

An der Dänischburg 10, 23569 Lübeck · Hanskampring 21, 22885 Barsbüttel

Amt Bad Oldesloe-Land  
über  
Ingenieurgesellschaft Gosch&Prieue mbH  
Paperberg 4  
23843 Bad Oldesloe

Anerkannter Sachverständiger für Erd- und Grundbau bei der Bundesingenieurkammer  
Prüfsachverständiger PPVO für Erd- und Grundbau  
Sachverständiger der IHK zu Lübeck

Anerkannte Prüfstelle gemäß RAP-Str  
Bodenmechanisches Labor

Ständige Betonprüfstelle DIN EN 206 / DIN 1045-2  
VBI, VDB, VSVI, FGSV, BWK, HTG, DGGT, FGDA

- ☉ Erd- und Grundbau
- ☉ Grundwasserhydraulik
- ☉ Deponie- und Altlastentechnik
- ☉ Hochwasserschutz
- ☉ Verkehrswegebau
- ☉ Wasserbau

## Geotechnischer Bericht

30.06.2020

B 199820/1

**B-Plan Nr. 13 in der Gemeinde Rethwisch**  
- Baugrunderkundung und -beurteilung -

### Inhalt:

1. Vorbemerkungen
2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse
3. Umwelttechnische Untersuchung
4. Bodenkennwerte und Homogenbereiche
5. Gründungsempfehlung Gebäude
6. Rohrleitungsbau
7. Straßenbau
8. Hinweise zur Bauausführung
9. Versickerung

### Anlagen:

1. Lagepläne
2. Baugrunderkundung und -bewertung
3. Chemische Untersuchung und Bewertung
4. Homogenbereiche

### Verteiler:

Gosch&Prieue, Bad Oldesloe

(digital und 3-fach gedruckt)



## Inhaltsverzeichnis:

<b>1.</b>	<b>Vorbemerkungen .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Baugrund- und Grundwasserverhältnisse.....</b>	<b>4</b>
2.1	Erkundung .....	4
2.2	Bodenschichtung .....	5
2.3	Wasserverhältnisse .....	5
2.4	Bodeneigenschaften .....	5
2.4.1	Mutterboden .....	5
2.4.2	Geschiebemergel .....	6
<b>3.</b>	<b>Umwelttechnische Untersuchung .....</b>	<b>6</b>
3.1	Orientierende umwelttechnische Untersuchung.....	6
3.2	Chemische Analytik des Mutterbodens .....	6
3.3	Chemische Analytik Geschiebemergel.....	7
3.4	Hinweise zur weiteren Vorgehensweise.....	8
<b>4.</b>	<b>Bodenkennwerte und Homogenbereiche .....</b>	<b>8</b>
4.1	Bodenkennwerte.....	8
4.2	Homogenbereiche .....	8
<b>5.</b>	<b>Gründungsempfehlung Gebäude .....</b>	<b>9</b>
<b>6.</b>	<b>Rohrleitungsbau .....</b>	<b>10</b>
6.1	Gründung.....	10
6.2	Erdbau – Aushub und Verfüllung.....	10
6.3	Offene Bauweise – Verbau und Wasserhaltung .....	10
<b>7.</b>	<b>Straßenbau.....</b>	<b>11</b>
7.1	Gründung des Straßenoberbaus .....	11
7.2	Ausbauempfehlung Straßenoberbau .....	11
<b>8.</b>	<b>Hinweise zur Bauausführung .....</b>	<b>12</b>
8.1	Kampfmittel.....	12
8.2	Bauzeitliche Trockenhaltung .....	13
8.3	Schutz bindiger Böden .....	13
<b>9.</b>	<b>Versickerung.....</b>	<b>14</b>



## Anlagenverzeichnis

Anlage	Blatt	Bezeichnung
<b>1</b>		<b>Lagepläne</b>
	1	Lageplan mit Untersuchungspunkten
<b>2</b>		<b>Baugrunderkundung und -bewertung</b>
	1	Bodenprofile
<b>3</b>		<b>Chemische Bodenuntersuchung und Bewertung</b>
	1	Zusammenstellung Mischproben
	2-4	Chemische Analytik Boden
	5	Chemische Prüfberichte
<b>4</b>		<b>Homogenbereiche</b>
	1	Bodenprofile mit Homogenbereiche
	2	Bandbreite Körnungslinie
	3	Tabelle der Homogenbereiche

### 1. Vorbemerkungen

Das Ingenieurbüro Dr.-Ing. Lehnert + Dipl.-Ing. Wittorf wurde durch das Amt Bad Oldesloe-Land beauftragt, die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im Neubaugebiet des Bebauungsplanes Nr. 13 in der Gemeinde Rethwisch zu untersuchen und zu beurteilen.

Das geplante Neubaugebiet der Gemeinde Rethwisch liegt im östlichen Bereich der Ortschaft Rethwischdorf. Umliegend befinden sich weiter östlich und südlich landwirtschaftliche Flächen. Im nord-westlichen Bereich verläuft die Königsstraße. Die Erschließung erfolgt voraussichtlich über die Königsstraße. Im südlichen Bereich ist ein Regenrückhaltebecken geplant.

Die Fläche stellt sich zum Zeitpunkt der Feldarbeiten als landwirtschaftliche Nutzfläche dar und ist nicht bebaut. Nach Auswertung der Höhenvermessung der Ansatzpunkte der Baugrunderkundung weist das Gelände von Südwest nach Nordost einen Höhenunterschied von rd. 4,7 m auf.

Für die Bearbeitung stehen uns neben allgemein anerkannten Regelwerken die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Lageplan Städtebauliches Konzept Bebauungsplan Nr. 13, Gemeinde Rethwisch, Stand: 25.09.2019 (Ingenieurgesellschaft Gosch&Prieue mbH, Bad Oldesloe)

Die Lage der Fläche des B-Plans Nr. 13 ist untenstehend in der Abb. 1 dargestellt:



Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung lagen keine konkreten Angaben zur Ausführung der späteren Bebauung im Plangebiet vor. Erfahrungsgemäß ist davon auszugehen, dass im Planbereich überwiegend Gebäude zu Wohnzwecken errichtet werden. Neubauten werden vermutlich als Ein- bzw. Mehrfamilienhäuser mit maximal eingeschossiger Unterkellerung oder nichtunterkellert ausgeführt.

Inhalt des vorliegenden Berichtes ist die Darstellung und Auswertung der Baugrundaufschlüsse sowie der bodenmechanischen Laboruntersuchungen. Zusätzlich werden Hinweise zur Möglichkeit von Versickerungsmaßnahmen von Oberflächenwasser sowie Angaben für den Bau von Erschließungsstraßen und zum Rohrleitungsbau gegeben.

## 2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

### 2.1 Erkundung

Zur Erkundung der Boden- und Grundwasserverhältnisse wurden in der Baufläche des Bebauungsplans Nr. 13 in der Gemeinde Rethwisch am 16.04.2020 und 17.04.2020 durch unser Büro 9 Kleinbohrungen mit der Rammkernsonde (Sondierungen B 1/20 bis B 9/20) gem. DIN EN ISO 22475-1 bis maximal 5,0 m Tiefe niedergebracht. Die Lage der Sondieransatzpunkte kann dem Lageplan in Anlage 1, Blatt 1, entnommen werden.

In Anlage 2, Blatt 1, sind die Ergebnisse der Aufschlüsse als Bodenprofile nach der kornanalytischen Bewertung der entnommenen gestörten Bodenproben in unserem Labor höhengerecht aufgetragen.



Die Ansatzhöhen der Sondierungen wurden auf einen naheliegenden Bezugspunkt eingemessen. Sie bieten nur einen groben Anhalt über den Höhenverlauf der Geländeoberfläche im Bau-  
feld. Für Planungszwecke wären die Höhen einer Geländevermessung zu verwenden.

Bei den Untersuchungen handelt es sich um punktuelle Aufschlüsse, die zwischen den Ansatz-  
punkten nur Annahmen zulassen. Abweichungen von den erkundeten Verhältnissen sind gene-  
rell möglich. Der vorliegende Erkundungsumfang ist jedoch für eine qualifizierte Hauptuntersu-  
chung im Sinne der DIN EN 1997 ausreichend. Eine hinreichend genaue Beurteilung der vor-  
handenen Bodenschichtung ist somit möglich.

## 2.2 Bodenschichtung

Ab der Geländeoberfläche wurde Mutterboden in Schichtdicken zwischen 0,3 m und 0,4 m er-  
kundet.

Darunter folgen bindige Geschiebeböden (Geschiebemergel) bis zu den Endtiefen der 5,0 m  
tiefen Sondierungen. Die Geschiebeböden stehen in überwiegend steifer Konsistenz und zur  
Tiefe bereichsweise auch in steif-halbfester Konsistenz an. Lokal weist der Geschiebemergel  
auch eine weiche Konsistenz auf, insbesondere wenn wasserführende Sandschichten zwi-  
schengelagert sind. Generell kann das Vorkommen von Steinen, Blöcken und Findlingen im Be-  
reich von Geschiebeböden nicht ausgeschlossen werden. Entstehungsbedingt können zudem  
wasserführende Sand- und Kieslagen eingelagert sein.

