

Boss V + V GmbH & Co. KG

**Neubau
Fachmarktzentrum / Möbel Boss
Am Weißen Stein
in 23966 Wismar**

Baugrunduntersuchungen,
Baugrund- und Gründungsbeurteilung

Bericht Nr. 3.665
Hannover, den 18.08.2017

IGH

**INGENIEURGESELLSCHAFT GRUNDBAUINSTITUT
DR.-ING. WESELOH - PROF. DR.-ING. MÜLLER-KIRCHENBAUER mbH**

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Bauvorhaben.	1
2.	Unterlagen.	3
3.	Baugrund.	3
3.1	Sondierungen.	3
3.2	Grundwasser.	8
3.3	Geotechnische Laborversuche.	9
3.4	Wasseranalyse.	11
3.5	Einteilung der Böden in Homogenbereiche.	12
3.6	Baugrundmodell und Bodenrechenwerte.	12
4.	Beurteilung.	14
4.1	Vorbemerkung.	14
4.2	Gründungsvorschlag.	17
4.2.1	Konstruktion, Bemessungsgrundlagen.	17
4.2.2	Bodenersatzmaßnahmen im Bereich des Discounters und von Möbel Boss.	18
4.2.3	Bodenverbesserung mittels Rüttelstopfverdichtung im Bereich der Fachmärkte.	20
4.2.4	Anschüttung und Tragschichten unterhalb der Sohlplatten.	23
4.2.5	Baugruben.	24
4.2.6	Wasserhaltung.	25
4.2.7	Aufbau der Stellplätze und des Betriebshofes.	26
4.2.8	Versickerung von Niederschlagswasser.	29
4.3	Ergänzende Hinweise.	30

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1:	Lageplan
Anlagen 2.1 bis 2.10:	Bohrprofile und Rammdiagramme
Anlage 2.11:	Erläuterungen
Anlagen 3.1 bis 3.11:	Körnungslinien
Anlage 4:	Wasseranalyse
Anlagen 5.1 bis 5.4:	Homogenbereiche

IGH mbH · Volgersweg 58 · 30175 Hannover

Boss V+V GmbH & Co. KG
Bakenweg 16-20
32457 Porta Westfalica

Beratende Ingenieure

Gutachten · Baugrunduntersuchungen
Gründungsberatung · Fachbauleitung

Grundbau · Boden- und Felsmechanik
 Baugrubenplanungen · Dammbau ·
 Spezialtiefbau · Untergrundhydraulik ·
 Deponiegrundbau · Eignungsprüfungen ·
 Sonderversfahren · Entwicklungen ·
 Überwachungen · Qualitätssicherung

Ihr Zeichen:

Unser Zeichen:

Datum: 17.08.2017

3.665

Str

Betr.: Neubau Fachmarktzentrum / Möbel Boss
Am Weißen Stein in 23966 Wismar
- Baugrunduntersuchungen, Baugrund- und Gründungs-
beurteilung -

1. Bauvorhaben.

Auf einem rund 40.000 m² großen Grundstück an der Straße „Am Weißen Stein“ in Wismar soll der Neubau der zweigeschossigen Ausstellung von Möbel Boss mit angeschlossenem eingeschossigen Lager errichtet werden. Der Neubau nimmt eine Grundfläche von rund 6.300 m² ein. Des Weiteren ist auf dem Grundstück der Neubau von Fachmärkten und eines Lebensmitteldiscounters (ALDI-Markt) geplant, die jeweils eingeschossig errichtet werden sollen. Die Fachmärkte schließen sich 6,0 m südlich an das Lager von Möbel Boss an. Der Discounter wird im östlichen Grundstücksteil positioniert. Die Grundfläche der Fachmärkte beträgt etwa 2.000 m², die des Lebensmitteldiscounters etwa 1.600 m². Eine Unterkellerung ist jeweils nicht vorgesehen. Der Betriebshof schließt sich westlich an das Lager von Möbel

HR B Hannover 52 469 VAT/UST-IdNr.: DE 115 659 424
 Steuer-Nr. Finanzamt Hannover-Nord: 25 / 204 / 28125

Geschäftsführer: Dr.-Ing. Werner Friedrich, Dipl.-Ing. Sigrid Stavesand, Dipl.-Geogr. Ralf Struckmann
 Prokuristen: Dipl.-Ing. Sergej Benke, Dipl.-Ing. (FH) Thomas Bistri, Dipl.-Ing. Paiman Saqi

Bankverbindungen: Commerzbank AG Hannover IBAN: DE17 2508 0020 0855 1005 00 BIC: DRESDEFF250
 Sparkasse Hannover IBAN: DE70 2505 0180 0000 5705 59 BIC: SPKHDE2HXXX

Anerkannte Sachverständige
für Erd- und Grundbau

Telefon (05 11) 34 32 05

Telefax (05 11) 34 15 44

e-mail info@igh-grundbauinstitut.de

www.igh-grundbauinstitut.de

Boss an. Südlich und östlich der Ausstellung von Möbel Boss sowie südlich des Discounters soll die Stellplatzanlage angeordnet werden. Die Ein- und Ausfahrt soll von Osten aus über die Straße „Am Ring“ und eine nördlich am Grundstück verlaufende weitere Stichstraße erfolgen. Eine Lageübersicht gibt die Anlage 1.

Die Neubauten werden voraussichtlich in Stahlbetonfertigteilbauweise erstellt. Die Stützenabstände betragen im Bereich der Ausstellung von Möbel Boss 10,30 m x 12,78 m und im Bereich des Lagers etwa 8,50 m bis 8,90 m x 6,30 m bis 35,50 m. Für die anderen Neubauten liegen hierzu keine Angaben vor.

Nach den vorliegenden Planunterlagen in /2/ ist die Oberkante Fertigfußboden im Erdgeschoss von Möbel Boss bei 18,0 mNN vorgesehen. Wir gehen davon aus, dass die Oberkante des Erdgeschossfußbodens der Fachmärkte und des Discounters in gleichem bzw. ähnlichem Niveau angeordnet werden soll. Die Gründungsebene der Fundamente wird voraussichtlich wie bei vergleichbaren Bauvorhaben etwa 1,0 m tiefer und damit bei ca. 17,0 mNN angeordnet. Die Fundamente entlang des Betriebshofes werden nach Einschätzung etwa 2,0 m tiefer bzw. bei ca. 16,00 mNN angeordnet. Konkrete Lastangaben lagen uns zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor. Im Weiteren gehen wir aus der Erfahrung bei der Bearbeitung von vergleichbaren Bauvorhaben zunächst von Lasten von etwa 1.000 kN bis 1.800 kN aus.

Wir wurden beauftragt, für die Neubauten Baugrunduntersuchungen durchzuführen und auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse eine Beurteilung des Baugrundes und der Gründung zu erstellen.

2. Unterlagen.

Zur Bearbeitung wurde uns durch den Auftraggeber folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- /1/ Lageplan, Vorabzug 033, CLP GmbH, 20.01.2017
- /2/ Systemschnitt, Vorabzug 021, CLP GmbH, 20.12.2016
- /3/ Gewerbegebiet Dargetzow, B-Plan Nr. 10/91, Bestandsplan Entwässerung und Gewerbegebiet Dargetzow, Bestandsplan Straßenbau, Lage- und Höhenplan, Wirtschaftsförderungsgesellschaft Wismar mbH, 08.11. und 20.09.2013
- /4/ Teilungsentwurf im Maßstab 1:1000, Vermessungsbüro Bauer Siwek, 06.12.2016
- /5/ diverse Kabel- und Leitungspläne

Die uns übermittelten Berichte „Sachstandsbericht zur historischen Altlastenerkundung“ und „Bericht zur Altlastenuntersuchung im zu erschließenden Gewerbegebiet „Dargetzow“ in Wismar“, des Büros IUQ Dr. Kregel GmbH, vom 28.12.2006 und vom 23.01.2014 wurden nicht berücksichtigt bzw. sind nicht Gegenstand des hier vorliegenden Berichtes. Die altlastentechnischen Untersuchungen erfolgten parallel zu den Baugrunduntersuchungen durch die DEKRA GmbH.

3. Baugrund.

3.1 Sondierungen.

Zur näheren Erkundung des Baugrundes wurden im Bereich des Neubaus von Möbel Boss 14 Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 14) zur Bodenprobenentnahme und 8 Rammsondierungen (R 1, R 3, R 5, R 6, R 8, R 10, R 11 und R 14) mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476 zur Festigkeitsab-

schätzung der Böden ausgeführt. Die Sondierungen RKS 10 und R 10 sowie RKS 11 und R 11 befinden sich im Grenzbereich zu den Fachmärkten, wo die Sondierungen RKS 15 bis RKS 19 sowie R 16, R 18 und R 19 abgeteuft wurden. Am geplanten Standort des Discounters sind die Sondierungen RKS 20 bis RKS 27 und R 20, R 22, R 24, R 25 und R 27 zur Ausführung gekommen. Die Sondierungen wurden bis in Tiefen zwischen 6,20 m und 8,0 m unter Gelände abgeteuft. Die Sondierungen RKS 22 und RKS 27 sowie R 22 und R 27 (Bereich Discounter) befinden sich außerhalb des Baufeldes, da die Festlegung der Ansatzstellen noch auf Grundlage einer inzwischen überholten Planung erfolgte. Im Bereich der Stellplätze, der Ein- und Ausfahrten sowie des Betriebshofes wurden weitere 7 Rammkernsondierungen (RKS 28 bis RKS 34) jeweils bis in 3,0 m Tiefe unter Gelände niedergebracht. Die zuvor genannte Sondierung RKS 27 befindet sich ebenfalls im Verkehrsflächenbereich. Die Sondierarbeiten wurden durch einen Feuerwerker begleitet.

Die Ortslagen der Untersuchungsstellen gehen aus Anlage 1 hervor. Die Ergebnisse der Sondierungen sind in Form von Bohrprofilen und Rammdiagrammen in den Anlagen 2.1 bis 2.10 dargestellt. Erläuterungen dazu gibt Anlage 2.11.

Die Sondieransatzpunkte wurden höhenmäßig auf Oberkante eines in der Straße „Am Weißen Stein“ gelegenen Kanaldeckels eingemessen, der in dem uns zur Verfügung gestellten Lage- und Höhenplan /3/ mit 17,60 mNN angegeben ist. Den Sondieransatzpunkten zufolge variiert das Geländeniveau im Bereich des Baufeldes von Möbel Boss zwischen etwa 19,0 mNN und 17,20 mNN, fällt aber am südwestlichen Rand des Baufeldes von Möbel Boss und im Bereich der Fachmärkte auf ein Niveau zwischen etwa 16,20 mNN bis 14,80 mNN ab. Im Bereich des Discounters

wurden Geländehöhen zwischen etwa 17,50 mNN und 18,30 mNN gemessen. Insgesamt weist das Gelände ein Gefälle in Richtung Süden bzw. Richtung Südwesten auf.

Möbel Boss und Fachmärkte

Die Baufläche ist zunächst von Auffüllungen in Stärken zwischen 1,0 m bis 2,50 m bedeckt. Sie reichen im Bereich von Möbel Boss (Ausnahme RKS 10 im südwestlichen Teil bzw. im Übergang zu den Fachmärkten) bis auf ein Niveau zwischen etwa 18,0 mNN und 14,70 mNN hinab. Im tiefergelegenen südwestlichen Teil von Möbel Boss (RKS 10) und im ebenfalls tiefergelegenen Bereich der Fachmärkte wurden Auffüllungen bis auf ein Niveau zwischen etwa 14,10 mNN und 12,30 mNN erkundet. Die Auffüllungen bestehen überwiegend aus bindigen bzw. bindig-gemischtkörnigen Sanden mit schwach schluffigen bis stark schluffigen, schwach kiesigen bis stark kiesigen, teils schwach tonigen und lokal schwach steinigen Anteilen bzw. aus Sand-Schluff-Gemischen mit schwach tonigen Anteilen oder aus Schluffen, die schwach sandige bis stark sandige, schwach tonige bis tonige und teils schwach kiesige Anteile aufweisen. Örtlich bzw. lagenweise wurden im Bereich der Sondierungen RKS 4, RKS 7, RKS 8, RKS 11 und RKS 17 auch aufgefüllte nichtbindige Sande mit schwach schluffigen, schwach kiesigen bis kiesigen, teils humosen Anteilen aufgeschlossen. Die Auffüllungen weisen zumeist schwach humose bis humose Anteile sowie Beimengungen an Wurzeln und Bauschutt in Form von Ziegelresten auf und sind überwiegend kalkhaltig.

Der gewachsene Boden im Anschluss an die Auffüllungen besteht in erster Linie aus bindigen bzw. bindig-gemischtkörnigen Sanden mit schluffigen bis stark schluffigen und überwiegend schwach tonigen bis tonigen Anteilen bzw. aus Schluffen mit schwach sandigen bis stark sandigen und

schwach tonigen bis tonigen Anteilen, die teils schwach kiesige bis kiesige und/oder teils schwach humose Anteile aufweisen. Diese Böden werden größtenteils von nichtbindigen Sanden, die teils schwach schluffige und schwach kiesige bis stark kiesige Anteile aufweisen über- und/oder unterlagert bzw. stehen mit ihnen in Wechsellagerung. Lokal wurde auch ein schwach schluffiges Sand-Kies-Gemisch erbohrt.

Discounter

Im Bereich des Discounters wurden Auffüllungen in Stärken zwischen 1,0 m und 2,0 m bzw. bis auf ein Niveau zwischen 15,80 mNN und 16,50 mNN aufgeschlossen. Die Auffüllungen stellen sich hier ähnlich wie im Bereich von Möbel Boss und im Bereich der Fachmärkte dar. Auch hier wurden überwiegend bindig-gemischtkörnige Sande und nur bereichsweise nichtbindige Sande erkundet, die teils Wurzelreste aufweisen.

Die gewachsenen Böden im Anschluss an die Auffüllungen entsprechen weitgehend denen im Bereich von Möbel Boss. Die bindigen Schluffe und bindig-gemischtkörnigen Sande werden bereichsweise von nichtbindigen Sanden über- und/oder unterlagert.

Verkehrsflächen

Im Bereich der Verkehrsflächen (Betriebshof, Stellplätze, Ein- und Ausfahrten) reichen die in 1,0 m bis >3,0 m Stärke erkundeten Auffüllungen bis auf ein Niveau zwischen 16,60 mNN und 14,30 mNN hinab. Die Auffüllungen bestehen hier fast durchweg aus nichtbindigen Sanden mit schwach schluffigen und überwiegend schwach kiesigen bis kiesigen, lokal schwach steinigen Anteilen. Sie weisen verbreitet Wurzelreste und teils Bauschuttbeimengungen auf.

Wie in den anderen Bereichen handelt es sich bei den gewachsenen Böden teils um bindig-gemischtkörnige Sande und teils um nichtbindige Sande.

Zur Abschätzung der Festigkeit der durchfahrenen Bodenschichten wurden die Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde ausgeführt. Die aus den Sondierungen erhaltenen Rammdiagramme zeigen die Anlagen 2.1 bis 2.8. Für die teils erbohrten enggestuften aufgefüllten und gewachsenen Sande ohne nennenswerte Feinkornanteile besteht etwa folgender Zusammenhang zwischen Schlagzahl n_{10} pro 10 cm Sondeneindringung und Lagerungsdichte:

Tabelle 1: Zusammenhang zwischen Schlagzahl n_{10} pro 10 cm Sondeneindringung und Lagerungsdichte bei enggestuften Böden

Schlagzahl n_{10}		Grenzen der Lagerungsdichte
über GW	unter GW	
4	2 – 3	D = 0,30 / locker – mitteldicht
11	8	D = 0,50 / mitteldicht – dicht
24	17	D = 0,65 / dicht – sehr dicht

Die Sande mit vermehrtem Kiesanteil und teils schwach schluffigen Anteilen sind vorwiegend weitgestuft. Für diese Böden besteht etwa folgender Zusammenhang zwischen Schlagzahl n_{10} pro 10 cm Sondeneindringung und Lagerungsdichte:

Tabelle 2: Zusammenhang zwischen Schlagzahl n_{10} pro 10 cm Sondeneindringung und Lagerungsdichte bei nichtbindigen weitgestuften Böden

Schlagzahl n_{10}		Grenzen der Lagerungsdichte
über GW	unter GW	
5	1-2	D = 0,20 / sehr locker – locker
15	8	D = 0,45 / locker – mitteldicht
34	24	D = 0,65 / mitteldicht – dicht

Für die bindigen und bindig-gemischtkörnigen Auffüllungen und gewachsenen Böden besteht etwa folgender Zusammenhang zwischen Schlagzahl n_{10} pro 10 cm Sondeneindringung und Konsistenz:

Tabelle 3: Zusammenhang zwischen Schlagzahl n_{10} pro 10 cm Sondeneindringung und Konsistenz bei bindigen und bindig-gemischtkörnigen Böden

Konsistenz	Schlagzahl n_{10}
weich	2 – 5
steif	5 – 9
halbfest	9 – 17
fest	> 17

Gemäß diesen Zusammenhängen sind die Auffüllungen in erster Linie locker gelagert oder weichkonsistent. Die gewachsenen bindigen und bindig-gemischtkörnigen Böden sind den Schlagzahlen zufolge zunächst bis auf ein Niveau zwischen etwa 15,50 mNN und 12,0 mNN noch weich- bis steifkonsistent. Nachfolgend gehen diese Böden in den steifen und teils auch bis in den halbfesten Zustand über. Lokal zeigen die Schlagzahlen in größerer Tiefe auch halbfeste bis feste Konsistenzen an. Die nichtbindigen gewachsenen Sande weisen oberflächennah zumeist eine lockere bis mitteldichte Lagerung und mit zunehmender Tiefe auch eine mitteldichte bis teils dichte Lagerung auf.

3.2 Grundwasser.

Grundwasser wurde zur Zeit der Felduntersuchungen im Februar 2017 in einigen der unverrohrt hergestellten Rammkernsondierungen wie folgt angetroffen:

Tabelle 4: Grundwasserstände

Sondierung	Wasserstand		Sondierung	Wasserstand	
	[m]*	[mNN]		[m]*	[mNN]
RKS 1	4,0	14,6	RKS 14	3,2	14,4
RKS 2	4,4	14,4	RKS 15	3,0	11,9
RKS 4	4,0	14,3	RKS 16	3,2	11,9
RKS 5	2,5	15,8	RKS 19	2,3	13,2
RKS 6	3,7	13,7	RKS 23	2,4	15,7
RKS 7	3,2	14,1	RKS 24	2,0	15,5
RKS 8	3,6	14,1	RKS 25	2,8	14,7
RKS 9	4,0	13,9	RKS 26	2,2	15,3
RKS 11	3,4	13,8	RKS 27	2,2	15,3
RKS 13	3,2	14,3	-	-	-

* bezogen auf die Geländeoberkante am Sondieransatzpunkt

Mit jahreszeitlich bedingten Schwankungen des Grundwasserstandes nach oben und nach unten ist zu rechnen.

3.3 Geotechnische Laborversuche.

An einigen aus den Sondierungen gewonnen Bodenproben wurden Laborversuche durchgeführt. Bestimmt wurden Korngrößenverteilung, Wassergehalt sowie Glühverlust.

a) Korngrößenverteilungen (Anlagen 3.1 bis 3.11).

Die Versuche Nr. 5, 12, 13, 14, 17 und 25 wurden an Proben aus den bindig-gemischtkörnigen Auffüllungen durchgeführt. Die Versuche ergaben Sandanteile zwischen 47 % und 77 %, Kiesanteile zwischen 3 % und 22 %, Schluffanteile zwischen 17 % und 31 % sowie Tonanteile zwischen 3 % und 12 %.

Die Versuche Nr. 9, 11, 23 und 26 wurden an Proben aus den nichtbindigen Auffüllungen durchgeführt. Neben Sandanteilen zwischen 53 % und 87 % wurden Kiesanteile zwischen 5 % und

30 %, Schluffanteile zwischen 5 % und 13 % und in einer Probe Tonanteile mit 4 % ermittelt.

Die Versuche Nr. 1 bis 4, 7, 16, 18 bis 22 und 24 kennzeichnen die Körnungslinien von Proben aus den gewachsenen bindigen und bindig-gemischtkörnigen Böden. Die Versuche ergaben Sandanteile von 33 % bis 84 %, Kiesanteile bis zu 18 %, Schluffanteile von 16 % bis 54 % und mit einer Ausnahme Tonanteile von 6 % bis 17 %.

Die Versuche Nr. 6, 8, 10, 15 erfolgten an Proben aus den nichtbindigen gewachsenen Böden. Neben Sandanteilen zwischen 47 % bis 98 % wurden mit einer Ausnahme Kiesanteile zwischen 3 % und 46 %, Schluffanteile zwischen 2 % und 10 % und in einer Probe Tonanteile von 3 % ermittelt.

b) Glühverlust und Wassergehalt.

An 14 Proben wurden die Glühverluste und Wassergehalte wie folgt bestimmt:

Tabelle 5: Glühverlust und Wassergehalt

Sondierung/ Tiefe unter Gelände [m]	Wassergehalt w_N [%]	Glühverlust V_{Gl} [%]	Bodenart
RKS 1 / 0,00 – 1,00	20,6	5,3	U, s, t', g', h, Wurzeln, Ziegelreste
RKS 6 / 2,00 – 3,00	19,9	2,6	U, s, t', h'
RKS 6 / 1,00 – 2,00	19,3	3,9	U, s, t', g', h', Wurzeln, Ziegelreste
RKS 7 / 0,00 – 1,00	15,3	4,0	S, u* g, t', h', Wurzeln
RKS 7 / 1,00 – 2,00	13,0	2,2	S g, u', h', Wurzeln
RKS 10 / 1,00 – 2,00	35,9	6,5	U, s, t', h, Wurzeln
RKS 12 / 1,00 – 2,00	16,8	2,6	S, u, g', t', h', Wurzeln
RKS 13 / 0,00 – 1,00	14,5	2,1	S, u, g', t', h', Wurzeln

Fortsetzung Tabelle 5: Glühverlust und Wassergehalt

Sondierung/ Tiefe unter Gelände [m]	Wassergehalt w_N [%]	Glühverlust V_{GI} [%]	Bodenart
RKS 16 / 2,00 – 3,00	23,2	2,1	S, u*, t', h'
RKS 17 / 0,00 – 1,00	14,5	3,4	S, u, g, h', Wurzeln
RKS 19 / 0,00 – 0,90	21,8	3,4	U, s', t', h', Wurzeln
RKS 21 / 0,00 – 1,00	9,8	1,8	S, u, t', g, h', Wurzeln
RKS 23 / 1,00 – 2,00	9,1	2,3	S, u, t', g', h'
RKS 26 / 0,00 – 1,00	14,1	1,9	S, u, t', h', Wurzeln

Die Bodenproben sind überwiegend als schwach humos und nur vereinzelt als humos einzustufen, weisen aber überwiegend Wurzelanteile auf.

