

Dr. T. Böcke ▪ Thyssenstr. 123-125 ▪ 46535 Dinslaken  
Dinslakener Bäder GmbH  
Gerhardt-Malina-Straße 1  
46537 Dinslaken

Dr. Torsten Böcke  
Dipl.-Geologe

Thyssenstr. 123 -125  
46535 Dinslaken

Telefon: 0 20 64/470 420  
Telefax: 0 20 64/470 421  
info@boecke.info

BV Freibad Dinslaken-Hiesfeld  
- ergänzende Baugrunduntersuchung im Bereich des Technikgebäudes

27.11.2018  
Proj. i 2643-4

Im Rahmen des o. g. Bauvorhabens ist im Norden des bestehenden Schwimmbeckens ein Technikgebäude geplant. Das unterzeichnende Büro ist in einem Bodengutachten vom 10.09.18 u. a. auf den Baugrund und die Gründung dieses Gebäudes eingegangen. Seine Fläche ragte zum damaligen Zeitpunkt in das ehemalige Schwimmbecken hinein. Daher ist das Bauvorhaben zwischenzeitlich nach Norden verschoben worden, so dass die Dinslakener Bäder GmbH das unterzeichnende Büro mit einer ergänzenden Baugrunduntersuchung beauftragt hat.

### **Durchgeführte Untersuchungen**

Die aktuelle Lage des Technikgebäudes ist in der Anlage 1 dargestellt. Demnach sind in seinem nördlichen Abschnitt die Sondierungen RKS/DPH 1 und RKS/DPH 2 im Rahmen der Erstuntersuchung abgeteuft worden. Auf ihre Ergebnisse wird hier zurückgegriffen. Ergänzend wurden die folgenden Tätigkeiten durchgeführt:

- 2 Rammkernsondierungen RKS 10 und RKS 11, die am 06.11.2018 im Süden des Bauvorhabens bis 6 m u. Geländeoberkante (GOK) reichten
- 2 schwere Rammsondierungen DPH 10 und DPH 11 nach DIN EN ISO 22476-2, die bis in die Endteufe der benachbarten Rammkernsondierung niedergebracht wurden
- Einmessen der Lage der Sondieransatzpunkte anhand des zur Verfügung gestellten Lageplans
- Nivellement der Sondieransatzpunkte, das sich an einen Kanaldeckel südwestlich des Bauvorhabens mit einer Höhe von 29,80 m ü. NHN anschloss (s. Anlage 1).
- Entnahme von 3 Bodenproben aus der Auffüllung für etwaige verwertungstechnische, chemische Analysen

Die Ansatzpunkte sämtlicher Sondierungen sind in der Anlage 1 und ihre Ergebnisse in der Anlage 2 dargestellt. Sie gibt die erbohrten Gesteine in Form von Säulenprofilen und die Schlagzahlen  $n_{10}$  der Rammsondierungen in Rammdiagrammen wieder.

### **Nivellementergebnisse**

Dem Nivellement der Sondieransatzpunkte zufolge befindet sich die Fläche des Bauvorhabens zwischen rd. 29,5 und 29,9 m ü. NHN.

### **Bodenaufbau**

Am Ansatzpunkt RKS/DPH 1 wurde eine Pflasterung aufgenommen, die einschließlich einer Splittbettung bis 0,13 m u. GOK bzw. bis 29,7 m ü. NHN reicht.

Die übrigen Sondierungen erfassten einen aufgefüllten, schwach humosen Oberboden aus zum Teil schluffigen Fein- und Mittelsanden. Sie weisen Stärken von 0,15 bis 0,55 m auf. Ihre Basis liegt zwischen rd. 29,0 und 29,7 m ü. NHN.

