Ingenieurbüro Weiße
Kaiseritz 6
18528 Bergen auf Rügen

Tel: 03838 – 23322
Fax: 03838 – 254773
baugrund@weisse-ib.de
www.weisse-ib.de

# Baugrunduntersuchung

**Vorhaben** : Bebauungsplan Nr. 11
"Nördlich des Sportplatzes", Rambin
Versickerung von Niederschlagswasser

**Auftraggeber** : Gemeinde Rambin
über Amt West-Rügen
Am Dorfplatz 2
18573 Samtens

**Projektnummer** : 01/082/18

**Gutachter** : Dipl.-Ing. Sebastian Weiße
Zul.-Nr. B-1520-2016

Bergen, den 23.11.2018

Dipl.-Ing. Sebastian Weiße
Beratender Ingenieur

# Inhaltsverzeichnis

Seite

1 UNTERSUCHUNGSGEBIET UND BAUAUFGABE 3

2 BAUGRUNDMODELL 4
2.1 Geologische Situation 4
2.2 Durchgeführte Erkundungsmaßnahmen 4
2.3 Ergebnisse Erkundungsmaßnahmen 4
2.3.1 Erläuterung Schichtenaufbau 5
2.3.2 Wasserverhältnisse 6

3 VERSICKERUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER 7
3.1 Allgemeines 7
3.2 Flächenversickerung 8
3.3 Muldenversickerung 8
3.4 Zusammenfassung 9

ANHANG 11
Anhang 1 Übersichtsplan M 1:10.000 1 Blatt
Anhang 2 Aufschlussplan M 1:1.000 1 Blatt
Anhang 3 Sondierprofile M 1:50 3 Blätter
Anhang 4 Berechnung Flächenversickerung 1 Blatt
Anhang 5 Berechnung Muldenversickerung 1 Blatt

# 1 Untersuchungsgebiet und Bauaufgabe

Für Rambin auf Rügen wird der Bebauungsplan Nr. 11 erarbeitet. Damit soll eine Bebauung am nördlichen Ortsrand ermöglicht werden. Konkret handelt es sich um ein etwa 270 m langes und 30 bis 40 m breites Areal unmittelbar nördlich des Weges „Am Sportplatz“ (siehe Anhang 1: Übersichtsplan).

Der betreffende Bereich wird derzeit zur Kleintiernutzung und als Grünland/Viehweide genutzt.

Das Gelände ist flachwellig vorhanden. Die Geländehöhen liegen zwischen 4 und 6 m über Null.

Gemäß Planentwurf soll für die künftige Bebauung eine Grundflächenzahl von 0,2 festgeschrieben werden. Insofern wird der Versiegelungsgrad gering bleiben. Konkrete Planungen zur künftigen Bebauung liegen noch nicht vor.

Im Zusammenhang mit der Planung muss die Möglichkeit einer Versickerung des zukünftig von befestigten Flächen anfallenden Niederschlagswassers geprüft werden.

Vom Investitionsträger des Vorhabens wurde deshalb eine Baugrunduntersuchung zur Erkundung der Wasser- und Bodenverhältnisse sowie zur Beurteilung von Versickerungsmöglichkeiten in Auftrag gegeben.

Grundlage der Baugrunduntersuchung ist der Auftrag vom 12.Juli 2018 auf Basis des Honorarangebotes 18003.

Der geplante Baubereich liegt außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten. Insofern sollten keine grundsätzlichen wasserschutzrechtlichen Bedenken zur Versickerung von Regenwasser existieren.

# 2 Baugrundmodell

## 2.1 Geologische Situation

Nach Aussage geologischer Karten liegt die untersuchte Fläche im Bereich von Sanden als eine pleistozäne Bildung der Grundmoräne des Pommerschen Stadiums der Weichselvereisung.

## 2.2 Durchgeführte Erkundungsmaßnahmen

Zur speziellen Erkundung des Baugrundes wurde vier Bohrsondierung (BS) als Rammkernsonden nach DIN 4020 bis maximal 6 m Tiefe geschlagen. Die Benennung der Schichten erfolgt gemäß DIN 4022, die bautechnische Klassifikation in Bodengruppen nach DIN 18196.

Die Lage der Bohransatzpunkte ist im Aufschlussplan (siehe Anhang 2) ersichtlich. Teilflächen waren eingezäunt, so dass nicht das gesamte Planareal zugänglich war.

## 2.3 Ergebnisse Erkundungsmaßnahmen

Die Erkundungsergebnisse (Sondierprofile im Anhang 3) konkretisieren die Aussagen der Geologie.

Danach wurden die Sande in einer Mächtigkeit von 1,5 bis 3,5 m angetroffen. Darunter sind generell bindige Erdstoffe des Geschiebelehms und –mergels vorhanden. Eine Deckschicht der Sande von allgemein 0,6 m Stärke ist als humoser Oberboden (Mutterbodendeckschicht) geprägt. Lokal, wie bei BS 1 als anthropogene Auffüllung angetroffen, reichen humose Sande auch bis etwa 2 m Tiefe.

In diesem Zusammenhang wird darauf verwiesen, dass sich die erläuterten Erkenntnisse nur von einem punktförmigen Aufschluss ableiten lassen. Flächenmäßig abweichendes Verhalten kann nicht ausgeschlossen werden.