## 2.3 Wasserverhältnisse

An allen Untersuchungspunkten wurde zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten kein Wasser im  
Boden festgestellt.

Je nach Niederschlagsintensität muss im gesamten B-Plangebiet wegen der wassersperrenden  
bindigen Bodenschichten mit örtlich und zeitlich begrenzten Stauwasserbildungen bis nahe der  
Geländeoberfläche gerechnet werden. Aufgrund der Geländetopographie mit Höhenunterschie-  
den von bis zu 4,0 m sind tiefer liegende Bereiche von einer lokalen Stauwasserbildung stärker  
betroffen als höher liegende Bereiche. Die Geländetopographie ist bei der Planung von Abdich-  
tungs-, Versickerungs- und Wasserhaltungsmaßnahmen zu beachten.

## 2.4 Bodeneigenschaften

### 2.4.1 Mutterboden

Der Mutterboden enthält Wurzeln, ist organisch, kompressibel und somit für bautechnische Zwe-  
cke nicht geeignet. Er ist in der Baufläche abzutragen und für eine etwaige Wiederverwendung  
auf der Baufläche fachgerecht zu lagern.

Sollte der Oberboden von der Baustelle entfernt und einer Fremdverwertung zugeführt werden,  
so sind die Ergebnisse der chemische Analytik gemäß Bundesbodenschutz- und Altlastenver-  
ordnung (BBodSchV) zu beachten, siehe Kapitel 3.2. Ggf. sind zusätzliche Probenahmen in ei-  
nen kleinteiligeren Raster im Zuge konkreterer Planungen durchzuführen und nach den Vorga-  
ben der BBodSchV zu bewerten.



## 2.4.2 Geschiebemergel

Die bindigen Geschiebeböden in steifer und steif-halbfester Konsistenz sind mäßig bis gut tragfähig. Bei geringeren Konsistenzen nimmt die Tragfähigkeit deutlich ab. Unter neuen statischen Lasten treten sog. Konsolidationssetzungen (Primärsetzungen) je nach Schichtdicke erst über längere Zeiträume in voller Größe auf. Hinzu kommen geringe und sehr lang andauernde Kriechsetzungen infolge plastischen Kriechens im Korngerüst des Bodens.

Aufgrund seiner geringen Plastizität ist der Boden wasserempfindlich, d.h. bei Wasserzutritt (durch Niederschläge, Grundwasser) und bei dynamischer Beanspruchung weicht er auf und ist dann z. B. nicht mehr befahrbar und verdichtbar.

Die bindigen Geschiebeböden sind sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3). Gemäß DIN 18130 ist dieser Boden als sehr gering wasserdurchlässig einzustufen.

Zur Abschätzung der Tragfähigkeit des bindigen Geschiebelehms wurden die natürlichen Wassergehalte kennzeichnender Bodenproben gemäß DIN 18121 durch Ofentrocknung bestimmt. Die ermittelten Einzelwerte wurden in der Anlage 2, Blatt 1, links neben den Sondierprofilen angegeben. Die ermittelten Minimal- und Maximalwerte sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Tab. 1 Wassergehalte Geschiebemergel

Bodenart	Anzahl	Wassergehalte [M.-%]	
		$W_{n,min}$	$W_{n,max}$
Geschiebemergel	15	13,6	19,2

## 3. Umwelttechnische Untersuchung

### 3.1 Orientierende umwelttechnische Untersuchung

Die nur punktuelle Baugrunderkundung bzw. die sensorische Bewertung der Bodenproben in unserem Labor ergaben keine Hinweise auf entsorgungsrelevante oder grundwassergefährdende Schadstoffbelastungen. Diese können aufgrund der Vornutzung des Grundstückes jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden. Insbesondere aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung ist eine Belastung mit Pflanzenschutzmitteln sowie Düngern nicht gänzlich ausgeschlossen und im Zuge der weiteren Planungen zu beachten.

Für eine orientierende umwelttechnische Untersuchung des unterhalb der Mutterbodenschicht anstehenden gewachsenen Geschiebemergels wurden aus Einzelproben der Sondierungen eine Mischprobe MP 2 gebildet und dem Chemischen Labor Limbach Analytics, Lübeck, zur Analyse übergeben.

Die Zusammenstellung der Mischproben kann der Anlage 3, Blatt 1, entnommen werden.

### 3.2 Chemische Analytik des Mutterbodens

Die chemische Analyse des Mutterbodens erfolgte hinsichtlich der Vorsorgewerte der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV). Eine tabellarische Bewertung der analysier-



ten Parameter kann der Anlage 3, Blatt 2 und 3, entnommen werden. Der chemische Untersuchungsbericht des Labors ist in der Anlage 3, Blatt 5 dargestellt. Es wurde folgende Zuordnung ermittelt:

Tab. 2 Ergebnisse der chemischen Analysen am Mutterboden

			BBodSchV		
Mischprobe	Material	Untersuchung nach	Vorsorgewerte	Vorsorgewerte 70 %	Prüfwerte Wirkungspfad Boden - Mensch
MP 1	Mutterboden	BBodSchV	Die Vorsorgewerte werden eingehalten	70 % der Vorsorgewerte werden eingehalten	Die Prüfwerte der untersuchten Parameter werden eingehalten

Die Vorsorgewerte nach Bundes-Boden-Schutz-Verordnung (BBodSchV) werden eingehalten, ebenso wie die Prüfwerte der untersuchten Parameter für den Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt). Damit ist eine uneingeschränkte Wiederverwertung des Mutterbodens, z.B. zur Andeckung von Außenflächen, grundsätzlich möglich.

Soll der Boden einer landwirtschaftlichen Folgenutzung zugeführt werden, so ist die Einhaltung von 70% der Vorsorgewerte gemäß BBodSchV ebenfalls zu prüfen. Aufgrund der Einhaltung von 70 % der Prüfwerte ist eine landwirtschaftliche Folgenutzung generell möglich.

### 3.3 Chemische Analytik Geschiebemergel

Die chemische Untersuchung des gewachsenen Geschiebemergels erfolgte im Hinblick auf eine mögliche Fremdverwertung hinsichtlich der Feststoff- und Eluatparameter der LAGA M 20 (Boden).

Die Ergebnisse und Bewertungen können der Anlage 3, Blatt 4, entnommen werden. Der chemische Untersuchungsbericht des Labors ist in der Anlage 3, Blatt 5 dargestellt. Es wurden folgende Zuordnungen ermittelt:

Tab. 3 Zusammenfassende Bewertung der mineralischen Böden

				LAGA M 20	
Bereich	Mischprobe -Nr.	Material	Untersuchung nach	Klassifizierung	Einbauklasse*
B-Plan Nr. 13	MP 2	Geschiebemergelboden	LAGA Boden	Z 0	0
Bemerkungen	Einbauklasse 0 – uneingeschränkter Einbau (nach LAGA) Einbauklasse 1 – eingeschränkt offener Einbau (nach LAGA) Einbauklasse 2 – eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (nach LAGA) Einbauklasse >2 – Ablagerung in Deponien (nach AbfAbIV / DepV)				



Für die erkundeten Geschiebeböden wurde keine Parameterüberschreitung festgestellt, so dass sich eine Klassifizierung Z 0 ergibt. Damit ist ein uneingeschränkter Einbau (nach LAGA) möglich.

### 3.4 Hinweise zur weiteren Vorgehensweise

Bei der evtl. erforderlichen Abfuhr von Abtragsböden sind vermutlich keine oder lediglich sehr geringe Mehrkosten bei der Entsorgung oder Verwertung zu erwarten. Der Mutterboden kann gemäß den vorliegenden Informationen uneingeschränkt auf dem Baufeld, z.B. zur Geländeprofilierung, wieder verwendet werden.

Bei Bedarf stehen wir Ihnen im Zuge von Baumaßnahmen für eine detaillierte Probenahme zur Einstufung und chemischen Bewertung von Abtragsböden zur Verfügung.

## 4. Bodenkennwerte und Homogenbereiche

### 4.1 Bodenkennwerte

Für geotechnische Nachweise nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054 können auf Grundlage der durchgeführten Versuche und unseren Erfahrungen die in der folgenden Tabelle aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte angesetzt werden.

