

INGENIEURBÜRO
FÜR
BODENMECHANIK UND GRUNDBAU

Buchheim & Morgner GbR

Bellevue 10, 23968 Gägelow

Dipl.-Ing. Jürgen Buchheim

Dipl.-Ing. Jörg Buchheim B-1440-2008

Dipl.-Ing. Grit Morgner B-1439-2008

Telefon (03841) 6262-0

Fax (03841) 6262-29

Internet: www.baugrund-gutachten.de

E-Mail: info@baugrund-gutachten.de

Kenn.-Nr. 024-A-13

Geotechnischer Untersuchungsbericht
über die
Baugrund- und Gründungsverhältnisse

Bauvorhaben: Sauenanlage Schweriner Str.16
 in Wittenförden

Objekt: Allgemeine Bebaubarkeit / Altlasten

gültig für: GK1

Auftraggeber: ÖLB Wittenförden GmbH
 Rabenhornstr.5
 19073 Wittenförden

Bearbeiter: Dipl.- Ing. J. Morgner

umfasst die Seiten: 1-13

Sondierstellenplan	BIN.	1.0
Sondierprofile	BIN.	2.0
Schichtenverzeichnis	Anlage	1
Kornverteilungen	Anlagen	2.1 - 2.2
Konsistenzgrenzen	Anlage	3
LAGA Analyse	Anlage	4

aufgestellt in: Gägelow, den 05.04.13

Dipl. Ing. Jörg Buchheim
Beratender Ingenieur



Bankverbindung:
Volks-u.Raiffeisenbank e.G.Grevesmühlen -Wismar
Konto : 44 07 911
BLZ : 130 610 78
Gerichtsstand Grevesmühlen

Gesellschafter:
Dipl.-Ing. Jürgen Buchheim
Dipl.-Ing. Jörg Buchheim
Dipl.-Ing. Grit Morgner
Ust-IdNr. 25 99 87 137

1.0 Inhaltsverzeichnis

1.0 Inhaltsverzeichnis	2
2.0 Unterlagenverzeichnis und Anlagenverzeichnis.....	2
2.1 Verwendete Unterlagen	2
2.2 Anlagen.....	3
3.0 Feststellungen	3
4.0 Baugrundverhältnisse	4
4.1 Durchgeführte Untersuchungen	4
4.2 Höhenbezug und Lage der Sondierpunkte.....	4
4.3 Bodenschichtungen.....	4
4.3.1 Allgemeines	4
4.3.2 Mutterboden/Mutterbodenauffüllung (Schicht 1).....	4
4.3.3 Auffüllungen (Schicht 2).....	5
4.3.4 gewachsener Baugrund (Schicht 3).....	5
4.4 Wasserstände	6
4.5 Betonaggressivität.....	6
4.6 Bodenklassifikation (Bodengruppe / Bodenklasse).....	7
4.7 Erdstoffmechanische Eigenschaften	7
4.8 Altlasten.....	8
5.0 Gründungstechnische Schlussfolgerungen	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Aufnehmbarer Sohldruck für Bebauung.....	10
5.3 Einbindetiefe.....	11
5.4 Empfehlungen für den Schichtenaufbau befestigter Flächen	11
5.5 Hausgründungen	12
5.6 Versickerungsfähigkeit	12
6.0 Geotechnischer Bericht bzw. baubegleitende Untersuchungen.....	12

2.0 Unterlagenverzeichnis und Anlagenverzeichnis

2.1 Verwendete Unterlagen

U1	Auftrag zur Baugrunduntersuchung
U2	Laboranalysen
U3	Verwendete Normungen und Richtlinien:
EC7	Entwurf , Berechnung und Bemessung in der Geotechnik Erkundung und Untersuchung des Baugrundes geotechnische Bemessung / Allgemeine Regeln
DIN 1054-2010	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
DIN 1055 -2	Lastannahmen
DIN 4017	Grundbruchberechnungen
DIN 4019	Setzungsrechnungen
DIN 4020	Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
DIN 4021	Erkundung durch Schürfe, Bohrungen sowie Entnahme von Bodenproben
DIN 4022	Benennung und Beschreibung von Boden und Fels
DIN 4023	Baugrund und Wasserbohrungen, zeichnerische Darstellung
DIN 4030	Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase
DIN 4094	Baugrund Erkundung durch Sondierung

DIN 4123	Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen
DIN 4121	Baugruben und Gräben; Böschungen, Arbeitsraumbreiten und Verbau
DIN 18123	Bestimmung der Korngrößenverteilung
DIN 18127	Proctorversuch
DIN 18195	Bauwerksabdichtungen
DIN 18196	Bodenklassifikation für Bautechnische Zwecke
DIN 18300	Erdarbeiten
DWA-A 138	Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
TL SoB-StB04	Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel
RSTO 12	Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
ZTV E StB09	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
ZTV A StB12	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen

2.2 Anlagen

BIN1.0	Sondierstellenplan	
BIN2.0	Sondierprofile	
A1	Schichtenverzeichnis	A1.1 – A1.4
A2	Kornverteilung	A2.1 – A2.2
A3	Konsistenzgrenzen	A3
A4	Prüfbericht LAGA	A4

3.0 Feststellungen

ÖLB Wittenförden GmbH plant die Erschließung ehemals landwirtschaftlich genutzter Flächen.

Auf dem zu erschließenden Grundstück befindet sich derzeit eine Sauenanlage. Die Morphologie des Geländes ist relativ eben. Die Höhenunterschiede im Bereich der Bohrpunkte (4) und Wechsellpunkte betragen ca. 1,20 m.

Die Sondierpunkte wurden durch den Auftraggeber festgelegt, unter der Prämisse, mögliche Kontaminationen durch Altlasten festzustellen.

Zum Untersuchungszeitpunkt lag auf dem gesamten Gelände eine ca. 20 cm dicke Schneedecke.

4.0 Baugrundverhältnisse

4.1 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden insgesamt vier Rammkernsondierungen mit einer max. Teufe von -5,00 m niedergebracht.

In den Laboruntersuchungen wurden Wassergehalte, Glühverluste, Kornverteilungen und Konsistenzgrenzen bestimmt. Näherungsweise wurde die Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Böden über die Kornverteilung ermittelt.

4.2 Höhenbezug und Lage der Sondierpunkte

Als Höhenbezug wurde der im Sondierstellenplan (BIN1.0) bezeichnete Schacht in der Schweriner Straße mit einer örtlichen Höhe von +10,00 m ü FP übernommen. Aus dem durchgeführten Nivellement werden die Sondierpunkte folgenden Höhen zugeordnet:

Tabelle 1 Höhenbezug der Sondierungen

Sondierung	Höhe	Endteufe	Endteufe bezogen auf	Bemerkung
	m ü FP	m	m ü FP	
Festpunkt	+10,00	-	-	Schacht
BS1	12,31	-5,00	+7,31	
BS2	13,05	-5,00	+8,05	
BS3	12,10	-5,00	+7,10	
BS4	13,15	-5,00	+8,15	

4.3 Bodenschichtungen

4.3.1 Allgemeines

In BS1 und BS2 wurde unter einer Mutterbodenschicht gut tragfähiger gewachsener Baugrund aus Geschiebelehm und Geschiebemergel festgestellt. Die Mutterbodenschicht ist ca. 0,15 m bis 0,20 m mächtig.

