



# **Vereinfachter Nachweis der Oberflächenentwässerung** **Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord"** **in der Hansestadt Lüneburg**

Aufgestellt:

**Ingenieurbüro Feuerbach**  
Schloßstraße 21A

**21271 Hanstedt**

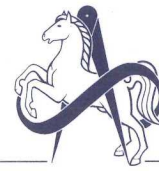
Hanstedt, den 02.08.2024

.....



## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Erläuterungsbericht .....</b>	<b>3</b>
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	3
1.2	Lage und Größe des Plangebiets.....	3
1.3	Geländetopographie .....	4
1.4	Schutzgebiete und Wasserentnahmestellen .....	4
1.5	Baugrundverhältnisse .....	4
1.6	Planung des Oberflächenentwässerungskonzepts.....	7
1.6.1	Allgemeines .....	7
1.6.2	Entwurf des Bebauungsplans .....	7
1.6.3	Planziel und Lage der geplanten Versickerungsanlage.....	7
1.6.4	Ermittlung des Einzugsgebiets.....	9
1.6.5	Ermittlung der erforderlichen Entwässerungsanlagen .....	10
<b>2.</b>	<b>Vorbemessung der Entwässerungsanlage .....</b>	<b>12</b>
2.1	Grundlagen.....	12
2.2	Berechnungsannahmen.....	12
2.3	Regenspenden des KOSTRA-DWD 2020 für Lüneburg.....	13
2.4	Ermittlung der reduzierten Einzelflächen des Einzugsgebietes .....	14
2.4.1	Ermittlung der red. Einzelflächen mit Ableitung in das Versickerungsbecken .....	14
2.5	Nachweis der Notwendigkeit zur Regenwasserbehandlung .....	15
2.5.1	Ermittlung der Abflussbelastung B für das Einzugsgebiet AE 1 .....	15
2.6	Ermittlung der schwimmenden Leichtstoffabscheidung.....	17
2.7	Ermittlung Nachweis der Oberflächenbeschickung $q_A$ .....	18
2.8	Dimensionierung des Versickerungsbeckens; 10-Jahresregen .....	19
2.9	Dimensionierung des Versickerungsbeckens; 100-Jahresregen .....	20
<b>3.</b>	<b>Pläne</b>	
	Übersichtskarte Nr. 1	Maßstab: 1 : 25.000
	Übersichtskarte Nr. 2	Maßstab: 1 : 5.000
	Übersichtskarte Nr. 3	Maßstab: 1 : 2.500
	Plan Nr. 4 - Bebauungsplan Nr. 182 Entwurf, Stand 14.02.2024	Maßstab: ohne
	Lageplan Nr. 1 - Einzugsgebiete	Maßstab: 1 : 2.000
<b>4.</b>	<b>Baugrunduntersuchung</b>	



**Vereinfachter Nachweis der Oberflächenentwässerung  
Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg**

Seite 3 / 20

## **1. Erläuterungsbericht**

### **1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung**

Die Hansestadt Lüneburg stellt zurzeit den Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg auf, dieser wird aus der in Aufstellung befindlichen 89. Änderung des Flächennutzungsplans entwickelt.

Das unterzeichnende Ingenieurbüro wurde von der Hansestadt Lüneburg mit der Erstellung eines vereinfachten Nachweises der Oberflächenentwässerung des Bebauungsplangebiets Nr. 182 "Rettmer Nord" beauftragt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen, Berechnungen und Bemessungen sind in diesem "Vereinfachten Nachweis" zusammengefasst.

Im weiteren Planverfahren ist zur Aufstellung des Bebauungsplans noch ein Antrag zur Erteilung einer wasserbehördlichen Erlaubnis für die Oberflächenentwässerung mit Regenrückhaltungen, Regenwasserableitungen und Versickerungselementen aufzustellen und bei der Hansestadt Lüneburg, Untere Wasserbehörde, zur Genehmigung einzureichen.

### **1.2 Lage und Größe des Plangebiets**

Das Bebauungsplangebiet Nr. 182 "Rettmer Nord" befindet sich im südwestlichen Stadtgebiets Lüneburg im Ortsteil und der Gemarkung Rettmer, im Bereich des Flures 4.

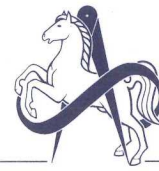
(siehe Übersichtskarten Nr. 1 und 2)

Zurzeit werden die Flächen des Plangebiets landwirtschaftlich, vorwiegend als Ackerland und im südlichen Bereich als Grünland, genutzt.

In dem geplanten Bebauungsplangebiet Nr. 182 "Rettmer Nord", Stand 14.20.2024, an der „Heiligenthaler Straße“ – K36 sollen auf einer Geltungsbereichsfläche von rd. 7,5 ha Dörfliche Wohngebiete, Dorfgebiete, Flächen für eine nachhaltige kleinteilige Landwirtschaft und Grünflächen entwickelt werden.

Das Plangebiet grenzt im Südwesten an die „Heiligenthaler Straße“ – K36, im Nordosten an den öffentlichen Wirtschaftsweg „Margeritenweg“, im Nordwesten an vorhandene landwirtschaftliche Flächen und im Südosten an die Grünfläche des vorhandenen Baugebiets des Bebauungsplans Nr. 108 „Rettmers Höhe“.

Ein öffentlicher Wirtschaftsweg verläuft ausgehend von der „Heiligenthaler Straße“ – K 36 durch das Bebauungsplangebiet in nordöstliche Richtung und schließt an den Wirtschaftsweg „Margeritenweg“ an. Dieser Weg dient der Bewirtschaftung der östlich des „Margeritenwegs“ befindlichen landwirtschaftlichen Flächen.



**Vereinfachter Nachweis der Oberflächenentwässerung  
Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg**

Seite 4 / 20

### **1.3 Geländetopographie**

Die Topographie des Plangebiets weist ein kleinräumiges bewegtes Gelände mit einem Niveauunterschied von 2 m bis 6 m aus.

(siehe Übersichtskarten Nr. 1 und 2)

Im Südwesten an der „Heiligenthaler Straße“ – K 36 und nördlich des Wirtschaftswegs, der das Plangebiet von Südwesten nach Nordosten durchquert, weist die Topographie eine Höhenkuppe mit einer Höhe von ca. + 47 m NHN aus. Ausgehend von der Höhenkuppe erstreckt sich ein Höhenrücken in Richtung Nordosten bis zur nördlichen Ecke des Plangebiets. Von der Höhenkuppe mit einer Höhe von ca. + 47 m NHN fällt dieser Höhenrücken bis auf einer Höhe von ca. + 45 m NHN ab.

Nordwestlich des Höhenrückens fällt das Gelände bis zum nördlichen Rand des Plangebiets auf eine Höhe von ca. +45,5 m NHN) ab.

Südlich des Höhenrückens fällt das Gelände in Richtung Südosten unterschiedlich stark ab. Im Bereich der südwestlichen Ecke an der „Heiligenthaler Straße“ – K36 fällt das Gelände bis auf eine Höhe von ca. 45 m NHN und im Bereich der östlichen Ecke am Wirtschaftsweg „Margeritenweg“ bis auf eine Höhe von ca. 41 m NHN ab.

### **1.4 Schutzgebiete und Wasserentnahmestellen**

Das Plangebiet liegt außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten.

Das Bebauungsplangebiet gehört zum Beregnungsgebiet Rettmer.

Verzeichnete Wasserentnahmestellen zur Feldberegnung befinden sich im südwestlichen Bereich des Plangebiets an der K36 auf Höhe der in Richtung Südwesten abknickenden „Heiligenthaler Straße“ sowie im nordöstlichen Bereich am Rand des Wirtschaftswegs „Margeritenweg“.

(siehe Übersichtskarte Nr. 3)

### **1.5 Baugrundverhältnisse**

Im Bereich des Bebauungsplangebietes wurde durch das Büro für Bodenprüfung GmbH aus Lüneburg im Juni 2020 eine Baugrunduntersuchung nebst Baugrundbeurteilung erstellt.

(siehe Anlage 4. Baugrunduntersuchung)

Über das Plangebiet verteilt, im Raster von ca. 40 m x 40 m, wurden 29 Bohrungen bis zu einer Tiefe von jeweils 5 m unter GOK abgeteuft.

In fünf parallel verlaufenden Reihen wurden jeweils fünf bzw. sechs Bohrungen beginnend von Westen nach Osten abgeteuft.

Im Bereich der 1. Reihe, bestehend aus den Bohrungen Nr. 1 bis 5, wurden in den Bohrungen unterhalb des ca. 30 cm mächtigen Oberbodens überwiegend nicht versickerungsfähige Geschiebelehme und Geschiebemergel bis zur Endteufe angetroffen.

Im Bohrpunkt Nr. 4 wurden unterhalb des Oberbodens bis zur Endteufe versickerungsfähige Schmelzwassersande, zum Teil schwach schluffig, angetroffen.

In den Bohrpunkten Nr. 1 bis 5 wurde kein Wasserstand angebohrt.



**Vereinfachter Nachweis der Oberflächenentwässerung  
Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg**

Seite 5 / 20

Die östlich und parallel verlaufende 2. Reihe, bestehend aus den Bohrpunkten Nr. 6 bis 10, weist unterhalb des 30 cm mächtigen Oberbodens wechselnde Bodenformationen aus Schmelzwassersanden, Geschiebesanden, Geschiebelehmen und Geschiebemergel bis zu den Endteufen auf.

In den Bohrpunkten Nr. 6, 8 und 10 wurden unterhalb des Oberbodens unterschiedlich mächtige Sandbänder bis zu einer Tiefe von 2 m angetroffen. Unterlagert werden diese Sandbänder von nicht versickerungsfähigen Geschiebelehmen und Geschiebemergel bis zur Endteufe.

Im Bohrpunkt Nr. 7 wurde unterhalb des Oberbodens nicht versickerungsfähiger Geschiebelehm bis zu einer Tiefe von 1,90 m angetroffen. Unterlagernd wurden bis zur Endteufe versickerungsfähige Schmelzwassersande angetroffen.

Im Bohrpunkt Nr. 9 wird der versickerungsfähige Schmelzwasserstand von einem Beckentonband als Wasserstauer in einer Tiefe von 2,50 m - 2,90 m durchzogen.

Nur in den Bohrpunkten Nr. 9 und 10 wurden in Tiefenlagen von 2,20 m bzw. 2,80 m unter GOK Wasserstände angebohrt.

Im Bereich der 3. Reihe befinden sich die Bohrungen Nr. 11 bis 15 mit ca. 30-50 cm mächtigen Oberbodenschichten. Wasserstände wurden nicht angebohrt.

In den Bohrpunkten Nr. 11 und 13 wurden unterhalb des Oberbodens bis zu Tiefen von ca. 2,10 m bzw. 2,80 m nicht versickerungsfähige Geschiebelehme bzw. Beckentone angetroffen. Unterlagert werden diese Schichten von versickerungsfähigen Schmelzwassersanden bis zu den Endteufen.

Im Bohrpunkt Nr. 12 wurde bis zur Endteufe versickerungsfähiger Schmelzwassersand angetroffen.

In den Bohrpunkten Nr. 14 und 15 wurden unterhalb des Oberbodens Geschiebedecksand und nicht versickerungsfähige Geschiebelehme und Geschiebemergel erbohrt.

Die 4. Reihe besteht aus den Bohrungen Nr. 16 bis 20 mit einem 40 cm mächtigen Oberbodenhorizont. Es wurde kein Wasserstand angebohrt.

In den Bohrungen Nr. 16, 17 und 19 wurden unterhalb des Oberbodens nicht versickerungsfähige Geschiebelehme und Geschiebemergel angetroffen.

In den Bohrpunkten Nr. 18 und 19 wurde versickerungsfähiger Schmelzwassersand, in Nr. 18 bis zur Endteufe und in Nr. 19 bis 4,6 m u. GOK, angetroffen. Im Bohrpunkt Nr. 19 wurde unterhalb des Schmelzwassersandes nicht versickerungsfähiger Geschiebemergel angetroffen.

Die östlich verlaufende Reihe 5 besteht aus den Bohrpunkten Nr. 21 bis 26 mit ca. 30 bis 40 cm mächtigen Oberbodenhorizonten. Ein Wasserstand wurde nur im Bohrpunkt Nr. 21 in einer Tiefe von 4,4 m u. GOK angetroffen.

In den Bohrpunkten Nr. 21 und 22 stehen unter dem Oberbodenhorizont und einem 30 cm mächtigen Geschiebelehmband, in Nr. 22, durchgängig versickerungsfähige Schmelzwassersande bis zur Endteufe an.

In den Bohrpunkten Nr. 23 und 24 wurden unterhalb des Oberbodens nicht versickerungsfähige Geschiebesande, Geschiebelehme und Geschiebemergel bis zu Tiefen von 2,90 m bzw. 4,3 m u. GOK angetroffen. Bis zur Endteufe werden diese Schichten von versickerungsfähigen Schmelzwassersanden unterlagert.



**Vereinfachter Nachweis der Oberflächenentwässerung  
Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg**

Seite 6 / 20

In den Bohrpunkten Nr. 25 und 26 wurden unterhalb des Oberbodens bis zu den Endteufen Geschiebesande, Geschiebelehme und Geschiebemergel angetroffen.

Der Bohrpunkt Nr. 27 befindet sich in nördlicher Verlängerung der 4. Reihe und weist unterhalb der 30 cm mächtigen Oberbodenschicht nicht versickerungsfähige Geschiebelehme und Geschiebemergel bis zur Endteufe auf. Es wurde keine Wasserstand angebohrt.

Der Bohrpunkt Nr. 28 im südöstlichen Bereich des Plangebiets zwischen den Reihen 4 und 5 und weist eine 30 cm mächtige Oberbodenschicht mit unterlagernden Schmelzwassersanden bis zur Endteufe auf. Wasser wurde nicht angebohrt.

Im südlichen Bereich zwischen den Reihen 3 und 4 wurde der Bohrpunkt Nr. 29 abgeteuft. Unterhalb einer 30 cm mächtigen Oberbodenschicht stehen nicht versickerungsfähige Geschiebedecksande, Geschiebelehme und Geschiebemergel bis zur Endteufe an. Es wurde kein Wasserstand angebohrt.

Die Versickerungsfähigkeit (kf-Wert) des Untergrunds wurde über Sieblinien (Hazen) und über Feldversuche (Open-End-Versuche) ermittelt.

In den Bohrungen Nr. 7, 12 und 22 wurden die kf-Werte durch Sieblinien in stark variierenden Tiefen zu  $1,3 \times 10^{-4}$  m/s bzw.  $2,2 \times 10^{-4}$  m/s ermittelt. Diese Werte sind mit dem Faktor 0,2 zu minimieren. Die abgeminderten kf-Werte betragen  $2,6 \times 10^{-5}$  m/s bzw.  $4,4 \times 10^{-5}$  m/s. Der Untergrund in diesen Bohrpunkten ist als versickerungsfähig einzustufen.

Feldversuche zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit wurden im Bereich der Bohrpunkte Nr. 4, 6, 12, 18, 20, 21 und 22 oberflächennah in Tiefen von 0,70 bis 1,85 m u. GOK durchgeführt. Die ermittelten kf-Werte liegen im versickerungsrelevanten Bereich von  $1,1 \times 10^{-4}$  m/s bis  $5,4 \times 10^{-5}$  m/s.

Im Bereich der oben angeführten Bohrpunkte 4, 6, 7, 12, 18, 20 - 22 sind die anstehenden Böden in den entsprechenden Tiefenlagen für eine Versickerung des Oberflächenwassers geeignet.

Weitergehende Aufschlussbohrungen, mindestens auf den für die Versickerung vorgesehenen Flächen und den geplanten Versickerungsebenen, einschließlich der Ermittlung der Versickerungsfähigkeit des Untergrunds, sind aufgrund der kleinräumig angebotenen versickerungsfähigen Bereiche noch im Detail durchzuführen.



**Vereinfachter Nachweis der Oberflächenentwässerung  
Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg**

Seite 7 / 20

## **1.6 Planung des Oberflächenentwässerungskonzepts**

### **1.6.1 Allgemeines**

Im Zuge des Verfahrens zur Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 182 "Rettmer Nord" ist die Oberflächenentwässerung zu regeln.

Dieses Oberflächenentwässerungskonzept wird als vereinfachter Nachweis zur Oberflächenentwässerung zum Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" bei der Hansestadt Lüneburg, Bereich Umwelt - Untere Wasserbehörde -, als Fachbeitrag und Anlage des Bebauungsplans eingereicht.

### **1.6.2 Entwurf des Bebauungsplans**

Das städtebauliche Konzept sieht eine ganzheitliche und nachhaltige Gestaltung neuen Wohnraumes mit engem Bezug zur Landwirtschaft vor.

(siehe Plan Nr. 4 - Bebauungsplan Nr. 182 Entwurf, Stand 14.02.2024)

Im vorliegenden Planentwurf wurden Dorfgebiete, dörfliche Wohngebiete, Flächen für die Ver- und Entsorgung, Flächen für die Landwirtschaft, Grünlandflächen und Maßnahmenflächen für die Regenwasserrückhaltung vorgesehen.

Im südöstlichen Teil erstreckt sich von der „Heiligenthaler Straße“ – K36 bis zum Wirtschaftsweg „Margeritenweg“ eine Grünlandfläche als Maßnahmenfläche zum Schutz und zur Entwicklung von Natur und Landschaft.

Angrenzend an diese Grünlandfläche schließen in nordwestlicher Richtung, entlang der „Heiligenthaler Straße“ – K36, ein Dorfgebiet, ein dörfliches Wohngebiet mit Gemeinschaftsstellplätzen und in der Nordwestecke eine Fläche für die Ver- und Entsorgung an. Der Bebauungsplangrenze folgend in nordöstlicher Richtung und ab der nördlichen Ecke in südöstlicher Richtung folgt ein dörfliches Wohngebiet bis zum Anschluss an die im Osten liegende Grünlandfläche. Diese Flächen sollen auf den Außenseiten Maßnahmenflächen zur Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern erhalten.

Das Dorfgebiet, das dörfliche Wohngebiet und die Grünlandfläche umschließen eine innere Fläche für die Landwirtschaft. Diese Fläche soll angrenzend zu den Flächen der dörflichen Wohngebiete auf den Außenseiten Maßnahmenflächen zur Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern erhalten.

In der östlichen Ecke dieser Fläche für die Landwirtschaft wurde eine Maßnahmenfläche für die Regenwasserrückhaltung vorgesehen.

### **1.6.3 Planziel und Lage der geplanten Versickerungsanlage**

Unter Berücksichtigung der bestehenden topographischen und geologischen Verhältnisse und aus ökologischen Gesichtspunkten soll als Planziel das anfallende Oberflächenwasser möglichst gebietsnah dem Untergrund beziehungsweise dem Grundwasserleiter zugeführt werden.

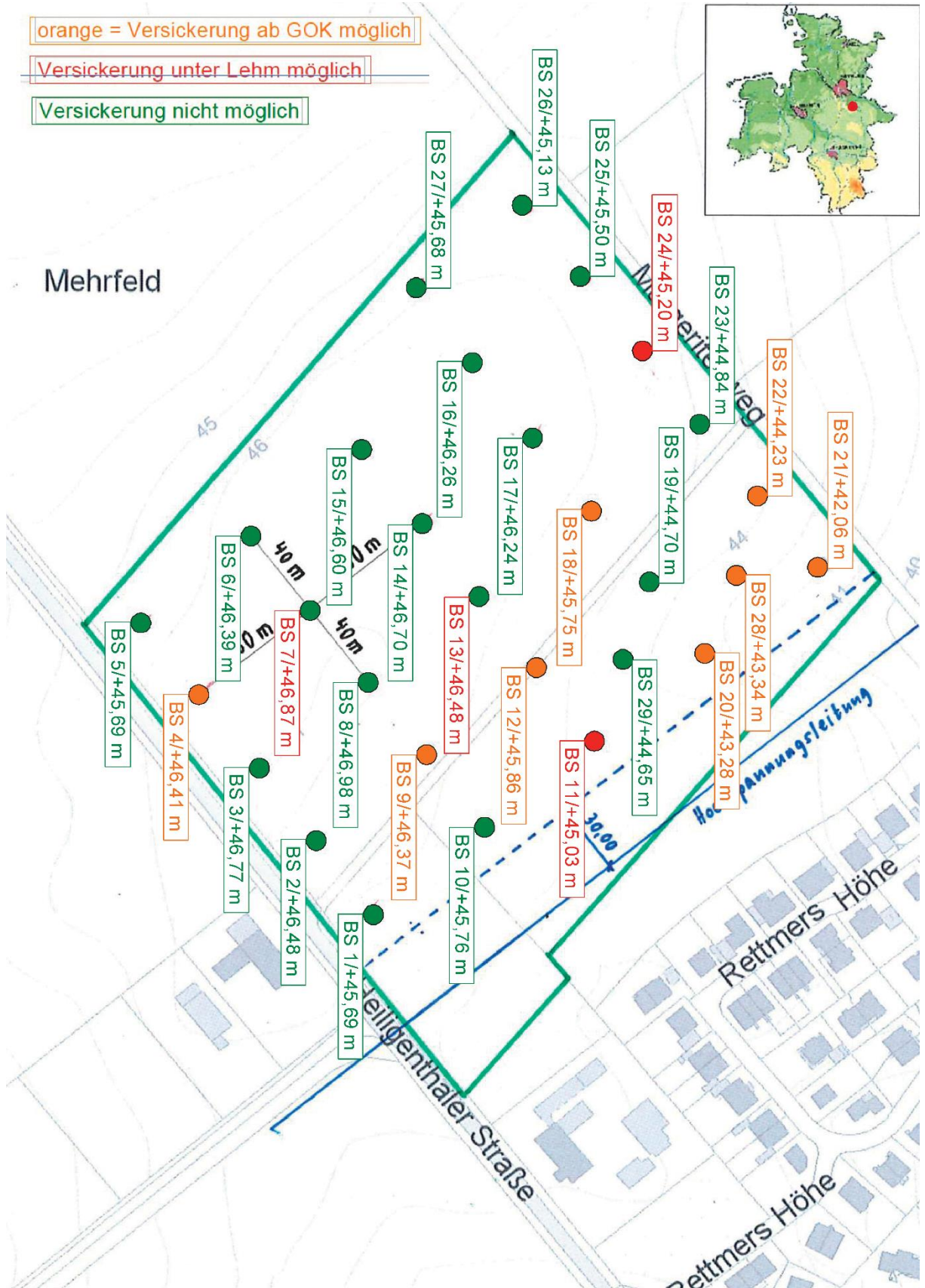
Die durchgeführte Baugrunduntersuchung, bestehend aus 29 Aufschlussbohrungen, weist im überwiegenden Plangebiet nicht bzw. sehr bedingt versickerungsfähige Bodenformationen aus.