Darunter folgt eine Auffüllung. Sie besteht im Wesentlichen aus Sanden, die teils wechselhaft kiesige und wechselnd schluffige Anteile führen. Sie entsprechen den Bodengruppen [SE], [SU] und [SU\*] nach DIN 18196. Am Ansatzpunkt RKS 3 tritt zudem ein stark feinsandiger, breiiger Schluff der Bodengruppen [UL] in einer Stärke von 1,3 m auf. Die Auffüllung ist überwiegend geogener Beschaffenheit. Lediglich am Ansatzpunkt RKS 10 stellten sich Betonbruchstücke ein. Unter einem teilweise vorhandenen, oberflächennahen Verdichtungshorizont geben die Rammsondierungen eine (sehr) geringe Verdichtung wieder, so dass die Sonde wiederholt durchfiel. Die Auffüllung ist durch die Sondierungen RKS 1, RKS 2 und RKS 11 bis in Tiefen zwischen 0,8 und 1,6 m u. GOK erbohrt worden (rd. 27,9 und 29,1 m ü. NHN). Das Material reicht am südwestlichen Ansatzpunkt RKS 10 bis rd. 3,3 m u. GOK bzw. bis rd. 26,5 m ü. NHN.

Der natürlich gewachsene Boden setzt im Bereich der Sondierung RKS 2 mit Hochflutablagerungen ein. Sie bestehen aus schluffigen Feinsanden sowie aus wechselnd feinsandigen und teils (schwach) tonigen Schluffen, die von einer breiig-weichen bis steifen Konsistenz waren. Im Niveau dieser Gesteine, die den Bodengruppen UL, UM, UA und SU\* entsprechen, fiel die Rammsonde ebenfalls mehrfach durch. Die Hochflutablagerungen stehen bis 1,9 m u. GOK bzw. bis rd. 28,0 m ü. NHN an.

Den Abschluss der erbohrten Schichtenfolge bilden Terrassenablagerungen. Sie werden durch Mittelsande und durch kiesige Sande der Bodengruppen SE und SW gestellt, in die auf dem 6. Bohrmeter schluffige Feinsande und stark schluffige Kiese eingeschaltet sind. Die nichtbindigen Gesteine sind überwiegend mitteldicht und untergeordnet locker gelagert. Laut den benachbarten Drucksondierungen stellt sich die Basis der Terrassenablagerungen in einem Niveau von etwa 22,9 m ü. NHN ein. Darunter folgen tonig-schluffige Gesteine.

### **Bodenwasserverhältnisse**

Die Tiefe der Grundwasseroberfläche wurde mit Hilfe eines Lichtlots eingemessen. Demnach stellten sich am 07.08. und am 06.11.18 Flurabstände zwischen 1,18 und 1,80 m u. GOK ein. Hieraus folgen Grundwasserstände von 28,06 bis 28,33 m ü. NHN. Die unterschiedlichen Werte sind insbesondere darauf zurückzuführen, dass das Grundwasser durch Stauwasser überlagert worden ist. Letzteres sammelt sich aufgrund von versickernden Niederschlägen in und über den erbohrten gemischtkörnigen bis bindigen Gesteinen der Auffüllung sowie der Hochflutablagerungen.

### **Kennwerte**

Die bodenmechanischen Kennwerte sowie die Angaben zu den Erdbebeneinwirkungen, zur Frostempfindlichkeit und zu den Homogenbereichen sind im Bodengutachten vom 10.09.18 aufgeführt.

### **Hinweise zur Gründung**

Das nicht unterkellerte Technikgebäude wird laut einer Schnittdarstellung des Büros Krieger zum Stand vom 12.07.18 eine Erdgeschossfußbodenhöhe von 29,95 m ü. NHN erhalten. Das zukünftige Gelände soll demnach in Höhen von rd. 29,72 und 29,88 m ü. NHN liegen.

Auf der Fläche des Bauvorhabens ist eine gering tragfähige Auffüllung vorhanden, die bis in eine größte erbohrte Tiefe von 3,25 m u. GOK reicht. Unter geringmächtigen Auffüllungspartien stehen gemischtkörnige bis bindige Hochflutablagerungen bis 1,9 m u. GOK an, die ebenfalls sehr gering verdichtet sind und breiige Schluffe führen. Daher wird davon abgeraten, in diese Gesteine zu gründen. Zur Tiefe folgen nichtbindige Terrassenablagerungen, die überwiegend mitteldicht gelagert und für einen Lastabtrag geeignet sind.

