Ingenieur- und Baugrundbüro kunze

Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze GbR
Entwurf / Planung
Statik / Dynamik
Baugrundgutachten / Gründungsberatung

Mittelstraße 4 – 03185 Peitz
Telefon: 035601-22920
Fax: 035601-82335
e-mail: mail@buero-kunze.de

Ingenieurbüro PROKON GmbH
z.H. Herrn R. Möller
Lieberoser Straße 46
15 907- Lübben

Peitz, den 12.03.12

btr.: Auswertung der angetroffenen baugrundtechnischen Verhältnisse nach erfolgter Baugrunderkundung mit Laborversuchen zur Baumaßnahme: Hochwasserschutzmaßnahmen entlang der Neiße in Guben an der Alten Poststraße mit Neubau eines Auslaufbauwerkes der Egelneiße sowie dem Neubau einer Spundwand vor die Ufermauer im Bereich des Betriebsgeländes der Gubener Plastinate GmbH

Werter Herr Möller,

nachfolgend erhalten Sie auf der Grundlage unseres Angebotes vom 01.02.12 sowie unser gemeinsamen Ortsbegehung vom 25.01.12 und entsprechend des von Ihnen gewünschten Erkundungsumfanges, unsere Auswertung der angetroffenen baugrundtechnischen Verhältnisse.

Grund der Baugrunderkundung:

Im Zuge der Hochwasserereignisse der letzten Zeit kam es immer wieder zur Überflutung der Poststraße und der angrenzenden Gebäude und Gewerbegrundstücke.

Zur Vermeidung ähnlicher Vorkommnisse ist die Sicherung der Neißeufer mittels verschiedener Hochwasserschutzmaßnahmen geplant. Einerseits ist im Bereich der Neißeufer und der teilweise bestehenden Deichlandschaft entlang der Poststraße das Rammen einer Spundwand mit Gestaltung als Uferpromenade geplant, anderseits der Neubau eines Auslaufbauwerkes für die einströmende Egelneiße vorgesehen. Weiterhin soll eine Spundwand entlang des Betriebsgeländes der Gubener Plastinate GmbH die bestehende marode gemauerte Uferwand ergänzen.
Die Tiefe der jeweiligen Spundwände ist noch nicht bekannt.
Zur Herstellung dieser Schutzmaßnahmen ist die Kenntnis des Baugrundes notwendig.

Im Mai 1999 wurden durch die PROWA GmbH bereits erste Baugrunderkundungen in diesem Gebiet beauftragt. Durch unser Büro wurden im August 2011 Baugrunderkundungen (Bohrungen und Drucksondierungen) im Bereich der Neißeufer entlang der Alten Poststraße ausgeführt, an die unsere jetzigen Untersuchungen anknüpfen.

Mittelstraße 4 – 03185 Peitz
Telefon: 035601-22920
Fax: 035601-82335
e-mail: mail@buero-kunze.de

Erkundungsaufwand:

Die Untersuchungsstellen wurden gemeinsam festgelegt. Pro Untersuchungsstelle wurde eine Bohrung im Rammkernsondierverfahren 12 m tief (durch unser Büro) und eine Drucksondierung 15 m tief (durch die GmB GmbH) ausgeführt.

Die durch uns zu untersuchende Strecke ist ca. 350 m lang. Mit Beginn der Erkundungsstrecke ist der Neubau des Auslaufbauwerks der Egelneiße geplant. Hier konnten auf der rechten Seite des geplanten Bauwerks Alterkundungen der PROWA GmbH nachgenutzt werden. Die linke Uferseite im Betriebsgelände der Gubener Plastinate GmbH wurde durch uns durch eine Bohrung im Rammkernsondierverfahren 12 m tief mit beigeordneter Drucksondierung 15 m tief erkundet.

Unsere folgende Bohrung mit Drucksondierung wurde entsprechend Wunsch des AG am Anfang der Ufermauer ausgeführt. Die verbleibende Strecke wurde geteilt (Mitte, Ende).

