

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.9
„Reitanlage Tegelhof“, Sehlen
Versickerung von Niederschlagswasser
- Auftraggeber** : Sven C. Arlt
Reitanlage Tegelhof
18528 Sehlen auf Rügen
- Projektnummer** : 02/015/15
- Gutachter** : Dipl.-Ing. Volker Weiße
Zul.-Nr. B-0186-94

Bergen, den 04.09.2015



Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|---|-----------|
| 1 Untersuchungsgebiet und Bauaufgabe | 3 |
| 2 Baugrundmodell | 4 |
| 3 Versickerung von Niederschlagswasser | 7 |
| ANHANG | 10 |
| Anhang 1 Übersichtsplan M 1:10.000 | 1 Blatt |
| Anhang 2 Aufschlussplan M 1:500 | 1 Blatt |
| Anhang 3 Sondierprofile | 3 Blätter |
| Anhang 4 Berechnungsbeispiel Flächenversickerung | 1 Blatt |
| Anhang 5 Berechnungsbeispiel Muldenversickerung | 1 Blatt |

1 Untersuchungsgebiet und Bauaufgabe

Für die Gemeinde Sehlen auf Rügen wird der B-Plan Nr. 9 „Reitanlage Tegelhof“ erarbeitet.

Es handelt sich dabei um Flächen östlich der Ortslage, die überwiegend bereits als Reitanlage genutzt werden. Neben den dort ursächlich vorhandenen Pferdekoppeln, Reitplätzen und Ställen existieren auch Wohngebäude. Das Planareal ist insgesamt nur sehr locker bebaut. Gemäß den Zielen des Entwurfs des B-Planes soll der Gebäudebestand zukünftig nur unwesentlich erweitert werden. Die Flächen neben den baulichen Anlagen sind vornehmlich als Rasen und Grünflächen vorhanden.

Das betreffende Areal besitzt eine Ausdehnung von etwa 150 x 75 m² und liegt in flach welligem Gelände. Die größten Höhen befinden sich mit ca. 40 m über Null am nördlichen und mit ca. 33 m über Null am südlichen Gebietsrand. Von dort fällt das Gelände jeweils zur Gebietsmitte hin bis auf Höhen von etwa 29 m über Null ab. Im mittleren flachen Niederungsbereich existieren zwei Teiche sowie ein Grabensystem zur Oberflächenentwässerung. Von dort verläuft die weitere Vorflut über den Graben L 6/5/1 in westliche Richtung, südlich von Sehlen vorbei, über Koldevitz und Swine zum Sehrow-Bach.

Die vorhandenen und geplanten Gebäude besitzen sehr unterschiedliche Größen. Die großen Stallanlagen besitzen bis etwa 1.800 m² Grundfläche, während die kleinen Wohngebäude lediglich Grundflächen um 100 m² aufweisen. Ebenso variieren die Dachformen und Eindeckungen (Flach und Steildächer, Hart- und Reetdächer), was Auswirkungen auf den Abflussbeiwert hat ($\Psi_m = 0,5$ bis $0,9$).

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

Grundlage der Baugrunduntersuchung ist der Auftrag vom 25.08.2015 auf Basis des Honorarangebotes 15116.

Das untersuchte Areal liegt teilweise noch in der Wasserschutzzone IV der Trinkwasserversorgung Sehlen. Insofern dürften keine grundsätzlichen wasserschutzrechtlichen Bedenken zur Versickerung von Regenwasser existieren.

2 Baugrundmodell

Nach Aussage geologischer Karten liegt das B-Plangebiet überwiegend im Bereich von Grundmoränensanden, die von bindigen Erdstoffen des Geschiebelehms und –mergels unterlagert werden. Lediglich im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes fehlen die Sande. Für den mittleren Niederungsbereich mit den vorhandenen Teichen sind organische Erdstoffe ausgewiesen. Bei den bindigen Erdstoffen und den Sanden handelt es sich um pleistozäne Bildungen des Pommerschen Stadiums der Weichselvereisung. Die organischen Erdstoffe sind holozäne Bildungen aus dem Postglazial.

Zur Erkundung des Baugrundes wurden sieben Bohrsondierungen (BS) als Rammkernsonden nach DIN 4020 bis maximal 4 m Tiefe geschlagen. Die Benennung der Schichten erfolgt gemäß DIN 4022, die bautechnische Klassifikation in Bodengruppen nach DIN 18196.

Die Aufschlüsse wurden im Bereich der baulichen Anlagen abgeteuft, um speziell dort die Untergrundbedingungen hinsichtlich der Versickerungsmöglichkeiten prüfen zu können. Die genaue Lage der Sondierungen ist aus dem Aufschlussplan (Anhang 2) ersichtlich.