Vor diesem Hintergrund wird zunächst eine Brunnengründung betrachtet. Hierbei werden Schachtrinne in den Boden eingelassen und später mit Magerbeton verfüllt. Um eine tief reichende Grundwasserhaltung zu vermeiden, können die Brunnen abgesenkt werden, indem der Boden innerhalb eines Rings mit Hilfe eines Baggergreifers ausgehoben wird. Voraussetzung bei einer Ausschachtung unter Grundwasser ist, dass sich während des Absenkvorgangs keine grobstückigen Hindernisse einstellen.

Die Brunnen müssen zumindest 0,5 m in die Terrassenablagerungen einbinden, so dass sich eine Brunnensohlhöhe von 26,0 m ü. NHN ergibt. Wird darüber ein Balkenrost mit einer frostsicheren Einbindetiefe von 0,8 m hergestellt, so liegt die Brunnenoberkante bei einer maximalen Geländehöhe von 29,88 m ü. NHN in einem Niveau von 29,08 m ü. NHN. Hieraus folgt eine rechnerische Brunnenlänge von rd. 3,1 m.

Unter diesen Voraussetzungen ist die zulässige Belastung der Brunnen nach DIN 1054-2010 für die Bemessungssituation BS-P beurteilt worden. Es erfolgte eine Grundbruchberechnung für einen lot-rechten und mittigen Lastangriff nach DIN 4017. Demnach ergibt sich für Brunnen mit Durchmessern von 1,0 bis 1,5 m, die zumindest bis 26,0 m ü. NHN reichen, der folgende Bemessungswert Sohldrucks  $\sigma_{R,d}$  von

$$\sigma_{R,d} = 680 \text{ kN/m}^2$$

Das Eigengewicht der Brunnen ist bereits berücksichtigt. Bei einem ausmittigen Lastangriff ist auf die Ersatzfläche nach DIN 1054 umzurechnen. Der angegebene Sohldruck ruft überschlägig abgeschätzte Setzungen von 0,5 bis 1,5 cm hervor. Die tatsächlich zu erwartenden Setzungsbeträge können mitgeteilt werden, wenn Lastangaben vorliegen.

Alternativ kann eine Bodenverbesserung mit Hilfe einer Rüttelstopfverdichtung vorgenommen werden. Sie bietet sich dann an, wenn sie gleichfalls im Bereich des neuen Schwimmbeckens angewendet werden sollte. Rüttelstopfsäulen müssen wie die Brunnen bis in die Terrassenablagerungen reichen, die aufgrund ihrer vorherrschend mitteldichten Lagerungen erfahrungsgemäß für eine solche Bau- grundverbesserung geeignet sind. Die Anordnung, die Länge und die Durchmesser der Rüttelstopfsäulen sind ebenso wie der zulässige Sohldruck durch die ausführende Firma in Abstimmung mit dem Statiker und dem Bodengutachter festzulegen.

Weitergehende Hinweise zu den Erdarbeiten können mitgeteilt werden, wenn über eine Gründungskonzeption entschieden ist.

