

Max Lüning GmbH & Co. KG
Westerwieher Straße 33
D 33397 Rietberg
über
Planen + Bauen
Dipl.-Ing. Jürgen Lindner
Bischofskamp 15
33442 Herzebrock

Baugrundgutachten, Gründungsgutachten,
Bodenmechanik, Erd- und Grundbau, Güte-
überwachung Mineralstoffe und Recyclingbau-
stoffe, Untersuchung von Beton, bituminösen
Baustoffen und Sportplatzbaustoffen, Chemi-
sche Bodenuntersuchung, Altlastengutachten,
Ausführung von Kernbohrungen in Beton und
Asphalt

Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom

Unser Zeichen
B/4/II

Datum
19.10.21

GEOTECHNISCHER BERICHT BoG 297-210914

BODENUNTERSUCHUNGEN / ERKUNDUNG DES VORHANDENEN STRASSEN-AUFBAUS

I. VORBEMERKUNG:

Die Firma Planen + Bauen, Dipl.-Ing. Jürgen Lindner, 33442 Herzebrock, plant für die Firma Max Lüning GmbH & Co. KG, Westerwieher Straße 33, 33397 Rietberg, die Erschließung der Friedrichsdorfer Straße, 33335 Gütersloh. Mit der Ermittlung der örtlich anstehenden Boden- und Baustoffarten war die Urbanski & Versmold GmbH, 48165 Münster, durch Herrn Dipl.-Ing. Jürgen Lindner im Namen der Firma Max Lüning GmbH & Co. KG, Westerwieher Straße 33, 33397 Rietberg, auf Grundlage des Angebotes 210272 vom 01.09.21 beauftragt worden.

II. BEARBEITUNGSUNTERLAGEN:

Der Geotechnische Bericht wurde aufgrund eigener Bodenaufschlüsse / Kernbohrungen und Asphaltuntersuchungen anhand folgender Unterlagen / technischer Vorschriften / DIN-Normen erstellt:

II.1 Zeichnung:

- Übersichtsplan / M 1 : 1000 / Drees & Huesmann Stadtplaner PartGmbH, 33689 Bielefeld

II.2 Bodenmechanische Normen:

- DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- DIN 4020 Bbl 1: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke / Anwendungshilfen / Erklärungen
- DIN EN ISO 22 475-1: Baugrund / Aufschluss durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben
- DIN EN ISO 14 688: Baugrund und Grundwasser / Benennen und Beschreiben von Boden und Fels / Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben im Boden und im Fels
- DIN 4023: Baugrund- und Wasserbohrungen / Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse
- DIN 4094: Baugrund / Erkundung durch Sondierungen

- DIN 4094 Bbl 1: Baugrund / Erkundung durch Sondierungen / Anwendungshilfen, Erklärungen
- DIN EN ISO 17 892-4: Baugrund / Untersuchung von Bodenproben / Bestimmung der Korngrößenverteilung
- DIN 18 196: Erd- und Grundbau / Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

II.3 Gründungstechnische Normen:

- EAU 96: Empfehlungen des Arbeitsausschusses *Ufereinfassung* Häfen und Wasserstraßen der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik
- DIN 1054: Baugrund / Zulässige Belastung des Baugrundes
- DIN 1055 T 2: Lastannahmen für Bauten / Bodenkenngößen / Wichte, Reibungswinkel, Kohäsion, Wandreibungswinkel
- DIN 4017 T 1: Baugrund / Grundbruchberechnungen von lotrecht mittig belasteten Flachgründungen
- DIN 4019 T 1: Setzungsrechnungen bei lotrechter, mittiger Belastung

II.4 Ausführungstechnische Vorschriften:

- DIN 18 300: Erdarbeiten / Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen
- ZTVE-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
- TL SoB-StB 20: Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
- ZTV SoB-StB 20: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
- RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen

III. ANLAGENÜBERSICHT:

Dem Geotechnischen Bericht liegen die nachfolgend aufgeführten Anlagen bei:

- III.1 Lageplan mit Eintragung der Bodenaufschlüsse (Kleinrammbohrungen/Rammdiagramm)
- III.2 Bohrprofile mit Bodenarten (Rammdiagramm)
- III.3 Sieblinie
- III.4 Sieblinie
- III.5 Frostempfindlichkeitsklasse
- III.6 Aufbau der Fahrbahn / Auszug RStO 12
- III.7 Eigenüberwachungsprüfungen ZTVE-StB 17
- III.8 Chemische Untersuchungsergebnisse LAGA Boden und Deponieverordnung

IV. BAULICHE GEGEBENHEITEN:

Das zu erschließende Baugebiet befindet sich östlich des Marderweges und südlich der Friedrichsdorfer Straße im Osten des Gütersloher Ortsteiles Avenwedde. Die Fläche war zum Zeitpunkt der Bodenaufschlüsse eine Wiese. Es soll ein Wohnviertel mit Nahversorger entstehen. Entsprechend RStO 12, Tabelle 2, kann für Wohnwege eine Belastungsklasse BK 0,3 für den Straßenaufbau angesetzt werden. Im Bereich der nördlichen Zufahrt zum Wohngebiet, an der die Zufahrt zum Nahversorger geplant ist, sollte eine höhere Belastungsklasse von mindestens BK 1,0 angesetzt werden.