Die Sondierergebnisse (Schichtenprofile im Anhang 3) konkretisieren die Aussagen der Geologie. Die Sande über den bindigen Erdstoffen des Geschiebelehms und –mergels sind im untersuchten Areal überwiegend nur 1 bis 2 m mächtig. Lediglich lokal im nördlichen Teil können die Sande auch bis in 4 m Tiefe reichen, sind dann jedoch bereits mit Geschiebemergelbändern durchsetzt (siehe BS 2). Eine Deckschicht der Sande ist bis in Tiefen von 1 m (\varnothing 0,4 m) als Mutterboden humos geprägt. Im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes beschränken sich die Sande ausschließlich auf die Deckschicht humoser Sande des Mutterbodens mit Stärken von 0,5 bis 1 m (siehe BS 6 und 7). Organische Erdstoffe wurden im Bereich der baulichen Anlagen nicht angetroffen.

In diesem Zusammenhang wird darauf verwiesen, dass sich die erläuterten Erkenntnisse nur von den punktuellen Aufschlüssen ableiten lassen. Lokal abweichendes Verhalten kann nicht völlig ausgeschlossen werden.

Im Folgenden werden die angetroffenen Erdstoffe näher charakterisiert.

Die vorhandene **Deckschicht humoser Sande des Mutterbodens** setzt sich in erster Linie aus organisch verunreinigten und feinsandigen Mittelsanden zusammen. Nur teilweise sind sie auch grobsandig und/oder schluffig. Mitunter vorhandene Durchmischungen mit

vereinzelt Bauschuttresten, Bausanden oder auch bindigen Erdstoffen des Geschiebemergels weisen auf anthropogen gestörten Oberboden hin. Dies sind Hinweise auf die baulichen Veränderungen die lokal in der Vergangenheit dort realisiert worden sind. Diese humosen Erdstoffe wurden als aufgefüllt ausgewiesen. Der Humusgehalt schwankt insgesamt zwischen 2 und 5 Gew.-%.

Entsprechend DIN 18196 werden derartig humose Sande vornehmlich den grob- bis gemischtkörnigen Böden mit Beimengungen humoser Art (OH) zugeordnet. Speziell bei den aufgefüllten Erdstoffen sind die Humusgehalte geringer (unter 3 Gew.-%). In Abhängigkeit von der Art der Durchmischungen werden sie dann den weit gestuften Sanden (SW) oder auch dem Geschiebemergel (TL) ähnlich.

Die angetroffenen humosen Sande besitzen überwiegend einen mitteldichten Lagerungszustand ($0,3 \leq I_D < 0,4$).

Sie gelten als gering frostempfindlich (F2 nach ZTVE-StB 09) und mit Durchlässigkeitsbeiwerten von $k \approx 5 \cdot 10^{-5}$ m/s als noch gut sickertfähig. Vor allem wegen des Humusgehaltes sind sie als stark zusammendrückbar und schlecht verdichtbar charakterisiert.

Die den oberflächennahen Untergrund ansonsten dominierenden **humusfreien Sande** wurden als Fein- und Mittelsande angetroffen. Häufig besitzen sie schluffige Beimengungen. Die Schluffgehalt (Korngrößen 0,063 bis 0,002 mm) kann bis etwa 40 Gew.-% betragen.

Waren die vorgefundenen Sande nahezu nicht schluffhaltig, wurden sie entsprechend der DIN 18196 als grobkörnige eng gestufte Sande (SE, $U < 6$, Schluffgehalt < 5 Gew.-%) beurteilt. Besitzen die Sande einen Schluffgehalt, sind es gemischtkörnige Sande, die entsprechend DIN 18196 als schluffige Sande (SU; Schluffgehalt ca. 5 bis 15 Gew.-%), als stark schluffige Sande (\overline{SU} ; Schluffgehalt ca. 15 bis 40 Gew.-%) und mitunter auch als leichtplastische Schluffe (UL; Schluffgehalt über 40 Gew.-%) ausgewiesen werden konnten.

Die Lagerungsdichte dieser unterschiedlichen Sande ist locker bis mitteldicht ($0,2 \leq I_D < 0,4$).

Während die schlufffreien Sande gute bautechnische Eigenschaften besitzen, weisen schluffige und stark schluffige Sande weniger günstige Eigenschaften auf.

So gelten eng gestufte Sande (SE) als gut verdichtbar, nahezu nicht zusammendrückbar, stark durchlässig ($k \approx 1 \cdot 10^{-4}$ m/s) und nicht frostempfindlich (F1 nach ZTV E-StB 09). Schluffige Sande (SU) zählen als gut verdichtbar, gering zusammendrückbar, mittel durchlässig ($k \approx 1 \cdot 10^{-5}$ m/s) und mittel frostempfindlich (F2 nach ZTV E-StB 09). Stark schluffige

Sande ($\overline{S\bar{U}}$) und leichtplastische Schluffe sind bereits als gering verdichtbar, gering bis mittel zusammendrückbar, gering durchlässig ($k \approx 1 \cdot 10^{-6}$ m/s) und stark frostempfindlich (F3 nach ZTV E-StB 09) charakterisiert.