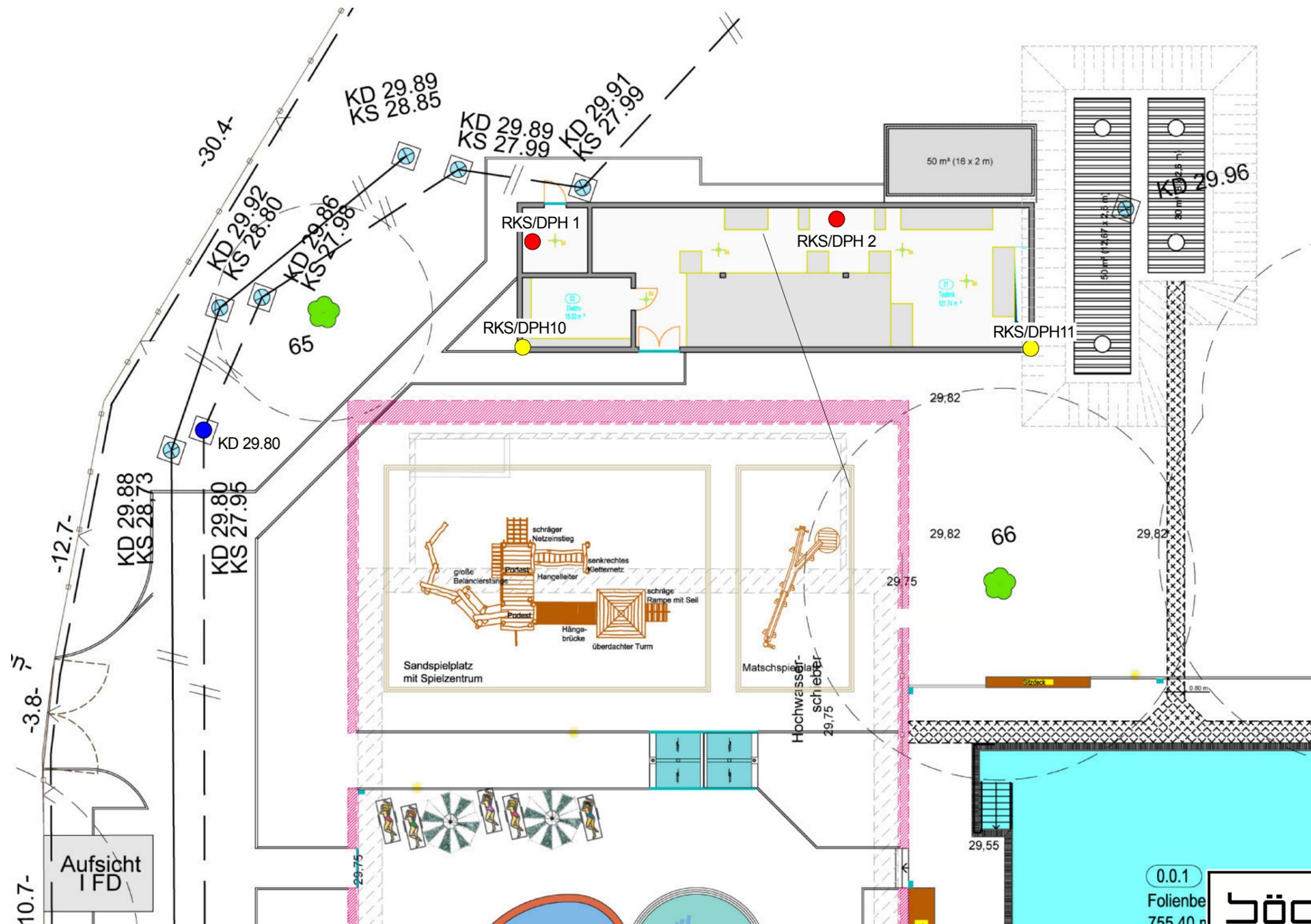
Dinslaken, den 27.11.18



(Dr. Torsten Böcke)