### 2.3.1 Erläuterung Schichtenaufbau

Die **humosen Sande des Oberbodens** wurden als organisch verunreinigte (humose), feinsandige, grobsandige und teils auch kiesige Mittelsande vorgefunden. Die aufgefüllten humosen Sande bei BS1 sind zudem durch Beimengungen von Bauschutt- und Hausmüllresten charakterisiert.

Der Humusgehalt schwankt um 4 Ma.-%. Gemäß DIN 18196 lassen sich derartige Sande vornehmlich den grob- bis gemischtkörnigen Erdstoffen mit Beimengungen humoser Art (OH) zuordnen.

Die humosen Sande liegen vornehmlich locker bis mitteldicht ($0,3 \leq I_D \leq 0,4$). Vor allem wegen des Humusgehaltes müssen sie als zusammendrückbar betrachtet werden. Deshalb sind sie kaum belastbar.

Die **humusfreien Sande im Untergrund** wurden als Mittel- und Feinsande mit häufig schluffigen Beimengungen angetroffen. Der Schluffgehalt (Korngrößen ≤ 0,063 mm) beträgt bis zu 40 Ma.-%.

Gemäß DIN 18196 handelt es sich weniger um eng gestufte Sande (SE, Schluffgehalt 0 bis 5 Ma.-%) sondern vornehmlich um gemischtkörnige schluffige Sande (SU, Schluffgehalt 5 bis 15 Ma.-%) sowie auch um gemischtkörnige stark schluffige Sande ($S\overline{U}$, Schluffgehalt 15 bis 40 Ma.-%).

Sie besitzen eine mitteldichte Lagerung ($0,4 \leq I_D \leq 0,5$) und sind deshalb als normal tragfähig charakterisiert.

Der angetroffene **bindige Erdstoff des Geschiebelehms und -mergels im Untergrund** wurde relativ einheitlich als stark sandiger, schwach toniger und schwach kiesiger Schluff angesprochen und besitzt einen Ton- / Schluffgehalt von ca. 50 %. Er wird mit einem $I_P$ von 10-14 % und einem $w_L < 35$ % nach DIN 18196 als feinkörniger und leichtplastischer Ton klassifiziert (TL).

Der Geschiebelehm ist das Verwitterungsprodukt des Geschiebemergels und deshalb nahezu vollständig entkalkt. Die Verwitterungsgrenze schwankt um 2,5 m Tiefe. Die bindigen Erdstoffe gelten allgemein als steinig und sind auch mit Geschieben durchsetzt.

Geschiebelehm und -mergel wurden in weich- und steifplastischem Zustand ($0,5 \leq I_D < 1,0$) angetroffen. Die bindigen Erdstoffe sind deshalb eingeschränkt belastbar.

In den Tabellen 1 und 2 werden die spezifischen Eigenschaften der unterschiedlichen Bodenschichten aufgeführt.

**Tabelle 1: Stoffliche Eigenschaften der Bodenschichten**

| Bodenschicht | Bodengruppe DIN 18196 | Humoser Anteil [Ma.-%] | Korngrößenverteilung T/U/S/G [Ma.-%] | Plastizität $I_P$ [%] | Konsistenz $I_C$ | Lagerungsdichte $I_D$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| humose Sande der Deckschicht | OH | 3 – 5 | 0/0-5/90-100/0-5 | - | - | 0,3 - 0,4 |
| humusfreie Sande im Untergrund | SE<br>SU<br>SŪ | 0 | 0/0-5/90-100/0-5<br>0/5-15/80-95/0-5<br>0/15-40/55-85/0-5 | - | - | 0,4 - 0,5 |
| Geschiebelehm und -mergel im Untergrund | TL | 0 | 10-20/30-40/35-60/0-5 | 10 - 14 | 0,5 – 1,0 | - |

**Tabelle 2: Bautechnische Eigenschaften der Bodenschichten**

| Bodenschicht | Bodengruppe DIN 18196 | Zusammendrückbarkeit | Verdichtbarkeit | Durchlässigkeit k [m/s] | Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 09 |
|---|---|---|---|---|---|
| humose Sande der Deckschicht | OH | groß | schlecht | $\approx 5 \cdot 10^{-5}$ | F2 |
| humusfreie Sande im Untergrund | SE<br>SU<br>SŪ | gering | gut<br>mittel<br>schlecht | $\approx 1 \cdot 10^{-4}$<br>$\approx 1 \cdot 10^{-5}$<br>$\approx 1 \cdot 10^{6}$ | F1<br>F2<br>F3 |
| Geschiebelehm und -mergel im Untergrund | TL | mäßig | sehr schlecht | $\approx 1 \cdot 10^{-8}$ | F3 |

### 2.3.2 Wasserverhältnisse

**Grundwasser** wurde ab Tiefen von 1,5 bis 2,3 m angetroffen.

Die aktuell gemessenen Wasserstände werden wegen der Witterungsperiode, die dem Untersuchungszeitpunkt vorausging (extrem trockener Sommer), als niedriger Grundwasserspiegel interpretiert. Es ist mit jahreszeitlich bedingten Schwankungen entsprechend der Niederschlags- und Verdunstungsintensität von +70/-30 cm zu rechnen. Deshalb sind hohe Wasserstände allgemein um 1 m Tiefe möglich.

# 3 Versickerung von Niederschlagswasser

## 3.1 Allgemeines

Grundlage der nachfolgenden Erläuterungen zur Möglichkeit der Versickerung von Niederschlagswasser im untersuchten Areal in Abhängigkeit von den vorhandenen Untergrundverhältnissen ist das Arbeitsblatt DWA-A 138 vom April 2005 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. Darin sind Angaben zum Bau, zur Bemessung und zum Betrieb von Anlagen der dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser enthalten.