Die den tieferen Untergrund dominierenden **bindigen Erdstoffe des Geschiebelehms und -mergels** wurden relativ einheitlich als stark sandige, schwach tonige und schwach kiesige Schluffe angesprochen und besitzen einen Ton- / Schluffgehalt von bis zu 50 %. Sie werden mit einem I_P von 10-14 % und einem $w_L < 35$ % nach DIN 18196 als feinkörniger und leichtplastischer Ton klassifiziert (TL).

Die bindigen Erdstoffe gelten allgemein als steinig und sind auch mit Geschieben durchsetzt. Geschiebelehm, das nahezu vollständig entkalkte Verwitterungsprodukt des Geschiebemergels, kann bis etwa 2 m Tiefe vorhanden sein.

Die Konsistenz der bindigen Erdstoffe des Geschiebelehms und -mergels ist allgemein weich- bis steifplastisch ($0,7 \leq I_c < 1,0$).

Der angetroffene Lehm/Mergel ist aufgrund der beschriebenen Eigenschaften weitgehend normal belastbar. Ansonsten sind die bindigen Erdstoffe durch eine sehr geringe Durchlässigkeit ($k \approx 1 \cdot 10^{-8}$ m/s), sehr starke Frostempfindlichkeit (F3 nach ZTV E-StB 09) und ausnahmslos schlechte Verdichtbarkeit gekennzeichnet.

Die **Wasserverhältnisse** sind geprägt durch die allgemein in geringer Tiefe existierenden bindigen Erdstoffe des Geschiebelehms und -mergels. Dadurch kann Niederschlagswasser nicht in große Tiefen durchsickern, sondern staut sich oberflächennah auf. Es existiert ein oberflächennaher unbedeckter Grundwasserleiter, der die vorhandenen Teiche im mittleren Teil des B-Plangebietes speist.

Grundwassers ist allgemein bereits ab Tiefen zwischen 1 und 2 m Tiefe zu erwarten. Lediglich an der nördlichen Gebietsgrenze liegt der Grundwasserspiegel zwischen 2 und 3 m Tiefe (siehe BS 1 und 2).

3 Versickerung von Niederschlagswasser

Grundlage der Erläuterungen hinsichtlich der Auswertung der Untersuchung zur Versickerung von Regenwasser 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 des untersuchten Areals dominierend anstehenden bindigen Erdstoffe des Geschiebelehms und –mergels ($k \approx 1 \cdot 10^{-8}$ m/s). Zudem existiert allgemein hohes Grundwasser, so dass eine Versickerung im Untergrund nicht möglich ist. Zwischen der Sohle von Sickeranlagen und dem Grundwasser muss ein Abstand von 1 m gewährleistet werden. In dieser Bodenzone wird das zu versickernde Niederschlagswasser gereinigt, bevor es vom Grundwasser aufgenommen wird.

Insofern wäre lediglich die Flächenversickerung mittels der humosen Oberbodenzone eine Möglichkeit zur Versickerung von Regenwasser. Die als Deckschicht anstehenden humosen Sande des Mutterbodens sind mit Durchlässigkeitsbeiwerten von $k \approx 5 \cdot 10^{-5}$ m/s charakterisiert und damit ausreichend sickerfähig.

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

Die Flächenversickerung mittels der humosen Oberbodenzone garantiert einen hohen Reinigungseffekt und kann dadurch am ehesten in einer Trinkwasserschutzzone, speziell in der Trinkwasserschutzzone IV, angewandt werden. 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 ist die Flächenversickerung für die teilweise vorhandenen großen Gebäude nicht unbedingt geeignet, da unmittelbar angrenzend entsprechend große Sickerflächen auf den Grundstücken zur Verfügung stehen müssen.

Zur Überprüfung der Möglichkeit der Anwendung der Flächenversickerung wurden konkrete Berechnungen angestellt. Als Bemessungsgrundlage werden dabei Regenwasserspenden verwendet, die entsprechend ausgewiesener Starkniederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2000 für das Untersuchungsgebiet bei Sehlen ermittelt wurden. Die jährliche Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens wurde mit $n = 0,2$ gewählt (in fünf

Jahren einmal erreicht oder überschritten). Zur Bemessung der Flächenversickerung wird der ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert des vorhandenen humosen Oberbodens von $k \approx 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ verwendet. Als Flächengröße werden 100 m^2 berücksichtigt, was für konkrete Gebäude gegebenenfalls dann hochgerechnet werden kann. Als Abflussbeiwert wird $\Psi_m = 0,9$ verwendet, der einen ungünstigen Bemessungsfall darstellt.

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 zehninütige Regendauer maßgebend. Als Sickerfläche wird etwa das 2,5-fache (258 m^2) der versiegelten Fläche ($100,0 \text{ m}^2$) benötigt.

