

**GEO - UND UMWELTECHNIK  
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH**

**BERATENDE INGENIEURE**

2017/240 – [REDACTED] 22.02.2018

**BBI Geo- und Umwelttechnik  
Ingenieur-Gesellschaft mbH  
Beratende Ingenieure**



## **B-PLAN RISSEN 51 - RIED HÖFE -**

### **Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung Geotechnischer Bericht**

**Gutachten  
Beratung  
Planung  
Bauüberwachung  
Baugruddynamik  
Umwelttechnik**

#### **Geschäftsleitung**



#### **Senior-Partner**



<sup>1</sup> Mitglieder der Hamburgischen  
Ingenieurkammer-Bau

<sup>2</sup> Anerkannter Prüfsachverständiger für  
den Erd- und Grundbau.

Verband Beratender Ingenieure

Zertifiziert gemäß:  
DIN EN ISO 9001: 2008



SCC (Safety Certificate Contractors)



#### **Auftraggeber:**

**Grundstücksgesellschaft Riedhöfe GmbH & Co KG**



Im Verbund mit der GuD  
Geotechnik und Dynamik  
Consult GmbH



## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. VERANLASSUNG .....	1
2. BAUGELÄNDE .....	1
3. GEPLANTE NEUBEBAUUNG UND ERSCHLIESSUNG .....	2
4. KAMPFMITTEL .....	3
5. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE .....	4
5.1 Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse .....	4
5.2 Bodenmechanische Laborversuche .....	6
6. BAUGRUNDKENNWERTE FÜR ERDSTATISCHE BERECHNUNGEN .....	7
7. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE .....	8
8. ERDBEBENZONE .....	9
9. GRÜNDUNG .....	9
9.1 Vorgesehene Gründungstiefen .....	9
9.2 Gründungsempfehlung .....	10
9.2.1 Wohngebäude und Tiefgarage .....	10
9.2.1.1 Bemessungswerte des Grundbruchwiderstandes (Bodenpressungen) .	10
9.2.1.2 Plattengründung .....	11
9.2.1.3 Sohle Tiefgarage .....	11
9.2.1.4 Setzungen .....	12
9.2.2 Erschließungsstraße .....	12
9.2.3 Sielleitungen .....	13
10. MASSNAHMEN ZUR TROCKENHALTUNG DES BAUWERKS .....	14
11. BAUGRUBE .....	15
11.1 Wohnbebauung .....	15
11.2 Erdstatische Berechnungsansätze .....	15
11.3 Rückverankerung der Verbauwände .....	16
11.4 Sielleitungen und Entwässerungsrigolen .....	16
11.5 Verfüllung der Sielbaugruben .....	17

...



11.6	Wasserhaltung .....	18
12.	GEOTECHNISCHE KATEGORIE .....	18
13.	ERGÄNZENDE GEOTECHNISCHE HINWEISE .....	18
14.	ABSCHÄTZUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT .....	19
15.	ORIENTIERENDE SCHADSTOFFERKUNDUNG .....	21
15.1	Probengewinnung .....	21
15.2	Ergebnisse und Bewertung der Chemischen Untersuchung .....	23
15.2.1	Sensorische Bodenansprache .....	23
15.2.2	Analytische Untersuchungen .....	24
15.2.3	Hinweise zur Bodenentsorgung .....	25
15.2.4	Untersuchung Sportplatzbelag .....	25
	ANLAGENVERZEICHNIS .....	27



## **1. VERANLASSUNG**

In Hamburger Ortsteil Rissen ist auf dem Gelände eines ehemaligen Sportplatzes an der Straße Iserbarg die Neuerschließung eines Wohnquartiers einschließlich der Errichtung von Wohngebäuden geplant. Die hierfür vorgesehenen Flächen liegen innerhalb eines Geländeabschnitts, für den gegenwärtig ein Bebauungsplan aufgestellt wird (im Verfahren befindlicher B-Plan Rissen 51).

Wir wurden vom Bauherrn, der Grundstücksgesellschaft Riedhöfe GmbH & Co. KG, Hamburg, mit der Ausarbeitung eines Geotechnischen Berichts (Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung) zum genannten Bauvorhaben für die verkehrs- und versorgungstechnische Erschließung sowie für die Neubebauung beauftragt.

Im Zuge der Baugrunderkundung erfolgte gleichzeitig eine Probenentnahme aus den einzelnen Bodenschichten mit chemischer Untersuchung im Hinblick auf eine Schadstoffuntersuchung des Untergrundes. Diese Ergebnisse sind ebenfalls im vorliegenden Bericht dargestellt.

## **2. BAUGELÄNDE**

Die Lage des Baugeländes und dessen Umgebung gehen aus der Übersichtskarte in Anlage 1 hervor.

Das Baugrundstück besitzt insgesamt eine Größe von ca. 1,6 ha und liegt auf der Nordwestseite des von den Straßenzügen Sülldorfer Brooksweg, Iserbarg und Herwigredder umschlossenen B-Plan-Areals. Der zentrale und östliche Abschnitt des Geländes wird von einem Sportplatz eingenommen. Südlich des Sportplatzes befinden sich Rasenflächen und ein Beach-Volleyballfeld. An der nordwestlichen Spitze des Baugrundstücks nahe des Kreuzungsbereichs Iserbarg – Sülldorfer Brooksweg befindet sich ein ehemaliges Regenwasserrückhaltebecken mit einer Ausdehnung von ca. 350 m<sup>2</sup> und einer Tiefe von bis zu ca. 4 m. Das Becken wurde ehemals von Hamburg Wasser zur Rückhaltung von Oberflächenwasser genutzt und ist gegenwärtig nicht mehr in Betrieb. Vom Sportplatz her mündet eine Entwässerungsleitung in das Becken. An der Beckensohle stand zum Zeitpunkt der Sondierarbeiten kein Wasser.

Die Geländeoberfläche des zumeist ebenen Geländes liegt gegenwärtig auf einem Niveau von ca. + 25,7 m NN und wurde vermutlich ehemals auf Grund der Nutzung als Sportplatz im Bereich des Spielfeldes und der angrenzenden Randstreifen auf diesem Niveau eingeebnet. An der Nordspitze des Baugrundstücks nahe des Kreuzungsbereichs Iserbarg – Sülldorfer Brooksweg fällt die Geländeoberfläche leicht auf ca. + 24,5 m ab. Entlang der Westseite des Sportplatzes verläuft ein flacher, knapp 1 m hoher Erdwall. Die entlang der gesamten Westseite des Grundstücks führende Straße



Iserbarg liegt im Norden auf einem Höhenniveau von ca. + 24,0 m NN und steigt bis zur Südspitze des Grundstücks auf ca. + 27,0 m NN an. Aus diesem Grund entsteht an der Grundstücksgrenze von der Krone des vorgenannten Walls bis zur Oberfläche der Straße eine Böschung, deren Höhe im Norden ca. 3 m beträgt und nach Süden hin nahezu vollständig zurückgeht.

Entlang der Süd- und der Ostseite des Grundstücks wird der Geländesprung zu den angrenzenden Nachbargrundstücken, die auf ca. +27,0 m NN liegen, durch flache Böschungen überbrückt.

Unmittelbar entlang des nördlichen des Spielfeldrandes verläuft ein ca. 4 m – 4,5 m hoher Erdwall. Dieser wurde ggf. mit dem Aushubmaterial des voranstehend beschriebenen Rückhaltebeckens und/oder des Baugrubenaushubs aus der Errichtung der auf dem nördlich angrenzenden Nachbargrundstück befindlichen Seniorenwohnanlage aufgeschüttet. Ggf. handelt es sich auch um überschüssiges Bodenmaterial aus der Einebnung des Geländes.

Das Grundstück ist randlich sowie im Umfeld des ehemaligen Rückhaltebeckens mit Bäumen und Gehölzen bestanden.

Westlich des Sportplatzes befinden sich zwei kleinere Gebäude in denen ehemals ein Clubheim sowie Sanitär- und Umkleideräume aus dem Sportplatzbetrieb untergebracht waren. In einem dritten, augenscheinlich unterkellerten Gebäude sind technische Einrichtungen untergebracht. Vorgenannte Gebäude werden im Vorweg zur Neubebauung zurückgebaut.

### **3. GEPLANTE NEUBEBAUUNG UND ERSCHLIESSUNG**

Die Neubebauung ist mit insgesamt 18 ein- bis dreigeschossigen Ein- und Mehrfamilienhäusern und ca. 70 Wohneinheiten geplant. Die Bebauung gliedert sich nach den vorliegenden Planungsunterlagen in eine westliche, parallel zur Straße Iserbarg liegende und eine östliche Gebäudegruppe. Alle Häuser sollen ein vollständiges Untergeschoss erhalten und darüber hinaus an eine großflächige Tiefgarage angeschlossen werden, die sich unterhalb der Innenhöfe der geplanten Gebäudegruppen ausdehnt. Die Tiefgarage zwischen der westlichen und der östlichen Gebäudegruppe wird durch einen unter Flur liegende Durchfahrt verbunden. Die Gesamtausdehnung der Tiefgarage und Gebäudekeller beträgt ca. 6.400 m<sup>2</sup> und ist im Lageplan in der Anlage 2 dargestellt (Plangrundlage: Lageplan Ried Höfe, Nutzungseinheiten Ebene -01, Variante E, Baumschläger Eberle Architekten, 04.10.2027/VT).





Für das Bauvorhaben liegt ein Verkehrs- und Entwässerungskonzept<sup>1</sup> vor, nach dem die Erschließung des Wohnquartiers mit einer durchlaufenden Straße geplant ist, die jeweils im Norden und im Süden eine Zufahrt vom Iserberg besitzt und einen Querstich zur östlichen Gebäudegruppe erhält. Die Gesamtlänge der geplanten Straßentrasse beträgt knapp 340 m. Auf Grund der weitflächigen Ausdehnung der Tiefgarage wird die Straße zu großen Teilen oberhalb der Tiefgaragendecke verlaufen. Außerhalb der geplanten Bebauung liegt die Straßentrasse an der Nordspitze des Geländes auf einer Länge von ca. 65 m und in der Südhälfte auf einer Länge von ca. 114 m. In der Straßentrasse ist die Herstellung der Ver- und Entsorgungsleitungen (u.a. Schmutz- und Regenwasserkanal) vorgesehen. Auf Grund der Tiefgaragenausdehnung wird für die Leitungen eine abschnittsweise Durchführung durch die Tiefgarage oder eine Verlegung auf der Tiefgaragendecke erforderlich. Eine Verlegung oberhalb der Garagendecke setzt aus Gründen der Frostsicherheit eine ausreichend mächtige Überdeckung voraus.

Gemäß Entwässerungskonzept soll das anfallende Niederschlagswasser weitgehend dezentral auf dem Gelände in Mulden und Rigolen versickert werden. Das Konzept sieht vor, das Wasser von den Verkehrsflächen weitgehend auf der Nordseite des Geländes in das Regenwassersiel in der Straße Iserberg abzuleiten und auf der Südseite zum Teil zu versickern. Das Wasser von den Gebäude- und Freiflächen soll vollständig versickert werden. Für die Versickerung ist im Zentrum zwischen den beiden Gebäudegruppen und an der Südspitze des Geländes die Anlage von Versickerungsmulden geplant. Zusätzlich sollen auf der Südhälfte des Geländes jeweils randlich zu den geplanten Wohngebäuden Versickerungsrigolen eingerichtet werden. Im Norden des Geländes ist für das Niederschlagswasser vor der Ableitung in das Regenwassersiel eine Rückhaltung in einem Rückstaukanal geplant. Alle Mulden und Rigolen besitzen Notüberläufe in das öffentliche Regenwassersiel.

Gemäß uns vorliegendem Planungsentwurf soll die zukünftige Geländeoberfläche bei ca. + 25,57 m NN liegen, was in etwa der gegenwärtigen Geländehöhe des Sportplatzes entspricht.

#### **4. KAMPFMITTEL**

Für das Baugrundstück liegt eine Auskunft aus der Luftbildauswertung durch die Feuerwehr – Gefahrenerkundung Kampfmittelverdacht (GEKV) vom 23.09.2016 vor (vgl. Anlage 9). Danach besteht für den zentralen Grundstücksabschnitt sowie für eine kleinräumige Fläche nördlich des vorhandenen Rückhaltebeckens allgemeiner Verdacht auf Bombenblindgänger. Für einen nördlichen und einen südlichen Grund-

---

<sup>1</sup> Bebauungsplan Rissen 51 – Funktionsplan - , Verkehrs- und Entwässerungskonzept, SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH, Hamburg, November 2016



stücksrandbereich besteht kein Verdacht auf Bombenblindgänger oder vergrabene Kampfmittel.

Da zwischenzeitlich keine Beräumung des Geländes erfolgte, waren innerhalb der Verdachtsbereiche die Sondierarbeiten für die Erkundung der Baugrundverhältnisse gemäß den Vorgaben der Hamburger Kampfmittelverordnung durch eine zugelassene Fachfirma zur Kampfmittelüberprüfung zu begleiten. Während der durchgeführten Arbeiten zur Baugrunderkundung wurden **keine Blindgänger** bzw. **Kampfmittel** an den Untersuchungspunkten gefunden. Der Arbeitsbericht der HKB GmbH, Hamburg ist der Anlage 10 zu entnehmen.

## 5. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

Zur Erkundung der relevanten Baugrundverhältnisse wurden vom 18. bis zum 20. Januar 2018 durch das Bohrunternehmen Reinhard Wolter Baugrunduntersuchungen, Rusch, insgesamt 17 Sondierbohrungen bis in Tiefen zwischen 5 m und 10 m unter Gelände abgeteuft. Zwei weitere Sondierbohrungen wurden zur Erkundung des Wallmaterials von dessen Krone aus bis in Tiefen von 4 m in den Wallkörper hinein abgeteuft.

Die Ausführung der Sondierarbeiten erfolgte in unserem Auftrag und wurde durch einen Mitarbeiter unseres Büros stichprobenartig überwacht.

Den Bohrprofilen liegen die Schichtenverzeichnisse des Bohrunternehmens zu Grunde, die von uns durch bodenmechanische Ansprache der aus den einzelnen Bodenschichten entnommenen Bodenproben überarbeitet und ergänzt wurden.

Die Ansatzpunkte wurde lage- und höhengerecht vom Bohrunternehmen unter Bezugnahme auf die bekannten Deckelhöhen von Regenwasserschächten in der Straße Iserbarg eingemessen. Die Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse sind in Form von höhengerecht aufgetragenen Profilsäulen in den Anlagen 3.1 bis 3.3 dargestellt.

In den genannten Anlagen ist zudem die vorläufige Gründungstiefe der eingeschossigen Unterkellerung maßstabsgerecht neben den Profilsäulen angeordnet, so dass ein direkter Vergleich mit den in Gründungsniveau zu erwartenden Untergrundverhältnissen gegeben ist.

### 5.1 Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Die Sondieransatzhöhen wurden vom Bohrunternehmen in m NN eingemessen. Als Bezugspunkte für das Nivellement dienten 2 Schachtdeckel des in der Straße Iserbarg verlaufenden Regenwassersiels. Da es sich hierbei nicht um amtliche Höhenbezugspunkte handelt, sind geringe Höhenabweichungen möglich.



Die erkundeten Untergrundverhältnisse werden nachstehend zusammengefasst. Die Darstellung der sensorischen Bodenansprache sowie die Beschreibung des Auffüllungsmaterials des Walls sind in Abschnitt 15 (Orientierende Schadstofferkundung) beschrieben).

Im Bereich des Sportplatzes sowie nach Westen z.T. über die aktuelle Spielfeldbegrenzung hinausgehend steht an der Geländeoberfläche eine ca. 0,1 m bis 0,15 m mächtige, aufgefüllte Lage aus einem Sand-Kies-Gemisch an (Sportplatzbelag). Darunter folgen aufgefüllte, ggf. im Zuge der ehemals erfolgten Geländeeinebnung auch umgelagerte Böden in Form teils schluffiger und teils kiesiger Sande, örtlich auch mit humosen Anteilen durchsetzt. An der Basis der Auffüllung wurden im nördlichen Spielfeldabschnitt örtlich humose Sande von maximal 0,8 m Mächtigkeit erkundet, bei denen es sich ggf. um den humosen Oberboden der ehemaligen Geländeoberfläche handelt. An der nordwestlichen Grundstücksspitze (BS 2, Schnittführung 1 – 1 in Anlage 3.1) lagert an der Geländeoberfläche eine 0,4 m mächtige, aufgefüllte Decklage aus humosen, mit den Wurzellagen der vorhandenen Gehölze durchsetzten, Sanden oberhalb einer sandigen Auffüllung von 1,3 m Mächtigkeit. Südlich des Spielfeldes wurden in den Sondierungen BS 16 und BS 17 ab Geländeoberfläche bis in ca. 0,5 m bzw. 0,6 m Tiefe Oberböden in Form humoser Sande angetroffen (vgl. Schnittführung 2 – 2 in Anlage 3.2). Die Gesamtmächtigkeit der aufgefüllten und humosen Böden liegt demnach zwischen ca. 0,5 m (BS 5) und 2,6 m (BS 7). Lokal wurde am Ansatzpunkt der Sondierung BS 4 eine 3,3 m mächtige, Auffüllung aus kiesigen Sanden erkundet.

An der gegenüber dem Hauptgelände um ca. 5,3 m niedriger liegenden Sohle des bestehenden Regenwasser-Rückhaltebeckens an der Nordspitze des Grundstücks lagert eine 1,2 m starke gemischtkörnige Auffüllung mit deutlichen humosen Anteilen, vgl. BS 1 in Schnitt 1-1, Anlage 3.1). Die Auffüllung enthält rötliche mineralische Beimengungen, bei der es sich vermutlich um feinkörnige Anteile des Sportplatzbelages handelt, die mit der Entwässerungsleitung in das Becken eingetragen wurden.

Unterhalb der voranstehend beschriebenen oberflächennahen Böden variiert der erkundete Untergrund zwischen nördlicher und südlicher Grundstückshälfte.

In der **Nordhälfte** wurde bis zu den Endteufen zwischen 5 m und 10 m unter Gelände im wesentlichen Mittelsand mit teils hohen Feinsand- und örtlich geringen Schluffanteilen angetroffen. Lokal dominiert Feinsand anstatt des Mittelsandes. In den Sondierungen BS 2, BS 5, BS 7, BS 8 und BS 9 wurden innerhalb der rolligen Sedimente einzelne Lagen bindiger Sedimente in Form von Geschiebelehm bzw. Schluff (BS 7, BS 9, Schnittführung 3-3 in Anlage 3.3) angetroffen. Die Oberkante der bindigen Lagen schwankt zwischen 2,5 m u. Gelände (BS 2: + 21,94 m NN) und 9,3 m u. Gelände (BS 5: + 16,48 m NN) stark. Deren Mächtigkeiten wurden mit 0,2 m bzw. 0,4 m in der Sondierung BS 7 und 2,8 m in der Sondierung BS 2 erkundet. In den Sondierboh-





rungen BS 5 und BS 9 wurde die Basis der bindigen Lagen mit den Endteufen von 10 m bzw. 6 m u. Gelände nicht durchörtert. In einem Altaufschluss aus dem Archiv des geologischen Landesamtes (C 268) unmittelbar nordwestlich der Sondierbohrung BS 3 ist für den Tiefenbereich von 2,0 m unter Gelände bis 24 m u. Gelände durchgehend bindiger Boden in Form von Geschiebemergel über Schluff dokumentiert (vgl. Schnitt 1-1, Anlage 3.1). In der BS 3 hingegen wurde durchgehend bis zur Endteufe von 10 m unter Gelände Mittelsand erbohrt, der im Hangenden einzelne, geringmächtige Geschiebelehm-Bänder aufweist. Das Profil des Altaufschlusses C 23 weicht damit vollständig von den Erkundungen der übrigen Aufschlüsse ab.

In der südlichen Hälfte des Untersuchungsgrundstück wurden in den Sondierungen BS 10 bis BS 17 unter den o.g. Abdeckungen und Auffüllungen bis zu den Endteufen ausschließlich rollige Sedimente in Form grobsandiger, teils feinkiesiger Mittelsande erkundet, vgl. Schnitte 2-2 und 3-3 (Anlagen 3.2 und 3.3).

## 5.2 Bodenmechanische Laborversuche

Von den beim Niederbringen der Aufschlüsse aus den einzelnen Bodenschichten entnommenen Bodenproben wurden repräsentative Proben ausgewählt und diese – soweit es für die Ermittlung von Bodenkennwerten erforderlich war – in unserem geotechnischen Labor untersucht.

Dabei wurden zur Klassifizierung der Sande und der bindigen Böden die Kornverteilungen mittels Sieb- und kombinierten Sieb- und Schlämmanalysen bestimmt. Weiterhin wurden die Wassergehalte der bindigen Böden ermittelt.

Im Einzelnen können die Ergebnisse der Laborversuche aus den Anlagen 4.1 bis 4.3 entnommen werden. Die ermittelten Sieblinien der Korngrößenanalytik werden in den Anlagen 5.1 bis 5.15 aufgezeigt.

Die aus den **Sanden** im der **nördlichen Grundstücksabschnitt** gewonnenen Proben stellen sich nach den Kornanalysen als schluffarme, feinsandige Mittelsande dar (vgl. Kornverteilungskurven auf den Anlagen 5.1 und 5.3). Örtlich dominiert der Feinsandanteil (vgl. Anlage 5.6). Zum Grundstückzentrum hin sind die Sande auf Grund eines Grobsandanteils als gemischtkörnige Sande mit dominierender Mittelsandfraktion anzusprechen. Der Schluffanteil liegt zumeist deutlich unter 5 % (vgl. Kornverteilungskurven auf den Anlagen 5.5 – 5.7 und 5.9). Die zuvor beschriebenen Sande sind mit Ungleichförmigkeitszahlen von  $C_U = 2,1$  bis  $3,5$  **eng gestuft (SE)**. In den tieferen Lagen des bis 10 m u. Gelände erschlossenen Untergrundes weisen die Sande z.T. einen höheren Schluffanteil sowie einen schwachen Kiesanteil auf (vgl. Anlage 5.4). Mit einer Ungleichförmigkeitszahl von  $C_U = 5,5$  ist der Sand ebenfalls noch als **eng gestuft (SE)** einzuordnen.



Die Sande aus der südlichen Grundstückshälfte sind nach den Ergebnissen der Siebanalysen durchweg als schluffarme, schwach kiesige bzw. kiesige Sande mit dominierenden Mittelsand oder Grobsandfraktion einzustufen. Die Feinsandanteile liegen unterhalb von ca. 14 % (vgl. Kornverteilungskurven Anlagen 5.11 bis 5.15). Die Ungleichförmigkeitszahlen  $C_U$  liegen zwischen **2,0 und 6,3**, wonach die Sande **überwiegend als eng gestuft, z.T. auch als intermittierend gestuft** einzuordnen sind.

Der **Geschiebelehm** ist ein verwittertes, glazial entstandenes Sediment und vom Korngefüge gemischtkörnig. Die stichprobenhaft untersuchten Lehmproben zeigen kornanalytisch dementsprechend einen schluffigen und tonigen Sand (vgl. Anlagen 5.2 (BS 2/4: 2,5 – 4,0 m) und 5.10 (BS 8/6: 5,0 m -6,5 m)). Der Schlämmkornanteil liegt bei 34,9 % und 44,2 %. Die ermittelten **Wassergehalte** der untersuchten **Lehmproben** schwanken bei **11 % (BS 2/4)** und **24,8 % (BS 8/6)**. Die bei der Bodenansprache festgestellte teils **steife, teils weich-steife Konsistenz** des Geschiebelehms wird damit plausibel bestätigt.

Der Schlämmkornanteil des untersuchten Schluffs (BS 9: 4,2 m – 6,5 m) liegt bei 54,6 %, der **Wassergehalt** beträgt **22,9 %**. Diese Werte korrelieren mit der bei der Bodenansprache festgestellten weich-steifen Konsistenz.

## 6. BAUGRUNDKENNWERTE FÜR ERDSTATISCHE BERECHNUNGEN

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse, der Laboruntersuchungen sowie unter Berücksichtigung von Erfahrungen mit vergleichbaren Böden können den einzelnen Bodenschichten nachfolgende Kennwerte zugeordnet werden. Bei den Kennwerten handelt es sich um charakteristische Werte gemäß DIN EN 1997-1<sup>2)</sup>.

Die Bodengruppen nach DIN 18196 sind hinter den jeweiligen Bodenschichten in Klammern angegeben.