Vereinfachter Nachweis der Oberflächenentwässerung  
Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg  
Seite 8 / 20

Auszug aus der Baugrunduntersuchung:

- orange = Versickerung ab GOK möglich
- Versickerung unter Lehm möglich
- Versickerung nicht möglich







**Vereinfachter Nachweis der Oberflächenentwässerung  
Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg**

Seite 9 / 20

Im Nordwesten, im Bereich der geplanten Gemeinschaftsstellplatzfläche (BS 4), wurde bei einer Bohrung versickerungsfähiger Boden angetroffen.

Weiterhin steht in einem Korridor im Bereich des Wirtschaftswegs (BS 9, 12, 18), der das Plangebiet durchquert, und nördlich angrenzend versickerungsfähiger Boden an. Im Bebauungsplan ist dieser Bereich als Fläche für die Landwirtschaft vorgesehen.

In der östlichen Ecke des Plangebiets (BS 20, 21, 22, 28) im vorliegenden Bebauungsplanentwurf als dörfliches Wohngebiet vorgesehen, wurden überwiegend sandige Bodenformationen in den entsprechenden Bohrungen angetroffen. Diese Böden sind für eine Versickerung des Oberflächenwassers geeignet.

Der vorliegende Entwurf des Bebauungsplans weist eine Maßnahmenfläche für die Regenwasserrückhaltung westlich des dörflichen Wohngebiets und südlich des Wirtschaftswegs aus. Aufgrund der zuvor beschriebenen Lage der versickerungsfähigen Bereiche in der östlichen Ecke des Plangebiets wird eine Lageänderung und eine Vergrößerung dieser Maßnahmenfläche vorgeschlagen und in diesem vereinfachten Nachweis zur Regelung der Oberflächenentwässerung vorgesehen.

#### **1.6.4 Ermittlung des Einzugsgebiets**

Dem Lageplan Nr. 1 ist das geplante Einzugsgebiet mit den Teileinzugsgebieten zu entnehmen. Die Ermittlung der reduzierten Teileinzugsgebiete ist dem Unterpunkt 2.4 zu entnehmen.

Für den vereinfachten Nachweis der Oberflächenentwässerung wurde ein Einzugsgebiet AE 1 mit einer Größe von 7,51 ha gebildet.

Das Einzugsgebiet AE 1 setzt sich aus sieben Teileinzugsgebieten AE 1.1 bis AE 1.7 zusammen.

Das Teileinzugsgebiet AE 1.1 umfasst das Dorfgebiet mit einer Größe von 0,40 ha und einer Versiegelungen von 60 % (GRZ 0,4 +50%).

Das Teileinzugsgebiet AE 1.2 umfasst das dörfliche Wohngebiet mit Gemeinschaftsstellplatzanlage mit einer Größe von 0,55 ha und einer Versiegelung von 80 % (z.B. Pflasterflächen).

Das Teileinzugsgebiet AE 1.3 umfasst die Fläche für die Ver- und Entsorgung mit einer Größe von 0,08 ha und einer Versiegelung von 60 % (z.B. Pflasterflächen).

Das Teileinzugsgebiet AE 1.4 umfasst das dörfliche Wohngebiet mit einer Größe von 2,37 ha und einer Versiegelung von 45 % (GRZ 0,3 +50%).

Das Teileinzugsgebiet AE 1.5 umfasst die Grünlandfläche mit einer Größe von 1,57 ha und einer Versiegelung von 10 % (Oberboden mit Begrünung).

Das Teileinzugsgebiet AE 1.6 umfasst die Fläche für die Landwirtschaft mit einer Größe von 1,99 ha und einer Versiegelung von 10 % (Oberboden mit Begrünung).

Das Teileinzugsgebiet AE 1.7 umfasst die Grünfläche mit Versickerungsbecken mit einer Größe von 0,55 ha und einer Versiegelung von 10 % (Oberboden mit Begrünung).



**Vereinfachter Nachweis der Oberflächenentwässerung  
Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg**

Seite 10 / 20

### **1.6.5 Ermittlung der erforderlichen Entwässerungsanlagen**

Gemäß des DWA-Merkblatts 153 "Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser" ist zu prüfen, ob das anfallende Oberflächenwasser des Plangebiets vor der Einleitung in das Grundwasser über Versickerungsanlagen vor zu reinigen ist.

Eine Regenwasserbehandlung gemäß DWA-Merkblatt 153 wird für das Einzugsgebiet AE 1 als erforderlich ermittelt (s. Unterpunkt 2.5).

Die Vorplanung sieht eine Vorreinigung des Oberflächenwassers mittels einer belebten und bewachsenen Oberbodenschicht in einer Stärke von 30 cm vor.

Das vorgeplante Versickerungsbecken soll mit einer Versickerungssohlfläche von 1.500 m<sup>2</sup> und mit flachen Böschungsneigungen von 1:2 bis 1:4 naturnah der Geländetopographie angepasst hergestellt werden.

Aufgrund dieser Vorgaben aus den Fachabteilungen der Hansestadt wurde die erforderliche Maßnahmenfläche für die Regenwasserrückhaltung vergrößert und die Lage in die östliche Ecke des Plangebiets angepasst.

Im Bereich des Dorfgebiets sieht das Erschließungskonzept eine Hofffläche mit Verkauf vor. Auf der nördlich angrenzenden Fläche des dörflichen Wohngebiets sollen Gemeinschaftsstellplätze erstellt werden. Von diesen Flächen, die mit Fahrzeugen jeder Art genutzt werden können, besteht die Möglichkeit einer Eintragung von Leichtstoffen über das Entwässerungssystem in das Versickerungsbecken.

Daher wird eine Leichtstoffabscheidung und Sedimentation direkt im Bereich des Versickerungsbeckens vorgesehen.

Die Vorgaben des DWA-Merkblatts 153 zur Vorbehandlung werden eingehalten.

Im Bereich des geplanten Versickerungsbeckens stehen kleinräumig versickerungsfähige Böden mit einer geeigneten Wasserdurchlässigkeit an. Die durch Sieblinien und Feldversuche ermittelten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte lassen die Vorplanung zur Dimensionierung eines Versickerungsbeckens zu.

Im Bereich der für das Versickerungsbecken maßgeblichen Bohrpunkte Nr. 20 bis 22 und Nr. 28 wurden, außer in Nr. 21, keine Grundwasserstände angetroffen.

Im Bohrpunkt Nr. 21, dieser Bohrpunkt liegt im Tiefpunkt des Plangebiets, wurde in einer Tiefe von 4,40 m u. GOK ein Grundwasserstand angebohrt.

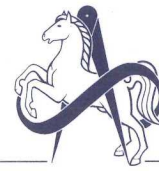
Die weiterführende Planung ist so vorzusehen, dass die Versickerungsebene, in diesem Fall die Versickerungssohlfläche des Beckens mindestens 1 m oberhalb dieses Grundwasserleiters liegt.

Die Vorgaben des DWA-Arbeitsblatts 138 zur Versickerung werden eingehalten.

Das erforderliche Regenrückhaltevolumen von zentralen Versickerungsanlagen soll mit der Häufigkeit eines 10-jährigen Regenereignisses dimensioniert werden. Hierfür ist das einfache Berechnungsverfahren gem. DWA-Arbeitsblatt 138 ausreichend genau. Über den Zuschlagsfaktor ist eine Risikostufe zu wählen. In diesem vereinfachten Verfahren wird eine geringe Risikostufe gewählt und somit eine höhere Sicherheit gegen das Versagen der Entwässerungsanlage gewährleistet.

In Abstimmung mit der Fachabteilung wurde zusätzlich die Regenhäufigkeit eines 100-jährigen Regenereignisses berücksichtigt und das entsprechend erforderliche Regenrückhaltevolumen ebenfalls über das einfache Berechnungsverfahren ermittelt.

Als maßgebliche Versickerung durch den bewachsenen Oberboden in der Sohle des Versickerungsbeckens wurde eine Wasserdurchlässigkeit von  $1 \times 10^{-5}$  m /s angesetzt.



**Vereinfachter Nachweis der Oberflächenentwässerung  
Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg**

Seite 11 / 20

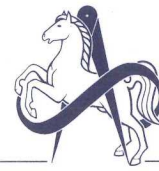
Den nachfolgenden Unterabschnitten 2.8 und 2.9 sind die vordimensionierten erforderlichen Volumina des geplanten Versickerungsbeckens zu entnehmen, diese wurden für einen 10- und einen 100-Jahresregen vorgenommen.

Die Berechnung für einen 10-Jahresregen hat ein erforderliches Volumen des Versickerungsbeckens von 839 m<sup>3</sup> ergeben.

Die Berechnung für einen 100-Jahresregen hat ein erforderliches Volumen des Versickerungsbeckens von 1.510 m<sup>3</sup> ergeben.

Die Dimensionierungen der erforderlichen Entwässerungsgräben, -rinnen und -rohrleitungen sind nicht Gegenstand dieses vereinfachten Nachweises und sind im Zuge der weiterführenden Planverfahren nebst wasserbehördlichen Erlaubnisantrag vorzunehmen.

Ebenfalls sind Maßnahmen zum Hochwasserschutz durch extreme Starkregenereignisse nicht Gegenstand dieses vereinfachten Nachweises und sind im Zuge der weiterführenden Planungen mit den Fachabteilungen der Hansestadt abzustimmen und zu dimensionieren.



## **2. Vorbemessung der Entwässerungsanlage**

### **2.1 Grundlagen**

DWA-A 138	- Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagwasser
DWA-M 153	- Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser
KOSTRA-DWD 2020	- Starkniederschlagshöhen für Deutschland
Bearbeiter	- Ingenieurbüro Feuerbach, Herr Ahrens

### **2.2 Berechnungsannahmen**

*Niederschlagshöhen gemäß KOSTRA-DWD 2020 des Deutschen Wetterdienstes:*

Regenspende in Lüneburg	siehe folgende Seite	
Regenhäufigkeit für Versickerungsbecken	n = 0,1	10-jähriges Ereignis
Regenhäufigkeit für Versickerungsbecken	n = 0,01	100-jähriges Ereignis



**Vereinfachter Nachweis der Oberflächenentwässerung**  
**Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg**  
Seite 13 / 20

## 2.3 Regenspenden des KOSTRA-DWD 2020 für Lüneburg



### KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

### Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 149, Zeile 90  
Ortsname : Lüneburg (NI)  
Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	233,3	286,7	320,0	363,3	426,7	493,3	533,3	590,0	670,0
10 min	143,3	176,7	196,7	223,3	261,7	301,7	328,3	363,3	411,7
15 min	106,7	131,1	146,7	166,7	195,6	224,4	244,4	270,0	306,7
20 min	85,8	105,8	118,3	134,2	157,5	181,7	197,5	218,3	248,3
30 min	63,9	78,3	87,2	99,4	116,7	134,4	146,1	161,7	183,3
45 min	47,0	57,8	64,4	73,3	85,9	99,3	107,8	119,3	135,2
60 min	37,8	46,7	51,9	59,2	69,4	80,0	86,9	95,8	108,9
90 min	27,8	34,3	38,1	43,5	51,1	58,9	63,9	70,6	80,2
2 h	22,4	27,5	30,7	35,0	41,0	47,2	51,4	56,8	64,4
3 h	16,5	20,3	22,6	25,7	30,2	34,7	37,8	41,8	47,4
4 h	13,2	16,3	18,2	20,6	24,2	27,9	30,3	33,5	38,1
6 h	9,7	11,9	13,3	15,2	17,8	20,5	22,3	24,6	28,0
9 h	7,1	8,8	9,8	11,1	13,1	15,1	16,4	18,1	20,6
12 h	5,7	7,1	7,9	9,0	10,5	12,1	13,1	14,5	16,5
18 h	4,2	5,2	5,8	6,6	7,7	8,9	9,7	10,7	12,1
24 h	3,4	4,2	4,6	5,3	6,2	7,1	7,8	8,6	9,7
48 h	2,0	2,5	2,7	3,1	3,7	4,2	4,6	5,1	5,7
72 h	1,5	1,8	2,0	2,3	2,7	3,1	3,4	3,7	4,2
4 d	1,2	1,4	1,6	1,8	2,2	2,5	2,7	3,0	3,4
5 d	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5	2,9
6 d	0,9	1,1	1,2	1,3	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5
7 d	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	2,2

#### Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]



Vereinfachter Nachweis der Oberflächenentwässerung  
Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg  
Seite 14 / 20

## 2.4 Ermittlung der reduzierten Einzelflächen des Einzugsgebietes

### 2.4.1 Ermittlung der red. Einzelflächen mit Ableitung in das Versickerungsbecken

$$A_u = A_{E,b} \text{ (ha)} \times \Psi_s \text{ (-)} \quad \text{in ha}$$

		kanalisierte Flächengröße AE,k ha	befestigte Flächengröße AE,b ha	Abfluss- beiwert Qm	versiegelte Fläche Au,i ha
Dorfgebiet	AE 1.1	0,40	0,40	0,60	0,24
Dörfliches Wohngebiet Stellplatzanlage	AE 1.2	0,55	0,55	0,80	0,44
Ver- und Entsorgung	AE 1.3	0,08	0,08	0,60	0,05
Dörfliches Wohngebiet	AE 1.4	2,37	2,37	0,45	1,07
Grünfläche	AE 1.5	1,57	1,57	0,10	0,16
Landwirtschaft	AE 1.6	1,99	1,99	0,10	0,20
Grünfläche mit Versickerungsbecken	AE 1.7	0,55	0,55	0,10	0,06
<b>Einzugsfläche AE 1</b>		<b>7,51</b>	<b>7,51</b>		<b>2,22</b>

Der mittlere Versiegelungsgrad beträgt:

$$\Psi_{m,b} = A_u / A_{Eb}$$

$$\Psi_{m,b} = 2,22 / 7,51$$

$$\Psi_{m,b} = 0,30$$



Vereinfachter Nachweis der Oberflächenentwässerung  
Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg  
Seite 15 / 20

## 2.5 Nachweis der Notwendigkeit zur Regenwasserbehandlung

Gemäß des Merkblattes DWA-M 153 hat eine Bewertung des anfallenden Oberflächenwassers vor der Einleitung in ein Gewässer zu erfolgen.

Bewertungspunkte für Gewässer (G)		
Gewässer gem. Tabellen A.1a bzw. A.1b	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser (1a) Außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G 12	10

### 2.5.1 Ermittlung der Abflussbelastung B für das Einzugsgebiet AE 1

Flächen- nummer	vers. Fläche Au,i ha	Verh.	Belastung Luft L Typ	Belastung Luft L Punkte	Belastung Herkunft F Typ	Belastung Herkunft F Punkte	Abfluss- belas- tung B
AE 1.1	0,24	0,11	L1	1	F6	35	3,9
AE 1.2	0,44	0,20	L1	1	F3	12	2,6
AE 1.3	0,05	0,02	L1	1	F3	12	0,3
AE 1.4	1,07	0,48	L1	1	F2	8	4,3
AE 1.5	0,16	0,07	L1	1	F1	5	0,4
AE 1.6	0,20	0,09	L1	1	F1	5	0,5
AE 1.7	0,06	0,03	L1	1	F1	5	0,2
	<b>2,22</b>	<b>1,00</b>					<b>12,2</b>

Bewertung der Notwendigkeit der Regenwasserbehandlung
Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da $B > G$



Vereinfachter Nachweis der Oberflächenentwässerung  
Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg  
Seite 16 / 20

Ermittlung des maximal zulässigen Durchgangswertes $D_{max}$		
<i>max. zulässiger Durchgangswert <math>D_{max} = G / B = 10/12,2</math></i>		$D_{max} = 0,82$
Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen D		
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen <small>(Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)</small>	Typ	Durchgangswerte $D_i$
<i>Versickerung durch bewachsenen Oberboden <math>A_u : A_s</math> soll <math>&gt;5:1</math> bis <math>\leq 15:1</math> <math>A_u = 22.055 \text{ m}^2</math>; <math>A_s = 1.500 \text{ m}^2</math> Verhältnis ist <math>14,7 : 1 \Rightarrow</math> Bedingung für D 1b ist erfüllt.</i>	D1b	0,20
<i>Durchgangswert <math>D =</math> Produkt aller <math>D_i</math> (Kapitel 6.2.2)</i>		$D = 0,20$
Ermittlung des Emissionswertes E		
<i>Emissionswert <math>E = B * D = 12,2 * 0,20</math></i>		$E = 2,4$
Bewertung der Behandlungsmaßnahmen		
<i>Emissionswert <math>E = 2,4 &lt;</math> Gewässerpunkte <math>G \leq 10</math></i>		<i>vorgesehene Regenwasserbehandlung ist ausreichend</i>





Vereinfachter Nachweis der Oberflächenentwässerung  
Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg  
Seite 17 / 20

## 2.6 Ermittlung der schwimmenden Leichtstoffabscheidung

Aufgrund der vorgesehenen Gemeinschaftsstellplätze und der geplanten Hoffläche im Bereich des Dorfgebiets, wird eine Leichtstoffabscheidung als zusätzliche Vorreinigungsstufe vorgesehen.

Die angesetzte Bemessungsmenge ermittelt sich aus einem 15-minütigen Regenereignis mit einer jährlichen Wiederkehrzeit mit einer Regenspende von 106,7 l/(s\*ha).

Die maximale Fließgeschwindigkeit beträgt 0,05 m/s.  
Daraus ergibt sich folgender Durchflussquerschnitt:

$$A_{\text{erf.}} = Q / v$$

Q - Bemessungszufluss:  $Q = r_{15,1} * A_u$

$$r_{15,1} = 106,7 \text{ l/(s*ha)}$$

$$A_u = 2,22 \text{ ha}$$

siehe Punkt 2.4

$$Q = 106,7 \text{ l/(s*ha)} * 2,22 \text{ ha}$$

$$Q = 237 \text{ l/s}$$

v - Fließgeschwindigkeit:  $v = 0,05 \text{ m/s}$

$$A_{\text{erf.}} = 237 / 1.000 / 0,05$$

$$A_{\text{erf.}} = 4,74 \text{ m}^2$$

Der geplante Durchflussquerschnitt beträgt mindestens:

$$A = h * b_{\text{Tauchwand}}$$

h - UK schwimm. Tauchwand (Dauerstau) – Nassbeckensohle; geplant = 0,50 m

b - Breite der schwimmenden Tauchwand 10 m

$$A = 0,50 * 10$$

$$A = 5 \text{ m}^2 > A_{\text{erf.}} = 4,74 \text{ m}^2$$



Vereinfachter Nachweis der Oberflächenentwässerung  
Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg  
Seite 18 / 20

## 2.7 Ermittlung Nachweis der Oberflächenbeschickung $q_A$

Die Oberflächenbeschickung  $q_A$  darf bei der gewählten Regenwasserbehandlung den maximalen Wert von  $18 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$  nicht überschreiten.

$$q_A = Q / A_{\text{Oberfläche Absetzbereich}}$$

Abfluss der versiegelten Flächen mit dem kritischen Regenereignis  $r_{\text{krit}}$ :

$$Q = A_u \cdot r_{\text{krit}}$$

$$Q = 2,22 \text{ ha} \cdot 45 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$$

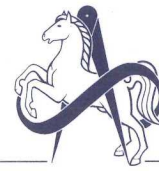
$$Q = 100 \text{ l/s}$$

$$Q = 360 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$A_{\text{Oberfläche Absetzbereich}} = 50 \text{ m}^2 \text{ (Dauerstaupfläc} \text{h} \text{e gewäh} \text{l} \text{t)}$$

$$q_A = 360 \text{ m}^3/\text{h} / 50 \text{ m}^2$$

$$q_A = 7,2 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) < q_{A, \text{max}} = 18 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$$



Vereinfachter Nachweis der Oberflächenentwässerung  
Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg  
Seite 19 / 20

## 2.8 Dimensionierung des Versickerungsbeckens; 10-Jahresregen

Auslegung gem. einfachem Verfahren:

Einzugsfläche AE,k	7,51	ha
befestigte Fläche AE,b	7,51	ha
mittl. Abflußbeiwert	0,30	-
Durchlässigkeit des Untergrundes kf	5,40E-05	m/s
Durchlässigkeit des Oberbodens	1,00E-05	m/s
undurchl. Fläche Au	2,22	ha
Versickerungsfläche As	1500	m <sup>2</sup>
Zuschlagfaktor fZ	1,2	geringes Risiko
Volumen V	s. Tabelle	m <sup>3</sup>

$V=(Au \cdot 10^{-3} \cdot r \cdot D - Q_s) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Dauerstufe D min	Dauerstufe D min bzw. h	Regenspende r aus KOSTRA- Tabelle l/(s*ha)	Volumen V m <sup>3</sup>
5	5	426,7	338
10	10	261,7	413
15	15	195,6	461
20	20	157,5	493
30	30	116,7	543
45	45	85,9	594
60	60	69,4	633
90	90	51,1	687
120	2	41,0	722
180	3	30,2	772
240	4	24,2	799
360	6	17,8	830
<b>540</b>	<b>9</b>	<b>13,1</b>	<b>839</b>
720	12	10,5	820
1080	18	7,7	746
1440	24	6,2	649
2880	48	3,7	148

erf. Speichervolumen bei einem 9 h-Regen

V = 839 m<sup>3</sup>



Vereinfachter Nachweis der Oberflächenentwässerung  
Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg  
Seite 20 / 20