Durch das Anlegen von 5 Untersuchungsstellen wurde ein Abstand von 80 –100 m erreicht, was den Empfehlungen der DIN 4020 entspricht.

Den Bohrungen wurden vereinbarungsgemäß aus allen, unser Meinung baugrundtechnisch relevanten Schichten Proben entnommen und durch unser Erdstofflabor die Kornverteilung als Grundlage hydraulischer Berechnungen ermittelt.

Zur Feststellung der Stahl- und Betonaggressivität des anströmenden Grundwassers wurde der Bohrung 6 und der Bohrung 8 je eine Wasserprobe entnommen und durch das Labor AKS GmbH analysiert. Weiterhin wurde der anstehende Erdstoff hinsichtlich Stahlaggressivität untersucht. Dazu wurden 2 Mischproben (aus Bohrung 5, 6 und aus Bohrung 7 und 8) hergestellt und dem Labor AKS GmbH zur Analyse übergeben.

<u>Anmerkung zur Bezeichnung/Nummerierung der Bohrpunkte:</u>

Da angenommen wird, dass unsere Erkundungsergebnisse vom Mai 2011 durch die jetzigen Ergebnisse ergänzt werden, wurden die Bohrpunkte fortlaufend weiter nummeriert. Damals wurden die Bohr- und Sondierungspunkte 1, 2 und 3 abgearbeitet.
Die durch uns geplante Ausführung der 4. Bohrung konnte aus technischen Gründen nicht ausgeführt werden (keine Begeh-Befahrbarkeit der Gartenanlage möglich). Nach Bereitstellung der Erkundungsergebnisse der PROWA GmbH konnten 2 Altbohrungen (15/12 m tief) (eine Bohrung sogar mit Rammsondierung) nachgenutzt werden, die zufällig auch mit Nummer 4 (andere Bohrung mit 5) bezeichnet worden ist, was durch uns nun beibehalten wird.
Fortlaufend werden unsere neuen Bohrungen und Drucksondierungen mit 5, 6, 7 und 8 bezeichnet (siehe Baugrundprofilschnitt in Anlage 3).

Mittelstraße 4 – 03185 Peitz
Telefon: 035601-22920
Fax: 035601-82335
e-mail: mail@buero-kunze.de

Ansicht der Erkundungsstellen:



Standort 5 (RKS 5/Drucksondierung 5)



linke Seite des zukünftigen Auslaufbauwerkes





Standort 6 (RKS 6/Drucksondierung 6) Beginn der Ufermauer Betriebsgelände Gubener Plastinate





Standort 7 (RKS 8/Drucksondierung 7)
Streckenhalbierende Ufermauer im Bereich Gubender Plastinate

Mittelstraße 4 – 03185 Peitz
Telefon: 035601-22920
Fax: 035601-82335
e-mail: mail@buero-kunze.de




Standort 8 (RKS 8/Drucksondierung 8) Ende Betriebsgelände Gubener Plastinate

angetroffene Baugrundverhältnisse:

Die oberflächennah anstehende Auffüllung ist durch diverses Uferbefestigungsmaterial der Vorjahre gekennzeichnet, wie auch das Hinterfüllmaterial der Ufermauer aus verschiedenen mineralischen Stoffen besteht. Es wurde ein sandiges Gemenge mit Ziegelschutt- und Betonreste, Wurzeln, Holz und Steinen festgestellt, welches wechselhaft (meist locker) gelagert ist.
Das mit Ziegelschutt, Steinen und Restmauerwerk belastete Sandgemenge steht bis ca. 4-5 m u. Gelände an.

Darunter wurden bis ca. 10 - 11m u. Gelände die bekannten Neißeschotter als grobsandig – kiesige Ablagerungen angetroffen. Wie den Druck- und Rammsondierungen zu entnehmen, sind diese Sand-Kiesablagerungen teils dicht (siehe DS 5) teils mitteldicht (siehe DS 7), stets aber wechselhaft im diesem Bereich mit vereinzelt sogar lockeren Zonen gelagert.