Tab. 4 Bodenkennwerte für geotechnische Nachweise

Bodenart	Bodengruppe DIN 18196	Raumgewicht $\gamma / \gamma'$ kN/m <sup>3</sup>	Reibungs- winkel $\phi'_k$ °	Kohäsion $c_{u,k} / c'_k$ kN/m <sup>2</sup>	Steifemodul $E_{Sk}$ MN/m <sup>2</sup>
Mutterboden	OH	-	-	-	-
Geschiebeböden, steif bis halbfest	ST* – TL	21 / 11	27,5	150 / 15	20 - 30
Füllsande	SE	19 / 10	32,5	-	60
Tragschichtmaterial	GW	20 / 10	37,5	-	80

### 4.2 Homogenbereiche

Nach der VOB/C 2016 werden die ehemals angewendeten Bodenklassen durch Homogenbereiche ersetzt. Ein Homogenbereich umfasst allgemein einen begrenzten Bodenbereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Schichten, der für spezifische Erd- und Tiefbauverfahren vergleichbare bodenmechanische und chemische Eigenschaften aufweist.



Die Homogenbereiche sind vorliegend zunächst unter Berücksichtigung üblicher zu erwartender Bauverfahren eingeteilt worden. Die Einteilung ist in weiteren Planungsphasen ggf. noch anzupassen bzw. nach Vorliegen der Ausführungsplanung bei Bedarf mit dem Baugrundgutachter abschließend abzustimmen. Folgende Homogenbereiche wurden gebildet.

Tab. 5 Einteilung und Bezeichnung der Homogenbereiche

Homogenbereich	Boden / Baustoff
A	Mutterboden
B	Geschiebemergel

Die zukünftigen Baumaßnahmen im Bereich des B-Plans fallen in Anbetracht der Baugrund- und Gründungsverhältnisse in die Geotechnische Kategorie 2 gemäß DIN EN 1997 und DIN 1054. Vor diesem Hintergrund werden Homogenbereiche für die ATV DIN 18300 Erdarbeiten („Allgemeine Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen“) definiert und tabellarisch zusammengefasst (s. Anlage 4, Blatt 1).

## 5. Gründungsempfehlung Gebäude

Auf dem gesamten Gebiet der Erschließung ist eine Flachgründung von Ein- und Mehrfamilienhäusern generell möglich.

Der Mutterboden ist zunächst vollflächig von den geplanten Bebauungsflächen abzutragen, seitlich zu lagern und später wieder anzudecken. Bei einer Fremdverwertung sind die Vorgaben der Bodenschutzverordnung (BBodSchV) zu beachten.

Bei nicht unterkellerten Gebäuden muss eine frostfreie Gründung mindestens 0,80 m unter Gelände erfolgen. Baugruben sind normgerecht nach DIN 4124 herzustellen. Die Gründung erfolgt in den anstehenden Geschiebeböden.

Eine Geländeprofilierung aus enggestuftem Sand der Bodengruppe SE nach DIN 18196 und mit einem Verdichtungsgrad von 100 % ist einzuplanen. Unterhalb von Bodenplatten ist ein Sandgemisch (SE nach DIN 18196) mit einer Schichtstärke von 0,5 m oder alternativ eine Kiestragschicht (GE/GW nach DIN 18196) mit einem Verdichtungsgrad von 100 % einzubauen. Eine Gründungsabnahme durch einen Bodengutachter wird empfohlen.

Bei den Gebäuden ist eine Bauwerksabdichtung nach DIN 18533-1, Tabelle 1, Wassereinwirkungsklasse W2.1-E: Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser  $\leq 3$  m Eintauchtiefe oder eine WU Betonwanne vorzusehen. Eine Reduzierung der Abdichtungsmaßnahmen an der Sohlplatte ist alternativ möglich, wenn die Ausrichtung der EG-Sohle bei nicht unterkellerten Gebäuden mindestens 0,2 m über dem Gelände angeordnet wird. Dann ist alternativ die Sohlplatte in die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E gemäß DIN 18533-1, Tabelle 1 einzuordnen, wenn zusätzlich eine Drainage mit gesicherter Vorflut nach DIN 4095 geplant ist.



Unter Berücksichtigung der vorgenannten Maßnahmen kann, wenn die zulässigen Setzungen dies ermöglichen, ein Sohlwiderstand  $\sigma_{R,d}$  nach Tabelle A 6.6 der DIN 1054 bei mindestens steifer Konsistenz des Geschiebemergels angesetzt werden.

## 6. Rohrleitungsbau

### 6.1 Gründung

Der Leitungsbau nach DIN EN 1610 (1997) kann bei den vorliegenden Randbedingungen (Platzverhältnisse, zu erwartende Rohrtiefen) als Flachgründung ausgeführt werden. Gründungstiefen zu den späteren Rohrsohlen liegen uns zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor. Aus Erfahrungen mit vergleichbaren Erschließungsvorhaben wird angenommen, dass die Rohrsohlen zwischen 1,2 m und maximal 3,5 m unter OK Gelände liegen werden. Somit liegen diese innerhalb der bindigen Geschiebeböden mit steifer Zustandsform. Leitungsverformungen in nennenswerter Größenordnung sind unter Voraussetzung einer ordnungsgemäßen Arbeitsweise prinzipiell nicht zu erwarten.

Leitungen die im bindigen Geschiebeboden verlaufen, sind aus baupraktischen Gründen mit einem Bodenaustausch unter der Rohrsohle mit grobkörnigem Material nach DIN 18196 (Bodengruppe SE) von mindestens 0,20 m Schichtstärke auszuführen.

### 6.2 Erdbau – Aushub und Verfüllung

Für die Herstellung der Rohrbettung und die Verfüllung der Leitungszone gemäß DIN EN 1610 ist bis mindestens 30 cm über Rohrscheitel steinfreier, grobkörniger Boden nach DIN 18196 (Bodengruppe SE) zu verwenden. Der erforderliche Verdichtungsgrad beträgt  $D_{Pr} \geq 97 \%$ .

Die darüber liegende Grabenverfüllung hat mit grobkörnigem Boden der Bodengruppe SE nach DIN 18196 zu erfolgen.

Die Abtragsböden (Geschiebeboden) sind für den Wiedereinbau in den Leitungsgräben grundsätzlich geeignet.

### 6.3 Offene Bauweise – Verbau und Wasserhaltung

Die Verlegung der Leitungen kann in offener Bauweise erfolgen. Die Rohrgräben können, wenn die Platzverhältnisse es zulassen, in geböschter Weise unter  $45^\circ$  bis  $60^\circ$  nach DIN 4124 hergestellt werden. Bei beengten Verhältnissen kann je nach Tiefenlage ein Norm-, Kasten- oder ein Trägerbohlwandverbau gemäß DIN 4124 ausgeführt werden. Dabei sind die Regelausführungen der DIN 4124 und die statischen Ansätze nach EAB anzuwenden. Der Verbau ist immer kraftschlüssig gegenüber den anstehenden Böden herzustellen.

In Anbetracht örtlicher Stauwasserbildungen auf dem bindigen Geschiebeboden ist zur bauzeitlichen Trockenhaltung der Aushub- und Arbeitsebenen eine offene Wasserfassung vorzusehen. Bei niederschlagsbedingt starkem Zufluss von Stau- und Schichtenwasser ist auf dem Niveau der Rohrsohle eventuell das Mitführen einer temporären Dränleitung erforderlich, die an einen Pumpensumpf anzuschließen wäre.



## 7. Straßenbau

### 7.1 Gründung des Straßenoberbaus

Unter Einbeziehung der RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen) wird für den Ausbau der Erschließungsstraßen die Belastungsklasse Bk1,8 angesetzt. Die Gradientenlagen der geplanten Erschließungsstraßen sind zum Zeitpunkt der Gutachtererstellung nicht bekannt.

Unter Berücksichtigung der Belastungsklasse und der vorhandenen Baugrundverhältnisse im voraussichtlichen Planumbereich (Geschiebeböden => Frostempfindlichkeitsklasse F3; Tragfähigkeit  $E_{v2} \leq 45 \text{ MN/m}^2$ ) ist nach der Tabelle 6 und 7 der RStO 12 eine Mindestdicke von 0,65 m des frostsicheren Straßenoberbaus und eine Tragfähigkeit von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  auf dem Planum einzuhalten.

Die Tragfähigkeitsanforderungen von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  können durch die Geschiebeböden nicht erfüllt werden, so dass ein zusätzlicher 0,3 m starker Bodenaustausch (Planumsverbesserung) mit grobkörnigem Boden der Bodengruppe SE nach DIN 18196 erfolgen muss.