In BS3 und BS4 ist unter einer Mutterboden- und Auffüllungsschicht von 2,05 m bis 0,90 m Schichtmächtigkeit, gering tragfähig gewachsener Baugrund aus Gechiebelehm und Geschiebemergel vorhanden.

4.3.2 Mutterboden/Mutterbodenauffüllung (Schicht 1)

alle Sondierungen

Glühverlust: $V_{gl} > \text{ca. } 5\%$, durchwurzelt
Schichtdicke: 0,05 bis 0,20 m
Lagerungsdichte: locker - weich
Tragfähigkeit: nicht tragfähig

4.3.3 Auffüllungen (Schicht 2)

Sondierung BS2 und BS3

Sand schluffig tonig kiesig humos
 Schluff grobsandig stark kiesig
 Mittelsand/Schluff grobsandig kiesig

Glühverlust: $V_{gl} < 4,8\%$ (BS3)
 Teufe ab OKG: -0,10 bis -2,05 m (BS3)
 -0,05 bis -0,90 m (BS4)
 Lagerungsdichte: locker
 Konsistenz: weich - steif
 Tragfähigkeit: nicht tragfähig

4.3.4 gewachsener Baugrund (Schicht 3)

Sand schuffig tonig (Geschiebelehm/Geschiebemergel) SU* (Schicht 3a)

Wassergehalt: $w_n = 12,1\%$ bis $16,1\%$
 Konsistenz: steif
 Kornverteilung: Anlage 3.1 (BS2/P2)
 Tonanteil 13%
 Schluffanteil 32%
 Sandanteil 55%

Ungleichförmigkeitsgrad: $U = 125$
 Durchlässigkeit: $k_f = 1 \cdot 10^{-7}$ m/s (nach Kaubisch)
 kalkhaltig (nur Geschiebemergel)

Schluff, stark sandig, tonig (Geschiebelehm/Geschiebemergel) TL - ST (Schicht 3b)

Wassergehalt: $w_n = 16,5\%$ bis $17,1\%$
 Konsistenz: weich-steif
 Kornverteilung: Anlage 3.2 (BS3/P3)
 Tonanteil 15%
 Schluffanteil 45%
 Sandanteil 40%

Tabelle 2

natürlicher Wassergehalt	<0,15	<0,17	<0,19	>0,16
Konsistenzzahl I_c	1,00	0,75	0,50	0,50
Konsistenz	halbfest	steif	weich	breiig

Fließgrenze: $w_l = 0,23$
 Ausrollgrenze: $w_p = 0,15$
 Konsistenzzahl: $I_c = 0,68$

Plastizität: $I_p = 0,8$ (Protokoll siehe Anlage 3.1)
 Ungleichförmigkeitsgrad: $U = 55$
 Durchlässigkeit: $k_f = 3 \cdot 10^{-8}$ m/s (nach Kaubisch)
 kalkhaltig (nur Geschiebemergel)

Die Mächtigkeiten der Auffüllungen und Mutterbodenschichten sind der unterstehenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 3 tragfähige Gründungshorizonte

Sondierung	Höhe	Auffüllung /Mutterboden Mächtigkeit	tragfähiger Schichthorizont	tragfähige gering tragfähige (*) Bodenart
	m ü FP	m	m ü FP	
BS1	+12,31	-0,15	+12,16	Geschiebelehm, steif
BS2	+13,05	-0,20	+12,85	Geschiebelehm, steif
BS3	+12,10	-2,05	+10,05	Geschiebelehm, weich*
BS4	+13,15	-0,90	+12,25	Geschiebelehm, weich-steif *

4.4 Wasserstände

Nach Ende der Rammkernsondierungen wurden Wasserstände in folgenden Höhen festgestellt:

Tabelle 4

Sondierung	Bohransatz	Wasserstand Bohrende von Bohransatzpunkt	Wasserstand Bohrende örtliche Höhe
	m ü FP	m	m ü FP
BS1	+12,31	-4,70	+7,61
BS2	+13,05	-4,80	+8,25
BS3	+12,10	-2,50	+9,60
BS4	+13,15	-2,40	+10,75

4.5 Betonaggressivität

- nicht durchgeführt -

4.6 Bodenklassifikation (Bodengruppe / Bodenklasse)

Tabelle 5

Nr.	Bodenschicht	Bodenart	Bodengruppe	Boden- klasse	ATV Rohrvor- trieb	Frost- empfindlichkeit
		DIN4023	DIN18196	DIN183 00	DIN18319	ZTVE StB
1	Mutterboden Mutterbonauffüllung	Mu [Mu]	OH [OH]	1	-	F3
2	Auffüllung Sand schluffig tonig kiesig humos Schluff grobsandig stark kiesig Mittelsand/Schluff grobsandig kiesig	[A]	[A]	4	LBM2	F3
3a	Geschiebelehm/ Geschiebemergel Sand schluffig, tonig	Mg/Lg	SU*	4	LBM2	F3
3b	Geschiebelehm/ Geschiebemergel Schluff, tonig, gering sandig	Mg/Lg	ST – TL	4	LBM2	F3

4.7 Erdstoffmechanische Eigenschaften

Tabelle 6

Nr.	Bodenart		Lagerungs- dichte Konsistenz	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]
2	Auffüllung Sand schluffig tonig kiesig humos Schluff grobsandig stark kiesig Mittelsand/Schluff grobsandig kiesig	[A]	weich – steif mitteldicht (heterogen)	24	-	17	9	4 – 6
3a	Geschiebelehm/ Geschiebemergel Sand schluffig, tonig	Mg/Lg	steif	29	5	19	11	8 – 12
3b	Geschiebelehm/ Geschiebemergel Schluff, tonig, gering sandig	Mg/Lg	weich-steif	26	5	18	9	4 – 8

- φ'_k charakteristischer Reibungswinkel
- c'_k charakteristische Kohäsion
- γ_k charakteristische Wichte
- γ'_k charakteristische Wichte unter Auftrieb
- $E_{s,k}$ charakteristischer Steifemodul

4.8 Altlasten

Es wurden insgesamt 4 Bodenproben aus den oberen Auffüllungen auf mögliche Kontaminationen auf Schadstoffe nach TR LAGA 2004 (Boden-Mindestuntersuchungsprogramm auf unspezifischen Verdacht) untersucht.

Die Ergebnisse der Untersuchung wurde mit der Einschätzung und Bewertung der aktuellen Richt- und Grenzwerten LAGA für Verwertung von Boden und Bauabfällen Stand 2004 verglichen . Im folgenden sind die Ergebnisse zusammengefasst. Die Analyseergebnisse des beauftragten Labors sind in der Anlage 4 enthalten.