Böden mit einem k-Wert kleiner als $1 \cdot 10^{-6}$ m/s gelten danach als ungeeignet zur Versickerung. Derart geringe Durchlässigkeitsbeiwerte besitzen die im Untergrund generell, teilweise bereits ab 1,5 m Tiefe, anstehenden bindigen Erdstoffe des Geschiebelehms und -mergels ($k \approx 1 \cdot 10^{-8}$ m/s). Zudem existiert hohes Grundwasser allgemein um 1 m Tiefe, so dass eine Versickerung im Untergrund nicht möglich ist.

Insofern kann lediglich die oberirdische Flächenversickerung mittels der humosen Oberbodenzone Anwendung finden. Die vorhandenen humosen Sande sind mit einem Durchlässigkeitsbeiwert $k \approx 5 \cdot 10^{-5}$ m/s charakterisiert und damit für eine Flächenversickerung ausreichend sickerfähig. Die Sickerflächen werden als unbebaute Flächen benötigt, die im Bedarfsfall nach Niederschlagsereignissen periodisch überstaut sind, so dass damit Nutzungseinschränkungen verbunden sind. Gemäß Grundflächenzahl von 0,2 wird der Versiegelungsgrad trotz künftiger Bebauung gering bleiben, so dass diese Versickerungsart infolge ausreichender Flächenverfügbarkeit zu keinen Problemen führen sollte und deshalb anwendbar erscheint.

Nachfolgend sollen die entsprechenden Anwendungsmöglichkeiten für die mögliche Flächenversickerung erläutert werden.

Als Bemessungsgrundlage für eine Flächenversickerung werden Regenwasserspenden verwendet, die entsprechend ausgewiesener Starkniederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R für das Untersuchungsgebiet in Rambin ermittelt wurden. Die jährliche Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens wurde mit n = 0,2 gewählt (in fünf Jahren einmal erreicht oder überschritten). Außerdem werden der mittlere Durchlässigkeitsbeiwert der vorhandenen humosen Deckschicht von $k = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s und für die zukünftig zu überbauenden Flächen ein Abflussbeiwert $\Psi_m = 0{,}9$ berücksichtigt (z. B. Dachflächen). Da keine kon-

kreten Flächengrößen einer künftigen Bebauung bekannt sind, wurde mit einer Beispielsflächengröße von 100 m² gearbeitet. Die entsprechenden Rechenergebnisse müssen dann an die konkret versiegelten Bauflächen linear angepasst werden.

Planung, Bau und auch der spätere Betrieb des Sickersystems sollten grundsätzlich auf Basis des Arbeitsblattes DWA-A 138 vom April 2005 erfolgen.

### 3.2 Flächenversickerung

Die Flächenversickerung ist besonders zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet, welches sich auf kleineren Flächen sammelt, das dann unmittelbar in den Seitenräumen der undurchlässig befestigten Flächen versickert. Aus diesem Grunde wäre die Flächenversickerung für das hier geplante Bauvorhaben geeignet, wenn unmittelbar angrenzend an die überbauten Flächen entsprechend große Sickerflächen zur Verfügung stehen, die als Rasen- oder Grünflächen gestaltet werden müssen.

Die Berechnung für eine einfache Flächenversickerung ist als Anhang 4 beigefügt. Sie zeigt, dass wegen des relativ guten k-Wertes der anstehenden humosen Sande die Anwendung der einfachen Flächenversickerung möglich ist. Für die Bemessung ist eine zehnminütige Regendauer maßgebend. Als Sickerfläche wird etwa das 2,5-fache (229 m²) der versiegelten Fläche (100,0 m²) benötigt.

### 3.3 Muldenversickerung

Sollte diese Fläche nicht zur Verfügung stehen, könnte die Muldenversickerung ausgeführt werden. Die Muldenversickerung ist eine Variante der Flächenversickerung, bei der eine zeitweise Speicherung möglich ist. Dabei kann die Versickerungsrate geringer sein als der Regenwasserzufluss. Die Größe der Versickerungsmulden sollte derart gewählt werden, dass längeres Überstauen vermieden wird, da ansonsten die Verschlickung und Verdichtung der Sickersohle erhöht wird. Tiefen über 30 cm sollten deshalb vermieden werden. Außerdem müssen Sohlebene und Sohllinie möglichst horizontal liegen, um eine gleichmäßige Verteilung des zu versickernden Wassers zu ermöglichen. Dies muss im vorhandenen flachwelligen Gelände beachtet werden. Gegebenenfalls muss lokal geringfügig eingeebnet werden.

Die Mulden müssen begrünt werden und lassen sich insofern gut in Rasenflächen integrieren. Das Niederschlagswasser sickert durch die humosen Erdstoffe. Diese belebte Bodenzone filtert und reinigt gleichzeitig während des Sickervorgangs das Niederschlagswasser. Ein Teil des Regenwassers kommt dem Pflanzenwachstum zugute, ein anderer wird durch

Evaporation freigesetzt und wirkt sich dadurch günstig auf die Bodenvegetation und das Kleinklima aus.