Sollte diese Fläche nicht zur Verfügung stehen, was mit Sicherheit für die großen Stallgebäude der Fall sein wird, könnte die Muldenversickerung ausgeführt werden. Die Muldenversickerung ist eine Variante der Flächenversickerung, bei der eine zeitweise Speicherung möglich ist. Somit kann die Versickerungsrate geringer sein als der Regenwasserzufluss. Die Größe der Versickerungsmulden sollte derart gewählt werden, dass längeres Überstauen vermieden wird, weil ansonsten die Verschlickung und Verdichtung der Oberfläche 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 ist im vorhandenen, überwiegend flach geneigtem Gelände zu beachten, müsste sich jedoch realisieren lassen, wenn die Mulden hangparallel angeordnet 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 Gebäuden und den Verkehrsflächen oder eventuell auch anderen baulichen Anlagen müssen entsprechende Flächen frei gehalten werden, auf denen die Sickermulden angelegt werden können (Rasenflächen). Zwischen den Fallrohren einer Dachentwässerung und den Mulden kann das Regenwasser gegebenenfalls in gepflasterten/betonierten Regenrinnen geführt werden. Neben Verkehrsflächen müssen die Mulde unmittelbar parallel angeordnet werden, damit das Regenwasser direkt über einen Tiefbord, einen Bankettstreifen oder durch einen unterbrochenen Hochbord den Mulden zu-

fließen 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 beigelegt. Wegen der humosen Sande muss als Größe für die Muldenfläche mindestens ein Zehntel der angeschlossenen versiegelten Fläche kalkuliert werden. Für die Berechnung mit einer 100 m² großen Gebäudegrundfläche wäre eine etwa 9 m² breite Mulde in Gebäudenähe, bei Reetdach günstiger Weise im Traufzonenbereich, notwendig. Unter diesen Voraussetzungen zeigt sich, dass ein Speichervolumen von 1,815 m³ Fassungsvermögen je 100 m² Grundfläche gewährleistet werden müsste, was Muldentiefen von 20 cm (bei einer Muldenfläche von 10 % der versiegelten Fläche) entspricht (siehe Anhang 5).

In Auswertung dieser Berechnung ist davon auszugehen, dass in den herzustellenden Mulden ein Speichervolumen von etwa 20 l/m² (18,15 l/m²) überbaute Gebäudefläche vorhanden sein muss. Mit diesem Durchschnittswert hat man einen gewissen Spielraum bei der Berechnung und der Anlage der Mulden für die vorhandenen Gebäude unterschiedlicher Größe oder anderen Baulichkeiten im B-Planbereich. Es können auch mehrere Mulden zur Versickerung des anfallenden Regenwassers angelegt werden, z. B. neben jedem Fallrohr.

Dennoch wird es für die größten Gebäude (Ställe) kaum möglich sein, die notwendigen Muldenflächen zu realisieren. Dann muss das Regenwasser der Dachflächen mittels Fallrohren in einem Regenwasserkanal gefasst und zur Vorflut abgeführt werden. Als Vorflut ist das Grabensystem im flachen mittleren Teil des B-Plangebietes vorhanden. Derart kann auch bei Reetdächern verfahren werden, indem im Traufzonenbereich eine Rigole aus Schotter oder Kiessanden angelegt wird, die mittels Drainage auf der Sohle der Rigole mit Anschluss an einen Regenwasserkanal entwässert wird.

ANHANG

Ingenieurbüro Weiße
 Baugrunduntersuchung 02/015/15
 Bebauungsplan Nr. 9
 "Reitananlage Tegelhof", Sehlen
 Anhang 1
 Übersichtsplan M 1:10.000

