

NACHWEIS
DER
ORDNUNGSGEMÄßEN NIEDERSCHLAGSWASSERBEWIRTSCHAFTUNG
VON DACH- UND VERKEHRSFLÄCHEN
FÜR DIE ERRICHTUNG EINER RASTANLAGE

GEMARKUNG ARENDSEE, FLUR 13,
FLURSTÜCK 286; 288; 295 TEILW., 296

VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGSPLAN

„TANK- UND RASTANLAGE ARENDSEE“
39619 ARENDSEE, BAHNHOFSTRASSE

AUFTRAGGEBER

ALFRED LANDSBERG

DORFSTRASSE 7
29410 SALZWEDEL
OT BÖDDENSTEDT

AUFTRAGNEHMER



LANDSCHAFTSPLANUNG & SIEDLUNGSÖKOLOGIE
BAULEIT- & LANDSCHAFTSPLANUNG / BERATUNG & GUTACHTEN
PAUL-SINGER-STRASSE 7 16548 GLIENICKE NORDBAHN
TEL.: 033056 95685

GLIENICKE/NORDBAHN 14.10.2021
BEARBEITUNG: DIPL.- AGR.- ING. A. F. SCHNEIDER

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|-----|--|---|
| 1. | GRUNDLAGEN | 3 |
| 2. | NIEDERSCHLAGSENTWÄSSERUNG | 6 |
| 2.1 | BESCHREIBUNG DER NIEDERSCHLAGSWASSERBEWIRTSCHAFTUNG | 6 |
| 2.2 | EINZUGSGEBIETSFLÄCHEN UND ZUGEORDNETE VERSICKERUNGSFLÄCHEN | 6 |
| 2.3 | BERECHNUNGSGRUNDLAGEN UND BERECHNUNGEN | 7 |
| 2.4 | ERGEBNIS DER BERECHNUNG | 7 |

PLÄNE

ANLAGEN

1. GRUNDLAGEN

Im Bereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes „Tank-und Rastanlage Arendsee“, Stadt Arendsee soll eine Rastanlage, bestehend aus einem Gebäudekomplex sowie Stellplätzen für LKW und PKW errichtet werden (Flur 13, Flurstück 286; 288; 295 teilw. und 296).

Für das Vorhaben ist der Nachweis der ausreichenden Niederschlagswasserbewirtschaftung der Dach- und Verkehrsflächen zu erbringen.

Der Umweltbericht beinhaltet (in der Fassung 08/2020) umfangreiche Aussagen zu den hydrogeologischen Bedingungen, seinen Schutzgutfunktionen und Empfindlichkeiten einschließlich der Vermeidung und Minimierungsmaßnahmen, sodass in dieser Planung nur die wesentlichen Belange dargestellt und behandelt werden.

PLANGRUNDLAGE

Für die Ermittlung der geplanten versiegelten und Freiflächen wurde die angepasste Plandarstellung¹ (in den ergänzten Lageplan eingefügt) verwendet.

| <u>GEPLANTE NUTZUNG²</u> | <u>gerundet, in m²</u> |
|---|-----------------------------------|
| Geltungsbereich Bebauungsplan | 12.340 |
| Gebäudekomplex Rastanlage | 1.098 |
| Verkehrsflächen / PKW- Stellplätze Bereich Rastanlage | 1.772 |
| Verkehrsflächen / Stellplätze LKW- Parkplatz | 5.508 |
| Geplante Überbauung der Grundstücksfläche gesamt | 8.3778 |
| Retentions- und Versickerungsflächen (UK) im Plangebiet | 2.441 |
| Im Bereich Tankstelle (V 3 anteilig) | 200 |

BESTAND

Im Bestand ist allgemein von einer Ackerbrache ohne bauliche Vorbelastung auszugehen. Die geplante Baufläche ist leicht nach Süd-Ost geneigt, dabei im Wesentlichen nahezu eben. Die maximale Höhendifferenz von Nord-West zu Süd-Ost beträgt ca. 1,10 m.

Wesentlich für die oberflächennahe Entwässerung des erweiterten Raumes ist der nördlich verlaufende Graben Nr. 1.951/002.

Hier münden im Nahbereich / Umfeld des Plangebietes neben dem unmittelbaren Abzug des Sickerwassers drei Einleitungen:

- Drainageauslauf im Grenzbereich des Plangebietes,
- Einleitung DN 200 (wahrscheinlich von der Bundesstraße)
- Einleitung aus RRB der Tankstelle im Nahbereich des Durchlasses unter der Bahnhofstraße.

¹ Planstand 29.04.2021

² gem. übergebener Plandarstellung vom Juni 2020, angepasst auf aktuellen Lageplan (Flächen gemessen)

INFORMATIONEN

Für die Berechnung / Versickerungsnachweise liegen folgende Grundlagen vor:

- Vorhabenbezogener Bebauungsplan Planzeichnung mit Begründung, Umweltbericht
- Luftbild (Google earth)
- Geotechnische Voruntersuchung für den Bereich der Tankstelle (1998)
- Baugrundgutachten 17.05.2021
- Plandarstellungen, Planungsstand 29.04.2021
- Lageplan (ohne Eintragung des Bauvorhabens), Stand Juni 2020
- Eigene Bestandsaufnahmen

WESENTLICHE STANDORTMERKMALE / VERSICKERUNGSBEDINGUNGEN³:

- Mutterbodenschicht 0,2 bis 0,45 m unter GOK aus überwiegend Feinsanden, humos bis schwach humos, sehr locker bis locker
- Gemischtkörnige Feinsande im Folgenden variierend bis in eine Tiefe von 0,8 - 1,2 m unter GOK
- Im Liegenden bestehen, vereinfacht festgestellt, für eine Versickerung kaum geeigneten Bedingungen.
- Für die oberflächennahe Versickerung kann ein k_f -Wert von: $k_f=5,5 \times 10^{-5}$ m/s im ungünstigen Fall angenommen werden.

Die mangelnde Ableitung des in dem Graben Nr. 1.951/002 gesammelten Wassers, durch die fast vollständige Versandung des Durchlasses unter der Bahnhofstraße Richtung Osten, führt zusätzlich zum Rückstau im Grundwasser- und Gewässersystem (Stand Mai 2021).

GRUNDLAGEN

Die zugrunde liegende Plandarstellung hat konzeptionellen Charakter mit mehreren Detaillösungen.

Die Plandarstellung beinhaltet die Feststellung der Einzugsbereiche sowie der zugehörigen Rückhalte- und Versickerungsräume zur Berechnung der Einstauhöhen in den Mulden.

Für die Feststellung einer Funktionsfähigkeit der Fließrichtungen, unter Berücksichtigung der aktuellen Topografie, wurden Neigungen und Höhenangaben als Plangrundlagen vorgegeben.

Dabei wird durch eine entsprechend höhere Anlage der Oberflächen zugrunde gelegt, einen möglichst großen Abstand gegenüber dem temporär hoch anstehenden Grund- und Stauwasser zu erreichen und mit den Mulden / Retentionsräumen soweit möglich, nahe an der aktuellen Bodenoberfläche zu bleiben.

Für die Muldenversickerung / Retentionsräume wurde der 5-jährige Bemessungsregen angesetzt.

Für alle Berechnungen wurden schluffige Sande als geringstmögliche Versickerung angenommen.

Dabei wurden die temporär und partiell hoch anstehenden Stauwasserverhältnisse mit einem Abstand von 0,8 m zwischen GOK und Grundwasserleiter angenommen, was zeitweilig die Versickerungsleistung ausschließen kann.

Dementsprechend werden die Mulden als Retentionsräume geplant, die bis auf die Rückhalteräume V 2.2 und V 2.4 deutlich überdimensioniert sind.

Da die Retentionsräume im Norden und Westen gleichzeitig zum Teil als Ausgleichsflächen bepflanzt werden, ist der zusätzliche Effekt durch Saugwirkung der Wurzeln und Evapotranspiration der Gehölze zu berücksichtigen.

³ Lt. Baugrundgutachten Stand 17.05.2021

Darüber hinaus ist beim Versagen der Versickerung eine Verdunstung von mindestens 4 mm/Monat (für Januar)⁴ zu berücksichtigen.

Dieser Wert gilt für einen See mit mittlerer Tiefe 2 m.

Unter Berücksichtigung der im Plangebiet zu erwartenden Wasserstandshöhen von maximal 0,3 m und einer deutlichen Windexposition des Planstandortes können mindestens 15 mm/Monat Wasserhöhe als Verdunstungsleistung angenommen werden.

In der Summe aus Versickerung / Retention einschließlich Verdunstung ist unter Berücksichtigung der überwiegend wesentlich größer dimensionierten Mulden eine ausreichende Niederschlagswasserbehandlung für die Verkehrsflächen und Stellplätze gesichert und mit dem Ergebnis der Berechnungen in Anlage 1 nachgewiesen.

Die Rigole als Sammel-, Speicher- und Rückhalteraum, für die Entwässerung der Dachflächen, wurden auf der Grundlage des 30-jährigen Bemessungsregen ermittelt. Sie dient als Sammel- und Rückhalteraum für die mit 2 l/s berechnete, gedrosselte Ableitung in den Vorfluter, Graben Nr. 1.951/002.

Für die Flachdachflächen wird von Kiesschüttung ausgegangen.
Es wird eine extensive Dachbegrünung empfohlen.

Die Länge der Rigole (mit ca. 130 lfd. Metern) ergibt sich aus der erforderlichen Anlage zur Einleitung des Niederschlages von den Dachflächen (Fallrohranschluss mit Vorreinigung) und der Lage der Überleitungsstelle in den Vorfluter.

Die Darstellung der Rigole ist näherungsweise ausführungsfähig, wenn sich die Gebäudeplanung nicht ändert.

Der Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis wird mit diesen Unterlagen gestellt.

Dieses Konzept beinhaltet den Nachweis der ausreichenden Behandlung des anfallenden Niederschlagswassers für die positive Stellungnahme der unteren Wasserbehörde im Rahmen der Bauleitplanung.

⁴ DWD, Hydrometeorologie, Berlin-Buch; Stand März 2015

2. NIEDERSCHLAGSENTWÄSSERUNG

2.1 BESCHREIBUNG DER NIEDERSCHLAGSWASSERBEWIRTSCHAFTUNG

Laut Plandarstellung wird das Niederschlagswasser der Verkehrsflächen einschließlich der Stellplätze oberflächennah, soweit notwendig, über Rinnen gesammelt, in die umliegenden Mulden / Retentionsräume eingeleitet und soweit räumlich gegeben, stufenweise (über Kaskaden / Überläufe) in Richtung Südosten weitergeleitet.

Speziell für den südöstlichen Rückhalteraum (Bereich V 2.2 und V 2.4) steht zusätzlich der Rückhalteraum / Versickerungsmulde „V3“ im Bereich des Flurstückes 126 (Tankstelle) zur Verfügung, in den bei erhöhtem Niederschlagsanfall bzw. mangelnder Versickerung während maximal hoch anstehender Grundwasserverhältnisse (Staunässe) über einen Überlauf eingeleitet werden kann.

Darüber hinaus stehen weitere Rückhalteräume (gemäß Plandarstellung und der Tabelle Anlage 1) mit den Räumen „V4“ und „V5“ zur Verfügung, die eigentumsrechtlich gesichert sind.

Diese Flächen sind mit Zustimmung des Eigentümers sowie der Nutzungsberechtigten des zu querenden Weges durch eine Kastenrinne / Muldenrinne zu erschließen.

Grundsätzlich wird bei der Wahl der Art der Niederschlagsentwässerung auf unterirdische Leitungen und unterirdische Versickerungsanlagen bis auf die Dachflächenentwässerung, die ein hohes Maß an technischen Anlagen und Aufwendungen erfordern würden, verzichtet.

Alle Versickerungsanlagen sollen einen möglichst großen Abstand zum obersten Grundwasserleiter gewährleisten, um eine Versickerung im Rahmen der begrenzten Versickerungsfähigkeit zu ermöglichen, bzw. als ausreichende Rückhalteräume für Verdunstung und verzögerte Ableitung zu fungieren.

Gleichzeitig haben die Versickerungsflächen Bedeutung als Pflanzflächen zum Ausgleich und Ersatz für die Eingriffe in Naturhaushalt und das Landschaftsbild sowie zur Gestaltung der Rastanlage.

Darüber hinaus sollen die Bepflanzungen mit ihrer erhöhten Evotranspiration zusätzlich zur Verdunstung des Niederschlagswassers beitragen.

Die Auswahl der jeweiligen Arten erfolgt unter Berücksichtigung des zeitweilig und flächenhaft möglichen Überstaus mit Niederschlagswasser.

Die Versickerungsanlagen, die im Umweltbericht teilweise als Flächenversickerung dargestellt sind, haben die Aufgabe,

- Niederschlagswasser zurück zu halten,
- gem. den Ergebnissen laut DWA-M 153 das anfallende Wasser zu reinigen,
- Niederschlagswasser zu versickern, zu verdunsten sowie das überschüssige
- Niederschlagswasser verzögert abzuleiten.

Alle Versickerungsanlagen / Retentionsräume werden in der Plandarstellung dieses Niederschlagswasserkonzeptes als Flächen mit der Bezeichnung „V“ dargestellt.

2.2 EINZUGSGEBIETSFLÄCHEN UND ZUGEORDNETE VERSICKERUNGSFLÄCHEN

In der Plandarstellung sind den versiegelten Flächen (Einzugsgebiete „E“) jeweils den entsprechenden Versickerungs- und Rückhalteräumen („V“) zugeordnet.

2.3 BERECHNUNGSGRUNDLAGEN UND BERECHNUNGEN

Für die Berechnungen wurde wegen der oberflächennahen Niederschlagswasserfassung und -behandlung der fünfjährige Bemessungsregen angesetzt.

Die Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens wurde mit $n=0,2/a$ berücksichtigt.

Die Berechnungen erfolgten nach DWA-A 138 (04/2005).

Die Niederschlagshöhen und -spenden richten sich nach KOSTRA 2010 Index-RC für Arendsee.

Für alle Berechnungen wurde der Zuschlagsfaktor 1,2 gewählt.

Da die Versickerungsbedingungen ungünstig sind, wurden die Berechnungen mit dem geringstmöglichen / anwendbaren Durchlässigkeitsbeiwert - schluffige Sande - verwendet. Damit sollen die ungünstigen Versickerungsbedingungen realitätsnah simuliert werden.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind Anlage 1 zu entnehmen.

2.4 ERGEBNIS DER BERECHNUNG

Eine Einleitung von Niederschlagswasser für die Entwässerung der Dachflächen in den nördlich angrenzenden Graben Nr. 1.951/002 ist erforderlich, um die Verkehrsanlagen und Stellplätze im Plangebiet zu versickern bzw. zurückzuhalten.

Nur unter dieser Voraussetzung kann eine ausreichende Niederschlagswasserbehandlung im Plangebiet nachgewiesen werden.

In der Tabelle (Anlage 1) sind die Einzugsgebiete den Versickerungs- und Retentionsräumen mit ihren geplanten Muldentiefen / Einstauhöhen, entsprechend der verfügbaren Flächen, dem Ergebnis der Berechnungen gegenübergestellt.

Daraus ist abzuleiten, dass bis auf die Mulden / Rückhalteräume V 2.2 und V 2.4 alle anderen Versickerungs- und Retentionsräume überdimensioniert sind.

Auf die zunehmend vorkommenden Starkniederschläge bezogen, sind diese Rückhalträume angemessen dimensioniert.

Um auch für Starkniederschläge im Einzugsbereich der Mulden / Rückhalteräume V 2.2 und V 2.4 eine ausreichende Rückhaltung zu gewährleisten, werden Flächen im Bereich der Tankstelle „V3“ einbezogen.

Weitere Rückhalteräume stehen gemäß Plandarstellung und der Tabelle Anlage 1 mit den Räumen „V4“ und „V5“ zur Verfügung, die eigentumsrechtlich gesichert sind.

Je nach weiterer Abstimmung (im Rahmen der Ausführungsplanung) können die geplanten Einstauhöhen in den Versickerungs- / Retentionsräumen verringert werden, wenn die Retentionsräume V4 und V5 in die Niederschlagswasserbewirtschaftung einbezogen werden, was in den Versickerungsanlagen V 1 und V2 durch geringere Tiefen zu einem größeren Grundwasserflurabstand beitragen würde.

PLANDARSTELLUNGEN

TOPOGRAFISCHE ÜBERSICHTSKARTE



Kartenausschnitt des Stadtgebietes TK 10000 ©GeoBasis-DE / LVer-Geo LSA, 2017 /G01-5010963-2014

PLANDARSTELLUNG – NIEDERSCHLAGSWASSERBEWIRTSCHAFTUNGSKONZEPT – FOLGENDE SEITE

ANLAGEN

- ANLAGE 1 TABELLE – EINZUGSGEBIETE UND VERSICKERUNGS- / RETENTIONSRAEUME
ANLAGE 2 BERECHNUNGEN DER RIGOLEN UND VERSICKERUNGSANLAGEN,
BEWERTUNGSVERFAHREN NACH MERKBLATT DWA-M 153
ÜBERFLUTUNGSNACHWEISE

| NIEDERSCHLAGSWASSERBEHANDLUNG TANK- UND RASTANLAGE ARENDSEE | | | | | | | | | | | BERECHNUNG | | | |
|---|----------------|-------------------|--|-------------------|-------------------|--|--------------|--------------|-------------------|-------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| | EINZUGSBEREICH | | VERFÜGBARER VERSICKERUNGS- bzw. RETENTIONSRAUM | | | | | | | | Einstauhöhe | Speicher- | Volumen | Volumen |
| | Bezeichnung | in m ² | ZUORDNUNG | Mulde OK | Mulde UK | mittlere Fläche | Einstau Plan | Einstau max. | Volumen Plan | Volumen max. | Mulde | volumen | V Rück,UFN | gesamt |
| | | | Bezeichnung | in m ² | in m ² | in m ² | h in m | h in m | in m ³ | in m ³ | h in m | in m ³ | in m ³ | in m ³ |
| LKW- Parkplatz | E 1.1 | 3.029,93 | V 1.1 | 520,77 | 468,54 | 494,66 | 0,20 | 0,25 | 98,93 | 123,66 | 0,09 | 74,929 | 55,526 | 130,455 |
| | | | V 1.2 | 351,27 | 293,40 | 322,34 | 0,20 | 0,25 | 64,47 | 80,58 | | | | |
| | E 1.2 | 1.941,26 | V 1.3 | 381,34 | 330,75 | 356,05 | 0,15 | 0,20 | 53,41 | 71,21 | 0,07 | 48,14 | 35,646 | 83,786 |
| | | | V 1.4 | 883,44 | 717,39 | 800,42 | 0,20 | 0,30 | 160,08 | 240,12 | | | | |
| | E 1.3 | 45,55 | V 1.5 | 117,44 | 88,17 | 102,81 | 0,17 | 0,30 | 17,48 | 30,84 | 0,02 | 1,925 | 1,315 | 3,24 |
| E 1.4 | 491,03 | V 2.2 | siehe unten V 2.2 | | | | | | | | | | | |
| Rastanlage | E 2.11 | 612,00 | R1 | Länge in lfd. m | 103,20 | Rückhaltung - Füllkörperrigole l/b/h = 0,8/0,8/0,36 m, mit gedrosselter Ableitung in den Vorfluter 2 l/s / 30a | | | | 28,533 | Rigolenlänge in Plandarstellung 120 lfd. m | | | |
| | E 2.12 | 486,00 | R2 | | | | | | | | | | | |
| | E 2.2 | 912,34 | V 2.1 | 379,14 | 286,47 | 332,81 | 0,15 | 0,20 | 49,92 | 66,56 | 0,08 | 22,235 | 16,544 | 38,779 |
| | E 2.3 | 112,05 | V 2.2 | 165,37 | 121,55 | 143,46 | 0,10 | 0,15 | 14,35 | 21,52 | 0,03 | 3,557 | 2,688 | 6,245 |
| | E 2.4 | 747,69 | V 2.3 | 96,44 | 67,68 | 82,06 | 0,22 | 0,30 | 18,05 | 24,62 | 0,22 | 30,212 | 23,513 | 53,725 |
| V 2.4 | | | 96,39 | 66,77 | 81,58 | 0,22 | 0,30 | 17,95 | 24,47 | 0,22 | | | | |
| ÜBERSICHT | | 8.377,85 | | 2.991,60 | 2.440,72 | 2.716,16 | | | 494,63 | 683,59 | | 181,00 | 135,23 | 316,23 |
| VERFÜGBARER ZUSÄTZLICHER RETENTIONSRAUM | | | V 3 | 305,02 | 255,42 | 280,22 | 0,10 | 0,20 | 28,02 | 56,04 | verfügbarer zusätzlicher Retentionsraum nicht zwingend erforderlich | | | |
| | | | V 4 | 532,79 | 484,81 | 508,80 | 0,10 | 0,20 | 50,88 | 101,76 | | | | |
| | | | V 5 | 305,02 | 255,42 | 280,22 | 0,10 | 0,20 | 28,02 | 56,04 | | | | |

Zuständige Behörde / Zuständiges Amt

Untere Wasserbehörde
Altmarkkreis Salzwedel

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner

Alfred Landsberg
Dorfstraße 7
29410 Salzwedel
OT Böddenstedt

Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:

Gemarkung Arendsee
Flur 13
Flst.: 286; 288; 295, 295 teilw., 126 teilw., 101 teilw., 132 teilw.