Tabelle 7

Parameter	Bohrung Einheit	BS1	BS2	BS3	BS4	LAGA Zuordnung 2004 Grenzwerte		
		0,15-1,0 m Boden	0,2 -1,0 m Boden	0,1 -1,0 m Auffüllung Boden	0,1 -0,6 m Auffüllung Boden	Z0	Z1	Z2
Proben Nr.		1	2	3	4			
Feststoff								
MKW C10-22	mg/kg	<50	<50	<50	<50	100	300	1000
MKW C10-40	mg/kg	<50	<50	<50	<50	100	600	200
TOC	mg/kg	0,24	0,17	0,81	0,27	0,5	1,5	5
EOX	mg/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,6	1	3	10
Arsen	mg/kg	<5	<5	<5	<5	15	45	150
Blei	mg/kg	12	5,7	28	4,4	70	210	700
Cadmium	mg/kg	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	1	3	10
Chrom	mg/kg	17	8,5	9	3,9	60	180	600
Kupfer	mg/kg	10	5	8,8	5,1	40	120	400
Nickel	mg/kg	11	6,8	6,2	3,2	50	150	500
Quecksilber	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	1,5	5
Zink	mg/kg	38	20	36	17	150	450	1500
PAK	mg/kg	0	0,03	0,03	0	3	3	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		0,3	3
Zuordnung LAGA 2004		Z0	Z0	Z1	Z0			

Alle untersuchten Proben weisen nur sehr geringe Kontaminationswerte auf. Mit Ausnahme der Probe BS3 wird der Grenzwert Z0 nicht überschritten.

Anhand der Tabelle 7 ist zu ersehen, dass die Probe BS3 dem Zuordnungswert Z1 entspricht. Hier wird lediglich der TOC Wert überschritten. Der TOC-Gehalt selbst

hat keine toxikologische Relevanz. Siehe hierzu Stellungnahme zur Begrenzung des TOC-Gehaltes in § 12a BBodSchV-E.

(http://www.itv-altlasten.de/uploads/media/Stellungnahme_TOC.pdf)

Für den Zuordnungswert Z0 gilt : Der Boden dieser Zuordnungsklasse gilt als nicht kontaminiert. Der Boden darf ohne Einschränkungen wiedereingebaut werden. Der Zuordnungswert Z0 entspricht im allgemeinen den Vorsorgewerten Nach §8 Abs. 2 Nr. 1 Bundesbodenschutzgesetz BbodSchG.

Für den Zuordnungswert Z1 gilt : Der Boden dieser Zuordnungsklasse gilt als gering kontaminiert. Der Boden darf nicht

- Im Trinkwassereinzugsgebieten
- Gebieten mit sensibler Nutzung (Kinderspielflächen, landwirtschaftlicher Nutzung)

verwendet werden.

Für den Zuordnungswert Z2 gilt :

Einsatz mit speziellen technischen Sicherungsmaßnahmen bei

- Straßen- Wege- und Verkehrsflächenbau, sowie unter befestigten Flächen in Industrie- u Gewerbegebieten als Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht, gebundene Tragschicht und als Deckschicht.
- Erdbaumaßnahmen, sofern sichergestellt wird dass Niederschlagswasser vom wiedereingebauten Material (Z2) ferngehalten wird.

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den Bodenaufschlüssen nur um eine punktuelle Indikation handelt. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass es infolge einer gewerblichen landwirtschaftlichen Nutzung zu Belastungen des Baugrundes durch Schadstoffe gekommen ist, die nicht durch die Sondierungen erfasst wurden.

Weiterhin wird vorsorglich darauf hingewiesen, dass der Rückbau bzw. Abriss von Gebäuden gemäß geltenden Regeln erfolgen muss. Insbesondere müssen asbesthaltige Baustoffe fachgerecht entsorgt werden. Unter dem Gesichtspunkt der zukünftigen Planungen als mögliches Wohngebiet muss sichergestellt werden, dass keine Asbestrückstände auf dem Gelände verbleiben. Werden Asbestrückstände entdeckt, werden bei Nutzung als Wohngebiet, umfangreiche Bodensanierungen notwendig werden. Hinsichtlich der Entsorgung der Asbestbaustoffe wird eine fachtechnische Begleitung empfohlen.

5.0 Gründungstechnische Schlussfolgerungen

5.1 Allgemeines

Bereich BS1 und BS2

Im Untersuchungsgebiet Bereich BS1 und BS2 sind Mutterbodenschichten von 0,10 m bis ca. 0,20 m Mächtigkeit vorhanden. Darunter steht als gewachsener Baugrund Geschiebelehm und Geschiebemergel an. Der gewachsene Baugrund ist für flach gegründete Bauwerke gut tragfähig.

Bereich BS3 und BS4

Im hinteren Geländeabschnitt sind unterschiedliche Auffüllungen vorhanden. Die Mächtigkeiten wurden aus 2 Bohrpunkten mit 0,90 m bis 2,05 m ermittelt. Es wird vermutet dass diese im Zuge einer Geländeregulierung entstanden sind.

Die Tragfähigkeiten der Auffüllungen können aufgrund ihres heterogenen Aufbaus nicht eingeschätzt werden. Bei Gebäudegründungen werden Bodentauschmaßnahmen notwendig.

5.2 Aufnehmbarer Sohldruck für Bebauung

Bereich BS1 und BS2

Für die überschlägliche Bemessung können in der **gewachsenen** Baugrundsohle aus steifplastischem Geschiebelehm und Geschiebemergel charakteristische zulässige Sohldrücke von

$$\sigma_k \leq 200 \text{ kN/m}^2 \text{ (DIN1054, DIN1054-2005)}$$

bzw. Bemessungswerte des Sohlwiderstandes von

$$\sigma_d \leq 280 \text{ kN/m}^2 \text{ (EC7)}$$

zugelassen werden.

Für die jeweiligen Einzelgebäude wird eine separate Baugrunduntersuchung empfohlen, da die Baugrundverhältnisse in den einzelnen Abschnitten wechseln können.

Bereich BS3 und BS4

Eine Angabe der zulässigen Spannungen bzw. Bemessungswerte des Sohlwiderstandes ist nach Standortwahl und Untersuchung der Baugrundverhältnisse möglich. Es ist bei Gründungen mit Mehrkosten durch Bodentauschmaßnahmen zu rechnen.

5.3 Einbindetiefe

Die frostsichere Erdüberdeckung für die Fundamente bzw. Frostschrüzen im Außenbereich ist in den Bereichen mit Geschiebemergel bzw. Geschiebelehm mit einer Mindesteinbindetiefe von

$$t_e \geq 1,00 \text{ m}$$

und in Bereichen mit größeren Bodentauschmaßnahmen (BS3, BS4) mit

$$t_e \geq 0,80 \text{ m}$$

durchzuführen.

5.4 Empfehlungen für den Schichtenaufbau befestigter Flächen

Es stehen steifplastische Geschiebelehme und aufgefüllte tonige und sandige Schluffe, sowie tonige und schluffige Sande an. Daher wird der Untergrund in die Frostempfindlichkeitsklasse

F3 – sehr frostempfindlich

eingeorndet.

Für die Bemessung des Straßenaufbaus ist von einem Verformungsmodul von

$$E_{v2} \sim 20 \text{ MN/m}$$

auszugehen.