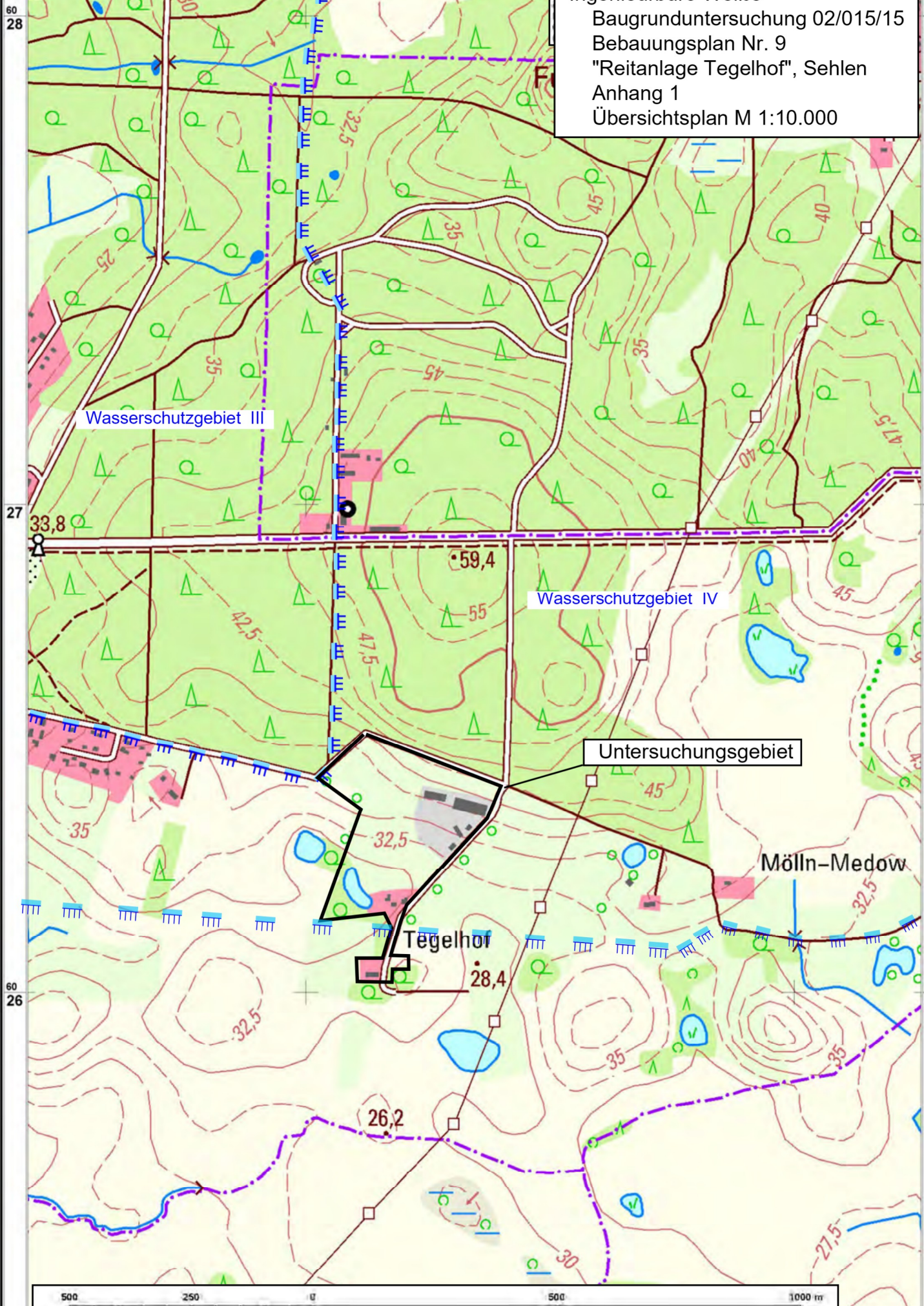
Wasserschutzgebiet III

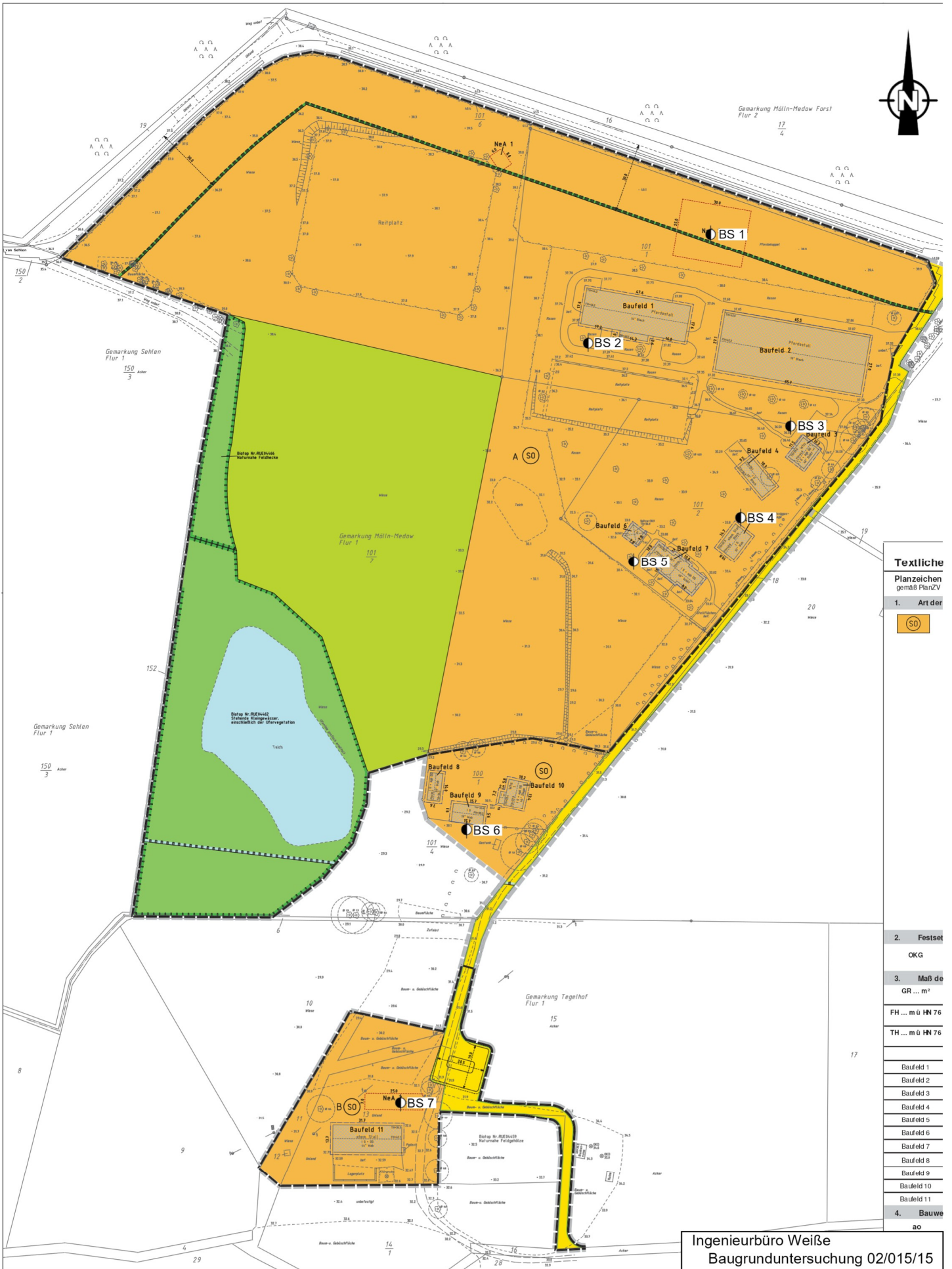
Wasserschutzgebiet IV

Untersuchungsgebiet

Mölln-Medow

Tegelhof





**Textliche
Pflanzenzeichen
gemäß PlanZV**

1. Art der



2. Festsetz

OKG

3. Maß de

GR ... m²

FH ... mü HN 76

TH ... mü HN 76

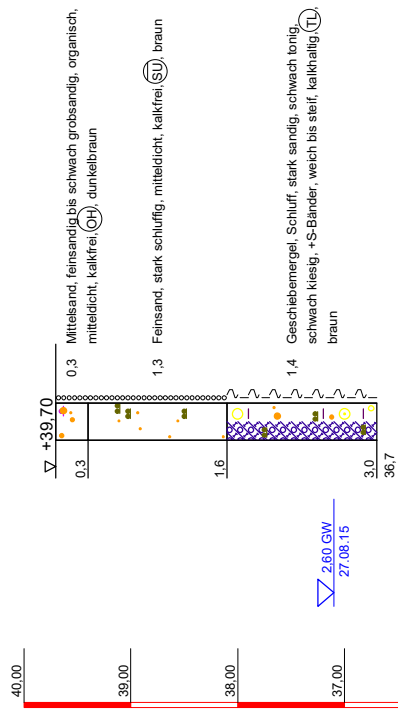
- Baufeld 1
- Baufeld 2
- Baufeld 3
- Baufeld 4
- Baufeld 5
- Baufeld 6
- Baufeld 7
- Baufeld 8