## 2.9 Dimensionierung des Versickerungsbeckens; 100-Jahresregen

Auslegung gem. einfachem Verfahren:

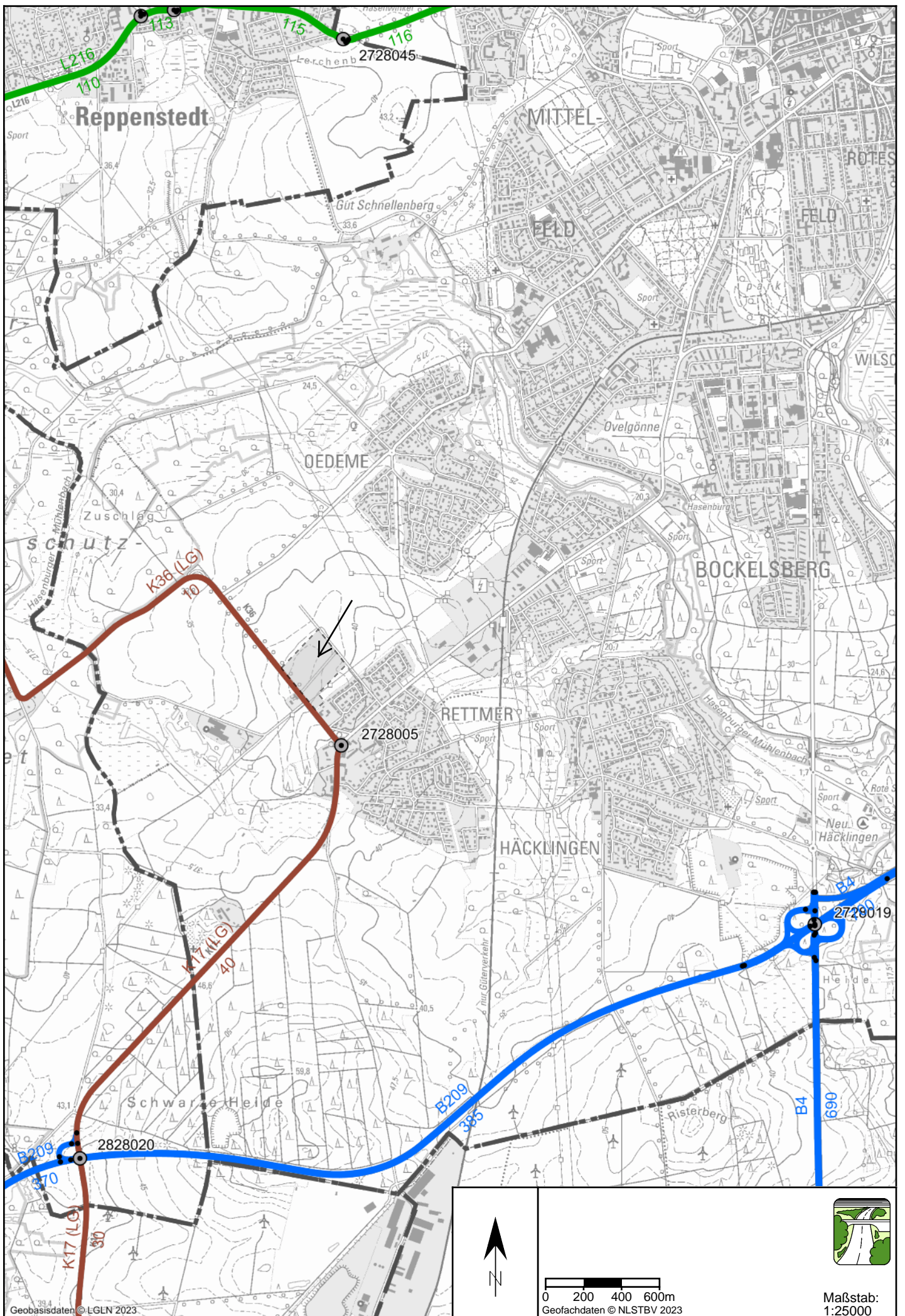
Einzugsfläche AE,k	7,51	ha
befestigte Fläche AE,b	7,51	ha
mittl. Abflußbeiwert	0,30	-
Durchlässigkeit des Untergrundes kf	5,40E-05	m/s
Durchlässigkeit des Oberbodens	1,00E-05	m/s
undurchl. Fläche Au	2,22	ha
Versickerungsfläche As	1500	m <sup>2</sup>
Zuschlagfaktor fZ	1,2	geringes Risiko
Volumen V	s. Tabelle	m <sup>3</sup>

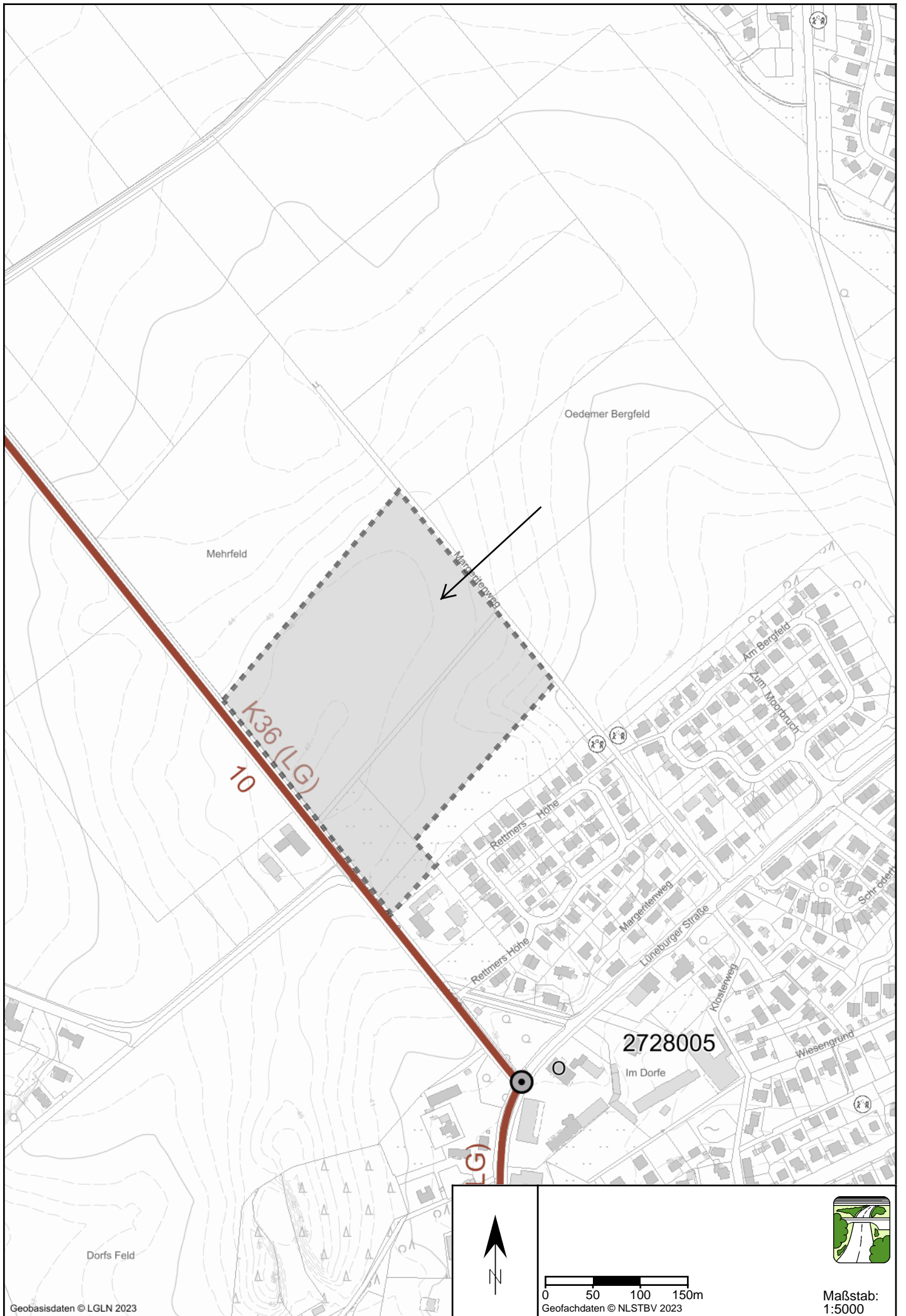
$$V=(A_u \cdot 10^{-3} \cdot r \cdot D - Q_s) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Dauerstufe D	Dauerstufe D	Regenspende r aus KOSTRA- Tabelle	Volumen V
min	min bzw. h	l/(s*ha)	m <sup>3</sup>
5	5	670,0	533
10	10	411,7	653
15	15	306,7	727
20	20	248,3	783
30	30	183,3	863
45	45	135,2	948
60	60	108,9	1012
90	90	80,2	1105
120	2	64,4	1170
180	3	47,4	1267
240	4	38,1	1332
360	6	28,0	1417
540	9	20,6	1486
<b>720</b>	<b>12</b>	<b>16,5</b>	<b>1510</b>
1080	18	12,1	1506
1440	24	9,7	1455
2880	48	5,7	1069
4320	72	4,2	567

erf. Speichervolumen bei einem 12 h-Regen **V = 1.510 m<sup>3</sup>**

## **3. Planunterlagen**





Mehrfeld

Oedemer Bergfeld

K36 (LG)  
10

Margaretenweg

Rettmers Höhe

Rettmers Höhe

2728005

Im Dorfe

Am Bergfeld

Zum Moorbruch

Margaretenweg

Lüneburger Straße

Klosterweg

Wiesengrund

Dorfs Feld

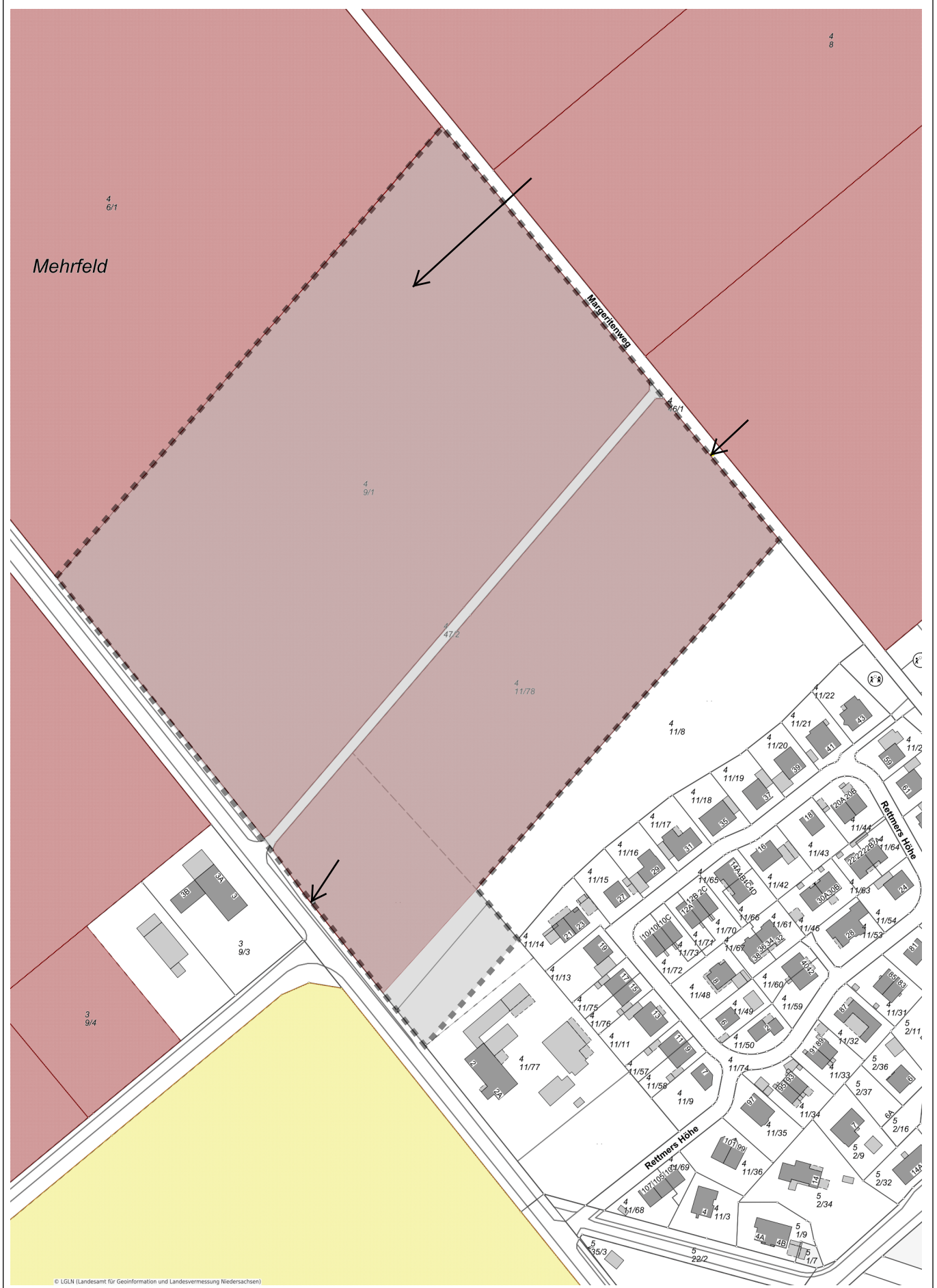




# Übersichtskarte Nr. 3 Liegenschaftskarte (grau)

N 1:2.500

Die Inhalte des Geoportals werden ausschließlich zu Informationszwecken bereitgestellt. Rechtsverbindliche Auskünfte erhalten Sie bei den Trägern der öffentlichen Aufgabe. Die geometrische Genauigkeit der Kartendarstellung kann eingeschränkt sein. Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen





1. Art der baulichen Nutzung

 Dorfgebiete (§ 5 BauNVO)

 Dörfliche Wohngebiete (§ 5a BauNVO)

2. Maß der baulichen Nutzung

0,4 Grundflächenzahl (GRZ) max. z.B. 0,4


II max. zulässige Vollgeschosse z.B. 3

o offene Bauweise

3. Bauweise, Baulinien, Baugrenzen


 Baugrenze (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB, § 23 BauNVO)

4. Flächen für Versorgungsanlagen, für die Abfallentsorgung und Abwasserbeseitigung sowie für Ablagerungen; Anlagen, Einrichtungen und sonstige Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken


 Flächen für Versorgungsanlagen, für die Abfallentsorgung und Abwasserbeseitigung sowie für Ablagerungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 12, 14 und Abs. 6 BauGB)

 Erdwärme


5. Hauptversorgungs- und Hauptabwasserleitungen

 Hauptversorgungs- und Hauptabwasserleitungen oberirdisch (§ 9 Abs. 1 Nr. 13 und Abs. 6 BauGB)

6. Wasserflächen und Flächen für die Wasserwirtschaft, den Hochwasserschutz und die Regelung des Wasserabflusses


 Hochwasserrückhaltebecken


7. Flächen für die Landwirtschaft und Wald

 Flächen für die Landwirtschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 18 und Abs. 6 BauGB)

 Grünland (§ 9 Abs. 1 Nr. 18 und Abs. 6 BauGB)


8. Planungen, Nutzungsregelungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft

 Umgrenzung von Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 20 und Abs. 6 BauGB)


 Umgrenzung von Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 25 Buchstabe a) und Abs. 6 BauGB)

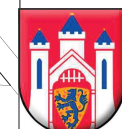
9. Sonstige Planzeichen

 Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans (§ 9 Abs. 7 BauGB)

 Umgrenzung von Flächen für Nebenanlagen, Stellplätze, Garagen und Gemeinschaftsanlagen (§ 9 Abs. 1 Nr. 4 und 22 BauGB)

GSt Gemeinschaftsstellplätze (§ 9 Abs. 1 Nr. 4 und 22 BauGB)

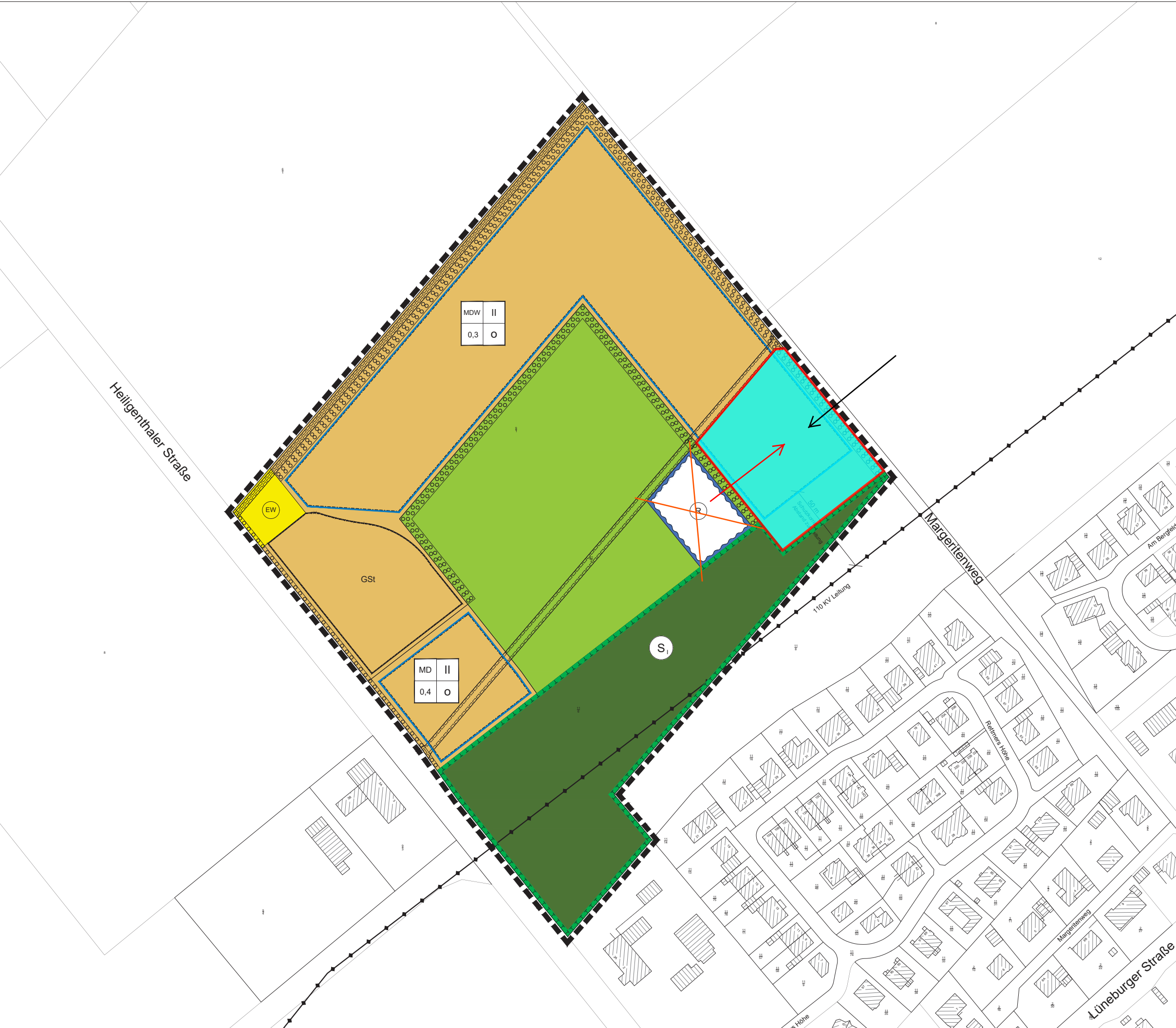
 Mit Geh-, Fahr- und Leitungsrechten zu belastende Flächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 21 und Abs. 6 BauGB)

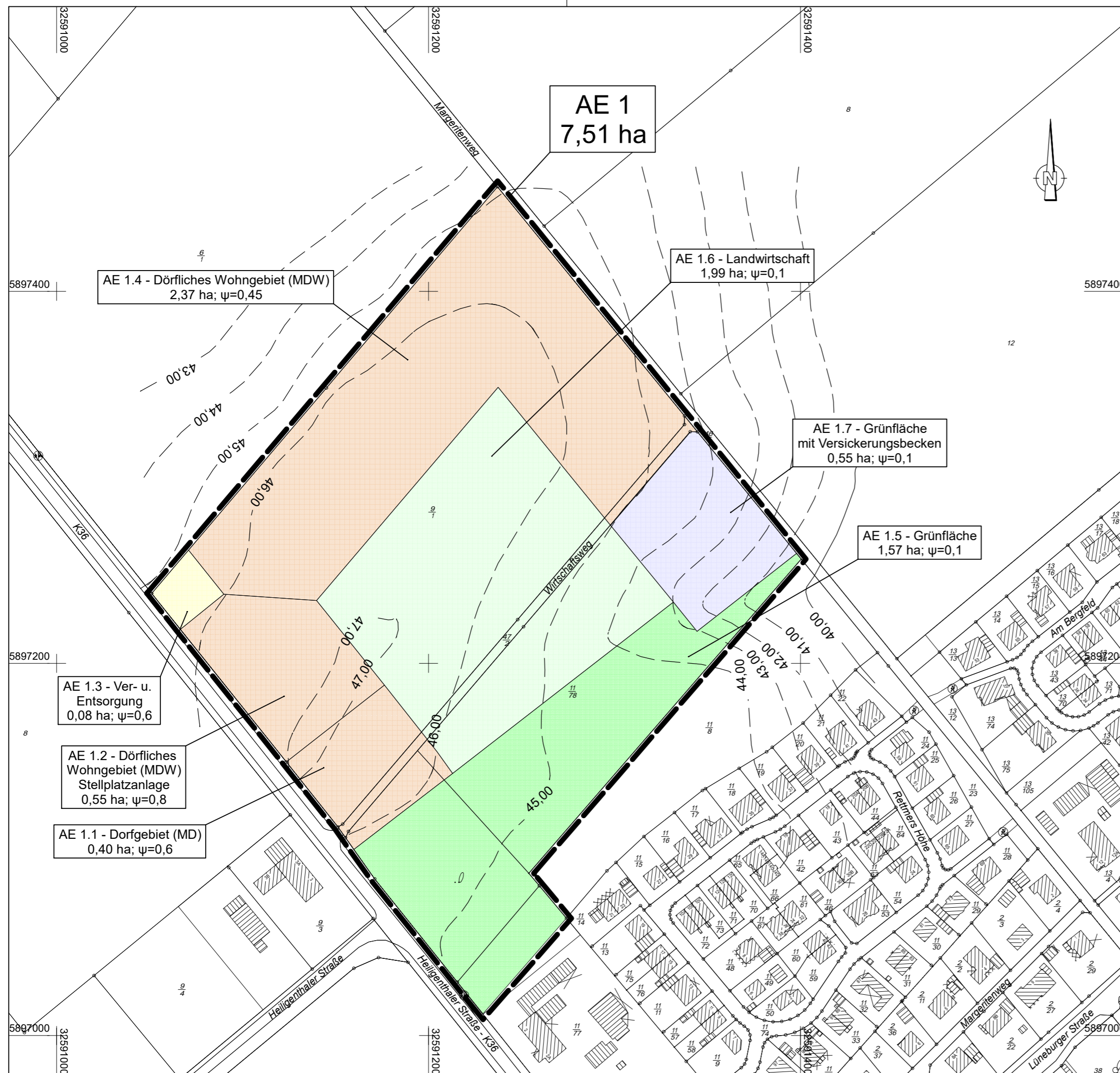


**HANSESTADT  
LÜNEBURG**

Bebauungsplan Nr. 182  
„Rettmer Nord“

Entwurf





AE 1  
7,51 ha

AE 1.4 - Dörfliches Wohngebiet (MDW)  
2,37 ha;  $\psi=0,45$

AE 1.6 - Landwirtschaft  
1,99 ha;  $\psi=0,1$

AE 1.7 - Grünfläche  
mit Versickerungsbecken  
0,55 ha;  $\psi=0,1$

AE 1.5 - Grünfläche  
1,57 ha;  $\psi=0,1$

AE 1.3 - Ver- u.  
Entsorgung  
0,08 ha;  $\psi=0,6$

AE 1.2 - Dörfliches  
Wohngebiet (MDW)  
Stellplatzanlage  
0,55 ha;  $\psi=0,8$

AE 1.1 - Dorfgebiet (MD)  
0,40 ha;  $\psi=0,6$

Nr.	Art der Änderung und Ergänzung	Datum	Name



Ingenieurbüro  
**FEUERBACH**

	Datum	Name
bearb.	Aug. 2024	Fb / Ah
gez.	Aug. 2024	Fb / Ah
gepr.		