Es ist im Zuge der Baumaßnahme auf dem Planum der Verformungsmodul durch Plattendruckversuch nach DIN 18134 zu bestimmen, um vor Ort eine entsprechende Festlegung zu treffen.

Ausgehend von einer angenommenen Belastungsklasse 1,0 (Wohnstraße), ist bei dem festgestellten geringen Verformungsmodul, ein zusätzlicher Bodentausch **oder** eine Planumsbewehrung (Geogitter) erforderlich, um auf dem Planum einen Verformungsmodul von 45 MN/m² zu erreichen.

Werden Bodentauschmaßnahmen bevorzugt, ist ein zusätzliches Polster von

$$d_s \geq 20 \text{ cm}$$

erforderlich, um einen Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen. Eine Planumsdrainage ist auf dem bindigen Untergrund vorzusehen.

Das bindige Planum ist stark wasserempfindlich. Beim Befahren des ungeschützten Planums mit Baufahrzeugen, sowie bei Regenwetter verringert

sich der Verformungsmodul stark. Das aufgeweichte Planum ist auszutauschen.

In den bindigen Bereichen sind Erdarbeiten bei starken Niederschlägen oder Frost zu vermeiden. Eine Planumsdrainage ist vorzusehen.

5.5 Hausgründungen

Der als Gründungshorizont zur Verfügung stehende meist steifplastische Geschiebelehm ist für eine Hausgründung gut tragfähig.

Die Hausgründung in der Auffüllung mit weich bis steifer Konsistenzstufe sollte auf einem Gründungspolster erfolgen. Die Auffüllungsschichten sind vorher vollständig bzw. nach einer Baugrundbeurteilung teilweise abzutragen.

Für Hausgründungen wird generell ein geotechnischer Bericht notwendig.

5.6 Versickerungsfähigkeit

Die anstehenden Geschiebelehme/ Geschiebemergel besitzen einen tonigen Anteil, so dass eine Versickerung von Niederschlägen nach DWA –A – 138 nicht möglich ist.

Die anstehenden Geschiebelehme besitzen Durchlässigkeiten von

$$k_f = 1,8 * 10^{-7} \text{ m/s bis } 3 * 10^{-8} \text{ m/s}$$

(über Kornverteilung, Schlämmanalyse, siehe Anlage 2)

Es wird empfohlen, die Regenentwässerung an eine Vorflut anzuschließen.

6.0 Geotechnischer Bericht bzw. baubegleitende Untersuchungen

Für Aussagen zur Einschätzung der Tragfähigkeit am Hausstandort und zur Bemessung der Fundamente sind nachstehende Untersuchungen erforderlich:

- Klärung des genauen Hausstandortes
- Gründung mit oder ohne Keller
- Aufschlüsse am Hausstandort
- Geotechnischer Bericht
 - Bodenschichtfolge
 - Wasserstände
 - Zulässiger Sohldruck / Bemessungswert des Sohlwiderstandes
 - Bettung für Fundamentplatten
 - Gründungsempfehlungen
 - Setzungsprognose

Baubegleitend werden folgende Untersuchungen dringend empfohlen:

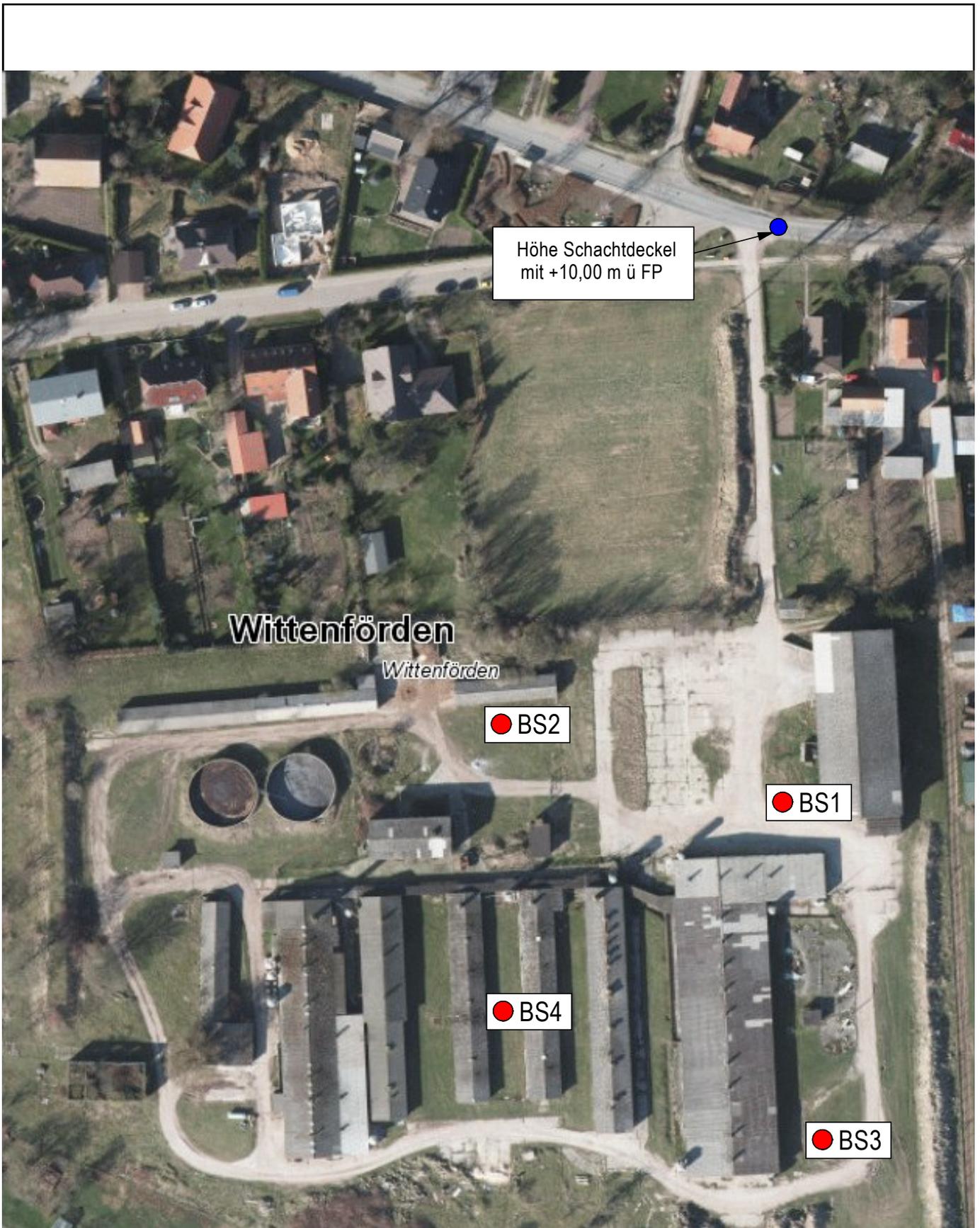
- Baugrubenabnahmen / Protokollierung des vollständigen Bodentausches bzw. Baugrubenhorizontes

- Verdichtungsprüfung bei der Bodentauschmaßnahme

Die gründungstechnischen Schlussfolgerungen gelten nur in Zusammenhang mit den zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen.

