnisch auch nicht begründbar, soweit geringe Differenzsetzungen in Kauf genommen werden, die bedarfsweise nach einer Anzahl von Nutzungsjahren wieder ausgeglichen werden können. Empfohlen wird daher nach Abtrag des Mutterbodens den Geschiebelehm soweit tiefer abzutragen, damit auf das Abtragungsplanum nach Auflegen eines Vlieses ( $g = 300 \text{ g/m}^2$ ) eine Kiessandschicht 0/45 oder RC – Schicht 0/45 von mind. 25 cm Stärke verdichtet aufgebracht werden kann. Hierauf kann in Pflastersand eine offenporige Steinpflasterung oder eine Befestigung mit Rasengittersteinen aufgelegt werden. Es wird empfohlen, ganzheitlich Gefälle zur Westseite hin vom Gebäude weg vorzusehen (mind. 2,0 %) und entlang der Westseite eine Mulde zur Wasseraufnahme anzulegen. Ob diese Mulde, die eine nur geringe Sickerleistung haben wird, an ein Regerrückhaltebecken angeschlossen werden kann, ist Ergebnis der erforderlichen Planung der Grundstücksentwässerung.

Mit dem seitlichen Ausgreifen des Ersatzbodens entsteht automatisch ein etwa 4,5 m breiter Randstreifen um das Gebäude herum mit tragfähigem Aufbau. Für die Belange der Schaffung einer Umfahrt um das Gebäude herum für Rettungsfahrzeuge ist daher kein besonderer zusätzlicher Unterbau erforderlich und daher nur der Oberbau befahrtauglich auszubilden. Dies kann z. B. durch die Auflage einer 25 cm starken Tragschicht aus RC-Material auf Vliesunterlage erfolgen.

## 10 Entwässerung von Oberflächenwasser

Entsprechend der Darlegung in Pkt. 4.3 ist der Untergrund nicht aufnahmefähig für Sickerwasser. Soweit die Einleitung von Oberflächenwasser in das städtische Kanalnetz vermieden werden soll, ist das Wasser in ein vorhandenes oder neu anzulegendes Regerrückhaltebecken einzuleiten. Die Klärung dieser Belange ist der entsprechenden Fachplanung zuzuweisen.

## 11 Abnahmen der Erdarbeiten und Gründungssohlen

Die für den Bodentausch freizulegenden Austauschsohlen, die verwendete Körnung des Ersatzbodens und dessen erreichte Verdichtung sowie die Güte der Gründungssohlen bedürfen fachgutachterlicher Abnahmen.

FAHRVERBINDUNG ZU  
BESTEHENDEM PARKPLATZ  
IN ABSPRACHE MIT DER STADT  
- ANSONSTEN ALS 3 STELLPLAETZE

Lageplan M 1: 500  
Bohransatzpunkte 1 - 20  
Schnitte A, B, C, N-S

GAESTEPARKEN 2  
(BESTAND)

GAESTEPARKEN 1  
CA 150 STELLPLAETZE

FAHRRADPARKEN

EINGANG

ANLIEFERUNG  
KUECHE

AUSSENBECKEN  
FREIZEITBAD

AUSSENBECKEN  
SAUNA

SAUNAGARTEN

SAUNAH AUS

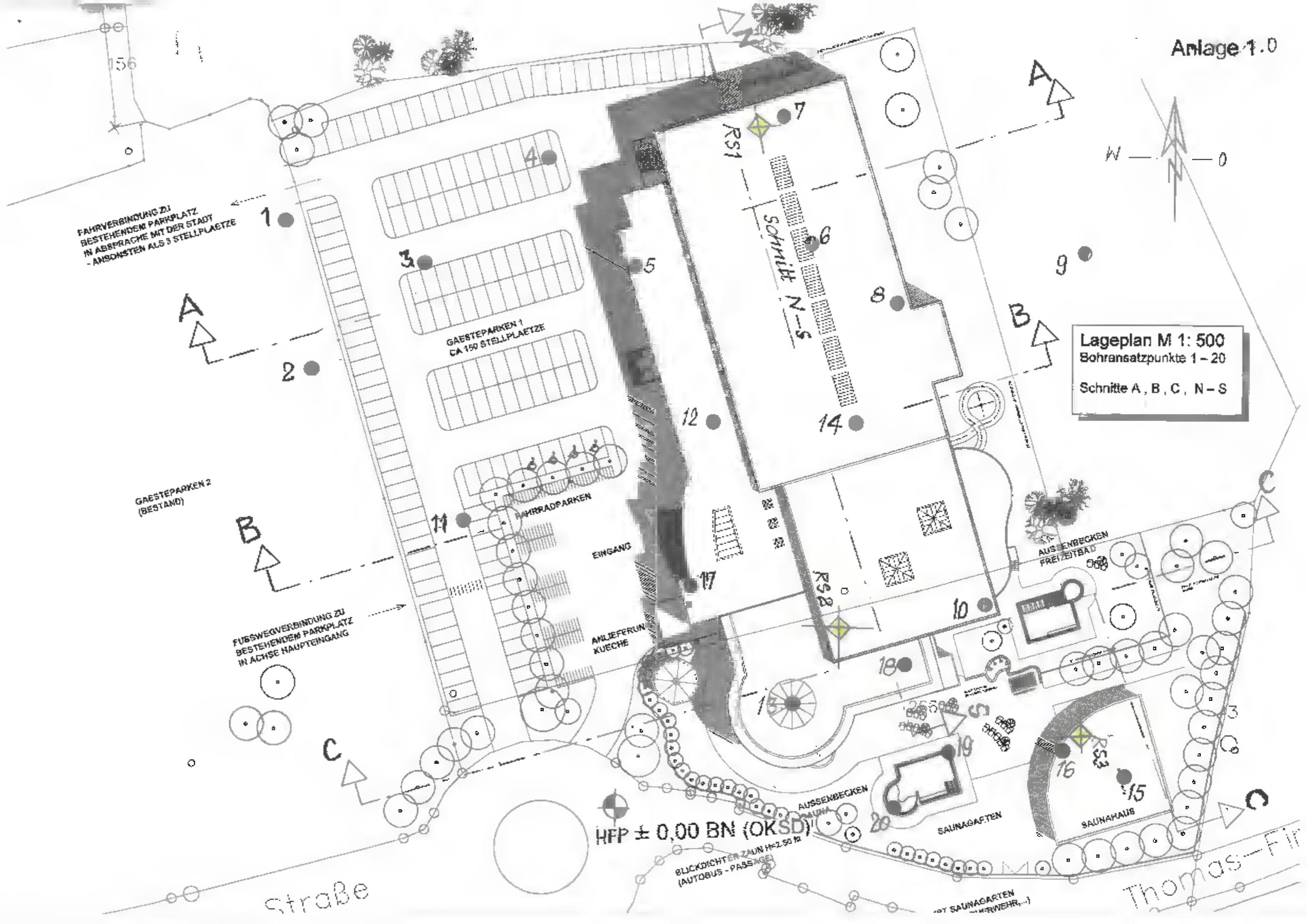
HFP ± 0,00 BN (OKSD)