- Baufeld 9
- Baufeld 10
- Baufeld 11

4. Bauwe

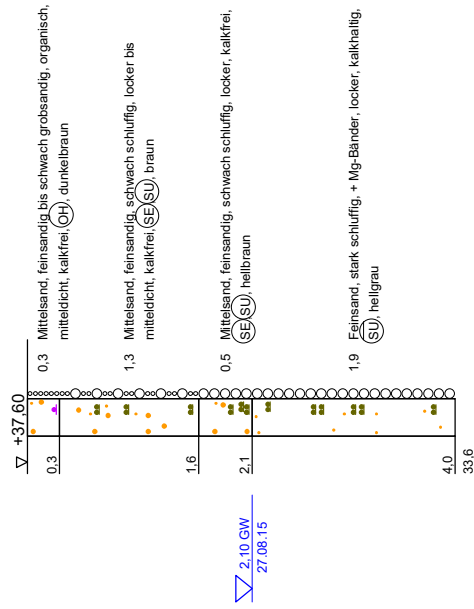
ao

Ingenieurbüro Weiße
 Baugrunduntersuchung 02/015/15
 Bebauungsplan Nr. 9
 "Reitanlage Tegelhof", Sehlen
 Anhang 2
 Aufschlussplan M 1:1.500

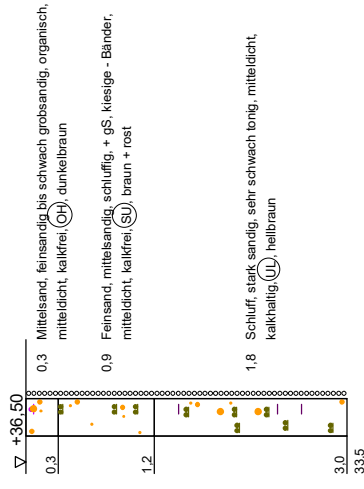
BS 1



BS 2



BS 3



Bauvorhaben:
Bebauungsplan Nr. 9
"Reitanlage Tegelhof", Sehlen

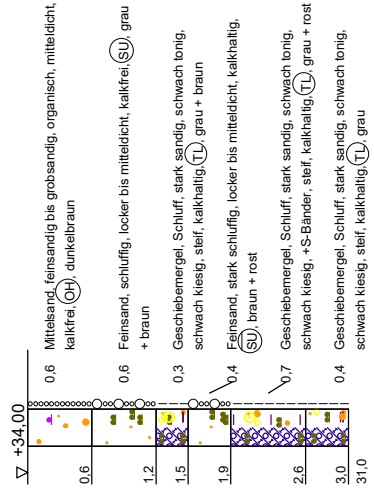
Planbezeichnung:
Anhang 3 Sondierprofile