3.4 Wasseranalyse.

Aus einem Sondierloch wurde eine Grundwasserprobe entnommen. An der Probe wurden im Labor Wessling, Hannover, Untersuchungen zur Bestimmung der Beton- und Stahlaggressivität durchgeführt. Das Analysenergebnis (Bericht-Nr.: CHA17-005781-1) findet sich in Anlage 4 wieder.

Die Beurteilung der Betonaggressivität des Wassers wird nach DIN 4030, Teil 1 vorgenommen. Danach ist die untersuchte Wasserprobe als "nicht betonangreifend" einzustufen.

Die Bewertung Stahlaggressivität des Wassers erfolgt nach DIN 50929, Teil 3. Demzufolge ist die untersuchte Wasserprobe sowohl bezüglich der Flächenkorrosion als auch in Bezug auf die Mulden- und Lochkorrosion als "sehr gering" einzustufen.

3.5 Einteilung der Böden in Homogenbereiche.

Die Einteilung erfolgt gemäß VOB, Teil C, DIN 18 300 (Erdarbeiten) und DIN 18304 (Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten), Ausgabe 2015. Die tabellarischen Bewertungen mit Körnungsbändern sind in den Anlagen 5.1 bis 5.4 mitgeteilt.

3.6 Baugrundmodell und Bodenrechenwerte.

Den angetroffenen Böden können nach den Ergebnissen der Feld- und Laborversuche sowie nach Erfahrung in vergleichbaren Fällen die in nachstehender Tabelle aufgeführten mittleren Bodenrechenwerte zugeordnet werden.

Tabelle 6: Bodenrechenwerte

Bodenart	Reibungswinkel Kohäsion [kN/m ²]	Wichte [kN/m ³]	Steifemodul [MN/m ²]
Auffüllungen Sand, schwach schluffig bis stark schluffig, überwiegend schwach tonig, teils schwach kiesig bis stark kiesig, lokal schwach steinig; Sand und Schluff, schwach tonig; Schluff, schwach sandig bis stark sandig, schwach tonig bis tonig, teils schwach kiesig; verbreitet jeweils schwach humos bis humos, teils Wurzelbeimengungen, lokal Ziegelreste überwiegend weich	$\varphi_k = 27,5^\circ$ $c_k = 2$	$\gamma_k/\gamma_k' = 19/9$	$E_{s,k} = 3 \text{ bis } 5$
Sand, kiesig bis stark kiesig, schwach schluffig, teils schwach humos bis humos, teils Wurzelbeimengungen überwiegend locker	$\varphi_k = 32,5^\circ$ $c_k = 0$	$\gamma_k/\gamma_k' = 18/10$	$E_{s,k} = 10 \text{ bis } 20$
Gewachsene Böden Sand, z.T. schwach schluffig, z.T. schwach kiesig bis stark kiesig; Sand und Kies, schwach schluffig (nur lokal) locker bis mitteldicht	$\varphi_k = 32,5^\circ$ $c_k = 0$	$\gamma_k/\gamma_k' = 19/11$	$E_{s,k} = 20 \text{ bis } 60$
Sand, schluffig bis stark schluffig, schwach tonig bis tonig; Schluff, sandig schwach tonig; teils schwach kiesig, teils auch kiesig, teils schwach humos weich bis steif	$\varphi_k = 27,5^\circ$ $c_k = 2-5$	$\gamma_k/\gamma_k' = 19/10$	$E_{s,k} = 5 \text{ bis } 8$
Sand, schluffig bis stark schluffig, überwiegend schwach tonig bis tonig; Schluff, schwach sandig bis stark sandig, schwach tonig bis tonig; jeweils teils schwach kiesig bis kiesig steif bis halbfest	$\varphi_k = 27,5^\circ$ $c_k = 10$	$\gamma_k/\gamma_k' = 20/10$	$E_{s,k} = 10 \text{ bis } 15$

Auf Grund der wechselnden Schichtenabfolge und der variierenden Geländehöhen muss die höhenmäßige Zuordnung der einzelnen Bodenschichten im vorliegenden Fall anhand der Bohrprofile in den Anlagen 2.1 bis 2.10 und der Beschreibungen in Abschnitt 3.1 erfolgen.

4. Beurteilung.

4.1 Vorbemerkung.

Wie in Abschnitt 1 dargelegt, werden die Neubauten voraussichtlich in Stahlbetonfertigteilbauweise und ohne Unterkellerung errichtet. Die Stützen erhalten nach Einschätzung angeformte Fundamente. Zwischen den Fundamenten werden anschließend die Sohlplatten angeordnet. Nach den erhaltenen Planunterlagen /2/ soll die Oberkante des Erdgeschossfußbodens von Möbel Boss bei 18,0 mNN angeordnet werden. Wir gehen für die weiteren Betrachtungen davon aus, dass die Oberkante des Erdgeschossfußbodens der Fachmärkte und die des Discounters ebenfalls auf diesem Niveau angeordnet werden sollen.

Geländeanschlüttungen

Wie in Abschnitt 3.1 dargelegt, weist das Gelände ein Gefälle in Richtung Süden bzw. Südwesten auf. Das Geländeniveau im Bereich von Möbel Boss befindet sich in der Regel zwischen etwa 19,0 mNN und 17,20 mNN. Im südwestlichen Randbereich bzw. im Bereich der Fachmärkte sind Geländehöhen zwischen etwa 16,20 mNN und 14,80 mNN ermittelt worden. Unter Einbeziehung der Sondierung RKS 10, die am südwestlichen Rand von Möbel Boss bzw. im Grenzbereich zu den Fachmärkten ausgeführt wurde, ergibt sich im Baufeld von Möbel Boss eine maximale Höhendifferenz von etwa 3,70 m.

Werden die Fachmärkte mit einbezogen, beträgt die maximale Höhendifferenz an den Sondieransatzstellen etwa 4,70 m. Im Bereich des Discounters befindet sich die Geländeoberkante zwischen etwa 17,50 mNN und 18,10 mNN. Die Höhendifferenzen sind hier mit maximal etwa 0,60 m deutlich geringer.

Fundamente

Zur Herstellung des Niveaus Unterkante Sohlplatte wird in weiten Bereichen eine Anschüttung bzw. teils auch ein Abtrag des Geländes erforderlich. Stärker mit Wurzeln durchsetzte Deckschichten sind nach örtlichem Befund zuvor abzuschieben und durch Anschüttmaterial zu ersetzen. Der vollständige bzw. flächige Aushub der tieferreichenden Weichschichten ist vorbehaltlich der noch ausstehenden endgültigen Lastenangaben aber nicht vorgesehen.

Nach Erfahrung aus vergleichbaren Bauvorhaben gehen wir davon aus, dass die Fundamentunterkanten der Neubauten etwa 1,0 m unter Erdgeschossfußbodenoberkante (OKFF EG) bzw. auf einem Niveau von etwa 17,0 mNN angeordnet werden sollen. Der Betriebshof liegt etwa 1,20 m unter OKFF EG, d.h. die Fundamentunterkanten befinden sich hier rund 2,0 m unter OKFF EG bzw. bei ca. 16,0 mNN. Nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen befinden sich die Gründungsebenen der Fundamente von Möbel Boss und dem Discounter innerhalb sehr unterschiedlicher Böden. Ausnahmen bilden der südwestliche Teil (RKS 10) von Möbel Boss und die Fachmärkte, auf die weiter unten näher eingegangen wird.

Einerseits wurden im Niveau der Gründungsebenen weichkonsistente bindige bzw. bindig-gemischtkörnige Auffüllungen oder gewachsene Böden erkundet. Andererseits befinden sich die Fundamentunterkanten bereichsweise auch innerhalb von nichtbindigen gewachsenen Böden oder Auffüllungen, die wie-

derum teils von Weichschichten unterlagert sind. Die erkundeten Auffüllungen und Weichschichten reichen bis auf ein Niveau zwischen etwa 12,10 mNN (RKS 16) und 16,60 mNN (RKS 3) hinab. Während die gewachsenen und aufgefüllten Weichschichten nicht zur Lastaufnahme aus den Neubauten geeignet sind bzw. bei Auflast zur verstärkten Zusammendrückbarkeit neigen, können den nichtbindigen Auffüllungen und gewachsenen Böden günstigere Tragfähigkeitseigenschaften zugeordnet werden. Insofern werden zur Einhaltung vertraglicher Setzungen und Setzungsdifferenzen Bodenersatzmaßnahmen in begrenzter Stärke unterhalb der Fundamente von Möbel Boss (Ausnahme bildet der südwestliche Teil im Bereich der Sondierung RKS 10) und dem Discounter erforderlich.

Auf Grund des vorhandenen Geländeniveaus ist im Bereich der Fachmärkte und im südwestlichen Teil von Möbel Boss (RKS 10) eine Anschüttung des Geländes zur Herstellung des Niveaus Unterkante Fundamente und damit auch zur Herstellung des Niveaus Unterkante Sohlplatte in teils erheblicher Stärke erforderlich. Verbleiben die erkundeten Weichschichten im Untergrund, sind schon durch die Auflast aus der Anschüttung Setzungen in Größenordnungen zu erwarten, die für den Neubau nicht verträglich sind. Ein vollständiger Austausch der Weichschichten wird aber nicht in Erwägung gezogen, da dies nach Einschätzung keine wirtschaftliche Lösung darstellt. Es wird vielmehr empfohlen, im Bereich der Fachmärkte und im südwestlichen Teil von Möbel Boss unterhalb der Fundamente eine Bodenverbesserung mittels Rüttelstopfverdichtung auszuführen.

Sohlplatten

Unterhalb der Sohlplatten von Möbel Boss und dem Discounter werden keine Bodenersatzmaßnahmen in Erwägung gezogen. Es genügt nach Abschieben von stärker mit Wurzeln durchsetzten

Deckschichten die Anordnung von entsprechend dimensionierten Tragschichten, die sich zum Teil schon aus der hier erforderlichen vergleichsweise weniger starken Geländeanschüttung ergeben. Im Bereich der Fachmärkte und im südwestlichen Teil von Möbel Boss (RKS 10) werden unterhalb der Sohlplatten hingegen Anschüttungen zwischen etwa 1,60 m und 3,0 m Stärke erforderlich. Die sich durch diese Auflast ergebenden Setzungen liegen rechnerisch etwa zwischen 2,0 cm und 4,0 cm. Etwa 30 % davon dürften vor Herstellung der Sohlplatten abgeklungen sein. Die Verträglichkeit der noch zu erwartenden Setzungen für die Sohlplatte wäre unter Berücksichtigung der späteren Sohlplattenbelastung, aus der weitere Setzungen resultieren, seitens des Tragwerkplaners zu bewerten. Sollten die möglichen Setzungen unverträglich sein, wird eine Unterstützung der Sohlplatten durch eine Rüttelstopfverdichtung erforderlich.

Nachfolgend werden Einzelheiten zu den Bemessungsgrundlagen für die Fundamente, nähere Angaben zu den Bodenersatz- bzw. Bodenverbesserungsmaßnahmen, zu den Tragschichten unterhalb der Sohlplatten, zu den Baugruben, zur Wasserhaltung, zum Aufbau der Verkehrsflächen und zur Versickerung von Oberflächenwasser unterbreitet.

4.2 Gründungsvorschlag.

4.2.1 Konstruktion, Bemessungsgrundlagen.

Die Neubauten werden voraussichtlich in Stahlbetonfertigteiltbauweise errichtet. Die Stützen erhalten angeformte Fundamente. Die Sohlplatten werden nachträglich eingebracht. Für die Bemessung der Fundamente kann unter Berück-

sichtigung der Maßnahmen in den Abschnitten 4.2.2 bis 4.2.4 der mittlere Bemessungswert des Sohlwiderstandes mit

$$\sigma_{R,d} = 490 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{entspricht der ehemaligen zulässigen Bodenpressung } \sigma_{Zul} = 350 \text{ kN/m}^2)$$

in Ansatz gebracht werden.

Der Bemessungswert ist im Zuge der weiteren Planung anhand noch zu ermittelnder Lasten mittels Setzungsberechnungen zu überprüfen und gegebenenfalls zu modifizieren.

4.2.2 Bodenersatzmaßnahmen im Bereich des Discounters und von Möbel Boss.

Discounter

Die Fundamentunterkanten im Bereich des Discounters befinden sich durchweg innerhalb von nichtbindigen oder bindig-gemischtkörnigen Auffüllungen, denen Weichschichten oder auch nichtbindige gewachsene Böden folgen. Die vollständige Auskofferung der Auffüllungen und Weichschichten unterhalb der Fundamente ist nicht erforderlich. Es genügt, unterhalb der Fundamente ein Bodenersatzpolster in einer Mindeststärke von 0,50 m anzuordnen. Verstärkt humose oder verstärkt mit Wurzeln durchsetzte Böden sind allerdings nach örtlichem Befund auszuheben, so dass sich gegebenenfalls lokal auch größere Bodenersatzstärken ergeben können.

Als Bodenersatz soll gebrochenes, gut verdichtbares und gut abgestuftes Material der Bodengruppen GW, GI nach DIN 18196 (z.B. der Körnung 0/32 mm) verwendet werden. Das Material ist lagenweise ausreichend zu verdichten und unter Berücksichtigung einer 45°-Druckausbreitung vom Fundamentrand

einzubauen. Auf der Oberkante des Bodenersatzes sind E_{v2} -Werte von $\geq 100 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Da innerhalb der Fundamentbaugruben statische Plattendruckversuche schwierig auszuführen sind, können zum Verdichtungsnachweis auch dynamische Plattendruckversuche zur Ausführung kommen. Dabei sind E_{vd} -Werte von $\geq 50 \text{ MN/m}^2$ zu erzielen. Befinden sich in Höhe Aushubebene nichtbindige Böden in Form von Sanden ohne vermehrte Feinkornanteile, ist zunächst eine Nachverdichtung des Erdplanums vorzusehen. Stellt sich das Erdplanum innerhalb der bindig-gemischtkörnigen Böden beispielsweise auf Grund von witterungsbedingtem Wasserzutritt als zu nachgiebig für die verdichtete Einbringung des Bodenersatzmaterials dar, soll zunächst der Einbau einer etwa 0,20 m starken Schicht aus Grobschlag (z.B. Körnung 30/60 mm) vorgesehen werden, der voraussichtlich zumindest teils in das weiche Planum eingedrückt wird. Der Grobschlag ist statisch zu verdichten. Darauf kann dann das Tragschichtmaterial in einer verbleibenden Stärke von $\geq 0,30 \text{ m}$ gut verdichtet eingebaut werden.

Möbel Boss

Im Bereich von Möbel Boss befinden sich die Fundamentunterkanten fast durchweg innerhalb von nichtbindigen oder bindig-gemischtkörnigen Auffüllungen, die teils humose Anteile und/oder Wurzelreste bzw. Bauschuttbeimengungen aufweisen. Den Auffüllungen folgen teils Weichschichten, teils steifkonsistente, vereinzelt auch nichtbindige gewachsene Böden nach. Die Auffüllungen und die nachfolgenden Weichschichten sind nicht ohne Weiteres zur Aufnahme der Lasten aus dem Neubau geeignet. Sie reichen in der Regel bis auf ein Niveau zwischen etwa 16,60 mNN (RKS 3) und 14,40 mNN (RKS 6) hinab. Lokal (RKS 9, RKS 10 und RKS 11 im Übergang zu den 6,0 m entfernten Fachmärkten) reichen die Auffüllun-

gen auch tiefer bis auf ein Niveau zwischen etwa 13,30 mNN (RKS 10) und 13,90 mNN (RKS 9) hinab.

Wie bei dem Discounter ist auch bei Möbel Boss die vollständige Auskofferung der Auffüllungen und Weichschichten unterhalb der Fundamente nicht erforderlich. Hier genügt es, unterhalb der Fundamente ein Bodenersatzpolster in einer Mindeststärke von 0,80 m anzuordnen. Verstärkt humose oder verstärkt mit Wurzeln bzw. Bauschutt durchsetzte Böden sind darüber hinaus allerdings nach örtlichem Befund vollständig auszuheben, so dass sich gegebenenfalls örtlich auch größere Bodenersatzstärken ergeben können. Hinsichtlich der Ausführung des Bodenersatzes gelten die Darlegungen zum Discounter sinngemäß.

Im Übergang (RKS 10 bis RKS 11) zu den sich anschließenden Fachmärkten ist zur Herstellung des Niveaus Unterkante Sohlplatte bereichsweise eine Anschüttung in einer Stärke von 2,50 m erforderlich (s. Abschnitt 4.2.4). Unterhalb der Fundamente im Übergangs- bzw. im Anschüttbereich wird abweichend vom übrigen Baufeld analog der Empfehlung für die Fachmärkte eine Bodenverbesserung mittels Rüttelstopfverdichtung empfohlen (s. Abschnitt 4.2.3). Es wird empfohlen, den betroffenen Bereich mittels ergänzender Baugrundaufschlüsse zu erkunden bzw. näher einzugrenzen.

4.2.3 Bodenverbesserung mittels Rüttelstopfverdichtung im Bereich der Fachmärkte.

Im Bereich der Fachmärkte und im südwestlichen Teil von Möbel Boss (RKS 10) ist zur Herstellung des Niveaus Unterkante Sohlplatte eine Anschüttung in einer Größenordnung zwischen 1,60 m und 3,0 m erforderlich. Wird die Anschüttung

ohne vorherige Auskofferung von vorhandenen Auffüllungen und/oder Weichschichten aufgebracht, sind schon allein durch die Auflast aus der Anschüttung Setzungen in einer Größenordnung zu erwarten, die für den Neubau nicht verträglich sind. Aus diesem Grund ist unterhalb der Fundamente der Fachmärkte die Anordnung eines Bodenersatzpolsters in begrenzter Stärke nicht möglich. Bei Anordnung eines Bodenersatzpolsters müssten die Auffüllungen und Weichschichten vollständig bis auf die nachfolgenden tragfähigen mindestens steifkonsistenten oder mitteldicht gelagerten gewachsenen Böden ausgetauscht werden, was nach Einschätzung nicht wirtschaftlich ist. Aus diesem Grund wird empfohlen, unterhalb der Fundamente eine Baugrundverbesserung durch Rüttelstopfverdichtung auszuführen. Die Rüttelstopfverdichtung soll auch unterhalb der Fundamente von Möbel Boss im Übergang zu den Fachmärkten (Bereich RKS 10) bzw. weiter fortlaufend in den Bereichen, in denen eine vergleichsweise starke Anschüttung erforderlich wird, zur Ausführung kommen. Wie schon in Abschnitt 4.2.2 mitgeteilt, wird empfohlen, den betroffenen Bereich mittels ergänzender Baugrundaufschlüsse näher zu erkunden bzw. einzugrenzen.

Wie in Abschnitt 4.1 dargelegt, kann es gegebenenfalls auch erforderlich werden, die Sohlplatten im Bereich der Fachmärkte und im südwestlichen Teil von Möbel Boss durch eine Rüttelstopfverdichtung zu unterstützen.

Bei der Rüttelstopfverdichtung wird ein vibrierender Rüttler in den Boden eingetrieben und verdrängt und verdichtet auch zum Teil den umgebenden Boden. Sobald der Rüttler auf Solltiefe gebracht worden ist, wird über seine Spitze kontinuierlich Kies oder Schotter abgegeben, der dann sukzessive von unten nach oben durch die Rüttlerenergie verdichtet wird. So werden Säulen aus Kies oder Schotter herge-

stellt. Das Säulenraster ist von der ausführenden Firma mit Bezug auf die Fundamentlasten und die jeweiligen Verfahrensparameter im Einzelnen festzulegen.

Die Rüttelstopfsäulen sind bis zur Geräteauslastung bzw. bis in eine Tiefe von maximal 6,0 m unter die Fundamentunterkanten bzw. bis auf ein Niveau von 11,0 mNN auszuführen. Die Säulen müssen etwas über den Fundamentrand hinausreichen, um der Spannungsausbreitung einer Flachgründung Rechnung zu tragen. Zwischen der Fundamentunterkante und der Stopfsäulenoberkante ist der Einbau einer etwa 0,50 m starken lastverteilenden Ausgleichsschicht aus gebrochenem Material (z.B. Tragschichtmaterial aus Abschnitt 4.2.2) erforderlich.

Vor Ausführung der Rüttelstopfverdichtung erfolgt zweckmäßigerweise der Abtrag von oberflächennahen stärker humosen und/oder stärker mit Wurzeln durchsetzten Auffüllungen und die Geländeanschüttung bis zum Niveau Unterkante Fundament. Das Anschüttmaterial ist dabei in Lagen von etwa 0,50 m einzubringen. Um kein Hindernis für die nachfolgende Rüttelstopfverdichtung darzustellen, soll das Material mittels Vibrationswalze nur leicht verdichtet werden. Sind die Stopfsäulen hergestellt, wird weiter, dann aber lagenweise gut verdichtet, angeschüttet. Näheres zur Ausführung der Anschüttung ist dem Abschnitt 4.2.4 zu entnehmen.

Die Arbeitsebene für die Geräte zur Herstellung der Stopfsäulen wird sich innerhalb der Anschüttung befinden. Für die Geräte ist insofern keine gesonderte Arbeitsebene in Form einer "Baustraße" erforderlich. Die Arbeitsebene ist nach Abschluss der Arbeiten von „geförderten Bodenmaterial“ zu säubern.

4.2.4 Anschüttung und Tragschichten unterhalb der Sohlplatten.

Die Fußbodenoberkanten im Erdgeschoss sollen nach /2/ bei 18,0 mNN angeordnet werden. Bei einer angenommenen Stärke der Sohlplatten von etwa 0,20 m befinden sich deren Unterkanten damit bei etwa 17,80 mNN.

Gemäß Abschnitt 3 bzw. 4.1 variiert das Geländeniveau im Bereich von Möbel Boss in der Regel zwischen etwa 19,0 mNN und 17,20 mNN. Zur Herstellung des Niveaus Unterseite Sohlplatte werden im westlichen und südlichen Baufeld Anschüttungen in einer Größenordnung zwischen etwa 0,30 m (RKS 13 und RKS 14) und 0,60 m (RKS 11) erforderlich. Abweichend davon beträgt die erforderliche Anschüttstärke im südwestlichen Teil des Baufeldes (RKS 10 = 15,34 mNN) 2,50 m. Im Bereich der Fachmärkte wurden Geländehöhen zwischen etwa 16,20 mNN und 14,80 mNN ermittelt. Hier bewegt sich die erforderliche Anschüttstärke zwischen etwa 1,60 m (RKS 17) und 3,0 m (RKS 18). Im Bereich des Discounters wird nur im östlichen Baufeld (RKS 24) eine Anschüttung in einer Größenordnung von etwa 0,30 m notwendig.