V. BODENAUFSCHLÜSSE:

Durch die Urbanski & Versmold GmbH wurden am 29.09.21 insgesamt sieben Kleinrammbohrungen Ø 36 mm bis in eine Tiefe von 5,00 m abgeteuf. Die Lagen der Bodenaufschlüsse sind der Zeichnung in der Anlage zu entnehmen. Bei den Kleinrammbohrungen wurden folgende Bodenarten angetroffen:

Bohrung Nr.	Tiefe bis m	Baustoffe / Bodenarten DIN 4022 T 1	Farbe	Lagerungsdichte/ Konsistenz	Bodengruppe DIN 18 196
B 1	0,40	Feinsand – Mittelsand, Mutterboden, stark schluffig, stark organisch	dunkelbraun	weich	OU
	0,60	Feinsand – Mittelsand, schwach schluffig	hellbraun	locker	SU
	1,30	Feinsand – Mittelsand, schwach schluffig	hellbraun	mitteldicht	SU
	2,80	Feinsand – Mittelsand, sehr schwach schluffig	hellgrau	mitteldicht	SE
	5,00	Feinsand – Mittelsand, sehr schwach schluffig	hellgrau	dicht	SE
	- 0,90	Grundwasser			
B 2	0,50	Feinsand – Mittelsand, Mutterboden, stark schluffig, stark organisch	dunkelbraun	weich	OU
	0,70	Feinsand – Mittelsand, schwach schluffig	hellbraun	locker	SU
	1,40	Feinsand – Mittelsand, schwach schluffig	hellbraun	mitteldicht	SU
	2,90	Feinsand – Mittelsand, sehr schwach schluffig	hellgrau	mitteldicht	SE
	5,00	Feinsand – Mittelsand, sehr schwach schluffig	hellgrau	dicht	SE
	- 0,80	Grundwasser			
B 3	0,60	Feinsand – Mittelsand, Mutterboden, stark schluffig, stark organisch	dunkelbraun	weich	OU
	0,80	Feinsand – Mittelsand, schwach schluffig	hellbraun	locker	SU
	1,20	Feinsand – Mittelsand, schwach schluffig	hellbraun	mitteldicht	SU
	2,40	Feinsand – Mittelsand, sehr schwach schluffig	hellgraubraun	mitteldicht	SE
	5,00	Feinsand – Mittelsand, sehr schwach schluffig	hellgrau	dicht	SE
	- 0,90	Grundwasser			
B 4	0,50	Feinsand – Mittelsand, Mutterboden, stark schluffig, stark organisch	dunkelbraun	weich	OU
	0,60	Feinsand – Mittelsand, schwach schluffig	hellbraun	locker	SU
	1,30	Feinsand – Mittelsand, schwach schluffig	hellbraun	mitteldicht	SU
	2,10	Feinsand – Mittelsand, sehr schwach schluffig	hellgraubraun	mitteldicht	SE
	5,00	Feinsand – Mittelsand, sehr schwach schluffig	hellgraubraun	dicht	SE
	- 1,00	Grundwasser			
B 5	0,50	Feinsand – Mittelsand, Mutterboden, stark schluffig, stark organisch	dunkelbraun	weich	OU
	0,70	Feinsand – Mittelsand, schwach schluffig	hellbraun	locker	SU
	1,30	Feinsand – Mittelsand, schwach schluffig	hellbraun	mitteldicht	SU
	2,70	Feinsand – Mittelsand, sehr schwach schluffig	hellgrau	mitteldicht	SE
	5,00	Feinsand – Mittelsand, sehr schwach schluffig	hellgrau	dicht	SE
	- 0,90	Grundwasser			
B 6	0,80	Feinsand – Mittelsand, Mutterboden, stark schluffig, stark organisch	dunkelbraun	weich	OU
	0,90	Feinsand – Mittelsand, schwach schluffig	hellbraun	locker	SU
	1,30	Feinsand – Mittelsand, schwach schluffig	hellbraun	mitteldicht	SU
	2,30	Feinsand – Mittelsand, sehr schwach schluffig	hellgrau	mitteldicht	SE
	5,00	Feinsand – Mittelsand, sehr schwach schluffig	hellgrau	dicht	SE
	- 0,90	Grundwasser			

Prüfbericht: BoG 297-210914

Bearbeitung: B/4/II

Datum: 19.10.21

Bohrung Nr.	Tiefe bis m	Baustoffe / Bodenarten DIN 4022 T 1	Farbe	Lagerungsdichte / Konsistenz	Bodengruppe DIN 18 196
B 7	0,40	Feinsand – Mittelsand, Mutterboden, stark schluffig, stark organisch	dunkelbraun	weich	OU
	0,60	Feinsand – Mittelsand, schwach schluffig	hellbraun	locker	SU
	0,90	Feinsand – Mittelsand, schwach schluffig	hellbraun	mitteldicht	SU
	2,30	Feinsand – Mittelsand, sehr schwach schluffig	hellgrau	mitteldicht	SE
	5,00	Feinsand – Mittelsand, sehr schwach schluffig	hellgrau	dicht	SE
	- 1,00	Grundwasser			

Bei den Bodenaufschlüssen erfolgte eine organoleptische Überprüfung der Böden auf Kontamination. Die angetroffenen Böden waren organoleptisch unauffällig.

Ein geschlossener Grundwasserhorizont wurde durchgehend ab einer Tiefe von 0,80 m unter Geländeoberkante angetroffen.