| | |
|-------------------------------------|-------------------|
| Blatt-Nr.: 1 | Maßstab: 1:50 |
| Ingenieurbüro Weiße | |
| Baugrund- und Altlastenuntersuchung | |
| Kaiseritz 6 | |
| 18528 Bergen auf Rügen | |
| Tel.: +49 30 639 09 70 | |
| www.wbssb.de · baugru@wbssb.de | |
| Erreichter: V. Weiße | Datum: 02.08.2015 |
| Geschicht: Faug | |
| Geländ: | |
| Geehen: | |
| Projektnr.: 02015/15 | |

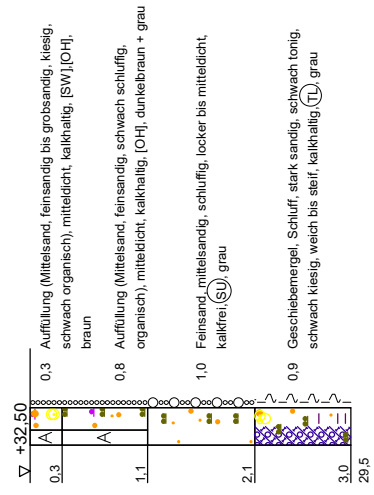
HN



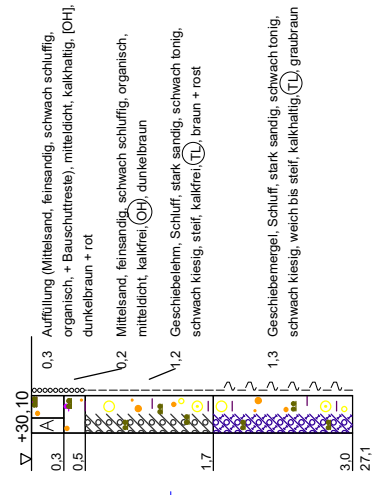
BS 4



BS 5



BS 6



Bauvorhaben:

Bebauungsplan Nr. 9 "Reitanlage Tegelhof", Sehlen

Planbezeichnung:

Anhang 3 Sondierprofile

| | |
|-----------------------|-------------------|
| Blatt-Nr.: 2 | Maßstab: 1:50 |
| Bezeichnet: V. Weiße | Gezeichnet: Faust |
| Datum: 02.08.2015 | Gelesen: _____ |
| Gelesen: _____ | |
| Gelesen: _____ | |
| Gelesen: _____ | |
| Gelesen: _____ | |
| Projekt-Nr.: 02015/15 | |

Ingenieurbüro Weiße

Baugrund- und Altlastenuntersuchung
 Kaiseritz 6
 18528 Bergen auf Rügen
 Tel.: 0386 300-1000
 www.weiße-bau.de

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

BS Bohrsondierung

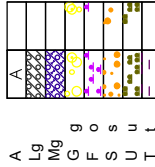
PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
 Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
 Grundwasser angebohrt

Schichtwasser angebohrt

BODENARTEN

- Auffüllung
- Geschiebelehm
- Geschiebemergel
- Kies
- Mtude
- Sand
- Schluff
- Ton

- kiesig
- organisch
- sandig
- schluffig
- tonig



KORNGRÖßENBEREICH f fein
 m mittel
 g grob

NEBENANTEILE

- schwach (< 15 %)
 - stark (ca. 30-40 %)
 - " sehr schwach; - " sehr stark

KALKGEHALT

- k' kalkfrei
- k+ kalkhaltig

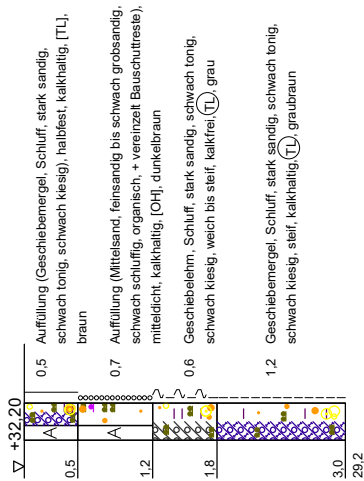
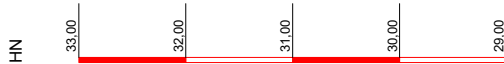
KONSISTENZ/LAGERUNGSDICHTE

- wch weich
- loc locker
- stf steif
- mfst mitteldicht
- mdch dicht
- hst halbfest

BODENGRUPPE

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

BS 7



Bauvorhaben:
 Bebauungsplan Nr. 9
 "Reitanlage Tegelhof", Sehlen

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 | |
| | |
| Projekt-Nr.: 02/015/15 | |