Schloßstraße 21A  
21271 Hanstedt  
Tel. 04184/889651 Fax 04184/889653

# HANSESTADT LÜNEBURG

- Die Oberbürgermeisterin -

## Bebauungsplan Nr. 182 "Rettmer Nord" in der Hansestadt Lüneburg

### Lageplan Nr. 1

Vereinf. Nachweis der Oberflächenentwässerung  
Einzugsgebiet

Plan Nr. : 1  
Stand : 02.08.2024  
Maßstab : 1:2000

Genehmigt:

bearb.		
gez.		
gepr.		

Lüneburg, den

## **4. Baugrunduntersuchung**

Rainer Adank – Architekt  
Stadtkoppel 18

Lüneburg, 17.06.2020

21337 Lüneburg

# **Baugrunduntersuchung zur Regenwasser- versickerung in einem Bebauungsplangebiet in Rettmer**

**Juni 2020**

**BAUGRUND • ALTLASTEN • QUALITÄTSNACHWEISE**

## **Inhaltsverzeichnis**

- 1. Vorgang**
- 2. Planunterlagen**
- 3. Durchführung**
- 4. Baugrundaufbau**
- 5. Wasserdurchlässigkeiten**
- 6. Eignung der Böden zur Regenwasserversickerung**

## **Anlagen**

- Lageplan
- Bohrprofile
- Schichtenverzeichnisse
- Kornverteilungsbestimmungen
- Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte

## **1. Vorgang**

Rainer Adank plant die Entwicklung eines Bebauungsplangebietes in Rettmer an der Heiligenthaler Straße.

Herr Adank hat mein Büro mit Bodenuntersuchungen im Plangebiet mit dem Ziel beauftragt, die Möglichkeiten zur Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers zu erkunden und zu bewerten.

Die Ergebnisse werden mit diesem Bericht vorgelegt.

## **2. Planunterlagen**

Für die Durchführung der Untersuchungen wurde uns vom Auftraggeber ein Lageplan mit eingetragenen Bohransatzpunkten zur Verfügung gestellt.

Das Vermessungsbüro Mellentien hat die Bohrpunkte ausgepflockt und die NHN-Höhen der Ansatzpunkte mitgeteilt.

## **3. Durchführung**

Am 08. und am 09.06.2020 wurden von uns in der Planfläche 29 Rammkernsondierbohrungen (BS) bis in eine Tiefe von 5,0 m unter der Geländeoberfläche abgeteuft. Die Ergebnisse der Bohrungen wurden in Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022 festgehalten (Anlage 3) und sind in Form von Bohrprofilen graphisch in Anlage 2 dargestellt. Die Lage der Ansatzpunkte kann dem Lageplan in Anlage 1 entnommen werden.

An 11 Bodenproben ist die Kornverteilung durch Nasssiebung bestimmt worden (Anlage 4).

An 7 Bohrpunkten wurde die Wasserdurchlässigkeit des anstehenden Bodens im Bohrlochverfahren bestimmt. Die Ergebnisse liegen in Anlage 5 vor.

## **4. Baugrundaufbau**

An der Geländeoberfläche steht Mutterboden in einer Schichtdicke von ca. 0,3 m an. Überwiegend im Norden und im Südwesten der Fläche folgen dann teilweise unter Geschiebesand Geschiebelehme und –mergel. Vereinzelt wurde auch Beckenton

angetroffen. Im mittleren Teil und im Westteil der Fläche dominieren Schmelzwassersande. Die Sande sind teilweise von Lehmen überlagert.

**Grund- oder Stauwasser** ist zum Erkundungszeitpunkt bei folgenden Bohrungen in den genannten Tiefen unter der Geländeoberfläche angetroffen worden:

BS 9            2,2 m

BS 10          2,8 m

BS 21          4,4 m

In niederschlagsreichen Perioden ist ein weiterer Anstieg der Wasserstände um ca. 1 m sowie eine verstärkte Stauwasserbildung auf den Lehmen zu erwarten.

## 5. Wasserdurchlässigkeiten

Im **Feldversuch** (Bohrlochverfahren) sind die aufgeführten kf-Werte in Tiefen zwischen 0,7 m und 1,85 m ermittelt worden:

<b>Bohrung</b>	<b>Geologie</b>	<b>kf-Wert</b>
BS 4	Schmelzwassersand	$1,4 \times 10^{-4}$ m/s
BS 6	Geschiebesand	$8,5 \times 10^{-7}$ m/s
BS 12	Schmelzwassersand	$7,8 \times 10^{-5}$ m/s
BS 18	Schmelzwassersand	$8,4 \times 10^{-5}$ m/s
BS 20	Schmelzwassersand	$1,6 \times 10^{-4}$ m/s
BS 21	Schmelzwassersand	$1,1 \times 10^{-4}$ m/s
BS 22	Schmelzwassersand	$5,4 \times 10^{-5}$ m/s

Aus der **Kornverteilung** ließen sich nach Hazen folgende kf-Werte ableiten:

BS 7, 2,6-5,0m	Schmelzwassersand	$2,2 \times 10^{-4}$ m/s
BS 12, 1,7-5,0 m	Schmelzwassersand	$1,3 \times 10^{-4}$ m/s
BS 22, 4,1-5,0 m	Schmelzwassersand	$2,0 \times 10^{-4}$ m/s

## **6. Eignung der Böden zur Regenwasserversickerung**

Für die Regenwasserversickerung ausgeschlossen sind die Geschiebelehme und –mergel sowie der Beckenton wegen der bekanntermaßen zu geringen Wasserdurchlässigkeit.

Auch der Geschiebesand weist für die Regenwasserversickerung eine zu geringe Wasserdurchlässigkeit auf.

Dagegen ist davon auszugehen, dass sämtliche im Plangebiet erkundeten Schmelzwassersande eine zur Regenwasserversickerung ausreichende Wasserdurchlässigkeit aufweisen. Die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte dieser Sande liegen zwischen ca.  $5 \times 10^{-5}$  und  $1,5 \times 10^{-4}$  m/s.

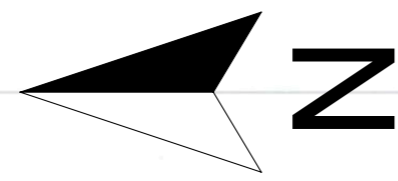
Lüneburg, 17.06.2020

Dipl.-Geoök. D. Herbrich



Abbildung 1

- orange = Versickerung ab GOK möglich
- Versickerung unter Lehm möglich
- Versickerung nicht möglich

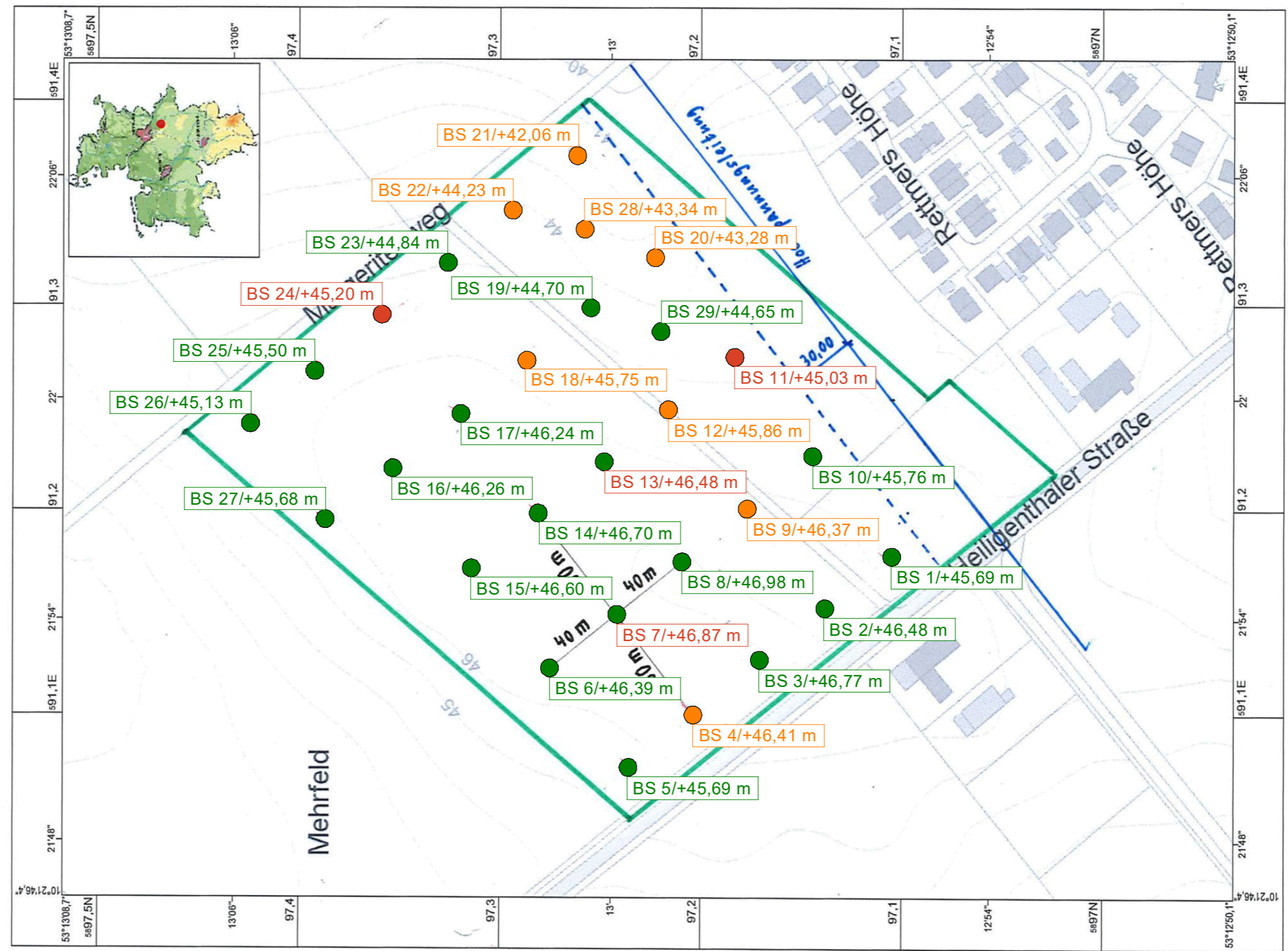


ANLAGE 1

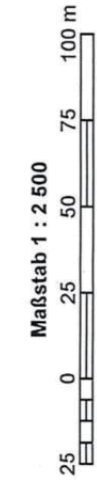


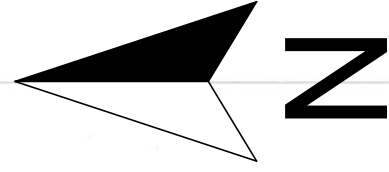
copyright @ Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

NIBIS®Kartenserver



Auszug aus den Geobasisdaten der niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2014.  
 Vervielfältigung, Verbreitung oder Veröffentlichung der topografischen Karten nur in Verknüpfung mit Fachdaten  
 des LBEG zulässig. Eine alleinige Nutzung bedarf der Erlaubnis der IGLN



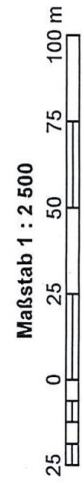
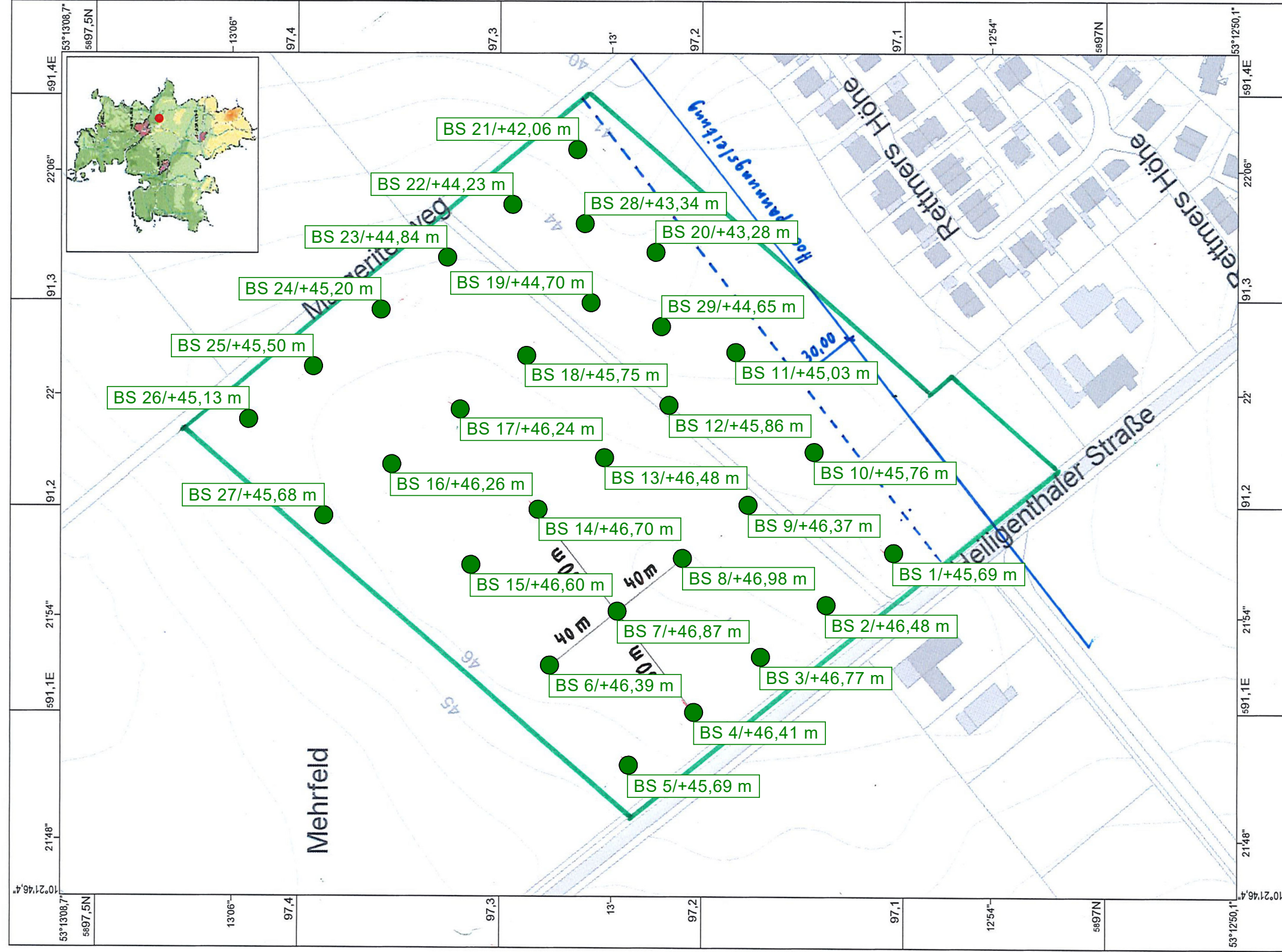


**ANLAGE 1**



copyright © Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

NIBIS®Kartenserver



Maßstab 1 : 2 500

Auszug aus den Geobasisdaten der niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2014.  
 Vervielfältigung, Verbreitung oder Veröffentlichung der topografischen Karten nur in Verknüpfung mit Fachdaten  
 des LBEG zulässig. Eine alleinige Nutzung bedarf der Erlaubnis der LGLN

**Legende**

	halbfest		Geschiebemergel		Sand
	steif - halbfest		Geschiebelehm		Ton
	steif		Mutterboden		
	weich - steif				