VI. CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN LAGA BODEN UND DEPONIEVERORDNUNG:

Aus dem Bodenaushub der Kleinrammbohrungen wurde eine Mischprobe gebildet und entsprechend LAGA Boden und Deponieverordnung untersucht. Entsprechend der durchgeführten Untersuchungen und der hierbei ermittelten Werte sind die Böden von der Erschließung Friedrichsdorfer Straße, Gütersloh, der LAGA-Zuordnungsklasse Z 0 zuzuordnen.

Auf die Durchführung der Analyse entsprechend Deponieverordnung wurde daher verzichtet.

VII. BODENMECHANISCHE PRÜFUNGEN:

Für die Durchführung der Grundbruch- und Setzungsberechnungen wurden bodenmechanische Prüfungen durchgeführt und die Bodenkennwerte der DIN 1055 T 2 / EAU 96 entnommen.

VII.1 Rammsondierung:

Zur Bestimmung der Lagerungsdichte der örtlich aufgefüllten und anstehenden Böden wurde eine Rammsondierung mit der leichten Rammsonde nach DIN 4094 / TP BF-StB 15.1, bei einem Spitzen-Ø von 2,52 cm (5,0 cm²) und einem Spitzen-Winkel von 90°, durchgeführt. Die Widerstandslinie beim Sondieren (Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringtiefe) ist aus der Anlage ersichtlich.

Die zulässigen Bodenpressungen nach Tabellen 1 und 2 der DIN 1054 können in Ansatz gebracht werden, wenn die Werte nach Abs. 4.2.1 der DIN 1054 erreicht werden. Nach Abs. 4.2.1 müssen bei grob- und gemischtkörnigen Böden mit geringem Feinkornanteil Lagerungsdichten $D \geq 0,30$ bzw. $D \geq 0,45$ vorliegen. In Anlehnung an DIN 4094 Bbl 1 sind den v.g. Lagerungsdichten Rammwiderstände $N_{10} \geq 7$ bzw. $N_{10} \geq 12$ zuzuordnen. Unterhalb des Grundwasserspiegels sind näherungsweise Rammwiderstände $N_{10} \geq 6$ bzw. $N_{10} \geq 8$ zu erreichen.

Zum weiteren werden in der DIN 4094 Bbl 1 bei fein- und gemischtkörnigen Böden den Rammwiderständen N_k keine Lagerungsdichten D / Verdichtungsgrade D_{Pr} zugeordnet. Aufgrund von Großversuchen / Vergleichsuntersuchungen sind folgende Rammwiderstände für eine dichte Lagerung der Böden in Ansatz zu bringen:

$N_{10} \geq 15$ bei fein- und gemischtkörnigen (bindigen) Böden steifer Konsistenz

$N_{10} \geq 25$ bei Böden wie vor, jedoch bei halbfester Bodenconsistenz

Aus der durchgeführten Rammsondierung ergibt sich, dass der oberflächlich anstehende Mutterboden von weicher Konsistenz ist. Unter diesem stehen aufgelockerte, schwach schluffige Fein- Mittelsande an, welche mit zunehmender Tiefe eine mitteldichte Lagerung aufweisen. Unter diesen stehen sehr schwach schluffige Fein- Mittelsande von mitteldichter Lagerung an, welche mit zunehmender Tiefe eine dichte Lagerung aufweisen.

VII.2 Korngrößenverteilung:

Für die Bestimmung der Korngrößenverteilung der anstehenden Böden wurden Proben aus den einzelnen Kleinrammbohrungen entnommen. Die Bestimmung erfolgte nach DIN EN ISO 17892-4 durch Siebung nach Auswaschen der Feianteile. Hierbei ergaben sich folgende Siebdurchgänge (vgl. Siebungen in der Anlage):

Siebweite DIN 4188/4187 mm	Siebdurchgang M.-% Mischprobe 1 0,40 – 1,20 m	Siebdurchgang M.-% Mischprobe 2 1,20 – 5,00 m
0,063	7,3	2,6
0,125	19,4	12,2
0,25	75,9	84,9
0,5	92,3	98,7
1,0	97,9	99,9
2,0	99,2	100,0
4,0	100,0	--

VII.3 k_f -Wert:

Aus den Sieblinien wurde der k_f -Wert nach Hazen ermittelt. Aus der Mischprobe 1 / 0,40 – 1,20 m ergab sich ein k_f -Wert von $6,205 \times 10^{-5}$ m/s und aus der Mischprobe 2 / 1,20 – 5,00 m ergab sich ein k_f -Wert von $9,998 \times 10^{-5}$ m/s.

Die Böden sind als durchlässig bis schwach durchlässig zu bezeichnen. Eine Versickerung wäre grundsätzlich möglich.

Für die einzelnen Privatgrundstücke müsste voraussichtlich im Einzelfall geprüft werden, ob die Versickerung dezentral auf den Grundstücken möglich ist.

VII.4 Bodenmechanische Kennwerte:

Weitere bodenmechanische Prüfungen wurden nicht durchgeführt. Die Bodenkennwerte der DIN 1055 T 2 bzw. der EAU 96 entnommen und durch eigene Erfahrungswerte ergänzt.