Bodenschicht (Bodengruppe)	Wichte	Scherfestigkeit		Durchlässigkeit	Steifezahl
	$\gamma / \gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] ]	$k_f$ [m/s]	$E_{sk}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Oberboden	17	10			
sandige Auffüllung, (SE, SW, SU)	18/10	30,0	0		

<sup>2)</sup> DIN EN 1997-1:2009-09:

Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik



Bodenschicht (Bodengruppe)	Wichte	Scherfestigkeit		Durchlässigkeit	Steifezahl
	$\gamma / \gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] ]	$k_f$ [m/s]	$E_{sk}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Sand, mindestens mitteldicht (SE)	19/11	32,5	0	10 <sup>-5</sup> bis ca. 5 x 10 <sup>-4</sup>	50
Geschiebelehm, steif	20/10	27,5	5		30
Geschiebelehm, weich- steif (SU*, ST*, UL, UM, TL, TM)	20/10	27,5	0		15
Schluff weich - steif (SU, SU*)	19/9	22,5	5		10

## 7. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

In keiner der Sondierbohrungen wurde mit den Endteufen zwischen 5 m bis 10 m unter Gelände Grundwasser oder Stau- bzw. Schichtenwasser angetroffen.

Diese Ergebnisse stehen in Übereinstimmung mit dem Grundwassergleichenplan der Behörde für Umwelt und Energie (BUE) für die Grundwasserstände des hydrologischen Jahres 2008, in dem im langjährigen Vergleich verhältnismäßig hohe Grundwasserstände auftraten. Demnach ist im Bereich des Baugrundstücks die Oberfläche des Grundwassers zwischen ca. + 7 m NN und + 8 m NN zu erwarten. Bei den o.a. Geländehöhen von ca. + 24,5 m NN im Norden und ca. +25,7 m NN im Zentrum des Untersuchungsgrundstücks entspricht dies Grundwasserflurabständen von ca. 16,5 m bis 17,7 m.



## 8. ERDBEBENZONE

Die Freie Hansestadt Hamburg gehört gemäß der Zuordnung der DIN EN 1998-1/NA<sup>3)</sup> zu keiner Erdbebenzone und zu keiner Untergrundklasse.

## 9. GRÜNDUNG

### 9.1 Vorgesehene Gründungstiefen

Konkrete Planunterlagen für die geplante Neubebauung liegen uns nicht vor. Unter Zugrundelegung der Planentwürfe aus dem B-Planverfahren wird von einer zukünftigen mittleren Geländehöhe von ca. + 25,7 m NN ausgegangen, was ungefähr der mittleren gegenwärtigen Geländehöhe entspricht. Mit einer vollflächigen eingeschossigen Unterkellerung sowie unter der Annahme, dass oberhalb der Tiefgarage partiell Fahrstraßen angelegt werden (Gesamtaufbau ca. 0,7 m), ist von einer Höhenlage der **Gründungsebene auf ca. + 21,0 m NN** auszugehen (Plangrundlage: Lageplan Ried Höfe, Nutzungseinheiten Ebene -01, Variante E).

In den Anlagen 3.1 bis 3.3 wurde die vorgenannte Gründungsebene maßstabsgerecht den Profilsäulen zugeordnet, so dass ein direkter Vergleich mit den in der Aushubebene der Baugrube zu erwartenden Böden gegeben ist.

Für die Gründung der Abwasserleitungen wird nach Mitteilung des Fachamtes Stadt- und Landschaftsplanung des Bezirksamtes Hamburg Altona eine Tiefenlage der Leitungssohlen zwischen ca. 1,5 m und 2 m unter Gelände angenommen.

Für die Versickerungsrigolen im Süden des Geländes werden nach vorliegendem Konzept bei einer angenommenen Bodenüberdeckung von 1 m Gründungstiefen zwischen ca. 1,7 m bis 3 m erwartet.

Die Ausführung der zentralen Versickerungsmulde zwischen der westlichen und der östlichen Gebäudegruppe ist mit einer Sohltiefe von ca. 0,5 m unter Gelände vorgesehen. Die südliche Versickerungsmulde ist mit einer geringen Sohltiefe von lediglich 0,2 m u. Gelände geplant.

---

<sup>3)</sup> DIN EN 1998-1/NA: 2010-08: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbau



## 9.2 Gründungsempfehlung

### 9.2.1 Wohngebäude und Tiefgarage

Die Gründungsebene des Tiefgeschosses (Keller und Tiefgarage) liegt mit den o.a. Höhenlagen überwiegend in den flächig anstehenden Sanden. Örtlich sind in der Gründungsebene bindige Böden in Form von Geschiebelehm (BS 2, BS 8) bzw. Schluff (BS 9) in jeweils steifer Konsistenz zu erwarten.

Die angetroffenen Sande sowie die bindigen Böden (bei mindestens steifer Konsistenz) sind auf Grund ihrer bodenmechanischen Eigenschaften generell gut zur Abtragung der Bauwerkslasten geeignet. Bei den erkundeten Bodenverhältnissen ist **eine Flachgründung** der Neubebauung auf **Streifen- oder Einzelfundamenten** oder auf einer biegesteifen **Sohlplatte** möglich.

#### 9.2.1.1 Bemessungswerte des Grundbruchwiderstandes (Bodenpressungen)

Sofern eine Gründung auf Einzel- und/oder Streifenfundamenten erfolgt, sind nachfolgende Bemessungswerte des Grundbruchwiderstandes einzuhalten. Grundlage der nachfolgenden Standsicherheitsnachweise (Grundbruchberechnungen) ist die DIN EN 1997 mit der DIN 1054<sup>4)</sup> nach dem dort definierten Teilsicherheitskonzept.

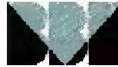
Zur Ermittlung des charakteristischen Grundbruchwiderstandes ( $R_{n,k}$ ) im Grenzzustand GEO-2 (Grenzzustand für das Versagen von Bauwerken, Bauteilen und Baugrund) wurden für **Einzel- und Streifenfundamente** unter Zugrundelegung der o. g. Ergebnisse Grundbruchberechnungen nach DIN 4017<sup>5)</sup> durchgeführt. Die sich unter Einhaltung des **Teilsicherheitsbeiwertes für Widerstände** mit  $\gamma_{R,v} = 1,40$  (BS-P: Ständige Bemessung) im Grenzzustand GEO-2 ergebenden **Bemessungswerte  $R_d$**  des Grundbruchwiderstandes sind auf den Anlagen 6.1 bis 6.4 tabellarisch zusammengestellt. Die in den Tabellen angegebenen Bemessungswerte  $R_{n,d}$  des Grundbruchwiderstandes bzw.  $\sigma_{R,d}$  des Bemessungswerts des Sohldruckwiderstands gelten für lotrecht mittigen Lastangriff auf das Fundament.

Die Grundbruchsicherheit exzentrisch belasteter Fundamente ist gegebenenfalls nach DIN 4017 gesondert nachzuweisen. Für die Vorbemessung exzentrisch belasteter Fundamente können die Tabellen der Anlagen 6.1 bis 6.4 ersatzweise herangezogen werden, wenn gemäß DIN 4017, Abs. 7.2.7, für die vorhandenen Fundamentabmessungen die reduzierte Fundamentbreite  $b'$  ( $b' = b - 2 \times e$ ;  $e$  = Ausmittigkeit) eingeführt wird.

---

<sup>4)</sup> DIN 1054:2010-12: Baugrund – Sicherheitsnachweis im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1  
<sup>5)</sup> DIN 4017:2006-03: Baugrund – Berechnung des Grundbruchwiderstandes von Flachgründungen





Für den Nachweis der Grundbruchsicherheit im Grenzzustand BS-P BS-T müssen die charakteristischen Werte der vertikalen Beanspruchungen  $V_k$  mit den in o. g. DIN 1054, Tabelle A 2.1, angegebenen Teilsicherheitsbeiwerten  $\gamma_G$  und  $\gamma_Q$  beaufschlagt werden. Daraus folgt der Bemessungswert  $V_d$  der Beanspruchung in vertikale Richtung (allgemein gilt für die Beanspruchung:  $E_d = E_{G,k} \times \gamma_G + E_{Q,k} \times \gamma_Q$ ).

Es gilt die Bedingung:

$$V_d \leq R_d \quad \text{bzw.} \quad \sigma_{E,d} \leq \sigma_{R,d}$$

Zur Vermeidung unzulässig großer Setzungen und Setzungsdifferenzen sollten die **aufnehmbaren Sohldruckspannungen auf maximal 450 kN/m<sup>2</sup>** begrenzt werden.

#### 9.2.1.2 Plattengründung

Bei Ausführung einer Plattengründung können für eine Vorbemessung folgende Bettungsziffern in Ansatz gebracht werden. Hierbei ist zwischen den Gebäuden der Häuser und den nicht überbauten Tiefgaragen zu differenzieren.

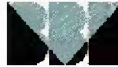
- Häuser:  $k_s = 12 \text{ MN/m}^2$
- Tiefgarage ohne Überbauung:  $k_s = 15 \text{ MN/m}^2$

Vorgenannte Werte sind nach Vorliegen der endgültigen Tragwerkslasten anhand von Setzungsberechnungen zu überprüfen.

#### 9.2.1.3 Sohle Tiefgarage

Es ist angedacht, ggf. die Tiefgaragensohle mit einer Pflasterdecke (Verbundsteinpflaster) zu versehen. Aufgrund des großen Grundwasserflurabstandes bestehen diesbezüglich keine Bedenken gegen eine derartige gepflasterte Ausführung. Im Hinblick auf den Unterbau und die Verdichtungsanforderungen gelten die gleichen Voraussetzungen und Anforderungen wie für die Erschließungsstraße, vergleiche hierzu Abschnitt 9.2.2.

Darüber hinaus ist bei einer wasserdurchlässigen Ausführung der Tiefgaragensohle die Einhaltung eines Mindestabstandes von Versickerungsanlagen zu den Tiefgaragenaußenwänden einzuhalten (vgl. hierzu Abschnitt 14).



#### 9.2.1.4 Setzungen

Zur Abschätzung der zu erwartenden Setzungen wurden überschlägige Setzungsrechnungen nach dem in der DIN 4019<sup>6)</sup> aufgeführten angepassten Elastizitätsverfahren durchgeführt. Das angepasste Elastizitätsverfahren ist allgemein anerkannt und darf nach DIN EN 1997 angewendet werden.

Unter Zugrundelegung der in den Tabellen der Anlagen 6.1 bis 6.4 angegebenen maximalen Bemessungswerte für die Widerstände und einer Abschätzung der Bemessungswerte für die Einwirkungen ergeben sich für den Grenzzustand GEO-2 rechnerische Setzungen von ca. 1 cm bis 1,5 cm. Bei Ausführung einer Sohlplatte ergeben sich nach einem Überschlag Setzungen von etwa gleicher Größenordnung. Bei den Beträgen werden die Setzungsunterschiede in einer Größenordnung liegen, bei der keine Schäden an den Bauwerken zu erwarten sind.

#### 9.2.2 Erschließungsstraße

Gemäß vorliegendem Verkehrs- und Entwässerungskonzept ist die durch die geplante Wohnanlage führende Straße als Wohnhof bzw. befahrbarer Wohnweg ausgewiesen. Damit ist von einer Einordnung in die Belastungsklassen BK 03/BK 1,0 auszugehen. Der Straßenverlauf wird nach gegenwärtiger Planung in weiten Abschnitten über die Tiefgaragendecke geführt. Auf der Nordseite sowie auf der Südseite der Garage liegt die Straße außerhalb der Tiefgarage.

Der anstehende Untergrund erfüllt auf der Südseite der Bebauung die Anforderungen an die Frostempfindlichkeitsklasse F1. Vor diesem Hintergrund kann der Einbau einer Frostschuttschicht entfallen und der Oberbau kann direkt auf den anstehenden Untergrund aufgebracht werden. Sofern in Höhe des Planums noch aufgefüllte oder humose Böden anstehen, sind diese vollständig, mindestens jedoch bis in eine Tiefe von 1,2 m unter geplanter Fahrbahnoberfläche gegen nicht frostempfindlichen Boden (F1-Material) auszutauschen.

Auf der Nordseite der Bebauung kann örtlich neben aufgefüllten und humosen Böden ggf. auch frostempfindlicher Boden in Form von Geschiebelehm (F2- oder F3-Boden) anstehen. In diesem Fall ist auch dieses Material wie voranstehend beschrieben auszutauschen.

Bei Verwendung von Regelbauweisen ist für das Planum (entspricht Unterkante 1. Tragschicht (Frostschuttschicht)) nach ZTV/St-Hmb. 09<sup>7)</sup> ein Verformungsmodul

---

<sup>6)</sup> DIN 4019-1: 1979-04: Baugrund; Setzungsrechnungen bei lotrechter, mittiger Belastung

<sup>7)</sup> ZTV/St-Hmb. 09 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Straßenbauarbeiten in Hamburg



von  $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen. Anstehendes Material ist bei Bedarf entsprechend nachzuverdichten, Auffüllungen sind unter ausreichender Verdichtung einzubauen.

Der geforderte Verformungsmodul an der Unterkante Asphalttragschicht beträgt je nach gewählter Bauweise zwischen  $E_{V2} = 100 \text{ MN/m}^2$  bis  $150 \text{ MN/m}^2$ . Zur Realisierung der erforderlichen Tragfähigkeit sind entsprechende Tragschichten bestehend z. B. aus einer Schottertragschicht (2. Tragschicht) und einer Schicht aus frostunempfindlichem Material (1. Tragschicht) einzubauen.

### 9.2.3 Sielleitungen

Beim Bau von Abwasseranlagen sind die allgemein gültigen Normen und Richtlinien für die Planung und Herstellung von Entwässerungsleitungen zu beachten. Aufbauend auf die allgemeinen Regeln gelten für Sielbaumaßnahmen in Hamburg speziell die Regelungen der ZTV-Siele Hamburg<sup>8)</sup>, auf die hier besonders hingewiesen wird.

Im südlichen Grundstücksabschnitt liegen die Gründungsebenen der außerhalb der Tiefgarage liegenden Leitungstrassenabschnitte und der Rigolen mit den o.a. Höhenlagen in den Sanden unterhalb der Auffüllung, die zur Lastabtragung für Leitungen und Schachtbauwerke gut geeignet sind. Die Aushubebene ist generell nachzuverdichten.

Im nördlichen Grundstücksabschnitt können in Gründungsebene z.T. bindige Böden anstehen, die bei mindestens steifer Konsistenz ebenfalls gut für die Lastabtragung geeignet sind. Der vor der Ableitung in das Regenwassersiel im Iserbarg vorgesehene Rückstaukanal befindet sich nach gegenwärtiger Planung im Böschungsbereich des vorhandenen, ehemaligen Rückhaltebeckens. Hier sind in Gründungsebene ggf. humose Böden und Wurzelreste des vorhandenen Gehölzbewuchses vorhanden, die vollständig auszuheben und gegen gut verdichtungsfähigen, ton- und schlufffreien Füllsand  $U \geq 3$  (Schluffgehalt  $\leq 3 \%$ ) auszutauschen sind. Sofern in Gründungsebene bindige Böden von weicher Konsistenz angetroffen werden, sind diese entsprechend vollständig, mindestens aber in einer Tiefe von 0,5 m unterhalb der Rohrsohle auszutauschen. Der Füllsand ist bis zu mindestens mitteldichter Lagerung zu verdichten. Darüber hinaus sind die Materialangaben zum Einbau der Leitungszone zu beachten, vgl. Abschnitt 11.5.

Der Einbau der geplanten Rohrleitung ist mit keiner nennenswerten Lasterhöhung verbunden, so dass keine zusätzlichen Setzungen als Folge einer Spannungserhöhung zu erwarten sind.

---

<sup>8)</sup> ZTV-Siele Hmb. 2015: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Sielen in Hamburg



## 10. MASSNAHMEN ZUR TROCKENHALTUNG DES BAUWERKS

Die geplante Bebauung ragt nicht in das Grundwasser ein. Es ist ein ausreichender Abstand zum Grundwasserspiegel gegeben.

Örtlich wurden gering durchlässige Schichten in der Gründungsebene angetroffen, auf denen ein temporärer Aufstau von Sickerwasser nicht ausgeschlossen werden kann. Diese dehnen sich im Norden des Baugrundstücks (BS 2 und Altaufschlüsse C 45, C 46 und C 268) von Norden her etwa bis zur geplanten Aufweitung des Untergeschosses hinter der Tiefgaragenzufahrt aus und im Zentrum des Baugeländes etwa im Bereich der Aufschlüsse BS 8 und BS 9. Zum Zeitpunkt der Sondierarbeiten wurde auf der Oberkante der gering durchlässigen Böden kein Stauwasser angetroffen.

Im zuvor genannten nördlichen Abschnitt schwankt die Mächtigkeit der stauenden Böden stark. Im Bereich des gegenwärtig vorhandenen, ehemaligen Rückhaltebeckens an der nördlichen Bebauungsgrenze fehlen diese stauenden Schichten oder wurden beim Anlegen des Beckens, dessen Sohle mit einer Höhenlage von ca. + 20,3 m NN unterhalb der Gründungsebene liegt, ausgehoben (vgl. BS 1). Um hier einen temporären Aufstau von Sickerwasser unterhalb der Bauwerkssohle zu vermeiden, sind im Zuge der Baugrubenherstellung im Sohl- und Böschungsbereich des Beckens vorhandene aufgefüllte bzw. humosen und ohnehin schlecht tragfähigen Bodenschichten auszuheben und die Grube ist mit ausreichend durchlässigem, ton- und schlufffreien Verfüllmaterial ( $k_f \geq 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ ) bis zur Gründungsebene aufzufüllen.

In den verbleibenden Abschnitten mit gering durchlässigen Böden sind diese flächig unterhalb der Gebäude- bzw. Tiefgaragensohle in einer Mächtigkeit von mindestens 0,25 m gegen gut durchlässigen Boden auszutauschen.

Bei der Verfüllung von Arbeitsräumen der Baugrube ist ebenfalls ausreichend durchlässiges Verfüllmaterial einzubauen. Weiterhin ist darauf zu achten, dass keine störenden Fremdstoffe, die eine Sperrwirkung erzielen, eingebaut werden.

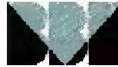
Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen werden für die Kellerräume und Tiefgaragenwände über das Abdichten gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden gemäß DIN 18533<sup>9)</sup> hinaus keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Für erdüberschüttete Decken sind Maßnahmen zur Ableitung von versickerndem Niederschlagswasser zu treffen, z.B. durch Dränung, Gefälle oder wasserdurchlässige Überschüttung. Dabei darf die Anstauhöhe von 10 cm nicht überschritten werden. Andernfalls sind für die Decken Maßnahmen gegen drückendes Wasser nach DIN 18533 zu treffen.

---

<sup>9)</sup> DIN 18 533, Teil 1:

Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze





Weiterhin kann in diesem Fall die Tiefgaragensohle mit einer wasserdurchlässigen Pflasterung ausgeführt werden.

## **11. BAUGRUBE**

### **11.1 Wohnbebauung**

Die Baugrube für die geplanten Neubauten kann frei geböscht ausgeführt werden, sofern nicht örtliche Zwänge wie zu erhaltende Bäume, Grundstücksgrenzen etc. dem entgegenstehen. Die Baugrubenböschung ist in den Sanden unter maximal 45° Neigung anzulegen. Die sandigen Böschungen sind bei starken Niederschlägen gegen Erosionen zu schützen. Für die Herstellung der Baugrube ist die DIN 4124<sup>10)</sup> zu beachten.

Sofern im westlichen bzw. im östlichen Randstreifen des Grundstücks der Baumbestand erhalten werden soll, sind die Platzverhältnisse für eine geböschte Ausführung (Böschung und Arbeitsraum) abschnittsweise ggf. nicht ausreichend. Hier bietet sich unter Berücksichtigung der angetroffenen Untergrundverhältnisse sowie der örtlichen Gegebenheiten als Baugrubensicherung (ggf. auch anteilig unterhalb einer Kopfböschung) die Herstellung eines senkrechten Verbaus in Form eines Bohlträgerverbaus (Berliner Verbau) an.

Im nordöstlichen Grundstücksbereich ist bei der Herstellung der Baugrube der hier vorhandene, bis zu 5,5 m über Gelände reichende, aufgefüllte Erdwall zu berücksichtigen. Sofern der Wall - ggf. auch anteilig – aus Gründen der Geländegestaltung erhalten bleibt, kann die Sicherung der Baugrube nicht in geböschter Form ausgeführt werden sondern ist auch hier durch einen vertikalen Verbau zu sichern.

### **11.2 Erdstatische Berechnungsansätze**

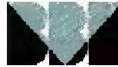
Nach gegenwärtigem Kenntnisstand befinden sich in der Nähe der Baugrube keine benachbarten Bebauungen oder vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen. Aus diesem Grund ist bei Ausführung eines vertikalen Baugrubenverbaus der Ansatz des aktiven Erddrucks ausreichend.

Sofern sich im Zuge der weiteren Planung Hinweise auf vorhandene Versorgungsleitungen oder Bauwerke in unmittelbarer Nähe der geplanten Baugrube befinden, ist der ggf. erforderliche Ansatz des erhöhten aktiven Erddrucks mit dem mit dem geotechnischen Sachverständigen abzustimmen.

---

<sup>10)</sup> DIN 4124:2012-01: Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau





### 11.3 Rückverankerung der Verbauwände

Für Tragfähigkeitsnachweise von Verpressankern ist die DIN 1054:2010-12 nach dem dort definierten Teilsicherheitskonzept die Grundlage.

Für den charakteristischen Herauszieh Widerstand ( $R_{a,k}$ ) im Grenzzustand GZ 1B (Grenzzustand für das Versagen von Bauwerken und Bauteilen) kann für Verpressanker unter Zugrundelegung der vorhandenen Untergrundverhältnisse und von Erfahrungswerten von folgendem Wert ausgegangen werden:

Sand (mind. mitteldicht):

- bis Verpresskörperlänge  $L = 7 \text{ m}$ :  **$R_{a,k} = 80 \text{ kN/lfm}$**

Zur Ermittlung des Bemessungswertes  $R_{a,d}$  ist gemäß Tabelle 2.3 der o. g. DIN der Teilsicherheitsbeiwert für Widerstände (Herauszieh Widerstand des Verpresskörpers) mit

$$\gamma_a = 1,1$$

(BS-P bis BS-A) in Ansatz zu bringen.

Darüber hinaus sind bei der Ermittlung der Bemessungslasten die Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen und Beanspruchungen zu berücksichtigen. Es gelten die Angaben nach Tabelle A 2.1 der DIN 1054:2010-12. Die dort aufgeführten Sicherheitswerte für den Grenzzustand GEO-2 sind in Abhängigkeit von der Beanspruchungsart und den Lastfällen unterschiedlich. Daraus folgt der Bemessungswert  $E_d$  der Beanspruchungen und Einwirkungen.

Beim Nachweis ist allgemein folgende Bedingung einzuhalten:

$$E_d \leq R_d$$

Im Übrigen ist eine Mindestverpresslänge im tragfähigen Baugrund von 5 m einzuhalten.

### 11.4 Sielleitungen und Entwässerungsrigolen

Für die Herstellung der neuen Sielleitung und der Entwässerungsrigolen kommt bei den o.a. Gründungstiefen von ca. 2 m u. Gelände (Sielleitungen) bzw. bis zu 3 m u. Gelände (Rigolen) grundsätzlich der Einbau in offener Bauweise in Betracht. Bei der

...



erforderlichen Verlegetiefe von etwa 3,0 m unter Gelände sind nach DIN 4124<sup>11</sup> bei nicht verbauten Gräben abgeöschte Wände herzustellen. Zur Vermeidung unnötig hoher Aushubmengen wird im vorliegenden Fall die Ausführung eines verbauten Grabens empfohlen. Bezüglich der Verbauausbildung und der Mindestbreiten der Rohr- und Schachtbaugruben sowie hinsichtlich der Grabentiefe im Hinblick auf die Schaffung einer geeigneten Rohrbettung sind die Vorgaben der ZTV-Siele Hamburg einzuhalten. Da die Sielleitungen und Rigolen überwiegend randlich der Wohngebäude geplant sind, ist ggf. auch eine Aufweitung der Baugrube der Wohngebäude zu erwägen.