BLICKDICHTER ZAUN H=2,50 M  
(AUTOBUS - PASSAGE)

ST SAUNAGARTEN  
- W-RWEHR...)

straße

Thomas-Fir



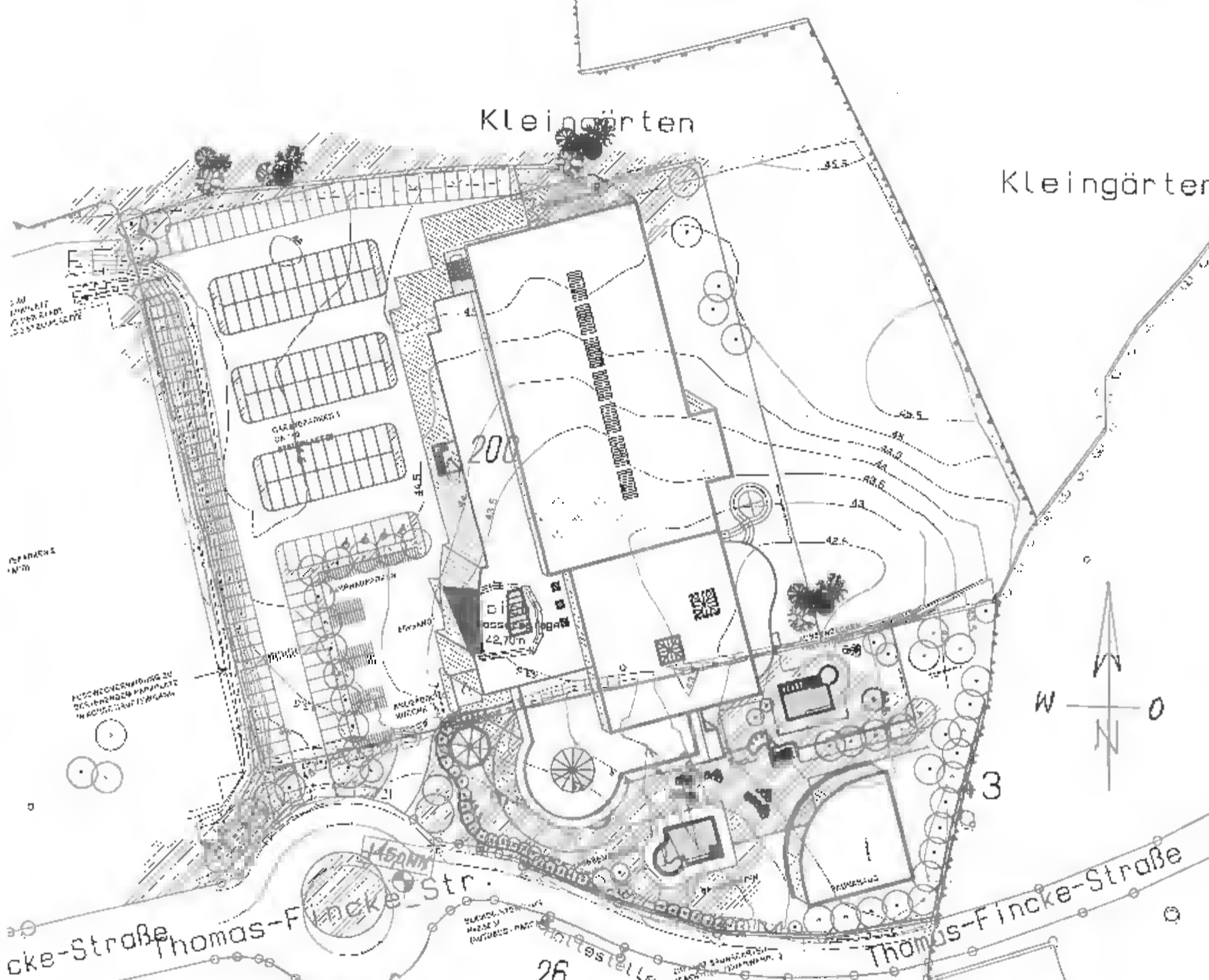
201

19

Weg

Kleingärten

Kleingärten



ck-Str. Thomas-Fincke-Str. Thomas-Fincke-Str.