Schluffe, organisch (OU), weich:

Wichte über Wasser cal γ :	14,0 kN/ m ³
Wichte unter Wasser cal γ' :	4,0 kN/ m ³
Reibungswinkel cal ϕ' :	15,0 °
Kohäsion cal C':	0,0 kN/m ²
Kohäsion cal C _u :	10,0 kN/m ²
Steifeziffer cal E _s :	0,0 MN/m ²
Bodenklasse:	1/4

Sande (SU), locker:

Wichte erdfeucht cal γ :	17,0 kN/m ³
Wichte wassergesättigt cal γ_r :	19,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb cal γ' :	9,0 kN/m ³
Reibungswinkel cal ϕ' :	30,0 °
Steifeziffer cal E _s :	5,0 MN/m ²
Bodenklasse:	3

Sande (SU), mitteldicht:

Wichte erdfeucht cal γ :	18,0 kN/m ³
Wichte wassergesättigt cal γ_r :	20,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb cal γ' :	10,0 kN/m ³
Reibungswinkel cal ϕ' :	32,5 °
Steifeziffer cal E _s :	15,0 MN/m ²
Bodenklasse:	3

Sande (SE), mitteldicht:

Wichte erdfeucht cal γ :	18,0 kN/ m ³
Wichte wassergesättigt cal γ_r :	20,0 kN/ m ³
Wichte unter Auftrieb cal γ' :	10,0 kN/ m ³
Reibungswinkel cal ϕ' :	32,5 °
Steifeziffer cal E _s :	10,0 MN/m ²
Bodenklasse:	3

Sande (SE), dicht:

Wichte erdfeucht cal γ :	19,0 kN/ m ³
Wichte wassergesättigt cal γ_r :	21,0 kN/ m ³
Wichte unter Auftrieb cal γ' :	11,0 kN/ m ³
Reibungswinkel cal ϕ' :	35,0 °
Steifeziffer cal E _s :	20,0 MN/m ²
Bodenklasse:	3

VIII. BEURTEILUNG DER ERDARBEITEN:

Die im Baubereich anstehenden Böden sind in die

Klasse 3

der ZTVE-StB 09 einzustufen.

VIII.1 Bodenklassen DIN 18 300:

Gemäß den bisher durchgeführten Prüfungen und Ausführungen ergeben sich folgende Bedingungen bei der Einstufung der Böden nach DIN 18 300 / ZTVE-StB 09 in die Bodenklassen:

VIII.1.1 Leicht lösbare Bodenarten (Klasse 3):

Nicht bindige bis schwach bindige Sande, Kiese und Sand-Kies-Gemische mit bis zu 15 % Beimengungen an Schluff und Ton (Korngröße < 0,063 mm). Dies sind die anstehenden Böden der Bodengruppen SU/SE. Organische Bodenarten mit geringem Wassergehalt, z.B. die anstehenden Böden der Bodengruppe OU. Diese Böden können ihre Konsistenz bei Erschütterung und hohem Wassergehalt hin zu einem weichen, breiigen Zustand verändern. Diese thixotrope Eigenschaft ist aber nicht kennzeichnend für die Bodenklasse.

IX. HOMOGENBEREICHE:

Die angetroffenen Böden wurden nach ZTVE-StB 17 in Homogenbereiche eingeteilt. Den Homogenbereich 1 bildet der oberflächlich anstehende Mutterboden. Die zum Teil schwach schluffigen Fein- Mittelsande der Bodengruppen SU/SE bilden den Homogenbereich 2. Die charakteristischen Werte für die Homogenbereiche sind den bodenmechanischen Kennwerten und folgender Tabelle zu entnehmen.

		Einheit	1	2
Homogenbereich			1	2
Bezeichnung		-	Stark organischer Schluff	Fein- Mittelsand
Korngrößenverteilung	≤ 0,06 mm	%	>60	0-15
	> 0,06 – 2,0 mm	%	0-40	40-100
	>2,0 – 63 mm	%	<40	<10
Masseanteil an Steinen/Blöcken	> 63 mm – 200 mm	%	0	0
	> 200 – 630 mm	%	0	0
	> 630 mm	%	0	0
Dichte		g/cm ³	2,2-2,5	2,6-2,7
Wassergehalt		%	0-40	0-20
Plastizitätszahl		%	0-23	-
Konsistenzzahl		-	0,1-2	-
Lagerungsdichte		%	35-85	35-65
Organischer Anteil		%	>3	<2
Bodengruppe		-	OU	SU/SE

X. HERSTELLEN DER BAUGRUBEN:

Die Kanalisationsleitungen werden im Bereich von Verkehrsflächen verlegt. In diesen Bereichen sind die Baugruben deshalb mit Verbau auszuführen. Bei einem Verbau der Baugrube sind unterschiedliche Verbauarten möglich, die von der Bodenart und der Art der Wasserhaltung abhängig sind. Entsprechend DIN EN 1610 beträgt die Mindestgrabenbreite bei einem verbauten Graben, in Abhängigkeit von der Nennweite DN, bei Rohren DN > 225 < 350: OD/DN + 0,5 m. Bei größeren Rohren DN > 350 < 700: OD + 0,7 m und bei DN > 700 < 1200: OD/DN + 0,85 m.

XI. VERBAU:

Bei den zu erstellenden Leitungsgräben stehen überwiegend Sande an. Für den Bereich vorgenannter Bodenverhältnisse ist der geeignete Verbau zu wählen.

XI.1 Waagerechter Verbau:

Der waagerechte Verbau nach DIN 4124 bzw. besondere Verbauarten für den waagerechten Verbau, z.B. Stahlverbau, Stahlverbauplatten usw., können im Bereich von Grundwasser verwendet werden, wenn eine Entwässerung der Böden vorgesehen ist. Bereiche mit tieferer Rohrsohle sind vorzugsweise durch Gleitschienenverbau zu sichern.