Oberflächig stärker durchwurzelte Deckschichten, die vor Aufbringen des Anschüttmaterials abzuschieben sind, sind in den Angaben nicht berücksichtigt. Die Stärke der abzuschiebenden Deckschichten sollte zunächst jeweils mit 0,20 m bis 0,30 m kalkuliert werden. Die tatsächliche Stärke des abzuschiebenden Bodens ergibt sich bei den Erdarbeiten nach örtlichem Befund.

Als Anschüttung ist ein Material der Bodengruppen GW oder GI nach DIN 18196 zu verwenden, das lagenweise gut verdichtet einzubauen ist. Zuvor sind nach Abschieben von

stärker durchwurzelten Deckschichten die vorhandenen nicht-bindigen Auffüllungen nachzuverdichten.

Um für die Sohlplatten der Neubauten eine gleichmäßige Bet-
tung zu gewährleisten, ist in Höhe Unterkante der Sohlplat-
te jeweils eine Tragschicht anzuordnen. Die Tragschichten
sind im Bereich des Discounters, der Ausstellung von Möbel
Boss sowie im Bereich der Fachmärkte in einer Mindeststärke
von 0,30 m herzustellen. Im Bereich des Lagers von Möbel
Boss soll die Mindeststärke der Tragschicht 0,50 m betra-
gen.

Die Stärke der Tragschicht ergibt sich zumindest im Bereich
der Fachmärkte und teils auch im Bereich von Möbel Boss und
des Discounters schon aus der erforderlichen Anschüttung.
Die Tragschicht, teils als obere Lage der Anschüttung, ist
aus einem Material der Bodengruppen GW, GI nach DIN 18196
(z. B. Körnung 0/32 mm) als Brechkorngemisch herzustellen.
Das Material ist gut verdichtet einzubauen. In Höhe Unter-
kante Sohlplatte sind mittels statischer Plattendruckversu-
che E_{v2} -Werte von $\geq 80 \text{ MN/m}^2$ (Discounter, Ausstellung Möbel
Boss und Fachmärkte) bzw. von $\geq 100 \text{ MN/m}^2$ (Lager Möbel
Boss) nachzuweisen.

Bezüglich einer eventuellen Rüttelstopfverdichtung im Sohl-
plattenbereich wird auf die Ausführungen in Abschnitt 4.1
verwiesen.

4.2.5 Baugruben.

Die Baugruben zur Herstellung der Fundamente und der Ein-
bringung des Bodenersatzes werden ca. 1,50 m bis 3,0 m tief
sein. Da überall genügend Platz zur Verfügung steht, können

die Baugruben in freier Böschung hergestellt werden. Ein Böschungswinkel von 45° sollte nicht überschritten werden. Es wird darauf hingewiesen, dass die Böschungen innerhalb der bindigen und bindig-gemischtkörnigen Böden sehr wasserempfindlich und gegebenenfalls gegen den Zutritt von Niederschlags- oder Oberflächenwasser zu schützen sind.

4.2.6 Wasserhaltung.

Grundwasser wurde während der Felduntersuchungen im Februar 2017 in der Regel in einem Niveau zwischen etwa 13,70 mNN und 14,70 mNN angetroffen. Wird in vergleichbarer Jahreszeit gebaut, werden Grundwasserabsenkungsmaßnahmen zur Herstellung der Fundamente bzw. zum Einbringen des Bodenersatzmaterials im überwiegenden Teil des Baufeldes planmäßig nicht erforderlich. Lokal (RKS 5, RKS 23, RKS 24 und RKS 26) ist das Wasser aber im Niveau zwischen 15,30 mNN und 15,80 mNN eingemessen worden, so dass zumindest bereichsweise Wasserabsenkungen nicht völlig ausgeschlossen werden können. Grundwasserabsenkungen sind im Bedarfsfall mittels Spülfilteranlagen herbeizuführen. Das Grundwasser ist dabei bis mindestens 0,50 m unter die Baugrubensohle abzusenken. Die Dimensionierung der Absenkanlagen obliegt der ausführenden Firma.

Zur schadlosen Ableitung von Schichten- und zufließender Oberflächenwässer sind bei Bedarf eine ausreichende Anzahl an offenen Wasserhaltungen zu betreiben.

4.2.7 Aufbau der Stellplätze und des Betriebshofes.

Wir gehen davon aus, dass die Oberkante des Oberbaus der Stellplätze und der Zufahrten etwa im Niveau der Oberkante der Erdgeschossfußböden bei 18,0 mNN angeordnet werden soll. Die Stellplatzanlage wird nach /2/ mit einem Gefälle von 2 % Richtung Süden hergestellt. Im Bereich des Betriebshofes würde sich die Oberkante des Oberbaus dann entsprechend den Erläuterungen in Abschnitt 4.1 etwa 1,20 m tiefer bzw. bei 16,80 mNN befinden.

Im Bereich des Betriebshofes (RKS 1, RKS 10 und RKS 28) wird sich die Unterkante des Oberbaus damit teils innerhalb von nichtbindigen Auffüllungen (RKS 28), bindig-gemischtkörnigen und weichkonsistenten Auffüllungen (RKS 1) bzw. innerhalb der Geländeanschüttung (RKS 10) befinden.

Im westlichen Teil der Stellplatzanlage befindet sich die Unterkante des Oberbaus im Bereich der Sondierungen RKS 30 und RKS 31 sowie der benachbarten Sondierungen RKS 11, RKS 17 und RKS 19 innerhalb der Anschüttung. Im östlichen Teil der Stellplatzanlage bzw. im Bereich der Sondierungen RKS 29, RKS 32 und RKS 33 sowie im Ein- und Ausfahrtsbereich (RKS 27 und RKS 34) sind im Niveau Unterkante Oberbau nichtbindige Auffüllungen zu erwarten. Den benachbarten Sondierungen RKS 5, RKS 13, RKS 14 und RKS 26 zufolge, sind aber auch bindig-gemischtkörnige Auffüllungen zu berücksichtigen.

Die erforderliche Oberbaudicke für die Stellplätze ermittelt sich nach RStO 12 „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen“.

Frostempfindlichkeitsklasse
der bindig-gemischtkörnigen
Auffüllungen

nach ZTVE-StB 09: F 3 (zur Absicherung).

Frosteinwirkung: Zone II.

Wasserverhältnisse: ungünstig gemäß ZTVE-StB 09.

Vorläufige Annahme

der Belastungsklasse nach

Abschn. 2.5.1, RstO 12: Bk0,3 (Stellplätze)
Bk3,2 (Betriebshof und
Zufahrt)

Die erforderliche Oberbaudicke ergibt sich damit ohne Berücksichtigung von Entwässerungseinrichtungen für die Stellplätze zu 60 cm und für den Betriebshof und die Zufahrt zu 70 cm. Wir gehen davon aus, dass eine Bauweise mit Pflasterdecke und Schottertragschicht auf Frostschutzschicht im Stellplatzbereich und mit Asphaltdecke, Asphalttrag- und Schottertragschicht sowie Frostschutzschicht im Betriebshof- und Zufahrtsbereich vorgesehen ist. Die 60 cm bzw. 70 cm verteilen sich dann gemäß RStO 12, z.B. nach Tafel 3, Zeile 1 und Tafel 1, Zeile 3 wie folgt:

Bereich Stellplätze

- Pflasterdecke	8 cm
- Splittunterlage	4 cm
- Schottertragschicht	15 cm
- Frostschutzschicht	33 cm
	60 cm

Bereich Betriebshof und Zufahrt

- Asphaltdecke	10 cm
- Asphalttragschicht	10 cm
- Schottertragschicht	15 cm
- Frostschutzschicht	35 cm
	70 cm

Auf der Unterlage der Frostschutzschicht ist jeweils ein Verformungsmodul von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Dieser Nachweis wird nach derzeitiger Einschätzung innerhalb der Anschüttungen und der vorhandenen nichtbindigen Auffüllungen nach einer Nachverdichtung des Planums zu erbringen sein. In den Bereichen, in denen sich die Unterkante des Oberbaus aber innerhalb von bindig-gemischtkörnigen Weichschichten befindet, wird der Nachweis voraussichtlich und in Abhängigkeit von der Witterung nicht zu erbringen sein. In diesem Fall ist der Oberbau entsprechend zu verstärken. Stellt sich das Erdplanum innerhalb der bindig-gemischtkörnigen Böden als zu nachgiebig für die verdichtete Einbringung des Frostschutzmaterials dar, soll wie in Abschnitt 4.2.2 vorgeschlagen, zunächst der Einbau einer etwa 0,20 m starken Schicht aus einem Grobschlagmaterial vorgesehen werden.

Auf der Oberkante der Tragschicht sind E_{v2} -Werte von $\geq 120 \text{ MN/m}^2$ (= Stellplätze) bzw. $\geq 150 \text{ MN/m}^2$ (= Betriebshof, Zufahrt) zu erzielen. Die Umsetzbarkeit der Angaben ist durch Probefelder zu belegen.

Wie in Abschnitt 4.2.6 beschrieben, wurde das Grundwasser in der Regel im Niveau zwischen etwa 13,70 mNN und 14,70 mNN, lokal aber auch im Niveau zwischen 15,30 mNN und 15,80 mNN eingemessen. Jahreszeitliche Schwankungen des Grundwasserstandes nach unten und oben sind zu erwarten. Die Unterkante des Oberbaus wird im Bereich des Betriebshofes voraussichtlich etwa bei 16,10 mNN angeordnet. Aufgrund der Nähe zum Grundwasser wird empfohlen, die Schottertragschicht des Betriebshofes hydraulisch gebunden auszuführen. Gegebenenfalls ist der Betriebshof auch zu dränieren.

4.2.8 Versickerung von Niederschlagswasser.

Die Bewertung der Versickerung erfolgt gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“.

Wie in Abschnitt 3.1 näher beschrieben, sind mit den ausgeführten Sondierungen stark wechselnde Untergrundverhältnisse erkundet worden. Unter einer inhomogenen, teils mit Bauschutt durchsetzten Auffüllung, wurden in erster Linie bindig-gemischtkörnige und bindige Böden erkundet, die teils von nichtbindigen Sanden überdeckt, unterlagert oder durchzogen sind. Eine Versickerung von Niederschlagswasser innerhalb der Auffüllungen wäre nur mit Zustimmung der zuständigen Fachbehörde möglich.

Den nichtbindigen gewachsenen Böden können nach den Ergebnissen der Laborversuche sowie nach Erfahrungen in vergleichbaren Fällen Durchlässigkeitsbeiwerte k zwischen etwa $k_f = 10^{-4}$ m/s bis 10^{-6} m/s zugeordnet werden. Unter Einbeziehung der DIN 18130 sind diese Böden als durchlässig zu bewerten. Aus geotechnischer Sicht beurteilt, sind sie damit für eine Versickerung geeignet. Den bindig-gemischtkörnigen und bindigen Böden können aus der Erfahrung heraus Durchlässigkeitsbeiwerte k in einer Größenordnung von etwa $\leq 10^{-7}$ m/s bis $\leq 10^{-8}$ m/s zugeordnet werden. Sie sind als gering bis sehr gering durchlässig einzustufen und nicht zur Versickerung geeignet.

Da stark wechselnde Untergrundverhältnisse erkundet wurden, sollten gegebenenfalls in den Bereichen, in denen Versickerungsanlagen positioniert werden sollen, ergänzende Sondierungen erfolgen, um eine abgesicherte Aussage bezogen auf die jeweilige Örtlichkeit zu erhalten.

4.3 Ergänzende Hinweise.

Es wird darauf hingewiesen, dass die durchgeführten Sondierungen nur stichprobenartig Aufschluss liefern. Der unterbreitete Gründungsvorschlag ist anhand von Fundament- und Lastenplänen zu überprüfen und ggf. zu modifizieren. Eine Abnahme des Gründungsplanums durch den Gutachter wird empfohlen. In diesem Zusammenhang können dann auch die erforderlichen Bodenersatzstärken endgültig festgelegt werden.

Bei Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

IGH Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut
Dr.-Ing. Weseloh - Prof. Dr.-Ing. Müller-Kirchenbauer mbH

Dipl.-Ing. Stavesand

Dipl.-Geogr. Struckmann

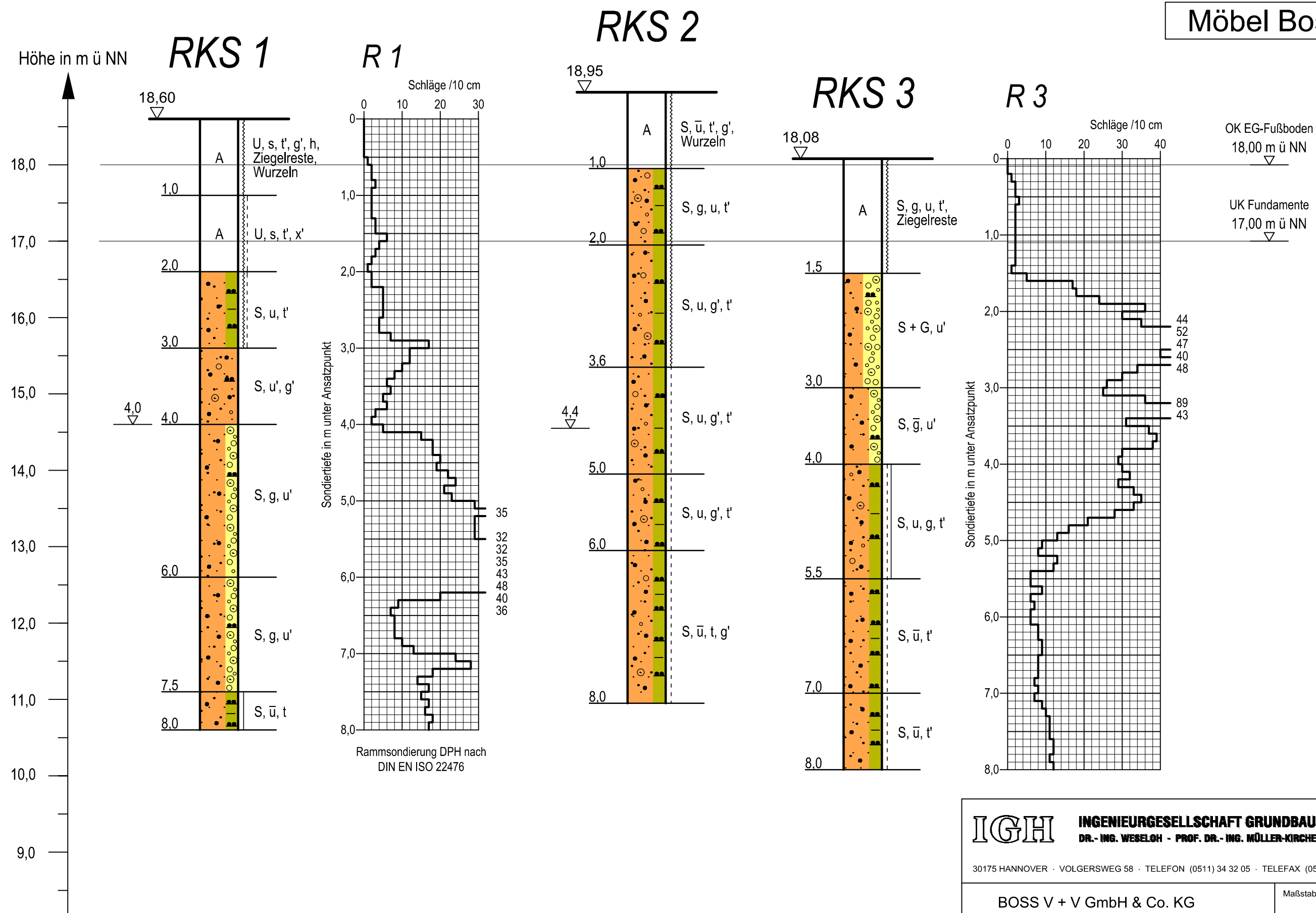


- **RKS** : Rammkernsondierungen
- + **R** : Rammsondierungen

INGENIEURGESELLSCHAFT GRUNDBAUINSTITUT
DR.-ING. WESELOH - PROF. DR.-ING. MÜLLER-KIRCHENBAUER mbH

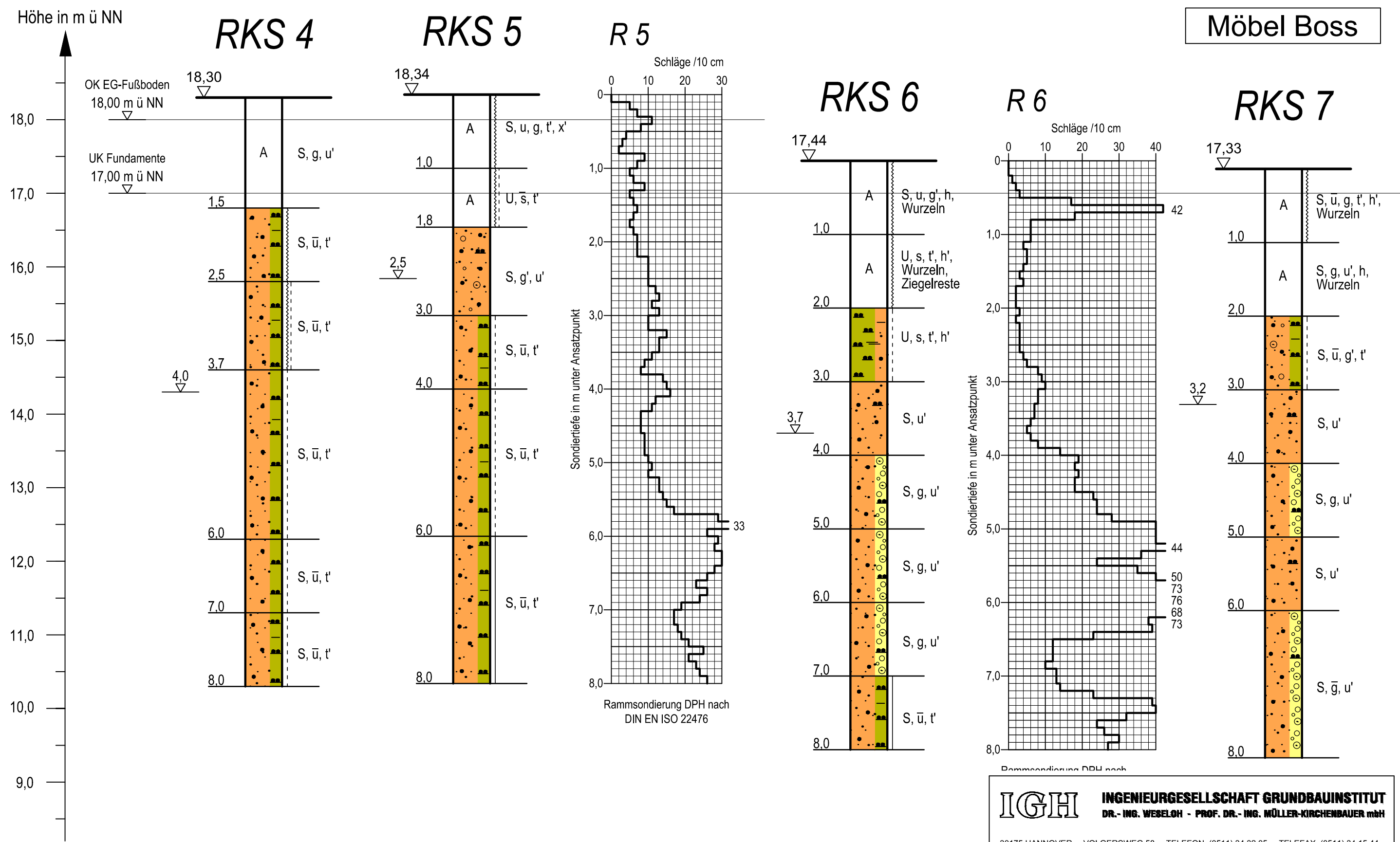
30175 HANNOVER · VOLGERSWEG 58 · TELEFON (0511) 34 32 05 · TELEFAX (0511) 34 15 44

1



Rammkern- und Rammsondierungen
ausgeführt vom 20.02. bis 24.02.2017

IGH INGENIEURGESELLSCHAFT GRUNDBAUINSTITUT DR.-ING. WESELOH - PROF. DR.-ING. MÜLLER-KIRCHENBAUER mbH	
30175 HANNOVER · VOLGERSWEG 58 · TELEFON (0511) 34 32 05 · TELEFAX (0511) 34 15 44	
BOSS V + V GmbH & Co. KG Neubau Fachmarktzentrum / Möbel Boss Am Weißen Stein in 23966 Wismar	Maßstab: 1 : 50
	Auftr.-Nr. 3.665
Bohrprofile und Rammdiagramme	Anlage 2.1



Rammkern- und Rammsondierungen
ausgeführt vom 20.02. bis 24.02.2017

IGH
INGENIEURGESELLSCHAFT GRUNDBAUINSTITUT
DR.-ING. WESELOH - PROF. DR.-ING. MÜLLER-KIRCHENBAUER mbH
30175 HANNOVER · VOLGERSWEG 58 · TELEFON (0511) 34 32 05 · TELEFAX (0511) 34 15 44

BOSS V + V GmbH & Co. KG
Neubau
Fachmarktzentrum / Möbel Boss
Am Weißen Stein in 23966 Wismar