Planungsbemerkungen:

R1R2

Geländeuntergrund:

| | | |
|---|------------------|----------|
| Untergrundbeschaffenheit: | sandiger Schluff | |
| kf-Beiwert der gesättigten Bodenzone: | | 5E-6 m/s |
| Korrekturfaktor f, Methode zur Festlegung des Bemessungs-kf-Wertes: | | |
| Abschätzung nach Bodenansprache | | 1 |
| Geringster Grundwasserflurabstand: | | 0,80 m |

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

| | Brutto | Netto |
|-------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Angeschlossene Dachfläche: | 1.098 m ² | 878,40 m ² |
| Angeschlossene Freifläche: | ./. | ./. |
| Angeschlossene unbefestigte Fläche: | ./. | ./. |
| Gesamte angeschlossene Fläche: | 1.098 m ² | 878,40 m ² |

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigefügt.

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Füllkörper-Rigolensystem

Berechnungsvorschrift DWA-A 138 (04/2005)

Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.18 der DWA-A 138 (04/2005).

Die Berechnung der Speicherkoeffizienten wird nach Gleichung A.17 bzw. Gleichung A.17a der DWA-A 138 (04/2005) durchgeführt.

Nach Berechnung anhand der o. a. Grundgleichungen erfolgt die Berechnung der notwendigen Füllkörperelemente gemäß den errechneten Systemparametern.

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: R1 R2 Füllkörper-Rigolensystem

Seite 3

| | | | |
|--|---------------|------------|-------------------|
| Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Seitenflächen | $k_{f,S}$ | 5E-6 | m/s |
| Länge eines Füllkörperelements | l_{elem} | 0,800 | m |
| Breite eines Füllkörperelements | b_{elem} | 0,800 | m |
| Höhe eines Füllkörperelements | h_{elem} | 0,360 | m |
| Speicherkoefizient eines Füllkörperelements | s_{elem} | 0,96 | |
| Max. Anzahl Elemente übereinander | | 1 | Stk. |
| Max. Anzahl Elemente nebeneinander | | 1 | Stk. |
| Rigolenbreite | b_R | 0,800 | m |
| Rigolenhöhe | h_R | 0,360 | m |
| Drosselabfluss | $Q_{Dr,abfl}$ | 2,000 | l/s |
| Korrekturfaktor zur Festlegung der k_f -Beiwerte | $f_{Methode}$ | 1 | 1 |
| Entfernung zur Grundstücksgrenze | $l_{GGrenze}$ | 10,00 | m |
| Rigolenlänge | l_R | 102,459 | m |
| Speichervolumen der Rigole | V_R | 28,328 | m ³ |
| Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n | r_{Dn} | 100,278 | l/s*ha |
| Dauer des Bemessungsregens | D | 60,000 | min |
| Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens | n | 0,033 | 1/a |
| Jährlichkeit des Bemessungsregens | a | 30,000 | 1 |
| Versickerungsfläche | A_S | 100,41 | m ² |
| Gesamtspeicherkoefizient der (Rohr-)Rigole | s_{RR} | 0,960 | 1 |
| Zufluss | Q_{zu} | 0,00680842 | m ³ /s |
| Versickerungsrate | Q_s | 2,51E-4 | m ³ /s |
| Entleerungszeit | t_E | 31,347 | h |
| Anzahl Elemente | | 129 | Stk. |
| Systemlänge | l_{System} | 103,200 | m |
| Systembreite | b_{System} | 0,800 | m |
| Systemhöhe | h_{System} | 0,360 | m |
| Speichervolumen des Systems | V_{System} | 28,533 | m ³ |
| Versickerungsrate des Systems | $Q_{s,sys}$ | 2,528E-4 | m ³ /s |
| Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt. | | | |
| Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden: | | . | m |
| Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze: | | 10 | m |
| Geringster Grundwassersohlabstand: | | 0,30 | m |

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: R1 R2 Füllkörper-Rigolensystem

Seite 4

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

| | |
|--|---------------|
| Bemessungsregenspende: | 100,28 l/s*ha |
| Dauerstufe der Bemessungsregenspende: | 60 Minuten |
| Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende: | 0,03 a |

Details zu den Niederschlagsdaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#47, Ze.#31

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Herr Arnold F. Schneider
LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

14.10.2021 gez. Landsberg

Bauherr; Datum, Unterschrift

14.10.2021 gez. Schneider

Mitwirkende; Datum, Unterschrift

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: R1 R2 Füllkörper-Rigolensystem

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Allgemeine Projektinformationen

Auftraggeber:

Alfred Landsberg
Dorfstraße 7
29410 Salzwedel
OT Böddenstedt

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Bearbeitung durch:

Herr Arnold F. Schneider

Zuständige Behörde:

Untere Wasserbehörde
Altmarkkreis Salzwedel

Standort:

Gemarkung Arendsee
Flur 13
Flst.: 286; 288; 295, 295 teilw., 126 teilw., 101 teilw., 132 teilw.

Bemerkungen zur Berechnung:

R1R2

Bemerkungen zum Projekt:

Errichtung Rastanlage
"Tank- und Rastanlage Arendsee"

Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: R1 R2 Füllkörper-Rigolensystem

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Auffangflächen

E 2.1 / E 2.2

| | | | |
|--|------------|----------------|----------|
| Gesamte angeschlossene Auffangfläche: | A_E | m ² | 1.098,00 |
| Abflussminderungen | | | |
| Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche: | C_m | | 0,80 |
| Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche: | C_s | | 0,80 |
| Flachdach bis 3° bzw. 5% Neigung (Kiesschüttung) | | | |
| <u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u> | | | |
| Abflusswirksame Auffangfläche: | $A_{U,Cm}$ | m ² | 878,40 |
| Flächenanteil: | | % | 100,00 |
| <u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u> | | | |
| Abflusswirksame Auffangfläche: | $A_{U,Cs}$ | m ² | 878,40 |
| Flächenanteil: | | % | 100,00 |
| Belastung, Bewertung DWA-M 153: | | | |
| F2 - Dachflächen und Terrassenflächen (mittel) | | Punkte | 10 |
| L2 - Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen | | Punkte | 2 |

Bilanz

| | Brutto | | Netto (C,m) | | Netto (C,S) |
|------------------------------|----------------------|--------|-----------------------|--------|-----------------------|
| | | C_m | | C_s | |
| Dachfläche und undefinierte: | 1.098 m ² | x 0,80 | 878,40 m ² | x 0,80 | 878,40 m ² |
| Freifläche: | ./. m ² | x ./. | ./. m ² | x ./. | ./. m ² |
| Unbefestigte Fläche: | ./. m ² | x ./. | ./. m ² | x ./. | ./. m ² |
| Gesamte Fläche: | 1.098 m ² | x 0,80 | 878,40 m ² | x 0,80 | 878,40 m ² |

Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: R1 R2 Füllkörper-Rigolensystem

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

| Berechnungsdetails | | | |
|---|---------------|-------------------|------------------|
| Füllkörper-Rigolensystem | | | |
| DWA-A 138 (04/2005) | | | |
| Auffangflächen bzw. 'undurchlässige Fläche' | A_U | m ² | 878,40 |
| Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone | k_f | m/s | 5E-6 |
| Art der gesättigten Zone | | | sandiger Schluff |
| Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Seitenflächen | $k_{f,S}$ | m/s | 5E-6 |
| Art der gesättigten Seitenflächen | | | sandiger Schluff |
| Länge eines Füllkörperelements | l_{elem} | m | 0,800 |
| Breite eines Füllkörperelements | b_{elem} | m | 0,800 |
| Höhe eines Füllkörperelements | h_{elem} | m | 0,360 |
| Speicherkoeffizient eines Füllkörperelements | s_{elem} | | 0,96 |
| Max. Anzahl Elemente übereinander | | Stk. | 1 |
| Max. Anzahl Elemente nebeneinander | | Stk. | 1 |
| Rigolenbreite | b_R | m | 0,800 |
| Rigolenhöhe | h_R | m | 0,360 |
| Drosselabfluss | $Q_{Dr,abfl}$ | l/s | 2,000 |
| Korrekturfaktor zur Festlegung der k_f -Beiwerte Abschätzung nach Bodenansprache | f_{Method} | 1 | 1 |
| Entfernung zur Grundstücksgrenze | l_{GGrenz} | m | 10,00 |
| Länge und Volumen der Rigole | | | |
| Rigolenlänge | l_R | m | 102,459 |
| Speichervolumen der Rigole | V_R | m ³ | 28,328 |
| Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n | r_{Dn} | l/s*ha | 100,278 |
| Dauer des Bemessungsregens | D | min | 60,000 |
| Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens | n | 1/a | 0,033 |
| Jährlichkeit des Bemessungsregens | a | 1 | 30,000 |
| Versickerungsfläche | A_S | m ² | 100,41 |
| Gesamtspeicherkoeffizient der (Rohr-)Rigole | s_{RR} | 1 | 0,960 |
| Zufluss | Q_{zu} | m ³ /s | 0,00680842 |
| Versickerungsrate | Q_s | m ³ /s | 2,51E-4 |

Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: R1 R2 Füllkörper-Rigolensystem

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

| Berechnungsdetails | | | |
|-------------------------------|--------------|-------------------|----------|
| Entleerungszeit | t_E | h | 31,347 |
| Anzahl Elemente | | Stk. | 129 |
| Systemlänge | l_{System} | m | 103,200 |
| Systembreite | b_{System} | m | 0,800 |
| Systemhöhe | h_{System} | m | 0,360 |
| Speichervolumen des Systems | V_{System} | m ³ | 28,533 |
| Versickerungsrate des Systems | $Q_{s,sys}$ | m ³ /s | 2,528E-4 |

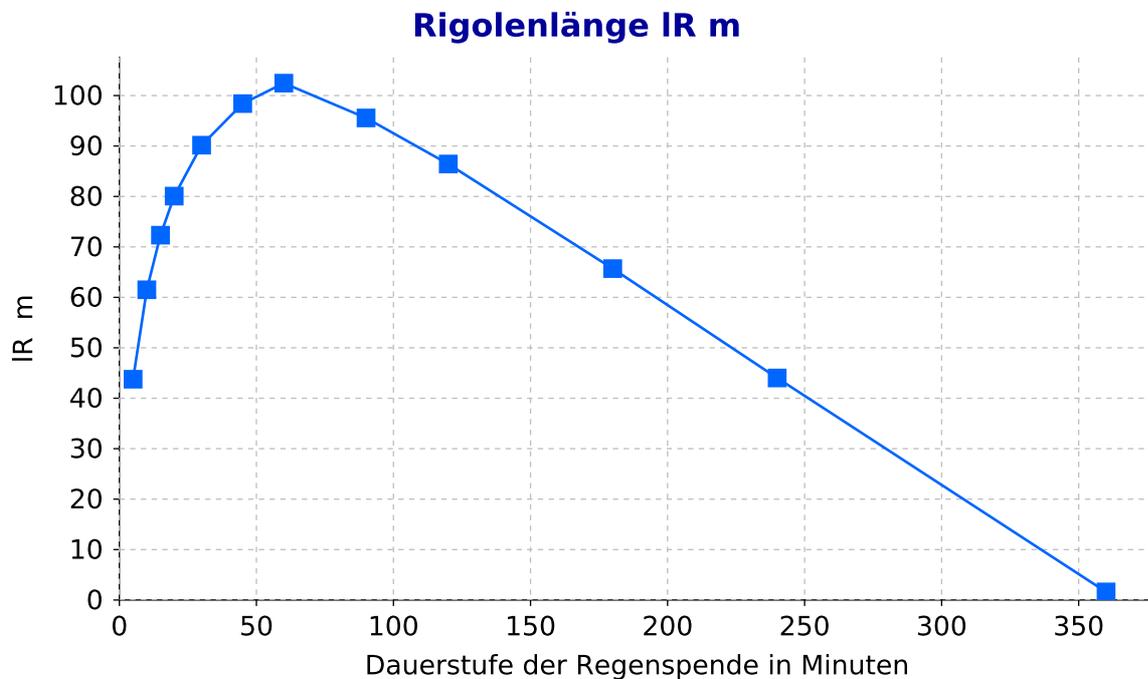
Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: R1 R2 Füllkörper-Rigolensystem

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

| Häufigkeit n [1/a] | Dauerstufe D [min] | Regenspende rD(n) [l/s*ha] | Rigolenlänge IR m | Speichervolumen der Rigole VR m³ |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------------|
| 0,033 | 5,00 | 406,67 | 43,769 | 12,101 |
| 0,033 | 10,00 | 293,33 | 61,499 | 17,003 |
| 0,033 | 15,00 | 235,56 | 72,321 | 19,995 |
| 0,033 | 20,00 | 200,00 | 80,062 | 22,135 |
| 0,033 | 30,00 | 156,67 | 90,162 | 24,928 |
| 0,033 | 45,00 | 121,11 | 98,406 | 27,207 |
| 0,033 | 60,00 | 100,28 | 102,459 | 28,328 |
| 0,033 | 90,00 | 71,85 | 95,563 | 26,421 |
| 0,033 | 120,00 | 56,67 | 86,433 | 23,897 |
| 0,033 | 180,00 | 40,56 | 65,695 | 18,163 |
| 0,033 | 240,00 | 32,01 | 44,017 | 12,170 |
| 0,033 | 360,00 | 23,01 | 1,609 | 0,445 |
| 0,033 | 540,00 | 16,51 | | |
| 0,033 | 720,00 | 13,06 | | |
| 0,033 | 1080,00 | 9,38 | | |
| 0,033 | 1440,00 | 7,43 | | |
| 0,033 | 2880,00 | 4,35 | | |
| 0,033 | 4320,00 | 3,16 | | |



Planungstitel: R1 R2 Füllkörper-Rigolensystem

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Füllkörper-/Hohlkörper-Elemente

Eingangswert:

| | | | |
|---|---|----------------|-------|
| Mindestens erforderliches Speichervolumen des | V | m ³ | 28,33 |
|---|---|----------------|-------|

Eigenschaften der Elemente:

Element:

| | | | |
|--------------------|----------------|---|------|
| Länge | L | m | 0,80 |
| Breite | B | m | 0,80 |
| Höhe | H | m | 0,36 |
| Speicherkoefizient | S _k | 1 | 0,96 |

Geometrische Planung:

| | | | |
|--|--------------------|-------|---|
| Angestrebte Anzahl Elemente übereinander gestapelt | n _{vert.} | Stück | 1 |
| Angestrebte Anzahl Elemente in der Breite | n _{hor.} | Stück | 1 |

Bestimmung der Systemeigenschaften:

| | | | |
|---|------------------|----------------|--------|
| Anzahl erforderlicher Elemente | | Stück | 129 |
| Gesamtes Speichervolumen aller Elemente | V _{sys} | m ³ | 28,53 |
| Systemabmessungen insgesamt | | | |
| Länge | l _{sys} | m | 103,20 |
| Breite | b _{sys} | m | 0,80 |
| Höhe | h _{sys} | m | 0,36 |

Elementanordnung im System

| | | | |
|--|------------------------|-------|-----|
| Anzahl Elemente in der Länge aneinander gereiht | n _{L,sys} | Stück | 129 |
| Anzahl Elemente in der Breite aneinander gereiht | n _{hor.,sys} | Stück | 1 |
| Anzahl Elemente in der Höhe gestapelt | n _{vert.,sys} | Stück | 1 |

Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: R1 R2 Füllkörper-Rigolensystem

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Niederschlagshöhen und -spenden für Arendsee (Altmark) (Sp.#47, Ze.#31)

| T | 1,00 | | 2,00 | | 3,00 | | 5,00 | | 10,00 | | 20,00 | | 30,00 | | 50,00 | | 100,00 | |
|---------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| D | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN |
| 5 min | 4,8 | 160,0 | 6,3 | 210,0 | 7,2 | 240,0 | 8,3 | 276,7 | 9,9 | 330,0 | 11,4 | 380,0 | 12,2 | 406,7 | 13,4 | 446,7 | 14,9 | 496,7 |
| 10 min | 7,5 | 125,0 | 9,6 | 160,0 | 10,8 | 180,0 | 12,3 | 205,0 | 14,3 | 238,3 | 16,4 | 273,3 | 17,6 | 293,3 | 19,1 | 318,3 | 21,1 | 351,7 |
| 15 min | 9,2 | 102,2 | 11,7 | 130,0 | 13,1 | 145,6 | 14,9 | 165,6 | 17,4 | 193,3 | 19,8 | 220,0 | 21,2 | 235,6 | 23,0 | 255,6 | 25,5 | 283,3 |
| 20 min | 10,4 | 86,7 | 13,2 | 110,0 | 14,8 | 123,3 | 16,8 | 140,0 | 19,6 | 163,3 | 22,4 | 186,7 | 24,0 | 200,0 | 26,1 | 217,5 | 28,9 | 240,8 |
| 30 min | 11,9 | 66,1 | 15,2 | 84,4 | 17,2 | 95,6 | 19,6 | 108,9 | 23,0 | 127,8 | 26,3 | 146,1 | 28,2 | 156,7 | 30,7 | 170,6 | 34,0 | 188,9 |
| 45 min | 13,2 | 48,9 | 17,1 | 63,3 | 19,5 | 72,2 | 22,4 | 83,0 | 26,4 | 97,8 | 30,4 | 112,6 | 32,7 | 121,1 | 35,7 | 132,2 | 39,7 | 147,0 |
| 60 min | 13,9 | 38,6 | 18,4 | 51,1 | 21,1 | 58,6 | 24,4 | 67,8 | 29,0 | 80,6 | 33,5 | 93,1 | 36,1 | 100,3 | 39,5 | 109,7 | 44,0 | 122,2 |
| 90 min | 15,4 | 28,5 | 20,2 | 37,4 | 23,0 | 42,6 | 26,5 | 49,1 | 31,2 | 57,8 | 36,0 | 66,7 | 38,8 | 71,9 | 42,3 | 78,3 | 47,0 | 87,0 |
| 120 min | 16,6 | 23,1 | 21,6 | 30,0 | 24,4 | 33,9 | 28,1 | 39,0 | 33,0 | 45,8 | 37,9 | 52,6 | 40,8 | 56,7 | 44,4 | 61,7 | 49,3 | 68,5 |
| 3 h | 18,5 | 17,1 | 23,6 | 21,9 | 26,7 | 24,7 | 30,5 | 28,2 | 35,6 | 33,0 | 40,8 | 37,8 | 43,8 | 40,6 | 47,6 | 44,1 | 52,8 | 48,9 |
| 4 h | 19,9 | 13,8 | 25,2 | 17,5 | 28,4 | 19,7 | 32,3 | 22,4 | 37,7 | 26,2 | 43,0 | 29,9 | 46,1 | 32,0 | 50,1 | 34,8 | 55,4 | 38,5 |
| 6 h | 22,1 | 10,2 | 27,7 | 12,8 | 31,0 | 14,4 | 35,1 | 16,2 | 40,8 | 18,9 | 46,4 | 21,5 | 49,7 | 23,0 | 53,8 | 24,9 | 59,4 | 27,5 |
| 9 h | 24,5 | 7,6 | 30,4 | 9,4 | 33,9 | 10,5 | 38,2 | 11,8 | 44,1 | 13,6 | 50,0 | 15,4 | 53,5 | 16,5 | 57,8 | 17,8 | 63,7 | 19,7 |
| 12 h | 26,4 | 6,1 | 32,5 | 7,5 | 36,1 | 8,4 | 40,6 | 9,4 | 46,7 | 10,8 | 52,8 | 12,2 | 56,4 | 13,1 | 60,9 | 14,1 | 67,0 | 15,5 |
| 18 h | 29,3 | 4,5 | 35,7 | 5,5 | 39,5 | 6,1 | 44,2 | 6,8 | 50,6 | 7,8 | 57,0 | 8,8 | 60,8 | 9,4 | 65,5 | 10,1 | 71,9 | 11,1 |
| 24 h | 31,6 | 3,7 | 38,2 | 4,4 | 42,1 | 4,9 | 47,0 | 5,4 | 53,6 | 6,2 | 60,3 | 7,0 | 64,2 | 7,4 | 69,1 | 8,0 | 75,7 | 8,8 |
| 48 h | 37,2 | 2,2 | 44,9 | 2,6 | 49,4 | 2,9 | 55,1 | 3,2 | 62,9 | 3,6 | 70,6 | 4,1 | 75,1 | 4,3 | 80,8 | 4,7 | 88,5 | 5,1 |
| 72 h | 40,9 | 1,6 | 49,3 | 1,9 | 54,2 | 2,1 | 60,3 | 2,3 | 68,7 | 2,6 | 77,1 | 3,0 | 82,0 | 3,2 | 88,1 | 3,4 | 96,5 | 3,7 |