XI.2 Stahlverbau / Baukastensystem:

Die bereits angesprochenen Stahlverbauarten im Baukastensystem, z.B. System Krings, sind unterhalb des Grundwasserhorizontes nur dann möglich, wenn dieser durch geeignete Maßnahmen, wie bereits erläutert, abgesenkt wird. Entscheidend für die Stahlverbauarten ist eine ausreichende Haltungslänge für den Baugrubenverbau und die erforderliche Wasserhaltung.

XI.3 Wasserhaltung:

Grundwasser wurde ab einer Tiefe von 0,80 m unter Geländeoberkante angetroffen, so dass eine Wasserhaltung nötig ist.

XI.4 Offene Wasserhaltung:

Es muss eine offene Wasserhaltung über eine Dränschicht (Belastungsfilter) in der Rohrgrabensohle ausgeführt werden. Das anfallende Grundwasser ist dann innerhalb des Verbaus über die v.g. Dränschicht, in der eine Entwässerungsleitung (Dränrohr) verlegt ist, abzuführen. Ob diese Variante ausführbar ist, hängt stark vom Wasserandrang ab, so dass ggf. der Einsatz einer Vakuumfilteranlage notwendig wird.

XI.5 Rohrgrabensohlen:

Die Rohre werden in den Böden der Bodengruppen SU/SE verlegt. Gegebenenfalls ist die Rohrgrabensohle nach Auflockerung vor Verlegen der Rohre nachzuverdichten.

XI.6 Rohrgrabenverfüllung:

Hinsichtlich der Rohrgrabenverfüllung wird auf den Abs. 9.2 der ZTVE-StB 17 und auf die ZTVA-StB 12 verwiesen. Als Baustoff zur Verfüllung der Leitungszone ist ein grobkörniger oder gemischtkörniger Boden zu verwenden. Hierfür können auch die vor Ort gewonnenen Sande der Bodengruppen SU/SE verwendet werden. Ansonsten sind Sande bzw. Sand-Kies-Gemische der Bodengruppen SE / SW / GE / GW nach DIN 18 196 (Kornanteile < 0,063 mm: $\leq 5,0$ M.-%) mit einem Größtkorn von 20 mm anzuliefern.

Entsprechend Abs. 9.2.4 der ZTVE-StB 17 ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern, dass sich der Leitungsgraben nach der Verfüllung für zufließendes Oberflächen- / Niederschlagswasser zu einer Längsdrainage ausbildet.

Die am Bauvorhaben vorgefundenen Sande sind auch geeignet für den Wiedereinbau im Bereich des Plans, da sie sich erfahrungsgemäß auf den erforderlichen Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MN/m² verdichten lassen.

Das Verdichten darf in der Leitungszone und im Bereich bis 1,0 m über der Leitung nur mit leichten und hierüber hinaus auch mit mittelschweren Verdichtungsgeräten ausgeführt werden. Hinsichtlich der Schütthöhe s. Anhang 1 der ZTVA-StB 12. Für die Verdichtung des Baustoffes gilt folgende Anforderung an das 10 %-Mindestquantil des Verdichtungsgrades:

Bei Leitungsgräben innerhalb und außerhalb des Straßenkörpers wird in der Leitungszone entsprechend Abs. 9.5.1 der ZTVE-StB 17 ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 97\%$ gefordert.

Da die Rohrleitungen innerhalb eines Straßenkörpers liegen, ist außerhalb der Leitungszone die Rohrgrabenverfüllung so zu verdichten, dass die Werte des Abs. 4.3.2 / Tabelle 4 der ZTVE-StB 17 erreicht werden. In der Verfüllzone des Rohrgrabens sind innerhalb der Verkehrsflächen vom Planum bis 0,5 m unter Planum nichtbindige Böden einzubauen, damit der erforderliche Verformungsmodul E_{v2} von 45 MN/m² erreicht wird.

XI.7 Rohrbemessung:

Die statische Berechnung von erdverlegten Rohrleitungen hat unter verschiedenen Belastungsanforderungen entsprechend DIN EN 1295-1 zu erfolgen. Die Bodenkennwerte für die Bemessung sind dem Abs. VII.4 des Geotechnischen Berichtes zu entnehmen.

XII. ZUSAMMENFASSUNG KANALISATIONSLEITUNGEN:

Die entsprechenden Angaben über die angetroffenen Böden, Baugrubensicherung, Wasserhaltung usw. sind dem Geotechnischen Bericht zu entnehmen. Die Rohrgrabenverfüllung ist hinsichtlich der erreichten Verdichtung durch die Urbanski & Versmold GmbH zu überprüfen.

XIII. FROSTEMPFINDLICHKEIT:

Die unter dem Mutterboden anstehenden schwach schluffigen Fein- Mittelsande der Bodengruppe SU sind entsprechend Tabelle 3 in Verbindung mit Bild 2 der ZTVE-StB 17 der Frostempfänglichkeitsklasse F 1 bis F 2 zuzuordnen. Aufgrund wechselnder Zusammensetzung sollte die Frostempfänglichkeitsklasse F 2 angesetzt werden. Sande der Bodengruppe SU lassen sich erfahrungsgemäß auf die gemäß ZTVE-StB 17 geforderten Verdichtungsgrade bzw. den Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MN/m² verdichten.

Die Tragfähigkeit des Erdplanums sollte vor Aufbringen von Tragschichten ohne Bindemittel durch Lastplattendruckversuche überprüft werden.