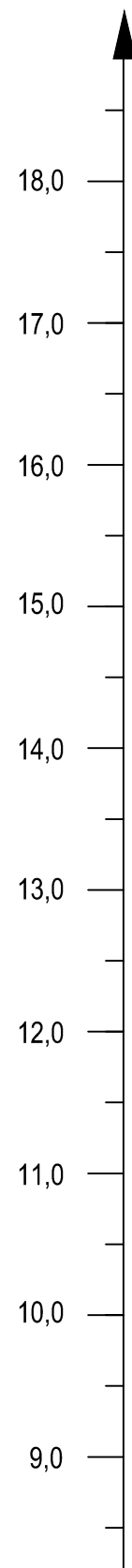
Maßstab:
1 : 50

Aufr.-Nr.
3.665

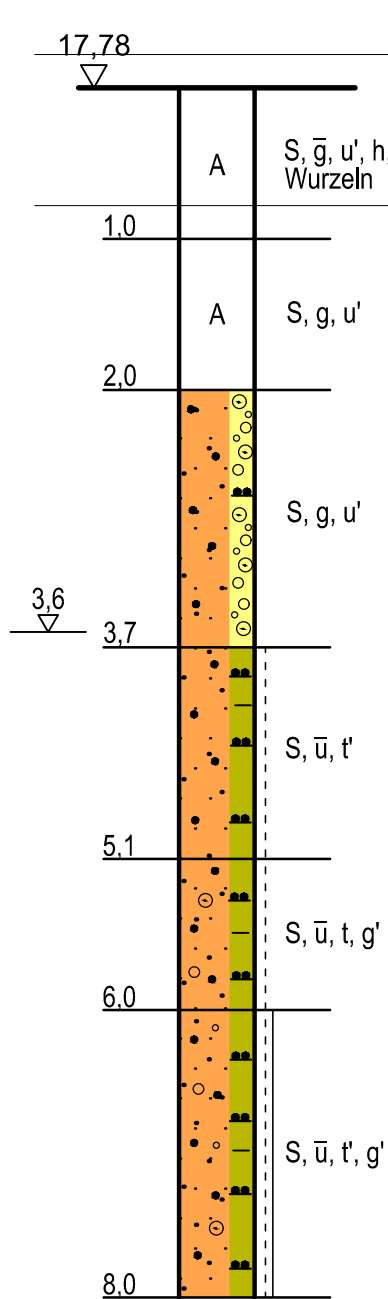
Anlage
2.2

Bohrprofile und Rammdiagramme

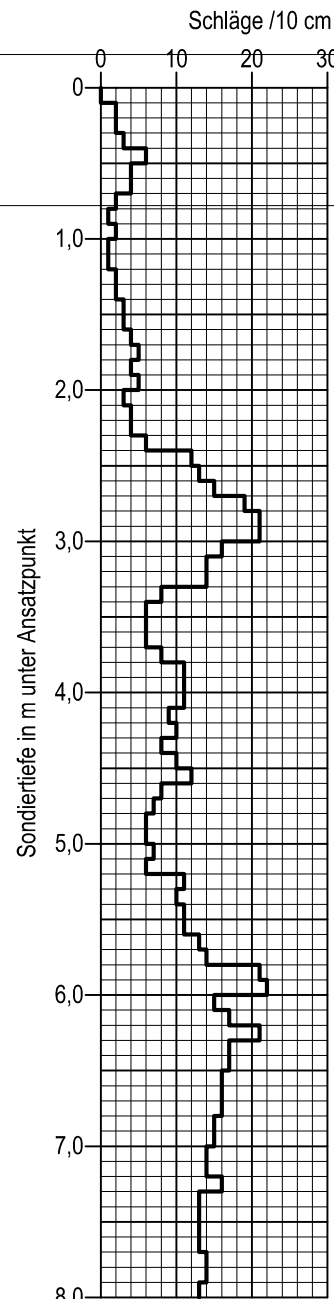
Höhe in m ü NN



RKS 8

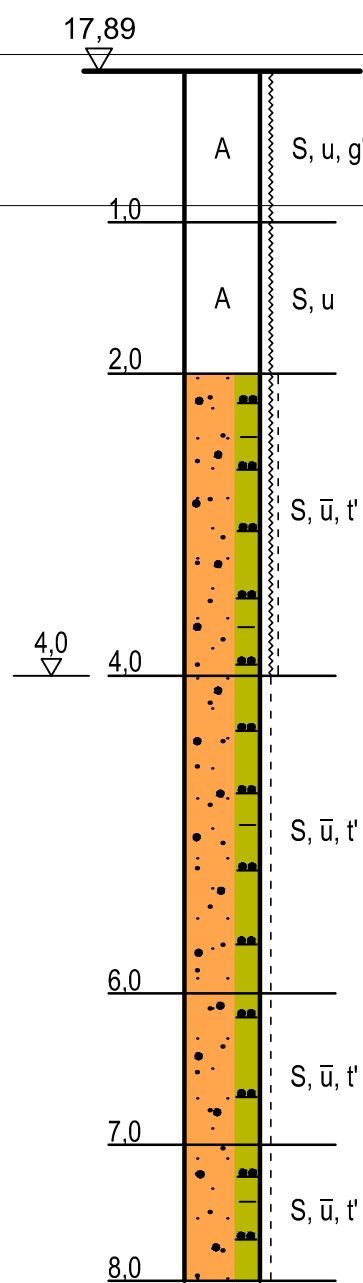


R 8

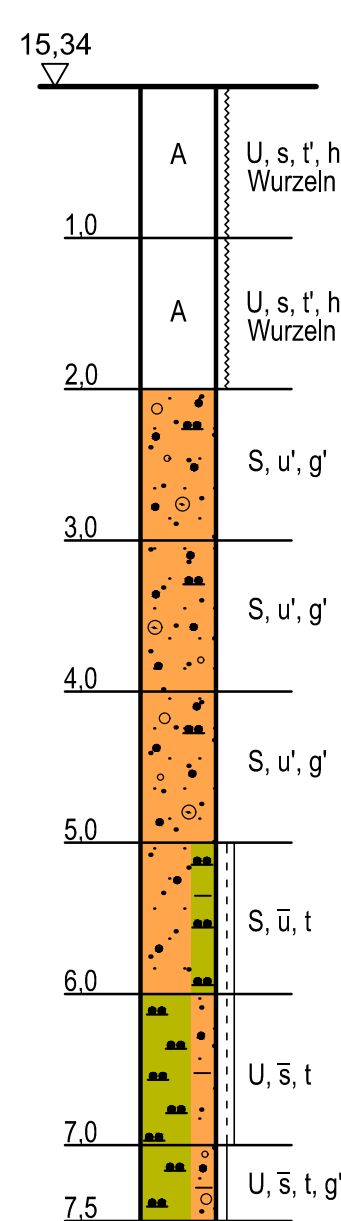


Rammsondierung DPH nach
DIN EN ISO 22476

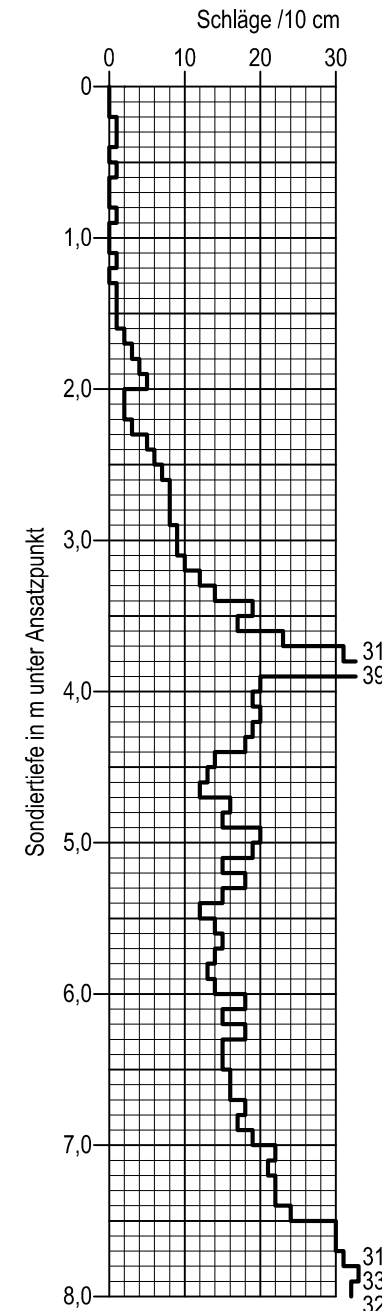
RKS 9



RKS 10



R 10



Rammsondierung DPH nach
DIN EN ISO 22476

OK EG-Fußboden
18,00 m ü NN

UK Fundamente
17,00 m ü NN

Rammkern- und Rammsondierungen
ausgeführt vom 20.02. bis 24.02.2017

IGH

INGENIEURGESELLSCHAFT GRUNDBAUINSTITUT
DR.-ING. WESELOH - PROF. DR.-ING. MÜLLER-KIRCHENBAUER mbH

30175 HANNOVER · VOLGERSWEG 58 · TELEFON (0511) 34 32 05 · TELEFAX (0511) 34 15 44

BOSS V + V GmbH & Co. KG
Neubau
Fachmarktzentrum / Möbel Boss
Am Weißen Stein in 23966 Wismar

Bohrprofile und Rammdiagramme

Maßstab:

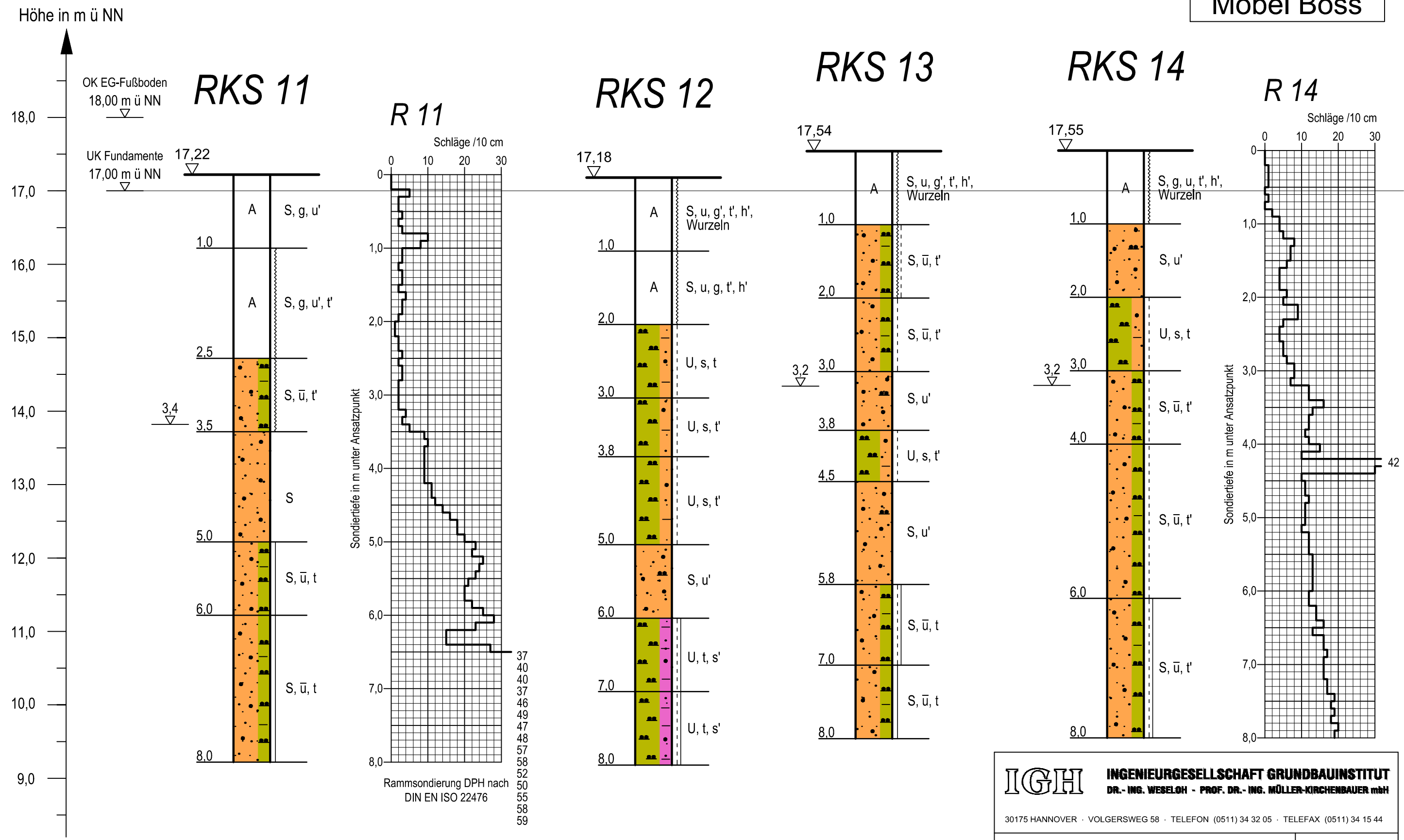
1 : 50

Aufr.-Nr.

3.665

Anlage

2.3



Rammkern- und Rammsondierungen
ausgeführt vom 20.02. bis 24.02.2017

IGH INGENIEURGESELLSCHAFT GRUNDBAUINSTITUT DR.-ING. WESELOH - PROF. DR.-ING. MÜLLER-KIRCHENBAUER mbH	
30175 HANNOVER · VOLGERSWEG 58 · TELEFON (0511) 34 32 05 · TELEFAX (0511) 34 15 44	
BOSS V + V GmbH & Co. KG Neubau Fachmarktzentrum / Möbel Boss Am Weißen Stein in 23966 Wismar	Maßstab: 1 : 50
	Aufr.-Nr. 3.665
Bohrprofile und Rammdiagramme	Anlage 2.4

17,00 m ü NN
UK Fundamente

17,0

16,0

15,0

14,0

13,0

12,0

11,0

10,0

9,0

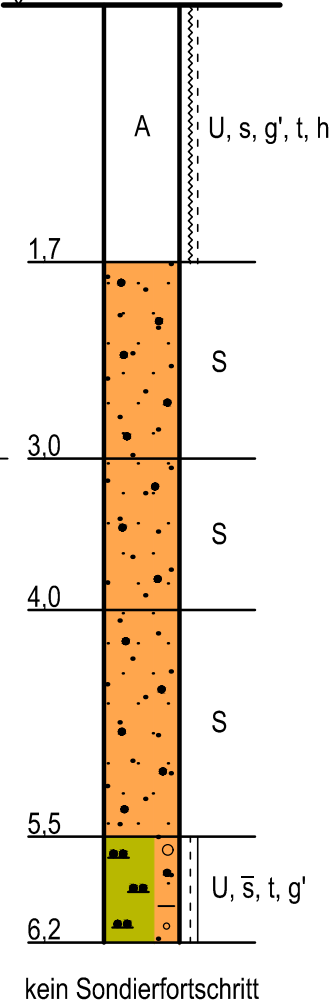
8,0

7,0

RKS 15

14,92

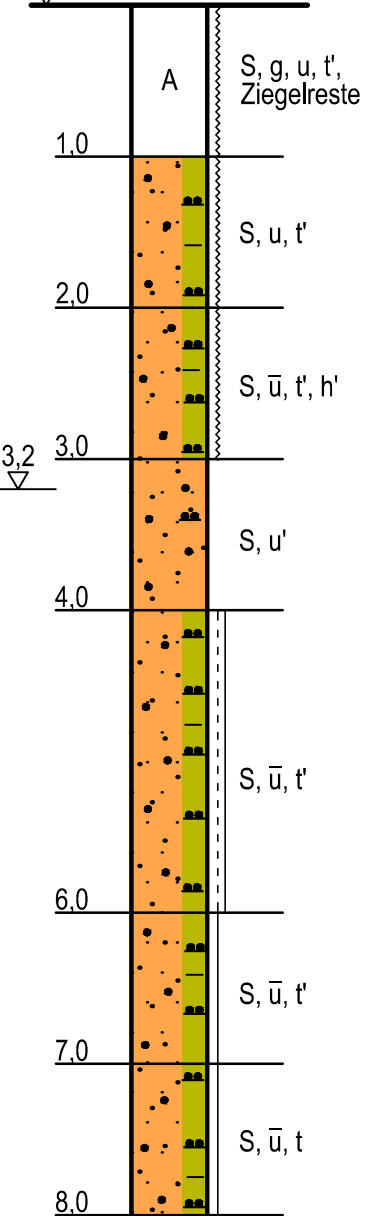
▽



RKS 16

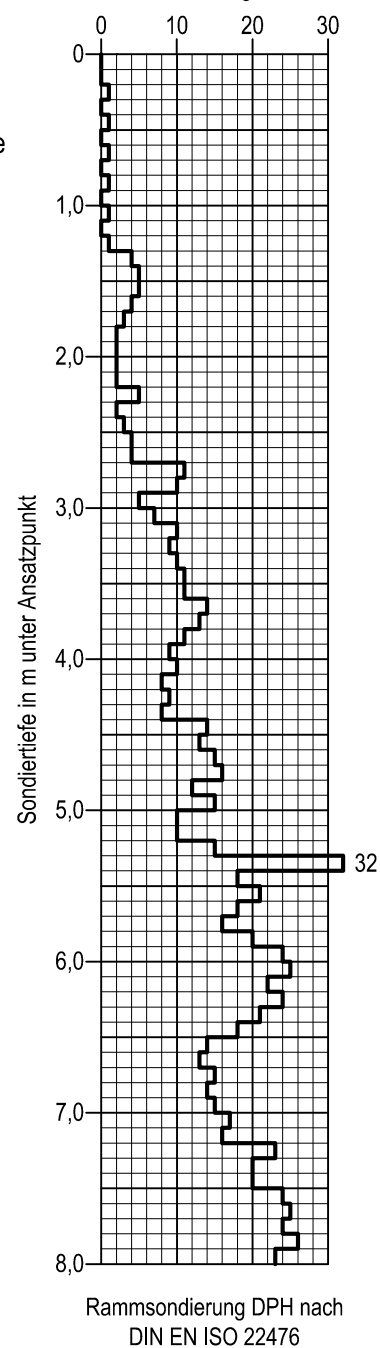
15,11

▽



R 16

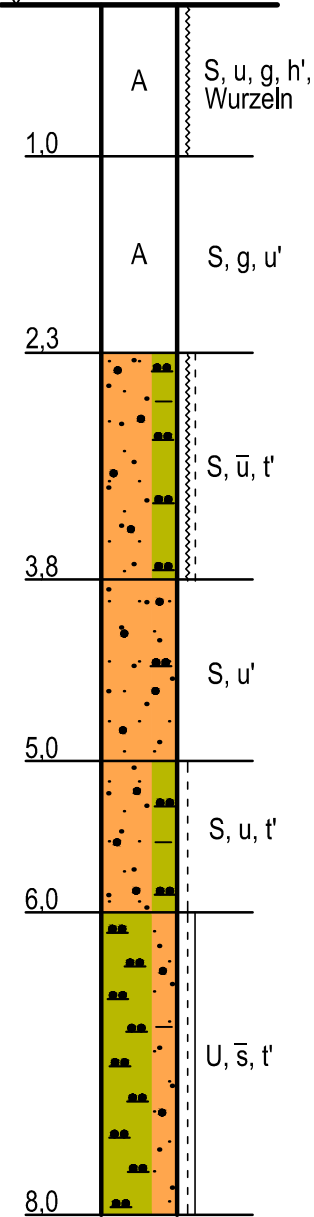
Schläge / 10 cm



RKS 17

16,23

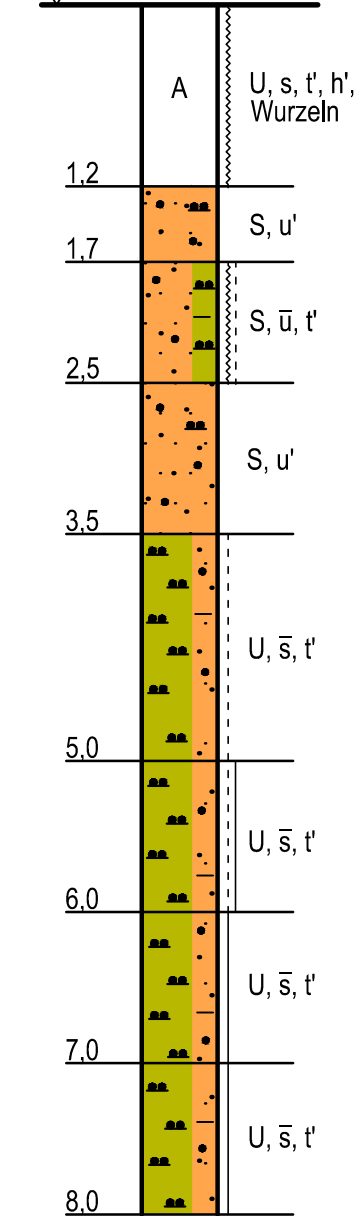
▽



RKS 18

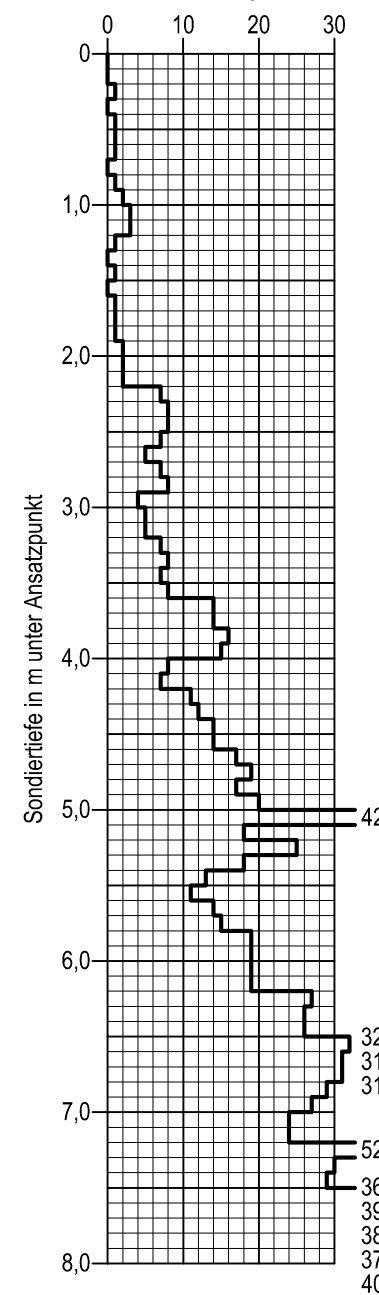
14,79

▽



R 18

Schläge / 10 cm



Fachmärkte

Rammkern- und Rammsondierungen
ausgeführt vom 20.02. bis 24.02.2017

IGH

INGENIEURGESELLSCHAFT GRUNDBAUINSTITUT
DR.-ING. WESELOH - PROF. DR.-ING. MÜLLER-KIRCHENBAUER mbH

30175 HANNOVER · VOLGERSWEG 58 · TELEFON (0511) 34 32 05 · TELEFAX (0511) 34 15 44

BOSS V + V GmbH & Co. KG
Neubau
Fachmarktzentrum / Möbel Boss
Am Weißen Stein in 23966 Wismar

Bohrprofile und Rammdiagramme

Maßstab:

1 : 50

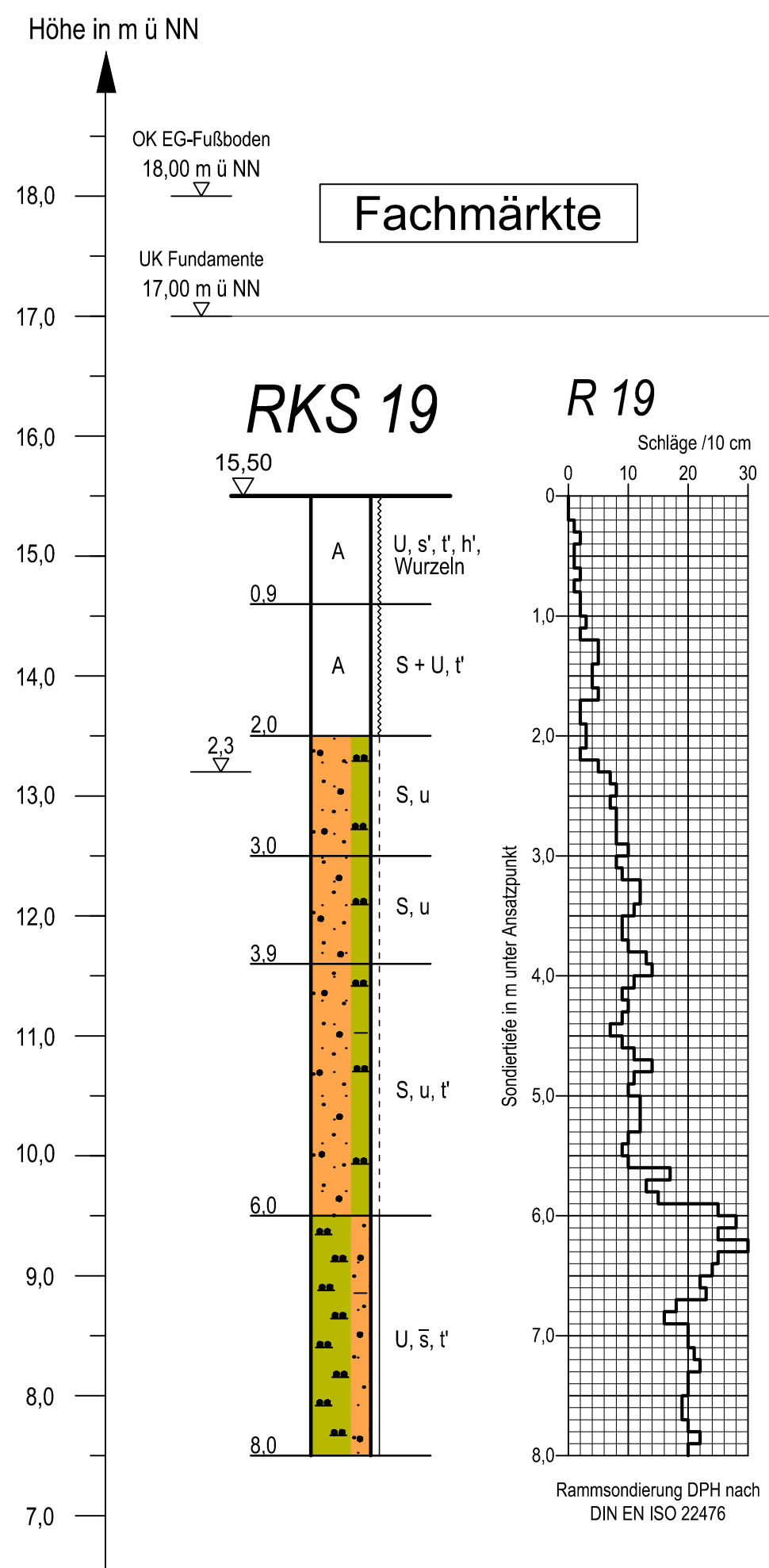
Aufr.-Nr.

3.665

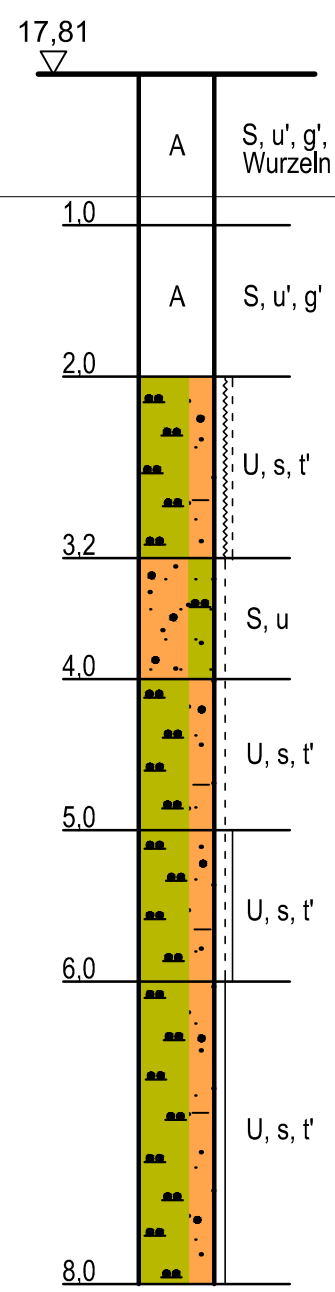
Anlage

2.5

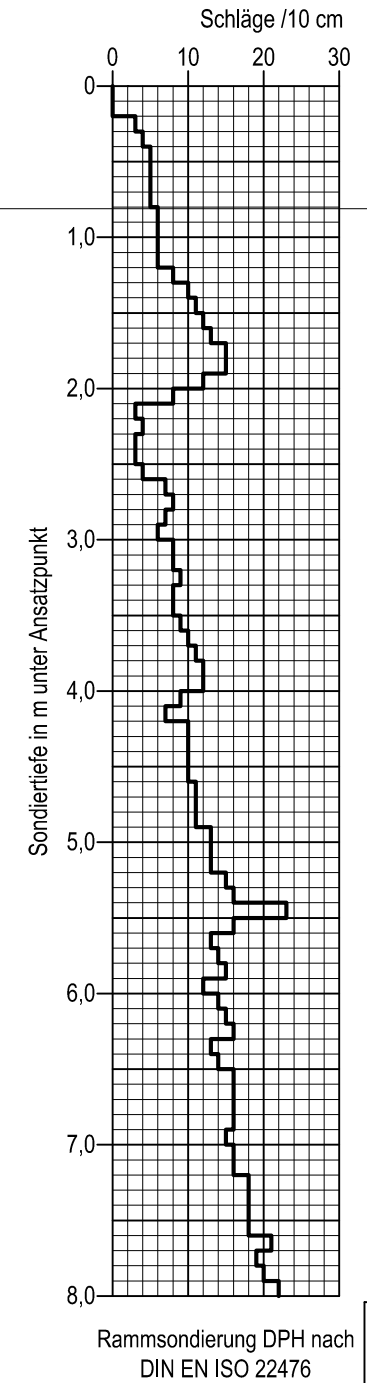
Lebensmitteldiscounter



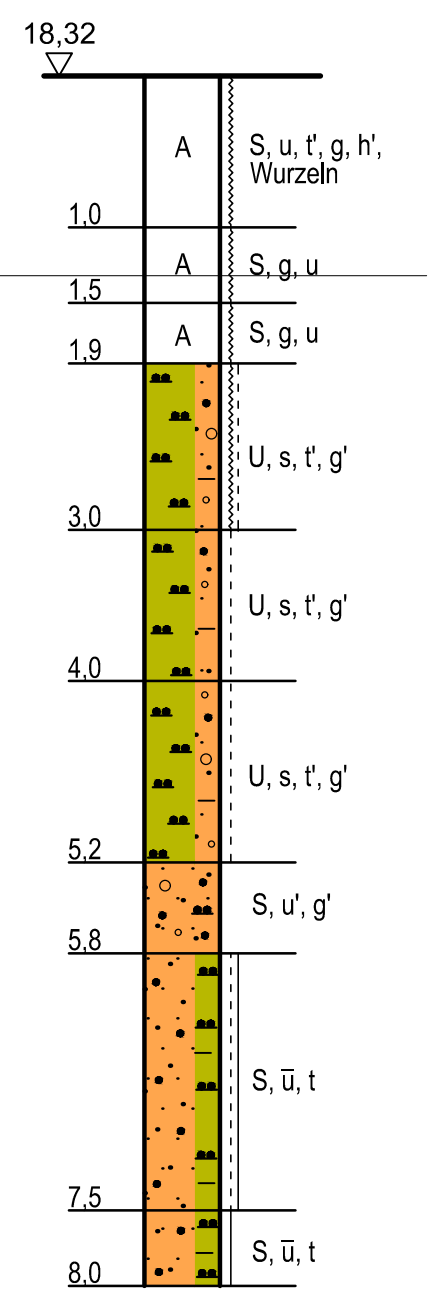
RKS 20



R 20



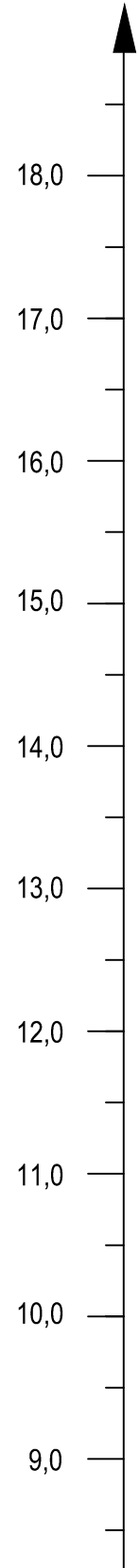
RKS 21



Rammkern- und Rammsondierungen
ausgeführt vom 20.02. bis 24.02.2017

IGH INGENIEURGESELLSCHAFT GRUNDBAUINSTITUT DR.-ING. WESELOH - PROF. DR.-ING. MÜLLER-KIRCHENBAUER mbH	
30175 HANNOVER · VOLGERSWEG 58 · TELEFON (0511) 34 32 05 · TELEFAX (0511) 34 15 44	
BOSS V + V GmbH & Co. KG Neubau Fachmarktzentrum / Möbel Boss Am Weißen Stein in 23966 Wismar	Maßstab: 1 : 50
	Auftr.-Nr. 3.665
Bohrprofile und Rammdiagramme	Anlage 2.6