Neben den zukünftigen Gebäuden und auch befestigten Verkehrsflächen müssen entsprechende Flächen frei gehalten werden, auf denen die Sickermulden angelegt werden können (Rasenflächen). Zwischen Fallrohren der Dachentwässerung und den Mulden kann das Regenwasser in gepflasterten/betonierten Regenrinnen geführt werden. Neben den Terrassen und Verkehrsflächen müssen Mulden unmittelbar parallel angeordnet werden, damit das Regenwasser direkt über einen Tiefbord, einen Bankettstreifen oder durch einen unterbrochenen Hochbord den Mulden zufließen kann. Obwohl die Mulden in Rasenflächen einbezogen werden, ist eine Nutzungseinschränkung damit verbunden, denn sie sind zeitweise überstaut.

Die Berechnungen zum benötigten Umfang von Sickermulden wurden diesem Bericht als Anhang 5 beigefügt. Wegen der guten Durchlässigkeit der humosen Sande der Mutterbodendeckschicht wurde als Größe für die Muldenflächen ein Zehntel der angeschlossenen versiegelten Flächen kalkuliert. Es zeigt sich, dass die Mulden auf einer Fläche von etwa 9 m² mit 1,983 m³ Fassungsvermögen notwendig sind, was Muldentiefen von 22 cm (bei einer Muldenfläche von 10 % der undurchlässigen Fläche $A_u$) entspricht.

### 3.4 Zusammenfassung

Die Untersuchung hat gezeigt, dass im B-Plangebiet von zukünftig überbauten Flächen anfallendes Niederschlagswasser versickert werden kann.

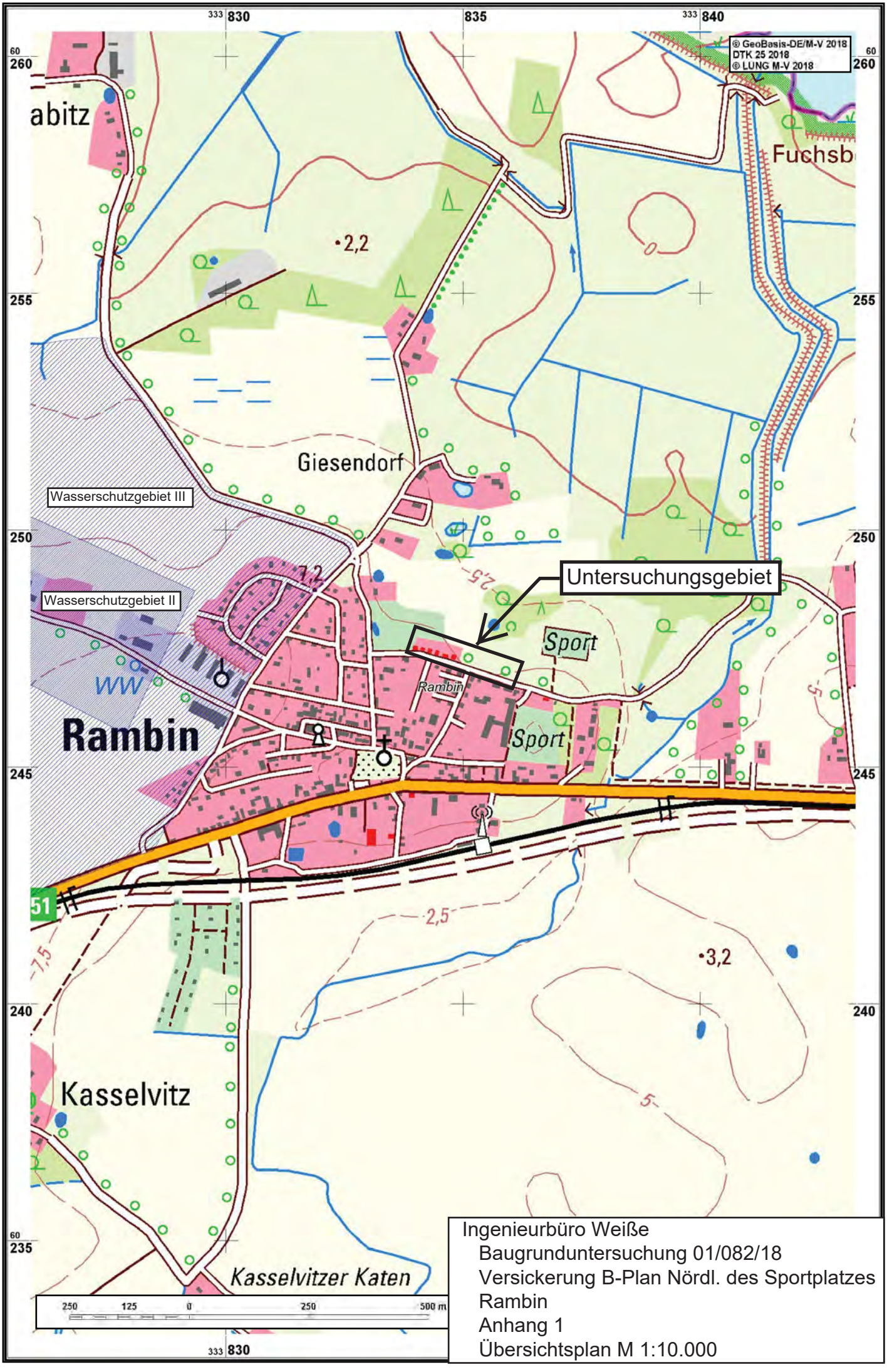
Wegen teilweise bindiger Erdstoffe des Geschiebelehms und –mergels im Untergrund sowie allgemein hohen Grundwassers, kann nur die Flächenversickerung mittels des humosen Oberbodens zur Anwendung kommen.