XIV. FROSTSICHERER FAHRBAHNAUFBAU:

Entsprechend Tabelle 6 der RStO 12 gilt für die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus bei der Frostempfänglichkeitsklasse F 2 und einer Belastungsklasse von BK 0,3 eine Stärke von 40 cm. Für die Belastungsklassen BK 1,0 bis BK 3,2 gilt eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus von 50 cm.

XV. FAHRBAHNBESTÄTIGUNG:

Im vorliegenden Fall kann die Wahl des Oberbaus aus rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten entsprechend der Verkehrsbelastung gewählt werden, da der gewachsene Untergrund / das nachverdichtete, eingebrachte aufgefüllte Erdplanum (Bodenersatz) nach Beendigung der Erdarbeiten als setzungsunempfindlich zu kennzeichnen sind. Beim Oberbau kann entsprechend der RStO 12 zwischen mehreren Aufbauarten gewählt werden. In der Anlage sind verschiedene Bauweisen für Asphaltbefestigung aufgeführt.

XVI. PRÜFUNGEN STRASSENBAU:

Die Prüfverfahren für die Verdichtungsprüfungen der Erdarbeiten sind in der ZTVE-StB 17 festgelegt. Der Mindestumfang der Dichtemessungen oder Plattendruckversuche bei der Eigenüberwachung ist der Tabelle 8 der ZTVE-StB 17 zu entnehmen. Hiernach sind auszuführen:

Je 100 m 4 Prüfungen bei einer Prüflosgröße bis 1000 m²

Der Prüfumfang für die Eigenüberwachungsprüfung in der Frostschutz- / Schottertragschicht ist der ZTV SoB-StB 20 zu entnehmen. Die Eignungsnachweise / Eignungsprüfungen der zu verwendenden Baustoffe sind der Urbanski & Versmold GmbH zur Überprüfung zuzusenden. Auf die durchzuführenden Kontrollprüfungen zum Nachweis der Tragfähigkeit des Erdplanums, der Frostschutzschicht und der Asphaltbaustoffe durch die Urbanski & Versmold GmbH wird hingewiesen.

XVII. BAUGRUNDRISIKO:

Bodenaufschlüsse liefern immer nur eine exakte Aussage für den eigentlichen Untersuchungspunkt. Für die dazwischen liegenden Bereiche sind nur Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich. Daher wächst die Wahrscheinlichkeit einer Aussage über den Aufbau bzw. den Untergrund mit dem Untersuchungsumfang, d.h. mit der Anzahl der Aufschlüsse und nimmt mit der Wechselhaftigkeit des Baugrundes ab. Es bleibt immer ein Risiko, dass im Untergrund Abweichungen von dem zu erwartenden und zu den tatsächlichen Baugrundverhältnissen vorhanden sind. Dieses Risiko wird als Baugrundrisiko bezeichnet.

XVIII. PLANUNGSSTAND:

Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Geotechnischen Berichtes bekannten Planungsstand. Bei Änderung der Planung sind die entsprechenden Unterlagen der Urbanski & Versmold GmbH zur ergänzenden Beurteilung zuzusenden.

XIX. VERTEILER:

Der Geotechnische Bericht wurde in zweifacher Ausfertigung erstellt, die an die Firma Max Lüning GmbH & Co. KG, Westerwieher Straße 33, 33397 Rietberg, über die Firma Planen + Bauen, Dipl.-Ing. Jürgen Lindner, 33442 Herzebrock, gingen.

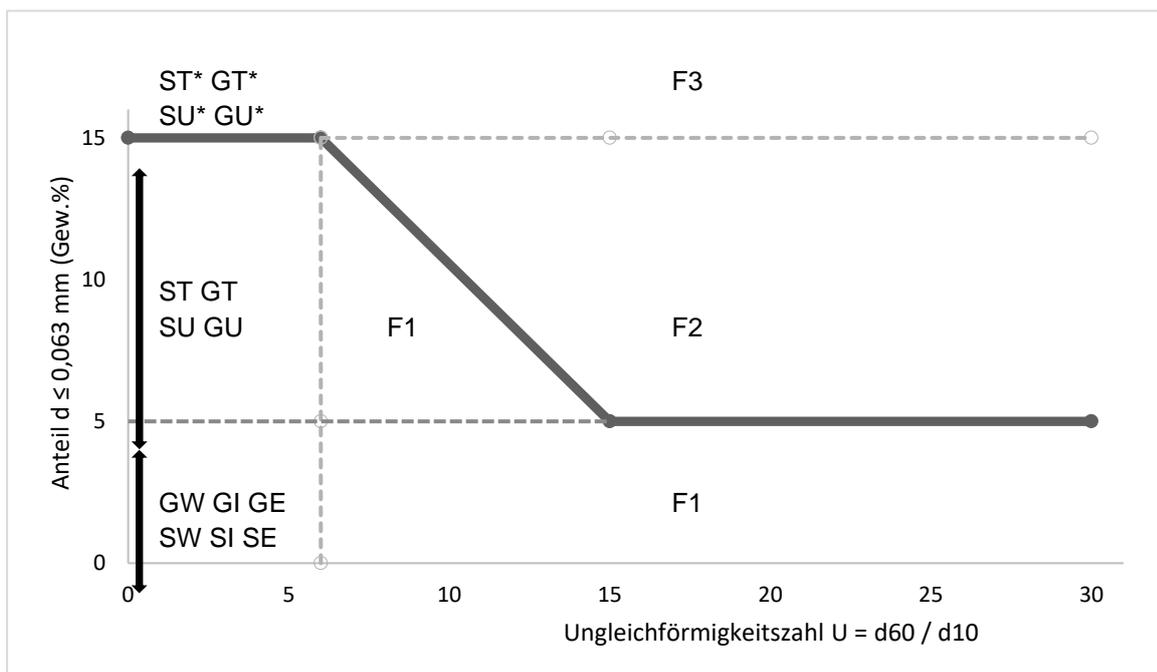
Bauvorhaben: Erschließung Baugebiet, Friedrichsdorfer Str., Gütersloh
Entnahmestelle: MP 1 / MP 2
Entnahme durch: Urbanski & Versmold
Bodenart: MP 1: Feinsand - Mittelsand, schwach schluffig (SU)
 MP 2: Feinsand – Mittelsand (SE)