In der Erkundungsbasis der Untersuchungen ab 11-12m u. GOK steht ein sehr dicht gelagerter Mittelsand an. Die Ergebnisse der Drucksondierungen weisen ab 12 m u. Gelände stark wachsende Lagerungsdichten auf. Dies lässt auf das Anstehen von versandetem Geschiebemergel/-lehm oder Fein-Mittelsand schließen, der durch Steinbemengungen, die diese sehr hohen Widerstandswerte wie im Spitzendruckausschlag ersichtlich, erzeugen könnten, belastet sein könnte. Bei großflächiger Betrachtung der Aufschlussergebnisse kann der Baugrund in 3 Schichttyen unterteilt werden:

1. Auffüllung aus allen Sandfraktionen, Bauschutt, Ziegelschutt, Steine, Holzreste Wurzeln, i.o.T. vegetative Deckschicht oder Straßenbefestigung 0- 4/5 m u. Gelände

2. Neißeschotter aus Kies und Sandschüttungen in Lagen oder Gemischen: wechselhaft gelagert zwischen mitteldicht bis dicht mit lockeren Zonen 4/5 m – 10/12m u. Gelände

Mittelstraße 4 – 03185 Peitz
Telefon: 035601-22920
Fax: 035601-82335
e-mail: mail@buero-kunze.de

3. feinsandiger Mittelsand, Feinsand, tiefer versandeter Geschiebemergel / oder –lehm mit Steinbeimengungen, sehr fest gelagert ab 10/12m u. Gelände bis Erkundungsgrenze

Der durch uns gemessene Wasserstand liegt bei ca. 41,3 –41,8 m. Derzeit führt die Neiße, die als lokale Vorflut je nach Wasserführung für deutliche Wasserschwankungen im Untergrund sorgt, geschätztes oberes Mittelwasser.

Laboruntersuchungen

Der Vergleich mit den Bodenansprachen an der Aufschlußstelle und nach der Analyse sowie die direkt ableitbaren Kennwerte Ungleichförmigkeitsgrad (U) und k_f-Wert (Wasserdurchlässigkeitsbeiwert) nach Beyer (Nomogrammethode) sind hier zusammengestellt.
Die Trockensiebungen wurden im eigenen Erdstofflabor ausgeführt.

Pr.nr.	Anspr.in situ	n.Analyse	Verdichtbarkeit (U-Ungleichf.grad)		frostsicher	Wasserdurchl. (m/s)
5/1	Gs, g,ms,g-lgn.	Gs, g,+ms	gut	5,2	ja (F1)	$7,7 * 10^{-4}$
5/3	Ms, gs,gs-lgn.	Ms, gs,fs	mäßig	3,0	ja (F1)	$2,8 * 10^{-4}$
5/4	Ms, fs,gs-lgn.	Ms, gs	gering	2,3	ja (F1)	$6,1 * 10^{-4}$
6/1	Ms, gs,g,g-lgn.	Ms, +gs,g	mäßig	3,1	ja (F1)	$6,6 * 10^{-4}$
6/3	Ms, gs,g,g-lgn	Ms, gs	gering	2,4	ja (F1)	$4,4 * 10^{-4}$
6/5	Ms, fs,gs-lgn.	Ms, fs	gering	2,7	ja (F1)	$1,3 * 10^{-4}$
7/1	Ms, g,gs,g-lgn.	Ms, g,gs	mäßig	3,6	ja (F1)	$4,3 * 10^{-4}$
7/3	Fg, gs,ms-lgn.	G, ms,gs	gut	13	ja (F1)	$8,0 * 10^{-4}$
7/4	Ms, -fs,fs-lgn.	Ms, gs	gering	2,4	ja (F1)	$4,3 * 10^{-4}$
8/1	Ms, fs,gs-lgn.	Ms	mäßig	2,0	ja (F1)	$4,4 * 10^{-4}$
8/2	Gs, g,-ms,g-lgn.	Gs, fg,ms	gut	5,6	ja (F1)	$8,0 * 10^{-4}$
8/4	Ms, fs,gs-lgn.	Ms, gs,fs,-g	mäßig	3,7	ja (F1)	$2,3 * 10^{-4}$
Alt4/1	Ms, fs,gs,g	Ms, gs,fg,-fs	mäßig	3,7	ja (F1)	$4,1 * 10^{-4}$
Alt4/2	Fg, gs	Fg, gs,-mg	mäßig	3,8	ja (F1)	
Alt4/3	Fg, gs	Fg, gs,mg	gering	2,9	ja (F1)	
Alt5/1	Ms, fs,gs,g	Gs, +ms	gering	2,9	ja (F1)	$8,0 * 10^{-4}$
Alt5/2	Gs, g,ms	Gs, +fg,ms	mäßig	4,0	ja (F1)	$1,6 * 10^{-3}$