Dies ist möglich mit der einfachen Flächenversickerung, indem anfallendes Niederschlagswasser von überbauten Flächen in angrenzende Rasenfläche geleitet wird. Dabei müssen diese Rasenflächen als Sickerflächen in der Größe etwa dem 2,5-fachen der überbauten Flächen entsprechen.

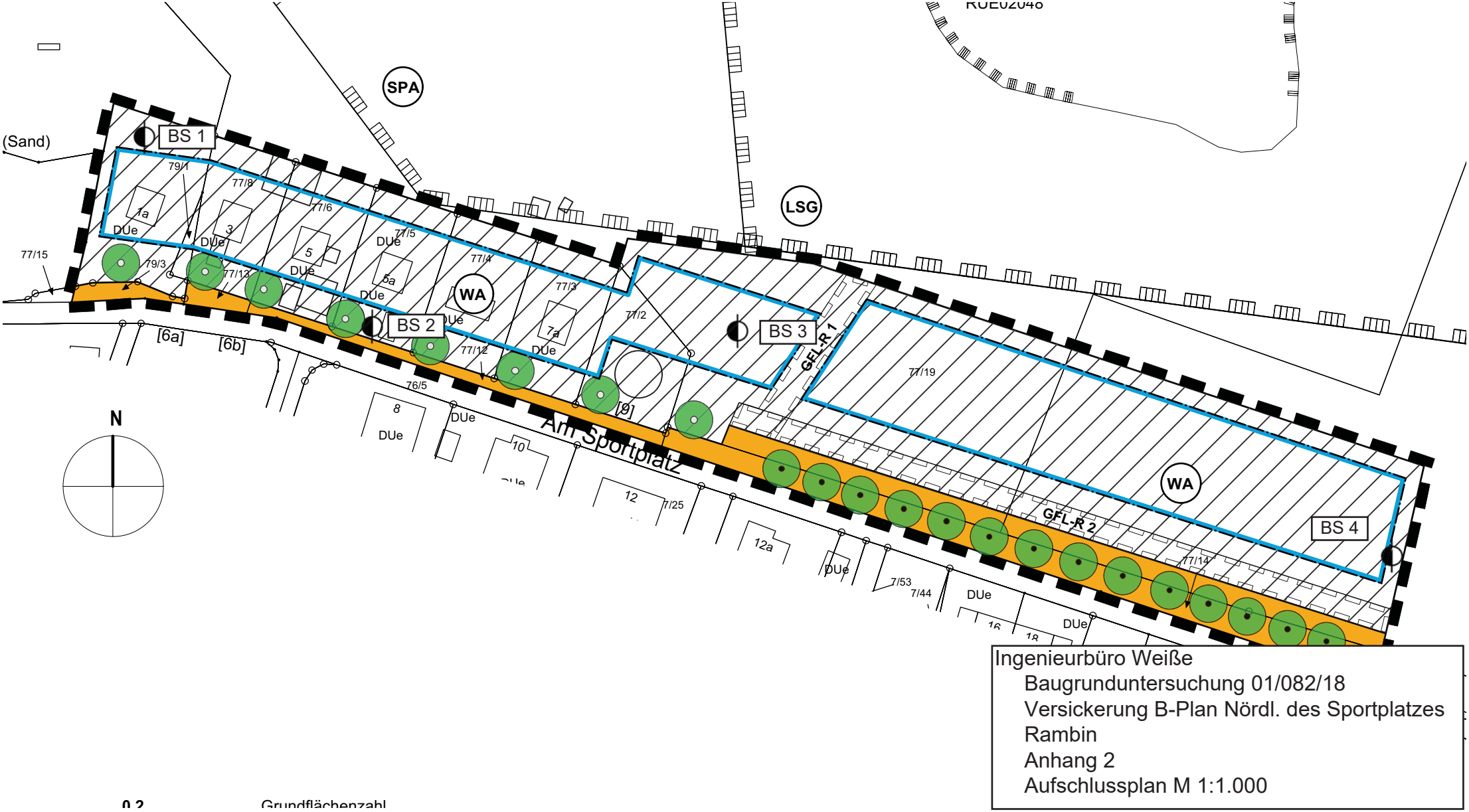
Sollten solch große Flächen nicht garantiert werden können, muss von überbauten Flächen anfallendes Niederschlagswasser in Sickermulden geleitet werden. Die Muldenversickerung ist eine Variante der Flächenversickerung, bei der eine zeitweise Speicherung möglich ist. Die Mulden werden auch als/in Rasenflächen angelegt und müssen in einer Größenordnung von etwa 10 % der angeschlossenen überbauten Flächen gewährleistet werden. Sie sollten eine Tiefe von etwa 25 cm (≥ 22 cm) besitzen, damit sie ein Speichervolumen von ca. 2 m³ (≥ 1,983 m³) je 100 m² angeschlossener überbauter Fläche aufnehmen können. Sie können

mit flachen Böschungen hergestellt werden, damit sie sich wie die übrigen Rasenflächen pflegen/mähen lassen.