Sollen verbaute Leitungsgräben zur Ausführung kommen, bietet sich im vorliegenden Fall die Herstellung eines Kringsverbaus an. Bei letzterem handelt es sich um aussteifte Verbauboxen, die an den Stirnseiten offen sind. Der Einbau der Boxen erfolgt erschütterungsfrei im Absenkverfahren. Zum Einbau von Kontroll- und Revisions-schächten ist der Rohrgraben entsprechend der gewählten Schachtdurchmesser aufzuweiten und die Sohltiefe um ca. 0,5 m zu vertiefen. Die Sicherung der Schachtbaugrubenwände kann in gleicher Art wie bei den Grabenwänden ausgeführt werden.

Für die Verbaubemessung ist der Ansatz des aktiven Erddrucks ausreichend, sofern nicht auf Grund von ggf. in der Nähe vorhandenen Ver- und Entsorgungsleitungen erhöhte Anforderungen an die Verformungsbegrenzung des Verbaus gestellt werden. Sind bereits andere Versorgungsleitungen (z. B. Gas, Wasser) in unmittelbarer Nähe, ist der erhöhte aktive Erddruck  $E_h = 0,50 \times (E_{oh} + E_{ah})$  in Ansatz zu bringen.

Die Verbauboxen sind entsprechend der erforderlichen Tiefe und der Grabenbreite auszuwählen. Für die Verbauboxen liegen in der Regel Systemstatiken vor, so dass gesonderte statische Nachweise für den Verbau entfallen können.

Zum Einbau der Schächte sind Auflagerschichten aus zementvermörteltem Sand herzustellen, Dicke  $\geq 5$  cm.

## **11.5 Verfüllung der Sielbaugruben**

Als Einbaumaterial im Bereich der Leitungszone (Auflager und Rohrbettung) sind gemäß den Vorgaben der ZTV-Siele Hamburg im Regelfall gut verdichtungsfähige Sande bzw. stark sandige Kiese mit einem Größtkorn von 16 mm vorzusehen. Beim Einbau der Rohre ist auf eine vollflächige Auflagerung zu achten, Punkt- oder Linienauf lagerungen sind zu vermeiden. Neben den Vorgaben der ZTV-Siele sind hierbei die Anforderungen der DIN EN 1610<sup>12)</sup> besonders zu beachten. Das Einbettmaterial

---

<sup>11</sup> DIN 4124: Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten und Verbau

<sup>12)</sup> DIN EN 1610: Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen



ist beidseitig der Rohre sowie 0,2 m unter Rohrsohle und bis 0,3 m über dem Rohrscheitel in Lagen von bis zu 0,3 m anzuschütten und von Hand oder mit leichten maschinellen Geräten zu verdichten.

Für das anschließende Überschütten bis zur vorgesehenen Überdeckungshöhe ist anzustreben, das bei der Grabenherstellung gewonnene Aushubmaterial (gewachsener Boden) wiederzuverwenden, sofern dessen Eignung bodenmechanisch nachgewiesen wird. Generell ist als Einbauboden nach der ZTV-Siele ein steinfreies Material zu verwenden. Sofern zur Baustelle angeliefertes Fremdmaterial eingebaut wird, sollte das sandige Liefermaterial dem anstehenden Untergrund entsprechen (SE mit  $\leq 5\%$  Schluffanteil).

Oben genannte Anforderungen gelten auch für die Arbeitsraumverfüllung der Baugruben für Keller und Tiefgarage.

#### **11.6 Wasserhaltung**

Im Zuge der Baugrunderkundungen wurde in Höhe der Gründungsebene in keiner der Sondierbohrungen Grundwasser oder Schichtenwasser angetroffen. Bei diesen Verhältnissen und der unterhalb der Aushubsohle anstehenden durchlässigen Sande sind neben einer üblichen Tagwasserhaltung keine gesonderten Wasserhaltungsmaßnahmen zur Trockenhaltung der Baugrube erforderlich.

### **12. GEOTECHNISCHE KATEGORIE**

Das Bauvorhaben ist gemäß DIN 1054:2010-12 in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen.

### **13. ERGÄNZENDE GEOTECHNISCHE HINWEISE**

- Entsprechend den Empfehlungen in Abschnitt 9 sind die vom Baugrubenaushub oberflächlich gestörten Aushubsohlen bzw. die Fundamentgräben vor Beginn der Gründungsarbeiten mit einem Flächenrüttler ausreichend nachzuverdichten (mindestens mitteldichte Lagerung). Dies gilt nur bei in Gründungsebene anstehenden rolligen Böden (Sande). Es sind die unten genannten Verdichtungsanforderungen nachzuweisen (mindestens 2 Verdichtungsnachweise je 500 m<sup>2</sup> Gründungsfläche).
- Sofern in der Aushubebene partiell noch aufgefüllter Boden oder weicher Geschiebepoden angetroffen werden sollte, sind diese vollständig auszubauen und gegen ton- und schlufffreien Sand zu ersetzen. Der Füllsand ( $U > 3$ ) ist lagenweise einzubauen und so zu verdichten, dass eine mindestens mitteldichte Lagerung

...



erreicht wird. Je nach gewähltem Prüfverfahren sind folgende Werte nachzuweisen:

- Proctorversuch:  $d_{pr} \geq 98 \%$
  - leichte Rammsondierung:
    - DPL – 5  $n_{10} \geq 8$
    - DPL – 10  $n_{10} \geq 12$
  - dynamischer Plattendruckversuch :  $E_{vd} > 30 \text{ MN/m}^2$
- 
- Der örtlich anstehende Geschiebeboden neigt bei Wasserzutritt und gleichzeitigem Befahren mit Baumaschinen dazu aufzuweichen. Gleichzeitig verliert er dabei seine Festigkeit. Das Gleiche gilt, wenn dieser Frostwechseln ausgesetzt ist. Zum Schutz des Geschiebebodens ist ein Flächenfilter (Bauhilfsdränage:  $d = \text{mind. } 0,25 \text{ m}$ ) abschnittsweise nach dem Freilegen der Aushubsohle einzubauen.
  - Bei den Arbeiten zur Herstellung der Baugrube, der Gründung oder Rückbauarbeiten dürfen keine Erschütterungen ausgelöst werden, die zu Schäden an den Nachbargebäuden sowie an den Ver- und Entsorgungsleitungen führen.
  - Für den ggf. erforderlichen Einbau und das Verbleiben rückwärtiger Verbauanker im öffentlichen Grund sind entsprechende Genehmigungen einzuholen und Ablösegebühren zu entrichten. Für die Anker im nachbarlichen Grund gilt dies sinngemäß.
  - Die durchgeführten Baugrundaufschlüsse stellen naturgemäß nur punktuelle Erkundungen des Untergrundes dar. Abweichungen vom angetroffenen Baugrundaufbau sind daher möglich. Sofern im Zuge der weiteren Bautätigkeit davon abweichende Untergrundverhältnisse angetroffen werden, ist der Geotechnische Sachverständige zu informieren. Nach dem Baugrubenaushub ist durch Baugrubensohlabnahmen zu prüfen, ob im gesamten Grundrissbereich der Neubauten die nach den Baugrundaufschlüssen erwartete Baugrundsichtung ansteht und das bindige Schichten in mindestens steifer Konsistenz vorliegen sowie rollige Schichten mindestens mitteldicht gelagert sind. Die Gründungssohle ist gemäß DIN 1054 durch den Baugrundsachverständigen abzunehmen.

#### 14. ABSCHÄTZUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT

Auf der Basis der Kornverteilungskurven wurden in Abhängigkeit der unterschiedlichen Korngrößenzusammensetzung mittels der Berechnungsformel nach Hazen (bzw.

...



außerhalb deren Gültigkeitsgrenzen nach Beyer) für die **wasserungesättigten Sande** überschlägig nachfolgende Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_f$ -Wert) ermittelt.

Für die Probe BS 5/6 wurde der  $k_f$ -Wert auf Grund von Ausschlusskriterien in bestehenden Berechnungsformeln gutachterlich abgeschätzt:

Bohrung/Probe	Tiefenintervall	Bodenansprache	$k_f$ -Wert [m/s]
BS 1/3	2,8 m – 5,0 m	mS, fs(S)	$2,4 \times 10^{-4}$
BS 4/3	1,7 m – 2,5 m	mS, fs (S)	$2,1 \times 10^{-4}$
BS 5/6	5,7 m – 7,4 m	mS, u, fs, gs', g' (S)	$3,9 \times 10^{-5}$
BS 6/4	3,0 m – 4,6 m	mS, fs, gs (S)	$1,6 \times 10^{-4}$
BS 7/5	4,0 m – 4,9 m	fS, ms, gs' (S)	$6,7 \times 10^{-5}$
BS 8/4	2,5 m – 4,4 m	mS, fs, gs (S)	$1,3 \times 10^{-4}$
BS 8/8	6,5 m – 9,4 m	mS, gs, fs'(S)	$5,6 \times 10^{-4}$
BS 9/3	1,2 m - 2,8 m	fS, ms (S)	$1,2 \times 10^{-4}$
BS 10/8	7,5 m - 9,0 m	S, g (S)	$6,5 \times 10^{-4}$
BS 12/3	3,0 m – 4,5 m	S, g (S)	$1,6 \times 10^{-4}$
BS 13/4	3,0 m – 4,5 m	gS, ms, g, fs'(S)	$7,4 \times 10^{-4}$
BS 14/6	4,6 m – 6,0 m	mS, gs, fs', fg'	$2,9 \times 10^{-4}$
BS 16/3	2,0 m – 3,5 m	mS, gs, fs',	$6,6 \times 10^{-4}$

Hiernach ergeben sich für die ausgewählten Sandschichten aus dem Tiefenbereich der genutzten Versickerungszonen überschlägig abgeschätzte **Durchlässigkeitsbeiwerte** zwischen  $k_f \approx 4 \times 10^{-5}$  m/s und  $k_f \approx 9 \times 10^{-4}$  m/s.

Im **nördlichen Abschnitt** des Grundstücks enthalten die Sande der ungesättigten Bodenzone z.T. relevante Schluffanteile. Insgesamt kann für die rolligen Böden hier jedoch von  $k_f$ -Werten oberhalb von  $10^{-5}$  m/s ausgegangen werden, was gemäß DIN 18130-1:1998-05 – auf der sicheren Seite liegend – als **durchlässiger Boden** einzustufen ist. Für die Berechnung kann ein **mittlerer  $k_f$ -Wert von  $10^{-4}$  m/s** in Ansatz gebracht werden. In Geländeabschnitten mit bindigen Lagen aus Geschiebeböden und Schluff, die als schwach oder sehr schwach durchlässig einzustufen sind, kann es oberhalb dieser Lagen bei Niederschlagsereignissen kleinräumig zu einem temporären Aufstau von Sickerwasser kommen. An der Sohle vorgesehener Versickerungsan-

...





lagen ist daher in betreffenden Abschnitten ein Ausräumen der bindigen Lagen und deren flächiger Austausch gegen gut durchlässiges Material zu empfehlen. Alternativ können geringmächtige bindige Lagen durchörtet werden, z.B. durch die Einrichtung von Versickerungsschächten.

In der **südlichen Hälfte** des Grundstücks herrschen weitgehend homogene Bodenschichtungen in der ungesättigten Zone vor. Hier fallen die ermittelten Durchlässigkeiten durchweg  $> 10^{-4}$  m/s aus. Diese sind nach DIN 18130-1:1998-05 durchweg als **stark durchlässige Boden** einzustufen. Für die hydraulischen Berechnungen kann ein  $k_f$ -Wert **von im Mittel  $5 \times 10^{-4}$  m/s** in Ansatz gebracht werden.

Hinweis: Nach dem DWA-Regelwerk (Arbeitsblatt DWA-A 138) – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser (Stand 4/2005) sind mittels Sieblinienauswertung empirisch bestimmte  $k_f$ -Werte im Hinblick auf die Berechnung von Versickerungsanlagen mit einem Korrekturfaktor von 0,2 in Ansatz zu bringen.

Hinweis: Bei der Planung von Versickerungsanlagen ist im Hinblick auf eine ggf. geplante wasserdurchlässige Pflasterung der Tiefgaragensohle sowie ggf. zu treffende Maßnahmen zum Schutz der Untergeschossaußenwände gegen nicht drückendes Wasser ist der Sickerweg des Wassers zu prüfen. Es sind die Hinweise des vorgenannten DWA-Regelwerks zu beachten. Ausreichende Abstände zu den Keller- bzw. Tiefgaragenaußenwänden ( $\geq 1,5 \times$  Baugrubentiefe Keller) sind einzuhalten. Alternativ kann auch hier die Einrichtung vertikaler Sickerschächte erfolgen, die das Wasser bis in ausreichende Tiefen unterhalb der Gebäudesohlen führen.

## 15. ORIENTIERENDE SCHADSTOFFERKUNDUNG

### 15.1 Probengewinnung

Die Baugrubensohle liegt nach gegenwärtigem Planungsstand auf ca. + 21,0 m NN und damit im gewachsenen Boden unterhalb der überwiegend geringmächtigen Auffüllung. Zur Überprüfung einer möglichen Schadstoffbelastung des oberflächennahen Untergrundes wurden Einzelbodenproben aus den o.a. Sondierbohrungen aus der Auffüllung und den darunter anstehend gewachsenen Böden entnommen und zu insgesamt 9 Mischproben (MP) zusammengestellt. Die Mischproben wurden einer ersten orientierenden chemischen Untersuchung unterzogen.

Die Mischproben MP 1 – MP 4 wurden dabei aus den Auffüllungsböden der ebenen Grundstücksabschnitte zusammengestellt, die Mischprobe MP 5 aus dem Material der nördlich des Spielfeldes vorhandenen Walls. Die Mischproben MP 6 und MP 7 wurden aus den gewachsenen Böden (Sande, Geschiebelehm und Schluff) zusammengestellt. 2 Sondernischproben (MP 8 und MP 9) wurden aus dem rötlichen

...



Grandbelag des Sportplatzes hergestellt. Im Einzelnen geht die Probenzusammenstellung der Mischproben aus der nachstehenden Tabelle hervor:

Proben-Nr.	Probenzusammenstellung (BS)	Tiefe	Bodenart / Aushubzone
		[m]	
MP 1	BS 2/1, BS 3/2	0,0 – 1,4	Auffüllung, sandig, schluffig, humos
MP 2	BS 4/2, BS 6/2, BS 8/2, BS 9/2	0,1 – 3,2	Auffüllung, sandig, schluffig
MP 3	BS 11/2, BS 12/2, BS 14/2, BS15/2	0,0 – 0,4	Auffüllung, sandig
MP 4	BS 5/1, BS 5/2, BS 7/2, BS10/2, BS13/2	0,08 – 1,8	Auffüllung, sandig,
MP 5	BS 18/2, BS 18/3, BS 19/2, BS 19/3	0,6 – 4,0	Auffüllung (Wall), sandig, schluffig, humos, Bauschutt, Schlackenreste
MP 6	BS 2/2 – BS 2/4, BS 3/3, BS3/4, BS 5/3, BS 5/4, BS 7/4, BS8/3, BS 8/5, BS 9/3, BS 9/4	0,9 – 4,4	Sand, schluffig
MP 7	BS 10/3, BS11/3, BS 11/4, BS 12/3, BS 13/3, BS 13/4, BS 14/3, BS 14/4, BS 15/3 – BS 15/5	0,8 - 4,5	Sand
MP 8	BS 3/1, BS 6/1, BS 7/1, BS 8/1, BS 9/1, BS 10/1	0,0 - 0,15	Sportplatzgranulat
MP 9	BS 12/1, BS 13/1, BS 14/1, BS15/1, BS 16/1	0,0 - 0,15	Sportplatzgranulat

Tabelle 1: Probenzusammenstellung

Die Bodenmischproben wurden dem Labor der Gesellschaft für Bioanalytik (GBA), Pinneberg, zur Durchführung der chemischen Untersuchungen übergeben. Die Mischproben MP 1 – MP 7 wurden auf den **Mindestuntersuchungsumfang** der



LAGA-M 20<sup>13</sup> bei unspezifischem Verdacht untersucht. Im Einzelnen handelt es sich dabei um folgende Parameter:

Im Feststoff:

- Korngrößenverteilung und sensorische Prüfung,
- Trockensubstanz,
- Schwermetalle (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink) und Arsen,
- Mineralöl-Kohlenwasserstoffe (MKW),
- TOC,
- Extrahierbare organisch gebundene Halogene (EOX),
- Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).

Im Eluat:

- pH-Wert,
- elektrische Leitfähigkeit,
- Chlorid und Sulfat,
- Schwermetalle (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink) und Arsen.

Die Mischproben MP 8 und MP 9 wurden zum Ausschluss einer möglichen Belastung des Sportplatzbelages mit Dioxin („Marsberger Kieselrot“) mittels GC-Analytik untersucht.

## **15.2 Ergebnisse und Bewertung der Chemischen Untersuchung**

### **15.2.1 Sensorische Bodenansprache**

Für die in der Fläche niedergebrachten Sondierbohrungen BS 1 – BS 17 waren in den während der Aufschlussarbeiten gewonnenen Einzelbodenproben mit Ausnahme der Rotfärbung der an der Geländeoberfläche ca. 0,1 m – 0,2 m mächtig anstehenden mineralischen Sportplatzbefestigung („Sportplatzgranulat“) nur untergeordnet Auffälligkeiten feststellbar. Diese bestanden ausschließlich in Form geringer Anteile an mineralischen Fremd Beimengungen in den aufgefüllten Böden (Ziegel- und Betonreste).

---

<sup>13</sup> Länder Arbeitsgemeinschaft Abfall, Mitteilung 20:  
Anforderung an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln  
für die Verwertung von 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) Stand: 5.11.2004



Innerhalb des nördlich des Sportplatzes vorhandenen Walls waren in den Proben aus den Sondierbohrungen BS 18 und BS 19 Fremd Beimengungen in Form von schwarzen Schlackeanteilen anzutreffen. Darüber hinaus musste die Sondierung BS 18 auf Grund eines Hindernisses abgebrochen und versetzt werden. Dies lässt darauf schließen, dass im Wallmaterial ggf. höhere, bzw. auch gröbere Anteile an Bauschutt vorhanden sind.

Sonstige sensorische Auffälligkeiten im Hinblick auf Farbe, Geruch, Konsistenz und/oder Fremdanteile, die auf signifikante Schadstoffbelastungen schließen lassen, wurden nicht angetroffen.

### 15.2.2 Analytische Untersuchungen

Die Ergebnisse der orientierenden LAGA-Untersuchungen sind tabellarisch in der Anlage 7 zusammengefasst. Die Analysenergebnisse der untersuchten Parameter werden in den Tabellen mit den Zuordnungswerten der unterschiedlichen Einbauklassen verglichen und können diesbezüglich für die Einstufung der im Rahmen des Bauvorhabens zur Entsorgung anfallenden Aushubböden orientierend herangezogen werden. Die Prüfberichte des Labors GBA sind in der Anlage 8 beigelegt.

Proben-Nr.	Probenzusammensetzung	Tiefe	Auffüllung	maßgebliche Parameter	Zuordnung
		[m]			
MP 1	BS 2/1, BS 3/2	0,0 – 1,4	Auffüllung, sandig, schluffig, humos	TOC	Z 2
MP 2	BS 4/2, BS 6/2, BS 8/2, BS 9/2	0,0 – 3,2	Auffüllung, sandig, schluffig,		Z 0
MP 3	BS 11/2, BS 12/2, BS 14/2, BS 15/	0,1 – 1,4	Auffüllung, sandig		Z 0
MP 4	BS 5/1, BS 5/2, BS 7/2, BS 10/2, BS 13/2	0,1 – 2,0	Auffüllung, sandig	TOC	Z 1
MP 5	BS 18/2, BS 18/3, BS 19/2, BS 19/3	0,6 – 4,0	Auffüllung, sandig, schluffig, humos, Bauschutt, Schlacke	TOC, Kupfer	Z 1.2
MP 6	BS 2/2 – BS 2/4, BS 3/3, BS 3/4, BS 5/3, BS 5/4, BS 7/4, BS 8/3, BS 8/5, BS 9/3, BS 9/4	0,9 – 4,4	Sand, schluffig	pH – Wert (Eluat)	Z 1
MP 7	BS 10/3, BS 11/3, BS 11/4, BS 12/3, BS 13/3, BS 13/4, BS 14/3, BS 14/4, BS 15/3 – BS 15/5	0,8 – 4,5	Sand		Z 0

Tabelle 2: Zuordnung der Aushubböden zu Einbauklassen gem. LAGA

Die Untersuchungsergebnisse zeigen eine moderate Belastung der örtlich im Bereich der voraussichtlichen Aushubzonen anstehenden Böden. Die im Norden bereichswei-



se anstehende humose Auffüllung (MP 1) ist allein auf Grund ihres erhöhten Anteils an organischem Kohlenstoff (TOC) der Einbauklasse 2 nach LAGA M 20 zuzuordnen. Eine Wiederverwertung dieses Materials scheidet auf Grund der unzureichenden bodenmechanischen Eigenschaften aus, jedoch kann dieses für landschaftsgärtnerische Gestaltungsmaßnahmen als durchwurzelbare Bodenschicht eingesetzt werden.

Die sonstigen sandigen Auffüllungen weisen z.T. keine relevanten Schadstoffbelastungen (MP 2, MP 3) auf und können der Einbauklasse 0 nach LAGA M 20<sup>14)</sup> zugeordnet werden. Z0-Material kann bei bodenmechanischer Eignung vor Ort oder andernorts uneingeschränkt wieder verwendet werden. Z.T. enthält die sandige Auffüllung ebenfalls noch leicht erhöhte humose Anteile (MP 4), auf Grund derer eine Zuordnung in die Einbauklasse Z 1 nach LAGA M 20 erforderlich ist. Auch dieses Material kann vorbehaltlich einer bodenmechanischen Eignung wiederverwertet werden, wobei Einschränkungen im Hinblick auf technische Sicherungsmaßnahmen beim Einbau zu berücksichtigen sind. Das im Wall nördlich des Spielfeldes lagernde Material (MP 5) weist nach den Ergebnissen der orientierenden Schadstofferkundung einen geringfügig erhöhten Kupfer-Gehalt sowie ebenfalls leicht erhöhte TOC-Anteile auf und ist damit ebenfalls der Einbauklasse 1 nach LAGA M 20 zuzuordnen. Es gelten die zuvor beschriebenen Anforderungen für die Wiederverwendung.

Die unterhalb der Auffüllung anstehenden gewachsenen Böden sind teils der Einbauklasse 0 zuzuordnen (MP 7). Zum Teil weisen die Böden einen niedrigen pH-Wert auf, was zu einer Zuordnung in die Einbauklasse 1 (Z 1.2) mit den entsprechenden Einschränkungen für die Wiederverwendung führt (MP 6). Erfahrungsgemäß ist jedoch zu erwarten, dass mit den vor Baubeginn durchzuführenden, detaillierten Deklarationsuntersuchungen (s.u.) zumindest ein Teil der hier in der Mischprobe MP 6 repräsentierten Materialien ebenfalls in die Einbauklasse Z 0 fallen wird.

### **15.2.3 Hinweise zur Bodenentsorgung**

Für die Entsorgung des Baugrubenaushubs sind unmittelbar vor Baubeginn repräsentative Deklarationsuntersuchungen gemäß der LAGA-Mitteilung M 20 zur Feststellung und Gewährleistung ordnungsgemäßer und wirtschaftlicher Entsorgungswege durchzuführen.

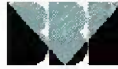
### **15.2.4 Untersuchung Sportplatzbelag**

Die Laborbefunde für die Mischproben MP 8 und MP 9 fallen bezüglich der überprüften Dioxinbelastung negativ aus. Die Gehalte an Polychlorierten Dibenzodioxinen und -Furanen (PCDD/PCDF) liegen in beiden Proben unterhalb der labor-

---

<sup>14)</sup> LAGA M 20: Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Stand: 5. November 2004: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen/Teil II





seitigen Nachweisgrenzen. Der Sportplatzbelag enthält demnach keine Anteile des sogenannten „Marsberger Kieselrot“. Der Laborbericht ist in der Anlage 8 enthalten.