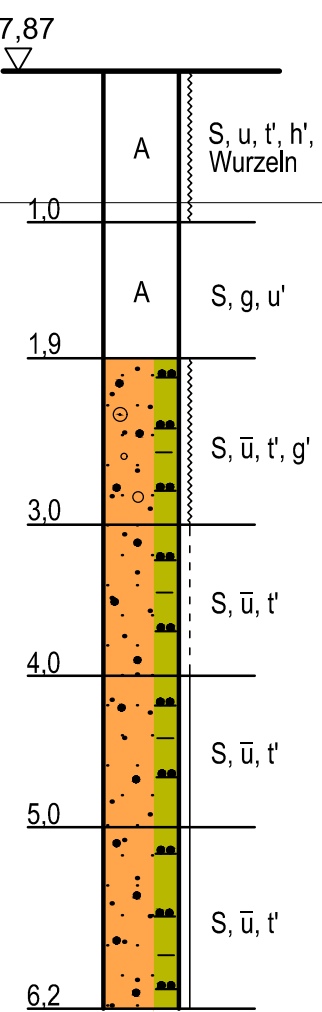
Höhe in m ü NN



OK EG-Fußboden
18,00 m ü NN

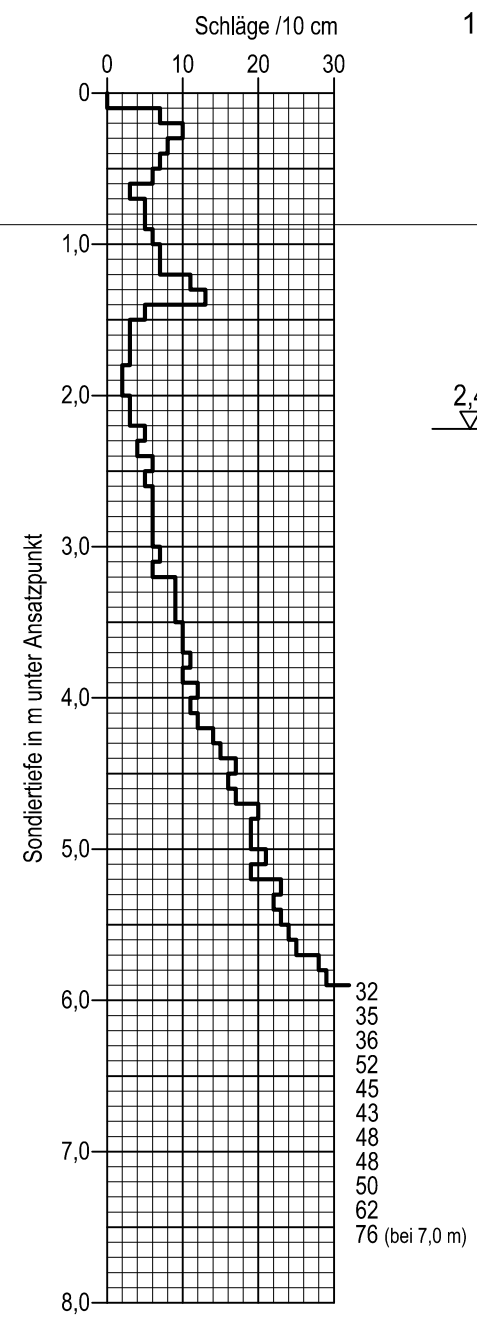
UK Fundamente
17,00 m ü NN

RKS 22



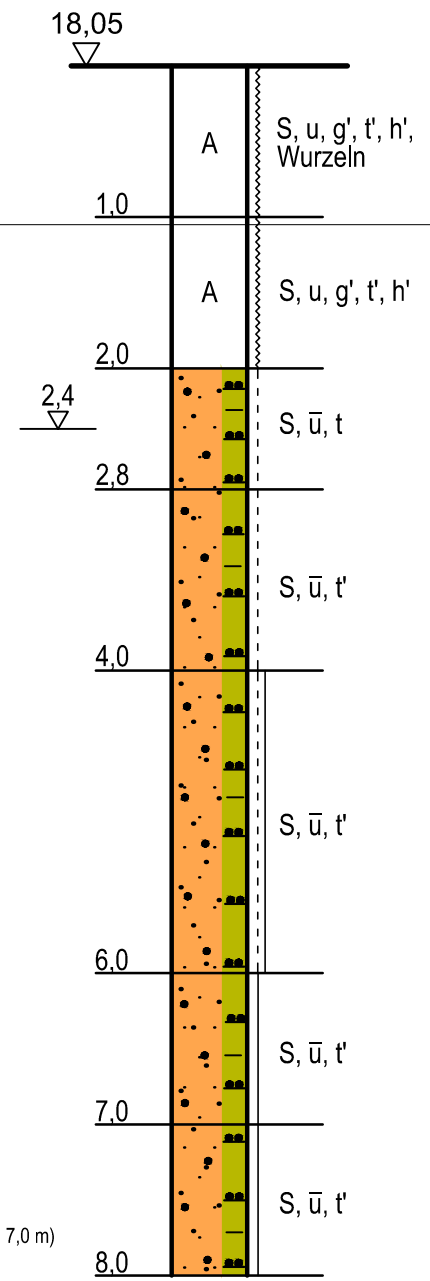
kein Sondierfortschritt

R 22

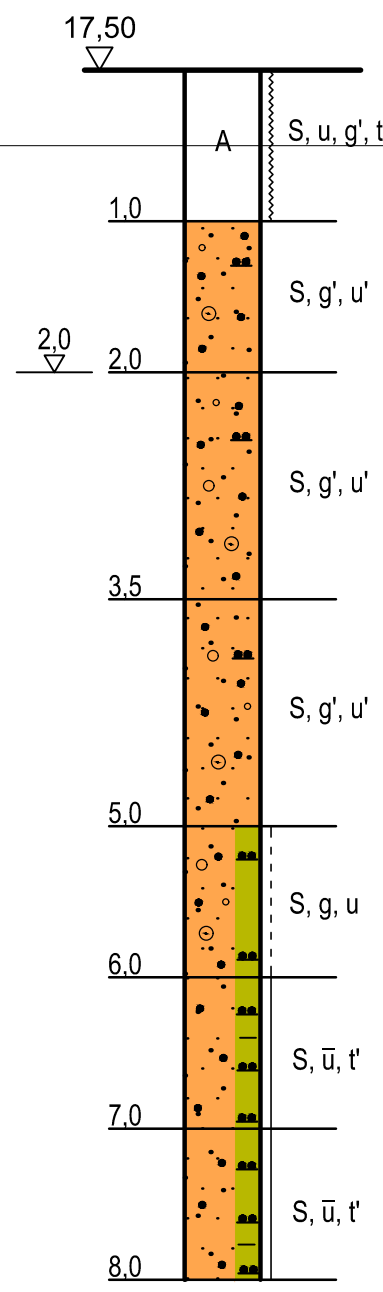


Rammsondierung DPH nach
DIN EN ISO 22476

RKS 23

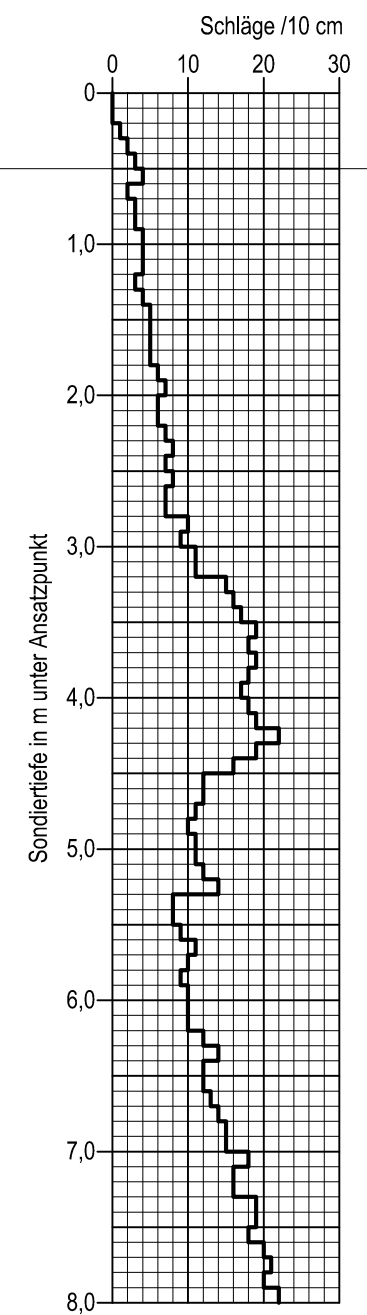


RKS 24



Lebensmitteldiscounter

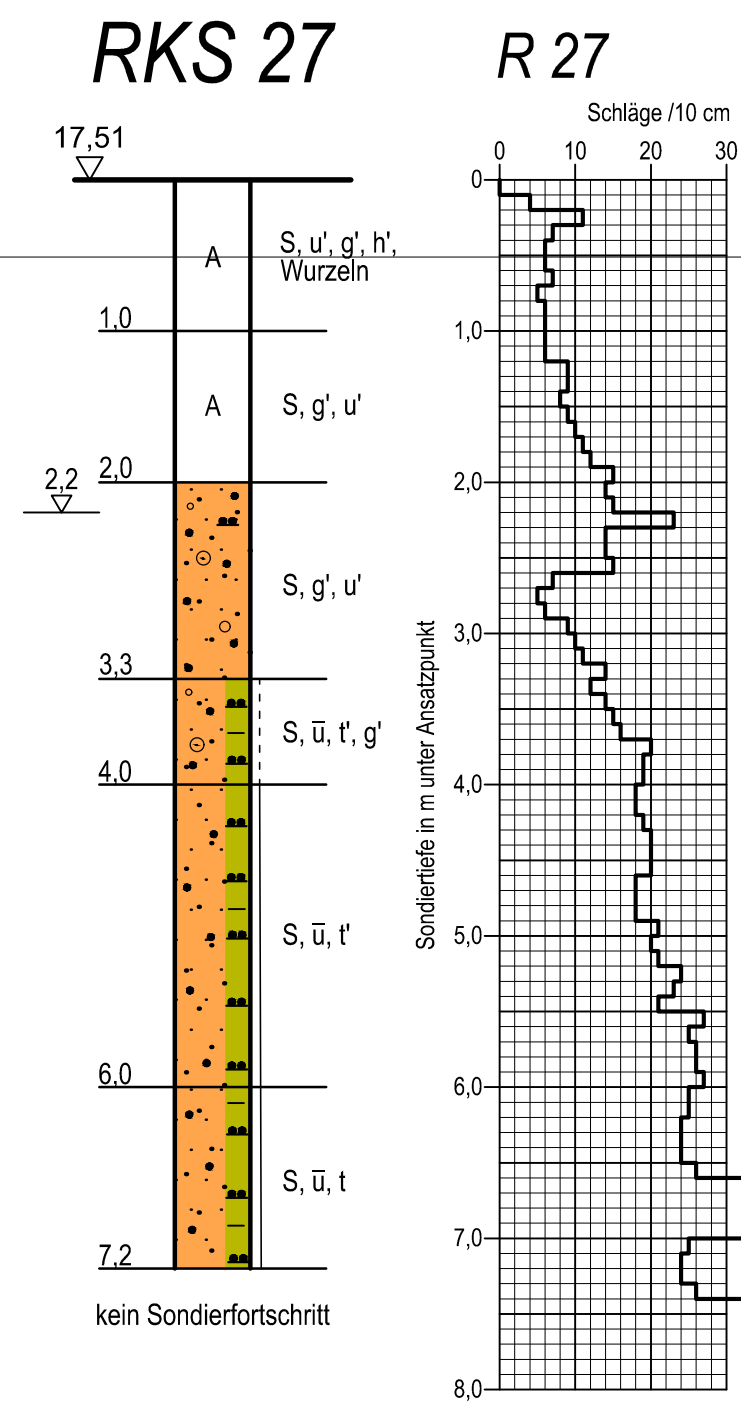
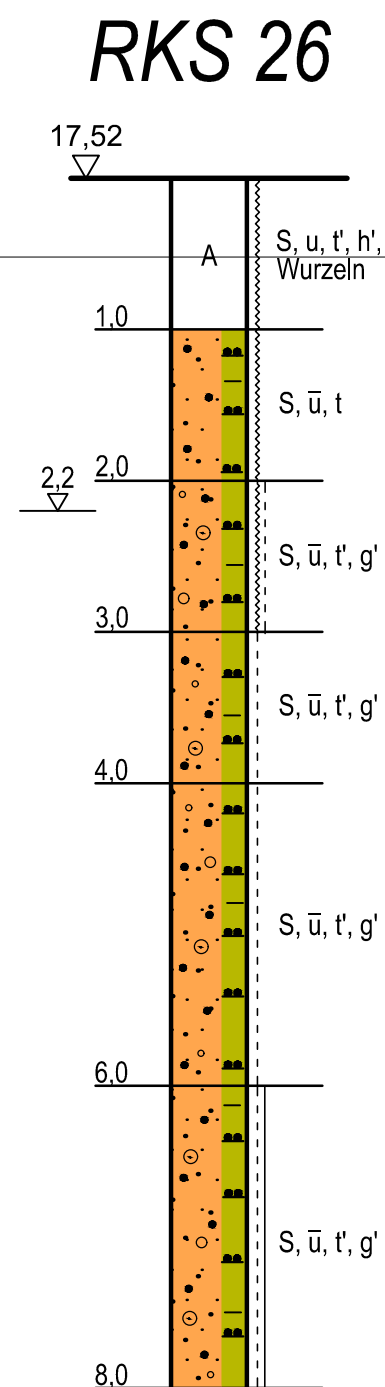
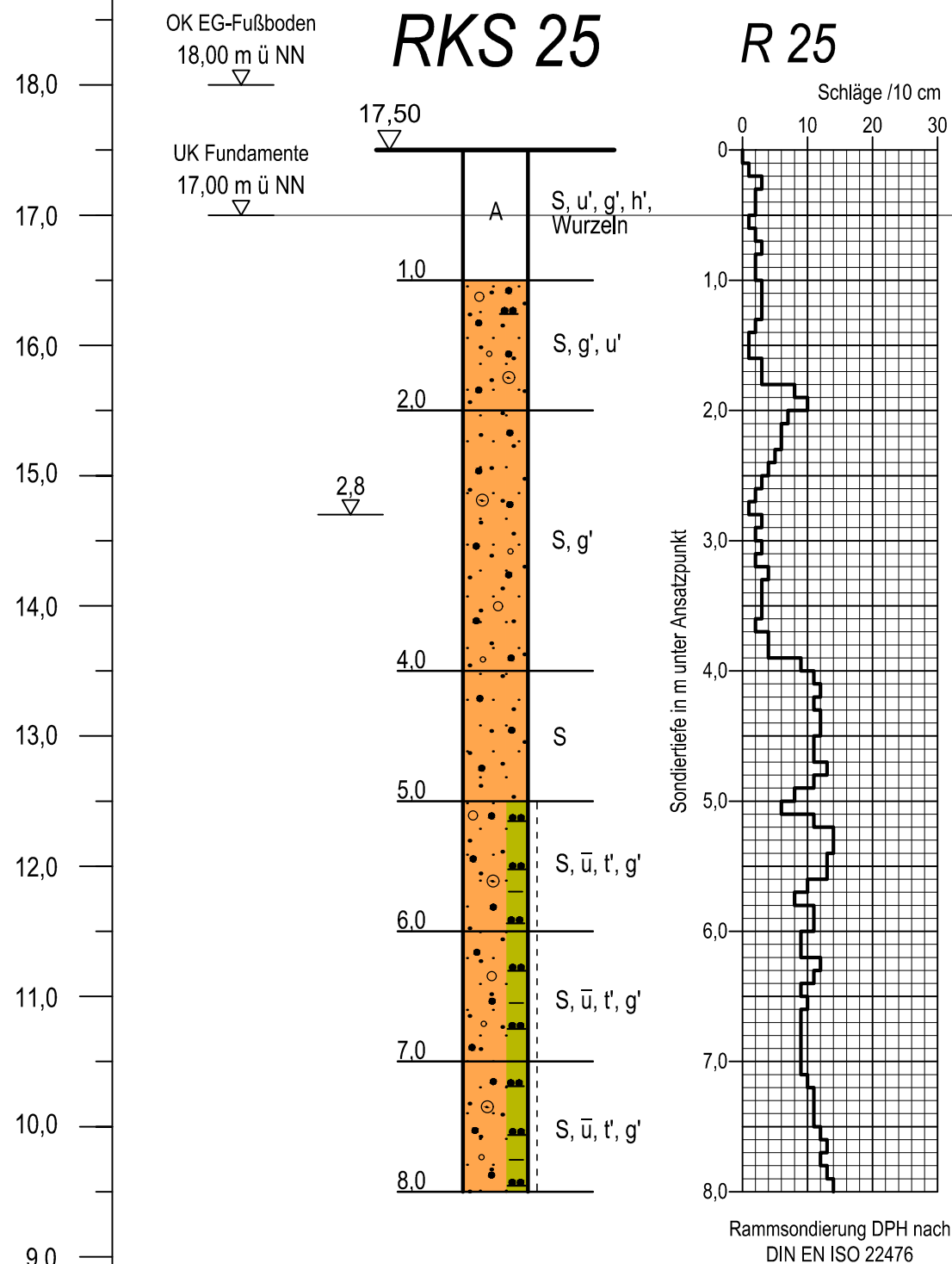
R 24



Rammkern- und Rammsondierungen
ausgeführt vom 20.02. bis 24.02.2017

IGH INGENIEURGESELLSCHAFT GRUNDBAUINSTITUT DR.-ING. WESELOH - PROF. DR.-ING. MÜLLER-KIRCHENBAUER mbH	
30175 HANNOVER · VOLGERSWEG 58 · TELEFON (0511) 34 32 05 · TELEFAX (0511) 34 15 44	
BOSS V + V GmbH & Co. KG Neubau Fachmarktzentrum / Möbel Boss Am Weißen Stein in 23966 Wismar	Maßstab: 1 : 50
	Aufr.-Nr. 3.665
Bohrprofile und Rammdiagramme	Anlage 2.7

Höhe in m ü NN



Rammkern- und Rammsondierungen
ausgeführt vom 20.02. bis 24.02.2017

IGH

INGENIEURGESELLSCHAFT GRUNDBAUINSTITUT
DR.-ING. WESELOH - PROF. DR.-ING. MÜLLER-KIRCHENBAUER mbH

30175 HANNOVER · VOLGERSWEG 58 · TELEFON (0511) 34 32 05 · TELEFAX (0511) 34 15 44

BOSS V + V GmbH & Co. KG
Neubau
Fachmarktzentrum / Möbel Boss
Am Weißen Stein in 23966 Wismar

Maßstab:

1 : 50

Aufr.-Nr.

3.665

Anlage

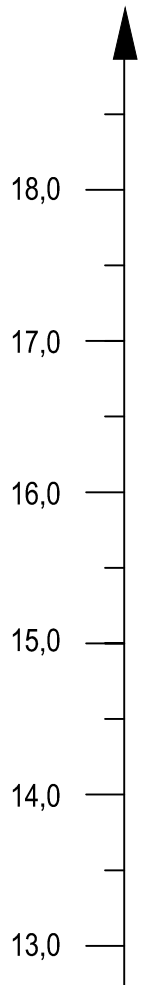
Bohrprofile und Rammdiagramme

2.8

Betriebshof

Stellplätze

Höhe in m ü NN



Oberkante
Oberbau

RKS 28

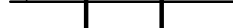
17,38



A

S, g, u', x', h', Wurzeln

1,0



A

S, g, u', x'

3,0



RKS 29

17,88



A

S, u', g', Wurzeln

1,0



A

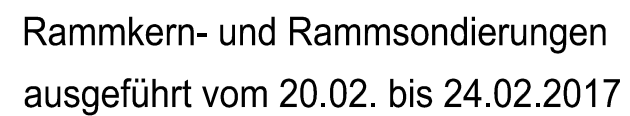
S, u', g'

2,2



3,0





Kurzzeichen und Zeichen der Bodenarten

(Auszug aus DIN 4023)

Bodenart		Kurzzeichen		Zeichen
Bodenart	Beimengungen	Bodenart	Beimengungen	(Anteil)
Kies	kiesig	G	g	
Grobkies	grobkiesig	gG	gg	
Mittelkies	mittelkiesig	mG	mg	
Feinkies	feinkiesig	fG	fg	
Sand	sandig	S	s	
Grobsand	grobsandig	gS	gs	
Mittelsand	mittelsandig	mS	ms	
Feinsand	feinsandig	fS	fs	
Schluff	schluffig	U	u	
Ton	tonig	T	t	
Torf, Humus	torfig, humos	H	h	
Klei, Schlick	organische Beimengungen	Kl	o	
Steine	steinig	X	x	
Auffüllung		A		A
Geschiebelehm		Lg		
Geschiebemergel		Mg		
Fels, allgemein		Z		
Fels, verwittert		Z _v		

Konsistenzen:



breiig
 weich
 steif
 halbfest

Nebenanteil:
 (am Beispiel Kies)
 g' schwach kiesig
 ḡ stark kiesig

Kst
 Tst
 Sst
 Mst

Kalkstein
 Tonstein
 Sandstein
 Mergelstein

Kornverteilung

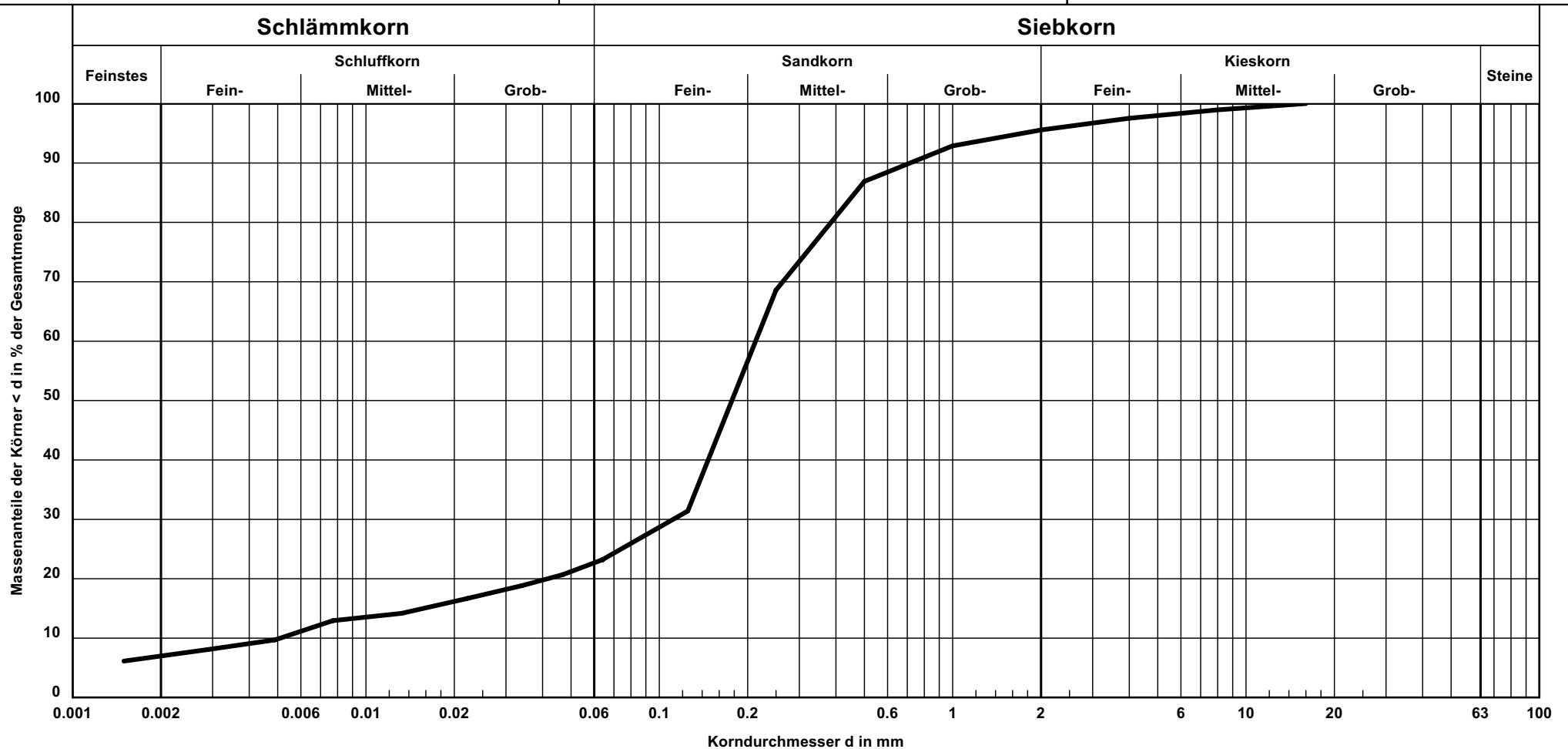
nach DIN 18 123

Boss V + V GmbH & Co. KG

Neubau

Fachmarktzentrum / Möbel Boss

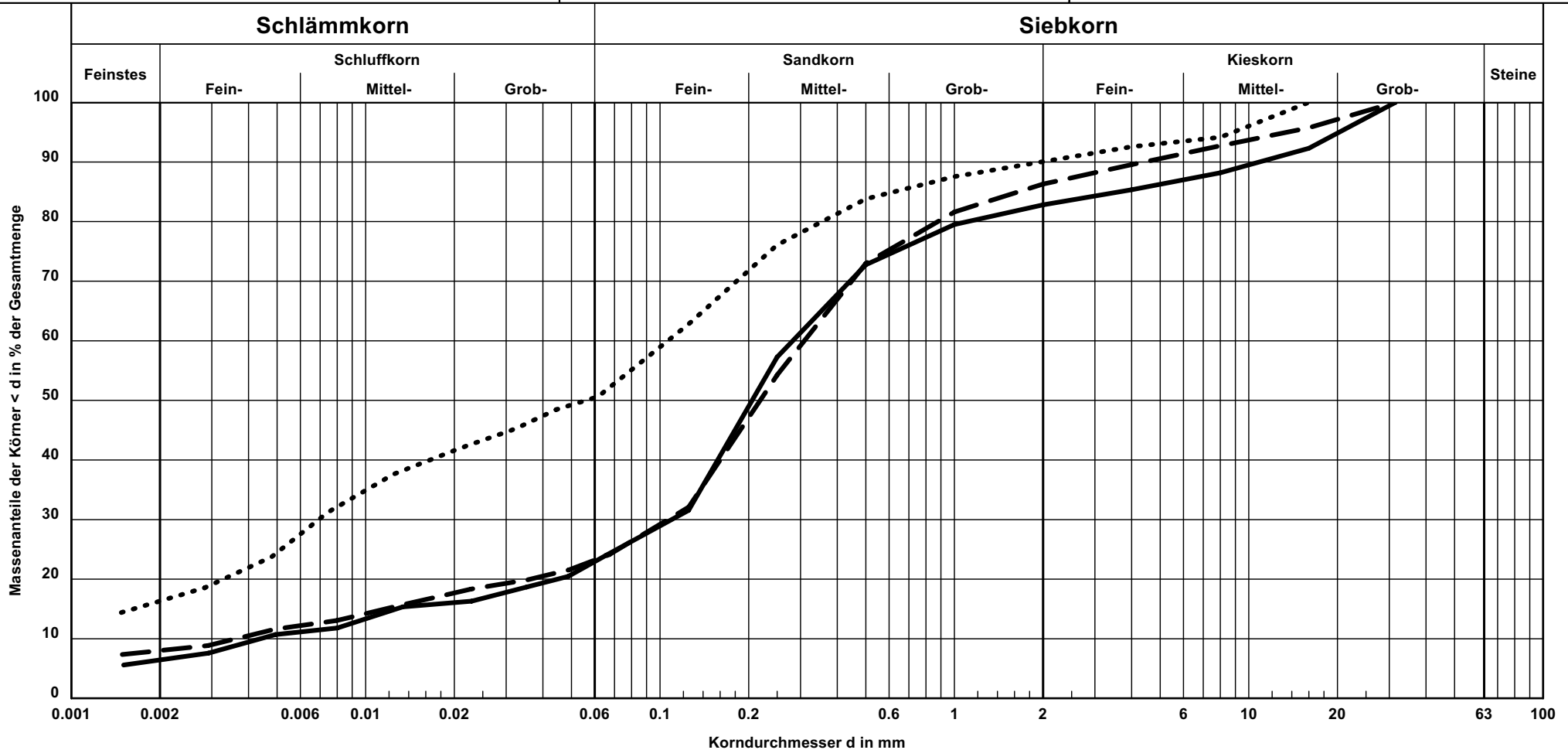
Am Weißen Stein in 23966 Wismar



Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 3.665 Anlage: 3.1
1	————	RKS 1	2,00 - 3,00	S, u, t'	-	8,0	

Kornverteilung nach DIN 18 123

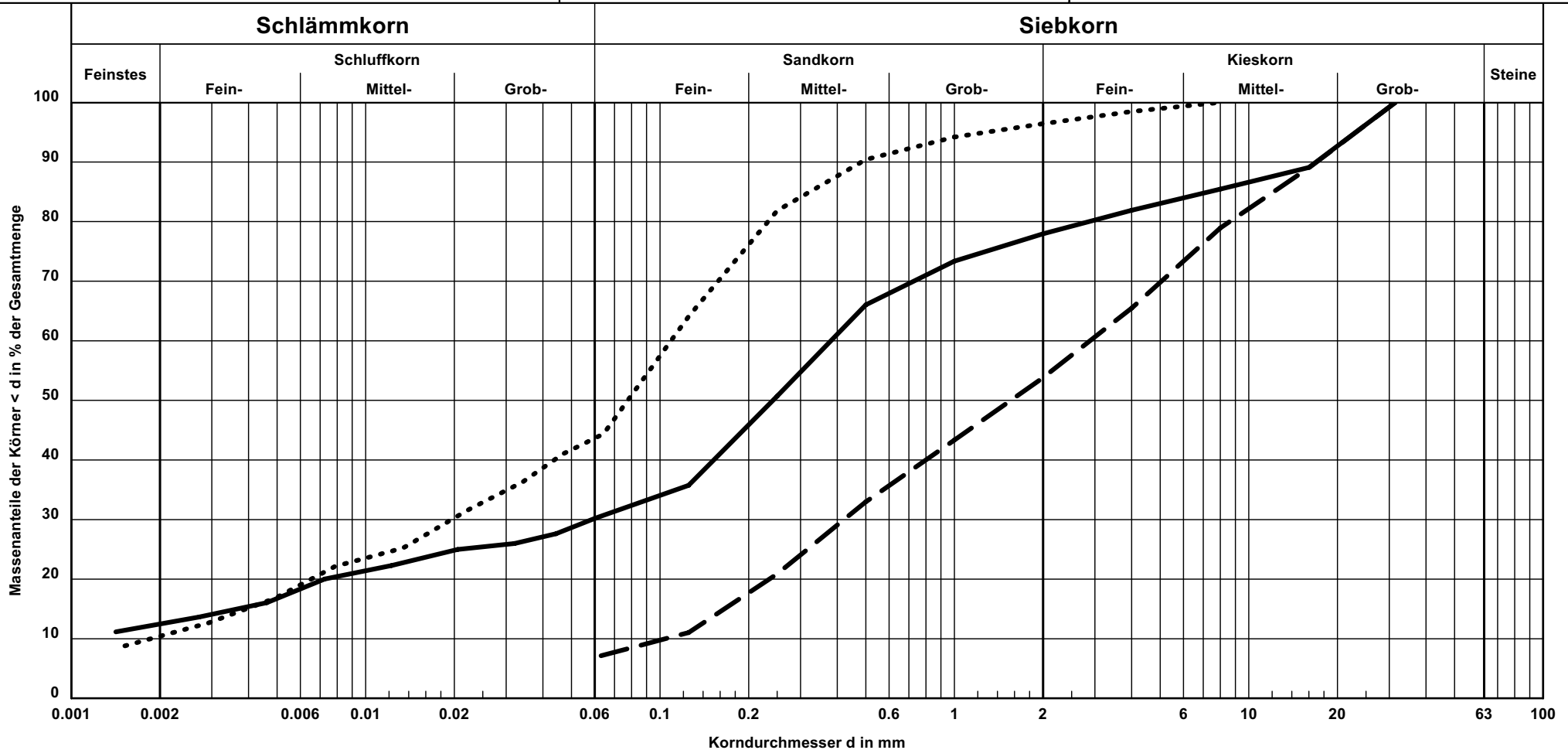
Boss V + V GmbH & Co. KG
Neubau
Fachmarktzentrum / Möbel Boss
Am Weißen Stein in 23966 Wismar



Bericht:
3.665
Anlage:
3.2

Kornverteilung nach DIN 18 123

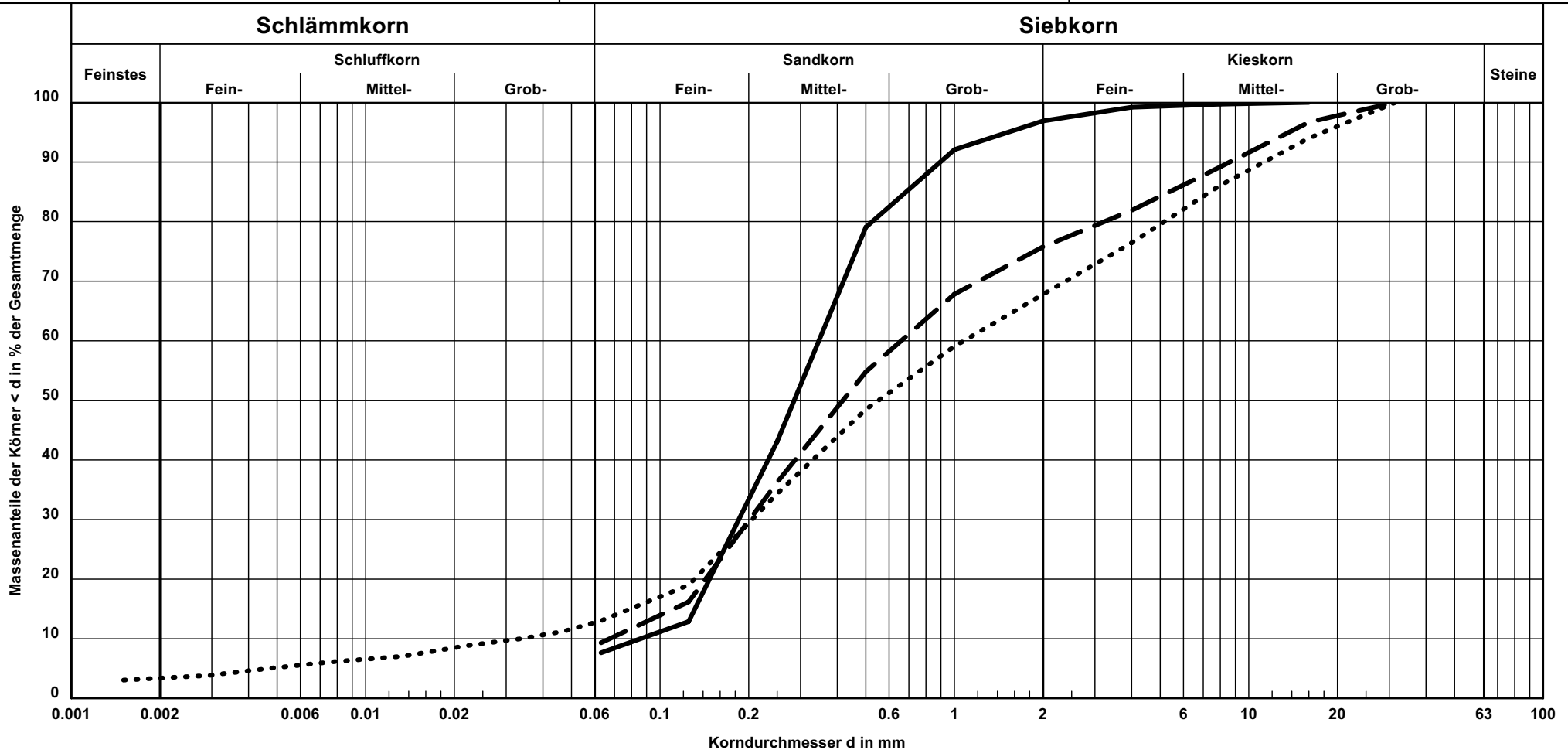
Boss V + V GmbH & Co. KG
Neubau
Fachmarktzentrum / Möbel Boss
Am Weißen Stein in 23966 Wismar