Büro für Bodenprüfung  
GmbH  
Saatkamp 21  
21335 Lüneburg

**Baugrunderkundung  
im B-Plangebiet in Rettmer  
Profile**

Maßstab: ohne  
Anlage Nr. 2.1  
Ausführungsdatum: 08./09.06.20

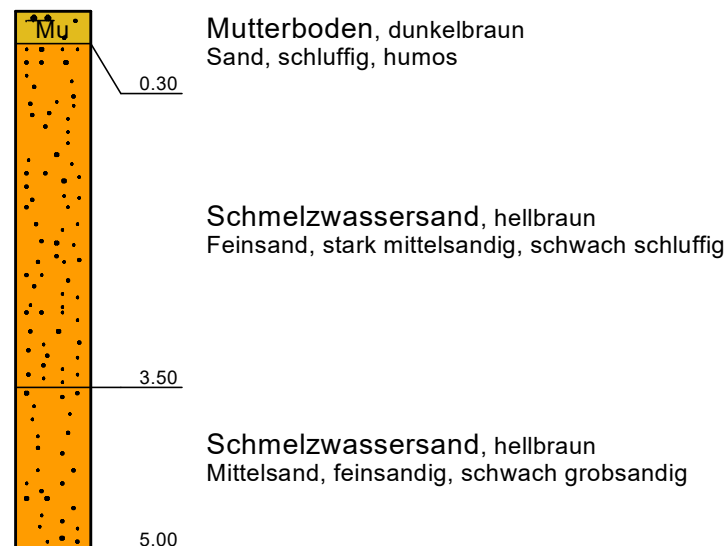
**BS 1**

+45,69 m



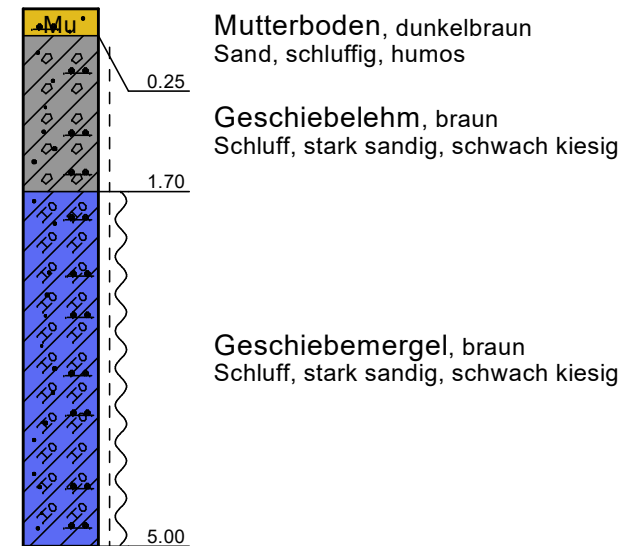
**BS 4**

+46,41 m



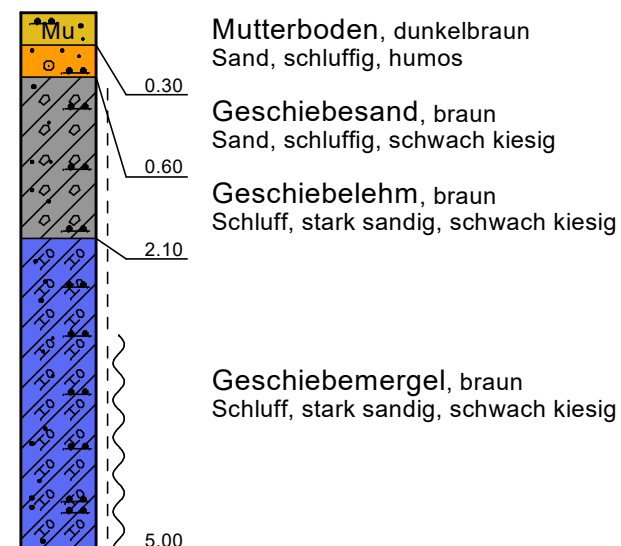
**BS 2**

+46,48 m



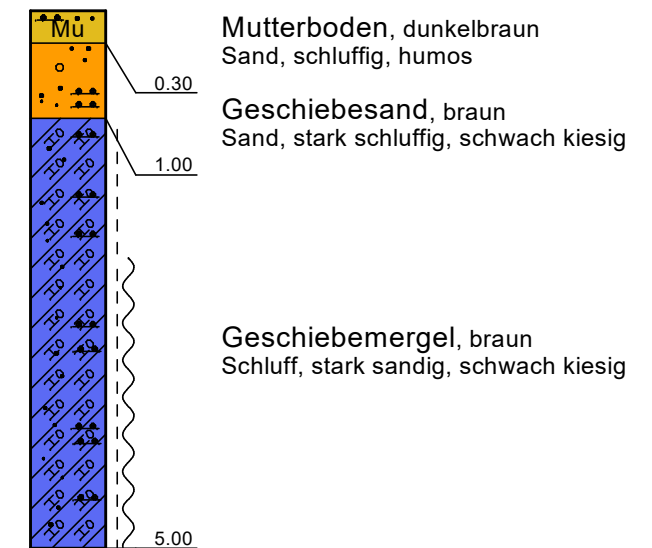
**BS 5**

+45,69 m



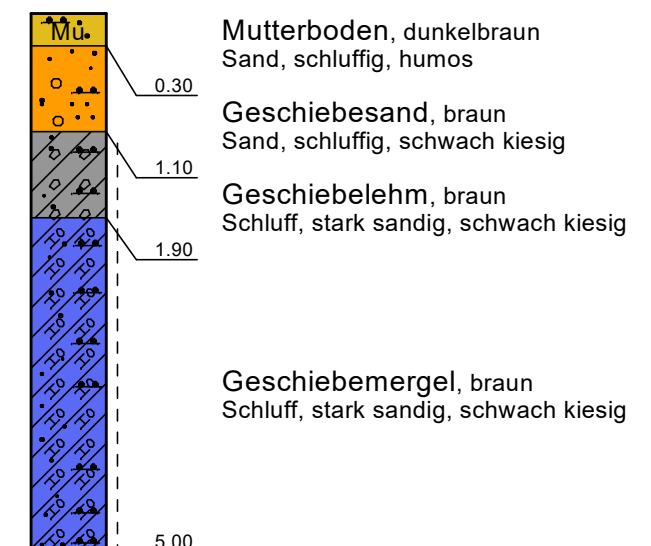
**BS 3**

+46,77 m



**BS 6**

+46,39 m



**Legende**

<table border="0"> <tr><td>— — — </td><td>halbfest</td></tr> <tr><td>— — — </td><td>steif - halbfest</td></tr> <tr><td>— — — </td><td>steif</td></tr> </table>	— — —	halbfest	— — —	steif - halbfest	— — —	steif	<table border="0"> <tr><td></td><td>Geschiebemergel</td></tr> <tr><td></td><td>Geschiebelehm</td></tr> <tr><td></td><td>Mutterboden</td></tr> </table>		Geschiebemergel		Geschiebelehm		Mutterboden	<table border="0"> <tr><td></td><td>Sand</td></tr> <tr><td></td><td>Ton</td></tr> </table>		Sand		Ton
— — —	halbfest																	
— — —	steif - halbfest																	
— — —	steif																	
	Geschiebemergel																	
	Geschiebelehm																	
	Mutterboden																	
	Sand																	
	Ton																	

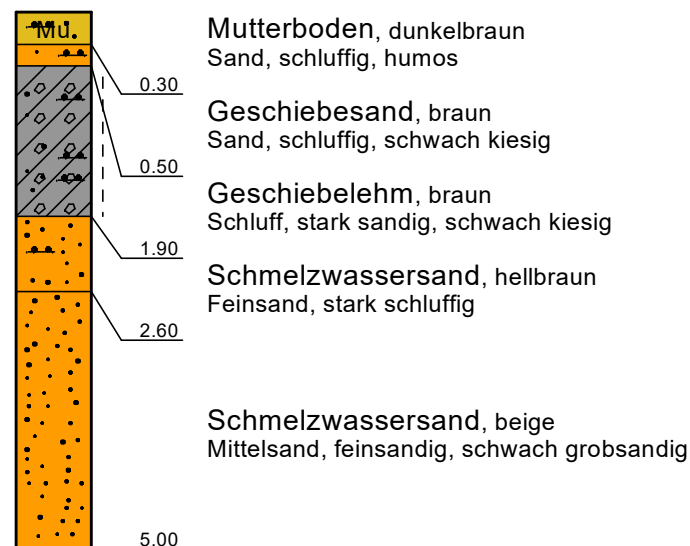
Büro für Bodenprüfung  
GmbH  
Saatkamp 21  
21335 Lüneburg

**Baugrunderkundung  
im B-Plangebiet in Rettmer  
Profile**

Maßstab: ohne  
Anlage Nr. 2.2  
Ausführungsdatum: 08./09.06.20

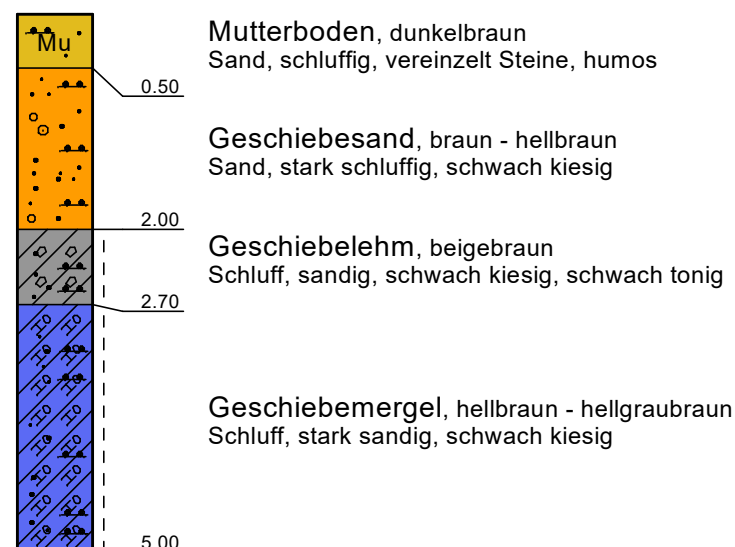
**BS 7**

+46,87 m



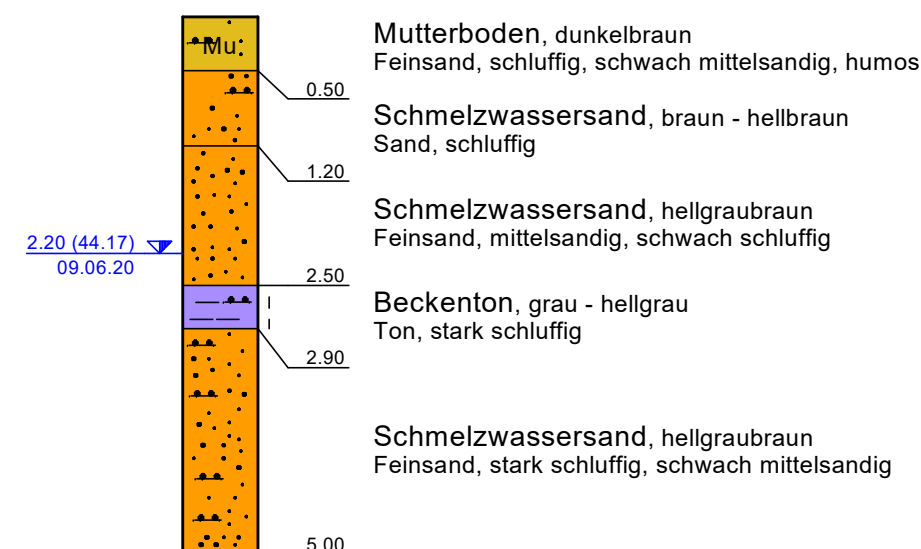
**BS 8**

+46,98 m



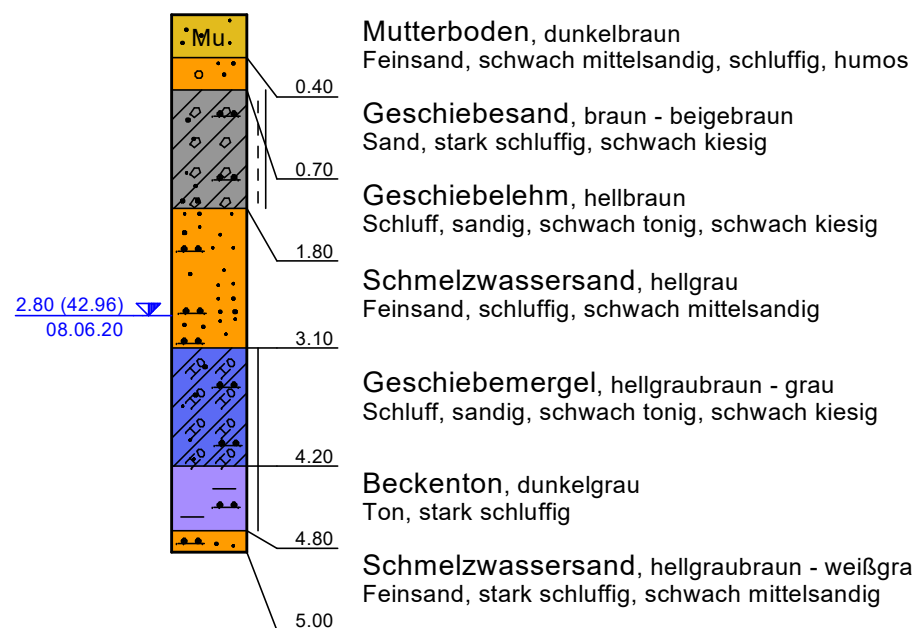
**BS 9**

+46,37 m



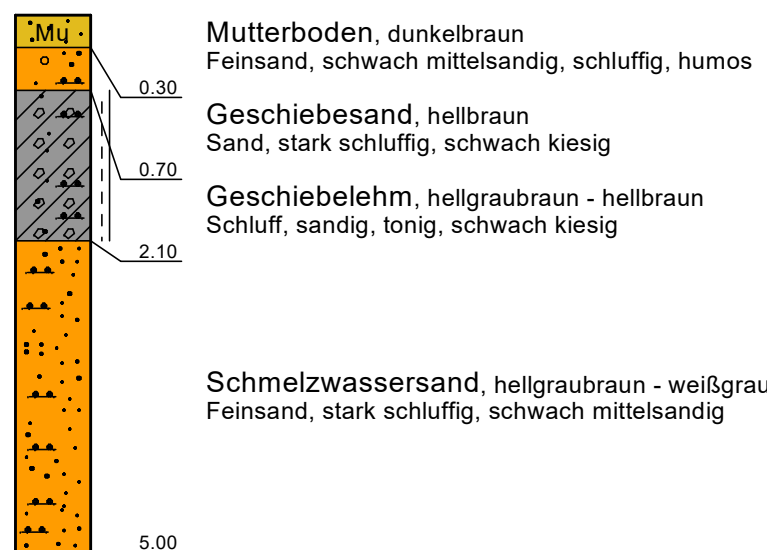
**BS 10**

+45,76 m



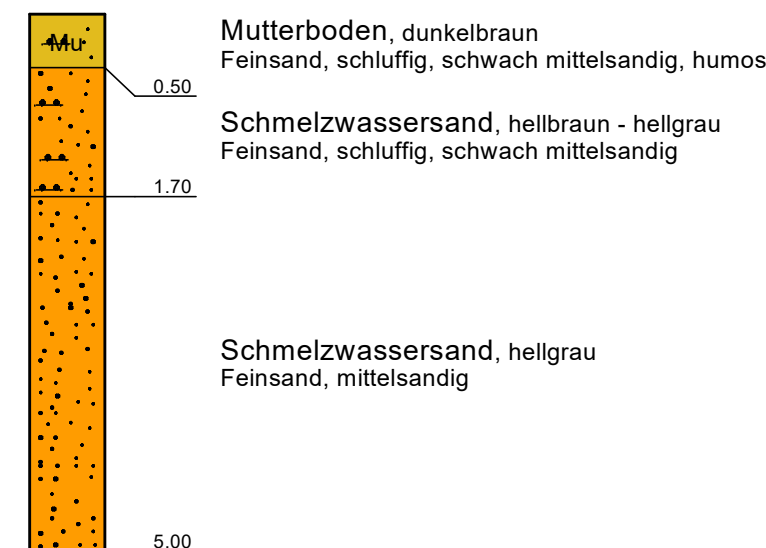
**BS 11**

+45,03 m



**BS 12**

+45,86 m



**Legende**

halbfest steif - halbfest steif weich - steif weich	Geschiebemergel Geschiebelehm Mutterboden	Sand Ton
---	---	-------------

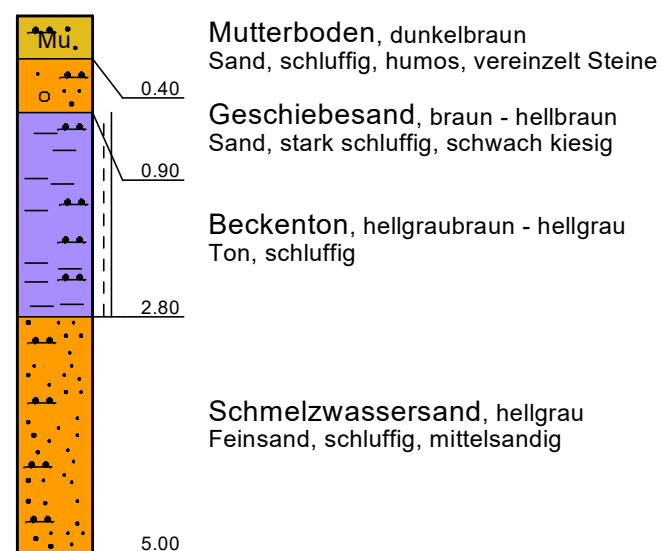
Büro für Bodenprüfung  
GmbH  
Saatkamp 21  
21335 Lüneburg

**Baugrunderkundung  
im B-Plangebiet in Rettmer  
Profile**

Maßstab: ohne  
Anlage Nr. 2.3  
Ausführungsdatum: 08./09.06.20

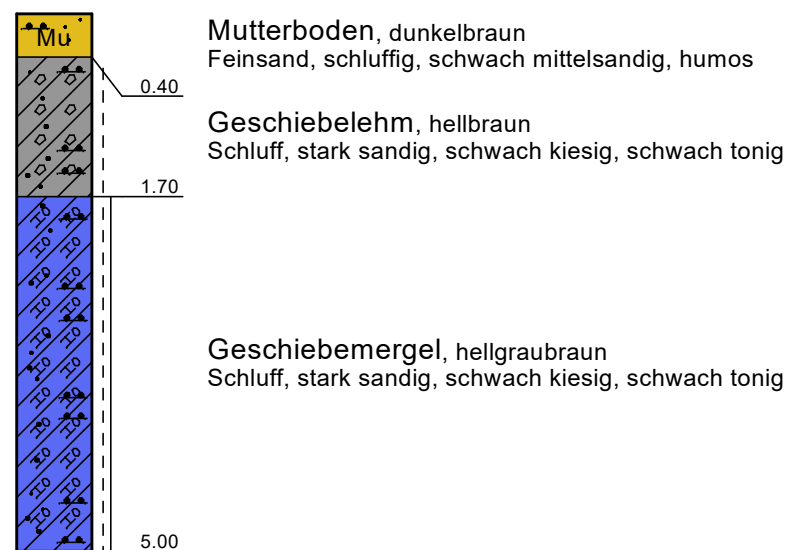
**BS 13**

+46,48 m



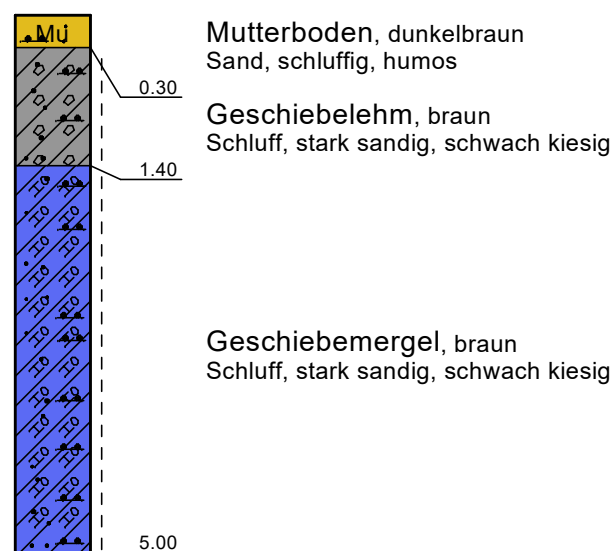
**BS 16**

+46,26 m



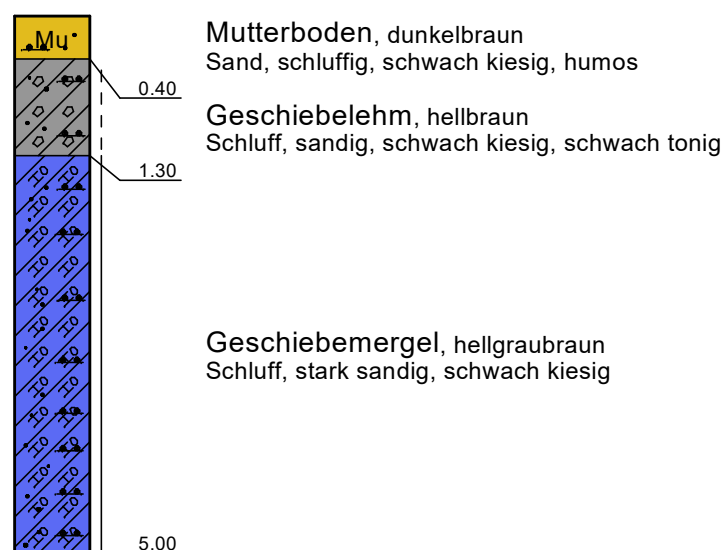
**BS 14**

+46,70 m



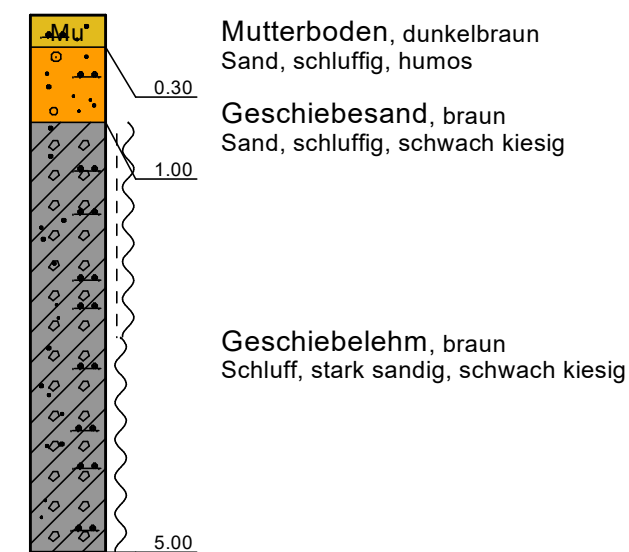
**BS 17**

+46,24 m



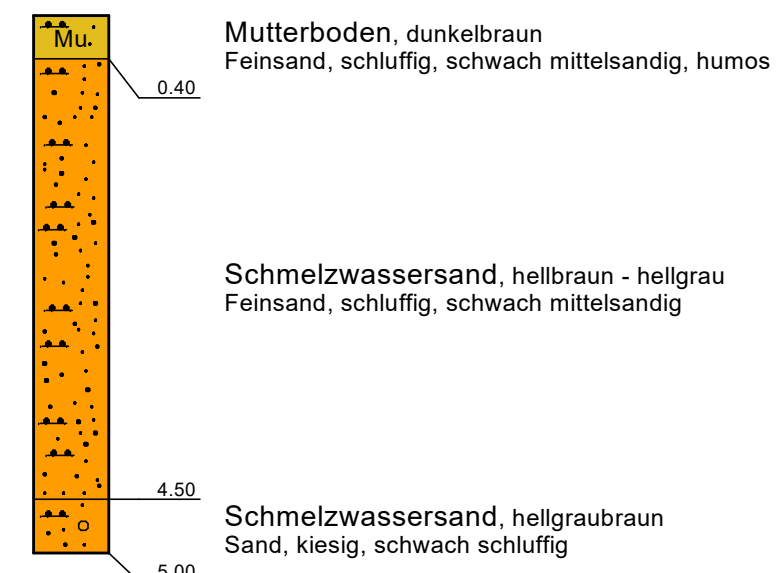
**BS 15**

+46,60 m



**BS 18**

+45,75 m



**Legende**

 halbfest  steif - halbfest  steif	 Geschiebemergel  Geschiebelehm	 Mutterboden  Sand	 Ton
---	--	-----------------------------	---------