@ - KOSTRA 2010R Index-RC Sp.#47, Ze.#31 24.10.2019 - 10:05
Spalte 47 Zeile 31 Klassenfaktor 0.5

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: R1 R2 Füllkörper-Rigolensystem

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise:

Nach den staatlichen, regionalen oder örtlichen Gesetzen zum Wasserhaushalt bedarf die Nutzung der Gewässer der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

In der Regel ist hierzu ein Antrag bei der entsprechend zuständigen Behörde, z. B. der zuständigen Verwaltung vor Ort, zu stellen.

Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung der Berechnungsvorschriften der DWA-A 138 (04/2005), DWA-A 117 (02/2014), DIN 1986-100 (12/2016), DWA-M 153 (08/2012), DWA-A 102 (12/2020) und DIN1989-1 durchgeführt. Die Software überprüfte die Plausibilität der Ein- und Ausgabewerte in Form einer Bereichsüberprüfung, z. B. ob sich Werte in bestimmten Bereichen bewegen, ob Grenzwerte über- oder unterschritten wurden. Die Software stellt umfangreiche Eingabewerte in Form von Parametern zu verwendbaren Beiwerten, Regenspenden, etc. als Vorbelegung und Vorschlag zur Verfügung. Das Dokument inkl. der im Dokument angegebenen Ein- und Ausgabewerte, Bedingungen, Gleichungen und Ergebnisse ist seitens der planenden Stelle vo(m/n) Anwender*Innen der Software vor Weiterverwendung zu prüfen.

Die Verwendung von RAINPLANER-Online ersetzt kein Fachwissen, und macht es daher zwingend erforderlich, entsprechend den in RAINPLANER-Online angebotenen Berechnungsmöglichkeiten zu Planung, Bau, Wartung von Versickerungen, Rückhaltungen, etc. entsprechend fundierte Kenntnisse mitzubringen: z.B. Kenntnisse über die entsprechend anzuwendenden Normen, z. B. DWA-Arbeitsblatt- und Merkblattreihe, DIN-Normen zur Entwässerung, sowie über die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Arten von Versickerungen und Rückhaltungen, Trinkwasserverordnungen, Gewässerschutzverordnungen, gesetzliche, lokale, regionale, staatliche behördliche Regelungen für Entwässerungen, Bodengutachten und/oder entsprechend fundierte Untersuchungen zur Feststellung von kf-Beiwerten für Versickerungen, Verwendung nachweisbarer Niederschlagsdaten; zu beachten sind auch stets aktueller Stand der Technik und die Hinweise zu den Genehmigungsverfahren. Mit der Nutzung der Software setzen wir gemäß Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen und DVIA voraus, daß diese Kenntnisse bei(m) Anwender*Innen umfassend und fundiert vorhanden sind. Diese wurden mit Start der Nutzung der Software bestätigt.

Desweiteren gelten unsere Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen. Hier ein Auszug:

- (1) Die Haftung für Schäden und Vermögensverluste, die aus der Benutzung der Software entstanden sind, wird ausgeschlossen, es sei denn, der Schaden ist auf eine grob fahrlässige Vertragsverletzung durch den Leistungserbringer zurückzuführen. Der Kunde ist allein verantwortlich für den korrekten Einsatz sowie Datensicherung. Ersatzansprüche wegen mittelbarer oder unmittelbarer Schäden oder Mangelfolgeschäden aufgrund Unmöglichkeit der Leistung, Verzug, positiver Vertragsverletzung, Verschulden bei Vertragsabschluss und unerlaubter Handlung sind ausgeschlossen, es sei denn, die Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit seitens des Leistungserbringers. Eine Haftung bei grober Fahrlässigkeit ist maximal bis zur Betragshöhe der in Anspruch genommenen Dienstleistung dieses Onlineangebots möglich.
- (2) Es wird keine Garantie dafür gegeben, dass die in der Software benutzten Algorithmen und mathematischen Modelle die Wirklichkeit ausreichend genau abbilden. Eine Haftung für Anlagen oder Geräte jeglicher Art, die nach den Vorschlägen oder Ergebnissen der vom Leistungserbringer entwickelten Software entwickelt, gebaut oder in sonst einer Form umgesetzt wurden, wird ausdrücklich ausgeschlossen.
- (3) Der Anwender kann jederzeit Auskunft über sämtliche mathematischen Modelle und Algorithmen erhalten, die zur Berechnung von der Software herangezogen werden.
- (4) Des weiteren stehen als Auskunftsmöglichkeit die bereitgestellten Hilfen während des Softwareeinsatzes zur Verfügung.

RAINPLANER-Online wird als Software-as-a-Service betrieben.
Betreiberinformationen sind dem Impressum zu entnehmen.

Zuständige Behörde / Zuständiges Amt

Untere Wasserbehörde
Altmarkkreis Salzwedel

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner

Alfred Landsberg
Dorfstraße 7
29410 Salzwedel
OT Böddenstedt

Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:

Gemarkung Arendsee
Flur 13
Flst.: 286; 288; 295, 295 teilw., 126 teilw., 101 teilw., 132 teilw.

Planungsbemerkungen:

V 1.1 / V1.2 / V1.3

Geländeuntergrund:

| | | |
|---|------------------|----------|
| Untergrundbeschaffenheit: | schluffiger Sand | |
| kf-Beiwert der gesättigten Bodenzone: | | 1E-5 m/s |
| Korrekturfaktor f, Methode zur Festlegung des Bemessungs-kf-Wertes: | | |
| Abschätzung nach Bodenansprache | | 1 |
| Geringster Grundwasserflurabstand: | | 0,80 m |

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

| | Brutto | Netto |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Angeschlossene Dachfläche: | ./. m ² | ./. m ² |
| Angeschlossene Freifläche: | 3.029,93 m ² | 2.272,45 m ² |
| Angeschlossene unbefestigte Fläche: | ./. m ² | ./. m ² |
| Gesamte angeschlossene Fläche: | 3.029,93 m ² | 2.272,45 m ² |
| Abflussbelastung gemäß DWA-M 153: | B | 29,00 |

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigefügt.

Luftbelastung:

Luftbelastung: L2 - Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (gering)

| | |
|---------|----|
| Typ: | L2 |
| Punkte: | 2 |

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Muldenversickerung

Berechnungsvorschrift DWA-A 138 (04/2005)

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.

Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der DWA-A 138 (2005).

| | | |
|--|-----------------------|------------------------------|
| Versickerungsfläche | A _S | 1092,69 m ² |
| Korrekturfaktor zur Festlegung der kf-Beiwerte | f _{Methode} | 1 |
| Zuschlagsfaktor | f _Z | 1,200 |
| Entfernung zum nächstliegenden Gebäude | l _{Geb} | 10,00 m |
| Entfernung zur Grundstücksgrenze | l _{GGrenze} | 1,00 m |
| Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde | z _M | 0,07 m |
| Speichervolumen der Mulde | V _M | 74,929 m ³ |
| Entleerungszeit | t _E | 3,810 h |
| Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n | r _{Dn} | 67,778 l/s*ha |
| Dauer des Bemessungsregens | D | 60,000 min |
| Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens | n | 0,200 1/a |
| Jährlichkeit des Bemessungsregens | a | 5,000 1 |
| Zufluss | Q _{zu} | 0,02280823 m ³ /s |
| Versickerungsrate | Q _s | 0,00546345 m ³ /s |
| Rückhaltevolumen | V _{Rück,UFN} | 55,526 m ³ |

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: V 1 gesamt - Muldenversickerung / Retentionsraum Seite 3

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt.

| | |
|---|--------|
| Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden: | 10 m |
| Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze: | 1 m |
| Geringster Grundwassersohlabstand: | 0,60 m |

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

| | |
|--|--------------|
| Bemessungsregenspende: | 67,78 l/s*ha |
| Dauerstufe der Bemessungsregenspende: | 60 Minuten |
| Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende: | 0,20 a |

Details zu den Niederschlagsdaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#47, Ze.#31

Einleitung des Niederschlagswassers in andere Gewässer:

Art des Gewässers: G12 - Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten

| | |
|---------|-----|
| Typ: | G12 |
| Punkte: | 10 |

Vorbehandlung des anfallenden Niederschlagswassers:

| | |
|--------------------------------------|---------|
| Eine Vorbehandlung ist erforderlich: | Ja |
| Abflussbelastung: | B 29,00 |
| Maximaler Durchgangswert: | D 0,34 |

| | |
|---|---------|
| Eine Vorbehandlung ist vorgesehen: | Ja |
| Geplante Behandlungsmaßnahme: | Typ: D2 |
| D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As <= 5:1) | |

| | |
|---|--------|
| Die geplante Vorbehandlung ist rechnerisch ausreichend: | Ja |
| Durchgangswert: | B 0,20 |
| Emissionswert: | E 5,80 |

Einzelnachweis der Bewertung nach DWA-M 153 ist als Anlage beigefügt.

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: V 1 gesamt - Muldenversickerung / Retentionsraum

Seite 4

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Herr Arnold F. Schneider

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie

Herr Arnold F. Schneider

Paul-Singer-Straße 7

16548 Glienicke/Nordbahn

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Muldenversickerung

Planungstitel: V 1 gesamt - Muldenversickerung / Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Allgemeine Projektinformationen

Auftraggeber:

Alfred Landsberg
Dorfstraße 7
29410 Salzwedel
OT Böddenstedt

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Bearbeitung durch:

Herr Arnold F. Schneider

Zuständige Behörde:

Untere Wasserbehörde
Altmarkkreis Salzwedel

Standort:

Gemarkung Arendsee
Flur 13
Flst.: 286; 288; 295, 295 teilw., 126 teilw., 101 teilw., 132 teilw.

Bemerkungen zur Berechnung:

V 1.1 / V1.2 / V1.3

Bemerkungen zum Projekt:

Errichtung Rastanlage
"Tank- und Rastanlage Arendsee"

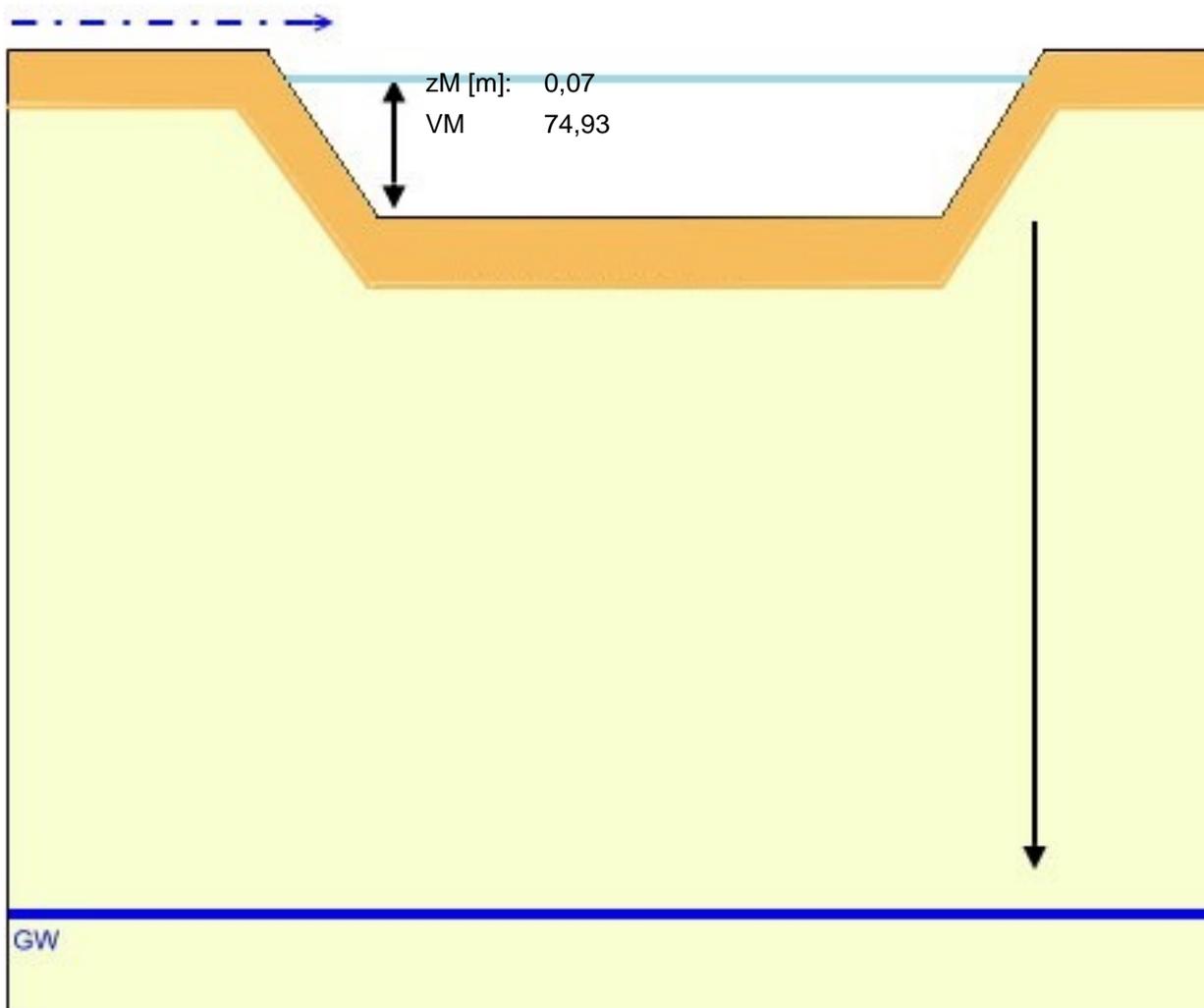
Muldenversickerung

Planungstitel: V 1 gesamt - Muldenversickerung / Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Muldenversickerung

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.
Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen
und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der
DWA-A 138 (2005).



Muldenversickerung

Planungstitel: V 1 gesamt - Muldenversickerung / Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Auffangflächen

E 1.1

| | | | |
|--|------------|----------------|----------|
| Gesamte angeschlossene Auffangfläche: | A_E | m ² | 3.029,93 |
| Abflussminderungen | | | |
| Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche: | C_m | | 0,75 |
| Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche: | C_s | | 0,75 |
| Pflaster mit dichten Fugen (lt. DWA) | | | |
| Beiwert eines Abflussfilters: | | | 0,00 |
| - k. A. / manuell - | | | |
| <u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u> | | | |
| Abflusswirksame Auffangfläche: | $A_{U,Cm}$ | m ² | 2.272,45 |
| Flächenanteil: | | % | 100,00 |
| <u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u> | | | |
| Abflusswirksame Auffangfläche: | $A_{U,Cs}$ | m ² | 2.272,45 |
| Flächenanteil: | | % | 100,00 |
| Belastung, Bewertung DWA-M 153: | | | |
| F5 - Hofflächen und PKW-Parkplätze (mittel) | | Punkte | 27 |
| L2 - Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen | | Punkte | 2 |

Bilanz

| | Brutto | | Netto (C,m) | | Netto (C,S) |
|------------------------------|-------------------------|--------|-------------------------|--------|-------------------------|
| | | C_m | | C_s | |
| Dachfläche und undefinierte: | ./. m ² | x ./. | ./. m ² | x ./. | ./. m ² |
| Freifläche: | 3.029,93 m ² | x 0,75 | 2.272,45 m ² | x 0,75 | 2.272,45 m ² |
| Unbefestigte Fläche: | ./. m ² | x ./. | ./. m ² | x ./. | ./. m ² |
| Gesamte Fläche: | 3.029,93 m ² | x 0,75 | 2.272,45 m ² | x 0,75 | 2.272,45 m ² |

Muldenversickerung

Planungstitel: V 1 gesamt - Muldenversickerung / Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails

Muldenversickerung

DWA-A 138 (04/2005)

| | | | |
|---|--------------|-------------------|------------------|
| Auffangflächen bzw. 'undurchlässige Fläche' | A_U | m ² | 2272,45 |
| Bemessung des notwendigen Muldenvolumens und der Muldentiefe | | | |
| Versickerungsfläche | A_S | m ² | 1092,69 |
| Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone | k_f | m/s | 1E-5 |
| Art der gesättigten Zone | | | schluffiger Sand |
| Korrekturfaktor zur Festlegung der kf-Beiwerte Abschätzung nach Bodenansprache | f_{Method} | 1 | 1 |
| Zuschlagsfaktor | f_Z | 1 | 1,200 |
| Entfernung zum nächstliegenden Gebäude | l_{Geb} | m | 10,00 |
| Entfernung zur Grundstücksgrenze | l_{GGrenz} | m | 1,00 |
| Muldentiefe | | | |
| Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde | z_M | m | 0,07 |
| Speichervolumen der Mulde | V_M | m ³ | 74,929 |
| Entleerungszeit | t_E | h | 3,810 |
| Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n | | | |
| Dauer des Bemessungsregens | r_{Dn} | l/s*ha | 67,778 |
| Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens | D | min | 60,000 |
| Jährlichkeit des Bemessungsregens | n | 1/a | 0,200 |
| Zufluss | a | 1 | 5,000 |
| Versickerungsrate | Q_{zu} | m ³ /s | 0,02280823 |
| Rückhaltevolumen | Q_s | m ³ /s | 0,00546345 |
| | $V_{Rück,}$ | m ³ | 55,526 |