Haltestelle

26

34

52

3

14

1

22,70m

42,5

43

43,5

44,5

45,5

46,5

47,5

48,5

49,5

50,5

51,5

52,5

53,5

54,5

55,5

56,5

57,5

58,5

59,5

60,5

61,5

62,5

63,5

64,5

65,5

66,5

67,5

68,5

69,5

70,5

71,5

72,5

73,5

74,5

75,5

76,5

77,5

78,5

79,5

80,5

81,5

82,5

83,5

84,5

85,5

86,5

87,5

88,5

89,5

90,5

91,5

92,5

93,5

94,5

95,5

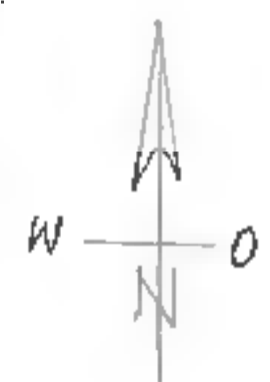
96,5

97,5

98,5

99,5

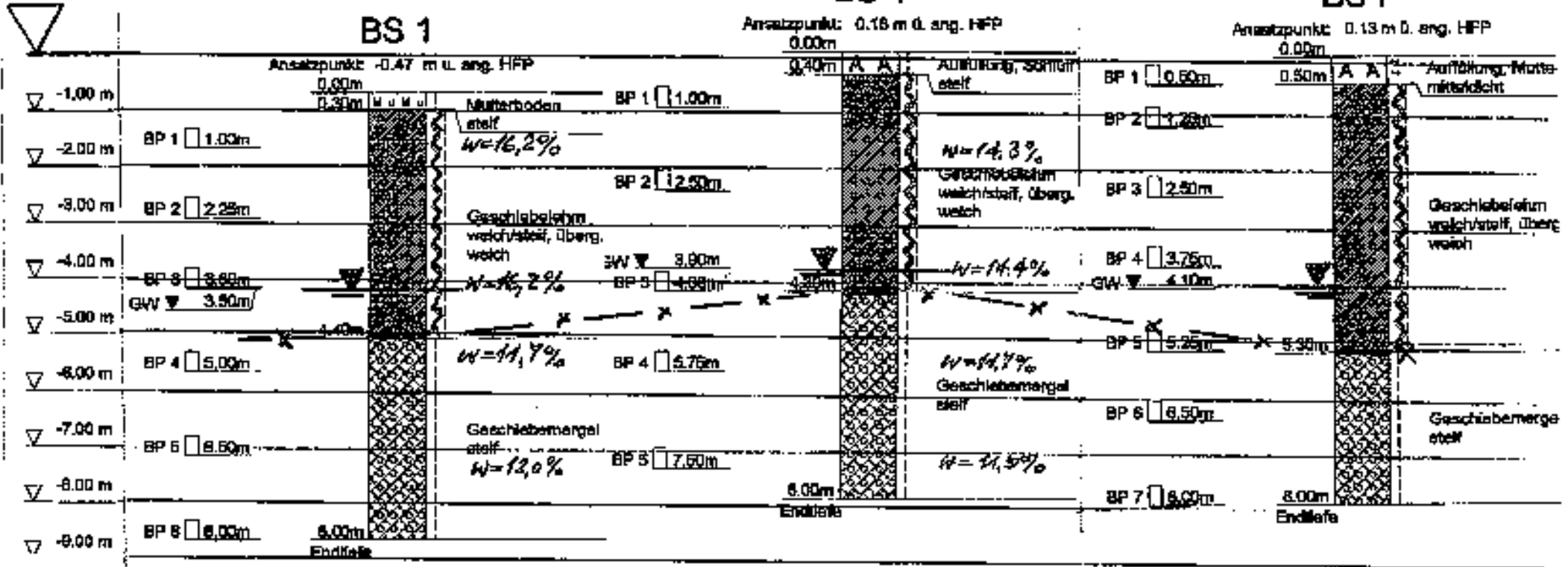
100,5



Anlage 1.1

# BAD- UND FREIZEITBAD FLENSBURG

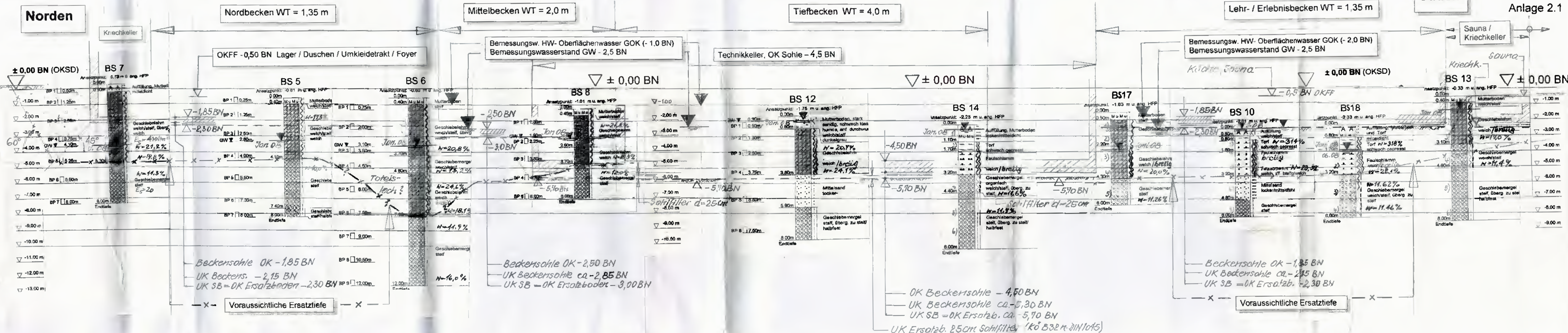
± 0,00 BN (OKSD)