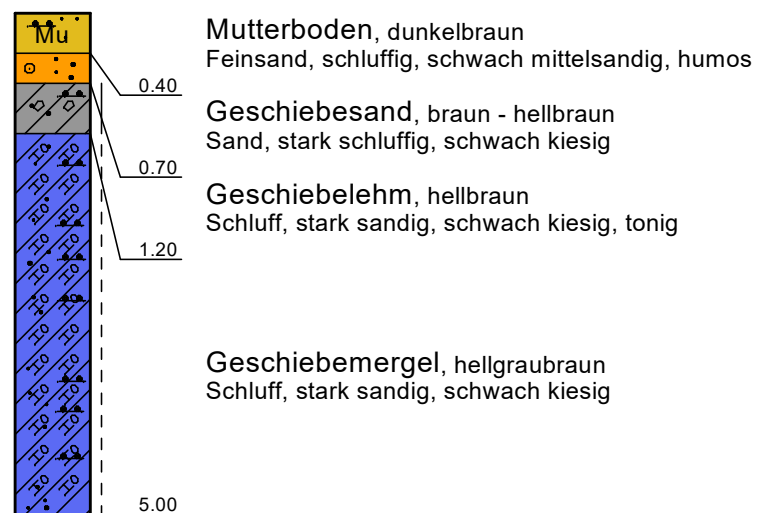
Büro für Bodenprüfung  
GmbH  
Saatkamp 21  
21335 Lüneburg

**Baugrunderkundung  
im B-Plangebiet in Rettmer  
Profile**

Maßstab: ohne  
Anlage Nr. 2.4  
Ausführungsdatum: 08./09.06.20

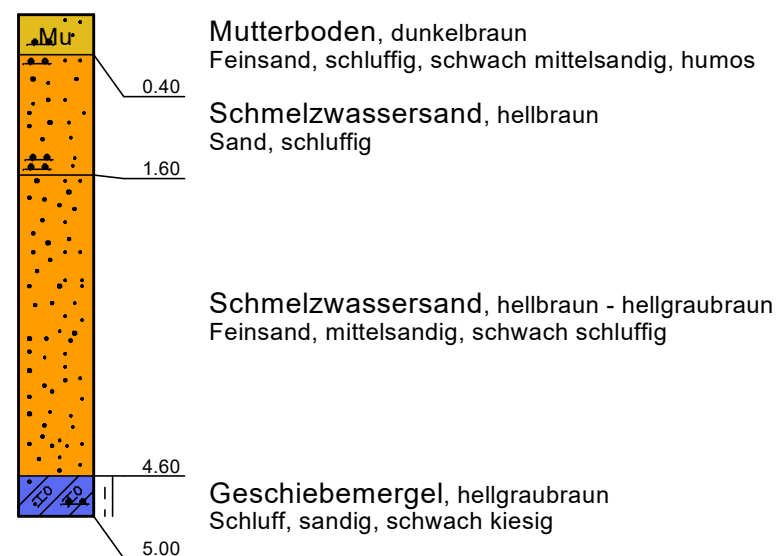
**BS 19**

+44,70 m



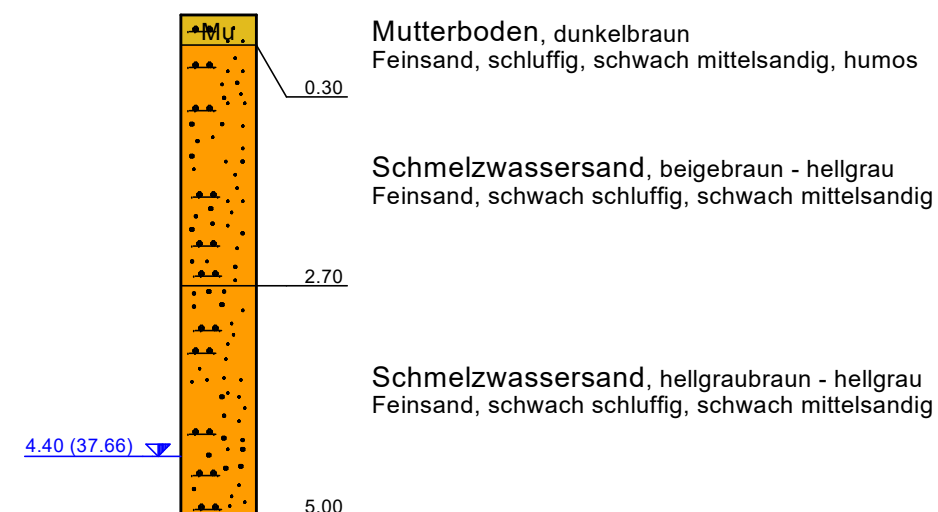
**BS 20**

+43,28 m



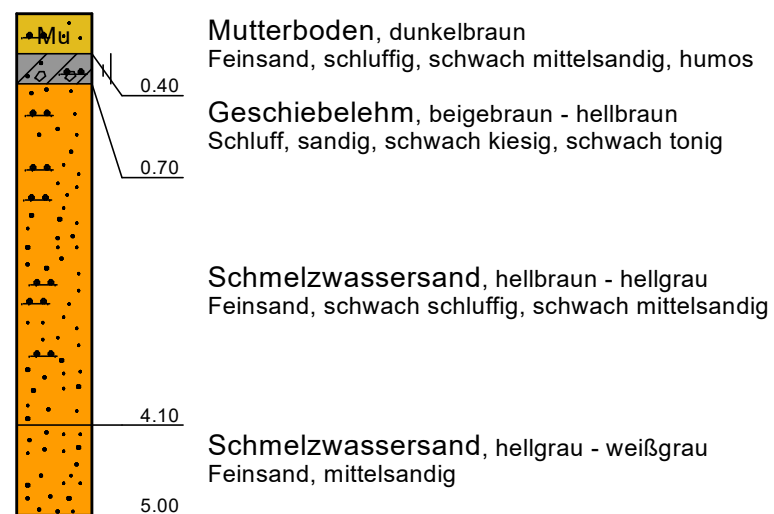
**BS 21**

+42,06 m



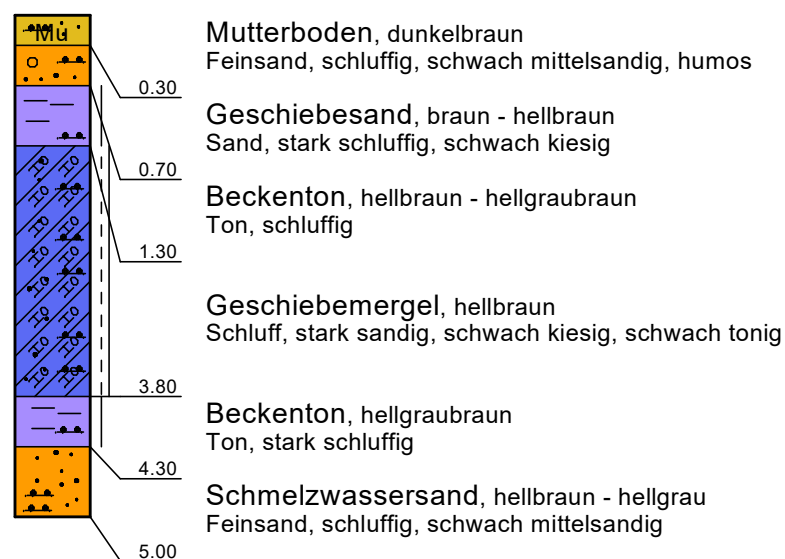
**BS 22**

+44,23 m



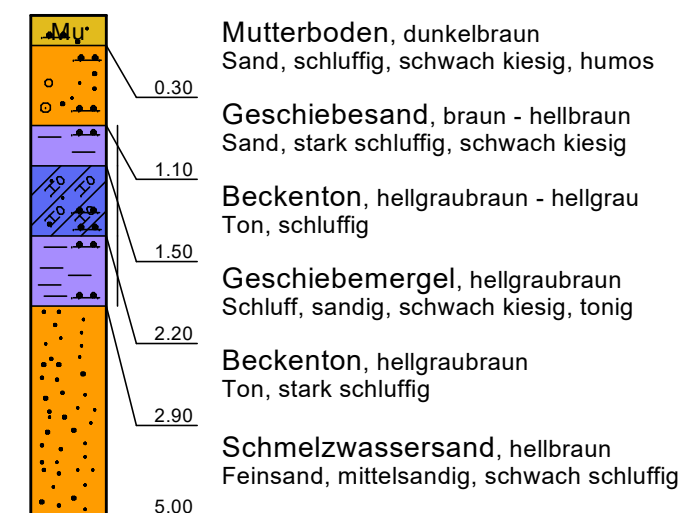
**BS 23**

+44,84 m



**BS 24**

+45,20 m



**Legende**

	halbfest		Geschiebemergel		Mutterboden
	steif - halbfest		Geschiebelehm		Sand
	steif				

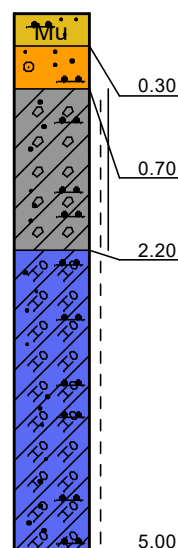
Büro für Bodenprüfung  
GmbH  
Saatkamp 21  
21335 Lüneburg

**Baugrunderkundung  
im B-Plangebiet in Rettmer  
Profile**

Maßstab: ohne  
Anlage Nr. 2.5  
Ausführungsdatum: 08./09.06.20

**BS 25**

+45,50 m



Mutterboden, dunkelbraun  
Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, humos

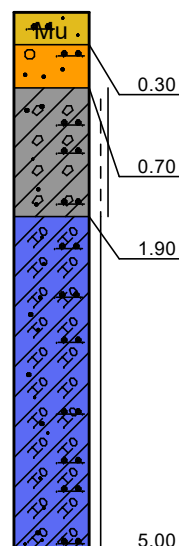
Geschiebesand, braun - hellbraun  
Sand, stark schluffig, schwach kiesig

Geschiebelehm, hellbraun  
Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig

Geschiebemergel, hellgraubraun  
Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig

**BS 26**

+45,13 m



Mutterboden, dunkelbraun  
Sand, schluffig, schwach kiesig, humos

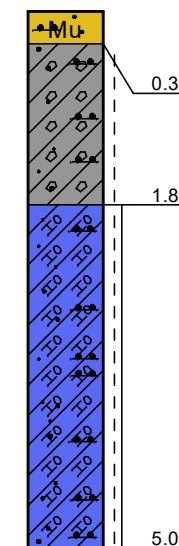
Geschiebesand, hellbraun  
Sand, stark schluffig, schwach kiesig

Geschiebelehm, hellbraun  
Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig

Geschiebemergel, hellgraubraun  
Schluff, stark sandig, schwach kiesig

**BS 27**

+45,68 m



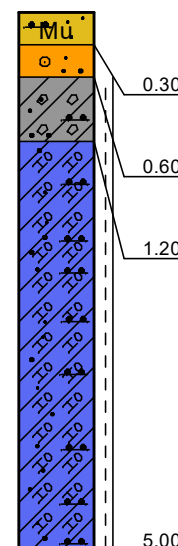
Mutterboden, dunkelbraun  
Sand, schluffig, schwach kiesig, humos

Geschiebelehm, hellbraun  
Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig

Geschiebemergel, hellgraubraun  
Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig

**BS 29**

+44,65 m



Mutterboden, dunkelbraun  
Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, humos

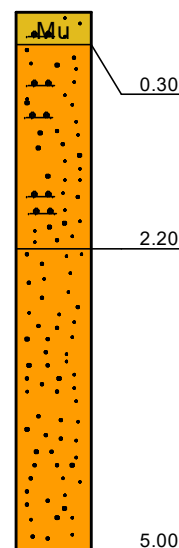
Geschiebesand, braun  
Sand, stark schluffig, schwach kiesig

Geschiebelehm, hellbraun  
Schluff, stark sandig, schwach kiesig

Geschiebemergel, hellgraubraun - beige  
Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig

**BS 28**

+43,34 m



Mutterboden, dunkelbraun  
Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, humos

Schmelzwassersand, hellbraun - beige  
Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig

Schmelzwassersand, hellgrau  
Feinsand, mittelsandig, schluffig

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.1
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 1</b> / Blatt: 1	Datum: 08.06.2020
--------------------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6				
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges						
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>				h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt		
0.30	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schluffig, humos b) c) d) leicht e) dunkelbraun f) Mutterboden g) Mutterboden h) OH i)								
0.70	a) Sand, stark schluffig, schwach kiesig b) c) d) mittelschwer e) braun f) Sand g) Geschiebesand h) SU* i)								
1.60	a) Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig b) c) steif-halbfest d) mittelschwer e) hellbraun f) Lehm g) Geschiebelehm h) UM i)								
2.50	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig b) c) halbfest d) mittelschwer-schwer e) hellgraubraun hellgrau f) Lehm g) Geschiebemergel h) UL - UM i)								
3.70	a) Ton, stark schluffig b) c) halbfest d) schwer e) graubraun - grau f) Ton g) Beckenton h) TM i)								

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.2
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 1</b> / Blatt: 2	Höhe: +45,69 m Datum: 08.06.2020
--------------------------------	-------------------------------------

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr		Tiefe in m (Unter- kante)		
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt						
5.00	a) Feinsand, schwach schluffig, mittelsandig			b)					
	c)	d) schwer	e) hellgrau - weißgrau						
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*	i)					
	a)			b)					
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)			b)					
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)			b)					
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.3
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 2</b> / Blatt: 1	Datum: 08.06.2020
--------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.25	a) Sand, schluffig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.70	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig							
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer	e) braun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL	i)				
5.00	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig							
	b)							
	c) weich-steif	d) mittelschwer	e) braun					
	f) Lehm	g) Geschiebemergel	h) UL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.4
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 3</b> / Blatt: 1	Datum: 08.06.2020
--------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Sand, schluffig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.00	a) Sand, stark schluffig, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) braun					
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*	i)				
5.00	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig							
	b)							
	c) steif, weich-steif	d) mittelschwer	e) braun					
	f) Lehm	g) Geschiebemergel	h) UL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.5
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 4</b> / Blatt: 1	Höhe: +46,41 m Datum: 08.06.2020
--------------------------------	-------------------------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Sand, schluffig, humos							
b)								
c)	d) leicht	e) dunkelbraun						
f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)					
3.50	a) Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig							
b)								
c)	d) mittelschwer	e) hellbraun						
f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)					
5.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig							
b)								
c)	d) mittelschwer-schwer	e) hellbraun						
f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)					
	a)							
b)								
c)	d)	e)						
f)	g)	h)	i)					
	a)							
b)								
c)	d)	e)						
f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.6
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 5</b> / Blatt: 1	Datum: 08.06.2020
--------------------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6				
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges						
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>				h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt		
0.30	a) Sand, schluffig, humos								
b)									
c)	d) leicht	e) dunkelbraun							
f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH				i)			
0.60	a) Sand, schluffig, schwach kiesig								
b)									
c)	d) mittelschwer	e) braun							
f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*				i)			
2.10	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig								
b)									
c) steif	d) mittelschwer	e) braun							
f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL				i)			
5.00	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig								
b)									
c) steif, weich-steif	d) mittelschwer	e) braun							
f) Lehm	g) Geschiebemergel	h) UL				i)			
	a)								
	b)								
c)	d)	e)							
f)	g)	h)				i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.7
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 6</b> / Blatt: 1	Datum: 08.06.2020
--------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6			
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr		Tiefe in m (Unter- kante)				
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt								
0.30	a) Sand, schluffig, humos			b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun								
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)							
1.10	a) Sand, schluffig, schwach kiesig			b)							
	c)	d) mittelschwer	e) braun								
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*	i)							
1.90	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig			b)							
	c) steif	d) mittelschwer	e) braun								
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL	i)							
5.00	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig			b)							
	c) steif	d) mittelschwer	e) braun								
	f) Lehm	g) Geschiebemergel	h) UL	i)							
	a)			b)							
	c)	d)	e)								
	f)	g)	h)	i)							

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.8
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 7 / Blatt: 1</b>	Datum: 08.06.2020
--------------------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			
0.30	a) Sand, schluffig, humos					
	b)					
	c)	d) leicht				e) dunkelbraun
	f) Mutterboden	g) Mutterboden				h) OH
0.50	a) Sand, schluffig, schwach kiesig					
	b)					
	c)	d) mittelschwer				e) braun
	f) Sand	g) Geschiebesand				h) SU*
1.90	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig					
	b)					
	c) steif	d) mittelschwer				e) braun
	f) Lehm	g) Geschiebelehm				h) UL
2.60	a) Feinsand, stark schluffig					
	b)					
	c)	d) mittelschwer				e) hellbraun
	f) Sand	g) Schmelzwassersand				h) SU*
5.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig					
	b)					
	c)	d) mittelschwer				e) beige
	f) Sand	g) Schmelzwassersand				h) SE

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben</p>	Anlage: 3.9
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 8</b> / Blatt: 1	Datum: 09.06.2020
--------------------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			
0.50	a) Sand, schluffig, vereinzelt Steine, humos b) c) d) leicht e) dunkelbraun f) Mutterboden g) Mutterboden h) OH i)					
2.00	a) Sand, stark schluffig, schwach kiesig b) c) d) mittelschwer e) braun - hellbraun f) Sand g) Geschiebesand h) SU* i)					
2.70	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig b) c) steif d) mittelschwer e) beigebraun f) Lehm g) Geschiebelehm h) UL - UM i)					
5.00	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig b) c) steif d) mittelschwer e) hellbraun - hellgraubraun f) Lehm g) Geschiebemergel h) UL i)					
	a) b) c) d) e) f) g) h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.10
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 9</b> / Blatt: 1	Datum: 09.06.2020
--------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>						h) <sup>1)</sup> Gruppe	
0.50	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, humos									
	b)									
	c)		d) leicht		e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden		g) Mutterboden		h) OH		i)			
1.20	a) Sand, schluffig									
	b)									
	c)		d) mittelschwer		e) braun - hellbraun					
	f) Sand		g) Schmelzwassersand		h) SU*		i)			
2.50	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig									
	b) Stauwasser ab 2.20 m									
	c)		d) mittelschwer		e) hellgraubraun					
	f) Sand		g) Schmelzwassersand		h) SU		i)			
2.90	a) Ton, stark schluffig									
	b)									
	c) steif		d) mittelschwer		e) grau - hellgrau					
	f) Ton		g) Beckenton		h) TM		i)			
5.00	a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig									
	b)									
	c)		d) mittelschwer		e) hellgraubraun					
	f) Sand		g) Schmelzwassersand		h) SU*		i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.11
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 10</b> / Blatt: 1	Datum: 08.06.2020
---------------------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt		
0.40	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schluffig, humos					
b)						
c)	d) leicht	e) dunkelbraun				
f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH				i)
0.70	a) Sand, stark schluffig, schwach kiesig					
b)						
c)	d) mittelschwer	e) braun - beigebraun				
f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*				i)
1.80	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig					
b)						
c) steif-halbfest	d) mittelschwer	e) hellbraun				
f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL - UM				i)
3.10	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig					
b) Stauwasser ab 2.80 m						
c)	d) schwer	e) hellgrau				
f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*				i)
4.20	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig					
b)						
c) halbfest	d) schwer	e) hellgraubraun grau				
f) Lehm	g) Geschiebemergel	h) UL - UM				i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.12
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 10</b> / Blatt: 2	Höhe: +45,76 m Datum: 08.06.2020
---------------------------------	-------------------------------------

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe						i) Kalk- gehalt
4.80	a) Ton, stark schluffig								
b)									
c) halbfest	d) schwer	e) dunkelgrau							
f) Ton	g) Beckenton	h) TM	i)						
5.00	a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig								
b)									
c)	d) schwer	e) hellgraubraun weißgrau							
f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*	i)						
	a)								
b)									
c)	d)	e)							
f)	g)	h)	i)						
	a)								
b)									
c)	d)	e)							
f)	g)	h)	i)						
	a)								
b)									
c)	d)	e)							
f)	g)	h)	i)						

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.13
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 11</b> / Blatt: 1	Höhe: +45,03 m Datum: 08.06.2020
---------------------------------	-------------------------------------

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art		Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.30	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schluffig, humos			b)					
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)					
0.70	a) Sand, stark schluffig, schwach kiesig			b)					
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun						
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*	i)					
2.10	a) Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig			b)					
	c) steif-halbfest	d) mittelschwer- schwer	e) hellgraubraun hellbraun						
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UM	i)					
5.00	a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig			b)					
	c)	d) schwer	e) hellgraubraun weißgrau						
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*	i)					
	a)			b)					
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.14
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 12</b> / Blatt: 1	Datum: 08.06.2020
---------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.50	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.70	a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun - hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*	i)				
5.00	a) Feinsand, mittelsandig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer-schwer	e) hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.15
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 13</b> / Blatt: 1	Datum: 09.06.2020
---------------------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			
0.40	a) Sand, schluffig, humos, vereinzelt Steine					
	b)					
	c)	d) leicht				e) dunkelbraun
	f) Mutterboden	g) Mutterboden				h) OH
0.90	a) Sand, stark schluffig, schwach kiesig					
	b)					
	c)	d) mittelschwer				e) braun - hellbraun
	f) Sand	g) Geschiebesand				h) SU*
2.80	a) Ton, schluffig					
	b)					
	c) steif-halbfest	d) mittelschwer-schwer				e) hellgraubraun hellgrau
	f) Ton	g) Beckenton				h) TM - TA
5.00	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig					
	b)					
	c)	d) schwer				e) hellgrau
	f) Sand	g) Schmelzwassersand				h) SU*
	a)					
	b)					
	c)	d)				e)
	f)	g)				h)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.16
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 14</b> / Blatt: 1	Datum: 08.06.2020
---------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>						h) <sup>1)</sup> Gruppe	
0.30	a) Sand, schluffig, humos									
	b)									
	c)		d) leicht		e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden		g) Mutterboden		h) OH		i)			
1.40	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig									
	b)									
	c) steif		d) mittelschwer		e) braun					
	f) Lehm		g) Geschiebelehm		h) UL		i)			
5.00	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig									
	b)									
	c) steif		d) mittelschwer		e) braun					
	f) Lehm		g) Geschiebemergel		h) UL		i)			
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)		i)			
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)		i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.17
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 15</b> / Blatt: 1	Datum: 08.06.2020
---------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Sand, schluffig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.00	a) Sand, schluffig, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) braun					
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*	i)				
5.00	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig							
	b)							
	c) weich-steif, weich	d) mittelschwer	e) braun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.18
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 16</b> / Blatt: 1	Datum: 09.06.2020
---------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0.40	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, humos									
	b)									
	c)		d) leicht		e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)						
1.70	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig									
	b)									
	c) steif		d) mittelschwer		e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL - UM	i)						
5.00	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig									
	b)									
	c) steif-halbfest		d) mittelschwer-schwer		e) hellgraubraun					
	f) Lehm	g) Geschiebemergel	h) UL - UM	i)						
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)	g)	h)	i)						
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)	g)	h)	i)						