frostsicher	Durchgang bei 0,1 kleiner 10%	Verdichtbarkeit	< 3 gering
bedingt frostempfindlich	Durchgang bei 0,1 zwischen 10-15%		< 5 mäßig
frostempfindlich	Durchgang bei 0,1 größer 15%		> 5 gut

(Frostkriterien n. TGL 12099 u. ZTVE StB)

Wasseranalyse *auf Betonaggressivität* (siehe Anlage 5.1.)

Die der **Bohrung 6 entnommene Grundwasserprobe** weist einen - *nicht angreifenden* - *Charakter* auf und kann der Expositionsklasse XA 1 zugeordnet werden.

Wasseranalyse auf Stahlaggressivität n. DIN 50929 T3 für unlegierte Eisen (siehe Anlage 5.1.)

Die der **Bohrung 6 entnommene Grundwasserprobe** weist folgende Parameter auf:

		Laborwert Bewertung n. DIN 50929 T3 f. unleg. Eisen		erm. Wert
N1	Wasserart	fließendes Gewässer		-1
N2	Lage d. Objektes	Wasser/Luft		1
N3	c(Cl-)+ 2 c(SO_4^{2-})	3,46	mol/m^3	-2
N4	Säurekapazität	3,83	mol/m^3	3
N5	c (Ca2+)	2,92	mol/m^3	1
N6	pH- Wert	7,28		0
N7	Fremdkathode			-2

Bewertungszahlsumme **Wo** = **0,33**

Die Einschätzung des Grundwassers erfolgt nach Tab. 6/7 DIN 50929 T3 Abschn. 6.1.2. Die Stahlbauteile werden im maximal ungünstigsten wechselnden Luft-Wasser-Bereich eingebaut, was durch die Bewertungszahl W1 berücksichtigt wird.

Bewertungszahlsumme **W1** = Wo - N1 + N2 * N3 = **- 0,67**

Grundsätzlich wurde ein Wasser untersucht, das hinsichtlich der

- freien Korrosion im Unterwasserbereich nach der Mulden- und Lochkorrosion sowie der Flächenkorrosion sehr gering aggressiv ist.

Für die

- Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze ist die Mulden- und Lochkorrosion gering sowie der Flächenkorrosion sehr gering aggressiv ermittelt worden.

Die Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit ist nach Tab. 8 o.g. Vorschrift auszuführen. Entsprechend o.g. Werte ist mit einer Abtragungsrate w (100a) von 0,015 mm/a sowie einer max. Eindringrate $w_{l\ max}$ (30a) von 0,075 mm/a zu rechnen. Die örtliche Korrosion überwiegt im Wasser-/Luftbereich, die Eindringrate nimmt zeitlich ab.

Weitere Angaben zu anderen metallischen Werkstoffen sind der Anlage 5.1. zu entnehmen.

Wasseranalyse *auf Betonaggressivität* (siehe Anlage 5.2.)

Die der **Bohrung 8 entnommene Grundwasserprobe** weist einen *- nicht angreifenden -* *Charakter* auf und kann der Expositionsklasse XA 1 zugeordnet werden.

Wasseranalyse auf Stahlaggressivität n. DIN 50929 T3 für unlegierte Eisen (siehe Anlage 5.2.)