Norden

Süden

Anlage 2.1



Die Ersatztiefe und Verdichtung des Baugrundersatzbodens ist örtlich abzunehmen

**Profilschnitt Norden – Süden**  
 M.d.L. 1: 100      M.d.H. 1:100

Westen

Osten

Parkplatz

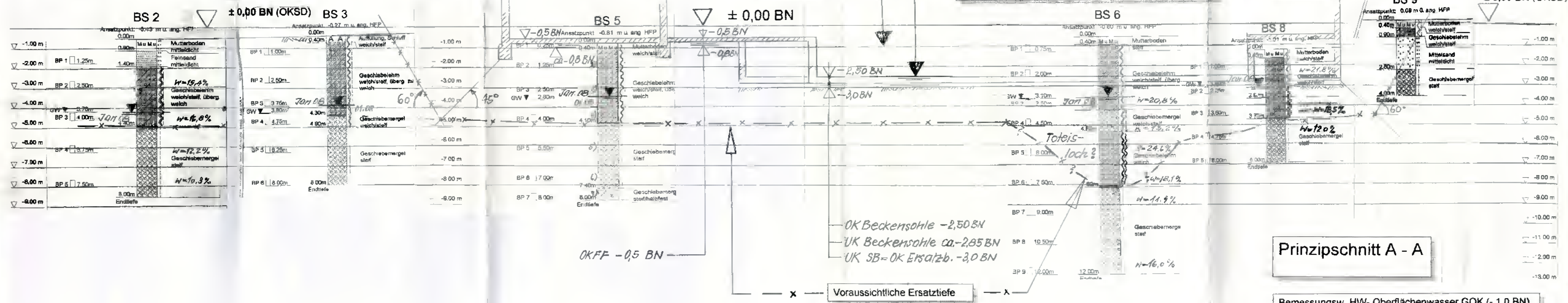
Umkleide / Sanitär

Mittebecken WT = 2,0 m

Kriechkeller

Kriechkeller

Bemessungsw. HW- Oberflächenwasser GOK (- 1,0 BN)  
Bemessungswasserstand GW - 2,5 BN



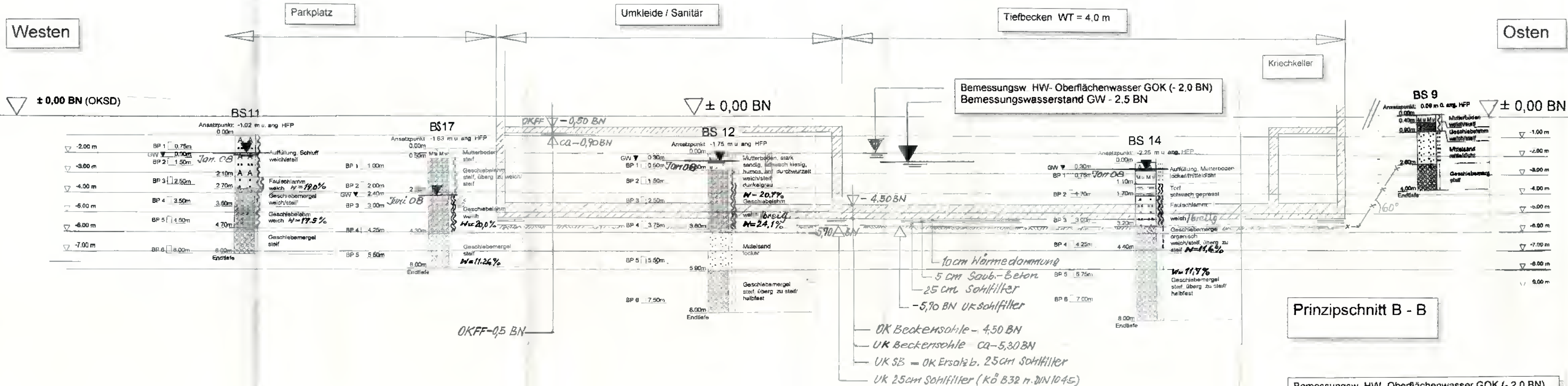
Westen

Osten

± 0,00 BN (OKSD)

± 0,00 BN

± 0,00 BN



Bemessungsw. HW- Oberflächenwasser GOK (- 2.0 BN)  
Bemessungswasserstand GW - 2.5 BN

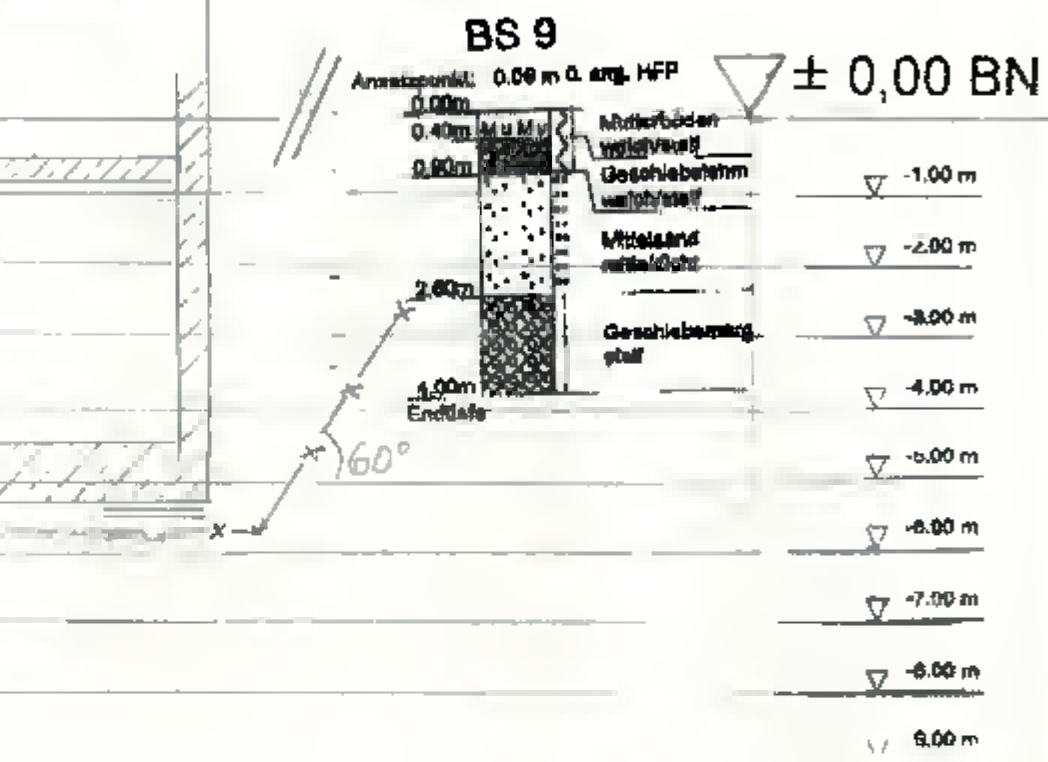
Bemessungsw. HW- Oberflächenwasser GOK (- 2.0 BN)  
Bemessungswasserstand GW - 2.5 BN