### 7.2 Ausbauempfehlung Straßenoberbau

Für die Ausbildung des Straßenoberbaus liefert die RStO 12 je nach Art der Deckenbefestigung (Pflaster-, Asphalt- und Betondecken) unterschiedliche Ausbaumöglichkeiten. Für die vorliegenden Baugrundverhältnisse wird folgender Ausbau empfohlen:

#### **Bauweise mit Asphaltdecke für Fahrbahnen auf F 3 Untergrund/Unterbau**

RStO 12 Tafel 1: Zeile 5: Asphalttragschicht auf Schotter- oder Kiestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material

#### Belastungsklasse Bk1,8:

Belastungsklasse Bk1,8	
4,0 cm	Asphaltdeck- und Binderschicht nach TL Asphalt-StB
12,0 cm	Asphalttragschicht nach TL Asphalt-StB
30,0 cm	Schottertragschicht 0/45 nach TL SoB-StB
19,0 cm	Schicht aus frostunempfindlichem Material nach TL SoB-StB
<b>65,0 cm</b>	<b>Gesamtstärke neuer Oberbau</b>
<b>30,0 cm</b>	<b>Planumsverbesserung mit grobkörnigem Boden (SE)</b>

Tabelle 3: Straßenoberbau in Asphaltbauweise für Bk1,8



## Bauweise mit Pflasterdecke für Fahrbahnen

RStO 12 Tafel 3: Zeile 3: Schotter- oder Kiestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material

### Belastungsklasse Bk 1,8:

Belastungsklasse Bk1,8	
10,0 cm	Pflasterdecke nach TL Pflaster - StB
4,0 cm	Pflasterbettung nach TL Pflaster - StB
30,0 cm	Schottertragschicht 0/45 nach TL SoB-StB
21,0 cm	Schicht aus frostunempfindlichem Material nach TL SoB-StB
<b>65,0 cm</b>	<b>Gesamtstärke neuer Oberbau</b>
<b>30,0 cm</b>	<b>Planumsverbesserung mit grobkörnigem Boden (SE)</b>

Tabelle 4: Straßenoberbau in Pflasterbauweise für Bk1,8

Für den Straßenbau ist der Mutterboden abzutragen und für eine etwaige Wiederverwertung seitlich zu lagern.

Der darunter anstehende Geschiebepoden ist bis 0,95 m (0,3 m + 0,65 m) unter Oberkante Fahrbahn auszuheben. Die Aushubebene in den gemischt- bzw. feinkörnigen Böden ist nicht nachzuverdichten. Danach ist die Planumsverbesserung mit grobkörnigem Boden der Boden- gruppe SE nach DIN 18196 und die Schicht aus frostunempfindlichem Material nach TL SoB-StB lagenweise einzubauen und zu verdichten (Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 100\%$ ).

Darüber ist eine nach TL G SoB-StB güteüberwachte Schottertragschicht der Körnung 0/45 einzubauen (Anforderungen: Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$  / Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 103\%$ ).

Durch aktuelle Schadensfälle wird darauf hingewiesen, dass RC – Baustoffe (insbesondere Beton - Recycling) trotz Güteüberwachungsnachweise gemäß TL G SoB-StB 04/07 unter Pflaster nicht eingesetzt werden sollten, da die notwendige Wasserdurchlässigkeit für Pflasterbefestigungen aufgrund von Hydratation des verbliebenen Bindemittelanteils im RC – Baustoff langfristig nicht sichergestellt werden kann.

Eine zusätzliche Planumsentwässerung in Form von beidseitig angeordneten Dränagen ist gemäß RAS-Ew aufgrund der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse zwingend mit einzuplanen.

## 8. Hinweise zur Bauausführung

### 8.1 Kampfmittel

Nach der Kampfmittelverordnung des Landes Schleswig-Holsteins muss in Gemeinden, deren Gebiete mit Kampfmitteln belastet sein können, vor der Erstellung von baulichen Anlagen und vor dem Beginn von Tiefbauarbeiten eine Auskunft über mögliche Kampfmittelbelastungen beim LKA des Landes Schleswig-Holstein eingeholt werden. Die betreffenden Gemeinden mit einem



allgemeinen Kampfmittelverdacht, d. h. mit bekannten Bombenabwürfen, sind in einer Liste des Innenministeriums aufgeführt.

Die Gemeinde Rethwisch ist in dieser Liste nicht aufgeführt. Es kann also davon ausgegangen werden, dass aus Sicht des Kampfmittelräumdienstes keine Bedenken gegen die durchzuführenden Arbeiten bestehen. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass Zufallsfunde von Munition nie gänzlich ausgeschlossen werden können. Diese dürfen nicht bewegt oder aufgenommen werden. Die Fundstelle wäre abzusichern und die nächstliegende Polizeidienststelle zu informieren.

## 8.2 Bauzeitliche Trockenhaltung

Zur bauzeitlichen Trockenhaltung der Aushub- und Arbeitsebenen sind vorrangig in Abhängigkeit vom Niederschlagsgeschehen wegen der zu erwartenden Stauwasserbildungen offene Wasserhaltungsmaßnahmen mit Ring- und Stichgräben, die in Pumpensümpfe münden, eventuell erforderlich.

Der Umfang der Wasserhaltungsmaßnahmen ist entsprechend den tatsächlichen Erfordernissen festzulegen. Wir empfehlen, in der Ausschreibung die Wasserhaltungsmaßnahmen für den Zeitraum der Gründungsarbeiten als Eventualposition aufzunehmen.

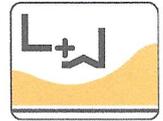
Die temporäre Ableitung von Baugrubenwasser in die öffentlichen Vorfluter (Regenwasser-, Mischwasser-, Abwasserleitung oder offenes Gewässer) ist genehmigungspflichtig. Sie wäre daher rechtzeitig vor Baubeginn bei den entsprechenden Behörden zu beantragen. Für eine Genehmigung sind üblicherweise im Vorwege eine repräsentative Wasserbeprobung und chemische Analyse durchzuführen. Hierfür stehen wir im Bedarfsfall zur Verfügung.

## 8.3 Schutz bindiger Böden

Die in den Aushubebenen zu erwartenden bindigen Böden müssen vor Aufweichungen infolge dynamischer Beanspruchungen, z.B. beim Ausgreifen und beim Befahren insbesondere in Verbindung mit Wasserzutritt, geschützt werden.

Die Aushubarbeiten sind daher u.U. bei laufender offener Wasserhaltung rückschreitend mit glattschneidiger Baggerschaufel auszuführen. Zum Schutz vor Witterungseinflüssen sind die jeweiligen Aushubebenen möglichst umgehend mit Sandmaterial oder Unterbeton abzudecken.

Der in der Gründungsebene anstehende Geschiebemergel ist aufgrund seiner bindigen Eigenschaften frostgefährdet und ist unbedingt vor Frosteinwirkung zu schützen. Dennoch gefrorener oder aufgetauter Geschiebeboden muss ebenfalls vollständig gegen sandiges Füllmaterial ausgetauscht werden.



## 9. Versickerung

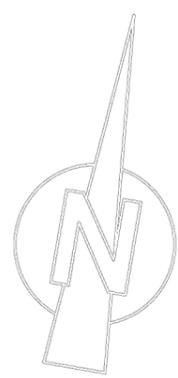
Die bis zu den Endsondierertiefen von 5,0 m unter OK Gelände erkundeten bindigen Böden weisen Durchlässigkeitswerte von geschätzt  $k_f = 1 \times 10^{-8}$  bis  $1 \times 10^{-11}$  m/s auf. Eine etwaige Versickerung von Niederschlagswasser ist in diesen Böden baupraktisch und mit Blick auf den Grundwasserschutz nicht möglich, da auch gem. DWA-Arbeitsblatt A 138 „...bereits bei Werten  $k_f \leq 1 \times 10^{-6}$  m/s die Versickerungsanlagen lange einstauen und anaerobe Prozesse in der ungesättigten Zone auftreten, die das Rückhalte- und Umwandlungsvermögen ungünstig beeinflussen...“.

Beratender Ingenieur  
Dipl.-Ing. Sebastian Stoll



Projektingenieurin  
Dipl.-Ing. Nina Stubenrauch

M. 1 : 1000



Flächenermittlung (ca.-Flächen)

Gesamtfläche (ohne Königstraße)	~ 33.200 m <sup>2</sup>
Wohnbauflächen	~ 24.270 m <sup>2</sup>
öffentliche Verkehrsflächen	~ 3.750 m <sup>2</sup>
private Zuwegungen	~ 650 m <sup>2</sup>
Spielfeld	~ 1.620 m <sup>2</sup>
Regenrückhaltung/Retention	~ 1.190 m <sup>2</sup>
Abschirmgrün	~ 1.720 m <sup>2</sup>
Anzahl Einzelhäuser	28
Anzahl Doppelhäuser	3

**Plangrundlage:**  
 Stand: 25.09.2019  
 Gosch & Priewe  
 Ingenieurgesellschaft mbH  
 Paperberg 4  
 23843 Bad Oldesloe

© GeoBasis-DE/LVermGeo SH  
 (www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