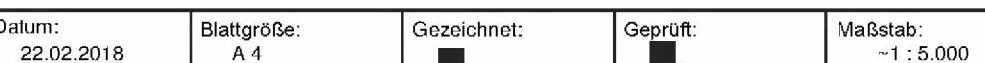
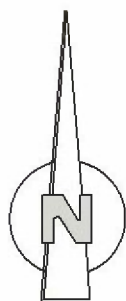
**BBI Geo- und Umwelttechnik**





## ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Übersichtskarte
Anlage 2	Lage der Untergrundaufschlüsse, Lageplan M 1:100
Anlage 3.1	Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse Schnitt 1-1, M.d.H. 1:100
Anlage 3.2	Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse Schnitt 2-2, M.d.H. 1:100
Anlage 3.3	Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse Schnitt 3-3, M.d.H. 1:100
Anlage 4.1-4.2	Zusammenstellung der Laborergebnisse
Anlage 5.1-5.16	Körnungslinien
Anlagen 6.1 – 6.4	Ergebnisse der Grundbruchberechnungen
Anlage 7	Zusammenstellung der chemischen Untersuchungsergebnisse
Anlage 8	Laborberichte
Anlage 9	Mitteilung GEKV
Anlage 10	Arbeitsbericht Hanseatische Kampfmittelbergung HKB





**Planungsrunde**  
 - Grundriss 1:11 (1. Nutztagesarbeiten Ebene -01 Variante E, Maßstab 1:250, erstellt: 04.10.2017, Flächentitel: Baumschäger Ebene  
 A) - Seite 11 - [www.bau-verkehr-messung-geologie/](http://www.bau-verkehr-messung.com/bau-verkehr-messung-geologie/)  
 - **Aufschlüsselung (ungefähre Lage) aus Bohrdaten Hamburg** - Homepage: <http://www.hamburg.de/bohrdaten-geologie/>  
 - **Bezeichnungen im Rissen 51 - Funktionen:** - Erfassungsmessung (mit Maßstab 1:500, Stand: 17.11.2010),  
 von **SCHÜTTLING Ingenieure für BAU-VERKEHR-MEßSUNG GmbH**




**650- UND UMWELTTECHNIK  
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH**

**BERATUNDE INGENIEURE**

Projekt Nr.:	2017/240
Anlagen Nr.:	2
Zeichnungs-nr.:	L02GG02.dwg

B-Plan Rissen 51

LAGEPLAN  
LAGE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE

Datum:	Blattgröße:	Gezeichnet:	Geprüft:	Maßstab:
22.02.2018	500 x 470			1 : 500









## ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE



Entnahmestelle		BS 1/3	BS 2/4	BS 4/3	BS 5/6	BS 6/4	BS 7/5	BS 8/4
Bodenart		S	Lg	S	S	S	S	S
Entnahmetiefe unter Gelände	m	2,8 - 5,0	2,5 - 4,0	2,8-4,0	5,7 - 7,4	2,6 - 3,2	4,0 - 4,9	2,5 - 4,4
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [ w ]	%		11					
Fließgrenze [ w <sub>L</sub> ]	%							
Ausrollgrenze [ w <sub>p</sub> ]	%							
Plastizitätszahl [ I <sub>p</sub> ]	%							
Konsistenzzahl [ I <sub>C</sub> ]								
Feuchtwichte [ γ ]	kN/m <sup>3</sup>							
Trockenwichte [ γ <sub>d</sub> ]	kN/m <sup>3</sup>							
Kornwichte [ γ <sub>s</sub> ]	kN/m <sup>3</sup>							
Porenanteil [ n ]	%							
Durchlässigkeit [ k <sub>f</sub> ]	m/s							
Kornverteilung	s. Anlage	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7
Rohtongehalt	%							
Glühverlust [ V <sub>gl</sub> ]	%							
Kalkgehalt [ V <sub>Ca</sub> ]	%							
Scherfestigkeit	s. Anlage							
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage							
Steifemodul	s. Anlage							

## ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE



Entnahmestelle		BS 8/6	BS 8/8	BS 9/3	BS 9/5	BS 10/8	BS 12/3	BS 13/4
Bodenart		Lg	S	S	U	S	S	S
Entnahmetiefe unter Gelände	m	4,8 - 6,0	6,5 - 9,4	1,2 - 2,8	4,2 - 6,0	7,5 - 9,0	3,0 - 4,5	1,7 - 3,3
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [ w ]	%	24,8			22,9			
Fließgrenze [ w <sub>L</sub> ]	%							
Ausrollgrenze [ w <sub>p</sub> ]	%							
Plastizitätszahl [ I <sub>p</sub> ]	%							
Konsistenzzahl [ I <sub>C</sub> ]								
Feuchtwichte [ γ ]	kN/m <sup>3</sup>							
Trockenwichte [ γ <sub>d</sub> ]	kN/m <sup>3</sup>							
Kornwichte [ γ <sub>s</sub> ]	kN/m <sup>3</sup>							
Porenanteil [ n ]	%							
Durchlässigkeit [ k <sub>f</sub> ]	m/s							
Kornverteilung	s. Anlage	5.8	5.9	5.10	5.11	5.12	5.13	5.14
Rohtongehalt	%							
Glühverlust [ V <sub>gl</sub> ]	%							
Kalkgehalt [ V <sub>Ca</sub> ]	%							
Scherfestigkeit	s. Anlage							
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage							
Steifemodul	s. Anlage							

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE



Entnahmestelle		BS 14/6	BS 16/3					
Bodenart		S	S					
Entnahmetiefe unter Gelände	m	4,5 - 6,0	2,0 - 3,5					
Entnahmeart		gestört	gestört					
Wassergehalt [ w ]	%							
Fließgrenze [ w <sub>L</sub> ]	%							
Ausrollgrenze [ w <sub>p</sub> ]	%							
Plastizitätszahl [ I <sub>p</sub> ]	%							
Konsistenzzahl [ I <sub>C</sub> ]								
Feuchtwichte [ γ ]	kN/m <sup>3</sup>							
Trockenwichte [ γ <sub>d</sub> ]	kN/m <sup>3</sup>							
Kornwichte [ γ <sub>s</sub> ]	kN/m <sup>3</sup>							
Porenanteil [ n ]	%							
Durchlässigkeit [ k <sub>f</sub> ]	m/s							
Kornverteilung	s. Anlage	5.15	5.16					
Rohtongehalt	%							
Glühverlust [ V <sub>gl</sub> ]	%							
Kalkgehalt [ V <sub>Ca</sub> ]	%							
Scherfestigkeit	s. Anlage							
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage							
Steifemodul	s. Anlage							





GEO- UND UMWELTECHNIK  
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

Arbeiter: ■

Datum: 16.02.2018

# Körnungslinie

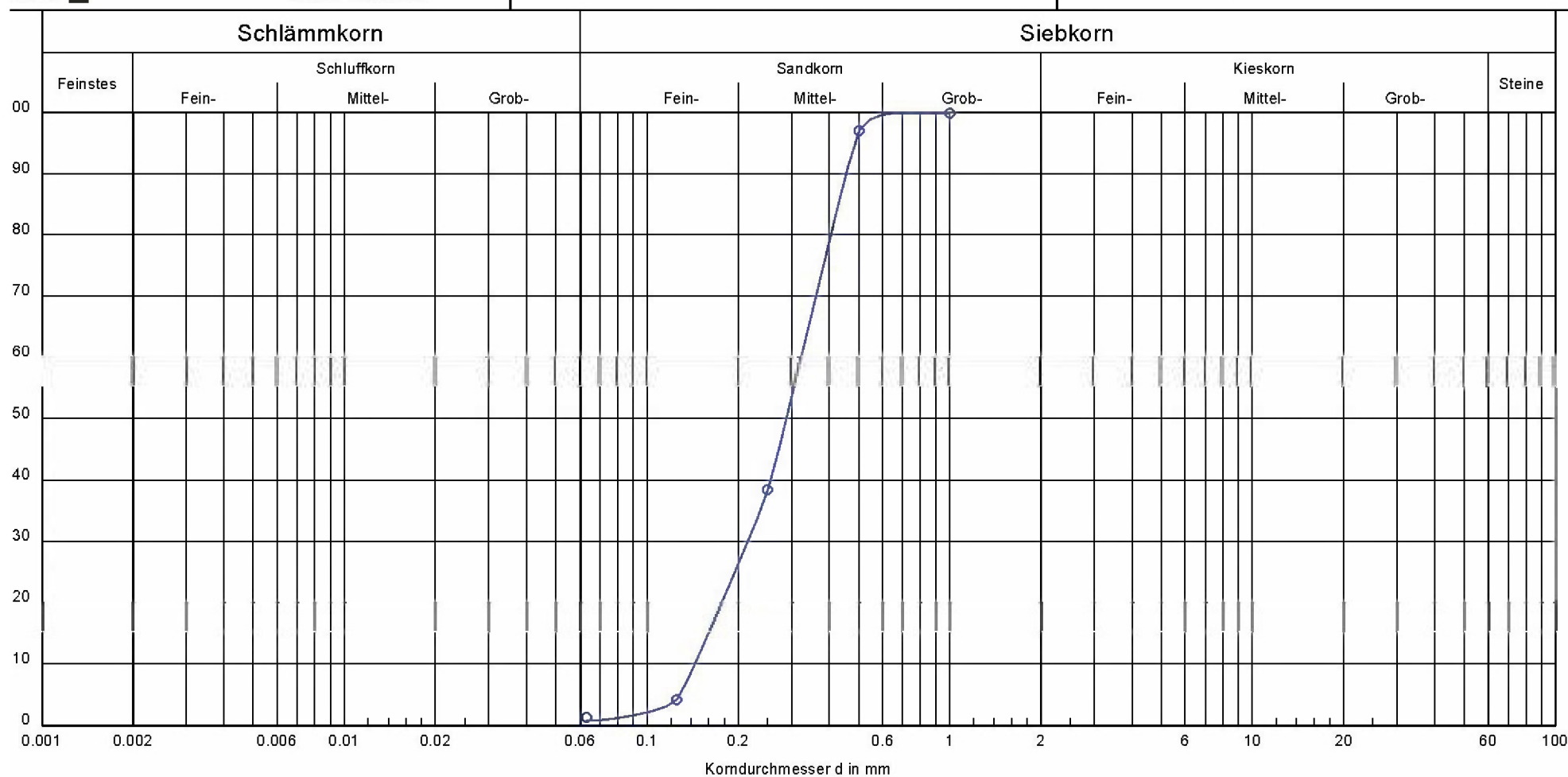
BV B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"

Prüfungsnummer: BS 1/3

Probe entnommen am: 19.01.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



tur		Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2017/240 Anlage: 5.1
art:	mS, fs		
	2,80 - 5,0		
z:	2.2/1.0		
hmestelle:	BS 1/3		
ert nach Hazen	$2.4 \cdot 10^{-4}$		



GEO-UND UMWELTECHNIK  
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

Arbeiter: ■

Datum: 16.02.2018

# Körnungslinie

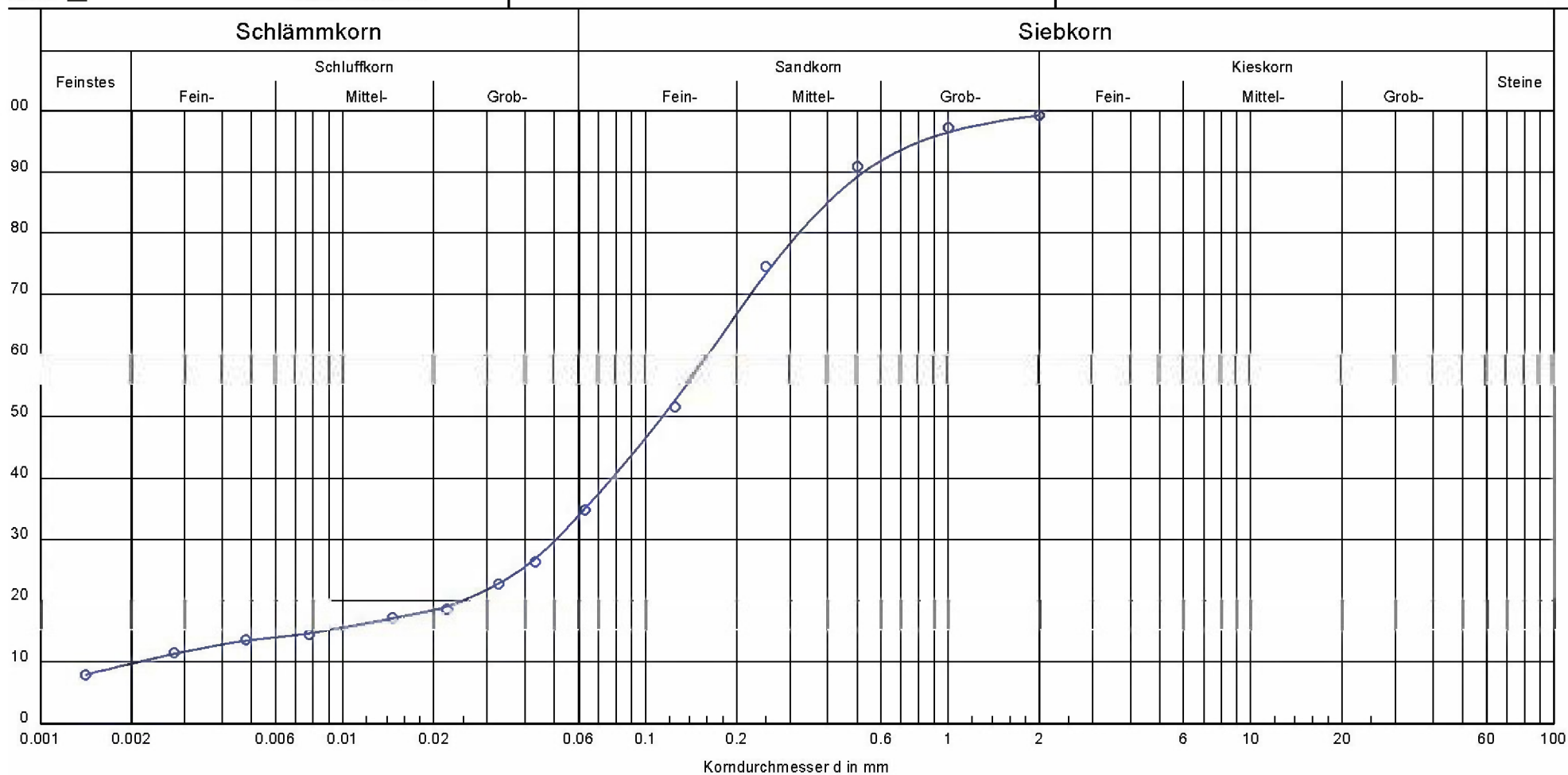
BV B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"


Prüfungsnummer: BS 2/4

Probe entnommen am: 19.01.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



tur		Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2017/240 Anlage: 5.2
art:	S, u, t' (Lg)		
	2,5 - 4,0		
z:	76.7/7.7		
hmestelle:	BS 2/4		



GEO- UND UMWELTECHNIK  
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

Arbeiter: ■

Datum: 16.02.2018

# Körnungslinie

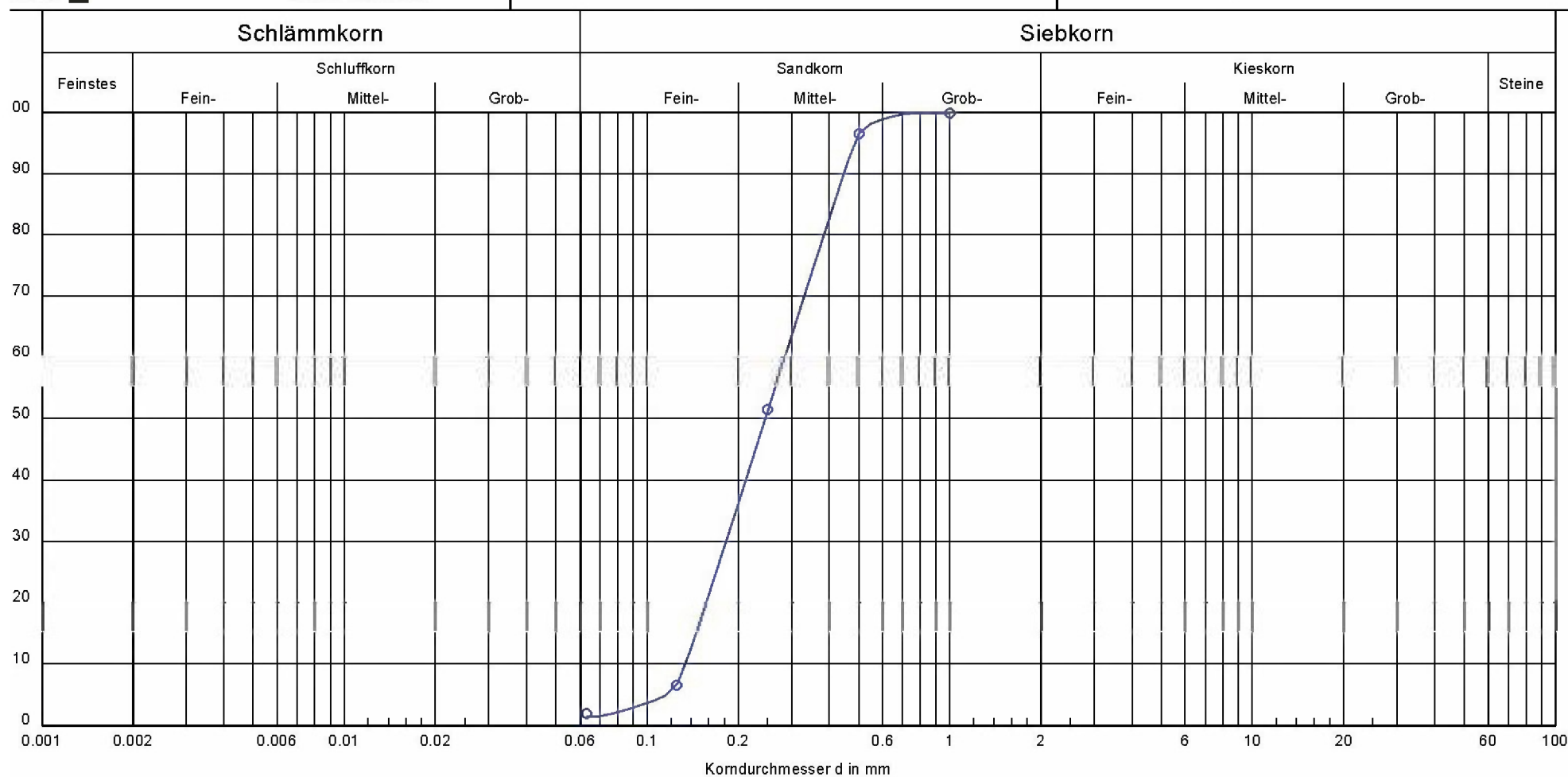
BV B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"

Prüfungsnummer: BS 4/3

Probe entnommen am: 19.01.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



tur		Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2017/240 Anlage: 5.3
art:	mS, fs		
	1,7 - 2,5		
z:	2.1/0.9		
hmestelle:	BS 4/3		
rt nach Hazen	$2.1 \cdot 10^{-4}$		



GEO-UND UMWELTECHNIK  
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

Arbeiter: ■

Datum: 16.02.2018

# Körnungslinie

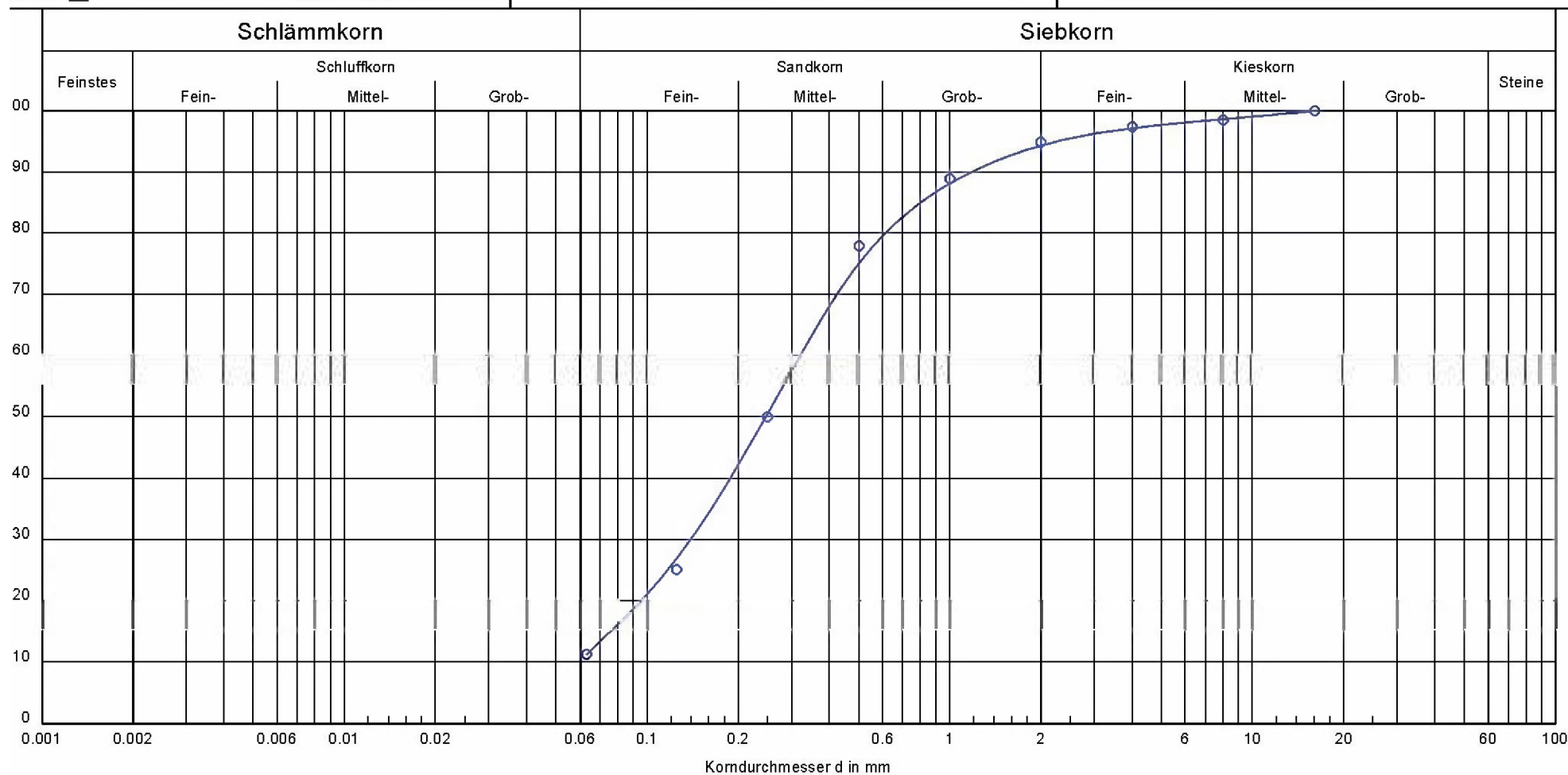
BV B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"

Prüfungsnummer: BS 5/6

Probe entnommen am: 19.01.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



tur		Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2017/240 Anlage: 5.4
art:	mS, u, fs, gs', g'		
	5,7 - 7,4		
z:	-/-		
hmestelle:	BS 5/6		