# ANHANG




Ingenieurbüro Weiße
Baugrunduntersuchung 01/082/18
Versickerung B-Plan Nördl. des Sportplatzes Rambin
Anhang 1
Übersichtsplan M 1:10.000

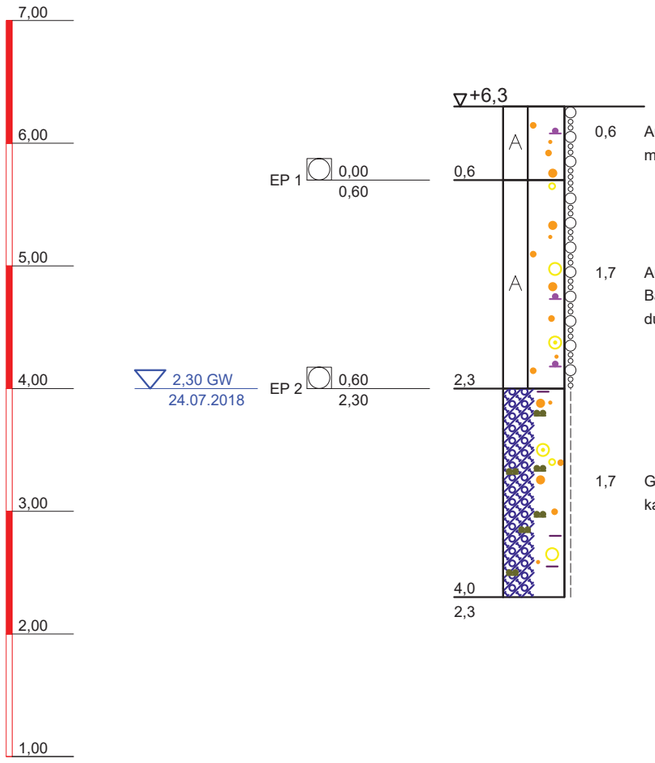



Ingenieurbüro Weiße
Baugrunduntersuchung 01/082/18
Versickerung B-Plan Nördl. des Sportplatzes Rambin
Anhang 2
Aufschlussplan M 1:1.000

0,2 Grundflächenzahl

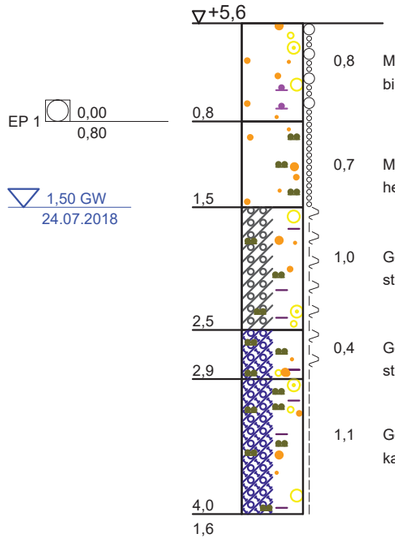
HN

## BS 1




| | |
|---|---|
| 0,6 | Auffüllung (Mittelsand, feinsandig bis schwach grobsandig, organisch), locker bis mitteldicht, kalkhaltig, [OH], dunkelbraun |
| 1,7 | Auffüllung (Mittelsand, feinsandig bis grobsandig, kiesig, organisch, + Bauschuttreste, + Glasreste), locker bis mitteldicht, kalkhaltig, [OH], dunkelbraun+bunt |
| 1,7 | Geschiebemergel, Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig, steif, kalkhaltig, (TL), graubraun |

## BS 2




| | |
|---|---|
| 0,8 | Mittelsand, feinsandig bis schwach grobsandig, schwach kiesig, organisch, locker bis mitteldicht, kalkfrei, (OH), dunkelbraun |
| 0,7 | Mittelsand, feinsandig bis schwach grobsandig, schluffig, mitteldicht, kalkfrei, (SU), hellbraun+braun |
| 1,0 | Geschiebelehm, Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig, weich bis steif, kalkfrei, (TL), braun+rost |
| 0,4 | Geschiebemergel, Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig, weich bis steif, kalkhaltig, (TL), grau+braun |
| 1,1 | Geschiebemergel, Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig, steif, kalkhaltig, (TL), grau |


Ingenieurbüro Weiße

Baugrund- und Altlastenuntersuchung

Kaiseritz 6
18528 Bergen auf Rügen
Tel: 03838-23322 - Fax: 03838-254773
www.weisse-ib.de - baugrund@weisse-ib.de


Bauvorhaben:

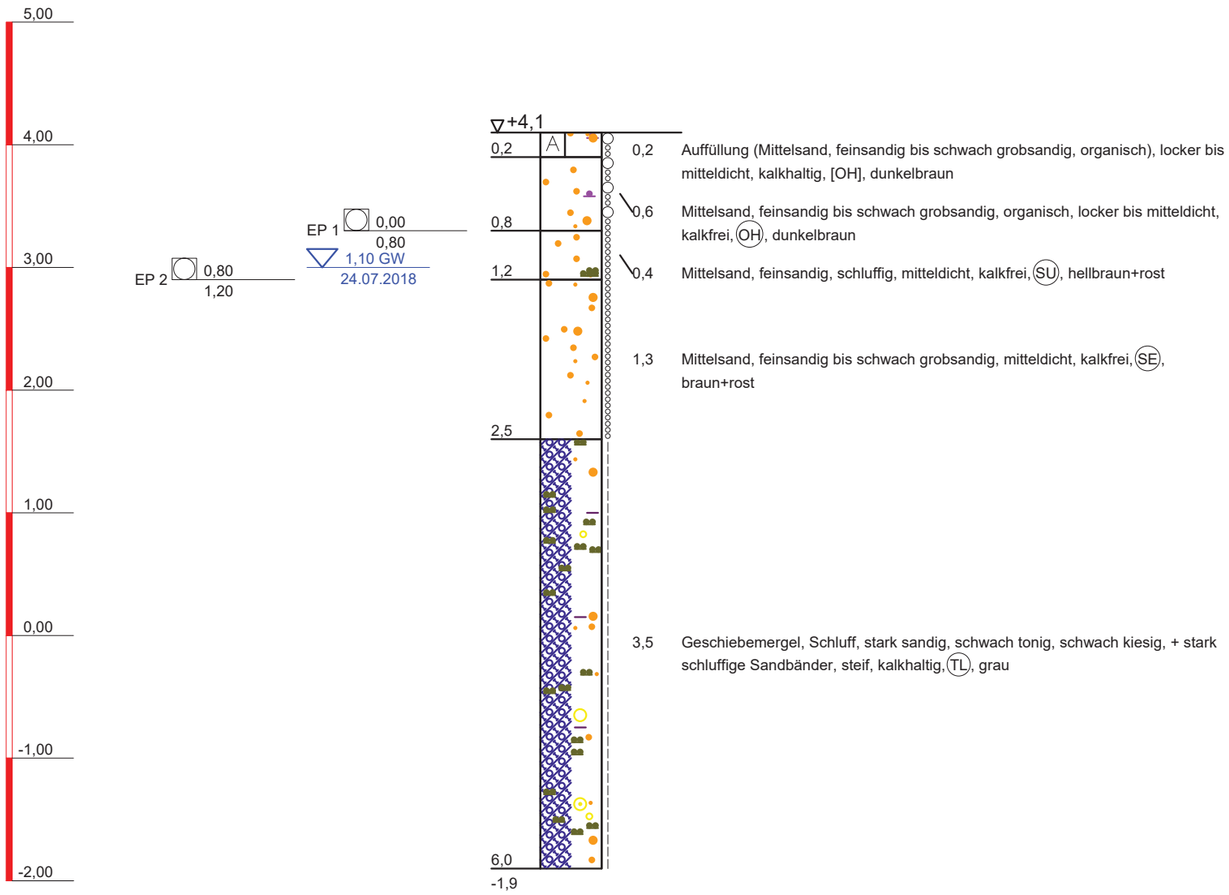
Versickerung B-Plan Nördl. des Sportplatzes Rambin

Planbezeichnung:

Anhang 3 Sondierprofile

| | |
|---|---|
| Blatt-Nr: | 1 |
| Projekt-Nr: | 01/082/18 |
| Datum: | 02.08.2018 |
| Maßstab: | 1:50 |
| Bearbeiter: | V. Weiße |


Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - Y:\PROJEKTE\2018\0108218 VERS. B-PLAN NÖRDL. DES SPORTPLATZES, RAMBIN\0108218 BOHRPROFILE.BOP





Ingenieurbüro Weiße

Baugrund- und Altlastenuntersuchung

Kaiseritz 6
18528 Bergen auf Rügen

Tel: 03838-23322 - Fax: 03838-254773
www.weisse-ib.de - baugrund@weisse-ib.de


Bauvorhaben:

Versickerung B-Plan Nördl. des Sportplatzes Rambin

Planbezeichnung:

Anhang 3 Sondierprofile

| | |
|---|---|
| Blatt-Nr: | 2 |
| Projekt-Nr: | 01/082/18 |
| Datum: | 02.08.2018 |
| Maßstab: | 1:50 |
| Bearbeiter: | V. Weiße |


Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - Y:\Projekte\2018\0108218 Vers. B-Plan Nördl. des Sportplatzes, Rambin\0108218 Bohrprofile.bop

# ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

BS Bohrsondierung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

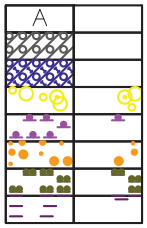
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

Grundwasser angebohrt

Bohrprobe (Beutel 1.0l)

BODENARTEN

| | | | |
|---|---|---|---|
| Auffüllung | | A | |
| Geschiebelehm | | Lg | |
| Geschiebemergel | | Mg | |
| Kies | kiesig | G | g |
| Mudde | organisch | F | o |
| Sand | sandig | S | s |
| Schluff | schluffig | U | u |
| Ton | tonig | T | t |




KORNGRÖßENBEREICH f fein, m mittel, g grob

NEBENANTEILE ' schwach (< 15 %), stark (ca. 30-40 %), " sehr schwach; = sehr stark

KALKGEHALT k° kalkfrei, k+ kalkhaltig

KONSISTENZ/LAGERUNGSDICHTE wch weich, mdch mitteldicht, stf steif, loc locker

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. (SE) = enggestufter Sand

## Bauvorhaben:

Versickerung B-Plan Nördl. des Sportplatzes Rambin

## Planbezeichnung:

Anhang 3 Sondierprofile

Blatt-Nr: 3

Maßstab: 1:50


Ingenieurbüro Weiße

Baugrund- und Altlastenuntersuchung

Kaiseritz 6

18528 Bergen auf Rügen

Tel: 03838-23322 - Fax: 03838-254773

www.weisse-ib.de - baugrund@weisse-ib.de


| | | |
|---|---|---|
| Bearbeiter: | V. Weiße | Datum: |
| Gezeichnet: | S. Behr | 02.08.2018 |
| Geändert: | | |
| Gesehen: | | |

Projekt-Nr: 01/082/18


Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - Y:\Projekte\2018\0108218 Vers. B-Plan Nördl. des Sportplatzes, Rambin\0108218 Bohrprofile.bop