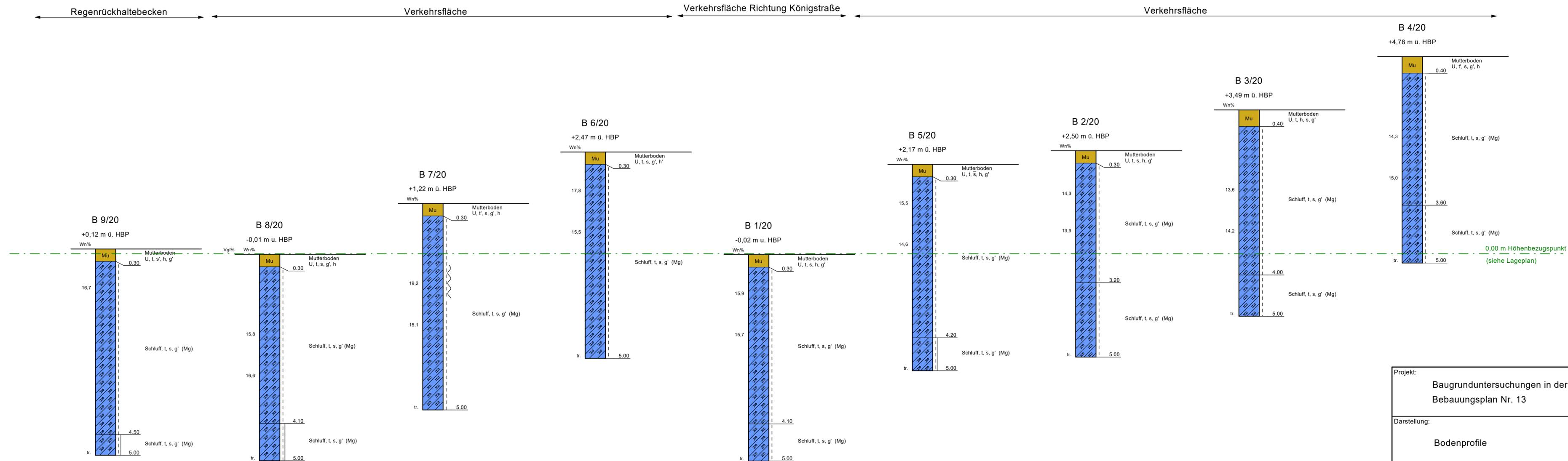


**Legende:**  
 Sondierbohrung

<b>Projekt:</b> Baugrunduntersuchungen in der Gemeinde Rethwisch zum Bebauungsplan Nr. 13			
<b>Darstellung:</b> Lageplan mit Untersuchungspunkten	<b>Bericht:</b>	B 199820/1	
	<b>Anlage:</b>	1	
	<b>Blatt:</b>	1	
	<b>Maßstab:</b>	1 : 1000	
<b>Planverfasser:</b> 	<b>Datum</b>	<b>Name</b>	
	<b>gezeichnet:</b>	09.06.2020	Stange
	<b>bearbeitet:</b>	10.06.2020	Stubenrauch
	<b>geprüft:</b>	11.06.2020	Wittorf

H:\Daten\Projekte\B1998\_06\_Bericht\B199820-1\B199820-1\_01-1\_Lageplan.dwg

Sondierungen:  
M. d. H. : 1 : 50



**Legende Konsistenzen**

	steif - halbfest
	steif
	weich - steif

**Legende Grundwasser**

	2,45	GW Bohrende
	2,45	GW angebohrt
		Stauwasser
		wasserführend
		kein GW angetroffen

**Legende**

Hauptbodenart	Nebenbodenart	Kurzzeichen	
Stein	steinig	X	x
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf/Humus	torfig/humos	H	h
Mudde	organisch	F	o

Bezeichnung	Kurzzeichen
schwach	·
stark	—
Geschiebesand	(Sg)
Geschiebelehm	(Lg)
Geschiebemergel	(Mg)
Beckenschluff	(Bu)
Beckenschluffmergel	(Bum)
Beckenton	(Bt)
Beckentonmergel	(Btm)

Projekt:  
**Baugrunduntersuchungen in der Gemeinde Rethwisch**  
Bebauungsplan Nr. 13

Darstellung:  
**Bodenprofile**

Projekt-Nr.:	B 199820/1
Anlage:	2
Blatt:	1

Planverfasser:  
 Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
An der Dänischburg 10 Hanskampring 21  
23569 Lübeck 22885 Barsbüttel  
Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
Fax: 04 51 / 5 92 98 29 Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
www.geo-technik.com info@geo-technik.com

Datum	Name
gezeichnet: 09.06.2020	Stange
bearbeitet: 10.06.2020	Stubenrauch
geprüft: 11.06.2020	Weist



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
An der Dänischburg 10    Hanskampring 21  
23569 Lübeck                22885 Barsbüttel  
Fon: 04 51 / 5 92 98 00    Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
Fax: 04 51 / 5 92 98 29    Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
www.geo-technik.com      info@geo-technik.com

Bericht:                    B200120/1  
Anlage:                    3  
Blatt:                        1

**Projekt:**                    B-Plan Nr. 13 in der Gemeinde Rethwisch

### Festlegung und Zusammenstellung der chemischen Analytik

Proben-Nr.:	Einzelprobe	Entnahmetiefe in m	Probenart	Untersuchung nach	Anlage d. Analytik
MP 1	B 1/20	0,0 - 0,3	Mutterboden	BBodSchV	3, Blatt 2
	B 2/20	0,0 - 0,3			
	B 3/20	0,0 - 0,4			
	B 4/20	0,0 - 0,4			
	B 5/20	0,0 - 0,3			
	B 6/20	0,0 - 0,3			
	B 7/20	0,0 - 0,3			
	B 8/20	0,0 - 0,3			
	B 9/20	0,0 - 0,3			
MP 2	B 1/20	0,3 - 3,0	Geschiebemergel	LAGA M 20 (2004)	3, Blatt 3
	B 2/20	0,3 - 3,0			
	B 3/20	1,2 - 3,0			
	B 4/20	1,4 - 3,0			
	B 5/20	0,3 - 3,0			
	B 6/20	0,3 - 3,0			
	B 7/20	1,0 - 3,0			
	B 8/20	1,0 - 3,0			
	B 9/20	0,3 - 1,0			

## Zuordnung von chemischen Untersuchungen für Böden

Deklarationsanalysen gemäß BBodSchV / DepV



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
 An der Dänischburg 10  
 23569 Lübeck  
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00  
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29  
 www.geo-technik.com

Hanskampring 21  
 22865 Barsbüttel  
 Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
 Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
 info@geo-technik.com

<b>Prüfgegenstand:</b>	Mutterboden	<b>Bauvorhaben:</b>	<b>B-Plan Nr. 13 Gemeinde Rethwisch</b>	<b>Bericht:</b>	B199820/1
<b>Bodenart:</b>	Lehm / Schluff			<b>Anlage:</b>	3
<b>Bewertung nach:</b>	Vorsorgewerte	<b>Bezeichnung:</b>	<b>Mischprobe MP 1: Mutterboden</b>	<b>Blatt:</b>	2
<b>Humusgehalt &gt; 8 %</b>	Nein - Tabelle 4.1				

Feststoffparameter	Einheit	Meßwert	Vorsorgewerte für Böden gem. BBodSchV (Stand 1999)			Prüfwerte gem. BBodSchV (Stand 1999) für den Wirkungspfad Boden - Mensch (direkter Kontakt)				Prüf- und Maßnahmewerte gem. BBodSchV (Stand 1999) für den Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze		Rekultivierungsschichten gemäß DepV (Stand 2009)	Geringfügigkeits-schwellenwerte gem. LAWA 2004	Einzelbewertung	
			Sand	Lehm / Schluff	Ton	Kinderspiel-flächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Gewerbegründ-stücke	Ackerflächen und Nutzgärten	Grünland-flächen				
Σ MKW-Index (C10-C22)	mg/kg TR														
Σ MKW-Index (C10-C40)	mg/kg TR														
Σ BTXE	mg/kg TR														
Σ LHKW's	mg/kg TR														
EOX	mg/kg TR														
Σ PAK's (EPA)	mg/kg TR	0,13	3	3	3							5			
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,02	0,3	0,3	0,3	2	4	10	12	1		0,6			
Σ PCB	mg/kg TR	< 0,01	0,05	0,05	0,05							0,1			
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TR	< 0,01				0,4	0,8	2	40		0,2				
TOC (Feststoff)	% (TR)														
Arsen	mg/kg TR					25	50	125	140	200	50				
Blei	mg/kg TR	27,6	40	70	100	200	400	1000	2000	0,1	1200	140			
Cadmium	mg/kg TR	0,39	0,4	1	1,5	10	20	50	60	0,1	20	1			
Chrom	mg/kg TR	33,1	30	60	100	200	400	1000	1000			120			
Kupfer	mg/kg TR	12,7	20	40	60						1300	80			
Nickel	mg/kg TR	14,1	15	50	70	70	140	350	900		1900	100			
Quecksilber	mg/kg TR	0,05	0,1	0,5	1	10	20	50	80	5	2	1			
Thallium	mg/kg TR									0,1	15				
Zink	mg/kg TR	59,8	60	150	200							300			
Cyanid, gesamt	mg/kg TR					50	50	50	100						
Hexachlorcyclohexan	mg/kg TR					5	10	25	400						
Pentachlorphenol	mg/kg TR					50	100	250	250						
Hexachlorbenzol	mg/kg TR					4	8	20	200						
DDT	mg/kg TR					40	80	200							
Aldrin	mg/kg TR					2	4	10							
<b>Eluatparameter</b>															
pH-Wert												6,5 - 9			
Leitfähigkeit	µS/cm											500			
Arsen	µg/l											10	10		
Blei	µg/l											40	7		
Cadmium	µg/l											2	0,5		
Chrom	µg/l											30	7		
Kupfer	µg/l											50	14		
Nickel	µg/l											50	14		
Quecksilber	µg/l											0,2	0,2		
Zink	µg/l											100	58		
Phenolindex	µg/l														
Cyanid, gesamt	µg/l												5		
Sulfat	mg/l											50	240		
Chlorid	mg/l											10	250		