Prinzipschnitt B - B

M.d. L. 1:100 M.d.H. 1:100

Die Ersatztiefe und Verdichtung des Bau- grundersatzbodens ist örtlich abzunehmen

Profilschnitt Westen - Osten



Prinzipschnitt B - B

Bemessungsw. HW- Oberflächenwasser GOK (- 2.0 BN)  
Bemessungswasserstand GW - 2.5 BN

Profilschnitt Westen - Osten

M.d. L. 1:100 M.d.H. 1:100

Die Ersatztiefe und Verdichtung des Bau- grundersatzbodens ist örtlich abzunehmen

Westen

Bistro / Terrasse

Rundbau

Wellnessbereich / Eltern - Kind

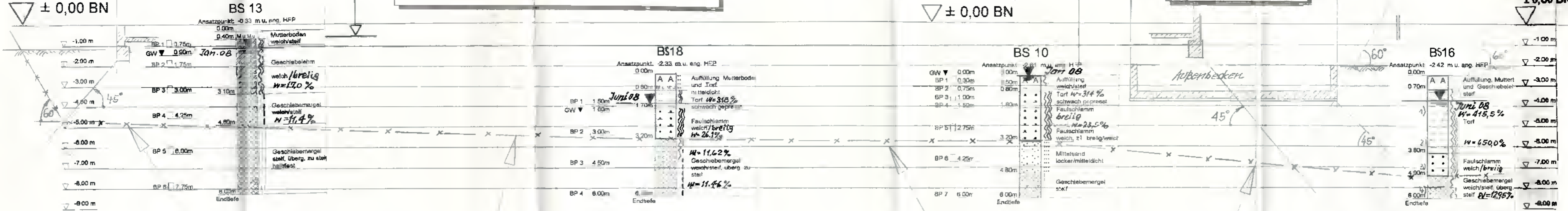
Aussenbecken / Sprudelbad

OKFF - 0,5 BN : Bistro / Terrasse / Rundbau / Wellnessbereich / Eltern - Kind

± 0,00 BN

± 0,00 BN

± 0,00 BN (OKSD)



Voraussichtliche Ersatztiefe

Voraussichtliche Ersatztiefe

Bemessungsw. HW- Oberflächenwasser GOK (- 2,0 BN)  
Bemessungswasserstand GW - 2,5 BN