Bericht:
3.665
Anlage:
3.3

Kornverteilung nach DIN 18 123

Boss V + V GmbH & Co. KG
Neubau
Fachmarktzentrum / Möbel Boss
Am Weißen Stein in 23966 Wismar



Bericht:
3.665
Anlage:
3.4

Kornverteilung

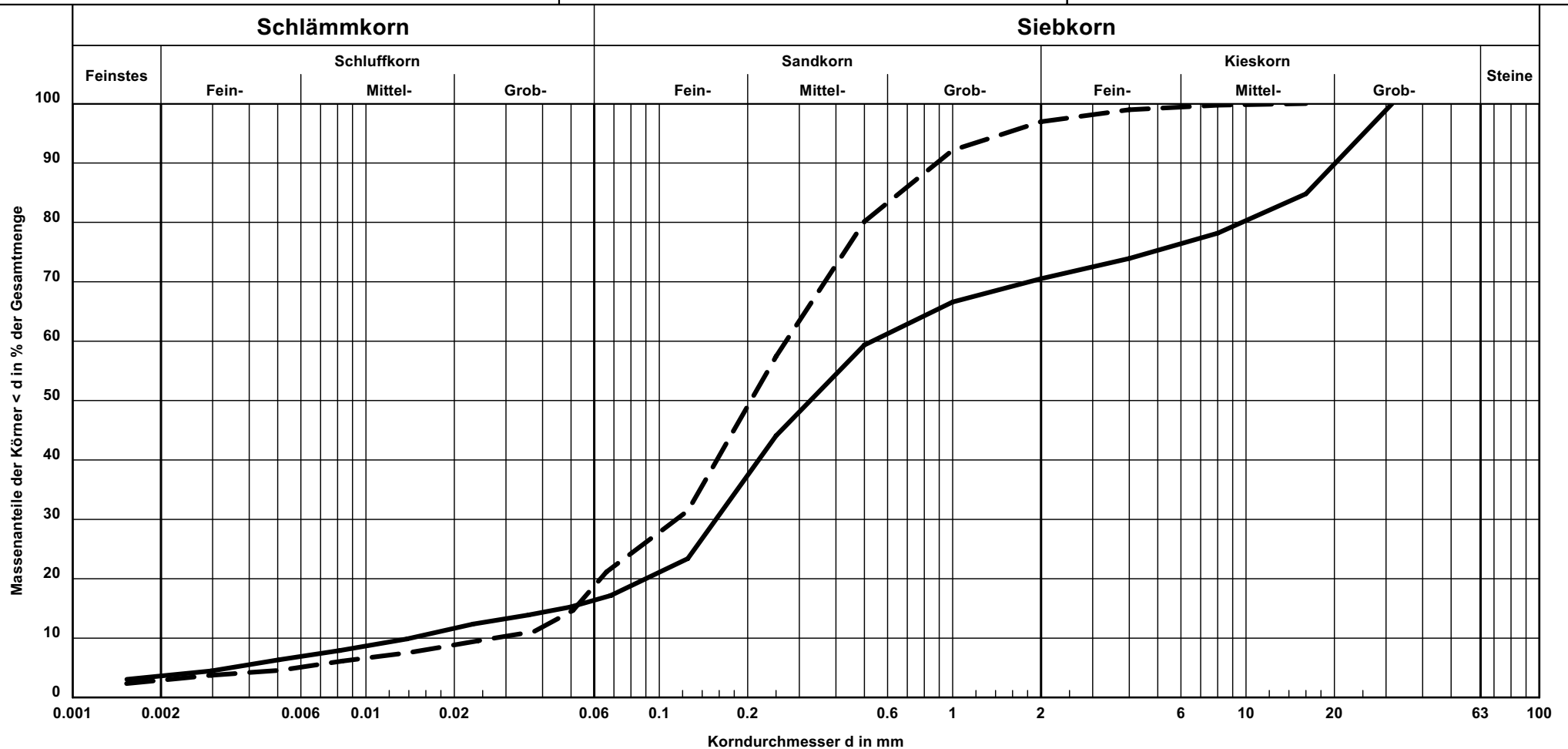
nach DIN 18 123

Boss V + V GmbH & Co. KG

Neubau

Fachmarktzentrum / Möbel Boss

Am Weißen Stein in 23966 Wismar



Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 3.665 Anlage: 3.5
11	————	RKS 8	0,00 - 1,00	S, $\bar{g}$, u'	-	11,2	
12	— — —	RKS 9	1,00 - 2,00	S, u	-	13,0	

Kornverteilung

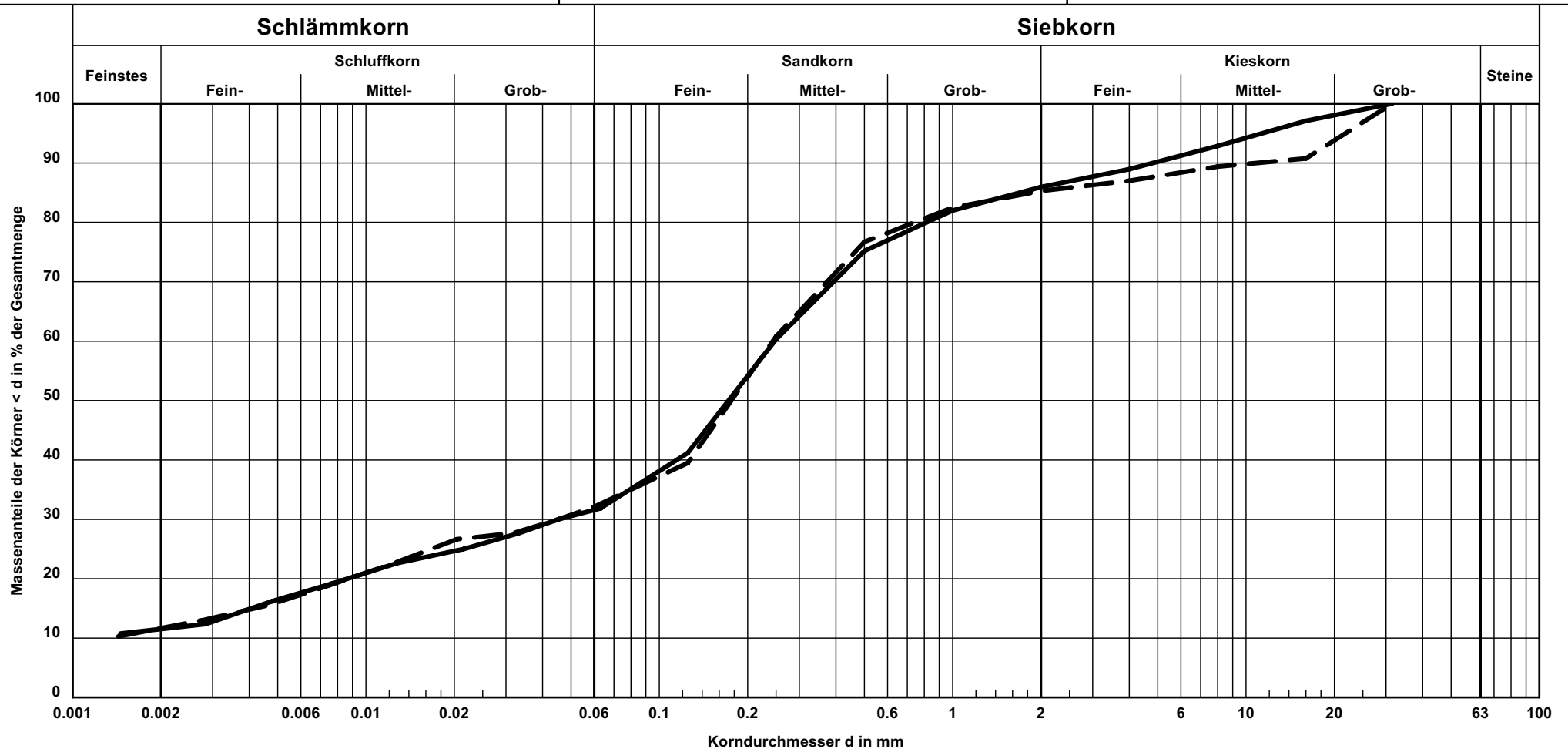
nach DIN 18 123

Boss V + V GmbH & Co. KG

Neubau

Fachmarktzentrum / Möbel Boss

Am Weißen Stein in 23966 Wismar



Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 3.665 Anlage: 3.6
13	————	RKS 12	0,00 - 1,00	S, u, g', t'	-	17,2	
14	— — —	RKS 12	1,00 - 2,00	S, u, g, t'	-	16,8	

Kornverteilung

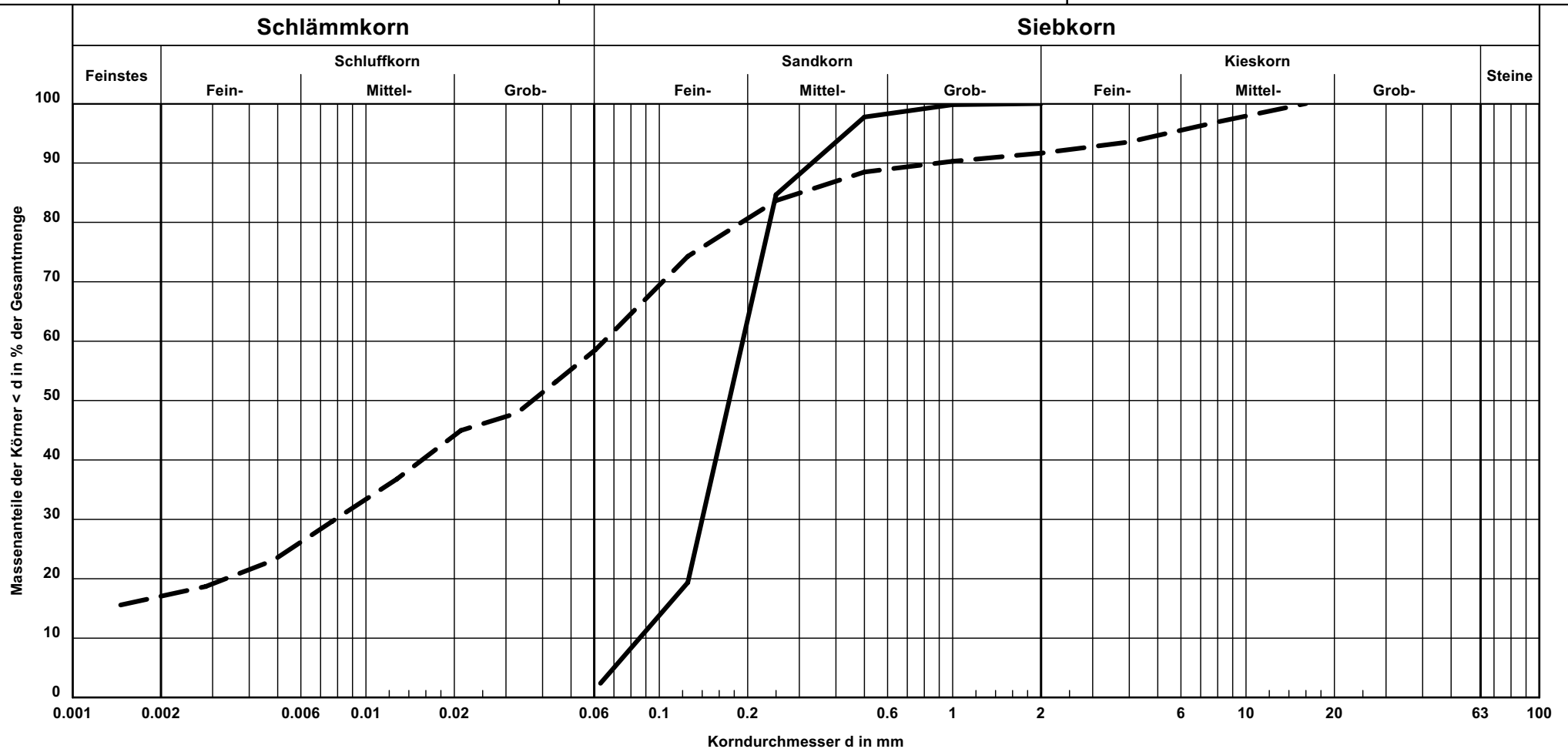
nach DIN 18 123

Boss V + V GmbH & Co. KG

Neubau

Fachmarktzentrum / Möbel Boss

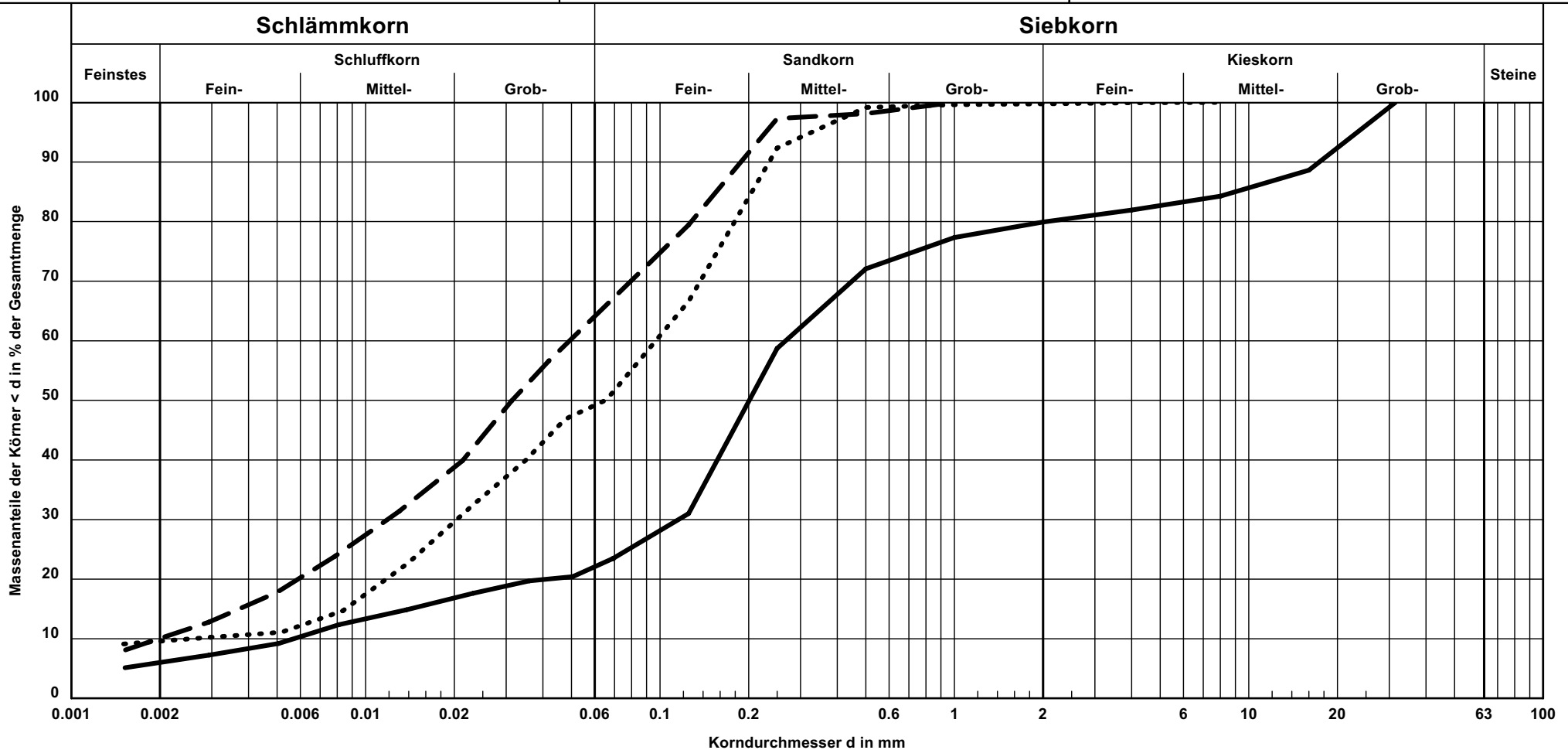
Am Weißen Stein in 23966 Wismar



Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 3.665 Anlage: 3.7
15	————	RKS 15	1,70 - 3,00	S	$8.2 \cdot 10^{-5}$	19,6	
16	— — —	RKS 15	5,50 - 6,20	U, $\bar{s}$, t, g'	-	17,2	

Kornverteilung nach DIN 18 123

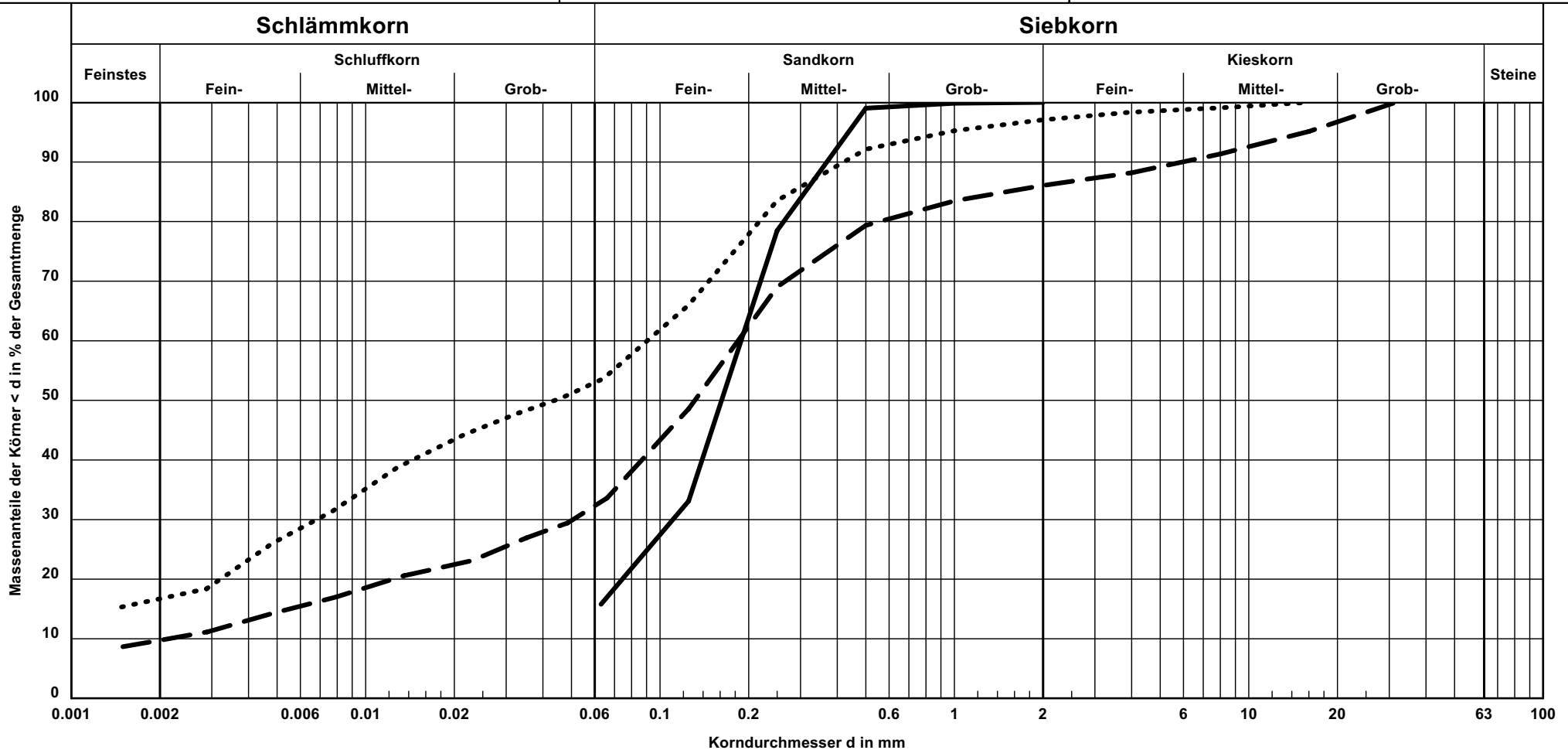
Boss V + V GmbH & Co. KG
Neubau
Fachmarktzentrum / Möbel Boss
Am Weißen Stein in 23966 Wismar



Bericht:
3.665
Anlage:
3.8

Kornverteilung nach DIN 18 123

Boss V + V GmbH & Co. KG
Neubau
Fachmarktzentrum / Möbel Boss
Am Weißen Stein in 23966 Wismar