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.19
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 17</b> / Blatt: 1	Höhe: +46,24 m Datum: 09.06.2020
---------------------------------	-------------------------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Sand, schluffig, schwach kiesig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.30	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig							
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UM	i)				
5.00	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig							
	b)							
	c) halbfest	d) schwer	e) hellgraubraun					
	f) Lehm	g) Geschiebemergel	h) UL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.20
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 18</b> / Blatt: 1	Datum: 09.06.2020
---------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
4.50	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun - hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*	i)				
5.00	a) Sand, kiesig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d) schwer	e) hellgraubraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.21
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 19</b> / Blatt: 1	Höhe: +44,70 m Datum: 08.06.2020
---------------------------------	-------------------------------------

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr		Tiefe in m (Unter- kante)		
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0.40	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, humos			b)					
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)					
0.70	a) Sand, stark schluffig, schwach kiesig			b)					
	c)	d) mittelschwer	e) braun - hellbraun						
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*	i)					
1.20	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, tonig			b)					
	c) halbfest	d) mittelschwer- schwer	e) hellbraun						
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL - UM	i)					
5.00	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig			b)					
	c) steif	d) mittelschwer	e) hellgraubraun						
	f) Lehm	g) Geschiebemergel	h) UL	i)					
	a)			b)					
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.22
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 20</b> / Blatt: 1	Höhe: +43,28 m Datum: 08.06.2020
---------------------------------	-------------------------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art		Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.40	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, humos		b)					
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.60	a) Sand, schluffig		b)					
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*	i)				
4.60	a) Feinsand, schwach schluffig, mittelsandig		b)					
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun - hellgraubraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)				
5.00	a) Schluff, sandig, schwach kiesig		b)					
	c) steif-halbfest	d) mittelschwer- schwer	e) hellgraubraun					
	f) Lehm	g) Geschiebemergel	h) UM	i)				
	a)		b)					
	c)		d)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.23
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 21 / Blatt: 1</b>	Datum: 08.06.2020
---------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0.30	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, humos									
	b)									
	c)		d) leicht		e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)						
2.70	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig									
	b)									
	c)		d) mittelschwer		e) beigebraun - hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)						
5.00	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig									
	b) Grundwasser ab 4.40 m									
	c)		d) mittelschwer		e) hellgraubraun hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*	i)						
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)	g)	h)	i)						
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)	g)	h)	i)						

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.24
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 22</b> / Blatt: 1	Datum: 08.06.2020
---------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, humos b) c) d) leicht e) dunkelbraun f) Mutterboden g) Mutterboden h) OH i)							
0.70	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig b) c) steif-halbfest d) mittelschwer e) beigebraun - hellbraun f) Lehm g) Geschiebelehm h) UM i)							
4.10	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig b) c) d) mittelschwer e) hellbraun - hellgrau f) Sand g) Schmelzwassersand h) SU* i)							
5.00	a) Feinsand, mittelsandig b) c) d) mittelschwer e) hellgrau - weißgrau f) Sand g) Schmelzwassersand h) SE i)							
	a) b) c) d) e) f) g) h) i)							

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.25
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 23 / Blatt: 1</b>	Datum: 09.06.2020
---------------------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6				
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges						
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>				h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt		
0.30	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, humos b) c) d) leicht e) dunkelbraun f) Mutterboden g) Mutterboden h) OH i)								
0.70	a) Sand, stark schluffig, schwach kiesig b) Staunässe: 0,50 - 0,70 m c) d) mittelschwer e) braun - hellbraun f) Sand g) Geschiebesand h) SU* i)								
1.30	a) Ton, schluffig b) c) halbfest d) mittelschwer-schwer e) hellbraun - hellgraubraun f) Ton g) Beckenton h) TA i)								
3.80	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig b) c) steif-halbfest d) mittelschwer-schwer e) hellbraun f) Lehm g) Geschiebemergel h) UM i)								
4.30	a) Ton, stark schluffig b) c) halbfest d) schwer e) hellgraubraun f) Ton g) Beckenton h) TM i)								

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.26
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 23 / Blatt: 2</b> <span style="float: right;">Höhe: +44,84 m</span>	Datum: 09.06.2020
---	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5.00	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig							
	b)							
	c)	d) schwer	e) hellbraun - hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.27
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 24 / Blatt: 1</b>	Datum: 09.06.2020
---------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Sand, schluffig, schwach kiesig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.10	a) Sand, stark schluffig, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) braun - hellbraun					
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*	i)				
1.50	a) Ton, schluffig							
	b)							
	c) halbfest	d) mittelschwer-schwer	e) hellgraubraun hellgrau					
	f) Ton	g) Beckenton	h) TA	i)				
2.20	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, tonig							
	b)							
	c) halbfest	d) schwer	e) hellgraubraun					
	f) Lehm	g) Geschiebemergel	h) UM	i)				
2.90	a) Ton, stark schluffig							
	b)							
	c) halbfest	d) schwer	e) hellgraubraun					
	f) Ton	g) Beckenton	h) TM	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.28
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 24</b> / Blatt: 2	Höhe: +45,20 m Datum: 09.06.2020
---------------------------------	-------------------------------------

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art		Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt					
5.00	a) Feinsand, schwach schluffig, sehr schwach mittelsandig			b)					
	c)	d) schwer	e) hellbraun						
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)					
	a)			b)					
	c)			d)					
	e)			f)					
	g)			h)					
	i)			j)					
	a)			b)					
	c)			d)					
	e)			f)					
	g)			h)					
	i)			j)					
	a)			b)					
	c)			d)					
	e)			f)					
	g)			h)					
	i)			j)					
	k)			l)					
	m)			n)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.29
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 25</b> / Blatt: 1	Datum: 09.06.2020
---------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
0.70	a) Sand, stark schluffig, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) braun - hellbraun					
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*	i)				
2.20	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig							
	b)							
	c) steif-halbfest	d) mittelschwer-schwer	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UM	i)				
5.00	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig							
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer	e) hellgraubraun					
	f) Lehm	g) Geschiebemergel	h) UL - UM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.30
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 26</b> / Blatt: 1	Höhe: +45,13 m Datum: 09.06.2020
---------------------------------	-------------------------------------

1	2				3	4	5	6					
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art		Nr	Tiefe in m (Unter- kante)					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt									
0.30	a) Sand, schluffig, schwach kiesig, humos			b)									
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun										
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)									
0.70	a) Sand, stark schluffig, schwach kiesig			b)									
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun										
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*	i)									
1.90	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig			b)									
	c) steif-halbfest	d) mittelschwer	e) hellbraun										
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL - UM	i)									
5.00	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig			b)									
	c) halbfest	d) mittelschwer- schwer	e) hellgraubraun										
	f) Lehm	g) Geschiebemergel	h) UL	i)									
	a)			b)									
	c)			d)									
	f)			g)									

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.31
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 27</b> / Blatt: 1	Datum: 09.06.2020
---------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Sand, schluffig, schwach kiesig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.80	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig							
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL - UM	i)				
5.00	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig							
	b)							
	c) steif-halbfest	d) schwer	e) hellgraubraun					
	f) Lehm	g) Geschiebemergel	h) UL - UM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.32
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 28</b> / Blatt: 1	Datum: 08.06.2020
---------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>						h) <sup>1)</sup> Gruppe	
0.30	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, humos									
	b)									
	c)		d) leicht		e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden		g) Mutterboden		h) OH		i)			
2.20	a) Feinsand, stark schluffig									
	b)									
	c)		d) mittelschwer		e) hellbraun - beigebraun					
	f) Sand		g) Schmelzwassersand		h) SU*		i)			
5.00	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig									
	b)									
	c)		d) mittelschwer		e) hellgrau					
	f) Sand		g) Schmelzwassersand		h) SU*		i)			
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)		i)			
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)		i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</p>	Anlage: 3.33
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunduntersuchung im B-Plangebiet in Rettmer

<b>Bohrung BS 29</b> / Blatt: 1	Datum: 08.06.2020
---------------------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6				
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges						
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>				h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt		
0.30	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, humos								
b)									
c)	d) leicht	e) dunkelbraun							
f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH				i)			
0.60	a) Sand, stark schluffig, schwach kiesig								
b)									
c)	d) mittelschwer	e) braun							
f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*				i)			
1.20	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig								
b)									
c) steif-halbfest	d) mittelschwer	e) hellbraun							
f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL				i)			
5.00	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig								
b)									
c) steif-halbfest	d) mittelschwer-schwer	e) hellgraubraun beigebraun							
f) Lehm	g) Geschiebemergel	h) UM				i)			
	a)								
	b)								
c)	d)	e)							
f)	g)	h)				i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



BFB Büro für Bodenprüfung GmbH  
 Saatkamp 21, 21335 Lüneburg  
 Tel.: 04131/935311

Bearbeiter: D. Herbrich

Datum: 16.06.2020

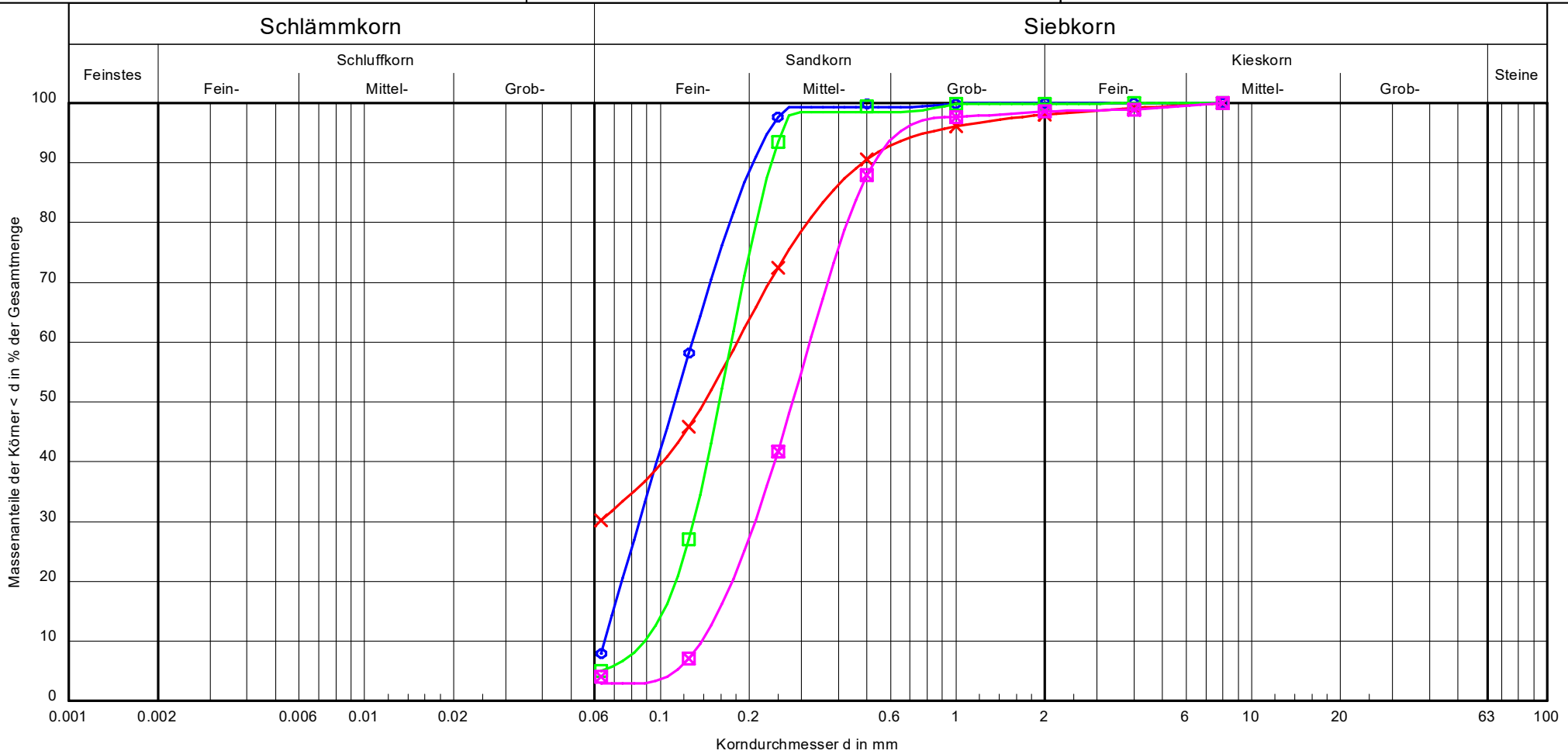
# Körnungslinien

B-Plangebiet in Rettmer

Probe entnommen am: Juni 2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:	BS 1	BS 3	BS 4	BS 7
Bodenart:	fS, ms, u'	S, $\bar{u}$	fS, $m\bar{s}$ , u'	mS, fs, gs'
Tiefe:	3,7-5 m	0,3 - 1,0 m	0,3-1,0 m	2,6 - 5,0 m
k [m/s] (Hazen):	-	-	-	$2.2 \cdot 10^{-4}$
Frostsicherheit:	F1	F3	F1	F1
Cu/Cc	2.0/0.9	-/-	2.0/1.1	2.3/1.0

Bemerkungen:

Anlage:  
4.1

BFB Büro für Bodenprüfung GmbH  
 Saatkamp 21, 21335 Lüneburg  
 Tel.: 04131/935311

Bearbeiter: D. Herbrich

Datum: 16.06.2020

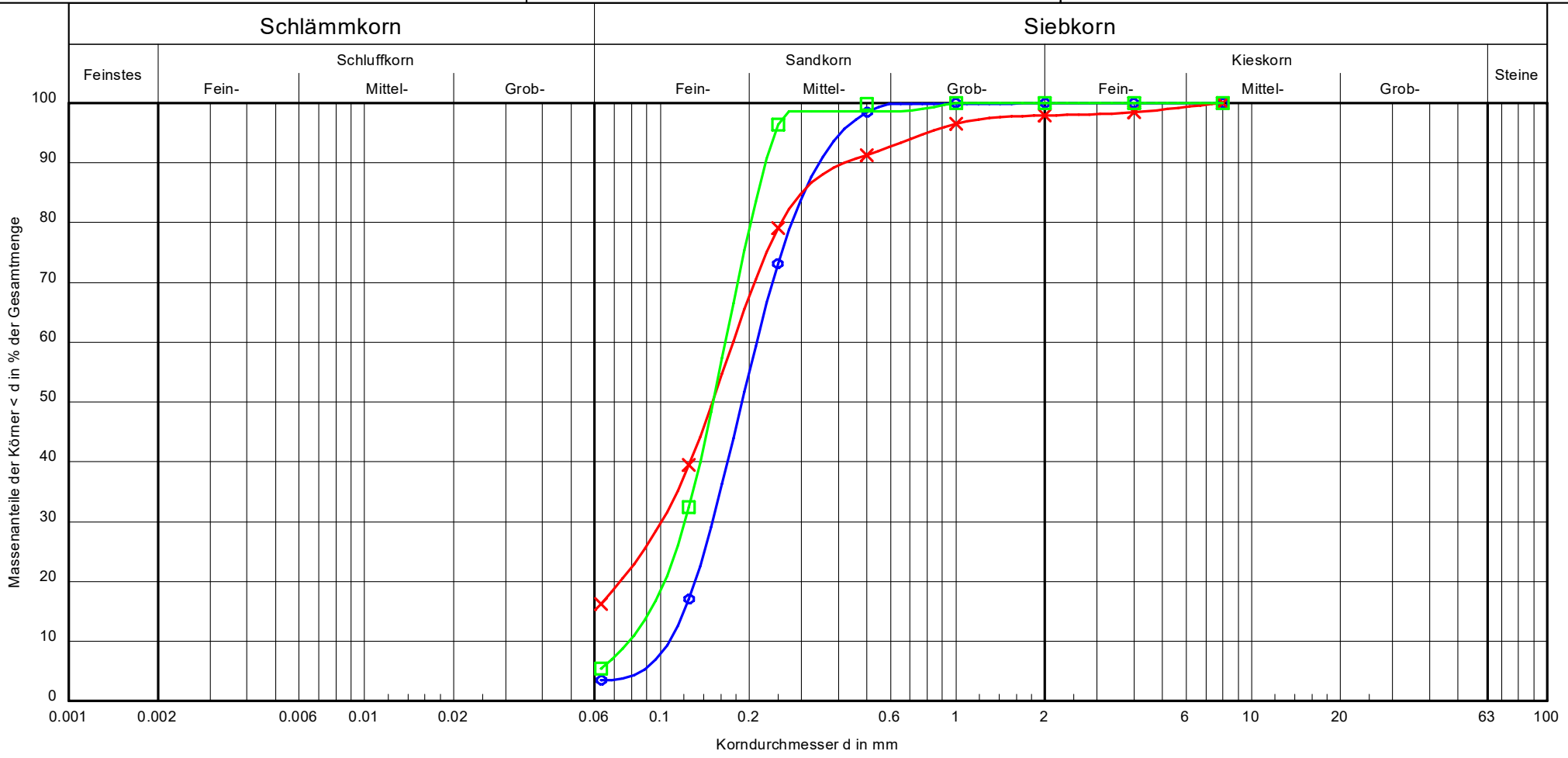
# Körnungslinien

B-Plangebiet in Rettmer

Probe entnommen am: Juni 2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:	BS 12	BS 20	BS 20	Bemerkungen:	Anlage: 4.2
Bodenart:	fS, mS	fS, u, ms, gs'	fS, ms, u'		
Tiefe:	1,7-5,0 m	0,4-1,8 m	1,8-4,6 m		
k [m/s] (Hazen):	$1.3 \cdot 10^{-4}$	-	-		
Frostsicherheit:	F1	F3	F1		
Cu/Cc	2.0/1.0	-/-	2.1/1.1		

BFB Büro für Bodenprüfung GmbH  
 Saatkamp 21, 21335 Lüneburg  
 Tel.: 04131/935311

Bearbeiter: D. Herbrich

Datum: 16.06.2020

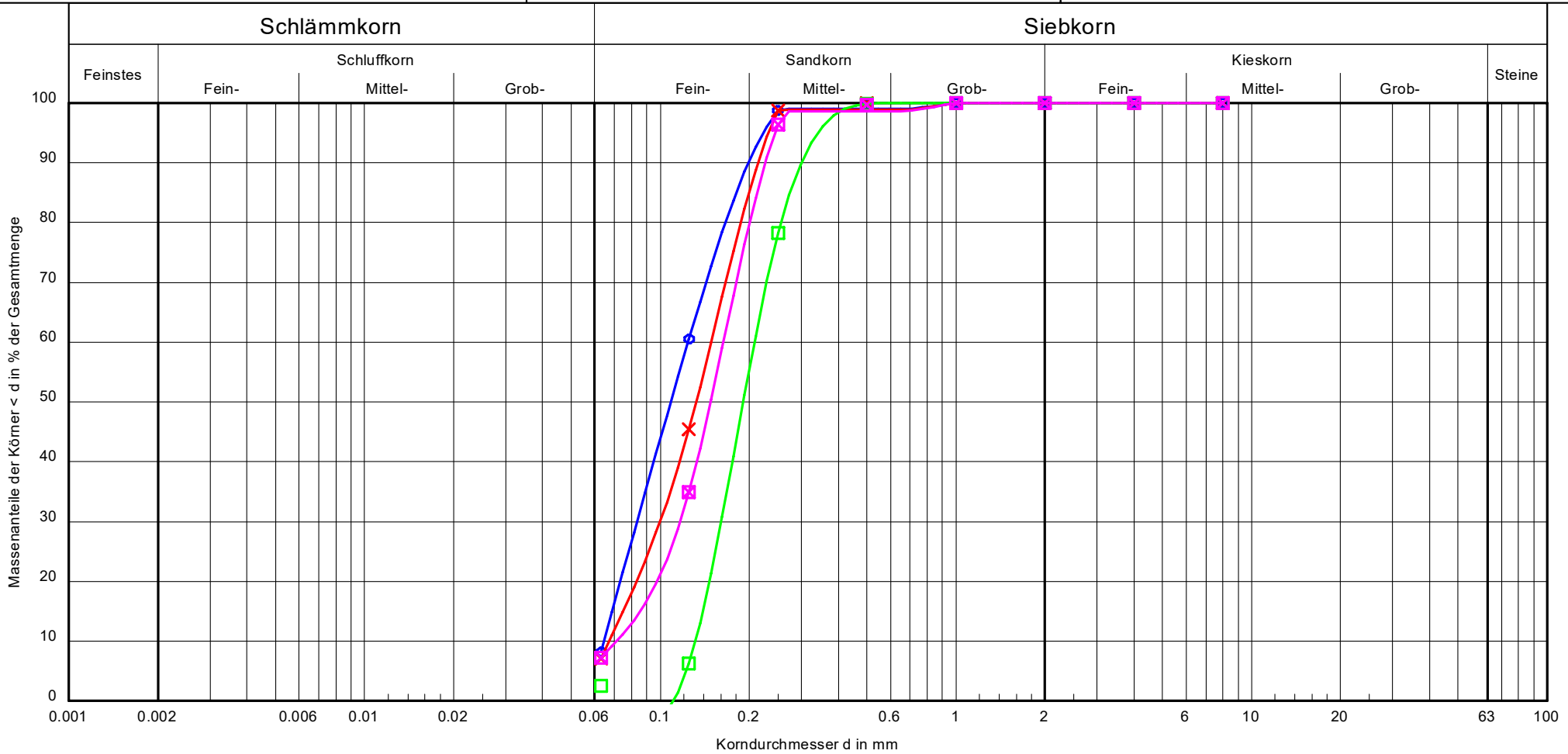
# Körnungslinien

B-Plangebiet in Rettmer

Probe entnommen am: Juni 2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:	BS 21	BS 21	BS 22	BS 24
Bodenart:	fS, u', ms'	fS, u', ms'	fS, mS	fS, ms, u'
Tiefe:	0,3-2,7 m	2,7-5,0 mm	4,1-5,0 m	2,9 - 5,0 m
k [m/s] (Hazen):	-	-	$2.0 \cdot 10^{-4}$	-
Frostsicherheit:	F1	F1	F1	F1
Cu/Cc	1.9/0.9	2.2/1.0	1.6/0.9	2.3/1.2