## Zuordnung von chemischen Untersuchungen für Böden

Deklarationsanalysen gemäß BBodSchV / DepV



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
 An der Dänischburg 10  
 23569 Lübeck  
 Fon: 04 51 7 5 92 98 00  
 Fax: 04 51 7 5 92 98 29  
 www.geo-technik.com  
 Hanskampring 21  
 22685 Barsbüttel  
 Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
 Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
 info@geo-technik.com

<b>Prüfgegenstand:</b>	Mutterboden	<b>Bauvorhaben:</b>	<b>B-Plan Nr. 13 Gemeinde Rethwisch</b>	<b>Bericht:</b>	B199820/1
<b>Bodenart:</b>	Lehm / Schluff			<b>Anlage:</b>	3
<b>Bewertung nach:</b>	70 % der Vorsorgewerte	<b>Bezeichnung:</b>	<b>Mischprobe MP 1: Mutterboden</b>	<b>Blatt:</b>	3
<b>Humusgehalt &gt; 8 %</b>	Nein - Tabelle 4.1				

Feststoffparameter	Einheit	Meßwert	Vorsorgewerte für Böden gem. BBodSchV (Stand 1999)			Prüfwerte gem. BBodSchV (Stand 1999) für den Wirkungspfad Boden - Mensch (direkter Kontakt)				Prüf- und Maßnahmewerte gem. BBodSchV (Stand 1999) für den Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze		Rekultivierungsschichten gemäß DepV (Stand 2009)	Geringfügigkeits-schwellenwerte gem. LAWA 2004	Einzelbewertung
			Sand	Lehm / Schluff	Ton	Kinderspiel-flächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Gewerbegründ-stücke	Ackerflächen und Nutzgärten	Grünland-flächen			
Σ MKW-Index (C10-C22)	mg/kg TR													
Σ MKW-Index (C10-C40)	mg/kg TR													
Σ BTXE	mg/kg TR													
Σ LHKW's	mg/kg TR													
EOX	mg/kg TR													
Σ PAK's (EPA)	mg/kg TR	0,13	2,1	2,1	2,1							5		
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,02	0,21	0,21	0,21	2	4	10	12	1		0,6		
Σ PCB	mg/kg TR	< 0,01	0,035	0,035	0,035							0,1		
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TR	< 0,01				0,4	0,8	2	40		0,2			
TOC (Feststoff)	% (TR)													
Arsen	mg/kg TR					25	50	125	140	200	50			
Blei	mg/kg TR	27,6	28	49	70	200	400	1000	2000	0,1	1200	140		
Cadmium	mg/kg TR	0,39	0,28	0,7	1,05	10	20	50	60	0,1	20	1		
Chrom	mg/kg TR	33,1	21	42	70	200	400	1000	1000			120		
Kupfer	mg/kg TR	12,7	14	28	42						1300	80		
Nickel	mg/kg TR	14,1	10,5	35	49	70	140	350	900		1900	100		
Quecksilber	mg/kg TR	0,05	0,07	0,35	0,7	10	20	50	80	5	2	1		
Thallium	mg/kg TR									0,1	15			
Zink	mg/kg TR	59,8	42	105	140							300		
Cyanid, gesamt	mg/kg TR					50	50	50	100					
Hexachlorcyclohexan	mg/kg TR					5	10	25	400					
Pentachlorphenol	mg/kg TR					50	100	250	250					
Hexachlorbenzol	mg/kg TR					4	8	20	200					
DDT	mg/kg TR					40	80	200						
Aldrin	mg/kg TR					2	4	10						
<b>Eluatparameter</b>														
pH-Wert												6,5 - 9		
Leitfähigkeit	µS/cm											500		
Arsen	µg/l											10	10	
Blei	µg/l											40	7	
Cadmium	µg/l											2	0,5	
Chrom	µg/l											30	7	
Kupfer	µg/l											50	14	
Nickel	µg/l											50	14	
Quecksilber	µg/l											0,2	0,2	
Zink	µg/l											100	58	
Phenolindex	µg/l													
Cyanid, gesamt	µg/l												5	
Sulfat	mg/l											50	240	
Chlorid	mg/l											10	250	

## Zuordnung von chemischen Untersuchungen für Böden

Deklarationsanalysen gemäß LAGA M 20 / BBodSchV / DepV



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
 An der Dänischeburg 10  
 22569 Lübeck  
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00  
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29  
 www.geo-technik.com  
 Hanskampweg 21  
 22885 Barsbüttel  
 Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
 Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
 info@geo-technik.com

<b>Prüfgegenstand:</b>	Boden	<b>Bauvorhaben:</b>	<b>B-Plan Nr. 13 Gemeinde Rethwisch</b>	<b>Bericht:</b>	B199820/1
<b>Bodenart:</b>	Lehm / Schluff			<b>Anlage:</b>	3
<b>Bewertung nach:</b>	LAGA M 20	<b>Bezeichnung:</b>	<b>Mischprobe MP 2</b>	<b>Blatt:</b>	4
<b>C : N - Verhältnis:</b>	Nein				

Boden												
Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 (Stand 2004)										Vorsorgewerte gem. BBodSchV (Stand 1999) bei einem Humusgehalt < 8 %		
Feststoffparameter	Einheit	Meßwert	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm / Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0 * <sup>1)</sup>	Z 1	Z 2	> Z 2	Sand	Lehm / Schluff	Ton
Σ MKW-Index (C10-C22)	mg/kg TR	< 100				200	300	1000				
Σ MKW-Index (C10-C40)	mg/kg TR	< 100	100	100	100	400	600	2000				
Σ BTXE	mg/kg TR	< 0,2	1	1	1	1	1	1				
Σ LHKW's	mg/kg TR	< 0,2	1	1	1	1	1	1				
Σ PCB	mg/kg TR	< 0,01	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5		0,05	0,05	0,05
Σ PAK's (EPA) <sup>4)</sup>	mg/kg TR	0,11	3	3	3	3	3	30		3	3	3
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,01	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3		0,3	0,3	0,3
EOX <sup>3)</sup>	mg/kg TR	< 0,5	1	1	1	1	3	10				
C : N - Verhältnis	---											
TOC (Feststoff) <sup>2)</sup>	% (TR)	0,44	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	5				
Arsen	mg/kg TR	12,1	10	15	20	15	45	150				
Blei	mg/kg TR	28	40	70	100	140	210	700		40	70	100
Cadmium	mg/kg TR	0,32	0,4	1	1,5	1	3	10		0,4	1	1,5
Chrom	mg/kg TR	46,9	30	60	100	120	180	600		30	60	100
Kupfer	mg/kg TR	22,3	20	40	60	80	120	400		20	40	60
Nickel	mg/kg TR	28,3	15	50	70	100	150	500		15	50	70
Quecksilber	mg/kg TR	0,04	0,1	0,5	1	1	1,5	5		0,1	0,5	1
Zink	mg/kg TR	65,9	60	150	200	300	450	1500		60	150	200
Thallium	mg/kg TR	< 0,4	0,4	0,7	1	0,7	2,1	7				
Cyanid, gesamt	mg/kg TR	< 0,1					3	10				
Eluatparameter						Z 0 / Z 0 *	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z 2		
pH-Wert		7,62				6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12			
Leitfähigkeit	µS/cm	129				250	250	1500	2000			
Arsen	µg/l	< 3				14	14	20	60			
Blei	µg/l	< 5				40	40	80	200			
Cadmium	µg/l	< 1				1,5	1,5	3	6			
Chrom	µg/l	< 2				12,5	12,5	25	60			
Kupfer	µg/l	< 3				20	20	60	100			
Nickel	µg/l	< 3				15	15	20	70			
Quecksilber	µg/l	< 0,1				0,5	0,5	1	2			
Zink	µg/l	< 1				150	150	200	600			
Phenolindex	µg/l	< 10				20	20	40	100			
Cyanid, gesamt	µg/l	< 5				5	5	10	20			
Chlorid	mg/l	2,9				30	30	50	100			
Sulfat	mg/l	3,2				20	20	50	200			

**Bemerkungen:**

<sup>1)</sup> Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (Siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

<sup>2)</sup> Bei einem C : N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 M.-%.

<sup>3)</sup> Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

<sup>4)</sup> Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und < 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.