# Arbeitsblatt DWA-A 138

**Dimensionierung von Versickerungsanlagen**

# Flächenversickerung

## Projekt / Bauvorhaben

**B-Plan "Nördlich des Sportplatzes", Rambin**
**Versickerung von Niederschlagswasser**

## Eingangsdaten

| | | | Einzugsgebiete | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Einzugsgebietsfläche | $A_E$ [m²] | | 100 | 0 | 0 | 0 |
| mittlerer Abflussbeiwert (nach ATV-DVWK-A117) | $\Psi_m$ | | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| undurchlässige Fläche ($A_E \cdot \Psi_m$) | $A_{ui}$ [m²] | | 90 | 0 | 0 | 0 |
| undurchlässige Fläche gesamt | $A_u$ [m²] | | | 90 | | |
| Dauer des Bemessungsregens | D | | | 10 | min | |
| Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone | $k_f$ | | | 0,00005 | m/s | |
| Niederschlagsbelastung | $r_{D(T)}$ | KOSTRA- Station | | S 60 | | Z 11 |
| Häufigkeit | T | | | 5,0 | a | |

## Bemessung der Versickerungsfläche

| D [min] | $r_{D(n)}$ [l/(s·ha)] | $A_s$ [m²] |
|---|---|---|
| 5 | 229,9 | 1029,4 |
| 10 | 179,5 | 229,1 |
| 15 | 150,4 | 135,9 |
| 20 | 130,6 | 98,4 |
| 30 | 104,9 | 65,1 |
| 45 | 82,6 | 44,4 |
| 60 | 69,1 | 34,4 |
| 90 | 50,6 | 22,8 |
| 120 | 40,5 | 17,4 |
| 180 | 29,6 | 12,1 |
| 240 | 23,7 | 9,4 |
| 360 | 17,4 | 6,7 |
| 540 | 12,7 | 4,8 |
| 720 | 10,2 | 3,8 |
| 1080 | 7,4 | 2,7 |
| 1440 | 6,0 | 2,2 |
| 2880 | 3,5 | 1,3 |
| 4320 | 2,6 | 0,9 |

**Erforderliche Größe der Anlage**

Bemessungsregenspende

**$r_{D(n)}$ = 179,5 l/(s·ha)**

$$A_s = \frac{A_u}{(k_f \cdot 10^7)/(2 \cdot r_{D(n)}) - 1}$$

notwendige Versickerungsfläche

**$A_s$ = 229,1 m²**

Bei negativem Ergebnis übersteigt die Niederschlags-intensität die vorhandene Versickerungsrate, d. h. eine Flächenversickerung ist hier nicht möglich.

# Arbeitsblatt DWA-A 138

**Dimensionierung von Versickerungsanlagen**

# Muldenversickerung

## Projekt / Bauvorhaben

**B-Plan "Nördlich des Sportplatzes", Rambin**
**Versickerung von Niederschlagswasser**

## Eingangsdaten

| | | Einzugsgebiete | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Einzugsgebietsfläche | $A_E$ [m²] | 100 | 0 | 0 | 0 |
| mittlerer Abflussbeiwert (nach ATV-DVWK-A117) | $\Psi_m$ | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| undurchlässige Fläche ($A_E \cdot \Psi_m$) | $A_{ui}$ [m²] | 90 | 0 | 0 | 0 |
| undurchlässige Fläche gesamt | $A_u$ [m²] | 90 | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Versickerungsfläche | $A_s$ | 9,00 | m² |
| As = 0,1 · Au für Bodenart: Mittel-, Feinsande | | | |
| Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone | $k_f$ | 0,00005 | m/s |
| Zuschlagsfaktor gem. ATV-DVWK-A117 | $f_z$ | 1,2 | |
| Niederschlagsbelastung | $r_{D(n)}$ nach KOSTRA- Station | S 60 | Z 11 |
| Häufigkeit | T | 5,0 | a |

## Bemessung der Versickerungsmulde

| D [min] | $r_{D(T)}$ [l/(s·ha)] | $V_M$ [m³] |
|---|---|---|
| 5 | 229,9 | 0,74 |
| 10 | 179,5 | 1,12 |
| 15 | 150,4 | 1,37 |
| 20 | 130,6 | 1,54 |
| 30 | 104,9 | 1,76 |
| 45 | 82,6 | 1,92 |
| 60 | 69,1 | 1,98 |
| 90 | 50,6 | 1,79 |
| 120 | 40,5 | 1,52 |
| 180 | 29,6 | 0,88 |
| 240 | 23,7 | 0,17 |
| 360 | 17,4 | -1,37 |
| 540 | 12,7 | -3,86 |
| 720 | 10,2 | -6,43 |
| 1080 | 7,4 | -11,80 |
| 1440 | 6,0 | -17,17 |
| 2880 | 3,5 | -39,47 |
| 4320 | 2,6 | -61,98 |

**Erforderliche Größe der Anlage**

notwendiges Speichervolumen der Mulde

**$V_M$ = 1,983 m³**

$$V_M = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Mulden - Einstauhöhe

**$z_M$ = 0,22 m**

$$z_M = \frac{V_M}{A_s}$$

Nachweis der Entleerungszeit vorh. $t_E$

**vorh. $t_E$ = 2,4 h < erf. $t_E$ = 24h**

$$t_E = \frac{2 \cdot z_M}{k_f}$$