Entnahmetiefe: 0,40 - 5,00 m
Entnahmetag: 15.09.21
Bodengruppen DIN 18 196: (SU / SE)

	Frostempfindlichkeit	Bodengruppen (DIN 18 196)
F1	nicht frostempfindlich	GW, GI, GE SW, SI, SE
F2	gering bis mittel frostempfindlich	TA OT, OH, OK ST, GT ¹⁾ SU, GU ¹⁾
F3	sehr frostempfindlich	TL, TM UL, UM, UA OU ST*, GT* SU*, GU*

Anmerkung:

- 1) zu F1 gehörig bei einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von 5,0 Gew.-% bei $U \geq 15,0$ oder 15,0 Gew.-% bei $U \leq 6,0$.
 Im Bereich $6,0 < U < 15,0$ kann der für eine Zuordnung zu F1 zulässige Anteile An Korn unter 0,063 mm linear interpoliert werden (s. Bild).



Urbaniski & Versmold
 Geotechnik und Baustoffprüfung
 Urckelstraße 3
 48165 Münster - Hiltrop

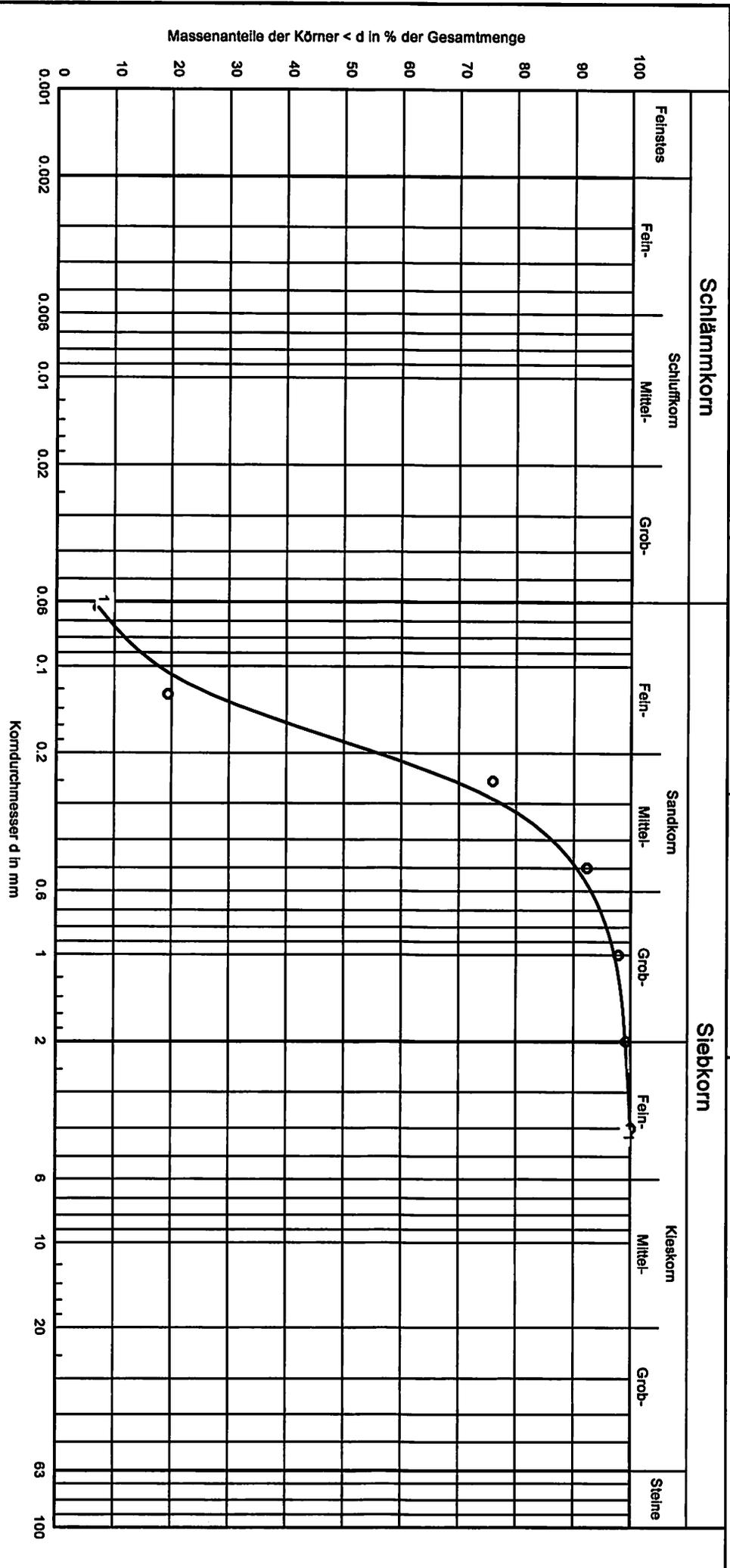


Bearbeiter: M. Endemann

Datum: 29.09.21

Körnungslinie
 DIN EN ISO 17892-4
 Erschließung Baugelbiet Friedrichsdorfer Straße, Gütersloh
 Mischproben