**Limbach Analytics GmbH**  
Chemisches Laboratorium Lübeck  
An der Dänischburg 2  
23569 Lübeck

Prüfberichts- Nr.:

**20-05130-001**

Seite 1 / 2

Auftraggeber:

Dr. Lehnert + Wittorf  
Beratende Ingenieure  
Partnerschaftsgesellschaft mbB  
An der Dänischburg 10  
D-23569 Lübeck

**Probenbezeichnung:** B1998200416-MP 1

**Prüfgegenstand:** Oberboden

**Probeneingang:** 09.06.2020

**Probenahme durch:** Auftraggeber

**Probenahme am:** 16.04.2020 / ---

**Labornummer:** 20-05130-001

**Prüfzeitraum:** 09.06.2020 - 17.06.2020

**Probenahmeart:** keine Angabe

### Gemeinde Rethwisch B-Plan 13

Parameter	Methode	Einheit	Messwert
Trockenrückstand	DIN EN 14346: 2007	% OS	<b>87,6</b>
Blei	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>27,6</b>
Cadmium	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>0,39</b>
Chrom	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>33,1</b>
Kupfer	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>12,7</b>
Nickel	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>14,1</b>
Quecksilber	DIN ISO 16772: 2005-06	mg/kg TR	<b>0,05</b>
Zink	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>59,8</b>
<b>PCBs</b>			
PCB-28	DIN EN 16167: 2012-11	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
PCB-52	DIN EN 16167: 2012-11	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
PCB-101	DIN EN 16167: 2012-11	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
PCB-153	DIN EN 16167: 2012-11	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
PCB-138	DIN EN 16167: 2012-11	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
PCB-180	DIN EN 16167: 2012-11	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Σ PCB's (6 Kongenere)	DIN EN 16167: 2012-11	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
<b>PAKs EPA</b>			
Naphthalin	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Acenaphthylen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Acenaphthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Fluoren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Phenanthren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>0,01</b>
Anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Fluoranthren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>0,03</b>
Pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>0,02</b>
Benzo[a]anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>

**Bemerkungen:** keine

Lübeck, 17.06.2020

i. V. (V. Brockmann, Standortleiter)

Die Meinungen/Interpretationen, die in diesem Bericht zum Ausdruck gebracht werden, betreffen nicht den Akkreditierungsbereich dieser Stelle · Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand · Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden · Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten · Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert.





**Limbach Analytics GmbH**  
Chemisches Laboratorium Lübeck  
An der Dänischburg 2  
23569 Lübeck

Prüfberichts- Nr.:

**20-05130-002**

Seite 1 / 3

Auftraggeber:

Dr. Lehnert + Wittorf  
Beratende Ingenieure  
Partnerschaftsgesellschaft mbB  
An der Dänischburg 10  
D-23569 Lübeck

**Probenbezeichnung:** B1998200416-MP 2

**Prüfgegenstand:** Boden (Lehm / Schluff)

**Probeneingang:** 09.06.2020

**Probenahme durch:** Auftraggeber

**Probenahme am:** 16.04.2020 / ---

**Labornummer:** 20-05130-002

**Prüfzeitraum:** 09.06.2020 - 17.06.2020

**Probenahmeart:** keine Angabe

### Gemeinde Rethwisch B-Plan 13

Parameter	Methode	Einheit	Messwert
Trockenrückstand	DIN EN 14346: 2007	% OS	<b>86,2</b>
MKW-Index (C10-C22)	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TR	<b>&lt; 100</b>
MKW-Index (C10-C40)	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TR	<b>&lt; 100</b>
Σ BTXE	DIN EN ISO 22155: 2013-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,2</b>
Σ LHKW's	DIN EN ISO 22155: 2013-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,2</b>
Σ PCB's (6 Kongenere)	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Σ PAK's (EPA)	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
EOX	DIN 38414 S-17: 2017-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,5</b>
TOC	DIN EN 13137: 2001-12	% TR	<b>0,44</b>
<b>Schwermetalle (KöWa)</b>			
Arsen	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>12,1</b>
Blei	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>28,0</b>
Cadmium	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>0,32</b>
Chrom	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>46,9</b>
Kupfer	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>22,3</b>
Nickel	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>28,3</b>
Quecksilber	DIN ISO 16772: 2005-06	mg/kg TR	<b>0,04</b>
Zink	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>65,9</b>
Thallium	DIN EN ISO 11885 E 22: 2009-09	mg/kg TR	<b>&lt; 0,4</b>
Cyanide, ges.	DIN ISO 11262: 2012-04	mg/kg TR	<b>&lt; 0,1</b>
<b>PAKs EPA</b>			
Naphthalin	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Acenaphthylen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Acenaphthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Fluoren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>
Phenanthren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	<b>&lt; 0,01</b>

**Bemerkungen:** \*\* Untersuchung im Fremdlabor()

Lübeck, 17.06.2020

i. V. (V. Brockmann, Standortleiter)

Die Meinungen/Interpretationen, die in diesem Bericht zum Ausdruck gebracht werden, betreffen nicht den Akkreditierungsbereich dieser Stelle · Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand · Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden · Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten · Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert.



**Limbach Analytics GmbH**  
Chemisches Laboratorium Lübeck  
An der Dänischburg 2  
23569 Lübeck

Prüfberichts- Nr.:

**20-05130-002**

Seite 2 / 3

Auftraggeber:

Dr. Lehnert + Wittorf  
Beratende Ingenieure  
Partnerschaftsgesellschaft mbB  
An der Dänischburg 10  
D-23569 Lübeck

**Probenbezeichnung:** B1998200416-MP 2

**Prüfgegenstand:** Boden (Lehm / Schluff)

**Probeneingang:** 09.06.2020

**Probenahme durch:** Auftraggeber

**Probenahme am:** 16.04.2020 / ---

**Labornummer:** 20-05130-002

**Prüfzeitraum:** 09.06.2020 - 17.06.2020

**Probenahmeart:** keine Angabe

### Gemeinde Rethwisch B-Plan 13

Parameter	Methode	Einheit	Messwert
Anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Fluoranthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[a]anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Chrysen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[b]fluoranthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[k]fluoranthen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[a]pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Dibenzo[ah]anthracen	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Benzo[ghi]perylene	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	DIN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TR	< 0,01
<b>PCBs</b>			
PCB-28	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-52	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-101	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-153	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-138	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
PCB-180	DIN EN 15308: 2008-05	mg/kg TR	< 0,01
<b>Eluatparameter</b>	DIN EN 12457-4: 2003-01		
pH-Wert	DIN 38404 C-5: 2009-07		<b>7,62</b>
pH-Meßtemperatur	DIN 38404 C-4:1976-12	°C	<b>20,1</b>
Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993-11	µS/cm	<b>129</b>
Arsen	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 3
Blei	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 5
Cadmium	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 1
Chrom, ges.	DIN EN ISO 11885: 2009-09	µg/l	< 2

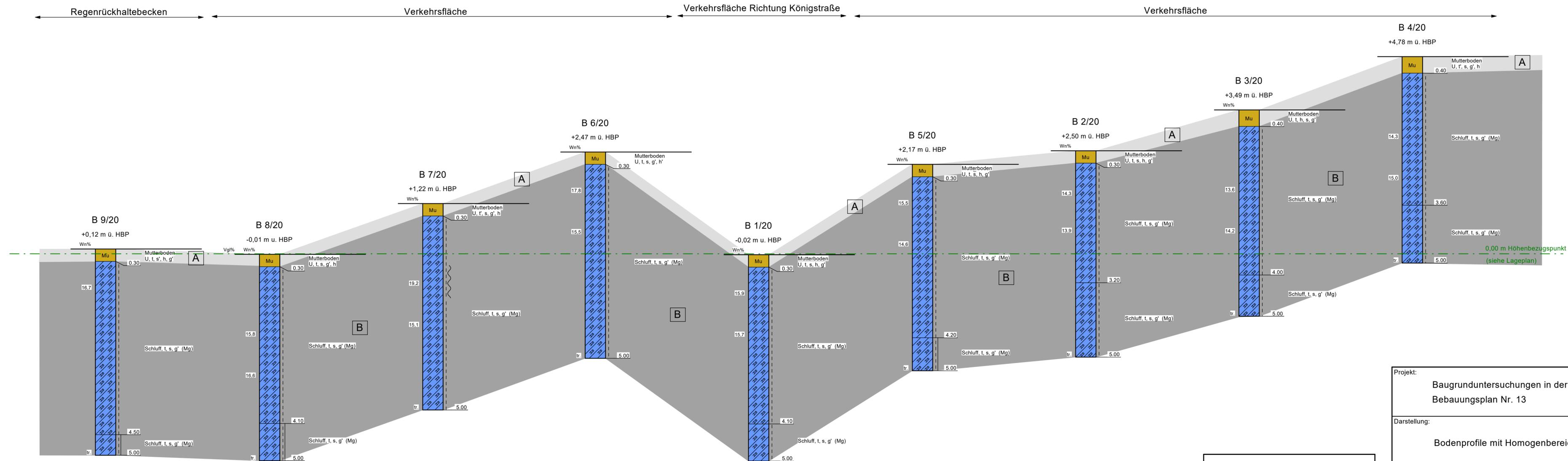
**Bemerkungen:** \*\* Untersuchung im Fremdlabor()

Lübeck, 17.06.2020

i. V. (V. Brockmann, Standortleiter)

Die Meinungen/Interpretationen, die in diesem Bericht zum Ausdruck gebracht werden, betreffen nicht den Akkreditierungsbereich dieser Stelle · Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand · Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden · Die in den Normen und Richtlinien angegebenen Meßgenauigkeiten werden eingehalten · Sofern die Probe nicht vom Labor selbst gezogen wurde, wird die Richtigkeit der Probenahme nicht garantiert.