Bericht:
3.665
Anlage:
3.9

Kornverteilung

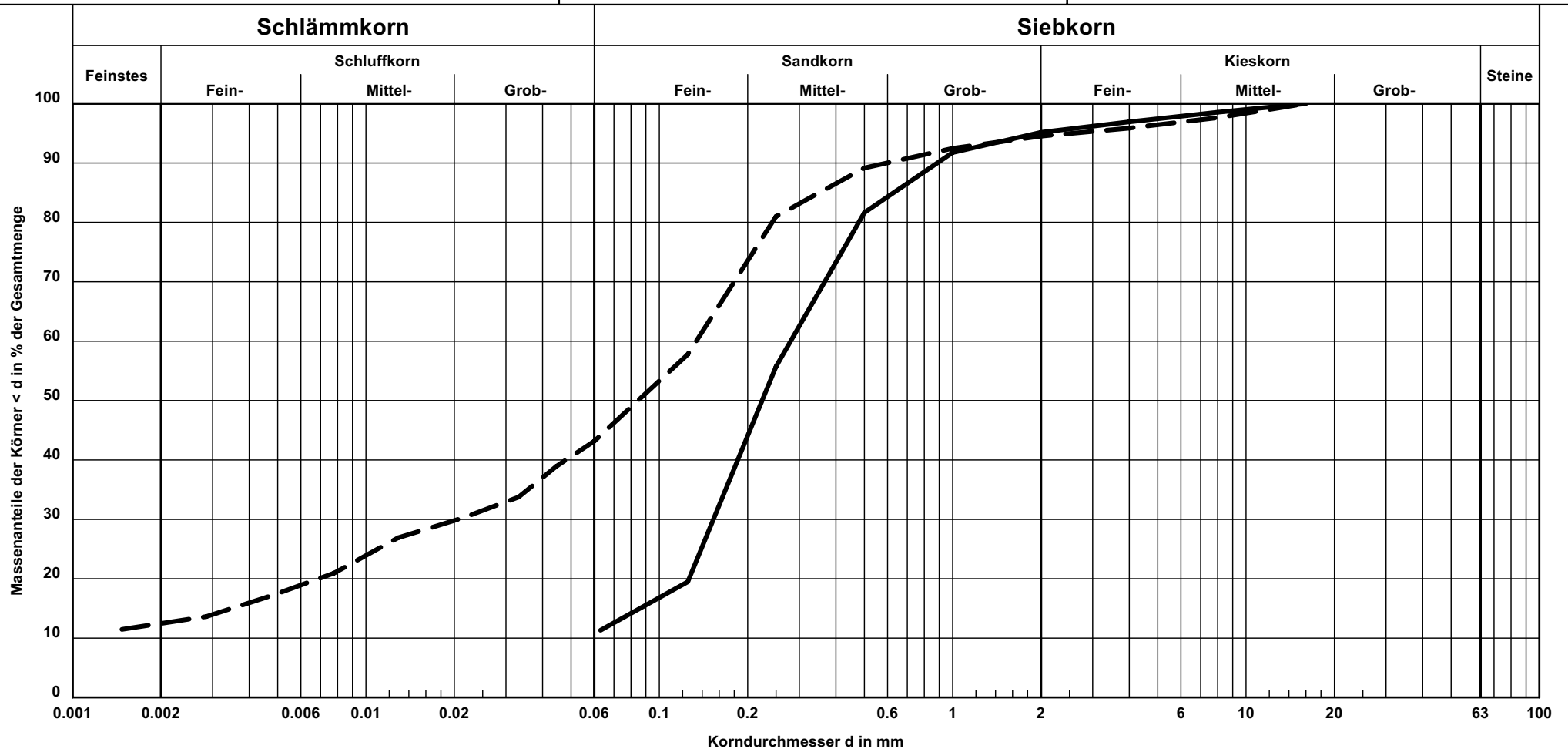
nach DIN 18 123

Boss V + V GmbH & Co. KG

Neubau

Fachmarktzentrum / Möbel Boss

Am Weißen Stein in 23966 Wismar



Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 3.665 Anlage: 3.10
23	————	RKS 25	0,00 - 1,00	S, u', g'	-	10,5	
24	— — —	RKS 25	5,00 - 6,00	S, $\bar{u}$, t', g'	-	13,5	

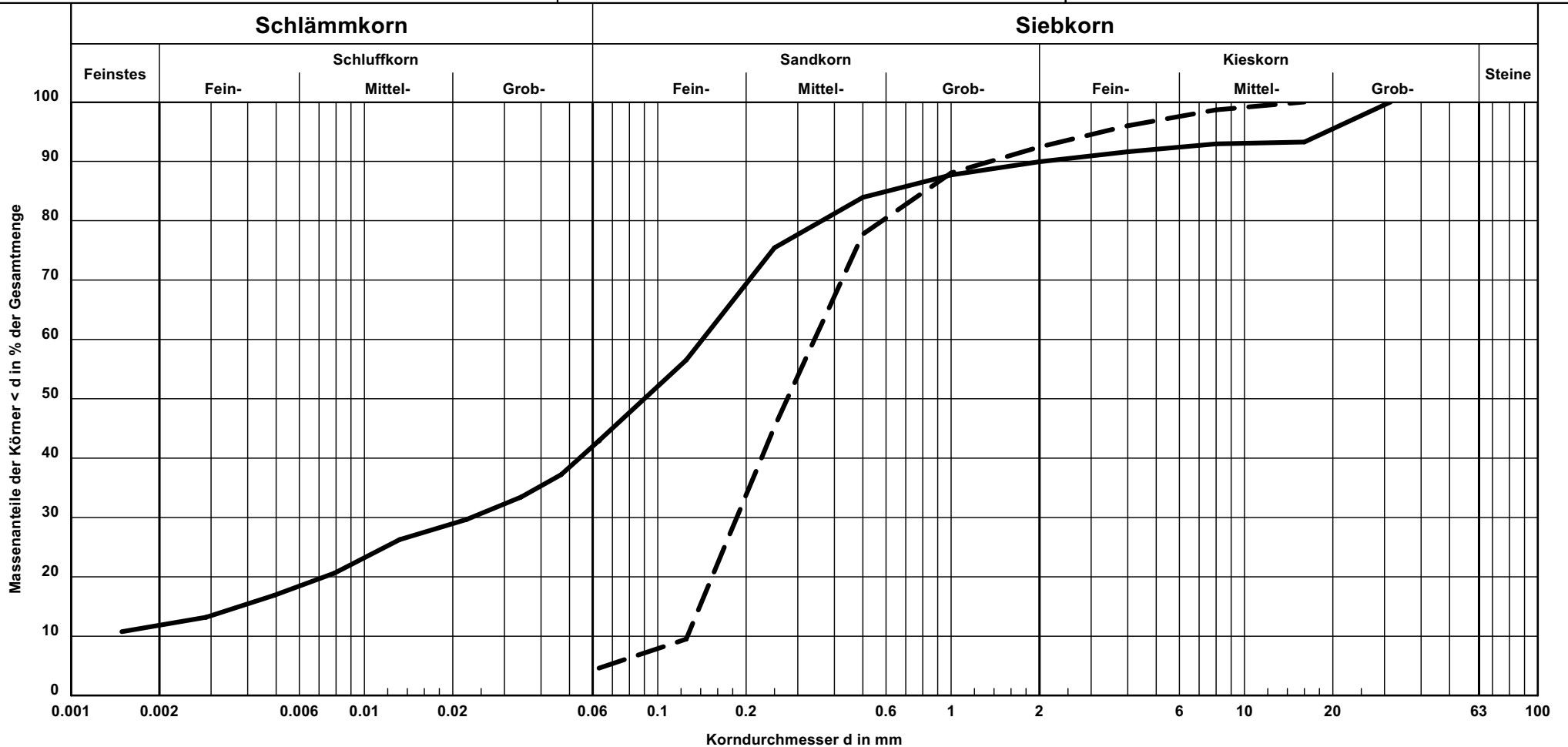
Kornverteilung nach DIN 18 123

Boss V + V GmbH & Co. KG

Neubau

Fachmarktzentrum / Möbel Boss

Am Weißen Stein in 23966 Wismar



Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 3.665 Anlage: 3.11
25	—	RKS 26	2,00 - 3,00	S, $\bar{u}$, t', g'	-	12,4	
26	- - -	RKS 27	1,00 - 2,00	S, g', u'	$1.6 \cdot 10^{-4}$	14,1	

Anlage 4

Prüfbericht Wasser

WESSLING GmbH, Feodor-Lynen-Str. 23, 30625 Hannover

IGH
Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut mbH
Volgersweg 58
30175 Hannover

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Schierhorn
Durchwahl: +49 511 54 700 72
Fax: +49 511 54 700 30
E-Mail: Torben.Schierhorn@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: 3.665 Möbel Boss Wismar

Prüfbericht Nr.	CHA17-005781-1	Auftrag Nr.	CHA-01316-17	Datum	23.03.2017
Probe Nr.	17-042587-01				
Eingangsdatum	17.03.2017				
Bezeichnung	3.665 Wasserprobe				
Probenart	Grundwasser				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	BG: 1L				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	17.03.2017				
Untersuchungsende	23.03.2017				

Probe Nr.	17-042587-01	
Bezeichnung	3.665 Wasserprobe	
Geruch nach Ansäuern	W/E	unauffällig

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	17-042587-01	
Bezeichnung	3.665 Wasserprobe	
Aussehen	W/E	trübe
Geruch	W/E	unauffällig
pH-Wert	W/E	7,3
Redoxpotential vs. NHE	mV W/E	393

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	17-042587-01	
Bezeichnung	3.665 Wasserprobe	
Ammonium (NH ₄)	mg/l W/E	0,4
Kohlensäure (CO ₂), aggressive	mg/l W/E	<5,00
Sulfid (S), gelöst	mg/l W/E	<0,04
Chlorid (Cl)	mg/l W/E	15,7

Prüfbericht Nr.	CHA17-005781-1	Auftrag Nr.	CHA-01316-17	Datum	23.03.2017
Probe Nr.					17-042587-01
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	125		
Permanganat-Verbrauch	mg/l	W/E	60,0		
Härtehydrogencarbonat	mg/l	W/E	269,92		
Nichtcarbonathärte	mg/l	W/E	104		
Gesamthärte	mg/l	W/E	374		
Chlorid (Cl)	mol/m³	W/E	0,443		
Sulfat (SO4)	mol/m³	W/E	1,30		
Calcium (Ca)	mol/m³	W/E	5,99		
Sonstiges					
Probe Nr.					17-042587-01
Bezeichnung					3.665 Wasserprobe
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l	W/E	9,64		

Elemente

Probe Nr.	17-042587-01				
Bezeichnung	3.665 Wasserprobe				
Calcium (Ca)	mg/l	W/E	240		
Magnesium (Mg)	mg/l	W/E	17		

Prüfbericht Nr.	CHA17-005781-1	Auftrag Nr.	CHA-01316-17	Datum	23.03.2017
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

17-042587-01

Hinweis Die Proben wurden nicht sachgemäß angeliefert, Fehlerbefunde können nicht ausgeschlossen werden.

Abkürzungen und Methoden

Aussehen
 Geruch/Geschmack von Wasser/Eluat
 Geruch nach Ansäuern
 pH-Wert in Wasser/Eluat
 Permanganat-Verbrauch in Wasser
 Säure- und Basekapazität in Wasser/Eluat
 Gesamthärte in Wasser/Eluat
 Härtehydrogencarbonat in Wasser/Eluat
 Metalle/Elemente in Wasser/Eluat
 Calcium (Ca) (berechnet)
 Ammonium
 Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
 Sulfat, berechnet
 Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
 Chlorid, berechnet
 Kohlensäure aggressive in Wasser/Eluat
 Sulfid gelöst in Wasser/Eluat
 Redoxpotenzial

WES 088
 DEV B1/2^A
 WES 089
 DIN 38404-5^A
 DIN 4030 Teil 2^A
 DIN 38409 H7^A
 DIN 38409 H6^A
 DIN 38405 D8^A
 DIN EN ISO 11885^A
 DIN EN ISO 11885^A
 DIN 38406 E5-1^A
 DIN EN ISO 10304-1^A
 DIN EN ISO 10304-1^A
 DIN EN ISO 10304-1^A
 DIN EN ISO 10304-1^A
 DIN 38404 C10^A
 DIN 38405 D26^A
 DIN 38404 C6^A

ausführender Standort

Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover
 Umweltanalytik Hannover

W/E

Wasser/Eluat



Torben Schierhorn
 Master of Science
 Sachverständiger Umwelt und Wasser

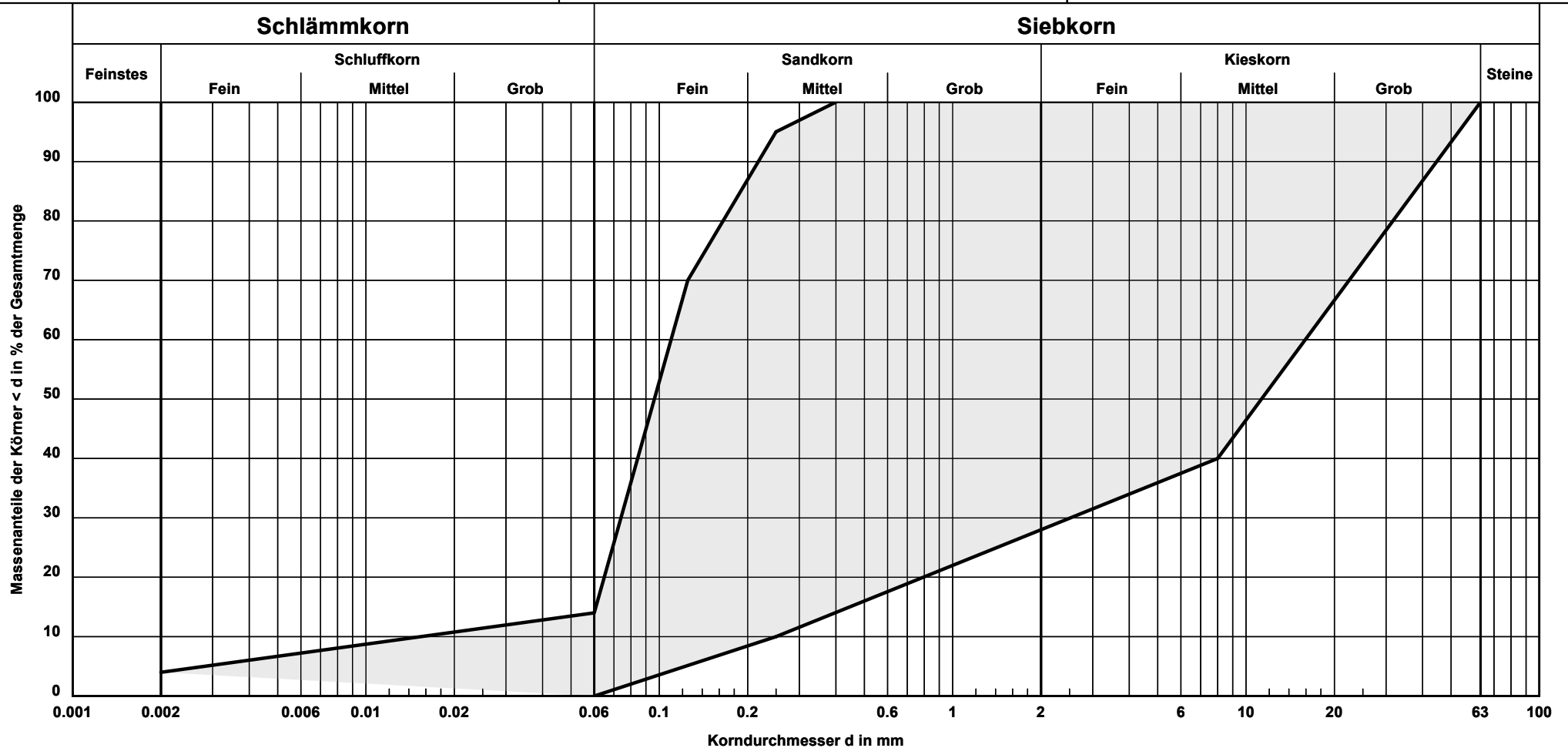
Einstufung der Böden in Homogenbereiche nach VOB, Teil C, DIN 18300 (Erdarbeiten) und DIN 18304 (Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten)

HOMOGENBEREICH 1

Nr.	Anforderungen	Eigenschaften / Kennwerte
1	ortsübliche Bezeichnung	Nichtbindige Auffüllungen und gewachsene Böden
2	Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN 18123	siehe Anlage 5.2 (Grundlage = Laborversuche und Bodenansprache)
3	Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	keine Blöcke; kein Steinanteil (lt. Bodenansprache)
4	Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	keine Versuche durchgeführt
5	undräßierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	entfällt, nichtbindiger Boden
6	Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	3,5 % bis 19,6 % (Grundlage = Laborversuche)
7	Plastizitätszahl nach DIN 18122-1	entfällt, nichtbindiger Boden
8	Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	entfällt, nichtbindiger Boden
9	Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2, Bestimmung nach DIN 18126	locker bis mitteldicht bzw. mitteldicht bis dicht (Abschätzung anhand der Sondierungen)
10	organischer Anteil nach DIN 18128	2,2 % (Grundlage = Laborversuche) nur an auffälligen Proben durchgeführt
11	Bodengruppe nach DIN 18196	SE, SU, GW, GI, GU

Kornverteilung nach DIN 18 123

Boss V + V GmbH & Co. KG
Neubau
Fachmarktzentrum / Möbel Boss
Am Weißen Stein in 23966 Wismar



Körnungsband Homogenbereich 1:
Auffüllungen und gewachsene Böden (nichtbindig)

Bericht:
3.665
Anlage:
5.2

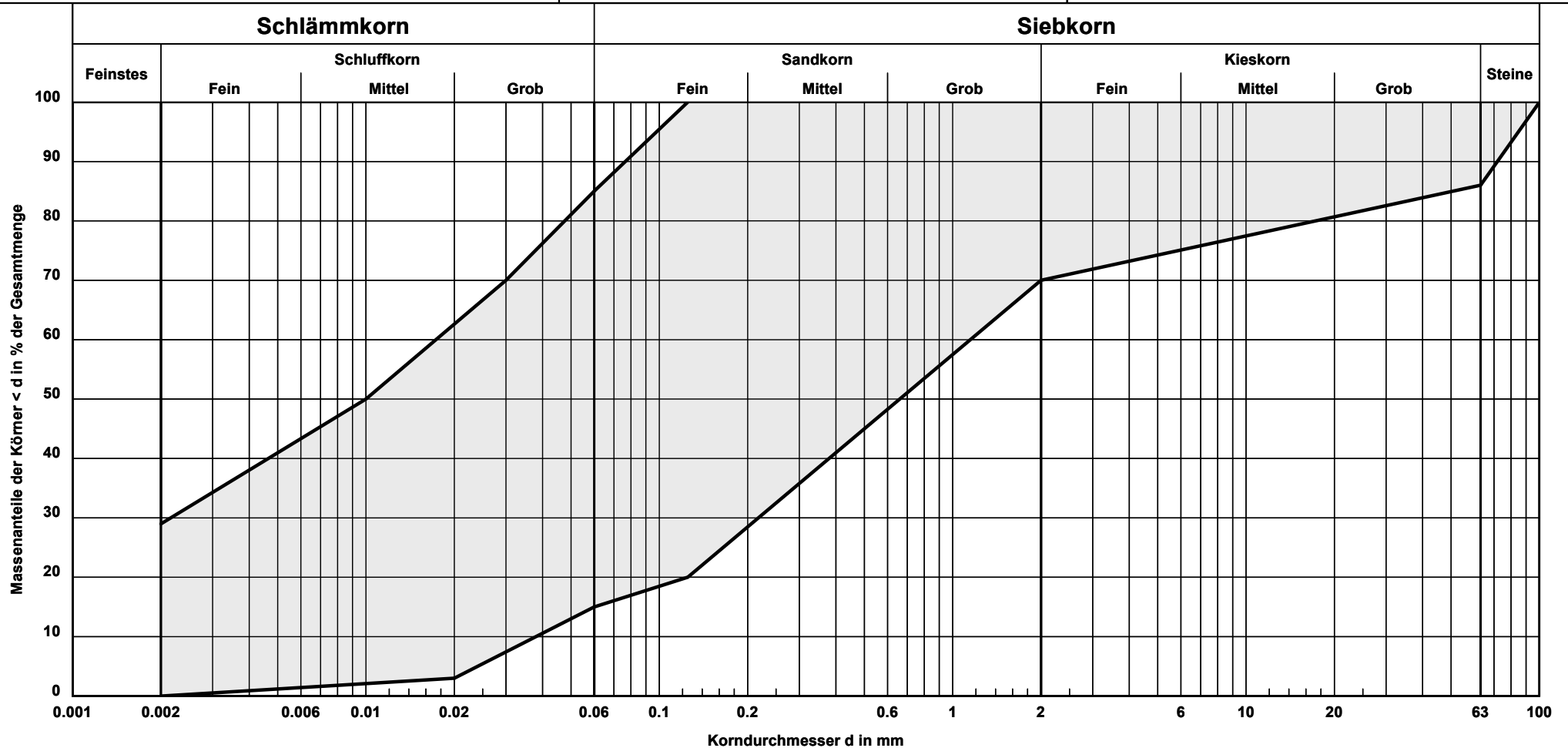
Einstufung der Böden in Homogenbereiche nach VOB, Teil C, DIN 18300 (Erdarbeiten) und DIN 18304 (Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten)

HOMOGENBEREICH 2

Nr.	Anforderungen	Eigenschaften / Kennwerte
1	ortsübliche Bezeichnung	bindig-gemischtkörnige bis bindige Auffüllungen und gewachsene Böden
2	Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN 18123	siehe Anlage 5.4 (Grundlage = Laborversuche und Bodenansprache)
3	Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	keine Blöcke; geringe Steinanteile in der Auffüllung (lt. Bodenansprache)
4	Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	keine Versuche durchgeführt
5	undräßierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	keine Versuche durchgeführt
6	Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	8,0 % bis 22,9 % (Grundlage = Laborversuche)
7	Plastizitätszahl nach DIN 18122-1	keine Versuche durchgeführt
8	Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	keine Versuche durchgeführt
9	Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2, Bestimmung nach DIN 18126	entfällt, bindiger und bindig-gemischtkörniger Boden
10	organischer Anteil nach DIN 18128	1,8 % bis 6,5 % (Grundlage = Laborversuche) Nur an auffälligen Proben durchgeführt
11	Bodengruppe nach DIN 18196	SU*, ST*, UL, UM, TL, TM

Kornverteilung nach DIN 18 123

Boss V + V GmbH & Co. KG
Neubau
Fachmarktzentrum / Möbel Boss
Am Weißen Stein in 23966 Wismar



Körnungsband Homogenbereich 2:

Auffüllungen und gewachsene Böden (bindig-gemischtkörnig bis bindig)

Bericht:
3.665
Anlage:
5.4