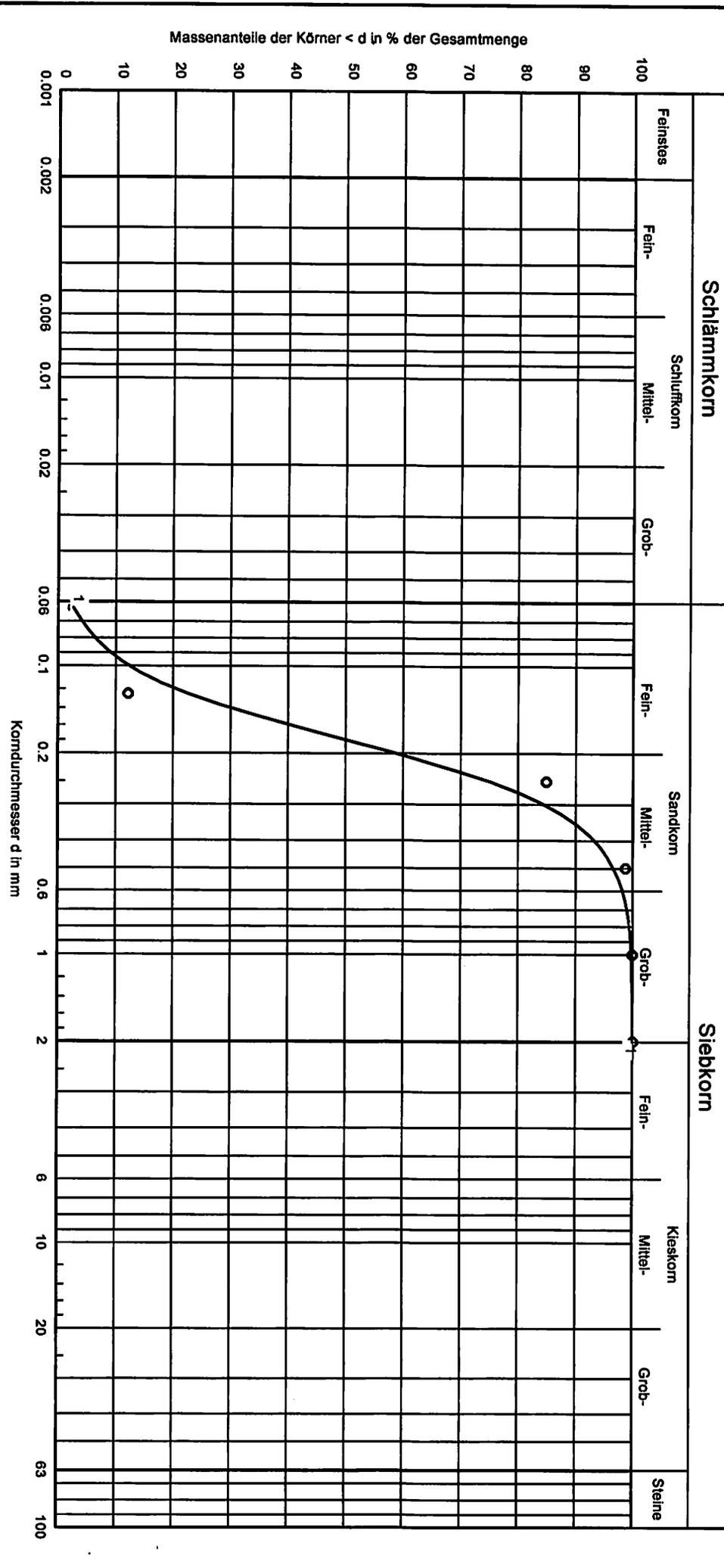
Prüfungsnummer: 1
 Probe entnommen am: 29.09.21
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Sieb- / Schlämmanalyse



Einhahmestelle:		MP 1	
Tiefe:		0.40 - 1.20 m	
Bodenart:		SU	
Cu/Cc:		2.9/1.1	
T _U /S _G [%]:		-17.3/91.8/0.9	
k [m/s] (Hazen):		6.2 · 10 ⁻⁵	
I _p /w _L :		0.0/0.0	
d ₂₀ [mm]:		0.1088	
Bemerkungen:			
Bericht:		BoG 297-210914	
Anlage:		3	

Körnungslinie
 DIN EN ISO 17892-4
 Erschließung Baugelbiet Friedrichsdorfer Straße, Gütersloh
 Mischproben

Prüfungsnummer: 1
 Probe entnommen am: 29.09.21
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Sieb- / Schlämmanalyse



Entnahmestelle:	MP 2	Bemerkungen:	Bericht:
Tiefe:	1,20 - 5,00 m		BoG 297-210914
Bodenart:	SE		Anlage:
Cu/Cc:	2,21:0		4
T/U/S/G [%]:	-12,8/97,4/-		
k [m/s] (Hazen):	1,0 · 10 ⁻⁴		
lp/vl:	0,0 / 0,0		
d20 [mm]:	0,1191		

Erschließung Baugebiet, Friedrichsdorfer Straße, Gütersloh
Lage der Bohrprofile / Rammsondierungen



- B = Bohrung (1-7)
- RS = Rammsondierung (1)