Sollte sich während der Planung und Baudurchführung von diesem Gutachten abweichende Verhältnisse oder Bedingungen ergeben, ist der Verfasser sofort zu konsultieren.

Eine weitere Verwendung der ermittelten Baugrundwerte für andere benachbarte Grundstücke ist ohne Zustimmung des Verfassers unzulässig.



Höhe Schachtdeckel
mit +10,00 m ü FP

Wittenförden

Wittenförden

● BS2

● BS1

● BS4

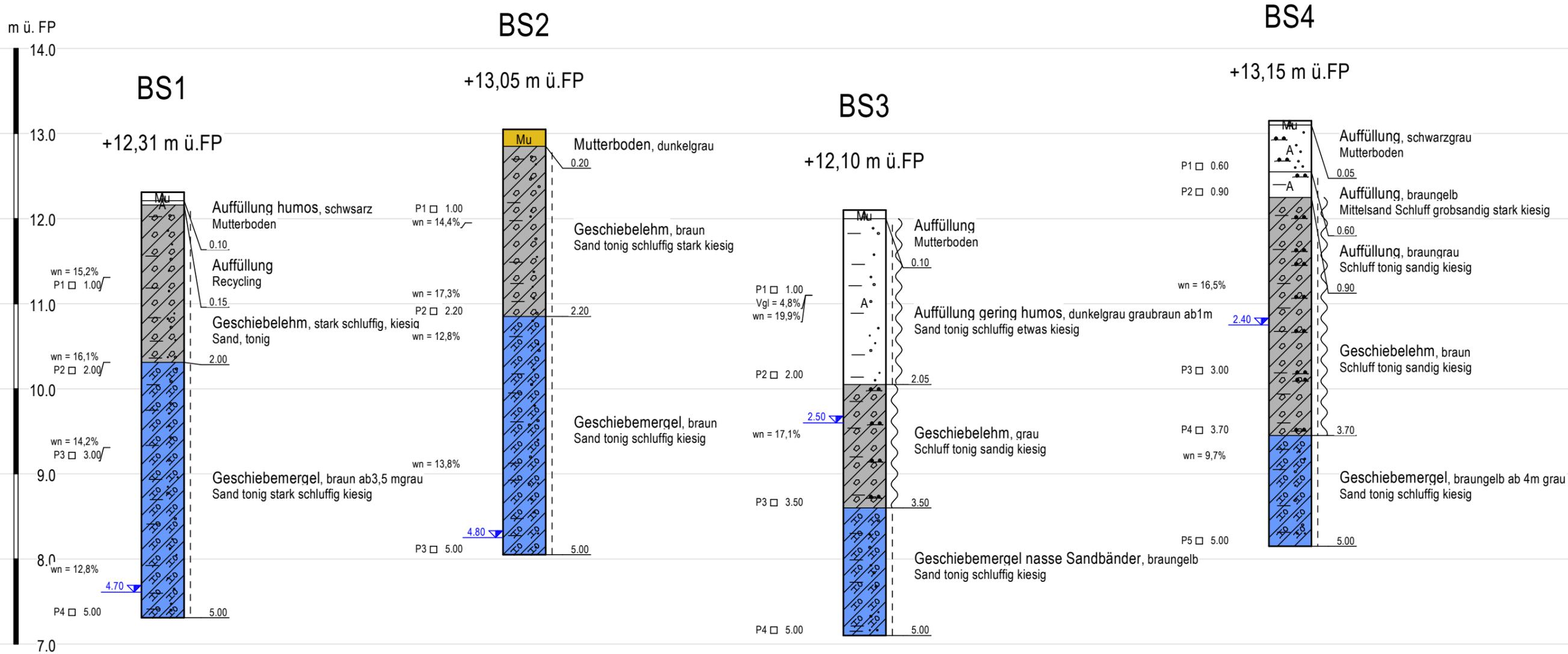
● BS3

Quelle (Gaia-mv.de)

Ingenieurbüro
Bodenmechanik u. Grundbau
Buchheim & Morgner GbR
23968 Gägelow, Bellevue 10
Dipl.-Ing. Jürgen Buchheim, Dipl.-Ing. Jörg Buchheim
Dipl.-Ing. Grit Morgner
Tel.: 03841/6262-0 Fax.: 6262-29

Allgemeine Bebaubarkeit
in Wittenförden
Schweriner Str. 16
Bauherr: ÖLB Wittenförden GmbH
Kenn.-Nr. : 024-A-13

Bearb.: Morgner
Sondierstellenplan ohne Maßstab
BIN. : 1.0



Konsistenzen / Bodenarten	
	steif
	weich - steif
	weich
	A Auffüllung
	Mu Mutterboden
	Geschiebelehm
	Geschiebemergel

Wasser

 13.03.13 Wasserstand Sondierstag

Lagerungsdichten
 D<0,3 locker
 D=0,3 locker-mitteldicht
 D=0,4 mitteldicht
 D=0,5 mitteldicht-dicht
 D>0,5 dicht

Ingenieurbüro
 Bodenmechanik u. Grundbau
 Buchheim & Morgner GbR
 23968 Gägelow, Bellevue 10
 Dipl.-Ing. Jürgen Buchheim, Dipl.-Ing. Jörg Buchheim
 Dipl.-Ing. Grit Morgner
 Tel.: 03841/6262-0 Fax: 6262-29

Allgemeine Bebaubarkeit
 in Wittenförden
 Schweriner Str. 16
 Bauherr: ÖLB Wittenförden GmbH
 Kenn.-Nr.: 024-A-13

Bearb.: Grit Morgner

Sondierprofile M1:50

BIN.: 2.0

Ingenieurbüro Buchheim & Morgner GbR Bellevue 10 23968 Gägerow Tel.: 03841-62620	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Kenn-Nr. 024-A-13 Anlage: 1.1
--	---	--

Vorhaben: Allgemeine Bábaubarkeit - Schweriner Str.16- Wittenförden

Bohrung BS1 / Blatt: 1	Höhe: +12,31 m ü.FP	Datum: 13.03.13
-------------------------------	---------------------	--------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.10	a) Auffüllung humos Mutterboden				Wasserstand 1,30 m unter AP			
	b)							
	c) locker		d) leicht	e) schwarsz				
	f) Auffüllung	g)	h) [OH]	i) o				
0.15	a) Auffüllung Recycling							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f) Auffüllung	g)	h) [A]	i) +				
2.00	a) Geschiebelehm Sand tonig stark schluffig kiesig					P	1	1,00 m
	b)					P	2	2,00 m
	c) steif		d) mittel	e)				
	f) Geschiebelehm	g)	h) SU	i) o				
5.00	a) Geschiebemergel Sand tonig stark schluffig kiesig				Wasserstand Bohrende -4,70 m	P	3	3,00 m
	b)					P	4	5,00 m
	c) steif		d) mittel	e) braun ab3,5 mgrau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Ingenieurbüro Buchheim & Morgner GbR Bellevue 10 23968 Gägerow Tel.: 03841-62620	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Kenn-Nr. 024-A-13 Anlage: 1.2
--	---	--