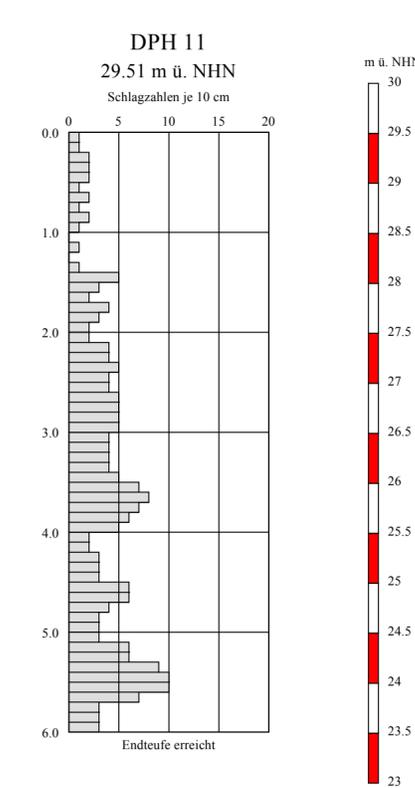
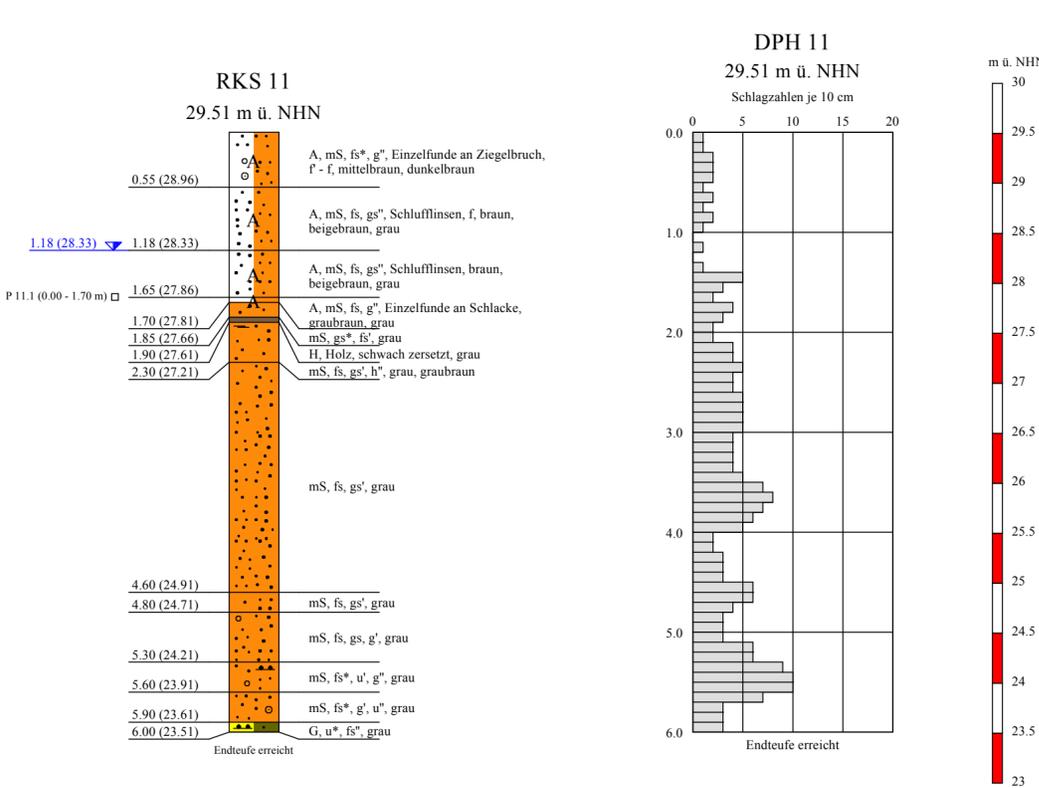
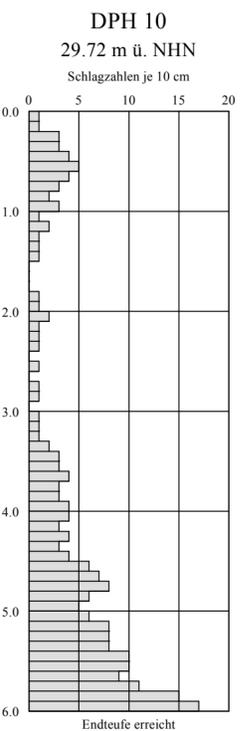
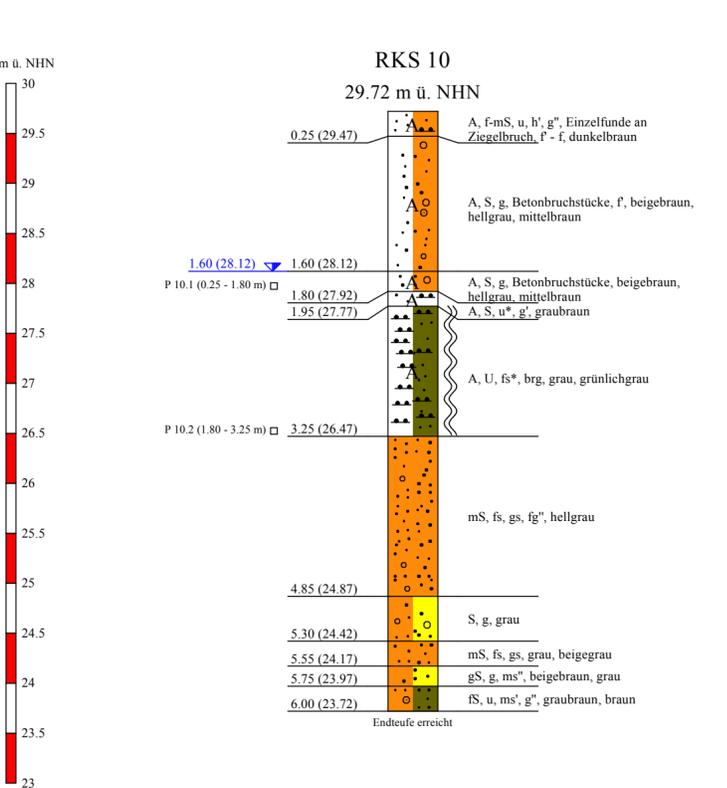