Die der **Bohrung 8 entnommene Grundwasserprobe** weist folgende Parameter auf:

		Laborwert Bewertung n. DIN 50929 T3 f. unleg. Eisen		erm. Wert
N1	Wasserart	fließendes Gewässer		-1
N2	Lage d. Objektes	Wasser/Luft		1
N3	c(Cl-)+ 2 c(SO_4^{2-})	4,51	mol/m^3	-2
N4	Säurekapazität	3,85	mol/m^3	3
N5	c (Ca2+)	3,22	mol/m^3	1
N6	pH- Wert	6,63		-1
N7	Fremdkathode			-2

Bewertungszahlsumme **Wo** = **- 0,67**

Die Einschätzung des Grundwassers erfolgt nach Tab. 6/7 DIN 50929 T3 Abschn. 6.1.2. Die Stahlbauteile werden im maximal ungünstigsten wechselnden Luft-Wasser-Bereich eingebaut, was durch die Bewertungszahl W1 berücksichtigt wird.

Bewertungszahlsumme **W1** = Wo - N1 + N2 * N3 = **- 1,67**

Grundsätzlich wurde ein Wasser untersucht, das hinsichtlich der

- freien Korrosion im Unterwasserbereich nach der Mulden- und Lochkorrosion gering sowie der Flächenkorrosion sehr gering aggressiv ist.

Für die

- Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze ist die Mulden- und Lochkorrosion gering sowie der Flächenkorrosion sehr gering aggressiv ermittelt worden.

Die Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit ist nach Tab. 8 o.g. Vorschrift auszuführen. Entsprechend o.g. Werte ist mit einer Abtragungsrate w (100a) von 0,015 mm/a sowie einer max. Eindringrate $w_{l\ max}$ (30a) von 0,075 mm/a zu rechnen. Die örtliche Korrosion überwiegt im Wasser-/Luftbereich, die Eindringrate nimmt zeitlich ab.

Weitere Angaben zu anderen metallischen Werkstoffen sind der Anlage 5.2. zu entnehmen.

Mittelstraße 4 – 03185 Peitz
Telefon: 035601-22920
Fax: 035601-82335
e-mail: mail@buero-kunze.de

Bodenanalyse (Mischprobe 1 aus Erdstoff RKS 5 und 6) auf Stahlaggressivität n. DIN 50929 T3 für unlegierte Eisen (siehe Anlage 6.1.)

		Laborwert erm. Wert	Bewertung n. DIN 50929 T3
Z1	nichtbindig, abschlämmb. Best.	< 10%	+ 4
Z2	spez. elektr. Widerstand des Bodens	zw. 5 000 – 20 000 Ohm cm	0
Z3	nat. Wassergehalt	10,5 %	0
Z4	pH- Wert	7,62	0
Z5	Pufferkapazität/Säurekapazität	<200/<2,5 mmol/kg	0
Z6	Sulfid	negativ	0
Z7	Neutralsalze	1,82 mmol/kg	0
Z8	Sulfat (Salzsäure-Eluat)	2,0 mmol/kg	- 1
Z9	Lage im Luft/-Wasserbereich		- 1
Z10	Bodenhomogenität, horizontal;		0
Z11	Bodenhomogenität, vertikal		0
Z12	kein Objekt vorhanden		

Bewertungszahlsumme Bo = Z1 + ... + Z9 = 2

Die Einschätzung des umgebenden Bodens hinsichtlich der Bodenklasse und Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion erfolgt nach Tab. 2 DIN 50929 T3. Da die Spundwand teils in den gewachsenen Boden teils in die sandigen Auffüllung eingebunden wird ist der Z10 und Z11 Wert als resultierender B1-Wertes zu berücksichtigen.

B 1 = 2

Es wurde ein gegenüber unlegierten Eisenwerkstoffen **nicht aggressiver Boden** der **Bodenklasse Ia** mit **sehr geringer Wahrscheinlichkeit gegenüber Mulden- und Lochkorrosion und sehr geringer Wahrscheinlichkeit der Flächenkorrosion** untersucht.