Vorhaben: Allgemeine Babaubarkeit - Schweriner Str.16- Wittenförden

Bohrung BS2 / Blatt: 1 Höhe: +13,05 m ü.FP	Datum: 13.03.13
--	--------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Mutterboden							
	b)							
	c) locker-mitteldicht	d) leicht	e) dunkelgrau					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
2.20	a) Geschiebelehm Sand tonig schluffig stark kiesig					P	1	1,00 m
	b)					P	2	2,20 m
	c) steif ab 1,0 m w-steif	d) mittel	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h) SU*-ST	i) o				
5.00	a) Geschiebemergel Sand tonig schluffig kiesig				Wasserstand Bohrende -4,80 m	P	3	5,00 m
	b)							
	c) steif	d) mittel	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Ingenieurbüro Buchheim & Morgner GbR Bellevue 10 23968 Gägelow Tel.: 03841-62620	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Kenn-Nr. 024-A-13 Anlage: 1.3
--	---	--

Vorhaben: Allgemeine Bábaubarkeit - Schweriner Str.16- Wittenförden

Bohrung BS3 / Blatt: 1 Höhe: +12,10 m ü.FP	Datum: 13.03.13
--	--------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.10	a) Auffüllung Mutterboden							
	b)							
	c) locker	d) leicht	e)					
	f) Auffüllung	g)	h) OH	i)				
2.05	a) Auffüllung gering humos Sand tonig schluffig etwas kiesig					P	1	1,00 m
	b)					P	2	2,00 m
	c) weich-steif	d) mittel	e) dunkelgrau graubraun ab1m					
	f) Auffüllung	g)	h)[SU*- ST]	i) o				
3.50	a) Geschiebelehm Schluff tonig sandig kiesig				Wasserstand Bohrende -2,50 m	P	3	3,50 m
	b)							
	c) weich	d) leicht	e) grau					
	f) Geschiebelehm	g)	h) SU*-ST*	i) o				
5.00	a) Geschiebemergel nasse Sandbänder Sand tonig schluffig kiesig					P	4	5,00 m
	b)							
	c) steif	d) mittel	e) braungelb					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST*	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Ingenieurbüro Buchheim & Morgner GbR Bellevue 10 23968 Gägerow Tel.: 03841-62620	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Kenn-Nr. 024-A-13 Anlage: 1.4
--	---	--

Vorhaben: Allgemeine Baugebarkeit - Schweriner Str.16- Wittenförden

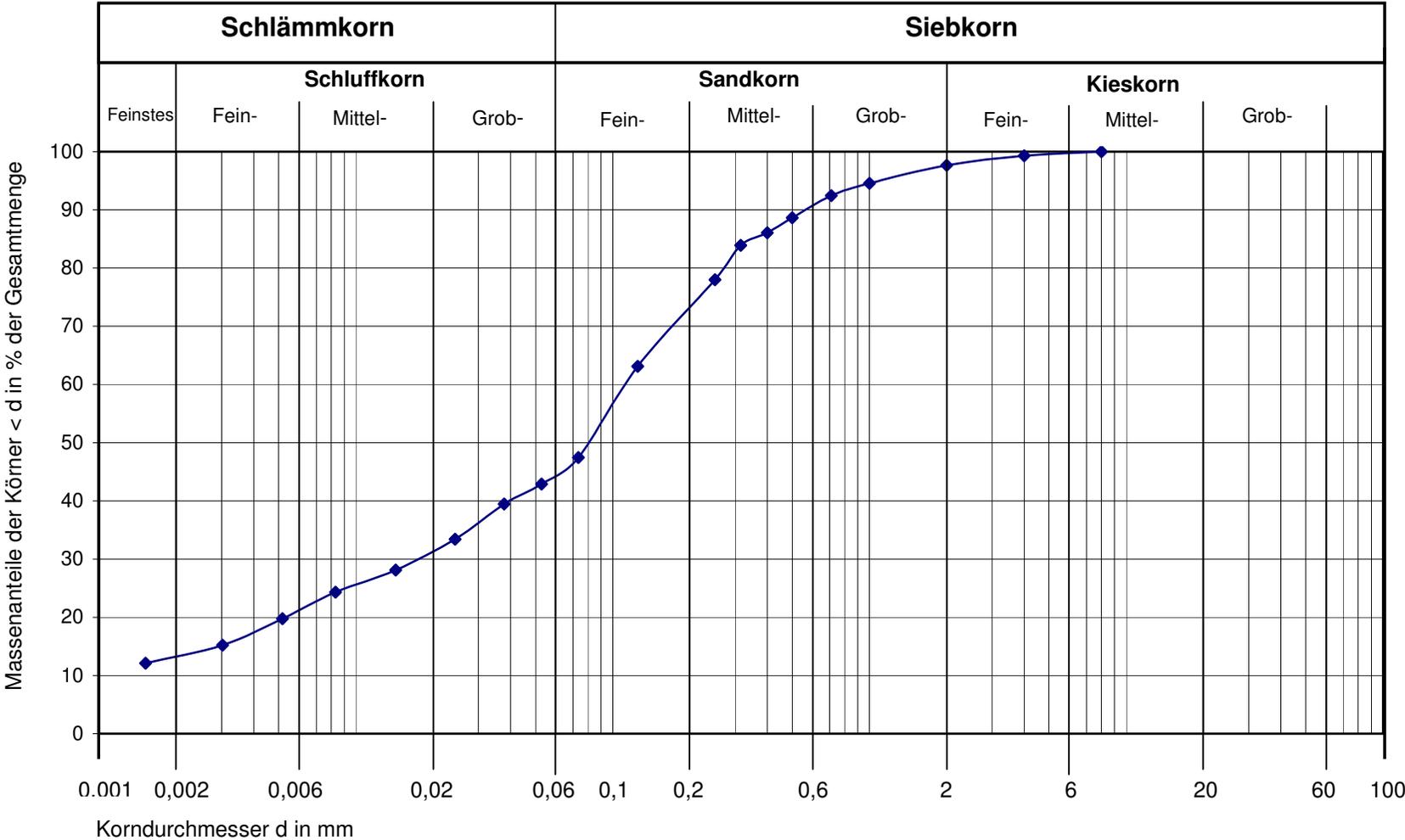
Bohrung BS4 / Blatt: 1	Höhe: +13,15 m ü.FP Datum: 13.03.13
-------------------------------	---

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.05	a) Auffüllung Mutterboden						
	b)						
c) locker	d) leicht	e) schwarzgrau					
f) Auffüllung	g)	h) [OH]	i)				
0.60	a) Auffüllung Mittelsand Schluff grobsandig stark kiesig				P	1	0,60 m
	b)						
c) locker-mitteldicht	d) mittel	e) braungelb					
f) Auffüllung	g)	h) [SE]	i)				
0.90	a) Auffüllung Schluff tonig sandig kiesig				P	2	0,90 m
	b)						
c) steif	d) mittel	e) braungrau					
f) Auffüllung	g)	h) [SU*- ST*]	i) o				
3.70	a) Geschiebelehm Schluff tonig sandig kiesig			Wasserstand Bohrende -2,40 m	P	3	3,00 m
	b)						
c) weich-steif	d) mittel	e) braun					
f) Geschiebelehm	g)	h) SU-ST	i) o				
5.00	a) Geschiebemergel Sand tonig schluffig kiesig				P	5	5,00 m
	b)						
c) steif	d) mittel	e) braungelb ab 4m grau					
f) Geschiebemergel	g)	h) SU*_ST*	i) ++				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Bauvorhaben : Wittenförden
Entnahmestelle: BS 2 2,20 m