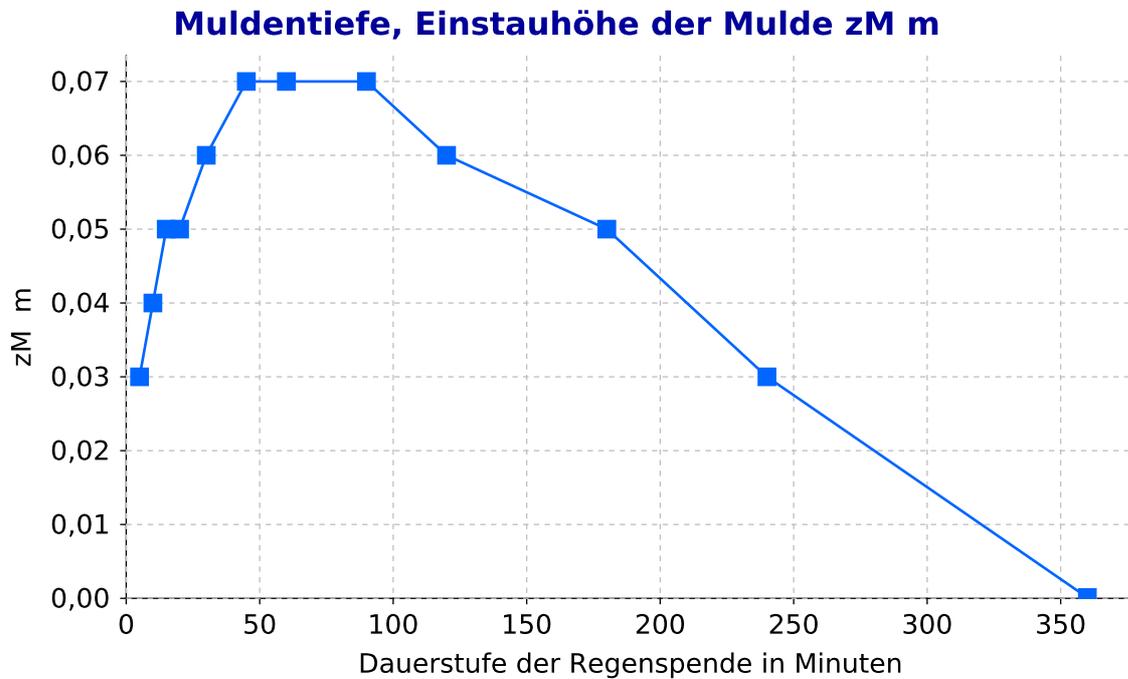
Muldenversickerung

Planungstitel: V 1 gesamt - Muldenversickerung / Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

| Häufigkeit n [1/a] | Dauerstufe D [min] | Regenspende rD(n) [l/s*ha] | Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde zM m | Speichervolumen der Mulde VM m³ | Entleerungszeit TE h |
|--------------------|--------------------|----------------------------|---|---------------------------------|----------------------|
| 0,200 | 5,00 | 276,67 | 0,03 | 31,550 | 1,604 |
| 0,200 | 10,00 | 205,00 | 0,04 | 45,736 | 2,325 |
| 0,200 | 15,00 | 165,56 | 0,05 | 54,268 | 2,759 |
| 0,200 | 20,00 | 140,00 | 0,05 | 59,974 | 3,049 |
| 0,200 | 30,00 | 108,89 | 0,06 | 67,347 | 3,424 |
| 0,200 | 45,00 | 82,96 | 0,07 | 72,753 | 3,699 |
| 0,200 | 60,00 | 67,78 | 0,07 | 74,929 | 3,810 |
| 0,200 | 90,00 | 49,07 | 0,07 | 71,608 | 3,641 |
| 0,200 | 120,00 | 39,03 | 0,06 | 66,269 | 3,369 |
| 0,200 | 180,00 | 28,24 | 0,05 | 52,359 | 2,662 |
| 0,200 | 240,00 | 22,43 | 0,03 | 36,027 | 1,832 |
| 0,200 | 360,00 | 16,25 | 1,162E-4 | 0,127 | 0,006 |
| 0,200 | 540,00 | 11,79 | | | |
| 0,200 | 720,00 | 9,40 | | | |
| 0,200 | 1080,00 | 6,82 | | | |
| 0,200 | 1440,00 | 5,44 | | | |
| 0,200 | 2880,00 | 3,19 | | | |
| 0,200 | 4320,00 | 2,33 | | | |



Muldenversickerung

Planungstitel: V 1 gesamt - Muldenversickerung / Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise

Die folgenden Hinweise ergeben sich aus der Prüfung der Ein- und Ausgabewerte gegen die in den verwendeten Normen empfohlenen Werte und Wertebereiche, sowie aus den durchgeführten Berechnungen und den dadurch festgestellten Besonderheiten. Keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Hinweise.

Ggf. sind zusätzliche Maßnahmen für die Prüfung, Planung und Ausführung erforderlich.

Weiteres ist bei Bedarf Quellen wie den verwendeten Normen, der Literatur, den gegenwärtig anerkannten Regeln der Technik, dem Stand der Technik und gesetzlichen oder behördlichen Vorgaben zu entnehmen.

- Bei der Angabe von Bodenpassagen nach DWA-M 153 Tabelle A.4a zur Behandlung sind die Hinweise aus DWA-M 153 zu beachten.
- Die Notwendigkeit einer Vorreinigung aufgrund erhöhter Abflussbelastung sollte separat bestimmt werden.

Muldenversickerung

Planungstitel: Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers

Berechnung nach DWA-M 153 (08/2012)

Bewertung von schutzbedürftigen Gewässern:

Gewässer Typ G12 G = 10 Punkte

Berücksichtigte Auffangflächen:

| Bezeichner | Typ/Pkt. | Fläche | Anteil | Abflussbelastung B |
|------------|-------------------------|-------------------------|--------|--------------------|
| E 1.1 | F5 / 27 P. L2 / 2 P. | 2.272,45 m ² | 1,00 | 29,00 Punkte |

Gesamte Abflussbelastung B aller Auffangflächen: B = 29,00 Punkte

Gesamte angeschlossene Auffangfläche: A_{E,gesamt} 3.029,93 m²

Gesamte effektive Auffangfläche: A_{U,gesamt} 2.272,45 m²

Die Regenwasserbehandlung ist erforderlich, B > G

Maximal zulässiger Durchgangswert D_{ma} = G / B 0,34 Punkte

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:

D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As ≤ 5:1) D2 0,20 Punkte

Errechneter Durchgangswert aller Behandlungsmaßnahmen D = 0,20 Punkte

Zusammenfassung aller Durchgangswerte der Behandlungsmaßnahmen

Die Behandlungsmaßnahmen sind ausreichend, wenn der errechnete Emissionswert E die Gewässerpunktzahl nicht überschreitet.

Errechneter Emissionswert E = B * D = 5,80 Punkte

Für die geplanten Behandlungsmaßnahmen bedeutet dies:

Die Regenwasserbehandlung ist ausreichend, E ≤ G

Überflutungsnachweis

Planungstitel: Überflutungsnachweis

Berechnung nach DWA-AG ES-3.1

Bemessung nach Gleichung 1

DWA-AG ES-3.1, Basis DWA-A 138 (04/2005) & DIN 1986-100 (12/2016)

Gleichung: $V_{\text{Rück}} = ((r(D,n) * (A_{\text{ges}} + A_{\text{s}}) / 10000) - (Q_{\text{s}} + Q_{\text{dr}})) * D * 60 / 1000 - V_{\text{s}}$

Überflutung

| | | | |
|--|-------------------|----------------|--------|
| Maßgebliches Rückhaltevolumen auf Rückhalteebene | $V_{\text{Rück}}$ | m ³ | 55,526 |
|--|-------------------|----------------|--------|

Ausgangswerte

| | | | |
|---|------------------|----------------|----------|
| Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks | A_{ges} | m ² | 3.029,93 |
|---|------------------|----------------|----------|

| | | | |
|---|----------------|----------------|----------|
| Versickerungswirksame Fläche bei oberirdischer Versickerungsanlage | A_{s} | m ² | 1.092,69 |
|---|----------------|----------------|----------|

| | | | |
|---|----------------|-----|------------|
| Versickerungsrate der Versickerungsanlage | Q_{s} | l/s | 5,46345000 |
|---|----------------|-----|------------|

| | | | |
|--|-----------------|-----|------------|
| Drosselabfluss der Versickerungsanlage | Q_{dr} | l/s | 0,00000000 |
|--|-----------------|-----|------------|

| | | | |
|--|----------------|----------------|--------|
| Gesamtes Speichervolumen der Versickerungsanlage (ergibt sich aus der Bemessung/Planung der Versickerungsanlage) | V_{s} | m ³ | 74,929 |
|--|----------------|----------------|--------|

Regendaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#47, Ze.#31

Überflutungsvolumen für den Nachweis einer schadlosen Überflutung gemäß DWA-AG ES-3.1 auf Basis DIN 1986-100 und DWA-A 138.

Referenz/Literatur: Korrespondenz Abwasser, Abfall- 2011 (58) - Nr. 5

Das Speichervolumen V_{s} für die Versickerung und das Überflutungsvolumen $V_{\text{Rück}}$ werden jeweils separat bereitgestellt.

Dauerstufe D und Regenspende $r(D,n)$ ergeben sich aus der Iteration über die Regenspenden des angegebenen 30jährigen Bemessungsniederschlags.

Die Ergebnisse der Einzeliterationen sind im folgenden tabellarisch und grafisch dargestellt.

Überflutungsnachweis

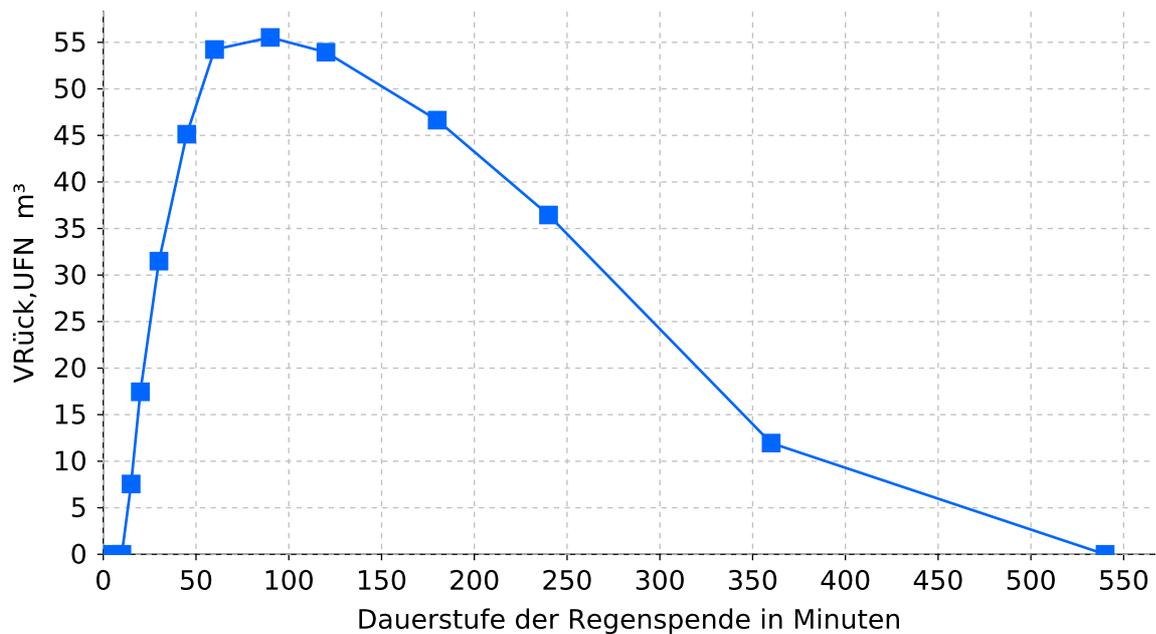
Planungstitel: Überflutungsnachweis

Berechnung nach DWA-AG ES-3.1

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

| Häufigkeit n [1/a] | Dauerstufe D [min] | Regenspende rD(n) [l/s*ha] | Rückhaltevolumen VRück,UFN m³ | Einstauhöhe auf der Rückhalteebene HRück m |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|--|
| 0,033 | 5,00 | 406,67 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 10,00 | 293,33 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 15,00 | 235,56 | 7,553 | 0,002 |
| 0,033 | 20,00 | 200,00 | 17,457 | 0,006 |
| 0,033 | 30,00 | 156,67 | 31,494 | 0,010 |
| 0,033 | 45,00 | 121,11 | 45,129 | 0,015 |
| 0,033 | 60,00 | 100,28 | 54,229 | 0,018 |
| 0,033 | 90,00 | 71,85 | 55,526 | 0,018 |
| 0,033 | 120,00 | 56,67 | 53,938 | 0,018 |
| 0,033 | 180,00 | 40,56 | 46,638 | 0,015 |
| 0,033 | 240,00 | 32,01 | 36,450 | 0,012 |
| 0,033 | 360,00 | 23,01 | 11,952 | 0,004 |
| 0,033 | 540,00 | 16,51 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 720,00 | 13,06 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 1080,00 | 9,38 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 1440,00 | 7,43 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 2880,00 | 4,35 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 4320,00 | 3,16 | 0,000 | 0,000 |

Rückhaltevolumen VRück,UFN m³



Muldenversickerung

Planungstitel: V 1 gesamt - Muldenversickerung / Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Niederschlagshöhen und -spenden für Arendsee (Altmark) (Sp.#47, Ze.#31)

| T | 1,00 | | 2,00 | | 3,00 | | 5,00 | | 10,00 | | 20,00 | | 30,00 | | 50,00 | | 100,00 | |
|---------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| D | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN |
| 5 min | 4,8 | 160,0 | 6,3 | 210,0 | 7,2 | 240,0 | 8,3 | 276,7 | 9,9 | 330,0 | 11,4 | 380,0 | 12,2 | 406,7 | 13,4 | 446,7 | 14,9 | 496,7 |
| 10 min | 7,5 | 125,0 | 9,6 | 160,0 | 10,8 | 180,0 | 12,3 | 205,0 | 14,3 | 238,3 | 16,4 | 273,3 | 17,6 | 293,3 | 19,1 | 318,3 | 21,1 | 351,7 |
| 15 min | 9,2 | 102,2 | 11,7 | 130,0 | 13,1 | 145,6 | 14,9 | 165,6 | 17,4 | 193,3 | 19,8 | 220,0 | 21,2 | 235,6 | 23,0 | 255,6 | 25,5 | 283,3 |
| 20 min | 10,4 | 86,7 | 13,2 | 110,0 | 14,8 | 123,3 | 16,8 | 140,0 | 19,6 | 163,3 | 22,4 | 186,7 | 24,0 | 200,0 | 26,1 | 217,5 | 28,9 | 240,8 |
| 30 min | 11,9 | 66,1 | 15,2 | 84,4 | 17,2 | 95,6 | 19,6 | 108,9 | 23,0 | 127,8 | 26,3 | 146,1 | 28,2 | 156,7 | 30,7 | 170,6 | 34,0 | 188,9 |
| 45 min | 13,2 | 48,9 | 17,1 | 63,3 | 19,5 | 72,2 | 22,4 | 83,0 | 26,4 | 97,8 | 30,4 | 112,6 | 32,7 | 121,1 | 35,7 | 132,2 | 39,7 | 147,0 |
| 60 min | 13,9 | 38,6 | 18,4 | 51,1 | 21,1 | 58,6 | 24,4 | 67,8 | 29,0 | 80,6 | 33,5 | 93,1 | 36,1 | 100,3 | 39,5 | 109,7 | 44,0 | 122,2 |
| 90 min | 15,4 | 28,5 | 20,2 | 37,4 | 23,0 | 42,6 | 26,5 | 49,1 | 31,2 | 57,8 | 36,0 | 66,7 | 38,8 | 71,9 | 42,3 | 78,3 | 47,0 | 87,0 |
| 120 min | 16,6 | 23,1 | 21,6 | 30,0 | 24,4 | 33,9 | 28,1 | 39,0 | 33,0 | 45,8 | 37,9 | 52,6 | 40,8 | 56,7 | 44,4 | 61,7 | 49,3 | 68,5 |
| 3 h | 18,5 | 17,1 | 23,6 | 21,9 | 26,7 | 24,7 | 30,5 | 28,2 | 35,6 | 33,0 | 40,8 | 37,8 | 43,8 | 40,6 | 47,6 | 44,1 | 52,8 | 48,9 |
| 4 h | 19,9 | 13,8 | 25,2 | 17,5 | 28,4 | 19,7 | 32,3 | 22,4 | 37,7 | 26,2 | 43,0 | 29,9 | 46,1 | 32,0 | 50,1 | 34,8 | 55,4 | 38,5 |
| 6 h | 22,1 | 10,2 | 27,7 | 12,8 | 31,0 | 14,4 | 35,1 | 16,2 | 40,8 | 18,9 | 46,4 | 21,5 | 49,7 | 23,0 | 53,8 | 24,9 | 59,4 | 27,5 |
| 9 h | 24,5 | 7,6 | 30,4 | 9,4 | 33,9 | 10,5 | 38,2 | 11,8 | 44,1 | 13,6 | 50,0 | 15,4 | 53,5 | 16,5 | 57,8 | 17,8 | 63,7 | 19,7 |
| 12 h | 26,4 | 6,1 | 32,5 | 7,5 | 36,1 | 8,4 | 40,6 | 9,4 | 46,7 | 10,8 | 52,8 | 12,2 | 56,4 | 13,1 | 60,9 | 14,1 | 67,0 | 15,5 |
| 18 h | 29,3 | 4,5 | 35,7 | 5,5 | 39,5 | 6,1 | 44,2 | 6,8 | 50,6 | 7,8 | 57,0 | 8,8 | 60,8 | 9,4 | 65,5 | 10,1 | 71,9 | 11,1 |
| 24 h | 31,6 | 3,7 | 38,2 | 4,4 | 42,1 | 4,9 | 47,0 | 5,4 | 53,6 | 6,2 | 60,3 | 7,0 | 64,2 | 7,4 | 69,1 | 8,0 | 75,7 | 8,8 |
| 48 h | 37,2 | 2,2 | 44,9 | 2,6 | 49,4 | 2,9 | 55,1 | 3,2 | 62,9 | 3,6 | 70,6 | 4,1 | 75,1 | 4,3 | 80,8 | 4,7 | 88,5 | 5,1 |
| 72 h | 40,9 | 1,6 | 49,3 | 1,9 | 54,2 | 2,1 | 60,3 | 2,3 | 68,7 | 2,6 | 77,1 | 3,0 | 82,0 | 3,2 | 88,1 | 3,4 | 96,5 | 3,7 |

@ - KOSTRA 2010R Index-RC Sp.#47, Ze.#31 24.10.2019 - 10:05
Spalte 47 Zeile 31 Klassenfaktor 0.5

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Muldenversickerung

Planungstitel: V 1 gesamt - Muldenversickerung / Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise:

Nach den staatlichen, regionalen oder örtlichen Gesetzen zum Wasserhaushalt bedarf die Nutzung der Gewässer der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

In der Regel ist hierzu ein Antrag bei der entsprechend zuständigen Behörde, z. B. der zuständigen Verwaltung vor Ort, zu stellen.

Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung der Berechnungsvorschriften der DWA-A 138 (04/2005), DWA-A 117 (02/2014), DIN 1986-100 (12/2016), DWA-M 153 (08/2012), DWA-A 102 (12/2020) und DIN1989-1 durchgeführt. Die Software überprüfte die Plausibilität der Ein- und Ausgabewerte in Form einer Bereichsüberprüfung, z. B. ob sich Werte in bestimmten Bereichen bewegen, ob Grenzwerte über- oder unterschritten wurden. Die Software stellt umfangreiche Eingabewerte in Form von Parametern zu verwendbaren Beiwerten, Regenspenden, etc. als Vorbelegung und Vorschlag zur Verfügung. Das Dokument inkl. der im Dokument angegebenen Ein- und Ausgabewerte, Bedingungen, Gleichungen und Ergebnisse ist seitens der planenden Stelle vo(m/n) Anwender*Innen der Software vor Weiterverwendung zu prüfen.

Die Verwendung von RAINPLANER-Online ersetzt kein Fachwissen, und macht es daher zwingend erforderlich, entsprechend den in RAINPLANER-Online angebotenen Berechnungsmöglichkeiten zu Planung, Bau, Wartung von Versickerungen, Rückhaltungen, etc. entsprechend fundierte Kenntnisse mitzubringen: z.B. Kenntnisse über die entsprechend anzuwendenden Normen, z. B. DWA-Arbeitsblatt- und Merkblattreihe, DIN-Normen zur Entwässerung, sowie über die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Arten von Versickerungen und Rückhaltungen, Trinkwasserverordnungen, Gewässerschutzverordnungen, gesetzliche, lokale, regionale, staatliche behördliche Regelungen für Entwässerungen, Bodengutachten und/oder entsprechend fundierte Untersuchungen zur Feststellung von kf-Beiwerten für Versickerungen, Verwendung nachweisbarer Niederschlagsdaten; zu beachten sind auch stets aktueller Stand der Technik und die Hinweise zu den Genehmigungsverfahren. Mit der Nutzung der Software setzen wir gemäß Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen und DVIA voraus, daß diese Kenntnisse bei(m) Anwender*Innen umfassend und fundiert vorhanden sind. Diese wurden mit Start der Nutzung der Software bestätigt.

Desweiteren gelten unsere Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen. Hier ein Auszug:

- (1) Die Haftung für Schäden und Vermögensverluste, die aus der Benutzung der Software entstanden sind, wird ausgeschlossen, es sei denn, der Schaden ist auf eine grob fahrlässige Vertragsverletzung durch den Leistungserbringer zurückzuführen. Der Kunde ist allein verantwortlich für den korrekten Einsatz sowie Datensicherung. Ersatzansprüche wegen mittelbarer oder unmittelbarer Schäden oder Mangelfolgeschäden aufgrund Unmöglichkeit der Leistung, Verzug, positiver Vertragsverletzung, Verschulden bei Vertragsabschluss und unerlaubter Handlung sind ausgeschlossen, es sei denn, die Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit seitens des Leistungserbringers. Eine Haftung bei grober Fahrlässigkeit ist maximal bis zur Betragshöhe der in Anspruch genommenen Dienstleistung dieses Onlineangebots möglich.
- (2) Es wird keine Garantie dafür gegeben, dass die in der Software benutzten Algorithmen und mathematischen Modelle die Wirklichkeit ausreichend genau abbilden. Eine Haftung für Anlagen oder Geräte jeglicher Art, die nach den Vorschlägen oder Ergebnissen der vom Leistungserbringer entwickelten Software entwickelt, gebaut oder in sonst einer Form umgesetzt wurden, wird ausdrücklich ausgeschlossen.
- (3) Der Anwender kann jederzeit Auskunft über sämtliche mathematischen Modelle und Algorithmen erhalten, die zur Berechnung von der Software herangezogen werden.
- (4) Des weiteren stehen als Auskunftsmöglichkeit die bereitgestellten Hilfen während des Softwareeinsatzes zur Verfügung.

RAINPLANER-Online wird als Software-as-a-Service betrieben.
Betreiberinformationen sind dem Impressum zu entnehmen.

Zuständige Behörde / Zuständiges Amt

Untere Wasserbehörde
Altmarkkreis Salzwedel

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner

Alfred Landsberg
Dorfstraße 7
29410 Salzwedel
OT Böddenstedt

Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:

Gemarkung Arendsee
Flur 13
Flst.: 286; 288; 295, 295 teilw., 126 teilw., 101 teilw., 132 teilw.

Planungsbemerkungen:

V 1.4

Geländeuntergrund:

| | | |
|---|------------------|----------|
| Untergrundbeschaffenheit: | schluffiger Sand | |
| kf-Beiwert der gesättigten Bodenzone: | | 1E-5 m/s |
| Korrekturfaktor f, Methode zur Festlegung des Bemessungs-kf-Wertes: | | |
| Abschätzung nach Bodenansprache | | 1 |
| Geringster Grundwasserflurabstand: | | 0,80 m |

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

| | Brutto | Netto |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Angeschlossene Dachfläche: | ./. m ² | ./. m ² |
| Angeschlossene Freifläche: | 1.941,26 m ² | 1.455,94 m ² |
| Angeschlossene unbefestigte Fläche: | ./. m ² | ./. m ² |
| Gesamte angeschlossene Fläche: | 1.941,26 m ² | 1.455,94 m ² |
| Abflussbelastung gemäß DWA-M 153: | B | 29,00 |

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigefügt.

Luftbelastung:

Luftbelastung: L2 - Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (gering)

| | |
|---------|----|
| Typ: | L2 |
| Punkte: | 2 |

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Muldenversickerung

Berechnungsvorschrift DWA-A 138 (04/2005)

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.

Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der DWA-A 138 (2005).

| | | |
|--|-----------------------|------------------------------|
| Versickerungsfläche | A _S | 717,39 m ² |
| Korrekturfaktor zur Festlegung der kf-Beiwerte | f _{Methode} | 1 |
| Zuschlagsfaktor | f _Z | 1,200 |
| Entfernung zum nächstliegenden Gebäude | l _{Geb} | 10,00 m |
| Entfernung zur Grundstücksgrenze | l _{GGrenze} | 1,00 m |
| Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde | z _M | 0,07 m |
| Speichervolumen der Mulde | V _M | 48,140 m ³ |
| Entleerungszeit | t _E | 3,728 h |
| Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n | r _{Dn} | 67,778 l/s*ha |
| Dauer des Bemessungsregens | D | 60,000 min |
| Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens | n | 0,200 1/a |
| Jährlichkeit des Bemessungsregens | a | 5,000 1 |
| Zufluss | Q _{zu} | 0,01473043 m ³ /s |
| Versickerungsrate | Q _s | 0,00358695 m ³ /s |
| Rückhaltevolumen | V _{Rück,UFN} | 35,646 m ³ |

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: V 1.4 Muldenversickerung / Retentionsraum Seite 3

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt.

| | |
|---|--------|
| Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden: | 10 m |
| Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze: | 1 m |
| Geringster Grundwassersohlabstand: | 0,60 m |

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

| | |
|--|--------------|
| Bemessungsregenspende: | 67,78 l/s*ha |
| Dauerstufe der Bemessungsregenspende: | 60 Minuten |
| Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende: | 0,20 a |

Details zu den Niederschlagsdaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#47, Ze.#31

Einleitung des Niederschlagswassers in andere Gewässer:

Art des Gewässers: G12 - Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten

| | |
|---------|-----|
| Typ: | G12 |
| Punkte: | 10 |

Vorbehandlung des anfallenden Niederschlagswassers:

| | |
|--------------------------------------|---------|
| Eine Vorbehandlung ist erforderlich: | Ja |
| Abflussbelastung: | B 29,00 |
| Maximaler Durchgangswert: | D 0,34 |

| | |
|---|---------|
| Eine Vorbehandlung ist vorgesehen: | Ja |
| Geplante Behandlungsmaßnahme: | Typ: D2 |
| D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As <= 5:1) | |

| | |
|---|--------|
| Die geplante Vorbehandlung ist rechnerisch ausreichend: | Ja |
| Durchgangswert: | B 0,20 |
| Emissionswert: | E 5,80 |

Einzelnachweis der Bewertung nach DWA-M 153 ist als Anlage beigefügt.

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Herr Arnold F. Schneider

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie

Herr Arnold F. Schneider

Paul-Singer-Straße 7

16548 Glienicke/Nordbahn

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Muldenversickerung

Planungstitel: V 1.4 Muldenversickerung / Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Allgemeine Projektinformationen

Auftraggeber:

Alfred Landsberg
Dorfstraße 7
29410 Salzwedel
OT Böddenstedt

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Bearbeitung durch:

Herr Arnold F. Schneider

Zuständige Behörde:

Untere Wasserbehörde
Altmarkkreis Salzwedel

Standort:

Gemarkung Arendsee
Flur 13
Flst.: 286; 288; 295, 295 teilw., 126 teilw., 101 teilw., 132 teilw.

Bemerkungen zur Berechnung:

V 1.4

Bemerkungen zum Projekt:

Errichtung Rastanlage
"Tank- und Rastanlage Arendsee"

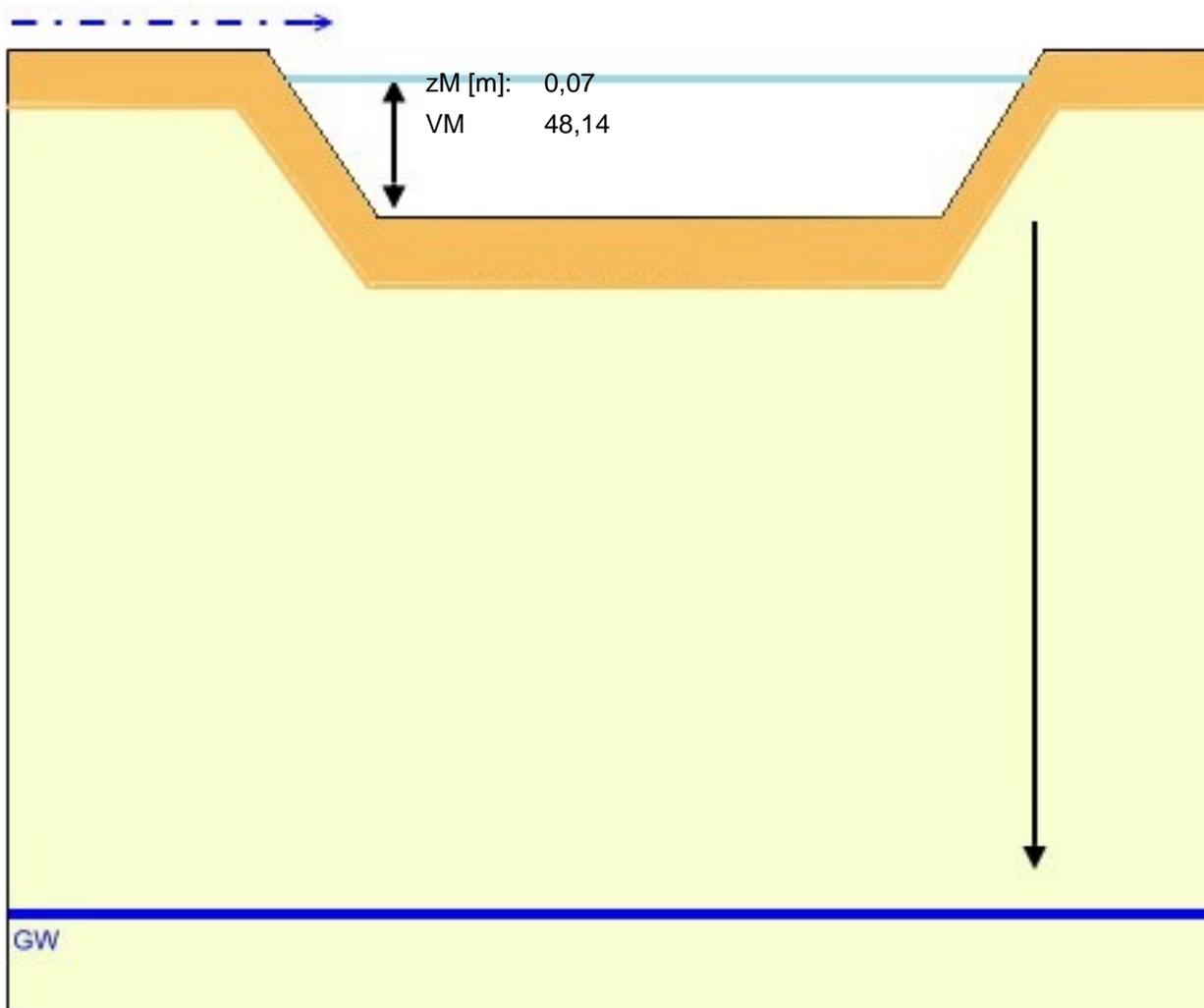
Muldenversickerung

Planungstitel: V 1.4 Muldenversickerung / Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Muldenversickerung

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.
Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der DWA-A 138 (2005).



Muldenversickerung

Planungstitel: V 1.4 Muldenversickerung / Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Auffangflächen

E 1.2

| | | | |
|--|------------|----------------|----------|
| Gesamte angeschlossene Auffangfläche: | A_E | m ² | 1.941,26 |
| Abflussminderungen | | | |
| Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche: | C_m | | 0,75 |
| Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche: | C_s | | 0,75 |
| Pflaster mit dichten Fugen (lt. DWA) | | | |
| <u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u> | | | |
| Abflusswirksame Auffangfläche: | $A_{U,Cm}$ | m ² | 1.455,94 |
| Flächenanteil: | | % | 100,00 |
| <u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u> | | | |
| Abflusswirksame Auffangfläche: | $A_{U,Cs}$ | m ² | 1.455,94 |
| Flächenanteil: | | % | 100,00 |
| Belastung, Bewertung DWA-M 153: | | | |
| F5 - Hofflächen und PKW-Parkplätze (mittel) | | Punkte | 27 |
| L2 - Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen | | Punkte | 2 |

Bilanz

| | Brutto | | Netto (C,m) | | Netto (C,S) |
|------------------------------|-------------------------|--------|-------------------------|--------|-------------------------|
| | | C_m | | C_s | |
| Dachfläche und undefinierte: | ./. m ² | x ./. | ./. m ² | x ./. | ./. m ² |
| Freifläche: | 1.941,26 m ² | x 0,75 | 1.455,94 m ² | x 0,75 | 1.455,94 m ² |
| Unbefestigte Fläche: | ./. m ² | x ./. | ./. m ² | x ./. | ./. m ² |
| Gesamte Fläche: | 1.941,26 m ² | x 0,75 | 1.455,94 m ² | x 0,75 | 1.455,94 m ² |

Muldenversickerung

Planungstitel: V 1.4 Muldenversickerung / Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails

Muldenversickerung

DWA-A 138 (04/2005)

| | | | |
|---|---------------------|-------------------|------------------|
| Auffangflächen bzw. 'undurchlässige Fläche' | A_U | m ² | 1455,94 |
| Bemessung des notwendigen Muldenvolumens und der Muldentiefe | | | |
| Versickerungsfläche | A_S | m ² | 717,39 |
| Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone | k_f | m/s | 1E-5 |
| Art der gesättigten Zone | | | schluffiger Sand |
| Korrekturfaktor zur Festlegung der kf-Beiwerte Abschätzung nach Bodenansprache | f_{Method} | 1 | 1 |
| Zuschlagsfaktor | f_Z | 1 | 1,200 |
| Entfernung zum nächstliegenden Gebäude | l_{Geb} | m | 10,00 |
| Entfernung zur Grundstücksgrenze | l_{GGrenz} | m | 1,00 |
| Muldentiefe | | | |
| Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde | z_M | m | 0,07 |
| Speichervolumen der Mulde | V_M | m ³ | 48,140 |
| Entleerungszeit | t_E | h | 3,728 |
| Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n | | | |
| Dauer des Bemessungsregens | r_{Dn} | l/s*ha | 67,778 |
| Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens | D | min | 60,000 |
| Jährlichkeit des Bemessungsregens | n | 1/a | 0,200 |
| Zufluss | a | 1 | 5,000 |
| Versickerungsrate | Q_{zu} | m ³ /s | 0,01473043 |
| Rückhaltevolumen | Q_s | m ³ /s | 0,00358695 |
| | $V_{\text{Rück,}}$ | m ³ | 35,646 |

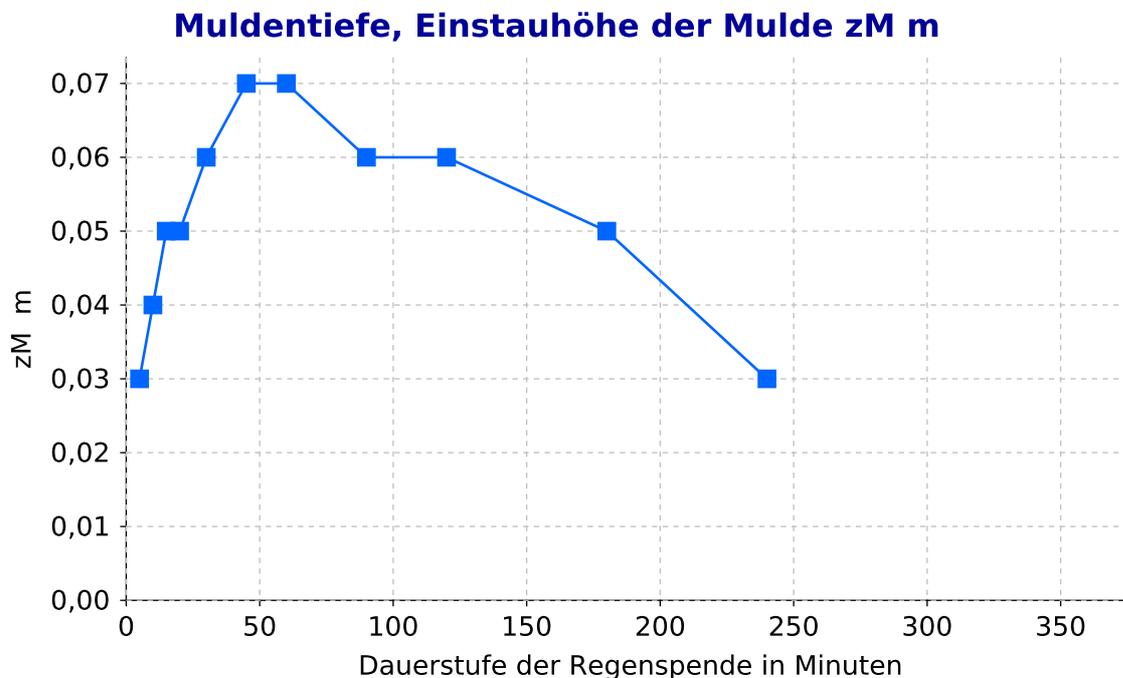
Muldenversickerung

Planungstitel: V 1.4 Muldenversickerung / Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

| Häufigkeit n [1/a] | Dauerstufe D [min] | Regenspende rD(n) [l/s*ha] | Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde zM m | Speichervolumen der Mulde VM m³ | Entleerungszeit TE h |
|--------------------|--------------------|----------------------------|---|---------------------------------|----------------------|
| 0,200 | 5,00 | 276,67 | 0,03 | 20,355 | 1,576 |
| 0,200 | 10,00 | 205,00 | 0,04 | 29,496 | 2,284 |
| 0,200 | 15,00 | 165,56 | 0,05 | 34,985 | 2,709 |
| 0,200 | 20,00 | 140,00 | 0,05 | 38,649 | 2,993 |
| 0,200 | 30,00 | 108,89 | 0,06 | 43,369 | 3,359 |
| 0,200 | 45,00 | 82,96 | 0,07 | 46,798 | 3,624 |
| 0,200 | 60,00 | 67,78 | 0,07 | 48,140 | 3,728 |
| 0,200 | 90,00 | 49,07 | 0,06 | 45,869 | 3,552 |
| 0,200 | 120,00 | 39,03 | 0,06 | 42,294 | 3,275 |
| 0,200 | 180,00 | 28,24 | 0,05 | 33,058 | 2,560 |
| 0,200 | 240,00 | 22,43 | 0,03 | 22,258 | 1,724 |
| 0,200 | 360,00 | 16,25 | | | |
| 0,200 | 540,00 | 11,79 | | | |
| 0,200 | 720,00 | 9,40 | | | |
| 0,200 | 1080,00 | 6,82 | | | |
| 0,200 | 1440,00 | 5,44 | | | |
| 0,200 | 2880,00 | 3,19 | | | |
| 0,200 | 4320,00 | 2,33 | | | |



Muldenversickerung

Planungstitel: V 1.4 Muldenversickerung / Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise

Die folgenden Hinweise ergeben sich aus der Prüfung der Ein- und Ausgabewerte gegen die in den verwendeten Normen empfohlenen Werte und Wertebereiche, sowie aus den durchgeführten Berechnungen und den dadurch festgestellten Besonderheiten. Keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Hinweise.