GEO- UND UMWELTECHNIK  
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

Arbeiter

Datum: 16.02.2018

# Körnungslinie

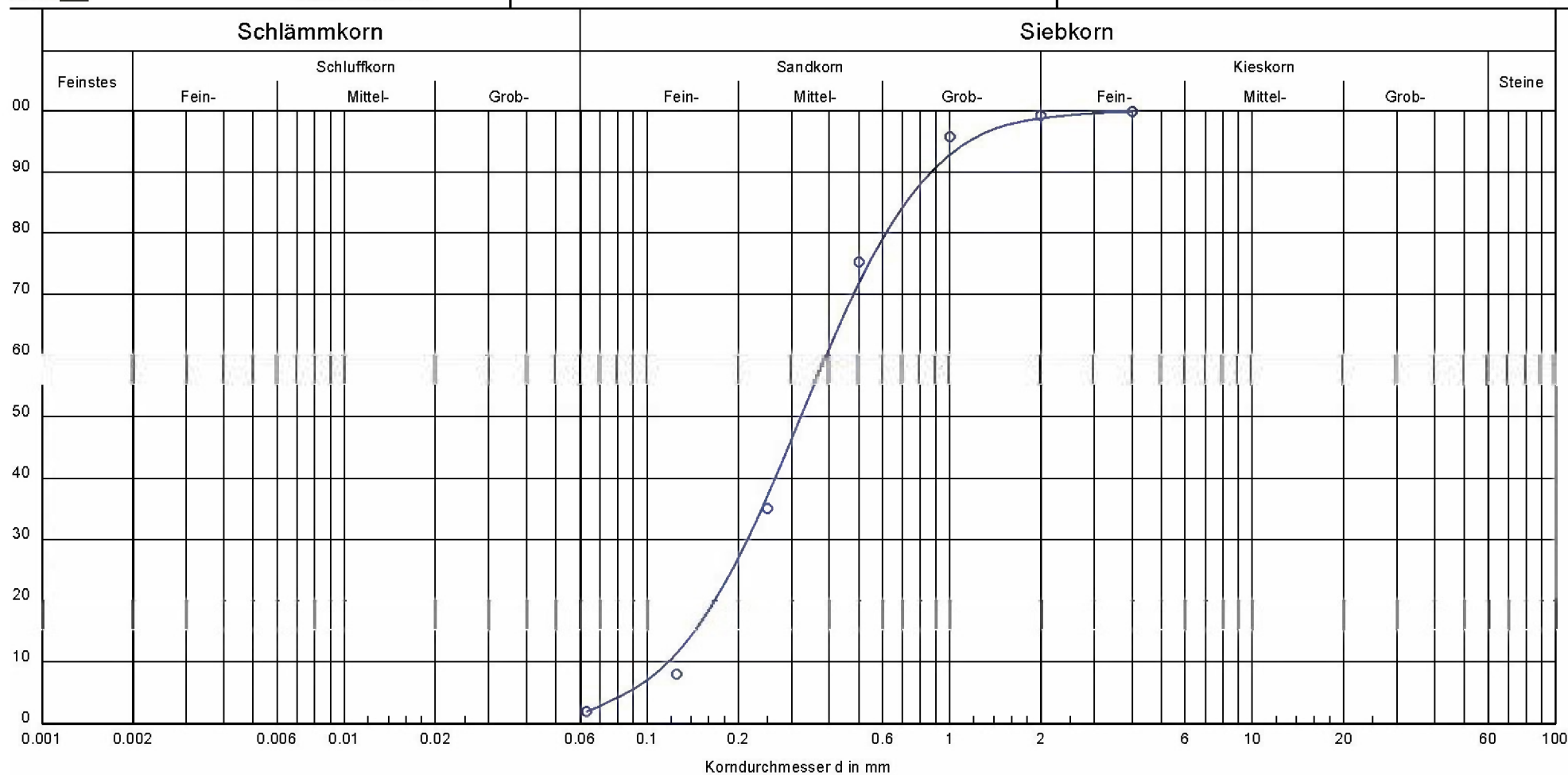
BV B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"

Prüfungsnummer: BS 6/4

Probe entnommen am: 19.01.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



tur		Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2017/240 Anlage: 5.5
art:	mS, fs, gs		
	3,0 - 4,6		
z:	3.3/1.0		
hmestelle:	BS 6/4		
rt nach Hazen	$1.6 \cdot 10^{-4}$		





GEO- UND UMWELTECHNIK  
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

Arbeiter: ■

Datum: 16.02.2018

# Körnungslinie

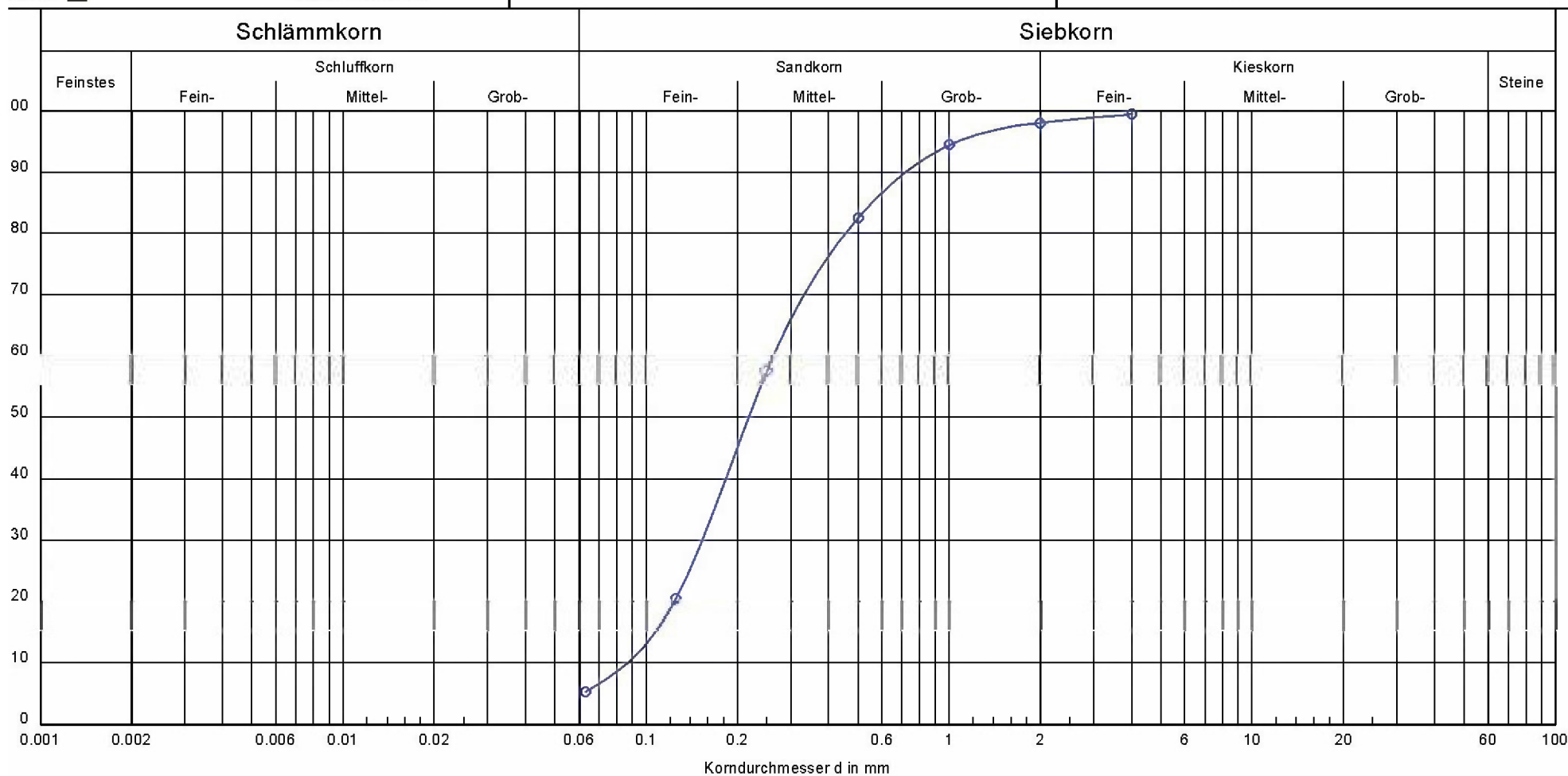
BV B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"

Prüfungsnummer: BS 7/5

Probe entnommen am: 19.01.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



tur		Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2017/240 Anlage: 5.6
art:	fS, mS, gs'		
	4,0 - 4,9		
z:	3.0/1.0		
hmestelle:	BS 7/5		
rt nach Beyer	$6.7 \cdot 10^{-5}$		



GEO-UND UMWELTECHNIK  
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

Arbeiter: ■

Datum: 16.02.2018

# Körnungslinie

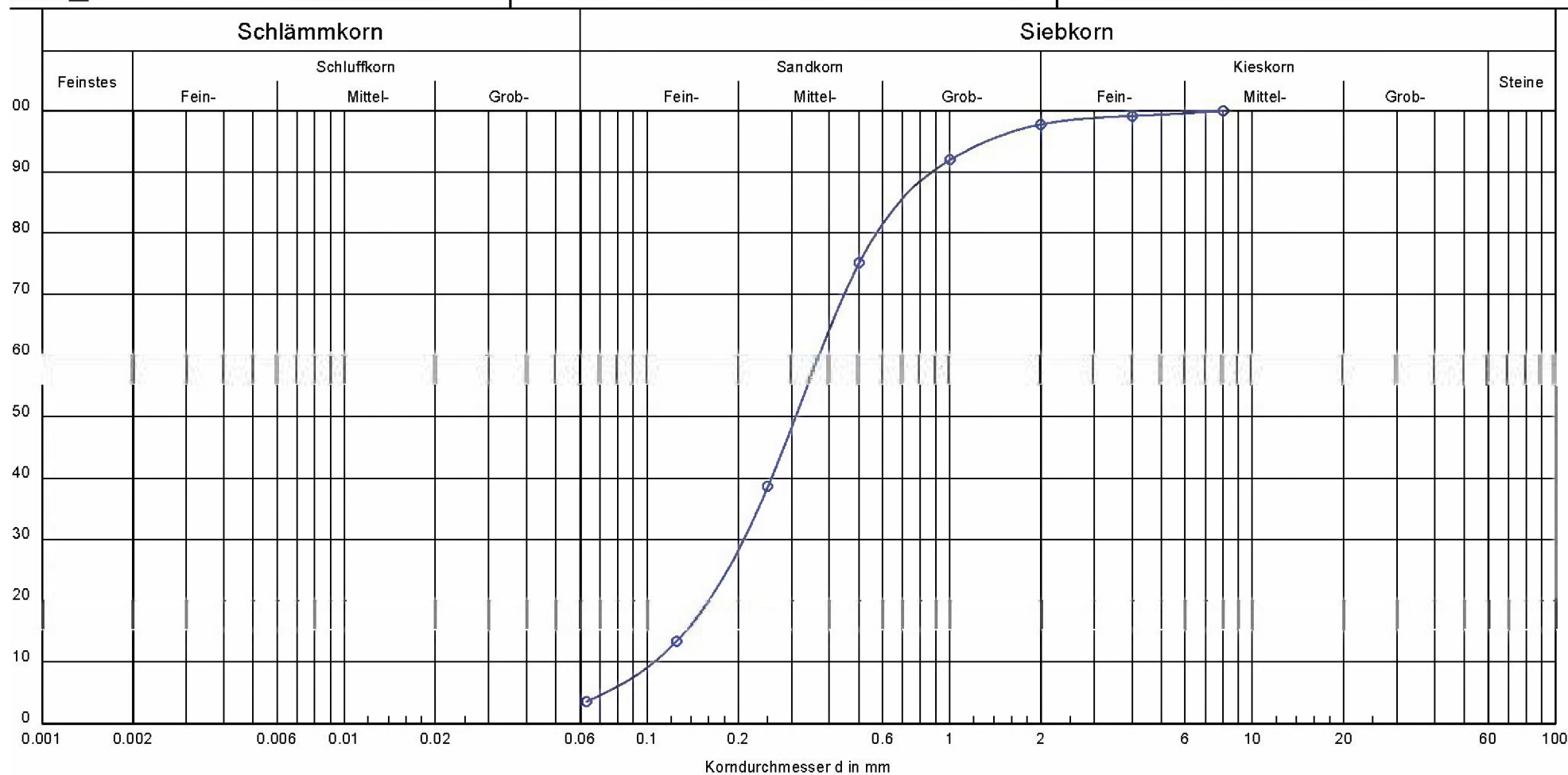
BV B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"

Prüfungsnummer: BS 8/4

Probe entnommen am: 19.01.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



tur		Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2017/240 Anlage: 5.7
art:	mS, fs, gs		
	2,5 - 4,4		
z:	3.5/1.1		
hmestelle:	BS 8/4		
rt nach Hazen	$1.3 \cdot 10^{-4}$		



GEO-UND UMWELTECHNIK  
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

Arbeiter: ■

Datum: 16.02.2018

# Körnungslinie

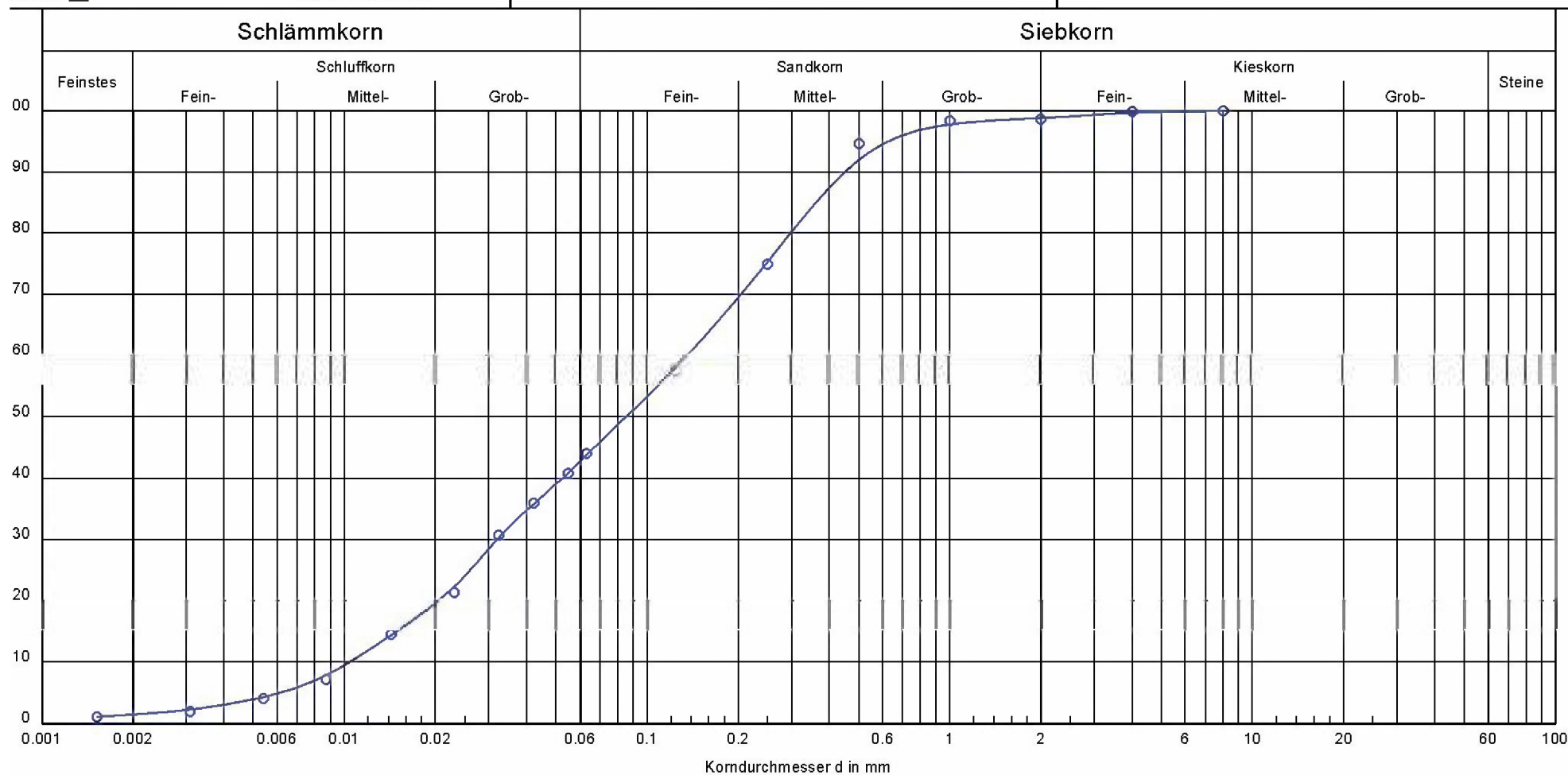
BV B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"

Prüfungsnummer: BS 8/6

Probe entnommen am: 19.01.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



tur		Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2017/240 Anlage: 5.8
art:	S, u (Lg)		
	5,-6,5		
z:	13.0/0.7		
hmestelle:	BS 8/6		



GEO- UND UMWELTECHNIK  
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

Arbeiter: ■

Datum: 16.02.2018

# Körnungslinie

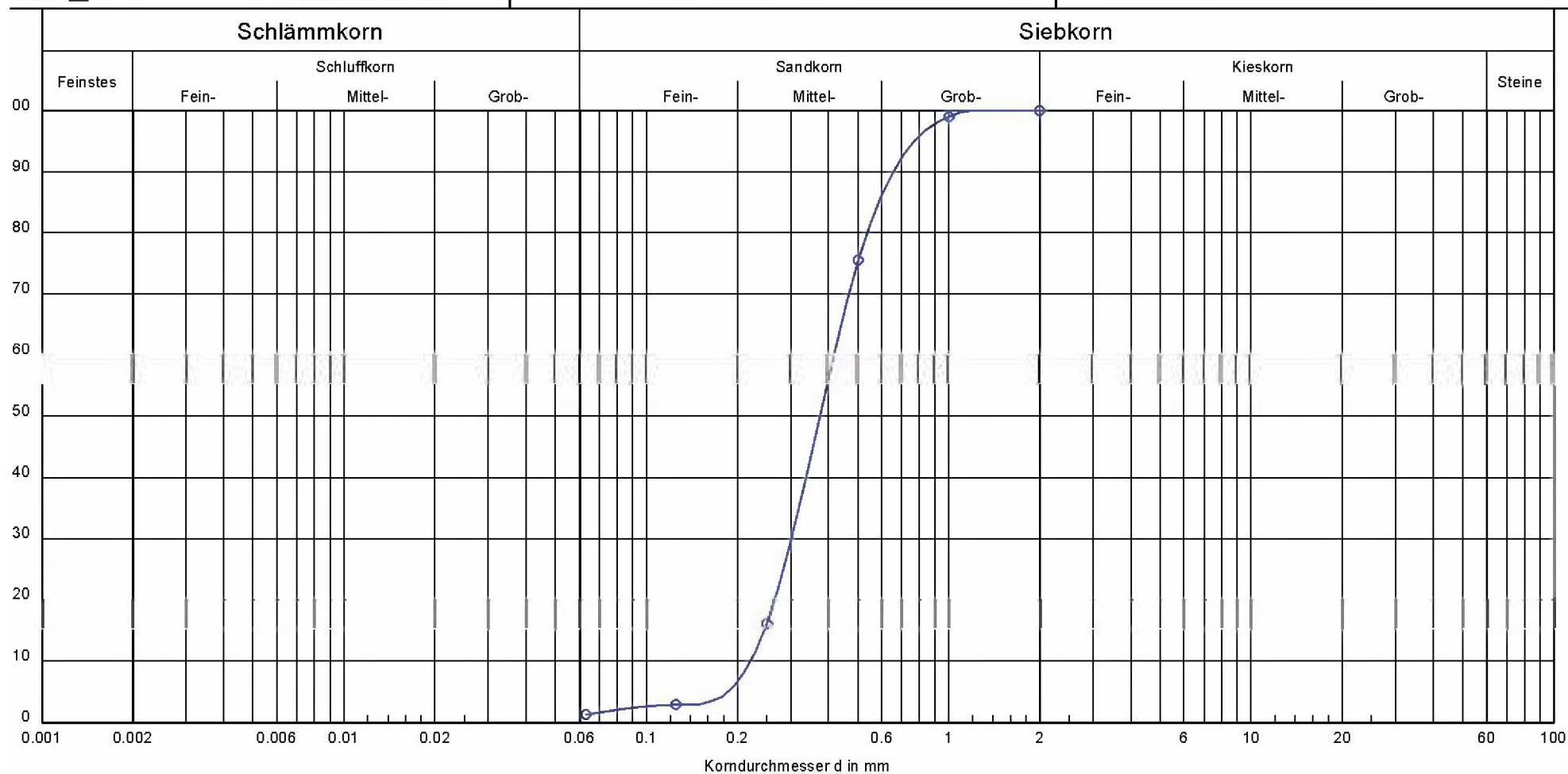
BV B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"

Prüfungsnummer: BS 8/8

Probe entnommen am: 19.01.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



tur		Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2017/240 Anlage: 5.9
art:	mS, gs, fs'		
	6,5 - 9,4		
z:	1.9/1.0		
hmestelle:	BS 8/8		
rt nach Hazen	$5.6 \cdot 10^{-4}$		



GEO-UND UMWELTECHNIK  
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

Arbeiter

Datum: 22.02.18

# Körnungslinie

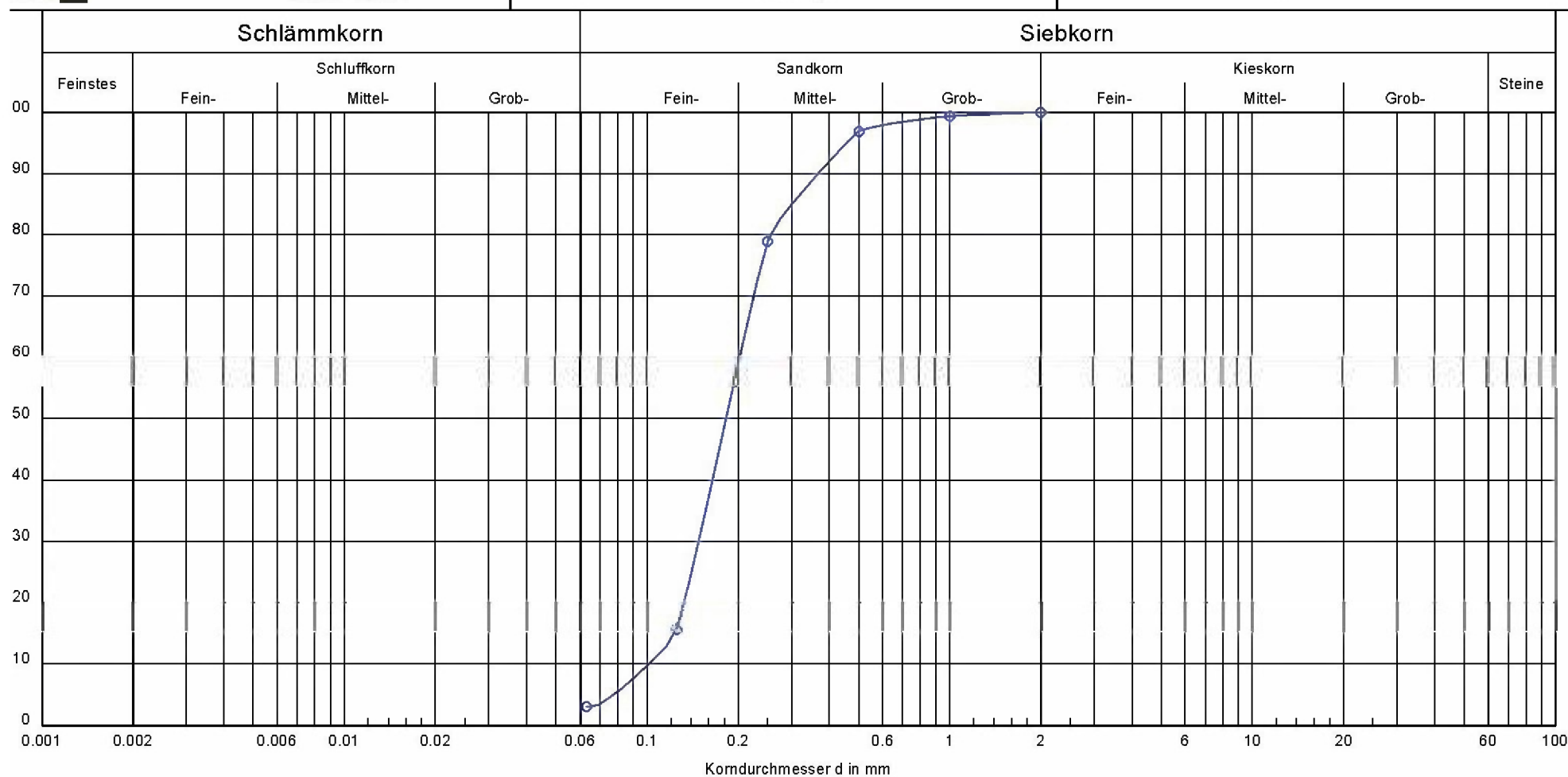
BV Rissen  
Iserberg

Prüfungsnummer: BS 9/3

Probe entnommen am: 19.01.18

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



tur		Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2017/240 Anlage: 5.10
art:	fS, mS		
	1,8 - 2,8 m		
z:	2.0/1.1		
hmestelle:	BS 9/3		
rt nach Hazen	$1.2 \cdot 10^{-4}$		