Die Ersatztiefe und Verdichtung des Baugrundersatzbodens ist örtlich abzunehmen

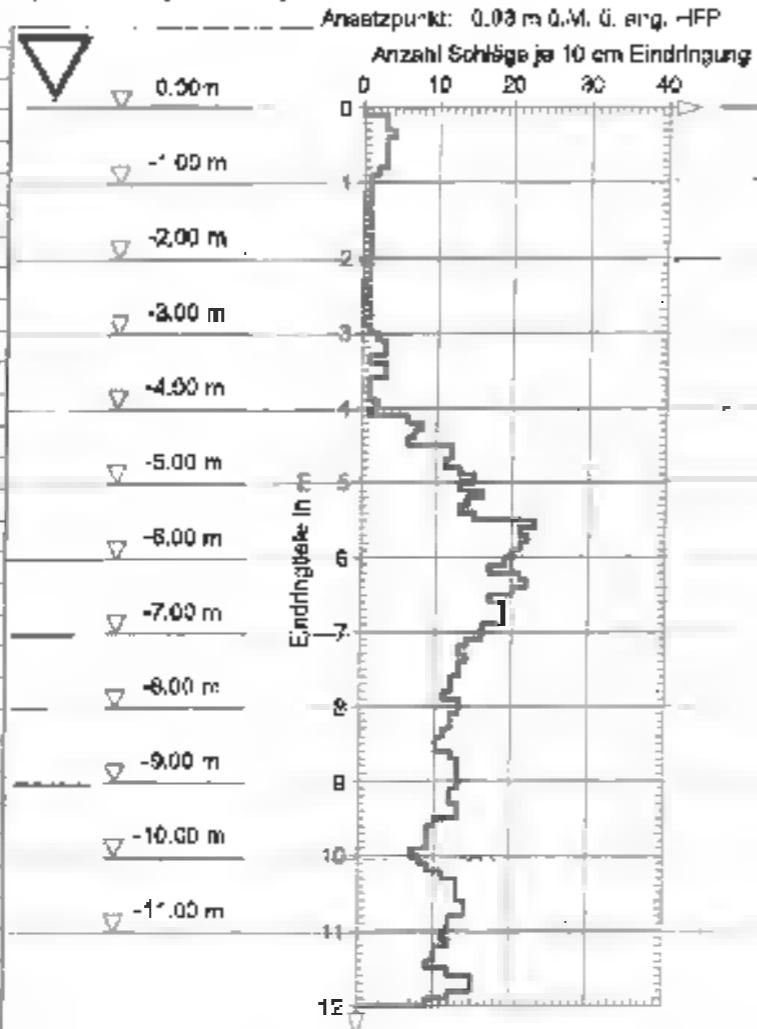
Prinzipschnitt C - C

Profilschnitt Westen - Osten

M.d.L. 1:100 M.d.H. 1:100

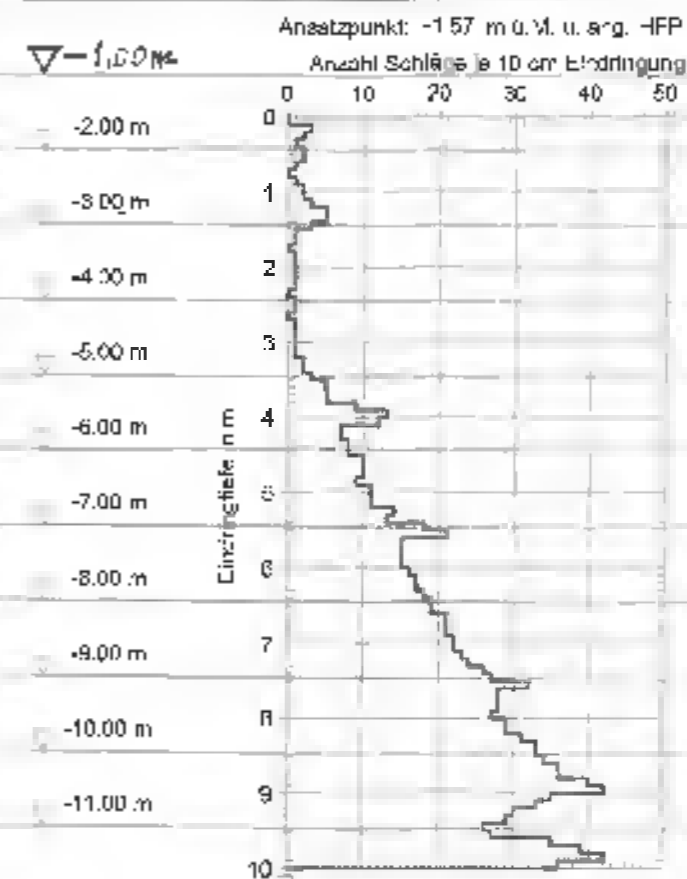
Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	0	8.10	19		
0.20	3	8.20	17		
0.30	3	8.30	21		
0.40	4	8.40	22		
0.50	3	8.50	20		
0.60	3	8.60	17		
0.70	3	8.70	19		
0.80	3	8.80	16		
0.90	2	8.90	19		
1.00	1	7.00	18		
1.10	1	7.10	18		
1.20	1	7.20	14		
1.30	1	7.30	13		
1.40	0	7.40	14		
1.50	1	7.50	13		
1.60	1	7.60	13		
1.70	0	7.70	13		
1.80	1	7.80	12		
1.90	1	7.90	11		
2.00	1	8.00	13		
2.10	0	8.10	13		
2.20	1	8.20	12		
2.30	1	8.30	12		
2.40	0	8.40	11		
2.50	1	8.50	10		
2.60	0	8.60	10		
2.70	1	8.70	12		
2.80	1	8.80	13		
2.90	0	8.90	13		
3.00	1	9.00	13		
3.10	2	9.10	13		
3.20	3	9.20	12		
3.30	3	9.30	12		
3.40	1	8.40	13		
3.50	3	8.60	13		
3.60	3	9.60	10		
3.70	1	9.70	9		
3.80	1	9.80	9		
3.90	1	9.90	8		
4.00	2	10.00	7		
4.10	1	10.10	8		
4.20	8	10.20	8		
4.30	8	10.30	11		
4.40	7	10.40	13		
4.50	6	10.50	13		
4.60	12	10.60	13		
4.70	12	10.70	14		
4.80	11	10.80	14		
4.90	13	10.90	12		
5.00	16	11.00	12		
5.10	13	11.10	11		
5.20	18	11.20	12		
5.30	14	11.30	10		
5.40	13	11.40	10		
5.50	15	11.50	9		
5.60	23	11.60	12		
5.70	21	11.70	15		
5.80	22	11.80	15		
5.90	21	11.90	12		
6.00	20	12.00	9		

± 0,00 BN (OKSD) RS 1, DPH 15



Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	0	8.10	16		
0.20	3	8.20	17		
0.30	2	8.30	17		
0.40	1	8.40	18		
0.50	2	8.50	19		
0.60	2	8.60	19		
0.70	1	8.70	21		
0.80	0	8.80	21		
0.90	1	8.90	21		
1.00	2	7.00	22		
1.10	2	7.10	22		
1.20	3	7.20	23		
1.30	6	7.30	24		
1.40	5	7.40	28		
1.50	3	7.50	27		
1.60	1	7.60	32		
1.70	1	7.70	28		
1.80	0	7.80	28		
1.90	1	7.90	28		
2.00	1	8.00	27		
2.10	1	8.10	28		
2.20	1	8.20	29		
2.30	1	8.30	31		
2.40	0	8.40	33		
2.50	1	8.50	33		
2.60	1	8.60	34		
2.70	0	8.70	36		
2.80	1	8.80	36		
2.90	1	8.90	40		
3.00	1	9.00	42		
3.10	1	9.10	35		
3.20	1	9.20	33		
3.30	2	9.30	30		
3.40	2	9.40	29		
3.50	3	9.50	26		
3.60	5	9.60	27		
3.70	5	9.70	35		
3.80	5	9.80	39		
3.90	9	9.90	42		
4.00	13	10.00	36		
4.10	12				
4.20	7				
4.30	7				
4.40	8				
4.50	8				
4.60	10				
4.70	10				
4.80	10				
4.90	9				
5.00	11				
5.10	11				
5.20	11				
5.30	14				
5.40	13				
5.50	18				
5.60	21				
5.70	16				
5.80	15				
5.90	16				
6.00	15				