Arbeitsblatt DWA-A 138

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Flächenversickerung

Projekt / Bauvorhaben

B-Plan Tegelhof, Sehlen
Versickerung von Niederschlagswasser

Eingangsdaten

| | | Einzugsgebiete | | | |
|--|----------------------------|----------------|------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Einzugsgebietsfläche | A_E [m ²] | 100 | 0 | 0 | 0 |
| mittlerer Abflussbeiwert (nach ATV-DVWK-A117) Ψ_m | | 0,9 | 0 | 0 | 0 |
| undurchlässige Fläche ($A_E \cdot \Psi_m$) | A_{ui} [m ²] | 90 | 0 | 0 | 0 |
| undurchlässige Fläche gesamt | A_u [m ²] | 90 | | | |
| Dauer des Bemessungsregens | D | 10 min | | | |
| Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone k_f | | 0,00005 m/s | | | |
| Niederschlagsbelastung | $r_{D(T)}$ KOSTRA- Station | S 61 | Z 10 | | |
| Häufigkeit | T | 5,0 a | | | |

Bemessung der Versickerungsfläche

| D [min] | $r_{D(n)}$ [l/(s·ha)] | A_s [m ²] | Erforderliche Größe der Anlage |
|------------|--------------------------|----------------------------|---|
| 5 | 246,4 | 6160,0 | <u>Bemessungsregenspende</u> $r_{D(n)} = \mathbf{185,4 \text{ l/(s·ha)}}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $A_s = \frac{A_u}{(k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D(n)}) - 1}$ </div> <u>notwendige Versickerungsfläche</u> $A_s = \mathbf{258,3 \text{ m}^2}$ |
| 10 | 185,4 | 258,3 | |
| 15 | 152,6 | 141,0 | |
| 20 | 130,9 | 98,9 | |
| 30 | 103,1 | 63,2 | |
| 45 | 79,3 | 41,8 | |
| 60 | 65,0 | 31,6 | |
| 90 | 47,8 | 21,3 | |
| 120 | 38,4 | 16,3 | |
| 180 | 28,2 | 11,4 | |
| 240 | 22,7 | 9,0 | |
| 360 | 16,6 | 6,4 | |
| 540 | 12,2 | 4,6 | |
| 720 | 9,8 | 3,7 | |
| 1080 | 7,1 | 2,6 | |
| 1440 | 5,7 | 2,1 | |
| 2880 | 3,4 | 1,2 | |
| 4320 | 2,4 | 0,9 | |

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

Arbeitsblatt DWA-A 138

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Muldenversickerung

| Projekt / Bauvorhaben | |
|---|--|
| B-Plan Tegelhof, Sehlen | |
| Versickerung von Niederschlagswasser | |

| Eingangsdaten | | Einzugsgebiete | | | |
|--|--|--------------------|-----|------|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Einzugsgebietsfläche | A _E [m ²] | 100 | 0 | 0 | 0 |
| mittlerer Abflussbeiwert (nach ATV-DVWK-A117) | Ψ _m | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| undurchlässige Fläche (A _E · Ψ _m) | A _{ui} [m ²] | 90 | 0 | 0 | 0 |
| undurchlässige Fläche gesamt | A _u [m ²] | 90 | | | |
| Versickerungsfläche | A _s | 9,0 m ² | | | |
| 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 61 | | Z 10 | |
| Häufigkeit | T | 5,0 a | | | |

| Bemessung der Versickerungsmulde | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| D [min] | r _{D(T)} [l/(s·ha)] | V _M [m ³] | Erforderliche Größe der Anlage |
| 5 | 246,4 | 0,80 | <p>notwendiges Speichervolumen der Mulde</p> <p>V_M = 1,815 m³</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $V_M = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$ </div> <p>Mulden - Einstauhöhe</p> <p>z_M = 0,20 m</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $z_M = \frac{V_M}{A_s}$ </div> <p>Nachweis der Entleerungszeit vorh. t_E</p> <p>vorh. t_E = 2,2 h < erf. t_E = 24h</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $t_E = \frac{2 \cdot z_M}{k_f}$ </div> |
| 10 | 185,4 | 1,16 | |
| 15 | 152,6 | 1,39 | |
| 20 | 130,9 | 1,54 | |
| 30 | 103,1 | 1,72 | |
| 45 | 79,3 | 1,81 | |
| 60 | 65,0 | 1,81 | |
| 90 | 47,8 | 1,61 | |
| 120 | 38,4 | 1,34 | |
| 180 | 28,2 | 0,70 | |
| 240 | 22,7 | 0,00 | |
| 360 | 16,6 | -1,57 | |
| 540 | 12,2 | -4,05 | |
| 720 | 9,8 | -6,63 | |
| 1080 | 7,1 | -12,03 | |
| 1440 | 5,7 | -17,48 | |
| 2880 | 3,4 | -39,68 | |
| 4320 | 2,4 | -62,59 | |