Die Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit ist nach Tab. 8 o.g. Vorschrift auszuführen. Entsprechend o.g. Werte ist mit einer Abtragungsrate w (100a) von 0,005 mm/a sowie einer max. Eindringrate $w_{l\ max}$ (30a) von 0,03 mm/a zu rechnen. Die örtliche Korrosion überwiegt im Wasser-/Luftbereich, die Eindringrate nimmt zeitlich ab.

Weitere Angaben zu anderen metallischen Werkstoffen sind der Anlage 6.1. zu entnehmen.

Bodenanalyse (Mischprobe 2 aus Erdstoff RKS 7 und 8) auf Stahlaggressivität n. DIN 50929 T3 für unlegierte Eisen (siehe Anlage 6.2.)

		Laborwert erm. Wert	Bewertung n. DIN 50929 T3
Z1	nichtbindig, abschlämmb. Best.	< 10%	+ 4
Z2	spez. elektr. Widerstand des Bodens	zw. 5 000 – 20 000 Ohm cm	0
Z3	nat. Wassergehalt (erdfeucht)	18,4 %	0

Mittelstraße 4 – 03185 Peitz
Telefon: 035601-22920
Fax: 035601-82335
e-mail: mail@buero-kunze.de

Z4	pH- Wert	7,63	0
Z5	Pufferkapazität/Säurekapazität	<200/<2,5 mmol/kg	0
Z6	Sulfid	negativ	0
Z7	Neutralsalze	1,82 mmol/kg	0
Z8	Sulfat (Salzsäure-Eluat)	2,5 mmol/kg	- 1
Z9	Lage im Luft/-Wasserbereich		- 1
Z10	Bodenhomogenität, horizontal;		0
Z11	Bodenhomogenität, vertikal		0
Z12	kein Objekt vorhanden		

Bewertungszahlsumme Bo = Z1 + ... + Z9 = 2

Die Einschätzung des umgebenden Bodens hinsichtlich der Bodenklasse und Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion erfolgt nach Tab. 2 DIN 50929 T3. Da die Spundwand teils in den gewachsenen Boden teils in die sandigen Auffüllung eingebunden wird ist der Z10 und Z11 Wert als resultierender B1-Wertes zu berücksichtigen.

B 1 = 2

Es wurde ein gegenüber unlegierten Eisenwerkstoffen nicht aggressiver Boden der Bodenklasse Ia mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit gegenüber Mulden- und Lochkorrosion und sehr geringer Wahrscheinlichkeit der Flächenkorrosion untersucht.

Die Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit ist nach Tab. 8 o.g. Vorschrift auszuführen. Entsprechend o.g. Werte ist mit einer Abtragungsrate w (100a) von 0,005 mm/a sowie einer max. Eindringrate $w_{l\ max}$ (30a) von 0,03 mm/a zu rechnen. Die örtliche Korrosion überwiegt im Wasser-/Luftbereich, die Eindringrate nimmt zeitlich ab.

bodenphysikalische Parameter

- **sandige Auffüllung mit Ziegel- Bauschutteinlagerungen, vereinzelt schluffigen Bestandteilen (Kies-Sandgemenge) locker gelagert**
  keine relevante Bodenschicht (bis 4/5 m u. Gelände)

Raumgewicht erdfeucht		= 17,5	kN/m³
Raumgewicht unter Auftrieb		= 10,5	kN/m³
wirksamer Winkel der inneren Reibung		= 30	°
Bodenklassifikation n. DIN 18 196:		A	
Bodenklasse n. DIN 18 300:		1	
Bodenklasse n. DIN 18 311:		Klasse E	
Rammbarkeitsklasse nach DIN 18 319		LNE 1	
mittlerer Spitzenwiderstand	zwischen	1-4	MN/m²
mittlere Mantelreibung	zwischen	0,01 – 0,05	MN/m²

- **Neißeschüttungen als Kies – Sand Gemenge und Lagen/Schichten Mittelsand, grobsandig oder Grobsand, mittelsandig, Kies, grobsandig mitteldicht/dicht mit lockeren Zonen, 4/5 – 10/12 m u. Gelände**