GEO- UND UMWELTECHNIK  
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

Arbeiter

Datum: 16.02.2018

# Körnungslinie

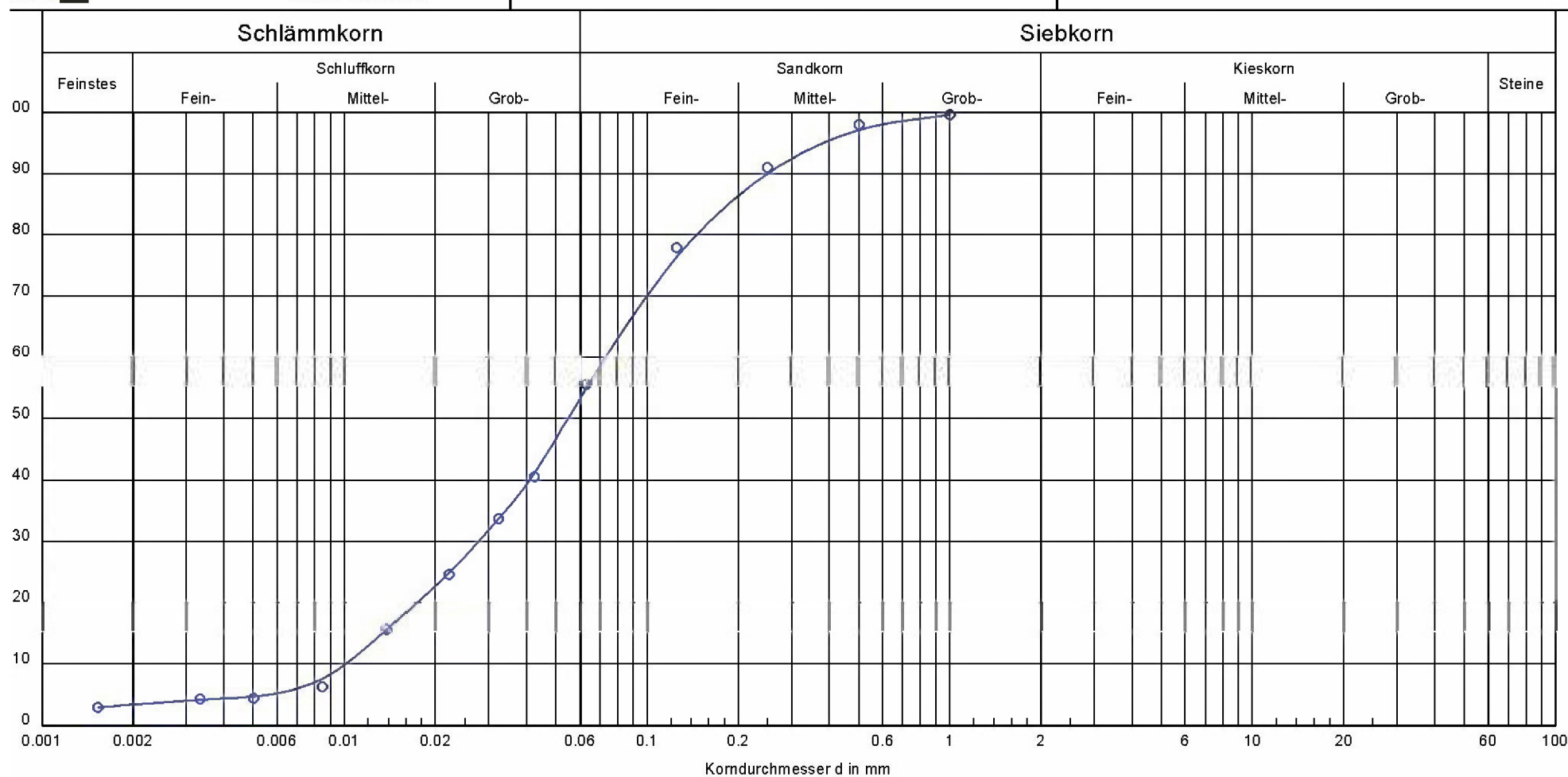
BV B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"


Prüfungsnummer: BS 9/5

Probe entnommen am: 19.01.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



tur		Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2017/240 Anlage: 5.11
art:	U, fs*, ms'		
	4,2-6,0		
z:	7.2/1.1		
hmestelle:	BS 9/5		



GEO-UND UMWELTECHNIK  
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

Arbeiter: ■

Datum: 16.02.2018

# Körnungslinie

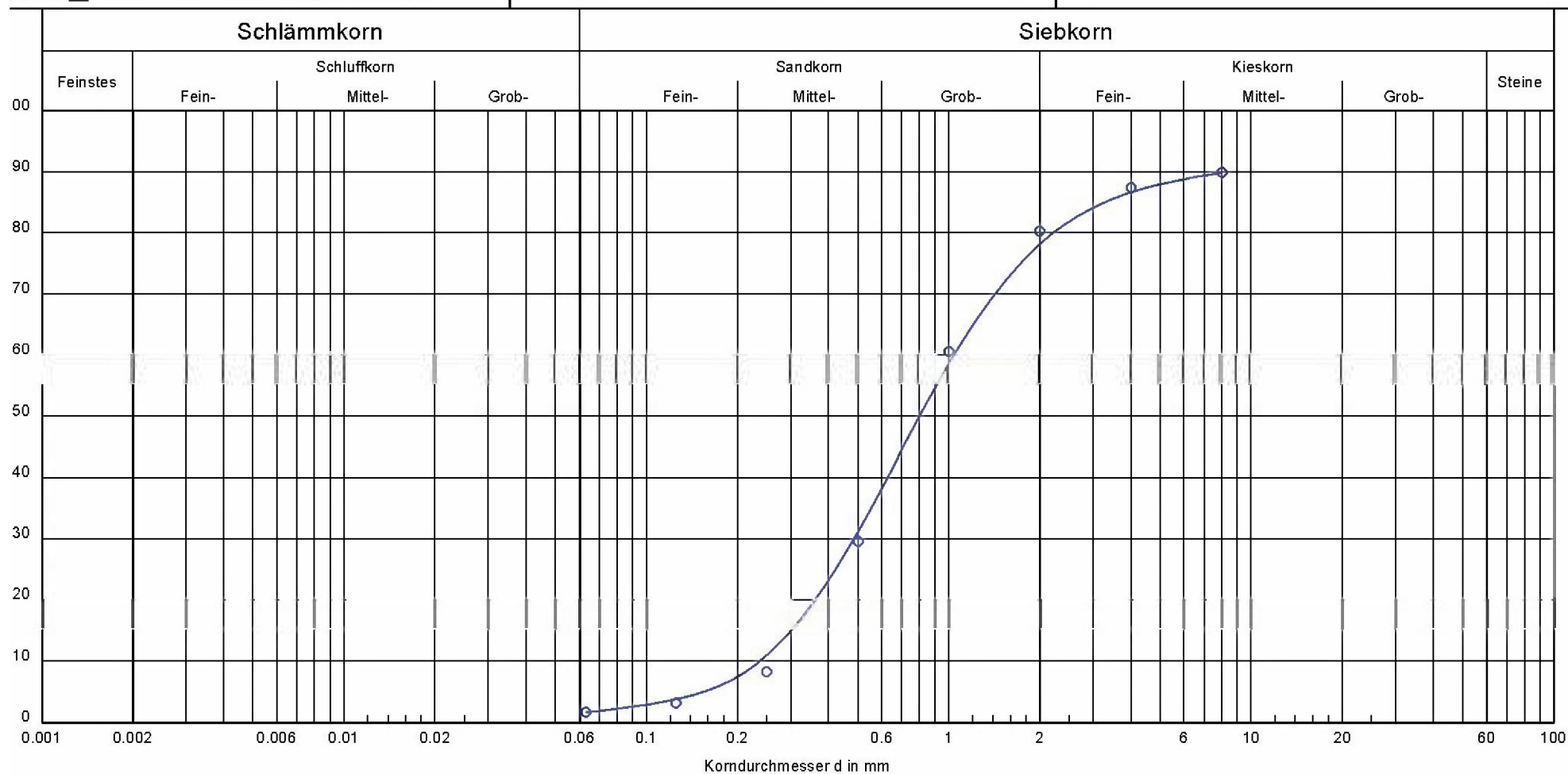
BV B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"

Prüfungsnummer: BS 10/8

Probe entnommen am: 19.01.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



tur		Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2017/240 Anlage: 5.12
art:	S, g		
	7,5 - 9,0		
z:	4,4/1,0		
hmestelle:	BS 10/8		
ert nach Hazen	$6,5 \cdot 10^{-4}$		



GEO-UND UMWELTECHNIK  
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

Arbeiter: ■

Datum: 16.02.2018

# Körnungslinie

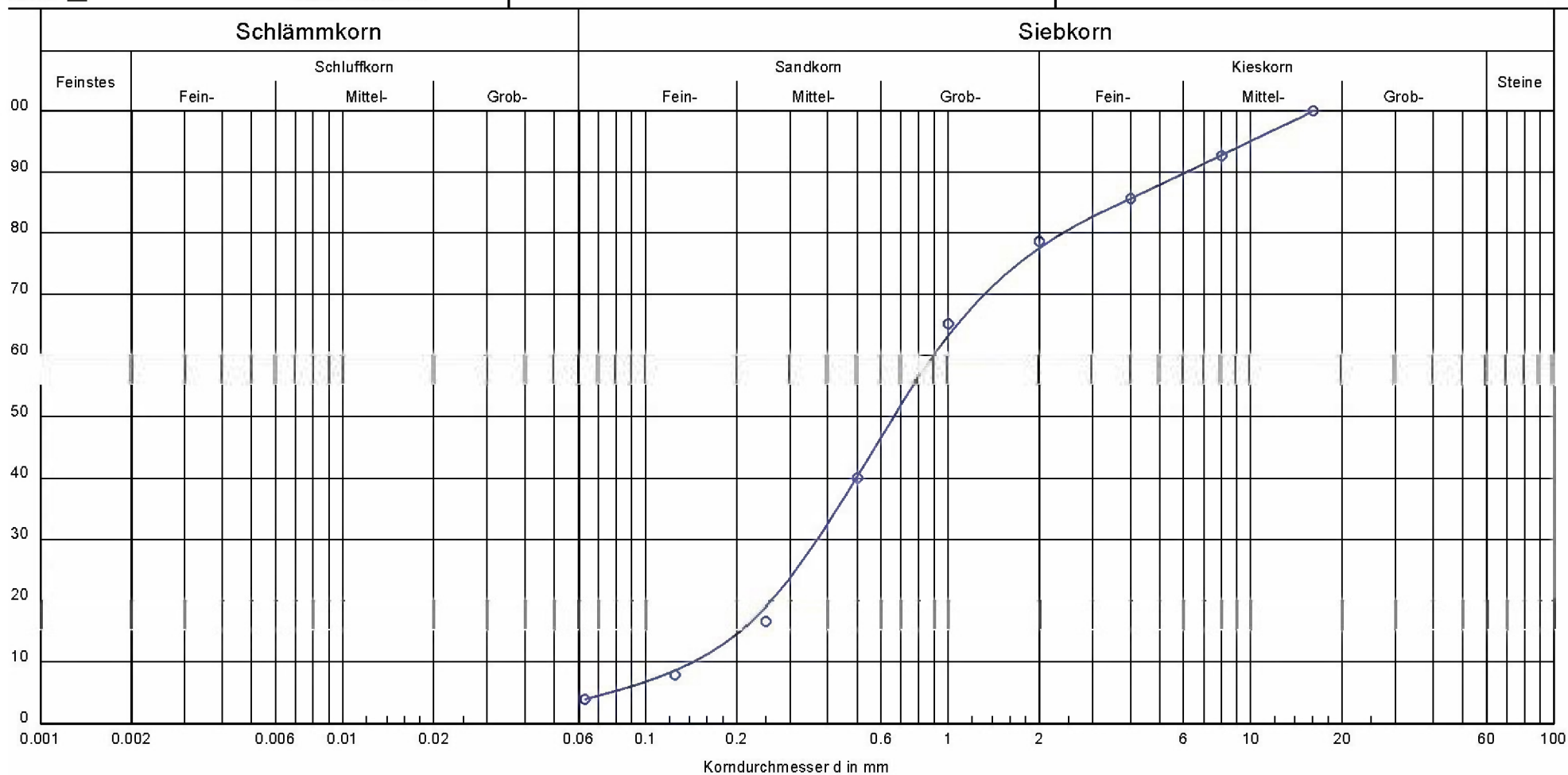
BV B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"

Prüfungsnummer: BS 12/3

Probe entnommen am: 19.01.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



tur		Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2017/240 Anlage: 5.13
art:	S, g		
	3,0 - 4,5		
z:	6.3/1.1		
hmestelle:	BS 12/3		
rt nach Beyer	$1.6 \cdot 10^{-4}$		



GEO-UND UMWELTECHNIK  
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

# Körnungslinie

BV B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"

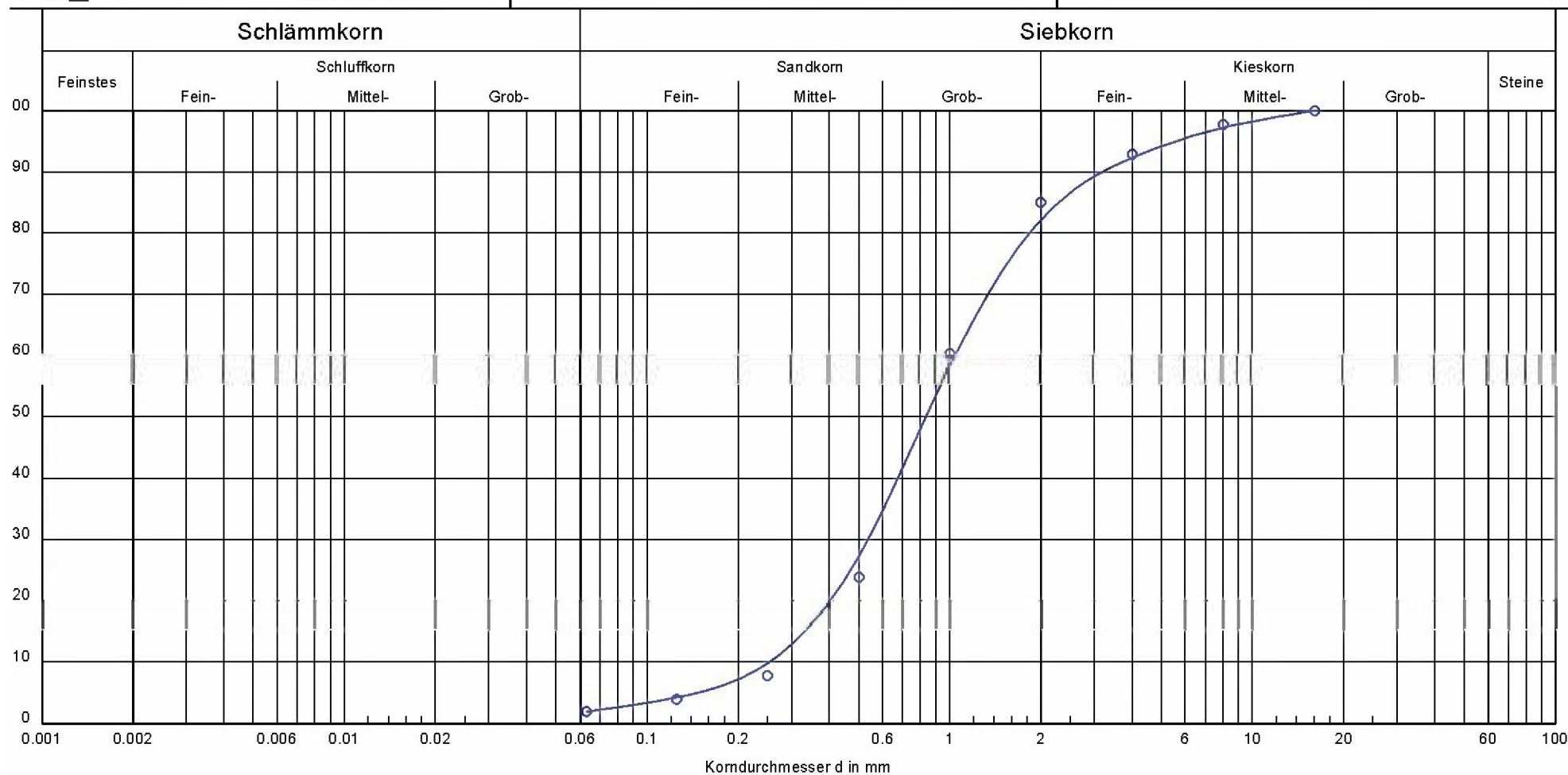
Prüfungsnummer: BS 13/4


Probe entnommen am: 19.01.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

Arbeiter:            Datum: 16.02.2018



tur		Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2017/240 Anlage: 5.14
art:	gS, ms, g, fs'		
	3,0 - 4,5		
z:	4.1/1.1		
hmestelle:	BS 13/4		
ert nach Hazen	$7.4 \cdot 10^{-4}$		



GEO-UND UMWELTECHNIK  
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

Arbeiter: ■

Datum: 16.02.2018

# Körnungslinie

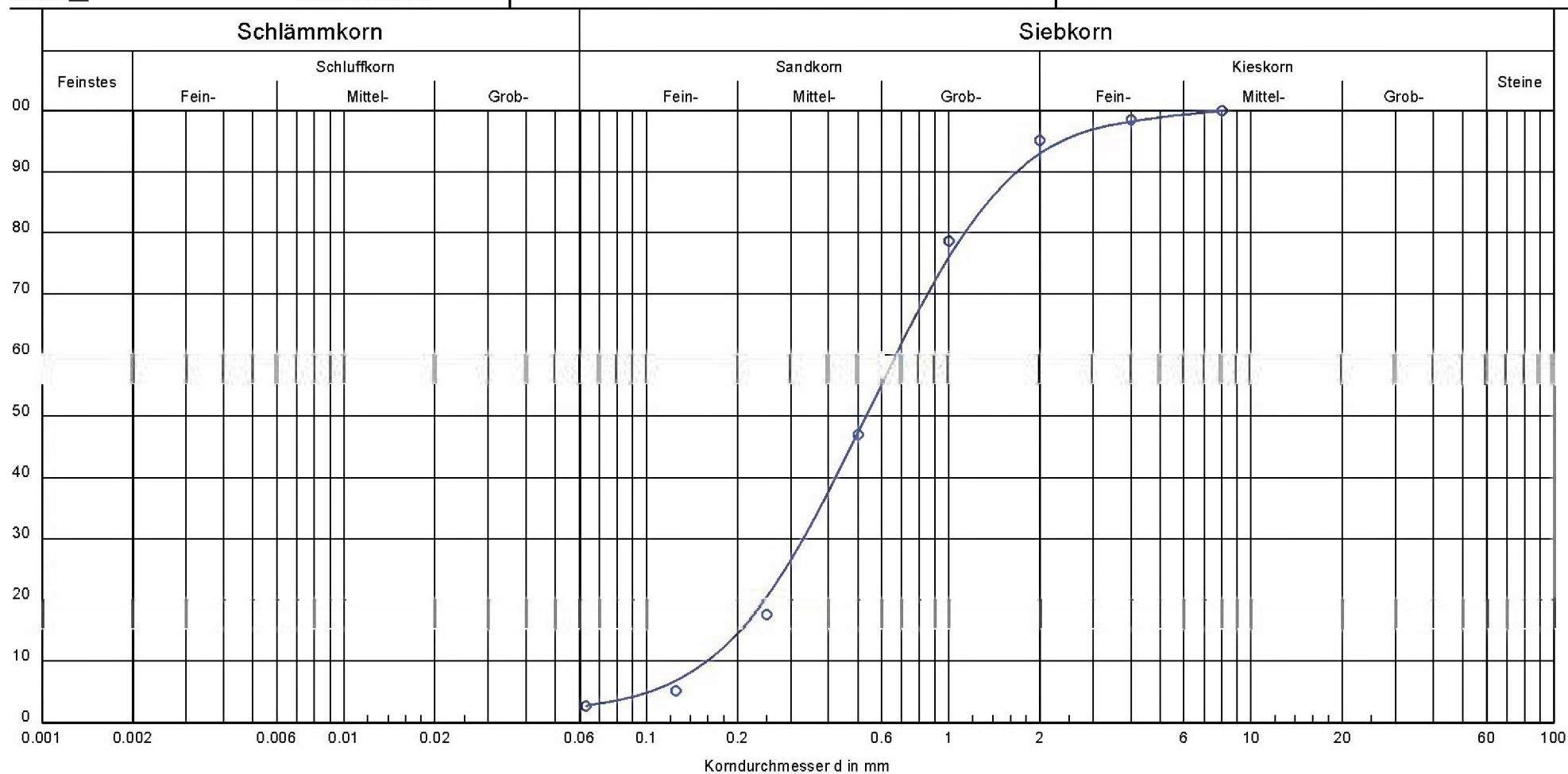
BV B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"

Prüfungsnummer: BS 14/6

Probe entnommen am: 19.01.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



tur		Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2017/240 Anlage: 5.15
art:	mS, gs, fs', fg'		
	4,5 - 6,0		
z:	4.2/1.0		
hmestelle:	BS 14/6		
rt nach Hazen	$2.9 \cdot 10^{-4}$		





GEO-UND UMWELTECHNIK  
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

Arbeiter: XXXXXXXXXX

Datum: 16.02.2018

# Körnungslinie

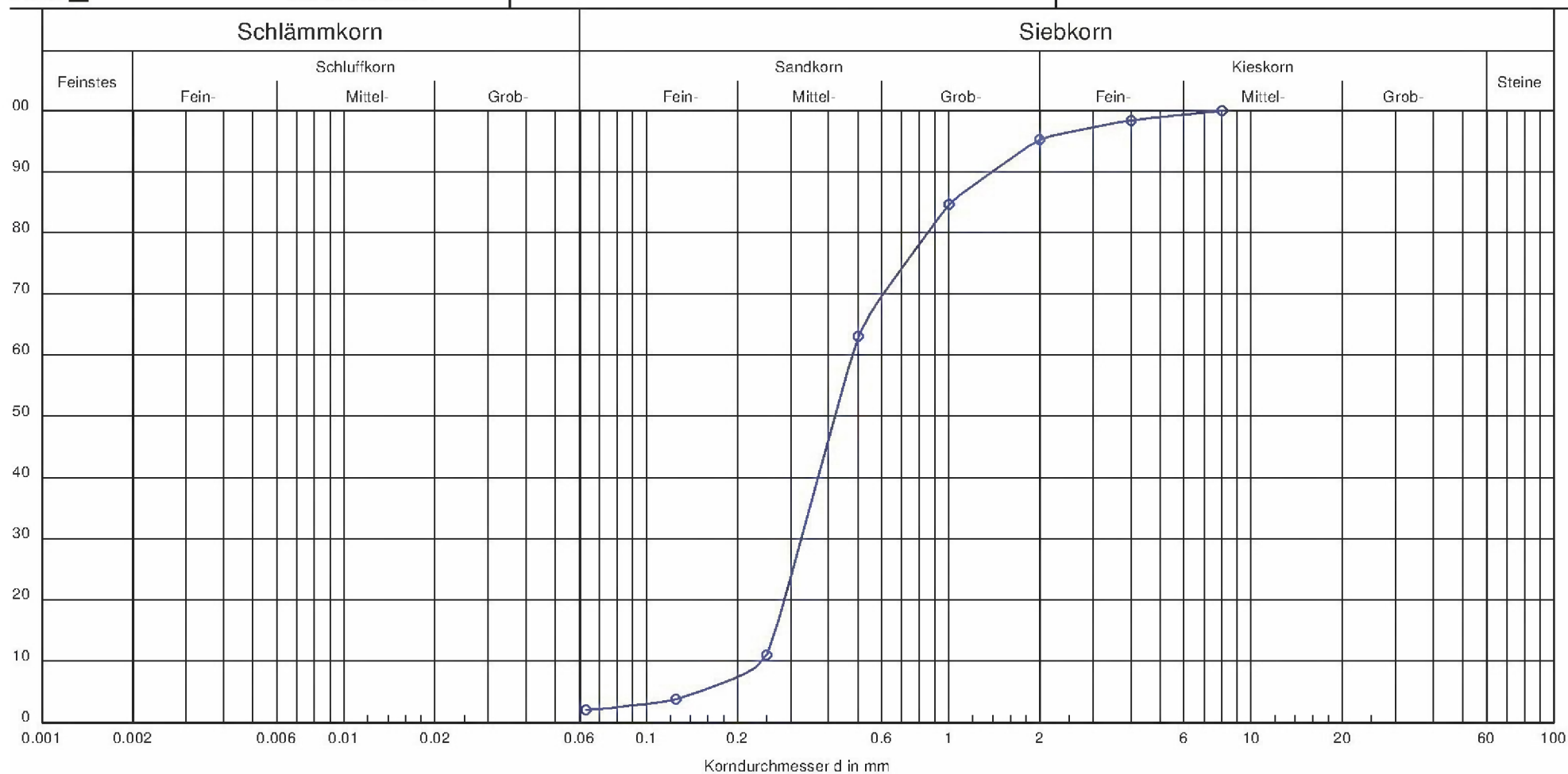
BV B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"