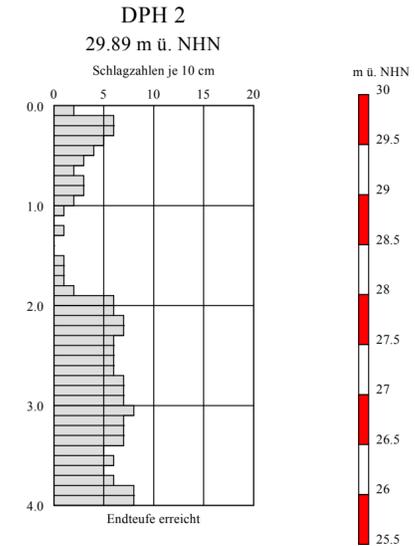
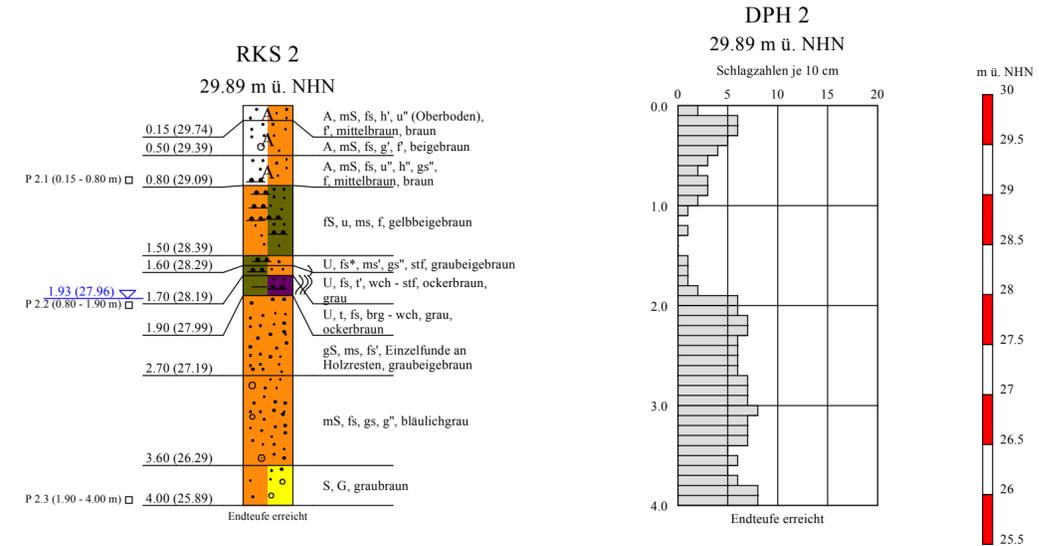
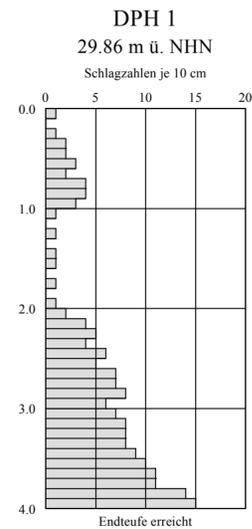
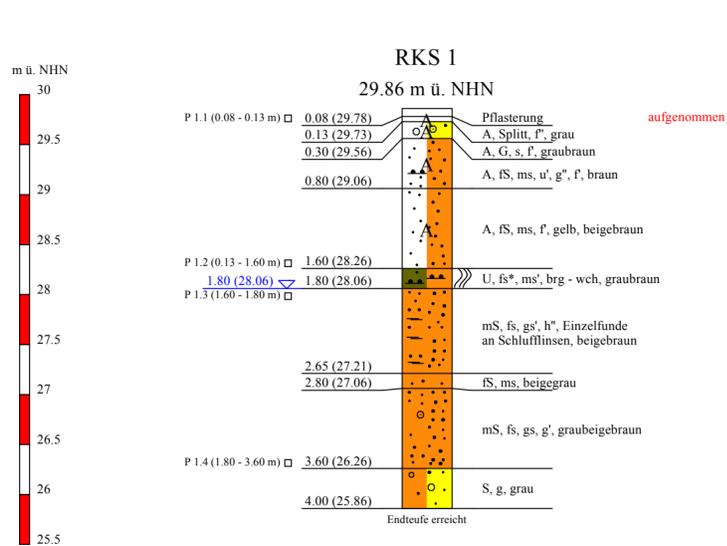
Anlage 1: Lageplan im Maßstab 1 : 200