Raumgewicht erdfeucht	= 17,5	kN/m³
Raumgewicht unter Auftrieb	= 10,5	kN/m³

Mittelstraße 4 – 03185 Peitz
Telefon: 035601-22920
Fax: 035601-82335
e-mail: mail@buero-kunze.de

wirksamer Winkel der inneren Reibung		= 32	°
geschätzter mittlerer Steifebeiwert	E_s	40 - 60 000	kN/m^2
Wasserdurchlässigkeitskoeffizient k_f	zwischen	2 - 8 *10^{-4}	m/s
Bodenklassifikation n. DIN 18 196:		SE/SW	
Bodenklasse n. DIN 18 300:		3	
Bodenklasse n. DIN 18 311:		Klasse I	
Rammbarkeitsklasse nach DIN 18 319		LNE 2 (bis 10m)/ 3 (ab 10m) LNE 3 ab 4m Bereich DS5	
mittlerer Spitzenwiderstand	zwischen	3 - 7 MN/m^2 (Bereich DS6-8)	
	zwischen	10 - 12 MN/m^2 (Bereich DS5)	
mittlere Mantelreibung	zwischen	0,02 – 0,04	MN/m^2

- **Mittelsand, feinsandig, grobsandig dicht gelagert**

Raumgewicht erdfeucht		= 18,0	kN/m^3
Raumgewicht unter Auftrieb		= 11,0	kN/m^3
wirksamer Winkel der inneren Reibung		= 32	°
geschätzter mittlerer Steifebeiwert	E_s	60 - 75 000	kN/m^2
Wasserdurchlässigkeitskoeffizient k_f	um	1-2 *10^{-4}	m/s
Bodenklassifikation n. DIN 18 196:		SE	
Bodenklasse n. DIN 18 300:		3	
Bodenklasse n. DIN 18 311:		Klasse F	
Rammbarkeitsklasse nach DIN 18 319		LNE 3 (gesch. S1 ab 13m)	
mittlerer Spitzenwiderstand	zwischen	14 (DS8) > 25	MN/m^2
mittlere Mantelreibung	zwischen	0,08 – 0,1	MN/m^2

Im oberflächennahen Uferbereich ist damit zu rechnen, dass Bauschuttreste und Steine die sandige Auffüllung belasten. Weiterhin wurden ab 12 m u. Gelände feste Hindernisse (wahrscheinlich größere Steine) angetroffen, weswegen der Zusatz (S1) gewählt worden ist. Die Sondierung DS6 wurde deshalb bei 12 m abgebrochen.

Es wird davon ausgegangen, dass wie geplant ausschließlich Spundwandkonstruktionen mit dementsprechenden Gründungen für das Auslaufbauwerk ausgeführt werden. Hierfür sind die Rammwiderstände in den einzelnen Bereichen durch die Auswertung der Drucksondierungsdiagramme zu beachten.
Sollten andere Ausführungen als hier vermutet in Erwägung gezogen werden, oder spezielle Baugrundaussagen gewünscht werden, ist die Rücksprache mit dem Baugrundgutachter empfehlenswert.

Wir hoffen, Ihnen behilflich gewesen zu sein und verbleiben

mit freundlichen Grüßen M. Kunze

in Anlage erhalten Sie:

1.	Lage- und Bohrplan	1	Blatt
2.	Schichtenverzeichnisse der Bohrungen	4	Blatt
3.	zeichnerische Darstellung aller Baugrunderkundung	1	Blatt
4.	Darstellung der Kornverteilungen (auch PROWA 1999)	14	Blatt
5.	Protokoll der Analysenergebnisse der 2 G-Wasserproben auf stahl- und betonaggressive Inhaltstoffe durch AKS GmbH	8	Blatt
6.	Protokoll der Analysenergebnisse der Erdstoffmischprobe auf stahlaggressive Inhaltstoffe durch AKS GmbH	4	Blatt