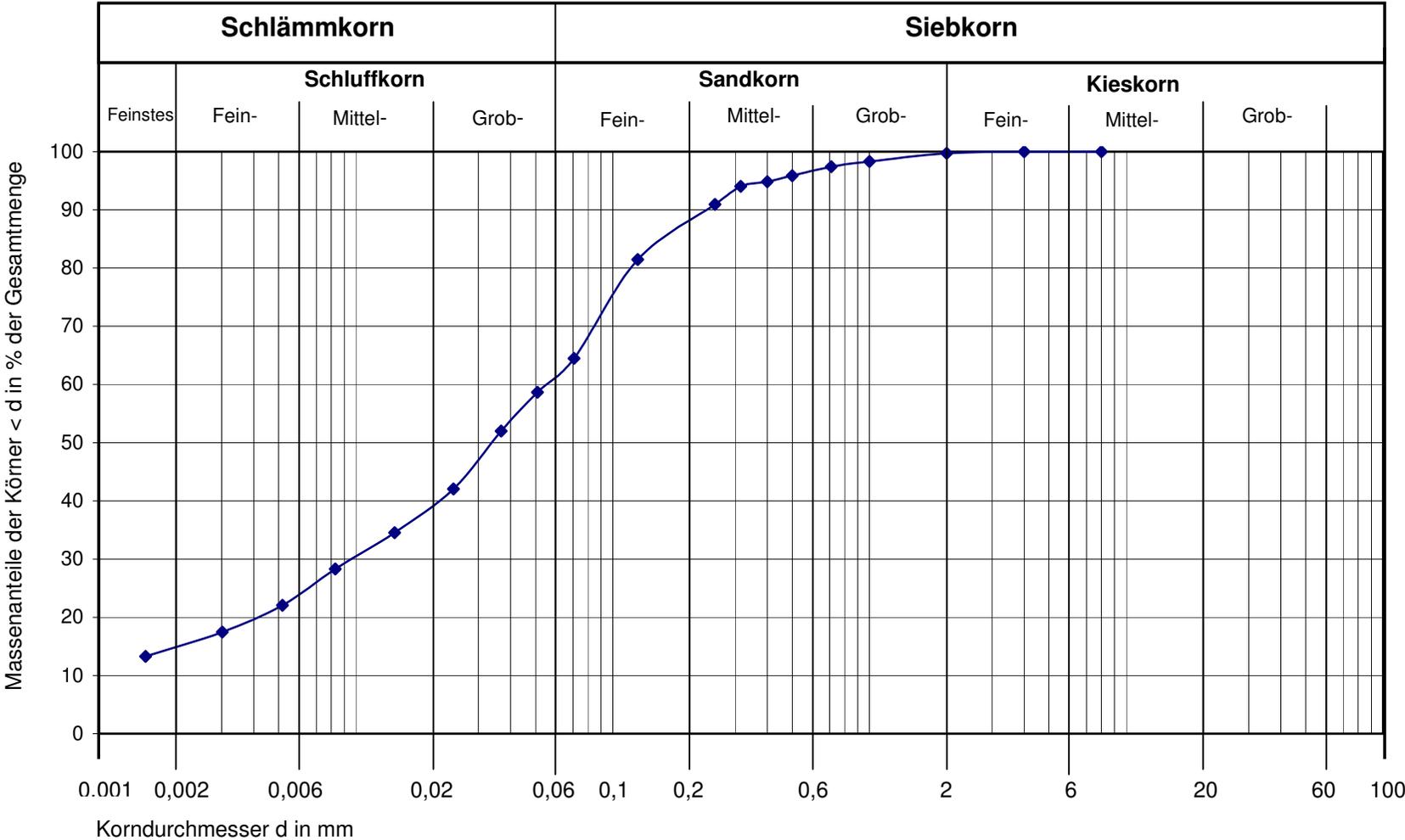
Körnungslinie



Wasserdurchlässigkeit n. Kaubisch: k_f = 1,2E-07 m/s **Ungleichförmigkeit U:** 125,0
Bodenart S t u+ g- (Sand, stark schluffig, tonig / Geschiebemergel / Geschiebelehm)

Bauvorhaben : Wittenförden
Entnahmestelle: BS 4 3,00m

Körnungslinie



Wasserdurchlässigkeit n. Kaubisch: k_f = 3,1E-08 m/s **Ungleichförmigkeit U:** 55,0
Bodenart U s+ t (Schluff, stark sandig, tonig / Geschiebemergel / Geschiebelehm)

**INGENIEURBÜRO
FÜR
BODENMECHANIK UND GRUNDBAU**

Buchheim & Morgner GbR

Bellevue 10, 23968 Gägelow
Dipl.-Ing. Jürgen Buchheim
Dipl.-Ing. Jörg Buchheim
Dipl. Ing. Grit Morgner

Zulassungs Nr. B-0648-95
Telefon (03841) 6262-0
Fax (03841) 6262-29
Internet: www.baugrund-gutachten.de
E-Mail: info@baugrund-gutachten.de

Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil1 (Fließgrenze, Ausrollgrenze)		Entnahmestelle: BS4 P3							
		Tiefe: 3,0m							
Bauvorhaben: Wittenförden		Art d. Entnahme: gestört							
Ausgef. durch: Grit Morgner		Entnahme am: #####							
		durch: BuMo							
		Bodenart: Geme							
		Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälternummer		1	2	3	4	5	6	7	
Anzahl der Schläge		40,00	28,00	20,00	15,00	-	-	-	
Wassergehalt	Feuchte Probe + Behälter	m_2+m_B [g]	57,681	58,869	55,731	64,186	51,394	53,075	52,638
	Trockene Probe + Behälter	m_d+m_B [g]	50,369	51,897	48,971	55,827	50,651	52,568	51,825
	Behälter	m_B [g]	17,112	21,207	19,757	20,538	45,628	49,123	46,706
	Wasser	$(m_2+m_B)-(m_d+m_B)=m_W$ [g]	7,312	6,972	6,760	8,359	0,743	0,507	0,813
	Trockene Probe	$(m_d+m_B)-m_B=m_d$ [g]	33,257	30,690	29,214	35,289	5,023	3,445	5,119
	Wassergehalt	w	-	0,220	0,227	0,231	0,237	0,148	0,147
natürlicher Wassergehalt w		-	<0,151	<0,171	<0,191	>0,191	Fließgrenze w_L		0,230
Konsistenzzahl I_c			1,00	0,75	0,50	0,50	Ausrollgrenze w_p		0,151
Konsistenz			halbfest	steif	weich	breiig	Plastizitätszahl I_p		0,079