Ggf. sind zusätzliche Maßnahmen für die Prüfung, Planung und Ausführung erforderlich.

Weiteres ist bei Bedarf Quellen wie den verwendeten Normen, der Literatur, den gegenwärtig anerkannten Regeln der Technik, dem Stand der Technik und gesetzlichen oder behördlichen Vorgaben zu entnehmen.

- Bei der Angabe von Bodenpassagen nach DWA-M 153 Tabelle A.4a zur Behandlung sind die Hinweise aus DWA-M 153 zu beachten.
- Die Notwendigkeit einer Vorreinigung aufgrund erhöhter Abflussbelastung sollte separat bestimmt werden.

Muldenversickerung

Planungstitel: Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers

Berechnung nach DWA-M 153 (08/2012)

Bewertung von schutzbedürftigen Gewässern:

Gewässer Typ G12 G = 10 Punkte

Berücksichtigte Auffangflächen:

| Bezeichner | Typ/Pkt. | Fläche | Anteil | Abflussbelastung B |
|------------|-------------------------|-------------------------|--------|--------------------|
| E 1.2 | F5 / 27 P. L2 / 2 P. | 1.455,94 m ² | 1,00 | 29,00 Punkte |

Gesamte Abflussbelastung B aller Auffangflächen: B = 29,00 Punkte

Gesamte angeschlossene Auffangfläche: A_{E,gesamt} 1.941,26 m²

Gesamte effektive Auffangfläche: A_{U,gesamt} 1.455,94 m²

Die Regenwasserbehandlung ist erforderlich, B > G

Maximal zulässiger Durchgangswert D_{ma} = G / B 0,34 Punkte

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:

D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As ≤ 5:1) D2 0,20 Punkte

Errechneter Durchgangswert aller Behandlungsmaßnahmen D = 0,20 Punkte

Zusammenfassung aller Durchgangswerte der Behandlungsmaßnahmen

Die Behandlungsmaßnahmen sind ausreichend, wenn der errechnete Emissionswert E die Gewässerpunktzahl nicht überschreitet.

Errechneter Emissionswert E = B * D = 5,80 Punkte

Für die geplanten Behandlungsmaßnahmen bedeutet dies:

Die Regenwasserbehandlung ist ausreichend, E ≤ G

Überflutungsnachweis

Planungstitel: V 1.4 Muldenversickerung / Retentionsraum

Berechnung nach DWA-AG ES-3.1

Bemessung nach Gleichung 1

DWA-AG ES-3.1, Basis DWA-A 138 (04/2005) & DIN 1986-100 (12/2016)

Gleichung: $V_{\text{Rück}} = ((r(D,n) * (A_{\text{ges}} + A_{\text{s}}) / 10000) - (Q_{\text{s}} + Q_{\text{dr}})) * D * 60 / 1000 - V_{\text{s}}$

Überflutung

| | | | |
|--|-------------------|----------------|--------|
| Maßgebliches Rückhaltevolumen auf Rückhalteebene | $V_{\text{Rück}}$ | m ³ | 35,646 |
|--|-------------------|----------------|--------|

Ausgangswerte

| | | | |
|---|------------------|----------------|----------|
| Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks | A_{ges} | m ² | 1.941,26 |
|---|------------------|----------------|----------|

| | | | |
|--|----------------|----------------|--------|
| Versickerungswirksame Fläche bei oberirdischer Versickerungsanlage | A_{s} | m ² | 717,39 |
|--|----------------|----------------|--------|

| | | | |
|---|----------------|-----|------------|
| Versickerungsrate der Versickerungsanlage | Q_{s} | l/s | 3,58695000 |
|---|----------------|-----|------------|

| | | | |
|--|-----------------|-----|------------|
| Drosselabfluss der Versickerungsanlage | Q_{Dr} | l/s | 0,00000000 |
|--|-----------------|-----|------------|

| | | | |
|--|----------------|----------------|--------|
| Gesamtes Speichervolumen der Versickerungsanlage (ergibt sich aus der Bemessung/Planung der Versickerungsanlage) | V_{s} | m ³ | 48,140 |
|--|----------------|----------------|--------|

Regendaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#47, Ze.#31

Überflutungsvolumen für den Nachweis einer schadlosen Überflutung gemäß DWA-AG ES-3.1 auf Basis DIN 1986-100 und DWA-A 138.

Referenz/Literatur: Korrespondenz Abwasser, Abfall- 2011 (58) - Nr. 5

Das Speichervolumen V_{s} für die Versickerung und das Überflutungsvolumen $V_{\text{Rück}}$ werden jeweils separat bereitgestellt.

Dauerstufe D und Regenspende $r(D,n)$ ergeben sich aus der Iteration über die Regenspenden des angegebenen 30jährigen Bemessungsniederschlags.

Die Ergebnisse der Einzeliterationen sind im folgenden tabellarisch und grafisch dargestellt.

Überflutungsnachweis

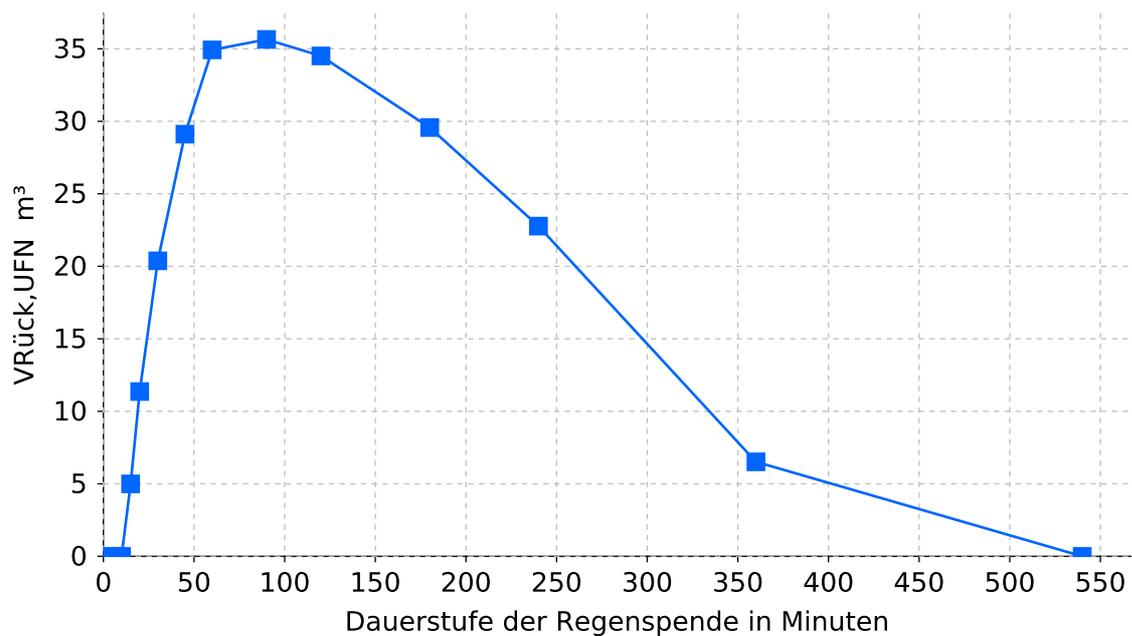
Planungstitel: V 1.4 Muldenversickerung / Retentionsraum

Berechnung nach DWA-AG ES-3.1

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

| Häufigkeit n [1/a] | Dauerstufe D [min] | Regenspende rD(n) [l/s*ha] | Rückhaltevolumen VRück,UFN m³ | Einstauhöhe auf der Rückhalteebene HRück m |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|--|
| 0,033 | 5,00 | 406,67 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 10,00 | 293,33 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 15,00 | 235,56 | 4,995 | 0,003 |
| 0,033 | 20,00 | 200,00 | 11,363 | 0,006 |
| 0,033 | 30,00 | 156,67 | 20,378 | 0,010 |
| 0,033 | 45,00 | 121,11 | 29,113 | 0,015 |
| 0,033 | 60,00 | 100,28 | 34,925 | 0,018 |
| 0,033 | 90,00 | 71,85 | 35,646 | 0,018 |
| 0,033 | 120,00 | 56,67 | 34,508 | 0,018 |
| 0,033 | 180,00 | 40,56 | 29,571 | 0,015 |
| 0,033 | 240,00 | 32,01 | 22,772 | 0,012 |
| 0,033 | 360,00 | 23,01 | 6,515 | 0,003 |
| 0,033 | 540,00 | 16,51 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 720,00 | 13,06 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 1080,00 | 9,38 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 1440,00 | 7,43 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 2880,00 | 4,35 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 4320,00 | 3,16 | 0,000 | 0,000 |

Rückhaltevolumen VRück,UFN m³



Muldenversickerung

Planungstitel: V 1.4 Muldenversickerung / Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Niederschlagshöhen und -spenden für Arendsee (Altmark) (Sp.#47, Ze.#31)

| T | 1,00 | | 2,00 | | 3,00 | | 5,00 | | 10,00 | | 20,00 | | 30,00 | | 50,00 | | 100,00 | |
|---------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| D | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN |
| 5 min | 4,8 | 160,0 | 6,3 | 210,0 | 7,2 | 240,0 | 8,3 | 276,7 | 9,9 | 330,0 | 11,4 | 380,0 | 12,2 | 406,7 | 13,4 | 446,7 | 14,9 | 496,7 |
| 10 min | 7,5 | 125,0 | 9,6 | 160,0 | 10,8 | 180,0 | 12,3 | 205,0 | 14,3 | 238,3 | 16,4 | 273,3 | 17,6 | 293,3 | 19,1 | 318,3 | 21,1 | 351,7 |
| 15 min | 9,2 | 102,2 | 11,7 | 130,0 | 13,1 | 145,6 | 14,9 | 165,6 | 17,4 | 193,3 | 19,8 | 220,0 | 21,2 | 235,6 | 23,0 | 255,6 | 25,5 | 283,3 |
| 20 min | 10,4 | 86,7 | 13,2 | 110,0 | 14,8 | 123,3 | 16,8 | 140,0 | 19,6 | 163,3 | 22,4 | 186,7 | 24,0 | 200,0 | 26,1 | 217,5 | 28,9 | 240,8 |
| 30 min | 11,9 | 66,1 | 15,2 | 84,4 | 17,2 | 95,6 | 19,6 | 108,9 | 23,0 | 127,8 | 26,3 | 146,1 | 28,2 | 156,7 | 30,7 | 170,6 | 34,0 | 188,9 |
| 45 min | 13,2 | 48,9 | 17,1 | 63,3 | 19,5 | 72,2 | 22,4 | 83,0 | 26,4 | 97,8 | 30,4 | 112,6 | 32,7 | 121,1 | 35,7 | 132,2 | 39,7 | 147,0 |
| 60 min | 13,9 | 38,6 | 18,4 | 51,1 | 21,1 | 58,6 | 24,4 | 67,8 | 29,0 | 80,6 | 33,5 | 93,1 | 36,1 | 100,3 | 39,5 | 109,7 | 44,0 | 122,2 |
| 90 min | 15,4 | 28,5 | 20,2 | 37,4 | 23,0 | 42,6 | 26,5 | 49,1 | 31,2 | 57,8 | 36,0 | 66,7 | 38,8 | 71,9 | 42,3 | 78,3 | 47,0 | 87,0 |
| 120 min | 16,6 | 23,1 | 21,6 | 30,0 | 24,4 | 33,9 | 28,1 | 39,0 | 33,0 | 45,8 | 37,9 | 52,6 | 40,8 | 56,7 | 44,4 | 61,7 | 49,3 | 68,5 |
| 3 h | 18,5 | 17,1 | 23,6 | 21,9 | 26,7 | 24,7 | 30,5 | 28,2 | 35,6 | 33,0 | 40,8 | 37,8 | 43,8 | 40,6 | 47,6 | 44,1 | 52,8 | 48,9 |
| 4 h | 19,9 | 13,8 | 25,2 | 17,5 | 28,4 | 19,7 | 32,3 | 22,4 | 37,7 | 26,2 | 43,0 | 29,9 | 46,1 | 32,0 | 50,1 | 34,8 | 55,4 | 38,5 |
| 6 h | 22,1 | 10,2 | 27,7 | 12,8 | 31,0 | 14,4 | 35,1 | 16,2 | 40,8 | 18,9 | 46,4 | 21,5 | 49,7 | 23,0 | 53,8 | 24,9 | 59,4 | 27,5 |
| 9 h | 24,5 | 7,6 | 30,4 | 9,4 | 33,9 | 10,5 | 38,2 | 11,8 | 44,1 | 13,6 | 50,0 | 15,4 | 53,5 | 16,5 | 57,8 | 17,8 | 63,7 | 19,7 |
| 12 h | 26,4 | 6,1 | 32,5 | 7,5 | 36,1 | 8,4 | 40,6 | 9,4 | 46,7 | 10,8 | 52,8 | 12,2 | 56,4 | 13,1 | 60,9 | 14,1 | 67,0 | 15,5 |
| 18 h | 29,3 | 4,5 | 35,7 | 5,5 | 39,5 | 6,1 | 44,2 | 6,8 | 50,6 | 7,8 | 57,0 | 8,8 | 60,8 | 9,4 | 65,5 | 10,1 | 71,9 | 11,1 |
| 24 h | 31,6 | 3,7 | 38,2 | 4,4 | 42,1 | 4,9 | 47,0 | 5,4 | 53,6 | 6,2 | 60,3 | 7,0 | 64,2 | 7,4 | 69,1 | 8,0 | 75,7 | 8,8 |
| 48 h | 37,2 | 2,2 | 44,9 | 2,6 | 49,4 | 2,9 | 55,1 | 3,2 | 62,9 | 3,6 | 70,6 | 4,1 | 75,1 | 4,3 | 80,8 | 4,7 | 88,5 | 5,1 |
| 72 h | 40,9 | 1,6 | 49,3 | 1,9 | 54,2 | 2,1 | 60,3 | 2,3 | 68,7 | 2,6 | 77,1 | 3,0 | 82,0 | 3,2 | 88,1 | 3,4 | 96,5 | 3,7 |

@ - KOSTRA 2010R Index-RC Sp.#47, Ze.#31 24.10.2019 - 10:05
Spalte 47 Zeile 31 Klassenfaktor 0.5

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

Muldenversickerung

Planungstitel: V 1.4 Muldenversickerung / Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise:

Nach den staatlichen, regionalen oder örtlichen Gesetzen zum Wasserhaushalt bedarf die Nutzung der Gewässer der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

In der Regel ist hierzu ein Antrag bei der entsprechend zuständigen Behörde, z. B. der zuständigen Verwaltung vor Ort, zu stellen.

Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung der Berechnungsvorschriften der DWA-A 138 (04/2005), DWA-A 117 (02/2014), DIN 1986-100 (12/2016), DWA-M 153 (08/2012), DWA-A 102 (12/2020) und DIN 1989-1 durchgeführt. Die Software überprüfte die Plausibilität der Ein- und Ausgabewerte in Form einer Bereichsüberprüfung, z. B. ob sich Werte in bestimmten Bereichen bewegen, ob Grenzwerte über- oder unterschritten wurden. Die Software stellt umfangreiche Eingabewerte in Form von Parametern zu verwendbaren Beiwerten, Regenspenden, etc. als Vorbelegung und Vorschlag zur Verfügung. Das Dokument inkl. der im Dokument angegebenen Ein- und Ausgabewerte, Bedingungen, Gleichungen und Ergebnisse ist seitens der planenden Stelle vom(m/n) Anwender*Innen der Software vor Weiterverwendung zu prüfen.

Die Verwendung von RAINPLANER-Online ersetzt kein Fachwissen, und macht es daher zwingend erforderlich, entsprechend den in RAINPLANER-Online angebotenen Berechnungsmöglichkeiten zu Planung, Bau, Wartung von Versickerungen, Rückhaltungen, etc. entsprechend fundierte Kenntnisse mitzubringen: z.B. Kenntnisse über die entsprechend anzuwendenden Normen, z. B. DWA-Arbeitsblatt- und Merkblattreihe, DIN-Normen zur Entwässerung, sowie über die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Arten von Versickerungen und Rückhaltungen, Trinkwasserverordnungen, Gewässerschutzverordnungen, gesetzliche, lokale, regionale, staatliche behördliche Regelungen für Entwässerungen, Bodengutachten und/oder entsprechend fundierte Untersuchungen zur Feststellung von kf-Beiwerten für Versickerungen, Verwendung nachweisbarer Niederschlagsdaten; zu beachten sind auch stets aktueller Stand der Technik und die Hinweise zu den Genehmigungsverfahren. Mit der Nutzung der Software setzen wir gemäß Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen und DVIA voraus, daß diese Kenntnisse bei(m) Anwender*Innen umfassend und fundiert vorhanden sind. Diese wurden mit Start der Nutzung der Software bestätigt.

Desweiteren gelten unsere Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen. Hier ein Auszug:

- (1) Die Haftung für Schäden und Vermögensverluste, die aus der Benutzung der Software entstanden sind, wird ausgeschlossen, es sei denn, der Schaden ist auf eine grob fahrlässige Vertragsverletzung durch den Leistungserbringer zurückzuführen. Der Kunde ist allein verantwortlich für den korrekten Einsatz sowie Datensicherung. Ersatzansprüche wegen mittelbarer oder unmittelbarer Schäden oder Mangelfolgeschäden aufgrund Unmöglichkeit der Leistung, Verzug, positiver Vertragsverletzung, Verschulden bei Vertragsabschluss und unerlaubter Handlung sind ausgeschlossen, es sei denn, die Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit seitens des Leistungserbringers. Eine Haftung bei grober Fahrlässigkeit ist maximal bis zur Betragshöhe der in Anspruch genommenen Dienstleistung dieses Onlineangebots möglich.
- (2) Es wird keine Garantie dafür gegeben, dass die in der Software benutzten Algorithmen und mathematischen Modelle die Wirklichkeit ausreichend genau abbilden. Eine Haftung für Anlagen oder Geräte jeglicher Art, die nach den Vorschlägen oder Ergebnissen der vom Leistungserbringer entwickelten Software entwickelt, gebaut oder in sonst einer Form umgesetzt wurden, wird ausdrücklich ausgeschlossen.
- (3) Der Anwender kann jederzeit Auskunft über sämtliche mathematischen Modelle und Algorithmen erhalten, die zur Berechnung von der Software herangezogen werden.
- (4) Des weiteren stehen als Auskunftsmöglichkeit die bereitgestellten Hilfen während des Softwareeinsatzes zur Verfügung.

RAINPLANER-Online wird als Software-as-a-Service betrieben.
Betreiberinformationen sind dem Impressum zu entnehmen.

Zuständige Behörde / Zuständiges Amt

Untere Wasserbehörde
Altmarkkreis Salzwedel

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner

Alfred Landsberg
Dorfstraße 7
29410 Salzwedel
OT Böddenstedt

Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:

Gemarkung Arendsee
Flur 13
Flst.: 286; 288; 295, 295 teilw., 126 teilw., 101 teilw., 132 teilw.