RS 2, DPH 15



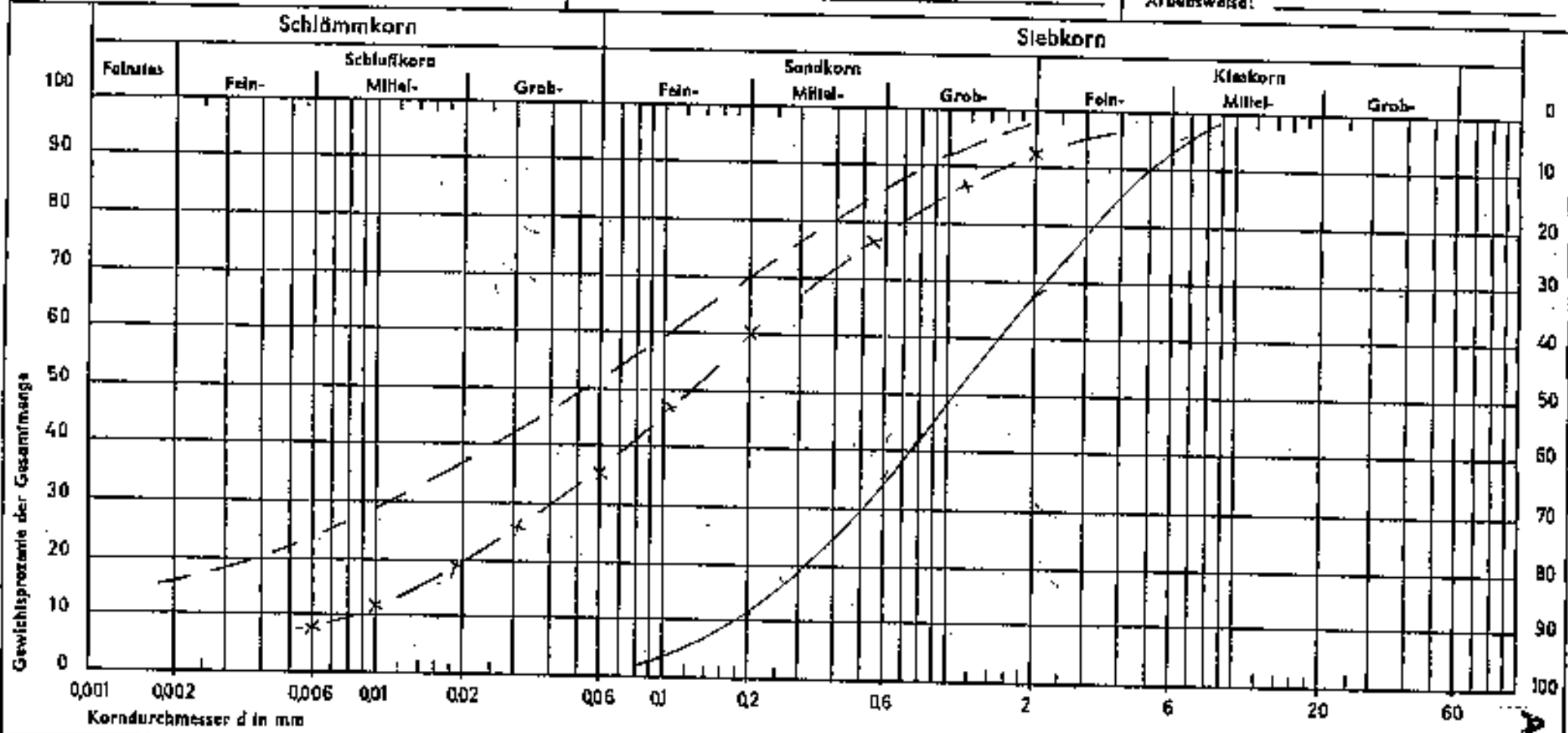
± 0,00 BN (OKSD)

# Körnungskurve

Ausgef. durch: AL Datum: \_\_\_\_\_

Bauvorhaben: Campusbod FL

Prüfs. Nr.: \_\_\_\_\_  
 Probe entn. am: \_\_\_\_\_  
 Art der Erdn.: \_\_\_\_\_  
 Arbeitsweise: \_\_\_\_\_



Kurve Nr.:	— x —		
Bodenart:	<u>m Sand, g</u>	<u>Geschl.-Lehm</u>	<u>Geschl.-Mergel</u>
Tiefe:	<u>3,8 - 5,9</u>	<u>0,4 - 3,7</u>	<u>3,7 - 6,0</u>
U = d 60/d 10:			
Entnahmetiefe/Ort:	<u>12/5</u>	<u>8/2</u>	<u>8/5</u>