Schlagzahl

natürlicher Wassergehalt:

Wassergehalt	Feuchte Probe + Behälter	m_2+m_B [g]	57,500
	Trockene Probe + Behälter	m_d+m_B [g]	55,977
	Behälter	m_B [g]	47,333
	Wasser	$(m_2+m_B)-(m_d+m_B)=m_W$ [g]	1,523
	Trockene Probe	$(m_d+m_B)-m_B=m_d$ [g]	8,644
	Wassergehalt	w	0,176

$I_c = 0,68$

Plastizitätsdiagramm

Benennung der Bodenart nach DIN 4022

Schluff tonig sandig kiesig

Bodengruppe nach DIN 18196

SU - ST

KIWA - Projektnummer: 13.5156 S Probe 001-004

Anzahl der Proben: 4

27.03.2013



becker-umwelt Dipl. Chem. Ralf Becker
 Industriestraße 15
 18069 Rostock

Kiwa Control GmbH
 Bereich Umwelanalytik

Akkreditierte Laborstandorte in:
 • Berlin
 • Brandenburg
 • Kessin / Rostock



Durch die DAkkS nach
 DIN EN ISO/IEC 17025
 akkreditiertes ProfLaboratorium.
 Die Akkreditierung gilt für die
 in der Urkunde aufgeführten
 Prüfverfahren.

Prüfbericht: **13.5156 S**
Probe 001-004

Auftraggeber: becker-umwelt Dipl. Chem. Ralf Becker

Berichtsdatum: 27.03.2013

Prüfziel: Untersuchung von Boden auf vorgegebene Parameter

Projekt/Bauvorhaben: Wittenförden/Boden

Referenz-Nr. des Kunden: -

Probenahme: durch Auftraggeber

Probenbeschreibung: Boden

Anzahl der Proben: 4

Auftragsdatum: 19.03.2013

Leistungszeitraum: 19.03.2013 bis 26.03.2013

Prüfort: Kiwa Control GmbH, FB Umweltanalytik
 18196 Kessin/Rostock, Am Weidenbruch 22
 Tel.: 0049 (0)38208 6370 Fax: 0049 (0)38208 63728
 E-Mail: kiwa-analytik@kiwa.de

Kiwa-Projekt-Nr.: 13.5156 S

Kerstin Schubert
 Leiterin FB Analytik

Der Prüfbericht besteht aus diesem Deckblatt, der/den Methodenseite/n und der Dokumentation der Analysenergebnisse.
 Insgesamt besteht der Prüfbericht aus 3 Seiten

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich
 auf die genannten Prüfgegenstände.
 Ohne schriftliche Genehmigung des PrüfLaboratoriums ist eine
 auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes nicht gestattet.

Geschäftsführer:
 Carmen Jaggi
 Michael Wisdorf

Amtsgericht Charlottenburg
 HRB 144351 B
 VAT No.: DE 22090643

Altlasten / Allgemeine Bebaubarkeit Wittenförden Kenn-Nr. 024-A-13

KIWA - Projektnummer: 13.5156 S Probe 001-004

Anzahl der Proben: 4

27.03.2013



Analysemethoden:

Parameter	Methode	Maßeinheit	Bestimmungsgrenze
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E 22)	mg/kg TS	5
Blei	DIN EN ISO 11885 (E 22)	mg/kg TS	2
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E 22)	mg/kg TS	0,1
Chrom	DIN EN ISO 11885 (E 22)	mg/kg TS	0,5
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E 22)	mg/kg TS	0,5
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E 22)	mg/kg TS	0,5
Quecksilber	DIN EN ISO 11885 (E 22)	mg/kg TS	0,1
Zink	DIN EN ISO 11885 (E 22)	mg/kg TS	0,5
TOC			
TOC	DIN ISO 10694	%	0,1
EOX			
EOX	DIN 38414 S 17	mg/kg TS	0,5
MKW (C10-C40)			
MKW (C10-C40)	DIN EN 14039	mg/kg TS	50
mobiler Anteil (C10 - C22)			
mobiler Anteil (C10 - C22)	DIN ISO/DIS 16703	mg/kg TS	50
PAK (EPA)			
Naphthalin	DIN EN ISO 13877	mg/kg TS	0,02
Acenaphthylen	DIN EN ISO 13877	mg/kg TS	0,2
Acenaphthen	DIN EN ISO 13877	mg/kg TS	0,02
Fluoren	DIN EN ISO 13877	mg/kg TS	0,02
Phenanthren	DIN EN ISO 13877	mg/kg TS	0,02
Anthracen	DIN EN ISO 13877	mg/kg TS	0,02
Fluoranthren	DIN EN ISO 13877	mg/kg TS	0,02
Pyren	DIN EN ISO 13877	mg/kg TS	0,02
Benzo(a)anthracen	DIN EN ISO 13877	mg/kg TS	0,02
Chrysen	DIN EN ISO 13877	mg/kg TS	0,02
Benzo(b)fluoranthren	DIN EN ISO 13877	mg/kg TS	0,02
Benzo(k)fluoranthren	DIN EN ISO 13877	mg/kg TS	0,02
Benzo(a)pyren	DIN EN ISO 13877	mg/kg TS	0,02
Dibenz(a,h)anthracen	DIN EN ISO 13877	mg/kg TS	0,02
Benzo(g,h,i)perylene	DIN EN ISO 13877	mg/kg TS	0,02
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN EN ISO 13877	mg/kg TS	0,04
Summe PAK (EPA)	DIN EN ISO 13877	mg/kg TS	



Analyseergebnisse:

Labornummer: Kiwa ID-Nummer: Probeneingang:		001 4884 19.03.2013	002 4885 19.03.2013	003 4886 19.03.2013	004 4887 19.03.2013
Probe: Entnahmepunkt: Probennahmedatum:	Maß- einheit	BS1 0,15-1,0 m, Boden	BS2 0,2-1,0 m, Boden	BS3 0,1-1,0 m, Auffüllung / Boden	BS4 0,1-0,6 m, Auffüllung / Boden
Arsen	mg/kg TS	<5	<5	<5	<5
Blei	mg/kg TS	12	5,7	28	4,4
Cadmium	mg/kg TS	<0,1	<0,1	0,1	<0,1
Chrom	mg/kg TS	17	8,5	9	3,9
Kupfer	mg/kg TS	10	5	8,8	5,1
Nickel	mg/kg TS	11	6,8	6,2	3,2
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	<0,1	0,11	<0,1
Zink	mg/kg TS	38	20	36	17
TOC	%	0,24	0,17	0,81	0,27
EOX	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5	0,6
MKW (C10-C40)	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50
mobiler Anteil (C10 - C22)	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50
PAK (EPA)					
Naphthalin	mg/kg TS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fluoren	mg/kg TS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Phenanthren	mg/kg TS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Anthracen	mg/kg TS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,02	0,03	<0,02	<0,02
Pyren	mg/kg TS	<0,02	<0,02	0,03	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Chrysen	mg/kg TS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	0	0,03	0,03	0