**Legende Konsistenzen**

	steif - halbfest
	steif
	weich - steif

**Legende Grundwasser**

	GW Bohrende
	GW angebohrt
	Stauwasser
	wasserführend
	kein GW angetroffen

**Legende**

Hauptbodenart	Nebenbodenart	Kurzzeichen	
Stein	steinig	X	x
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf/Humus	torfig/humos	H	h
Mudde	organisch	F	o

Bezeichnung	Kurzzeichen
schwach	·
stark	—
Geschiebesand	(Sg)
Geschiebelehm	(Lg)
Geschiebemergel	(Mg)
Beckenschluff	(Bu)
Beckenschluffemergel	(Bum)
Beckenton	(Bt)
Beckentonemergel	(Btm)

**Legende Homogenbereiche**  
Indizes bodenmechanische Eigenschaften:

<b>A</b>	Mutterboden
<b>B</b>	Geschiebemergel

**Projekt:**  
Baugrunduntersuchungen in der Gemeinde Rethwisch  
Bebauungsplan Nr. 13

**Darstellung:**  
Bodenprofile mit Homogenbereichen

Projekt-Nr.:	B 199820/1
Anlage:	4
Blatt:	1

**Planverfasser:**

gezeichnet:	09.06.2020	Name	Stange
bearbeitet:	10.06.2020	Name	Stubenrauch
geprüft:	16.06.2020	Name	Wittorf

**Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf**  
An der Dänischburg 10 Hanskampkring 21  
23569 Lübeck 22885 Barsbüttel  
Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
Fax: 04 51 / 5 92 98 29 Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
www.geo-technik.com info@geo-technik.com



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
An der Dänischburg 10  
23569 Lübeck  
Fon: 04 51 / 5 92 98 00  
Fax: 04 51 / 5 92 98 29  
www.geo-technik.com

Hanskampring 21  
22885 Barsbüttel  
Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
info@geo-technik.com

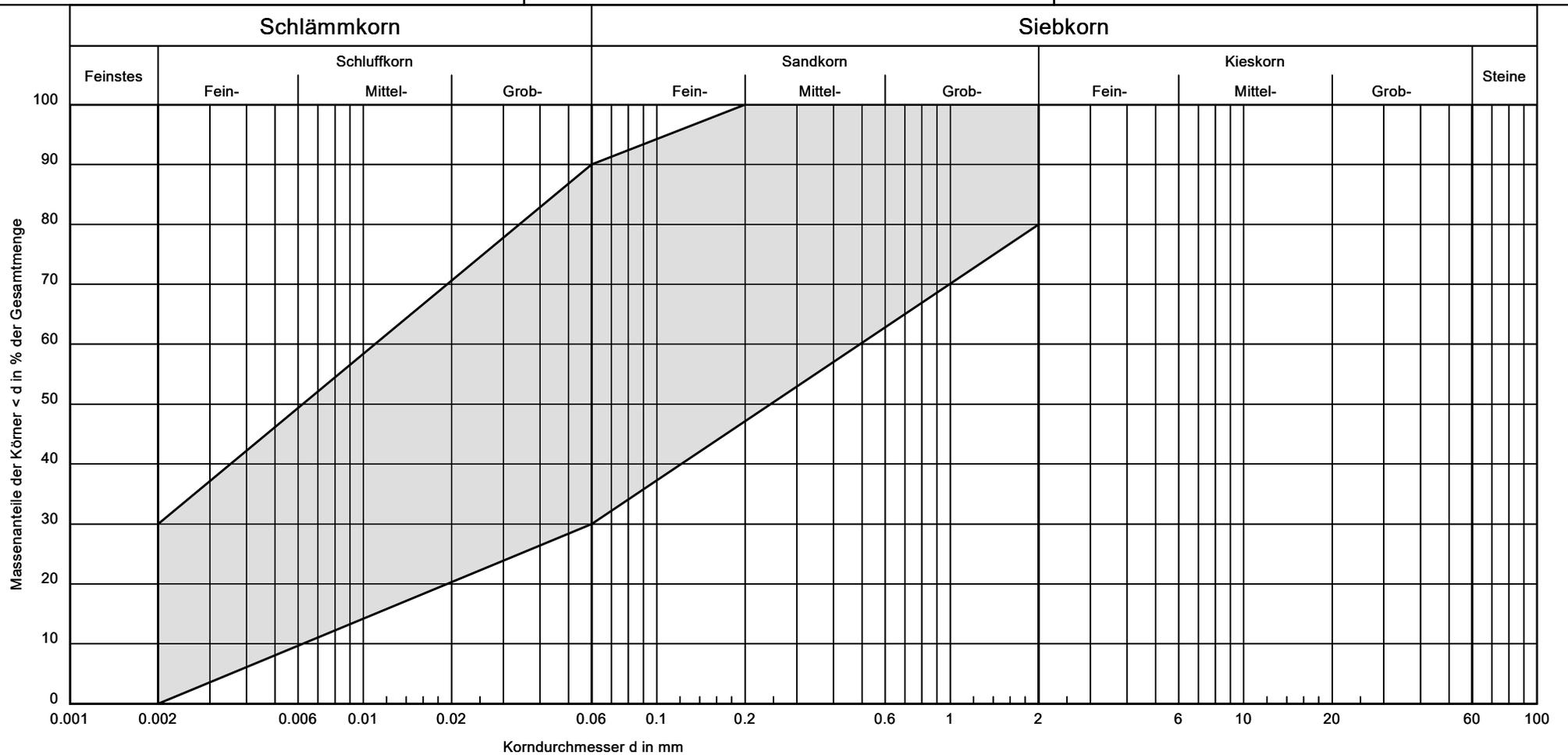
Bearbeiter: Wol.

Datum: Juni 2020

# Bandbreiten Körnungslinien

B-Plan Nr. 13

Gemeinde Rethwisch



Homogenbereich B

Geschiebemergel

Bericht:  
B 199820/1  
Anlage:  
4, Blatt 2



Baumaßnahme: B-Plan Nr. 13 in der Gemeinde Rethwisch

Bericht: B 199820/1  
 Anlage: 4  
 Blatt: 3

*Homogenbereiche für Erdarbeiten DIN 18300, Geotechnische Kategorie GK 2*

	DIN - Norm	Homogenbereich <b>A</b>	Homogenbereich <b>B</b>
Ortsübliche Bezeichnung		<b>Mutterboden</b>	<b>Geschiebemergel</b>
Korngrößenverteilung Körnungsbändern	DIN 18123	entfällt	s. Anl. 4, Blatt 2
Masseanteil Steine, Blöcke und große Blöcke	DIN EN ISO 14688-1	---	geringer Steinanteil < 10 M.-% geringer Blockanteil < 5 M.-% (Steine und Blöcke können im Bodengefüge eingelagert sein)
Dichte	DIN EN ISO 17892-2	14 – 16 kN/m <sup>3</sup>	18 – 20 kN/m <sup>3</sup>
undrainede Scherfestigkeit c <sub>u</sub>	DIN 4094-4	---	> 80 kN/m <sup>2</sup>
Wassergehalt w <sub>n</sub>	DIN EN ISO 17892-1	---	15 - 20 M.-%
Plastizitätszahl I <sub>p</sub>	DIN 18122-1	---	5 bis 15 %
Konsistenzzahl I <sub>c</sub>	DIN 18122-1	---	0,75 – 1,05
bezogene Lagerungsdichte I <sub>D</sub>	DIN EN ISO 14688-2, DIN 18126	---	---



	DIN - Norm	Homogenbereich <b>A</b>	Homogenbereich <b>B</b>
Ortsübliche Bezeichnung		<b>Mutterboden</b>	<b>Geschiebemergel</b>
organischer Anteil	DIN EN ISO 14688-2, DIN 18128	mäßig organisch 6 – 20 M.-%	sehr schwach organisch < 2 M.-%
Bodengruppe	DIN 18196	OH	ST* - TL
Bodengruppe	DIN 18915	4a	
Chemische Merkmale			
Index in der Bezeichnung		nicht bestimmt	2
BodenSchV	---	Vorsorgewerte werden eingehalten	---
DepV	---	---	---
LAGA M 20 - Boden	---	---	Z0
LAGA M 20 - Bauschutt	---	---	---