Planungsbemerkungen:

V 1.5

Geländeuntergrund:

| | | |
|---|------------------|----------|
| Untergrundbeschaffenheit: | schluffiger Sand | |
| kf-Beiwert der gesättigten Bodenzone: | | 1E-5 m/s |
| Korrekturfaktor f, Methode zur Festlegung des Bemessungs-kf-Wertes: | | |
| Abschätzung nach Bodenansprache | | 1 |
| Geringster Grundwasserflurabstand: | | 0,80 m |

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

| | Brutto | Netto |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Angeschlossene Dachfläche: | ./. m ² | ./. m ² |
| Angeschlossene Freifläche: | 45,55 m ² | 34,16 m ² |
| Angeschlossene unbefestigte Fläche: | ./. m ² | ./. m ² |
| Gesamte angeschlossene Fläche: | 45,55 m ² | 34,16 m ² |
| Abflussbelastung gemäß DWA-M 153: | B | 29,00 |

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigefügt.

Luftbelastung:

Luftbelastung: L2 - Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (gering)

| | |
|---------|----|
| Typ: | L2 |
| Punkte: | 2 |

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Muldenversickerung

Berechnungsvorschrift DWA-A 138 (04/2005)

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.

Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der DWA-A 138 (2005).

| | | |
|--|-----------------------|------------------------------|
| Versickerungsfläche | A _S | 88,17 m ² |
| Korrekturfaktor zur Festlegung der kf-Beiwerte | f _{Methode} | 1 |
| Zuschlagsfaktor | f _Z | 1,200 |
| Entfernung zum nächstliegenden Gebäude | l _{Geb} | 10,00 m |
| Entfernung zur Grundstücksgrenze | l _{GGrenze} | 1,00 m |
| Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde | z _M | 0,02 m |
| Speichervolumen der Mulde | V _M | 1,925 m ³ |
| Entleerungszeit | t _E | 1,213 h |
| Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n | r _{Dn} | 108,889 l/s*ha |
| Dauer des Bemessungsregens | D | 30,000 min |
| Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens | n | 0,200 1/a |
| Jährlichkeit des Bemessungsregens | a | 5,000 1 |
| Zufluss | Q _{zu} | 0,00133207 m ³ /s |
| Versickerungsrate | Q _s | 4,409E-4 m ³ /s |
| Rückhaltevolumen | V _{Rück,UFN} | 1,315 m ³ |

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: V 1.5 Muldenversickerung, Retentionsraum Seite 3

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt.

| | |
|---|--------|
| Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden: | 10 m |
| Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze: | 1 m |
| Geringster Grundwassersohlabstand: | 0,60 m |

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

| | |
|--|---------------|
| Bemessungsregenspende: | 108,89 l/s*ha |
| Dauerstufe der Bemessungsregenspende: | 30 Minuten |
| Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende: | 0,20 a |

Details zu den Niederschlagsdaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#47, Ze.#31

Einleitung des Niederschlagswassers in andere Gewässer:

Art des Gewässers: G12 - Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten

| | |
|---------|-----|
| Typ: | G12 |
| Punkte: | 10 |

Vorbehandlung des anfallenden Niederschlagswassers:

| | |
|--------------------------------------|---------|
| Eine Vorbehandlung ist erforderlich: | Ja |
| Abflussbelastung: | B 29,00 |
| Maximaler Durchgangswert: | D 0,34 |

| | |
|---|---------|
| Eine Vorbehandlung ist vorgesehen: | Ja |
| Geplante Behandlungsmaßnahme: | Typ: D2 |
| D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As <= 5:1) | |

| | |
|---|--------|
| Die geplante Vorbehandlung ist rechnerisch ausreichend: | Ja |
| Durchgangswert: | B 0,20 |
| Emissionswert: | E 5,80 |

Einzelnachweis der Bewertung nach DWA-M 153 ist als Anlage beigefügt.

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Herr Arnold F. Schneider
LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Muldenversickerung

Planungstitel: V 1.5 Muldenversickerung, Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Allgemeine Projektinformationen

Auftraggeber:

Alfred Landsberg
Dorfstraße 7
29410 Salzwedel
OT Böddenstedt

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Bearbeitung durch:

Herr Arnold F. Schneider

Zuständige Behörde:

Untere Wasserbehörde
Altmarkkreis Salzwedel

Standort:

Gemarkung Arendsee
Flur 13
Flst.: 286; 288; 295, 295 teilw., 126 teilw., 101 teilw., 132 teilw.

Bemerkungen zur Berechnung:

V 1.5

Bemerkungen zum Projekt:

Errichtung Rastanlage
"Tank- und Rastanlage Arendsee"

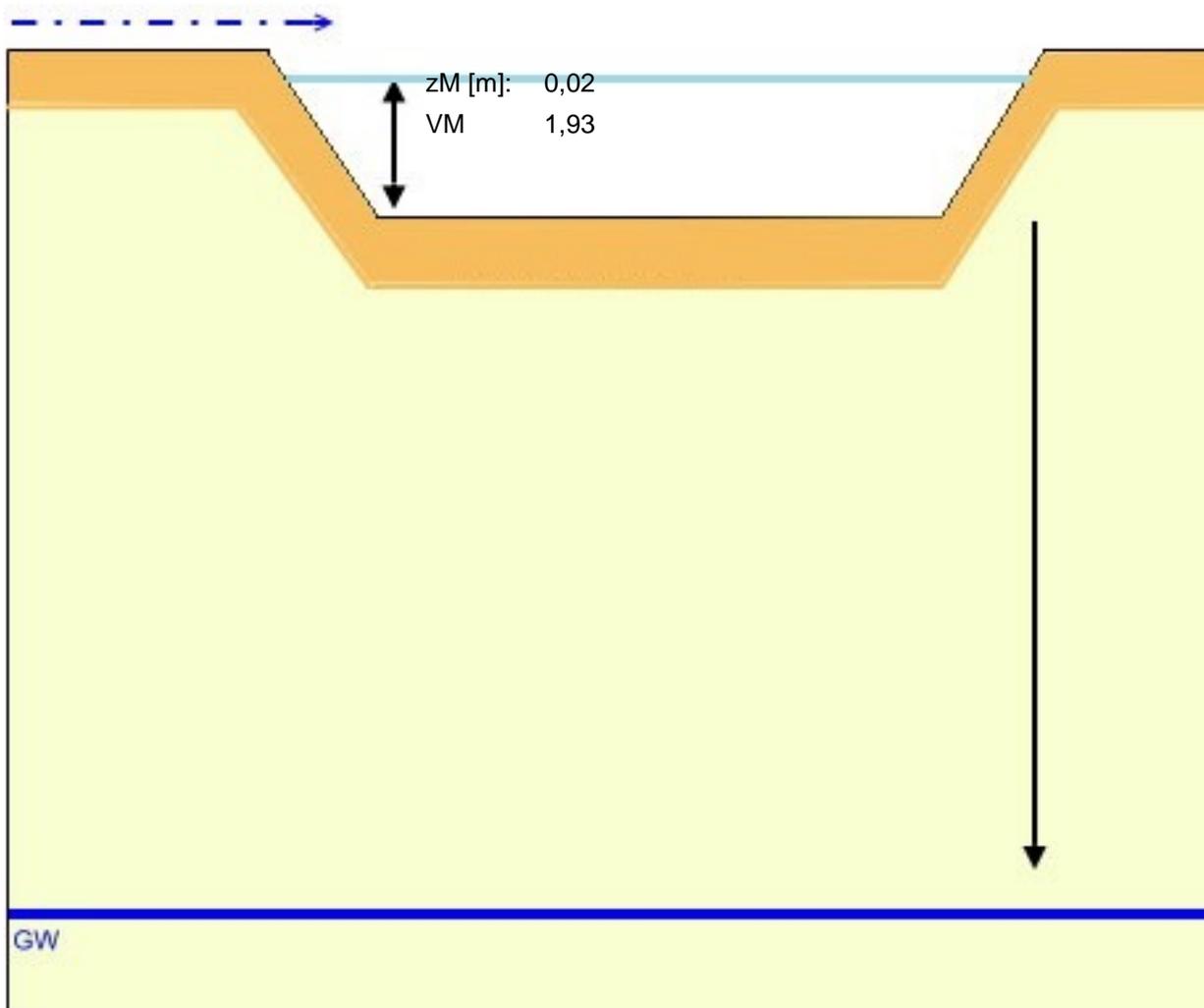
Muldenversickerung

Planungstitel: V 1.5 Muldenversickerung, Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Muldenversickerung

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.
Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der DWA-A 138 (2005).



Muldenversickerung

Planungstitel: V 1.5 Muldenversickerung, Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Auffangflächen

E 1.3

| | | | |
|--|------------|----------------|--------|
| Gesamte angeschlossene Auffangfläche: | A_E | m ² | 45,55 |
| Abflussminderungen | | | |
| Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche: | C_m | | 0,75 |
| Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche: | C_s | | 0,75 |
| Pflaster mit dichten Fugen (lt. DWA) | | | |
| <u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u> | | | |
| Abflusswirksame Auffangfläche: | $A_{U,Cm}$ | m ² | 34,16 |
| Flächenanteil: | | % | 100,00 |
| <u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u> | | | |
| Abflusswirksame Auffangfläche: | $A_{U,Cs}$ | m ² | 34,16 |
| Flächenanteil: | | % | 100,00 |
| Belastung, Bewertung DWA-M 153: | | | |
| F5 - Hofflächen und PKW-Parkplätze (mittel) | | Punkte | 27 |
| L2 - Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen | | Punkte | 2 |

Bilanz

| | Brutto | | Netto (C,m) | | Netto (C,S) |
|------------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|
| | | C_m | | C_s | |
| Dachfläche und undefinierte: | ./. m ² | x ./. | ./. m ² | x ./. | ./. m ² |
| Freifläche: | 45,55 m ² | x 0,75 | 34,16 m ² | x 0,75 | 34,16 m ² |
| Unbefestigte Fläche: | ./. m ² | x ./. | ./. m ² | x ./. | ./. m ² |
| Gesamte Fläche: | 45,55 m ² | x 0,75 | 34,16 m ² | x 0,75 | 34,16 m ² |

Muldenversickerung

Planungstitel: V 1.5 Muldenversickerung, Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails

Muldenversickerung

DWA-A 138 (04/2005)

| | | | |
|---|--------------|-------------------|------------------|
| Auffangflächen bzw. 'undurchlässige Fläche' | A_U | m ² | 34,16 |
| Bemessung des notwendigen Muldenvolumens und der Muldentiefe | | | |
| Versickerungsfläche | A_S | m ² | 88,17 |
| Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone | k_f | m/s | 1E-5 |
| Art der gesättigten Zone | | | schluffiger Sand |
| Korrekturfaktor zur Festlegung der kf-Beiwerte Abschätzung nach Bodenansprache | f_{Method} | 1 | 1 |
| Zuschlagsfaktor | f_Z | 1 | 1,200 |
| Entfernung zum nächstliegenden Gebäude | l_{Geb} | m | 10,00 |
| Entfernung zur Grundstücksgrenze | l_{GGrenz} | m | 1,00 |
| Muldentiefe | | | |
| Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde | z_M | m | 0,02 |
| Speichervolumen der Mulde | V_M | m ³ | 1,925 |
| Entleerungszeit | t_E | h | 1,213 |
| Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n | | | |
| Dauer des Bemessungsregens | r_{Dn} | l/s*ha | 108,889 |
| Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens | D | min | 30,000 |
| Jährlichkeit des Bemessungsregens | n | 1/a | 0,200 |
| Zufluss | a | 1 | 5,000 |
| Versickerungsrate | Q_{zu} | m ³ /s | 0,00133207 |
| Rückhaltevolumen | Q_s | m ³ /s | 4,409E-4 |
| | $V_{Rück,}$ | m ³ | 1,315 |

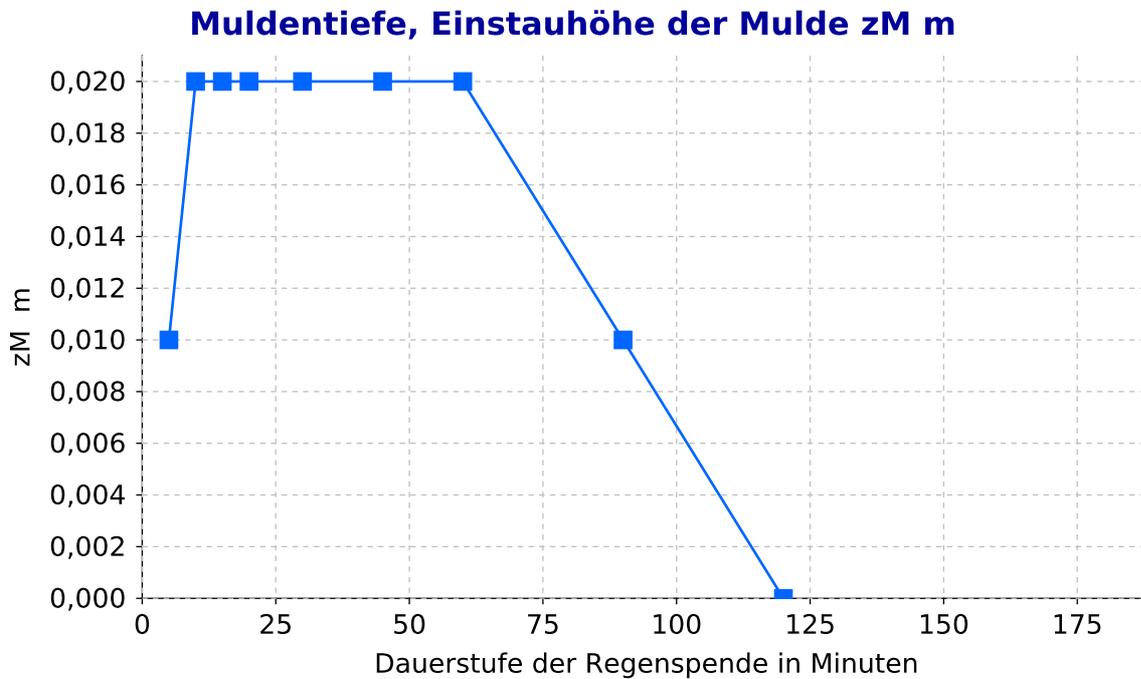
Muldenversickerung

Planungstitel: V 1.5 Muldenversickerung, Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

| Häufigkeit n [1/a] | Dauerstufe D [min] | Regenspende rD(n) [l/s*ha] | Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde zM m | Speichervolumen der Mulde VM m³ | Entleerungszeit TE h |
|--------------------|--------------------|----------------------------|---|---------------------------------|----------------------|
| 0,200 | 5,00 | 276,67 | 0,01 | 1,060 | 0,668 |
| 0,200 | 10,00 | 205,00 | 0,02 | 1,488 | 0,938 |
| 0,200 | 15,00 | 165,56 | 0,02 | 1,711 | 1,078 |
| 0,200 | 20,00 | 140,00 | 0,02 | 1,831 | 1,154 |
| 0,200 | 30,00 | 108,89 | 0,02 | 1,925 | 1,213 |
| 0,200 | 45,00 | 82,96 | 0,02 | 1,860 | 1,172 |
| 0,200 | 60,00 | 67,78 | 0,02 | 1,677 | 1,057 |
| 0,200 | 90,00 | 49,07 | 0,01 | 1,033 | 0,651 |
| 0,200 | 120,00 | 39,03 | 0,00 | 0,316 | 0,199 |
| 0,200 | 180,00 | 28,24 | | | |
| 0,200 | 240,00 | 22,43 | | | |
| 0,200 | 360,00 | 16,25 | | | |
| 0,200 | 540,00 | 11,79 | | | |
| 0,200 | 720,00 | 9,40 | | | |
| 0,200 | 1080,00 | 6,82 | | | |
| 0,200 | 1440,00 | 5,44 | | | |
| 0,200 | 2880,00 | 3,19 | | | |
| 0,200 | 4320,00 | 2,33 | | | |



Muldenversickerung

Planungstitel: V 1.5 Muldenversickerung, Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise

Die folgenden Hinweise ergeben sich aus der Prüfung der Ein- und Ausgabewerte gegen die in den verwendeten Normen empfohlenen Werte und Wertebereiche, sowie aus den durchgeführten Berechnungen und den dadurch festgestellten Besonderheiten. Keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Hinweise.

Ggf. sind zusätzliche Maßnahmen für die Prüfung, Planung und Ausführung erforderlich.

Weiteres ist bei Bedarf Quellen wie den verwendeten Normen, der Literatur, den gegenwärtig anerkannten Regeln der Technik, dem Stand der Technik und gesetzlichen oder behördlichen Vorgaben zu entnehmen.

- Bei der Angabe von Bodenpassagen nach DWA-M 153 Tabelle A.4a zur Behandlung sind die Hinweise aus DWA-M 153 zu beachten.
- Die Notwendigkeit einer Vorreinigung aufgrund erhöhter Abflussbelastung sollte separat bestimmt werden.

Muldenversickerung

Planungstitel: Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers

Berechnung nach DWA-M 153 (08/2012)

Bewertung von schutzbedürftigen Gewässern:

Gewässer Typ G12 G = 10 Punkte

Berücksichtigte Auffangflächen:

| Bezeichner | Typ/Pkt. | Fläche | Anteil | Abflussbelastung B |
|------------|-------------------------|----------------------|--------|--------------------|
| E 1.3 | F5 / 27 P. L2 / 2 P. | 34,16 m ² | 1,00 | 29,00 Punkte |

Gesamte Abflussbelastung B aller Auffangflächen: B = 29,00 Punkte

Gesamte angeschlossene Auffangfläche: A_{E,gesamt} 45,55 m²

Gesamte effektive Auffangfläche: A_{U,gesamt} 34,16 m²

Die Regenwasserbehandlung ist erforderlich, B > G

Maximal zulässiger Durchgangswert $D_{ma} = G / B$ 0,34 Punkte

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:

D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As ≤ 5:1) D2 0,20 Punkte

Errechneter Durchgangswert aller Behandlungsmaßnahmen D = 0,20 Punkte

Zusammenfassung aller Durchgangswerte der Behandlungsmaßnahmen

Die Behandlungsmaßnahmen sind ausreichend, wenn der errechnete Emissionswert E die Gewässerpunktzahl nicht überschreitet.

Errechneter Emissionswert $E = B * D =$ 5,80 Punkte

Für die geplanten Behandlungsmaßnahmen bedeutet dies:

Die Regenwasserbehandlung ist ausreichend, E ≤ G

Überflutungsnachweis

Planungstitel: V 1.5 Muldenversickerung, Retentionsraum

Berechnung nach DWA-AG ES-3.1

Bemessung nach Gleichung 1

DWA-AG ES-3.1, Basis DWA-A 138 (04/2005) & DIN 1986-100 (12/2016)

Gleichung: $V_{Rück} = ((r(D,n) * (A_{ges} + A_s) / 10000) - (Q_s + Q_{Dr})) * D * 60 / 1000 - V_s$

Überflutung

| | | | |
|--|------------|----------------|-------|
| Maßgebliches Rückhaltevolumen auf Rückhalteebene | $V_{Rück}$ | m ³ | 1,315 |
|--|------------|----------------|-------|

Ausgangswerte

| | | | |
|---|-----------|----------------|-------|
| Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks | A_{ges} | m ² | 45,55 |
|---|-----------|----------------|-------|

| | | | |
|---|-------|----------------|-------|
| Versickerungswirksame Fläche bei oberirdischer Versickerungsanlage | A_s | m ² | 88,17 |
|---|-------|----------------|-------|

| | | | |
|---|-------|-----|------------|
| Versickerungsrate der Versickerungsanlage | Q_s | l/s | 0,44085000 |
|---|-------|-----|------------|

| | | | |
|--|----------|-----|------------|
| Drosselabfluss der Versickerungsanlage | Q_{Dr} | l/s | 0,00000000 |
|--|----------|-----|------------|

| | | | |
|--|-------|----------------|-------|
| Gesamtes Speichervolumen der Versickerungsanlage (ergibt sich aus der Bemessung/Planung der Versickerungsanlage) | V_s | m ³ | 1,925 |
|--|-------|----------------|-------|

Regendaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#47, Ze.#31

Überflutungsvolumen für den Nachweis einer schadlosen Überflutung gemäß DWA-AG ES-3.1 auf Basis DIN 1986-100 und DWA-A 138.