Prüfungsnummer: BS 16/3

Probe entnommen am: 19.01.2018


Art der Entnahme: gestört

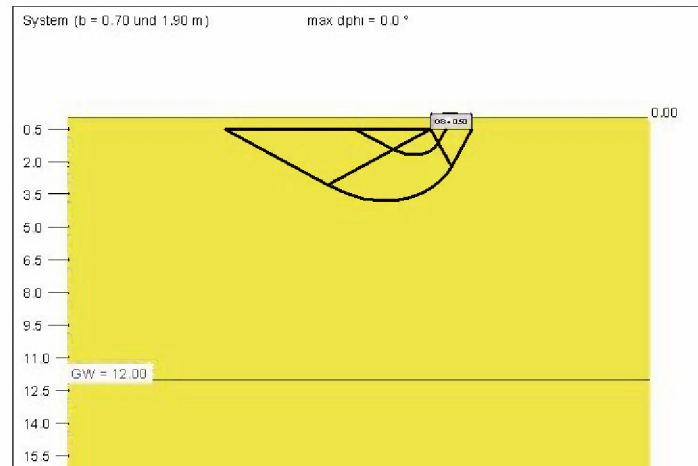
Arbeitsweise: Siebanalyse



tur		Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2017/240 Anlage: 5.16
hart:	mS, gs, fs, g'		
	2,0 - 3,5		
z:	2.0/0.9		
hmestelle:	BS 16/3		
ert nach Hazen	$6.6 \cdot 10^{-4}$		

# 2017/240 B-Plan Rissen 51, "Ried-Höfe" Grundbruchberechnung - Einzelfundament

Boden	$\gamma$ [kN/m³]	$\gamma'$ [kN/m³]	$\varphi$ [°]	c [kN/m²]	$E_s$ [MN/m²]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Sand mind. md

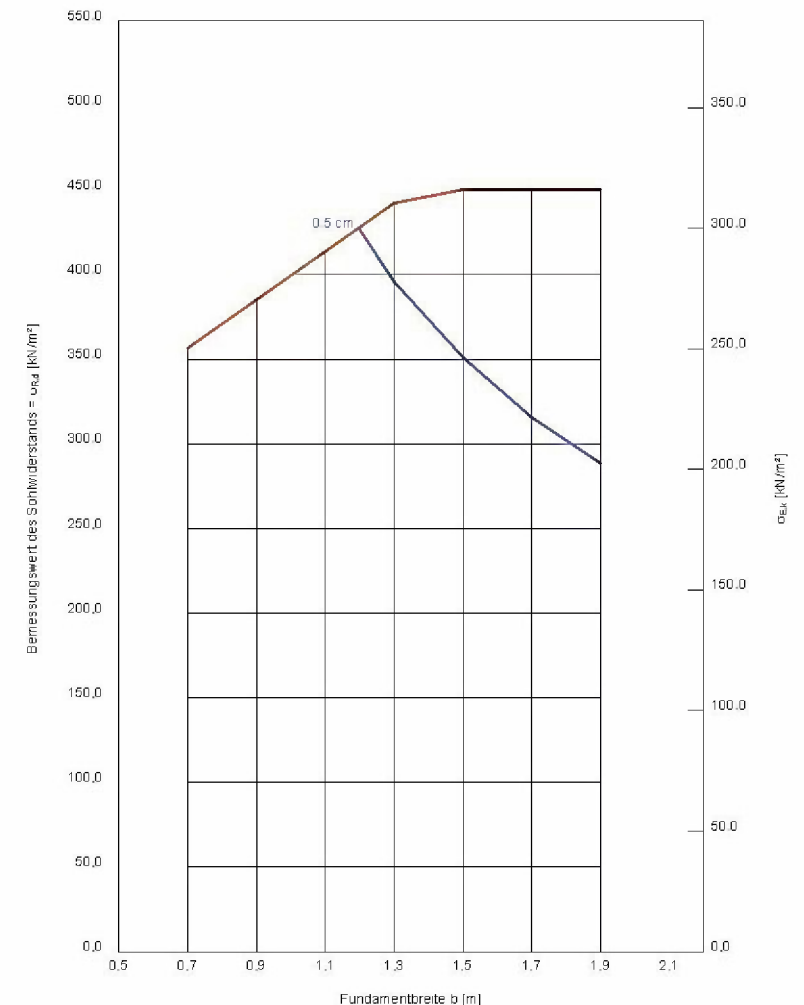
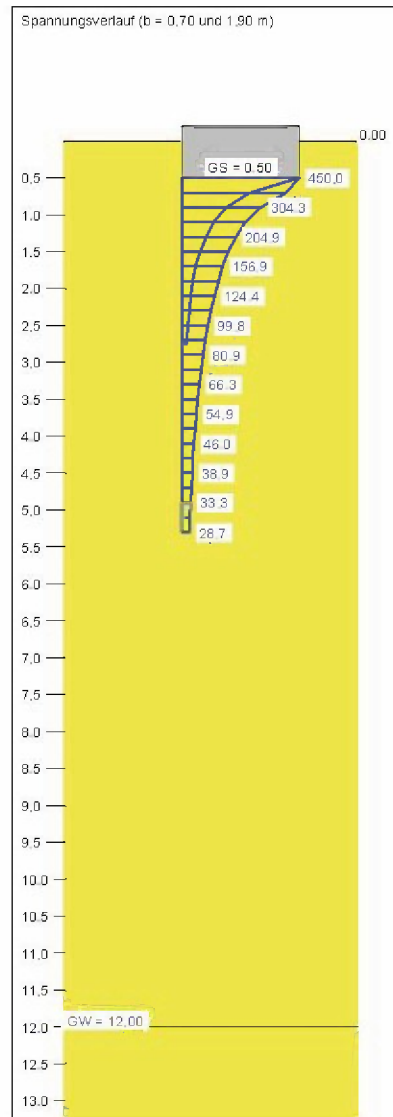


a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{N,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal q [°]	cal c [kN/m²]	$\gamma_2$ [kN/m³]	$\alpha_0$ [kN/m²]	$t_0$ [m]	UK LS [m]
0.70	0.70	356.4	174.6	250.1	0.25	32.5	0.00	19.00	9.50	2.75	1.71
0.90	0.90	384.9	311.8	270.1	0.34	32.5	0.00	19.00	9.50	3.25	2.06
1.10	1.10	413.5	500.3	290.2	0.45	32.5	0.00	19.00	9.50	3.74	2.41
1.30	1.30	442.0	747.0	310.2	0.56	32.5	0.00	19.00	9.50	4.21	2.75
1.50	1.50	450.0	1012.5	315.8	0.66	32.5	0.00	19.00	9.50	4.61	3.10
1.70	1.70	450.0	1300.5	315.8	0.74	32.5	0.00	19.00	9.50	4.97	3.45
1.90	1.90	450.0	1624.5	315.8	0.82	32.5	0.00	19.00	9.50	5.30	3.80



$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{(0,0)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

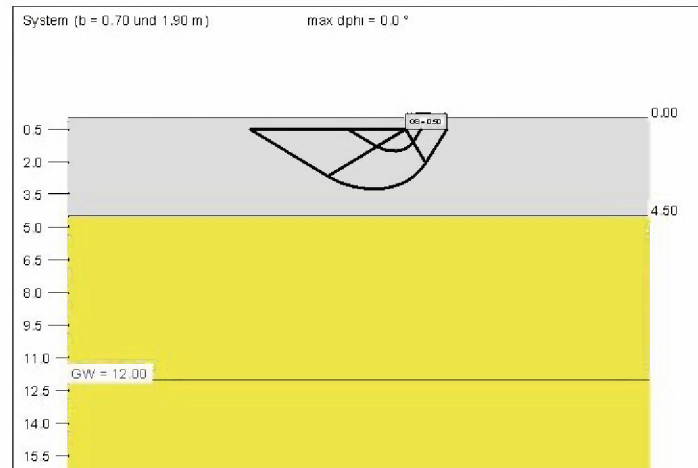
**Berechnungsgrundlagen:**  
Einzelfundament 1  
Norm: EC 7  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(0,0)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(0,0)} = 1.425$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 450.00 kN/m² begrenzt  
Gründungssohle = 0.50 m  
Grundwasser = 12.00 m  
Grenztiefe mit p = 20.0 %  
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
— Sohlbruck  
— Setzungen



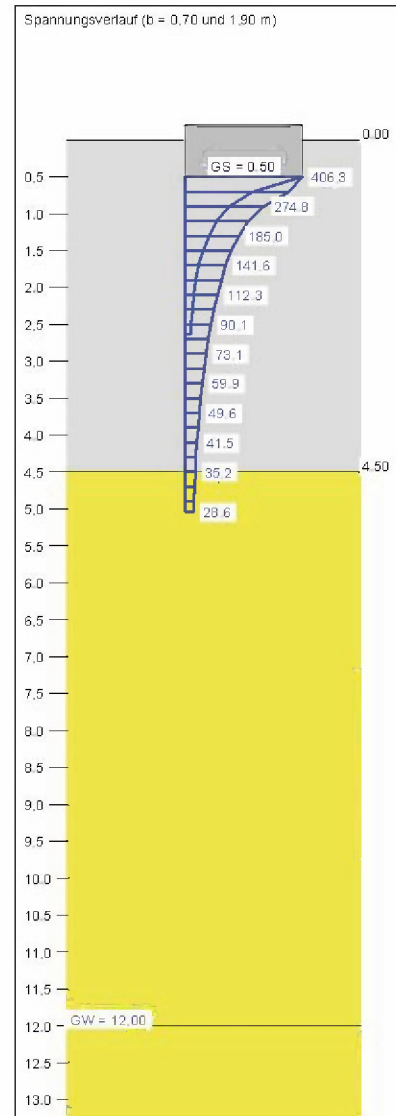
# 2017/240 B-Plan Rissen 51, "Ried-Höfe" Grundbruchberechnung - Einzelfundament

Boden	$\gamma$ [kN/m³]	$\gamma'$ [kN/m³]	$\varphi$ [°]	c [kN/m²]	$E_s$ [MN/m²]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	27.5	5.0	30.0	0.00	Lg. st
	19.0	11.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Sand mind. md



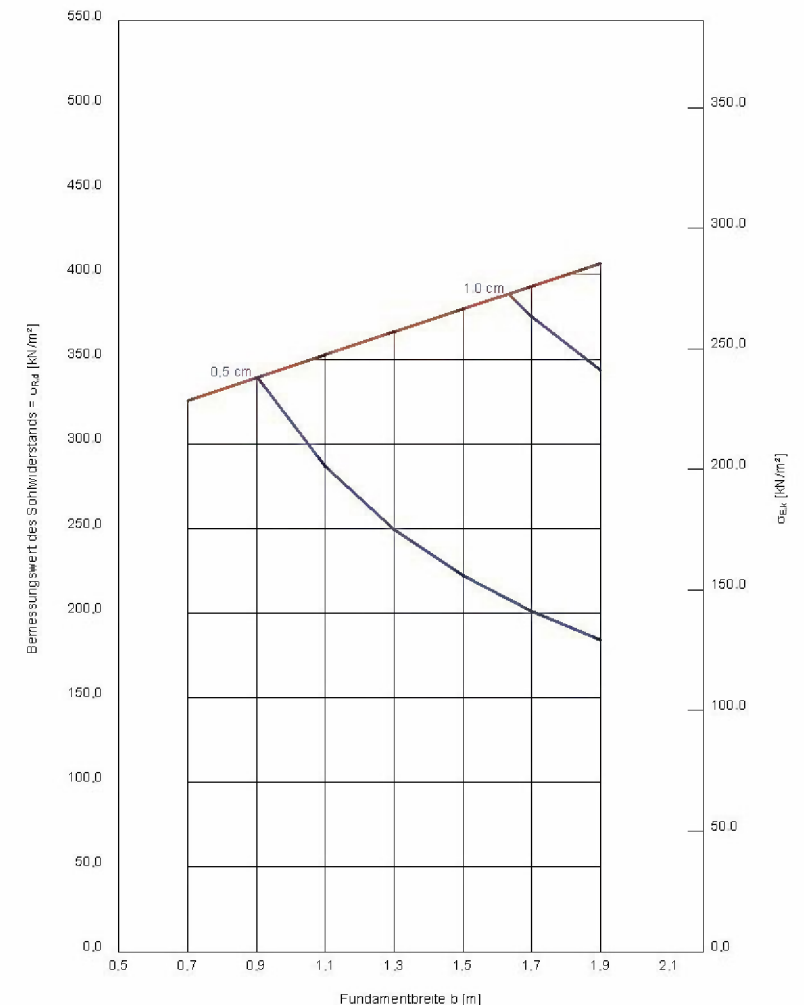
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{y,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal q [°]	cal c [kN/m²]	$\gamma_2$ [kN/m³]	$\alpha_0$ [kN/m²]	$t_0$ [m]	UK LS [m]
0.70	0.70	325.5	159.5	228.4	0.38	27.5	5.00	20.00	10.00	2.63	1.52
0.90	0.90	339.0	274.6	237.9	0.50	27.5	5.00	20.00	10.00	3.07	1.81
1.10	1.10	352.5	426.5	247.4	0.63	27.5	5.00	20.00	10.00	3.49	2.10
1.30	1.30	365.9	618.4	256.8	0.76	27.5	5.00	20.00	10.00	3.89	2.39
1.50	1.50	379.4	853.7	266.3	0.90	27.5	5.00	20.00	10.00	4.28	2.68
1.70	1.70	392.9	1135.4	275.7	1.05	27.5	5.00	20.00	10.00	4.66	2.97
1.90	1.90	406.3	1466.9	285.2	1.19	27.5	5.00	20.00	10.00	5.04	3.26

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{(0,0)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



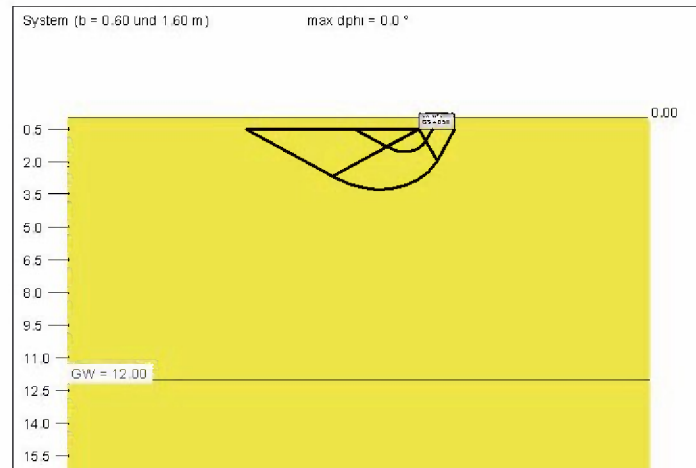
Berechnungsgrundlagen:  
Einzelfundament 1  
Norm: EC 7  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(0,0)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(0,0)} = 1.425$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 450.00 kN/m² begrenzt  
Gründungssohle = 0.50 m  
Grundwasser = 12.00 m  
Grenztiefe mit p = 20.0 %  
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
— Sohlendruck  
— Setzungen



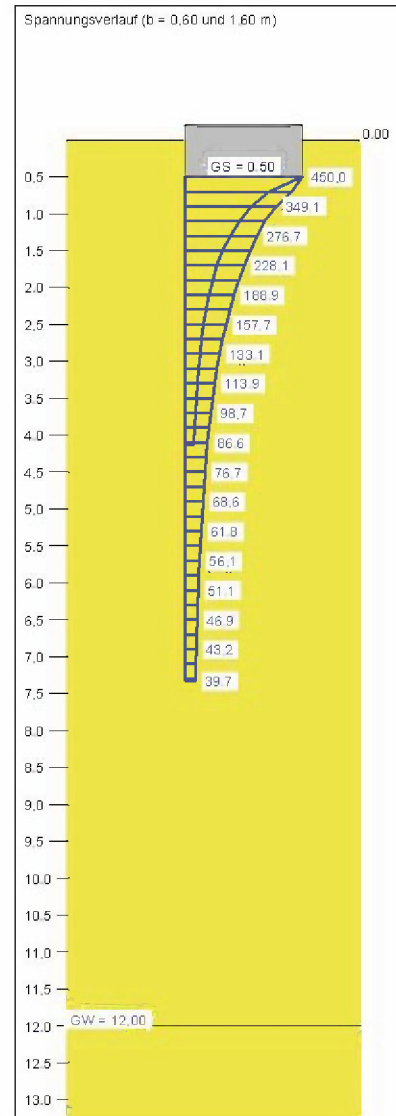
# 2017/240 B-Plan Rissen 51, "Ried-Höfe" Grundbruchberechnung - Streifenfundament

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Sand, mind. md

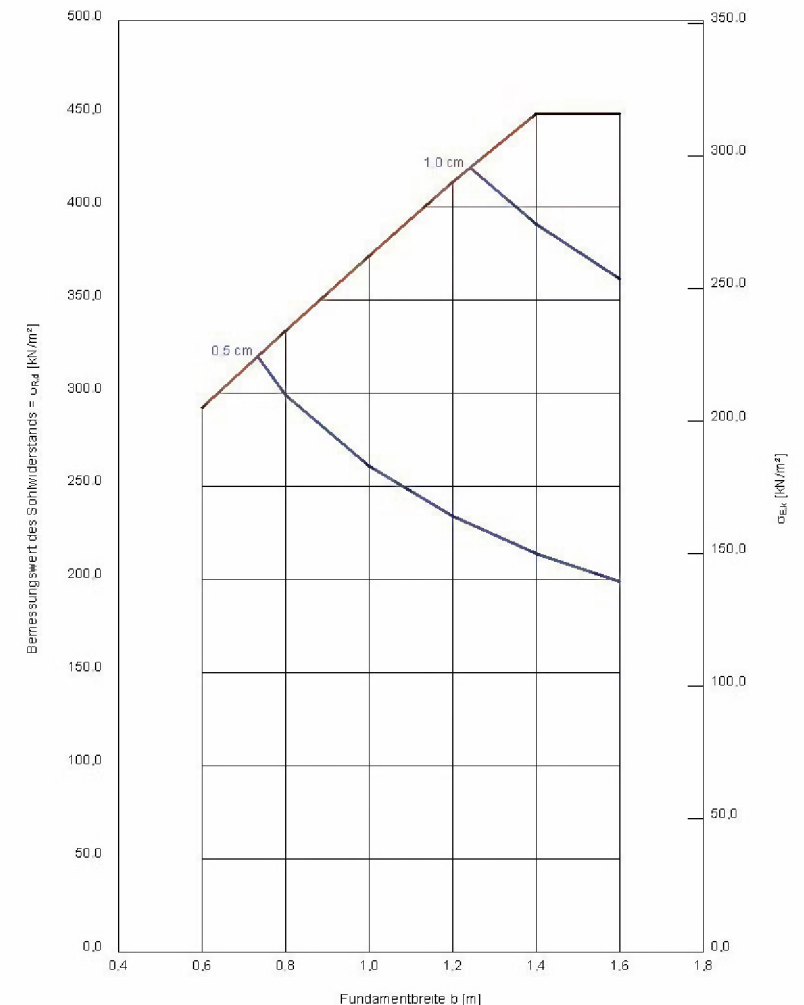


a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{N,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal q [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	t <sub>g</sub> [m]	UK LS [m]
10.00	0.60	292.3	175.4	205.2	0.39	32.5	0.00	19.00	9.50	4.14	1.54
10.00	0.80	333.2	266.6	233.8	0.57	32.5	0.00	19.00	9.50	4.90	1.89
10.00	1.00	373.6	373.6	262.2	0.75	32.5	0.00	19.00	9.50	5.62	2.23
10.00	1.20	413.5	496.2	290.2	0.96	32.5	0.00	19.00	9.50	6.31	2.58
10.00	1.40	450.0	630.0	315.8	1.17	32.5	0.00	19.00	9.50	6.95	2.93
10.00	1.60	450.0	720.0	315.8	1.28	32.5	0.00	19.00	9.50	7.33	3.28

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{(0,0)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

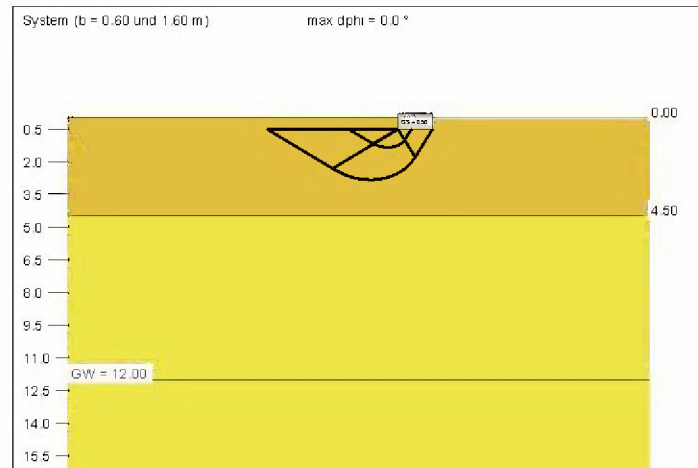


Berechnungsgrundlagen:  
Einzelfundament 1  
Norm: EC 7  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(0,0)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(0,0)} = 1.425$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 450.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
Gründungssohle = 0.50 m  
Grundwasser = 12.00 m  
Grenztiefe mit p = 20.0 %  
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
— Sohlendruck  
— Setzungen



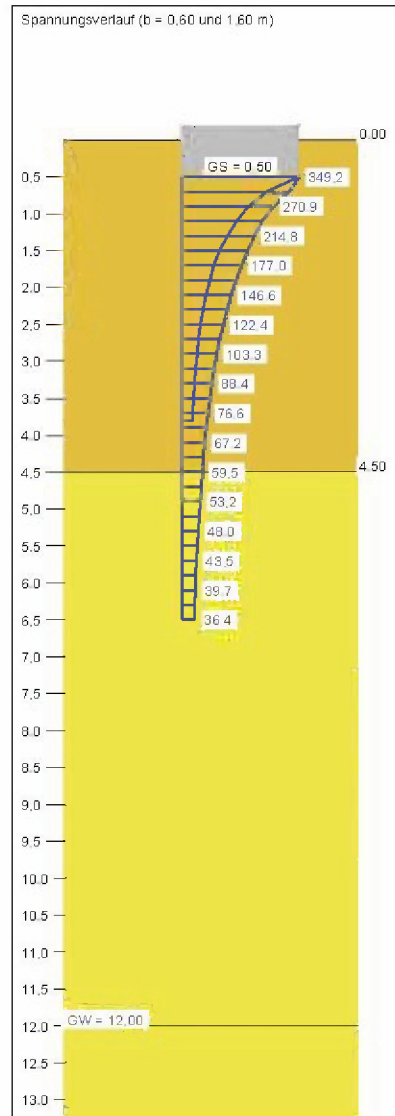
# 2017/240 B-Plan Rissen 51, "Ried-Höfe" Grundbruchberechnung - Streifenfundament

Boden	$\gamma$ [kN/m³]	$\gamma'$ [kN/m³]	$\varphi$ [°]	c [kN/m²]	E <sub>s</sub> [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	27.5	5.0	30.0	0.00	Lg. st
	19.0	11.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Sand mind. md