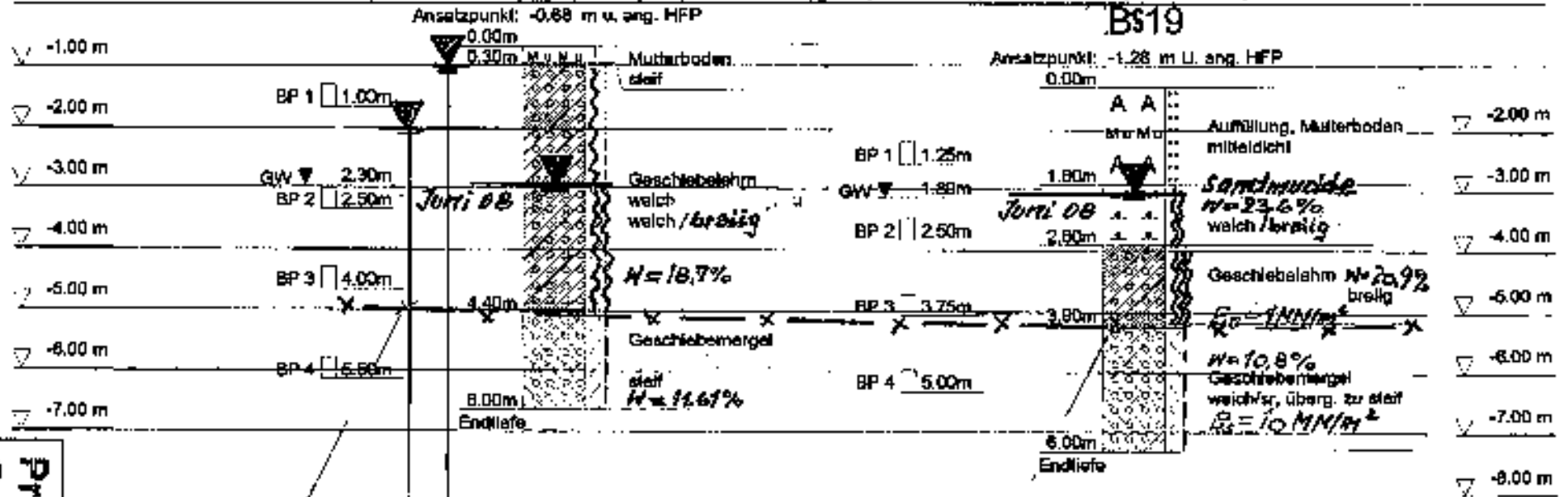
Anlage 2,6

Vorkaufgabe enthält nur Gesamtprüfung der Deutschen Fernstudienhochschule, Berlin W 15  
 Wilmanns-Verlag GmbH, Düsseldorf 1, Günther-Allee 11a  
 7 5 9 5 0

BS20

± 0,00 BN (OKSD)

BS19

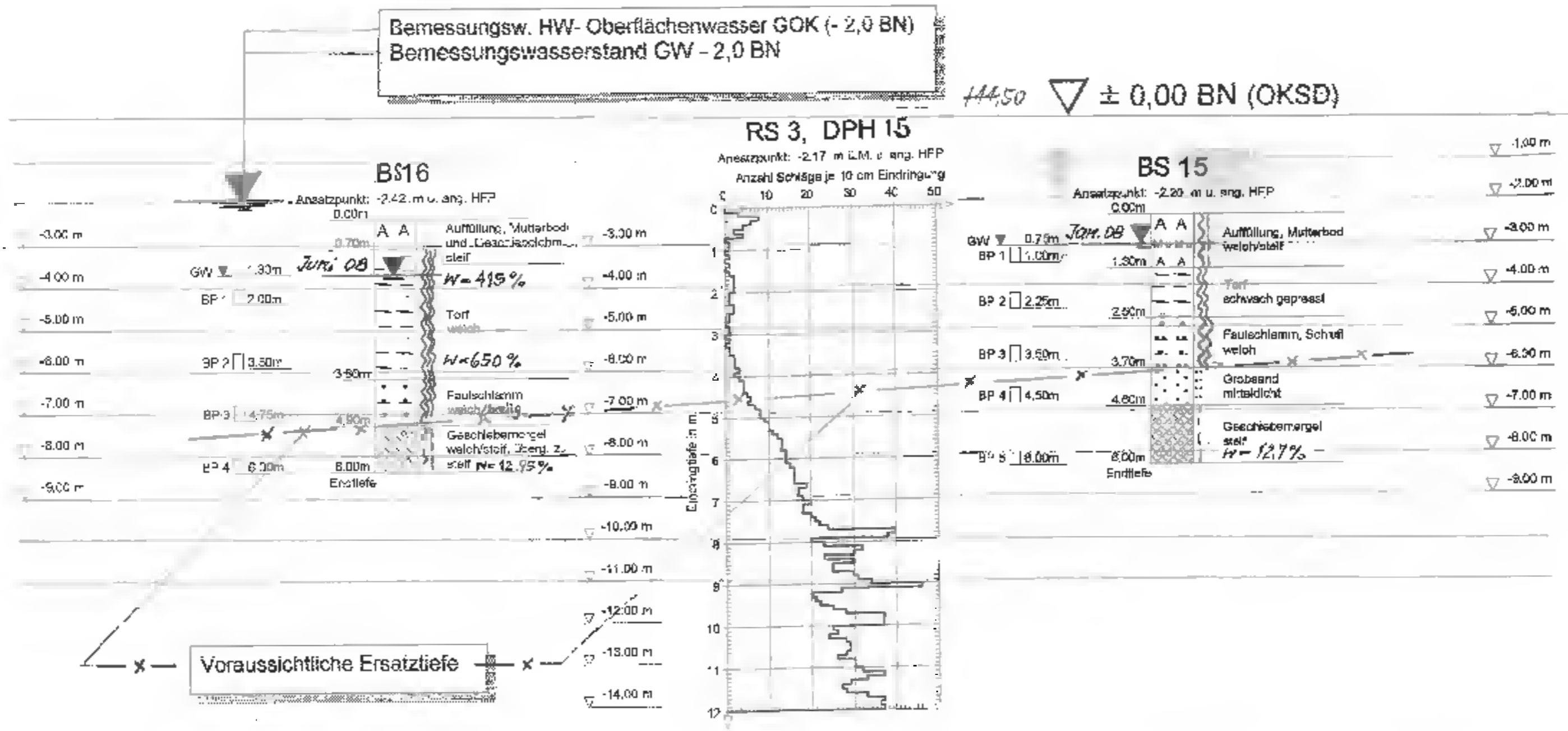


Bemessungsw. HW- Oberflächenwasser GOK (- 1,0 BN)  
 Bemessungswasserstand GW - 2,0 BN

Voraussichtliche Ersatztiefe

Profilschnitt Außenbecken  
 Sauna : KB 19 , KB 20  
 M.d.H. 1:100

Anlage 3.1



## Profilschnitt Saunahaus

M.d.H. 1: 100



# RAINAGEPLAN

# Übersicht der Aushubebenen

100 Gefällefrei verlegt

4 Stk. Dränagepumpenschächte DN 1000 zum Abpumpen des Baugrubenwasser während der Bauzeit