Anlage 2: Sondierprofile RKS/DPH 1 bis RKS/DPH 2 und RKS/DPH 10 bis RKS/DPH 11



Legende	
RKS/DPH 1 ●	Rammkernsondierung und Rammsondierung (September 2018)
RKS/DPH 10 ●	Rammkernsondierung und Rammsondierung
● KD 29.80	Kanaldeckel [m ü. NHN]

		<b>Anlage 1</b>	
November 2018			
<b>Lageplan</b>			
<b>Maßnahme:</b>	Ergänzende Bodenuntersuchung im Bereich des Technikgebäudes des Freibads in Dinslaken-Hiesfeld		
<b>Auftraggeber:</b>	Dinslakener Bäder GmbH, Dinslaken		
<b>Maßstab :</b> 1 : 200	<b>Proj.-Nr.:</b> i 2643-4		



### Legende

	steif		Auffüllung (A)		kiesig (g)		Feinsand (fS)		Schluff (U)		GW Bohrende
	weich - steif		Torf (H)		Grobsand (gS)		Fein- und Mittelsand (f-mS)		schluffig (u)		GW angebohrt
	breiig - weich		humos (h)		grobsandig (gs)		feinsandig (fs)		tonig (t)	<b>Nebenanteile</b>	
	breiig		feinkiesig (fg)		Mittelsand (mS)		Sand (S)	<b>Feuchtigkeit</b>			
			Kies (G)		mittelsandig (ms)		sandig (s)	f' sehr schwach			
								f feucht			
								f* stark feucht			
								<b>Bodenprobe</b>			

P 1.1 (0.35 - 2.10 m) □ Bodenprobe

November 2018

**Anlage 2**

**Bohr- und Rammprofile  
 RKS/DPH 1 - 2, RKS/DPH 10 - 11**

Maßnahme:	Ergänzende Bodenuntersuchung im Bereich des Technikgebäudes des Freibads in Dinslaken-Hiesfeld
Auftraggeber:	Dinslakener Bäder GmbH, Dinslaken
Maßstab: 1 : 50	Proj.-Nr.: i 2643-4