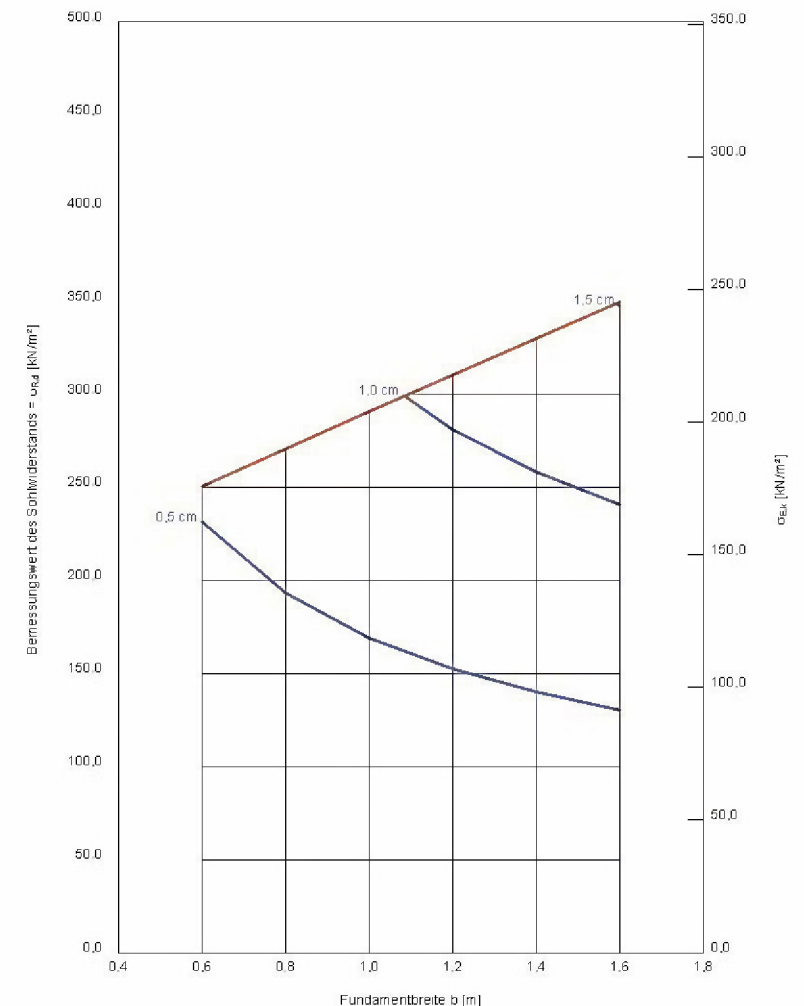


a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{R,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal q [°]	cal c [kN/m²]	$\gamma_2$ [kN/m³]	$\alpha_0$ [kN/m²]	t <sub>g</sub> [m]	UK LS [m]
10.00	0.60	250.4	150.2	175.7	0.55	27.5	5.00	20.00	10.00	3.80	1.37
10.00	0.80	270.6	216.5	189.9	0.74	27.5	5.00	20.00	10.00	4.40	1.66
10.00	1.00	290.6	290.6	203.9	0.93	27.5	5.00	20.00	10.00	4.96	1.95
10.00	1.20	310.4	372.5	217.8	1.11	27.5	5.00	20.00	10.00	5.50	2.25
10.00	1.40	329.9	461.9	231.5	1.31	27.5	5.00	20.00	10.00	6.01	2.54
10.00	1.60	349.2	558.8	245.1	1.51	27.5	5.00	20.00	10.00	6.49	2.83

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{(0,0)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:  
Einzelfundament 1  
Norm: EC 7  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(0,0)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(0,0)} = 1.425$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 450.00 kN/m² begrenzt  
Gründungssohle = 0.50 m  
Grundwasser = 12.00 m  
Grenztiefe mit p = 20.0 %  
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
— Sohlbruck  
— Setzungen







## 2017/240; BV B-Plan Rissen 51 (Ried-Höfe)

Ergebnisse der chemischen Analysen der Bodenmischproben  
(LAGA-Mindestuntersuchungsprogramm bei unspezifischem Verdacht)

Probenbezeichnung		MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	Zuordnungswerte LAGA*)				
Entnahmestellen		BS 2/1, BS 3/2	BS 4/2, BS 6/2, BS 8/2, BS 9/2	BS 11/2, BS 12/2, BS 14/2, BS15/	BS 5/1, BS 5/2, BS 7/2, BS10/2, BS13/2	BS 18/2, BS 18/3, BS 19/2, BS 19/3	BS 2/2 - BS 2/4, BS 3/3, BS3/4, BS 5/3,BS 5/4, BS 7/4, BS8/3,	BS 10/3, BS11/3, BS 11/4, BS 12/3, BS 13/3, BS					
Entnahmetiefe, generalisiert (m)		0 - 1,4 m	0 - 3,2 m	0,1 - 1,4 m	0,1 - 2,0	0,6 - 4,0	0,9 - 4,4	0,8 - 4,5					
Entnahmedatum		18. - 22. 01. 2018							FESTSTOFF				
Bodenart		A, S, u, h	A, S, u	A, S	A, S	A, S, u, h, BS, Schlacke (Wall)	S, u	S	Z 0 (S)	Z 1	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Parameter	Einheit												
<b>Feststoff BODEN:</b>													
Trockensubstanz		85,4	92,3	93,9	91,3	93,3	93,5	95,6					
TOC	Masse-%	1,90	0,48	0,10	0,66	0,60	0,10	0,05	0,5 (1)	1,5			5
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	100	600			2.000
mobiler Anteil bis C22		< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50		300			1.000
EOX	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	3			10
<b>Schwermetalle</b>													
Arsen	mg/kg TS	2,6	2,0	1,4	2,6	3,1	1,8	2,3	10	45			150
Blei	mg/kg TS	20,0	9,8	7,1	13,0	21,0	6,6	6,5	40	210			700
Cadmium	mg/kg TS	0,25	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,12	< 0,10	< 0,10	0,4	3			10
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	5,3	6,0	4,0	3,8	6,7	4,2	2,7	30	180			600
Kupfer	mg/kg TS	8,8	4,2	4,2	3,8	27,0	1,9	2,6	20	120			400
Nickel	mg/kg TS	5,1	4,9	4,1	3,7	11	3	4,4	15	150			500
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,1	1,5			5
Zink	mg/kg TS	33	14	17	15	48	15	15	60	450			1.500
Summe PAK	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	3	3 (9)			30
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,3	0,9			3
<b>ELUAT:</b>									ELUAT				
pH-Wert	-	6,8	6,9	6,8	6,4	7,0	6,0	6,5	6,5-9,5		6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	17,8	18,4	15,0	13,5	36,3	10,4	13,7	250		250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	30		30	50	100
Sulfat	mg/l	< 0,5	1,3	< 0,5	< 0,5	1,5	2,0	1,2	20		20	50	200
<b>Schwermetalle</b>													
Arsen	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	14		14	20	60
Blei	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	40		40	80	200
Cadmium	µg/l	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	1,5		1,5	3	6
Chrom (gesamt)	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	12,5		12,5	25	60
Kupfer	µg/l	1,6	< 1,0	1,9	3,1	8,1	2,2	< 1,0	20		20	60	100
Nickel	µg/l	< 1,0	1,40	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,40	< 1,0	15		15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,5		< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	11	< 10	150		150	200	600
<b>LAGA-Einstufung</b>													

entspricht Zuordnungswert Z 1

entspricht Zuordnungswert Z 2

entspricht Zuordnungswert > Z 2

A Auffüllung  
S sandiger Boden  
n. n. nicht nachweisbar

\*) Zuordnungswerte LAGA M20 gelten nicht für Oberboden



# **ANLAGE 8**

## **Laborberichte**

BBI Geo- und Umwelttechnik  
Ingenieur-Gesellschaft mbH



Prüfbericht-Nr.: 2018P502126/ 2

<b>Auftraggeber</b>	BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH
<b>Eingangsdatum</b>	29.01.2018
<b>Projekt</b>	B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"
<b>Material</b>	Boden
<b>Kennzeichnung</b>	siehe Tabelle
<b>Auftrag</b>	2017-240
<b>Verpackung</b>	Weckglas
<b>Probenmenge</b>	ca. 500 g
<b>Auftragsnummer</b>	18501052
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	GBA
<b>Labor</b>	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
<b>Prüfbeginn / -ende</b>	29.01.2018 - 05.02.2018
<b>Methoden</b>	siehe letzte Seite
<b>Unteraufträge</b>	
<b>Bemerkung</b>	
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Prüfbericht-Nr.: 2018P502126/ 2

B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Sand"

Auftrag		18501052	18501052	18501052	18501052
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Probemenge		ca. 500 g	ca. 500 g	ca. 500 g	ca. 500 g
Probeneingang		29.01.2018	29.01.2018	29.01.2018	29.01.2018
Analysenergebnisse	Einheit				
Trockenrückstand	Masse-%	85,4	—	92,3	—
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	Z0	<100	Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0	<50	Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	Z0	n.n.	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	Z0	<0,050	Z0
TOC	Masse-% TM	1,9	Z2	0,48	Z0
Aufschluss mit Königswasser		—	—	—	—
Arsen	mg/kg TM	2,6	Z0	2,0	Z0
Blei	mg/kg TM	20	Z0	9,8	Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,25	Z0	<0,10	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	5,3	Z0	6,0	Z0
Kupfer	mg/kg TM	8,8	Z0	4,2	Z0
Nickel	mg/kg TM	5,1	Z0	4,9	Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0	<0,10	Z0
Zink	mg/kg TM	33	Z0	14	Z0
Eluat					
pH-Wert		6,8	Z0	6,9	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	17,8	Z0	18,4	Z0
Chlorid	mg/L	<0,60	Z0	<0,60	Z0
Sulfat	mg/L	<0,50	Z0	1,3	Z0
Arsen	µg/L	<0,50	Z0	<0,50	Z0
Blei	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	1,6	Z0	<1,0	Z0
Nickel	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0	<0,20	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0	<10	Z0

( ) = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2018P502126/ 2

B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Sand"

Auftrag		18501052	18501052	18501052
Probe-Nr.		005	006	007
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		<b>MP 5</b>	<b>MP 6</b>	<b>MP 7</b>
Probemenge		ca. 500 g	ca. 500 g	ca. 500 g
Probeneingang		29.01.2018	29.01.2018	29.01.2018
Analysenergebnisse	<b>Einheit</b>			
Trockenrückstand	Masse-%	93,3 ---	93,5 ---	95,6 ---
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0	<0,050 Z0	<0,050 Z0
TOC	Masse-% TM	0,60 Z1(Z0)	0,097 Z0	0,050 Z0
Aufschluss mit Königswasser		---	---	---
Arsen	mg/kg TM	3,1 Z0	1,8 Z0	2,3 Z0
Blei	mg/kg TM	21 Z0	6,6 Z0	6,5 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,12 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	6,7 Z0	4,2 Z0	2,7 Z0
Kupfer	mg/kg TM	27 Z1	1,9 Z0	2,6 Z0
Nickel	mg/kg TM	11 Z0	3,0 Z0	4,4 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Zink	mg/kg TM	48 Z0	15 Z0	15 Z0
Eluat				
pH-Wert		7,0 Z0	6,0 Z1.2	6,5 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	36,3 Z0	10,4 Z0	13,7 Z0
Chlorid	mg/L	1,5 Z0	<0,60 Z0	<0,60 Z0
Sulfat	mg/L	1,5 Z0	2,0 Z0	1,2 Z0
Arsen	µg/L	<0,50 Z0	<0,50 Z0	<0,50 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	8,1 Z0	2,2 Z0	<1,0 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	1,4 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	11 Z0	<10 Z0

( ) = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)



Prüfbericht-Nr.: 2018P502126/ 2

B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
<b>Trockenrückstand</b>	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465 <sup>a</sup> 5
<b>Kohlenwasserstoffe</b>	100	mg/kg TM	DIN EN 14039 i.V.m. LAGA KW/04 <sup>a</sup> 5
<b anteil="" b="" bis="" c22<="" mobiler=""></b>	50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 <sup>a</sup> 5
<b>EOX</b>	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (St)
<b>Summe PAK (EPA)</b>		mg/kg TM	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
<b>Benzo(a)pyren</b>	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
<b>TOC</b>	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936 <sup>a</sup> 5
<b>Aufschluss mit Königswasser</b>			DIN EN 13657 <sup>a</sup> 5
<b>Arsen</b>	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 <sup>a</sup> 5
<b>Blei</b>	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 <sup>a</sup> 5
<b>Cadmium</b>	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171 <sup>a</sup> 5
<b>Chrom ges.</b>	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 <sup>a</sup> 5
<b>Kupfer</b>	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 <sup>a</sup> 5
<b>Nickel</b>	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 <sup>a</sup> 5
<b>Quecksilber</b>	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171 <sup>a</sup> 5
<b>Zink</b>	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 <sup>a</sup> 5
<b>Eluat</b>			DIN EN 12457-4 <sup>a</sup> 5
<b>pH-Wert</b>			DIN EN ISO 10523 <sup>a</sup> 5
<b>Leitfähigkeit</b>		µS/cm	DIN EN 27888 (C8) <sup>a</sup> 5
<b>Chlorid</b>	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1 D20 <sup>a</sup> 5
<b>Sulfat</b>	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1 D20 <sup>a</sup> 5
<b>Arsen</b>	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) <sup>a</sup> 5
<b>Blei</b>	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) <sup>a</sup> 5
<b>Cadmium</b>	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) <sup>a</sup> 5
<b>Chrom ges.</b>	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) <sup>a</sup> 5
<b>Kupfer</b>	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) <sup>a</sup> 5
<b>Nickel</b>	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) <sup>a</sup> 5
<b>Quecksilber</b>	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) <sup>a</sup> 5
<b>Zink</b>	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) <sup>a</sup> 5

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg

BBI Geo- und Umwelttechnik  
Ingenieur-Gesellschaft mbH



[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]

## Prüfbericht-Nr.: 2018P502127 / 1

<b>Auftraggeber</b>	BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH
<b>Eingangsdatum</b>	29.01.2018
<b>Projekt</b>	B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"
<b>Material</b>	Boden
<b>Kennzeichnung</b>	siehe Tabelle
<b>Auftrag</b>	2017-240
<b>Verpackung</b>	Weckglas
<b>Probenmenge</b>	ca. 500 g
<b>Auftragsnummer</b>	18501052
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	GBA
<b>Labor</b>	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
<b>Prüfbeginn / -ende</b>	29.01.2018 - 05.02.2018
<b>Methoden</b>	siehe letzte Seite
<b>Unteraufträge</b>	
<b>Bemerkung</b>	
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

[Redacted]

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

P502127 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2018P502127 / 1

B-Plan Rissen 51 "Ried-Höfe"

Auftrag		18501052	18501052
Probe-Nr.		008	009
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 8	MP 9
Probemenge		ca. 500 g	ca. 500 g
Probeneingang		29.01.2018	29.01.2018
Analysenergebnisse	Einheit		
Summe PCDD/DF (I-TE)	ng/kg TM	<40	<40
OctaCDD	ng/kg TM	<1000	<1000
OctaCDF	ng/kg TM	<1000	<1000
Trockenrückstand	Masse-%	89,9	89,2

## Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Summe PCDD/DF (I-TE (NATO/CCM		ng/kg TM	berechnet <sub>5</sub>
OctaCDD	10	ng/kg TM	DIN 38414-S24 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
OctaCDF	10	ng/kg TM	DIN 38414-S24 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465 <sup>a</sup> <sub>5</sub>

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: <sub>5</sub>GBA Pinneberg



## **ANLAGE 9**

**Mitteilung GEKV zum Kampfmittelverdacht**



Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Inneres und Sport

Gefahrenerkundung Kampfmittelverdacht, Bllstr. 87  
D - 20539 Hamburg

Feuerwehr

Gefahrenerkundung Kampfmittelverdacht  
[Redacted]

Landesbetrieb Immobilienmanagement und  
Grundvermögen (LIG)

[Redacted]

Landesbetrieb  
immobilienmanagement  
und Grundvermögen  
Eing.: 28. Sep. 2016  
[Redacted]

burg, den 23.09.2016

Ihr Antrag vom 05.09.2016, Gefahrenerkundung / Luftbilddauswertung, Iserberg  
nördlich Nr.2

Unser Geschäftszeichen: BIS/F046-16/05912\_1

Bei Antwort bitte angeben

Sehr geehrter [Redacted]

die Gefahrenerkundung/ Luftbilddauswertung anhand historischer Aufnahmen der Alliierten aus dem II. Weltkrieg ergab, dass auf den im anliegenden Lageplan rot dargestellten Flächen der Verdacht auf Bombenblindgänger besteht. Der Bombenblindgängerverdacht beruht auf einem registrierten Verdachtspunkt. Die zugehörigen Koordinaten sind angegeben.

Auf orange dargestellten Flächen besteht Kampfmittelverdacht aufgrund einer angemessenen Anomalie. Orange schraffierte Flächen gelten als Verdachtsfläche als Folge von Sondierungsergebnissen.

Allgemeine Bombenblindgängerverdachtsflächen wie z.B. Trümmerflächen, nicht abgesuchte Wasserflächen oder nicht auswertbare stark bombardierte Flächen sind rot schraffiert abgebildet.

Bombenkrater sind auf dem Lageplan mit roter Kreuzschraffur versehen.

Sollte es Bürgerhinweise auf das Vorhandensein von Kampfmitteln aus dem II. Weltkrieg geben, werden diese Flächen mit gezahntem Umring dargestellt.

Die genannten Sachverhalte werden gemäß § 1 (4) KampfmittelVO (Verordnung zur Verhütung von Schäden durch Kampfmittel) als Verdachtsflächen eingestuft und nach § 12 HmbVermG (Hamburgisches Gesetz über das Vermessungswesen) wird die Belastung „Bombenblindgängerverdacht“ im ALKIS® (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) eingetragen.



Nach § 6 KampfmittelVO ist die Grundstückseigentümerin bzw. der Grundstückseigentümer oder die Veranlasserin bzw. der Veranlasser des Eingriffs in den Baugrund verpflichtet, geeignete Maßnahmen vorzunehmen, soweit diese zur Verhinderung von Gefahren und Schäden durch Kampfmittel bei der Durchführung der Bauarbeiten erforderlich sind.

Zur Aufhebung des Kampfmittelverdachts nach § 8 KampfmittelVO sind Verdachtsflächen nach Maßgabe der TA- KRD Hamburg 2013 durch ein geeignetes Unternehmen zu untersuchen. Bei Auftragserteilung ist dem Unternehmen eine Kopie dieser Stellungnahme inklusive des Lageplans auszuhändigen.

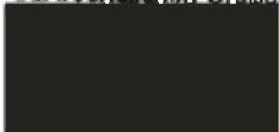
Eine Liste der geeigneten Unternehmen liegt diesem Schreiben bei.

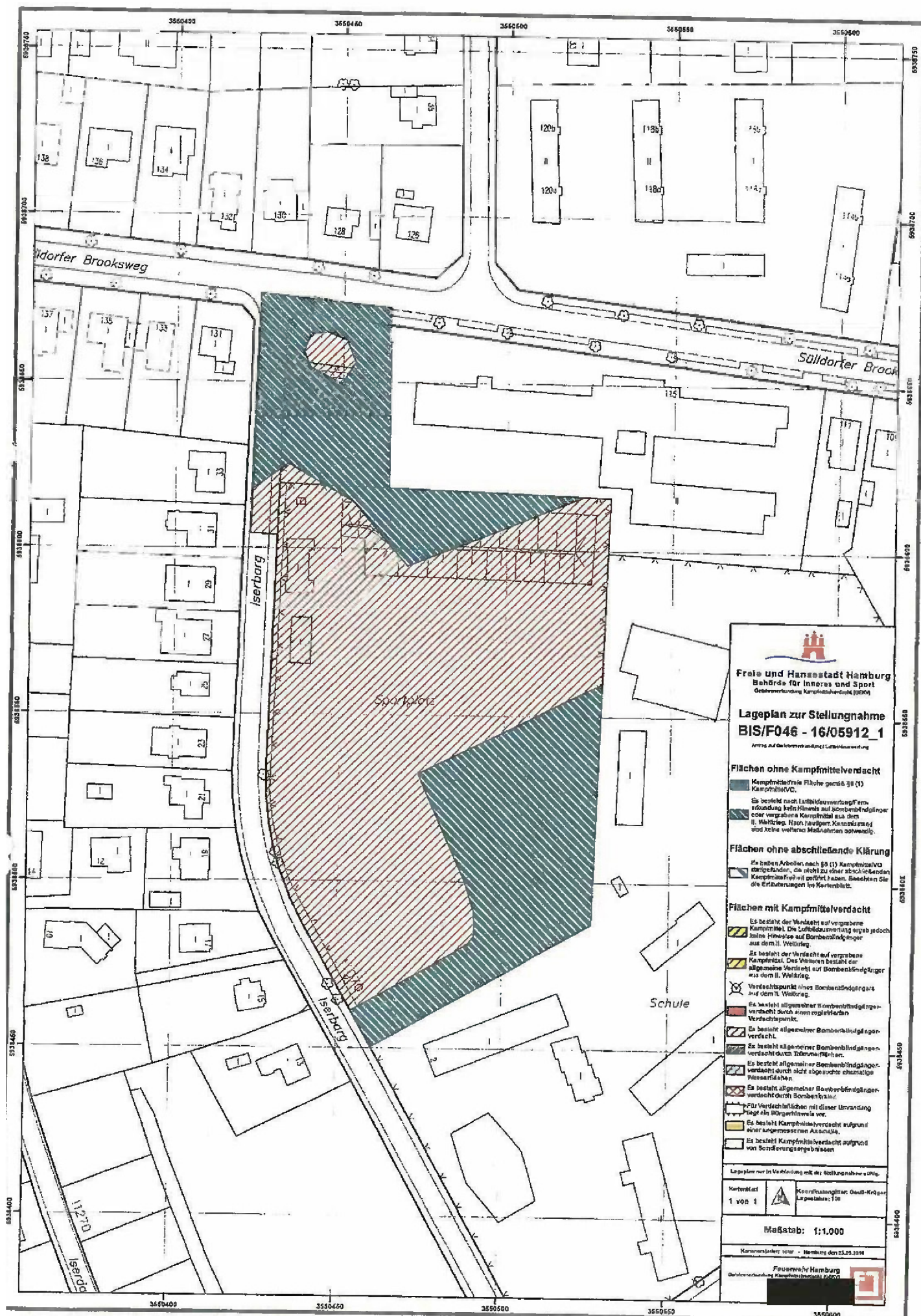
Auf den im Lageplan ggf. grün abgebildeten Flächen liegt kein Hinweis auf noch nicht beseitigte Bombenblindgänger und/oder vergrabene Kampfmittel vor.

Diese Stellungnahme gilt nur für die auf dem anliegenden Plan farblich dargestellten Flächen.

Ein Gebührenbescheid für die Antragsbearbeitung geht Ihnen gesondert zu.

Mit freundlichen Grüßen







## **ANLAGE 10**

**Arbeitsbericht Hanseatische Kampfmittelbergung  
HKB**



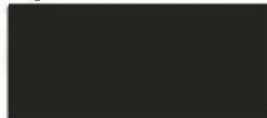
**HKB GmbH**

Hanseatische Kampfmittel Bergung  
- Planung, Beratung, Erkundung -

## Arbeitsbericht

**Auftraggeber:**

BBI Geo- und Umwelttechnik  
Ingenieur- Gesellschaft mbH



**Geschäftszeichen:**

Maßnahme gemäß TA-KRD Hamburg 2017 4.2 vom 17.01.2017

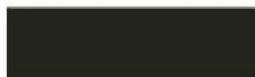
**Räumstelle:**

Iserbarg

**Zeitraum:**

18.01. - 22.01. 2018

Räumstellenleiter:



Verteiler:

1x Auftraggeber

1x GEKV

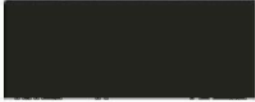
1x HKB GmbH



**HKB GmbH**

Hanseatische Kampfmittel Bergung  
- Planung, Beratung, Erkundung -

## Arbeitsbericht

1. **Auftraggeber:** BBI Geo- und Umwelttechnik  

- Geschäftszeichen:** Maßnahme gemäß TA-KRD Hamburg 2017 4.2 vom 17.01.2017
2. **Räumstelle:** Iserbarg
3. **Zeitraum:** 18.01. - 22.01. 2018
4. **Anlaß der Räummaßnahme:** Baugrunduntersuchung
5. **Mögliche Kampfmittel:** Abwurfmunition  
PAK / FLAK  
Verdacht auf vergrabene Munition und Waffen
6. **Art der Maßnahme:** Sondierung von Ansatzpunkten
7. **eingesetzter Detektor:** Ferex 4.032                      **Empfindlichkeitsstufe:** 4/ 100
8. **Räumergebnis:** Zur Feststellung des Baugrundes in o. g. Räumstelle wurden AG-seitig Baugrundaufschlüsse durchgeführt. Im Vorfeld der Aufschlußarbeiten wurden die jeweiligen Ansatzpunkte vorgeschachtet, mittels Fe-Sonde gemessen und in einem Radius von 0,50 m freigegeben.  
Es wurden keine Hinweise auf Munition oder Munitionsteile gefunden.
- Die Freigabe der Ansatzpunkte hat keinen Einfluß auf die bestehende Gefahreneinschätzung der Gesamtfläche.

Hamburg, den 23.01.2018