Bemerkungen:

Anlage:  
4.3

# Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes ( $k_f$ -Wert)

nach der Methode

## Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

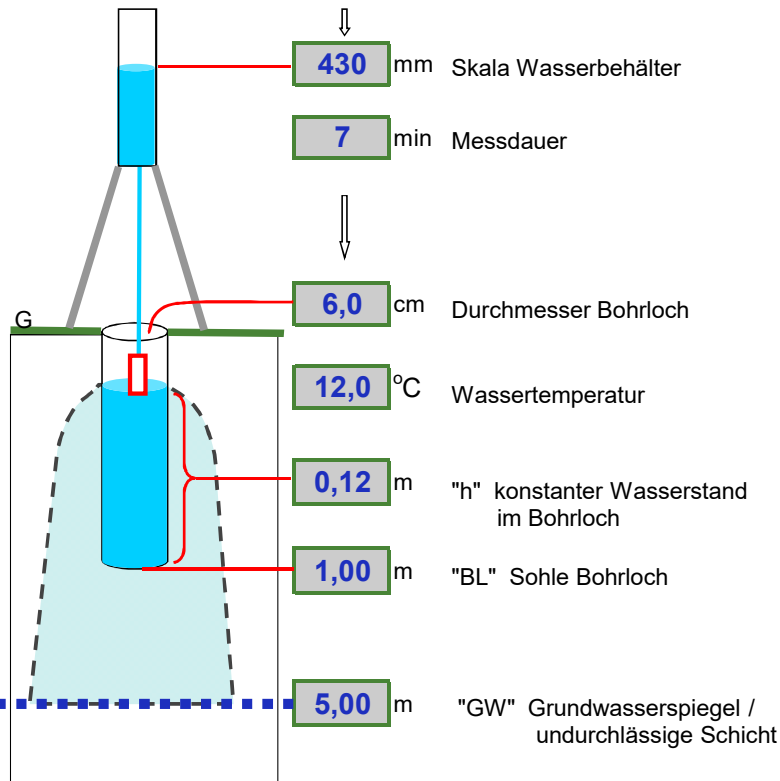
### Geländedaten

Projekt: **B-Plangebiet Rettmer**

Sondierpunkt: **BS 4**

Datum: **08.06.20**

### Eingabewerte



### Kalkulation

#### Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	4387 ml	
Versickerungszeit	420 sec	
Infiltrationsrate "Q"	10,4 ml/s	=> 1,0E-5 m <sup>3</sup> /s
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m	
Wert "h"	0,12 m	
Wert "H"	4,12 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	0,9	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

für  $H > 3h$  gilt I :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] \cdot \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für  $h \leq H \leq 3h$  gilt II :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^1} \right] \text{ [m/s]}$$

für  $H < h$  gilt III :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^1 - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^2} \right] \text{ [m/s]} \quad *)$$

berechneter  $k_f$ -Wert nach Formel I, da  $H > 3h$  :

**1,4 \* 10<sup>-4</sup> m/s**

entspricht 516,7 mm/h

entspricht 1240,2 cm/d

# Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes ( $k_f$ -Wert)

nach der Methode

## Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

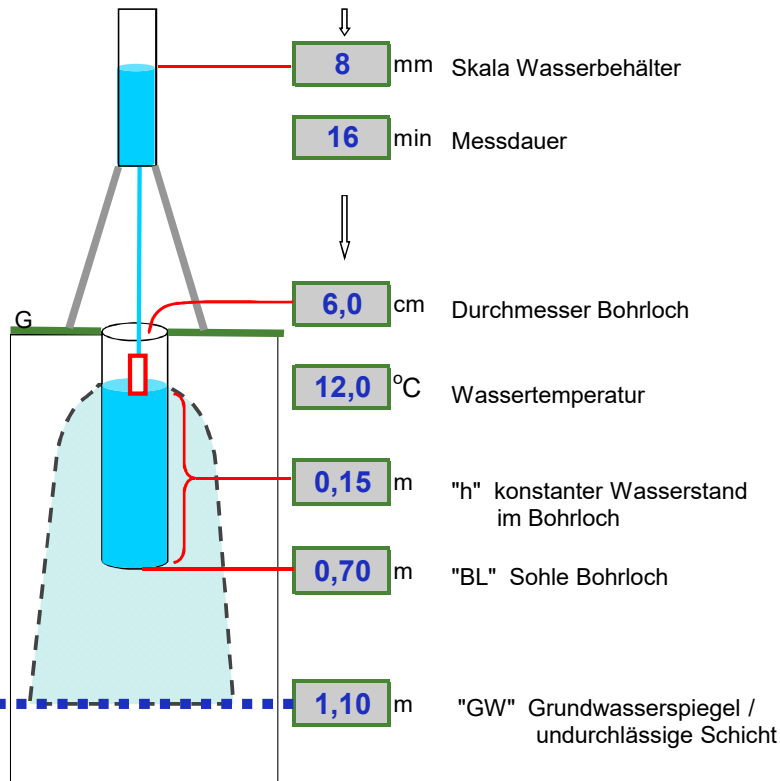
### Geländedaten

Projekt: **B-Plangebiet Rettmer**

Sondierpunkt: **BS 6**

Datum: **08.06.20**

### Eingabewerte



### Kalkulation

#### Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	82 ml	
Versickerungszeit	960 sec	
Infiltrationsrate "Q"	0,1 ml/s	=> 8,5E-8 m <sup>3</sup> /s
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m	
Wert "h"	0,15 m	
Wert "H"	0,55 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	0,9	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

für  $H > 3h$  gilt I :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] \cdot \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für  $h \leq H \leq 3h$  gilt II :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^4} \right] \text{ [m/s]}$$

für  $H < h$  gilt III :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^4 - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^2} \right] \text{ [m/s] } *$$

**berechneter  $k_f$ -Wert nach Formel I, da  $H > 3h$  :**

**$8,5 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$**

entspricht 3,1 mm/h

entspricht 7,3 cm/d

# Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes ( $k_f$ -Wert)

nach der Methode

## Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

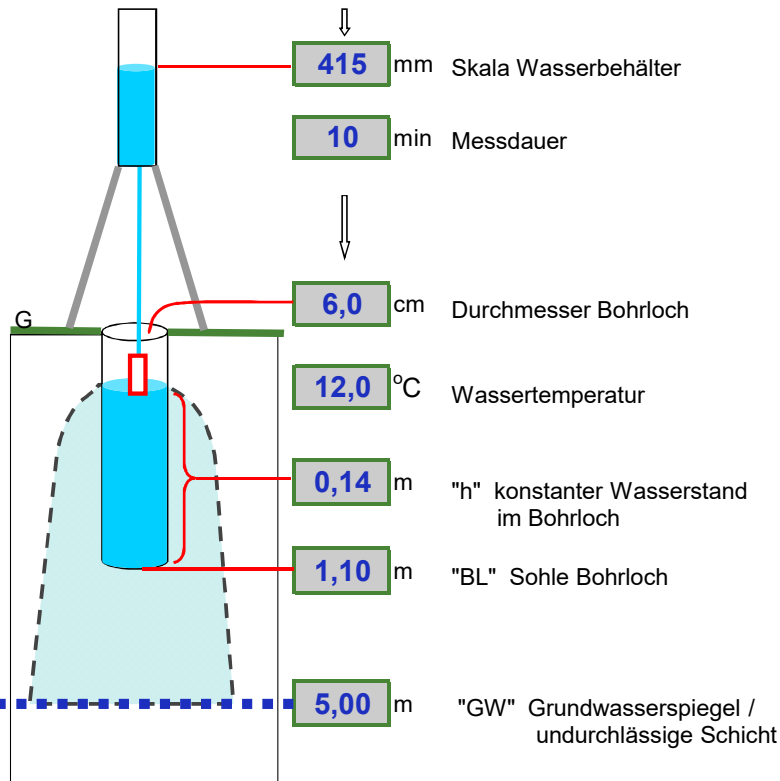
### Geländedaten

Projekt: **B-Plangebiet Rettmer**

Sondierpunkt: **BS 12**

Datum: **08.06.20**

### Eingabewerte



### Kalkulation

#### Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	4234 ml	
Versickerungszeit	600 sec	
Infiltrationsrate "Q"	7,1 ml/s	=> 7,1E-6 m <sup>3</sup> /s
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m	
Wert "h"	0,14 m	
Wert "H"	4,04 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	0,9	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

für  $H > 3h$  gilt I :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] \cdot \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für  $h \leq H \leq 3h$  gilt II :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^1} \right] \text{ [m/s]}$$

für  $H < h$  gilt III :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^1 - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^2} \right] \text{ [m/s] } *$$

berechneter  $k_f$ -Wert nach Formel I, da  $H > 3h$  :

**7,8 \* 10<sup>-5</sup> m/s**

entspricht 280,4 mm/h

entspricht 673,0 cm/d

# Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes ( $k_f$ -Wert)

nach der Methode

## Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

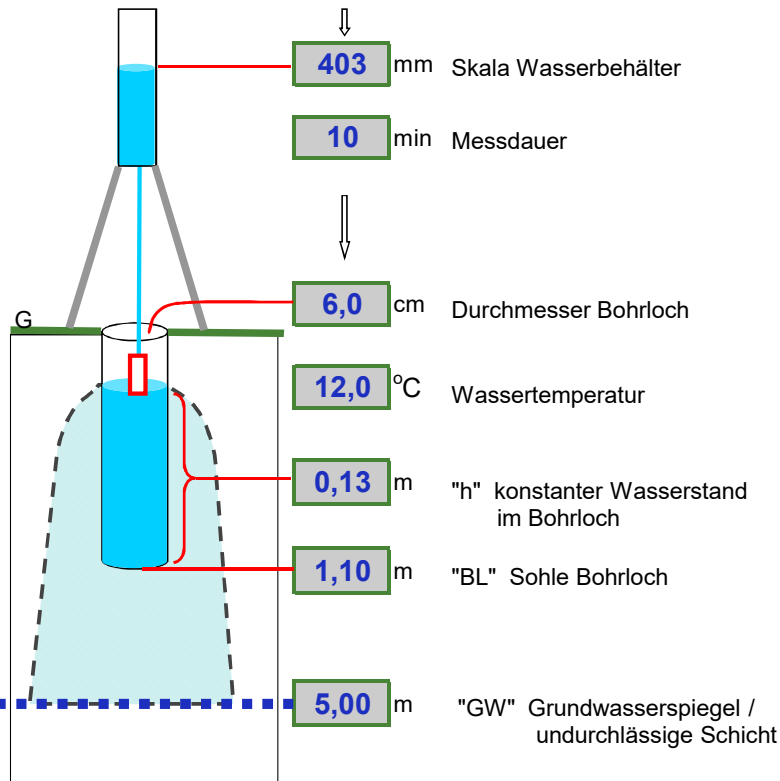
### Geländedaten

Projekt: **B-Plangebiet Rettmer**

Sondierpunkt: **BS 18**

Datum: **08.06.20**

### Eingabewerte



### Kalkulation

#### Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	4111 ml	
Versickerungszeit	600 sec	
Infiltrationsrate "Q"	6,9 ml/s	=> 6,9E-6 m <sup>3</sup> /s
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m	
Wert "h"	0,13 m	
Wert "H"	4,03 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	0,9	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

für  $H > 3h$  gilt I :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] \cdot \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für  $h \leq H \leq 3h$  gilt II :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^1} \right] \text{ [m/s]}$$

für  $H < h$  gilt III :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^1 - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^2} \right] \text{ [m/s] } *$$

berechneter  $k_f$ -Wert nach Formel I, da  $H > 3h$  :

**8,4 \* 10<sup>-5</sup> m/s**

entspricht 302,7 mm/h

entspricht 726,5 cm/d

# Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes ( $k_f$ -Wert)

nach der Methode

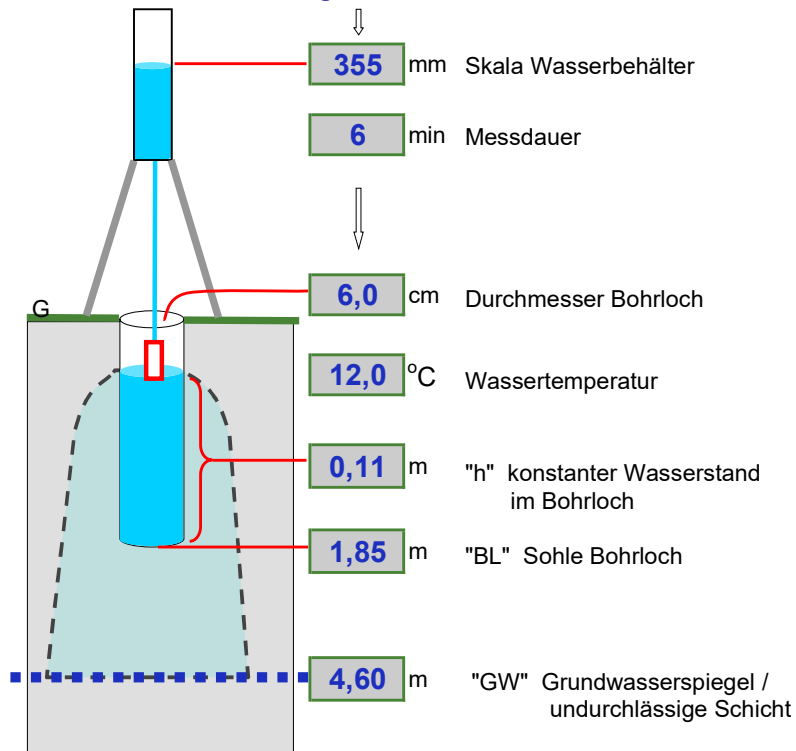
## Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

### Geländedaten

Projekt: **B-Plangebiet Rettmer**  
 Sondierpunkt: **BS 20**  
 Datum: **08.06.20**

### Eingabewerte



### Kalkulation

#### Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	3622 ml	
Versickerungszeit	360 sec	
Infiltrationsrate "Q"	10,1 ml/s	$\Leftrightarrow 1,0E-5 \text{ m}^3/\text{s}$
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m	
Wert "h"	0,11 m	
Wert "H"	2,86 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	0,9	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

für  $H > 3h$  gilt I :

$$k_{50} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für  $h \leq H \leq 3h$  gilt II :

$$k_{50} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

für  $H < h$  gilt III :

$$k_{50} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s] } ^*)$$

berechneter  $k_f$ -Wert nach Formel I , da  $H > 3h$  :

$$1,6 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

entspricht 562,0 mm/h

entspricht 1348,9 cm/d

\*) EARTH MANUAL: U.S.Department of the Interior. Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.



# Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes ( $k_f$ -Wert)

nach der Methode

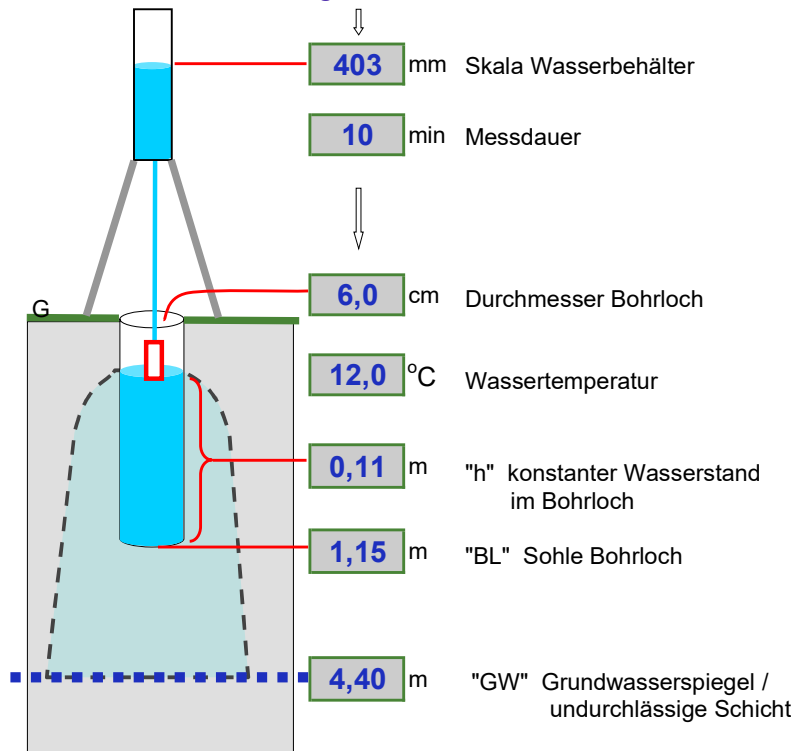
## Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

### Geländedaten

Projekt: **B-Plangebiet Rettmer**  
 Sondierpunkt: **BS 21**  
 Datum: **08.06.20**

#### Eingabewerte



### Kalkulation

#### Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	4111 ml	
Versickerungszeit	600 sec	
Infiltrationsrate "Q"	6,9 ml/s	$\Leftrightarrow 6,9E-6 \text{ m}^3/\text{s}$
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m	
Wert "h"	0,11 m	
Wert "H"	3,36 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	0,9	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

für  $H > 3h$  gilt I :

$$k_{50} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für  $h \leq H \leq 3h$  gilt II :

$$k_{50} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

für  $H < h$  gilt III :

$$k_{50} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s] } ^*)$$

berechneter  $k_f$ -Wert nach Formel I , da  $H > 3h$  :

**$1,1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$**

entspricht 382,8 mm/h

entspricht 918,7 cm/d

\*) EARTH MANUAL: U.S.Department of the Interior. Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

# Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes ( $k_f$ -Wert)

nach der Methode

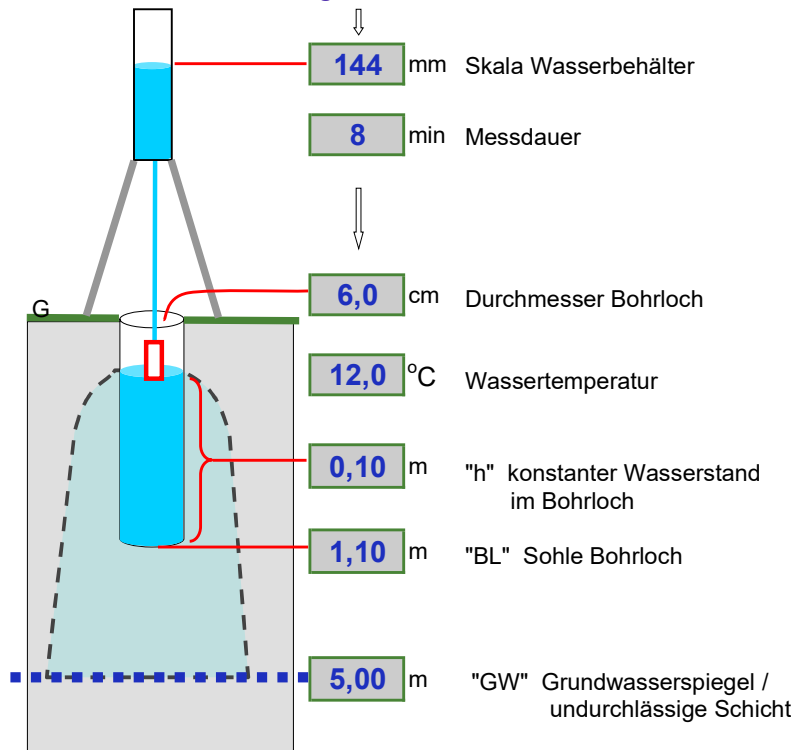
## Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

### Geländedaten

Projekt: **B-Plangebiet Rettmer**  
 Sondierpunkt: **BS 22**  
 Datum: **08.06.20**

### Eingabewerte



### Kalkulation

#### Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	1469 ml	
Versickerungszeit	480 sec	
Infiltrationsrate "Q"	3,1 ml/s	$\Leftrightarrow 3,1E-6 \text{ m}^3/\text{s}$
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m	
Wert "h"	0,10 m	
Wert "H"	4,00 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	0,9	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

für  $H > 3h$  gilt I : 
$$k_{50} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für  $h \leq H \leq 3h$  gilt II : 
$$k_{50} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

für  $H < h$  gilt III : 
$$k_{50} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s] } ^*)$$

berechneter  $k_f$ -Wert nach Formel I , da  $H > 3h$  :

**$5,4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$**

entspricht 195,0 mm/h

entspricht 467,9 cm/d

\*) EARTH MANUAL: U.S.Department of the Interior. Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.