Referenz/Literatur: Korrespondenz Abwasser, Abfall- 2011 (58) - Nr. 5

Das Speichervolumen V_s für die Versickerung und das Überflutungsvolumen $V_{Rück}$ werden jeweils separat bereitgestellt.

Dauerstufe D und Regenspende $r(D,n)$ ergeben sich aus der Iteration über die Regenspenden des angegebenen 30jährigen Bemessungsniederschlags.

Die Ergebnisse der Einzeliterationen sind im folgenden tabellarisch und grafisch dargestellt.

Überflutungsnachweis

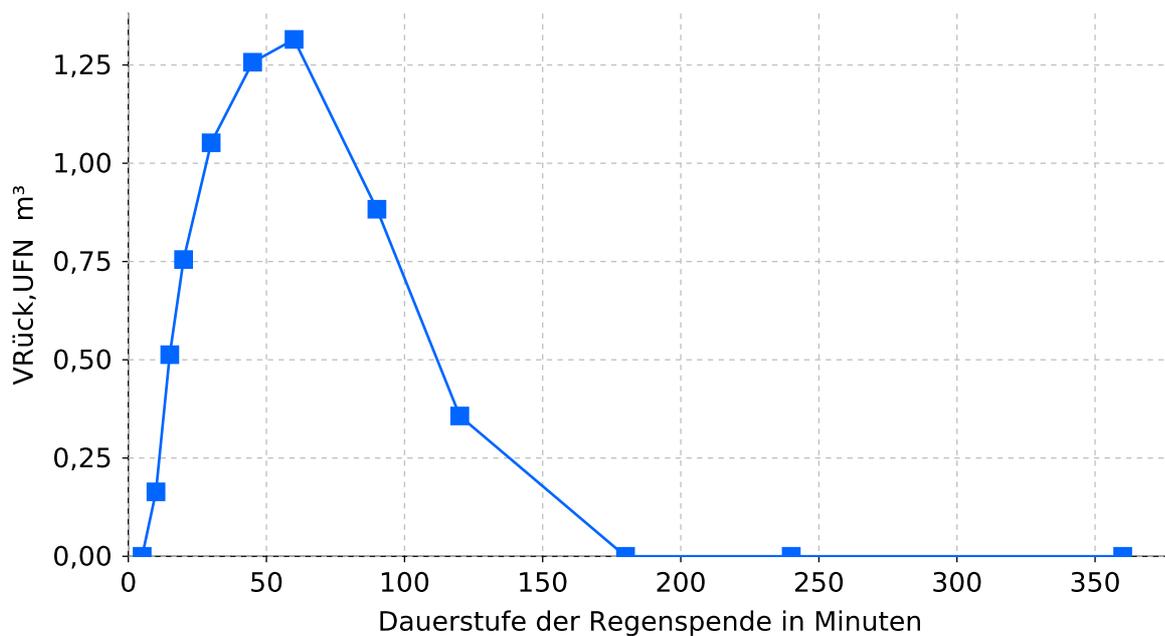
Planungstitel: V 1.5 Muldenversickerung, Retentionsraum

Berechnung nach DWA-AG ES-3.1

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

| Häufigkeit n [1/a] | Dauerstufe D [min] | Regenspende rD(n) [l/s*ha] | Rückhaltevolumen VRück,UFN m³ | Einstauhöhe auf der Rückhalteebene HRück m |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|--|
| 0,033 | 5,00 | 406,67 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 10,00 | 293,33 | 0,164 | 0,004 |
| 0,033 | 15,00 | 235,56 | 0,513 | 0,011 |
| 0,033 | 20,00 | 200,00 | 0,755 | 0,017 |
| 0,033 | 30,00 | 156,67 | 1,052 | 0,023 |
| 0,033 | 45,00 | 121,11 | 1,257 | 0,028 |
| 0,033 | 60,00 | 100,28 | 1,315 | 0,029 |
| 0,033 | 90,00 | 71,85 | 0,883 | 0,019 |
| 0,033 | 120,00 | 56,67 | 0,357 | 0,008 |
| 0,033 | 180,00 | 40,56 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 240,00 | 32,01 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 360,00 | 23,01 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 540,00 | 16,51 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 720,00 | 13,06 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 1080,00 | 9,38 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 1440,00 | 7,43 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 2880,00 | 4,35 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 4320,00 | 3,16 | 0,000 | 0,000 |

Rückhaltevolumen VRück,UFN m³



Muldenversickerung

Planungstitel: V 1.5 Muldenversickerung, Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Niederschlagshöhen und -spenden für Arendsee (Altmark) (Sp.#47, Ze.#31)

| T | 1,00 | | 2,00 | | 3,00 | | 5,00 | | 10,00 | | 20,00 | | 30,00 | | 50,00 | | 100,00 | |
|---------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| D | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN |
| 5 min | 4,8 | 160,0 | 6,3 | 210,0 | 7,2 | 240,0 | 8,3 | 276,7 | 9,9 | 330,0 | 11,4 | 380,0 | 12,2 | 406,7 | 13,4 | 446,7 | 14,9 | 496,7 |
| 10 min | 7,5 | 125,0 | 9,6 | 160,0 | 10,8 | 180,0 | 12,3 | 205,0 | 14,3 | 238,3 | 16,4 | 273,3 | 17,6 | 293,3 | 19,1 | 318,3 | 21,1 | 351,7 |
| 15 min | 9,2 | 102,2 | 11,7 | 130,0 | 13,1 | 145,6 | 14,9 | 165,6 | 17,4 | 193,3 | 19,8 | 220,0 | 21,2 | 235,6 | 23,0 | 255,6 | 25,5 | 283,3 |
| 20 min | 10,4 | 86,7 | 13,2 | 110,0 | 14,8 | 123,3 | 16,8 | 140,0 | 19,6 | 163,3 | 22,4 | 186,7 | 24,0 | 200,0 | 26,1 | 217,5 | 28,9 | 240,8 |
| 30 min | 11,9 | 66,1 | 15,2 | 84,4 | 17,2 | 95,6 | 19,6 | 108,9 | 23,0 | 127,8 | 26,3 | 146,1 | 28,2 | 156,7 | 30,7 | 170,6 | 34,0 | 188,9 |
| 45 min | 13,2 | 48,9 | 17,1 | 63,3 | 19,5 | 72,2 | 22,4 | 83,0 | 26,4 | 97,8 | 30,4 | 112,6 | 32,7 | 121,1 | 35,7 | 132,2 | 39,7 | 147,0 |
| 60 min | 13,9 | 38,6 | 18,4 | 51,1 | 21,1 | 58,6 | 24,4 | 67,8 | 29,0 | 80,6 | 33,5 | 93,1 | 36,1 | 100,3 | 39,5 | 109,7 | 44,0 | 122,2 |
| 90 min | 15,4 | 28,5 | 20,2 | 37,4 | 23,0 | 42,6 | 26,5 | 49,1 | 31,2 | 57,8 | 36,0 | 66,7 | 38,8 | 71,9 | 42,3 | 78,3 | 47,0 | 87,0 |
| 120 min | 16,6 | 23,1 | 21,6 | 30,0 | 24,4 | 33,9 | 28,1 | 39,0 | 33,0 | 45,8 | 37,9 | 52,6 | 40,8 | 56,7 | 44,4 | 61,7 | 49,3 | 68,5 |
| 3 h | 18,5 | 17,1 | 23,6 | 21,9 | 26,7 | 24,7 | 30,5 | 28,2 | 35,6 | 33,0 | 40,8 | 37,8 | 43,8 | 40,6 | 47,6 | 44,1 | 52,8 | 48,9 |
| 4 h | 19,9 | 13,8 | 25,2 | 17,5 | 28,4 | 19,7 | 32,3 | 22,4 | 37,7 | 26,2 | 43,0 | 29,9 | 46,1 | 32,0 | 50,1 | 34,8 | 55,4 | 38,5 |
| 6 h | 22,1 | 10,2 | 27,7 | 12,8 | 31,0 | 14,4 | 35,1 | 16,2 | 40,8 | 18,9 | 46,4 | 21,5 | 49,7 | 23,0 | 53,8 | 24,9 | 59,4 | 27,5 |
| 9 h | 24,5 | 7,6 | 30,4 | 9,4 | 33,9 | 10,5 | 38,2 | 11,8 | 44,1 | 13,6 | 50,0 | 15,4 | 53,5 | 16,5 | 57,8 | 17,8 | 63,7 | 19,7 |
| 12 h | 26,4 | 6,1 | 32,5 | 7,5 | 36,1 | 8,4 | 40,6 | 9,4 | 46,7 | 10,8 | 52,8 | 12,2 | 56,4 | 13,1 | 60,9 | 14,1 | 67,0 | 15,5 |
| 18 h | 29,3 | 4,5 | 35,7 | 5,5 | 39,5 | 6,1 | 44,2 | 6,8 | 50,6 | 7,8 | 57,0 | 8,8 | 60,8 | 9,4 | 65,5 | 10,1 | 71,9 | 11,1 |
| 24 h | 31,6 | 3,7 | 38,2 | 4,4 | 42,1 | 4,9 | 47,0 | 5,4 | 53,6 | 6,2 | 60,3 | 7,0 | 64,2 | 7,4 | 69,1 | 8,0 | 75,7 | 8,8 |
| 48 h | 37,2 | 2,2 | 44,9 | 2,6 | 49,4 | 2,9 | 55,1 | 3,2 | 62,9 | 3,6 | 70,6 | 4,1 | 75,1 | 4,3 | 80,8 | 4,7 | 88,5 | 5,1 |
| 72 h | 40,9 | 1,6 | 49,3 | 1,9 | 54,2 | 2,1 | 60,3 | 2,3 | 68,7 | 2,6 | 77,1 | 3,0 | 82,0 | 3,2 | 88,1 | 3,4 | 96,5 | 3,7 |

@ - KOSTRA 2010R Index-RC Sp.#47, Ze.#31 24.10.2019 - 10:05
Spalte 47 Zeile 31 Klassenfaktor 0.5

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

Muldenversickerung

Planungstitel: V 1.5 Muldenversickerung, Retentionsraum

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise:

Nach den staatlichen, regionalen oder örtlichen Gesetzen zum Wasserhaushalt bedarf die Nutzung der Gewässer der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

In der Regel ist hierzu ein Antrag bei der entsprechend zuständigen Behörde, z. B. der zuständigen Verwaltung vor Ort, zu stellen.

Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung der Berechnungsvorschriften der DWA-A 138 (04/2005), DWA-A 117 (02/2014), DIN 1986-100 (12/2016), DWA-M 153 (08/2012), DWA-A 102 (12/2020) und DIN1989-1 durchgeführt. Die Software überprüfte die Plausibilität der Ein- und Ausgabewerte in Form einer Bereichsüberprüfung, z. B. ob sich Werte in bestimmten Bereichen bewegen, ob Grenzwerte über- oder unterschritten wurden. Die Software stellt umfangreiche Eingabewerte in Form von Parametern zu verwendbaren Beiwerten, Regenspenden, etc. als Vorbelegung und Vorschlag zur Verfügung. Das Dokument inkl. der im Dokument angegebenen Ein- und Ausgabewerte, Bedingungen, Gleichungen und Ergebnisse ist seitens der planenden Stelle vo(m/n) Anwender*Innen der Software vor Weiterverwendung zu prüfen.

Die Verwendung von RAINPLANER-Online ersetzt kein Fachwissen, und macht es daher zwingend erforderlich, entsprechend den in RAINPLANER-Online angebotenen Berechnungsmöglichkeiten zu Planung, Bau, Wartung von Versickerungen, Rückhaltungen, etc. entsprechend fundierte Kenntnisse mitzubringen: z.B. Kenntnisse über die entsprechend anzuwendenden Normen, z. B. DWA-Arbeitsblatt- und Merkblattreihe, DIN-Normen zur Entwässerung, sowie über die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Arten von Versickerungen und Rückhaltungen, Trinkwasserverordnungen, Gewässerschutzverordnungen, gesetzliche, lokale, regionale, staatliche behördliche Regelungen für Entwässerungen, Bodengutachten und/oder entsprechend fundierte Untersuchungen zur Feststellung von kf-Beiwerten für Versickerungen, Verwendung nachweisbarer Niederschlagsdaten; zu beachten sind auch stets aktueller Stand der Technik und die Hinweise zu den Genehmigungsverfahren. Mit der Nutzung der Software setzen wir gemäß Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen und DVIA voraus, daß diese Kenntnisse bei(m) Anwender*Innen umfassend und fundiert vorhanden sind. Diese wurden mit Start der Nutzung der Software bestätigt.

Desweiteren gelten unsere Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen. Hier ein Auszug:

- (1) Die Haftung für Schäden und Vermögensverluste, die aus der Benutzung der Software entstanden sind, wird ausgeschlossen, es sei denn, der Schaden ist auf eine grob fahrlässige Vertragsverletzung durch den Leistungserbringer zurückzuführen. Der Kunde ist allein verantwortlich für den korrekten Einsatz sowie Datensicherung. Ersatzansprüche wegen mittelbarer oder unmittelbarer Schäden oder Mangelfolgeschäden aufgrund Unmöglichkeit der Leistung, Verzug, positiver Vertragsverletzung, Verschulden bei Vertragsabschluss und unerlaubter Handlung sind ausgeschlossen, es sei denn, die Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit seitens des Leistungserbringers. Eine Haftung bei grober Fahrlässigkeit ist maximal bis zur Betragshöhe der in Anspruch genommenen Dienstleistung dieses Onlineangebots möglich.
- (2) Es wird keine Garantie dafür gegeben, dass die in der Software benutzten Algorithmen und mathematischen Modelle die Wirklichkeit ausreichend genau abbilden. Eine Haftung für Anlagen oder Geräte jeglicher Art, die nach den Vorschlägen oder Ergebnissen der vom Leistungserbringer entwickelten Software entwickelt, gebaut oder in sonst einer Form umgesetzt wurden, wird ausdrücklich ausgeschlossen.
- (3) Der Anwender kann jederzeit Auskunft über sämtliche mathematischen Modelle und Algorithmen erhalten, die zur Berechnung von der Software herangezogen werden.
- (4) Des weiteren stehen als Auskunftsmöglichkeit die bereitgestellten Hilfen während des Softwareeinsatzes zur Verfügung.

RAINPLANER-Online wird als Software-as-a-Service betrieben.
Betreiberinformationen sind dem Impressum zu entnehmen.

Zuständige Behörde / Zuständiges Amt

Untere Wasserbehörde
Altmarkkreis Salzwedel

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner

Alfred Landsberg
Dorfstraße 7
29410 Salzwedel
OT Böddenstedt

Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:

Gemarkung Arendsee
Flur 13
Flst.: 286; 288; 295, 295 teilw., 126 teilw., 101 teilw., 132 teilw.

Planungsbemerkungen:

V 2.1

Geländeuntergrund:

| | | |
|---|------------------|----------|
| Untergrundbeschaffenheit: | schluffiger Sand | |
| kf-Beiwert der gesättigten Bodenzone: | | 1E-5 m/s |
| Korrekturfaktor f, Methode zur Festlegung des Bemessungs-kf-Wertes: | | |
| Abschätzung nach Bodenansprache | | 1 |
| Geringster Grundwasserflurabstand: | | 0,80 m |

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

| | Brutto | Netto |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Angeschlossene Dachfläche: | ./. m ² | ./. m ² |
| Angeschlossene Freifläche: | 912,34 m ² | 684,25 m ² |
| Angeschlossene unbefestigte Fläche: | ./. m ² | ./. m ² |
| Gesamte angeschlossene Fläche: | 912,34 m ² | 684,25 m ² |
| Abflussbelastung gemäß DWA-M 153: | B | 28,00 |

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigelegt.

Luftbelastung:

Luftbelastung: L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)

| | |
|---------|----|
| Typ: | L1 |
| Punkte: | 1 |

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Muldenversickerung

Berechnungsvorschrift DWA-A 138 (04/2005)

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.

Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der DWA-A 138 (2005).

| | | |
|--|-----------------------|------------------------------|
| Versickerungsfläche | A _S | 286,47 m ² |
| Korrekturfaktor zur Festlegung der kf-Beiwerte | f _{Methode} | 1 |
| Zuschlagsfaktor | f _Z | 1,200 |
| Entfernung zum nächstliegenden Gebäude | l _{Geb} | 10,00 m |
| Entfernung zur Grundstücksgrenze | l _{GGrenze} | 10,00 m |
| Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde | z _M | 0,08 m |
| Speichervolumen der Mulde | V _M | 22,235 m ³ |
| Entleerungszeit | t _E | 4,312 h |
| Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n | r _{Dn} | 67,778 l/s*ha |
| Dauer des Bemessungsregens | D | 60,000 min |
| Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens | n | 0,200 1/a |
| Jährlichkeit des Bemessungsregens | a | 5,000 1 |
| Zufluss | Q _{zu} | 0,00657938 m ³ /s |
| Versickerungsrate | Q _s | 0,00143235 m ³ /s |
| Rückhaltevolumen | V _{Rück,UFN} | 16,544 m ³ |

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: V 2.1 Muldenversickerung

Seite 3

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt.

| | |
|---|--------|
| Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden: | 10 m |
| Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze: | 10 m |
| Geringster Grundwassersohlabstand: | 0,50 m |

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

| | |
|--|--------------|
| Bemessungsregenspende: | 67,78 l/s*ha |
| Dauerstufe der Bemessungsregenspende: | 60 Minuten |
| Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende: | 0,20 a |

Details zu den Niederschlagsdaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#47, Ze.#31

Einleitung des Niederschlagswassers in andere Gewässer:

Art des Gewässers: G12 - Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten

| | |
|---------|-----|
| Typ: | G12 |
| Punkte: | 10 |

Vorbehandlung des anfallenden Niederschlagswassers:

| | |
|--------------------------------------|---------|
| Eine Vorbehandlung ist erforderlich: | Ja |
| Abflussbelastung: | B 28,00 |
| Maximaler Durchgangswert: | D 0,36 |

| | |
|---|---------|
| Eine Vorbehandlung ist vorgesehen: | Ja |
| Geplante Behandlungsmaßnahme: | Typ: D2 |
| D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As <= 5:1) | |

| | |
|---|--------|
| Die geplante Vorbehandlung ist rechnerisch ausreichend: | Ja |
| Durchgangswert: | B 0,20 |
| Emissionswert: | E 5,60 |

Einzelnachweis der Bewertung nach DWA-M 153 ist als Anlage beigefügt.

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Herr Arnold F. Schneider
LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.1 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Allgemeine Projektinformationen

Auftraggeber:

Alfred Landsberg
Dorfstraße 7
29410 Salzwedel
OT Böddenstedt

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Bearbeitung durch:

Herr Arnold F. Schneider

Zuständige Behörde:

Untere Wasserbehörde
Altmarkkreis Salzwedel

Standort:

Gemarkung Arendsee
Flur 13
Flst.: 286; 288; 295, 295 teilw., 126 teilw., 101 teilw., 132 teilw.

Bemerkungen zur Berechnung:

V 2.1

Bemerkungen zum Projekt:

Errichtung Rastanlage
"Tank- und Rastanlage Arendsee"

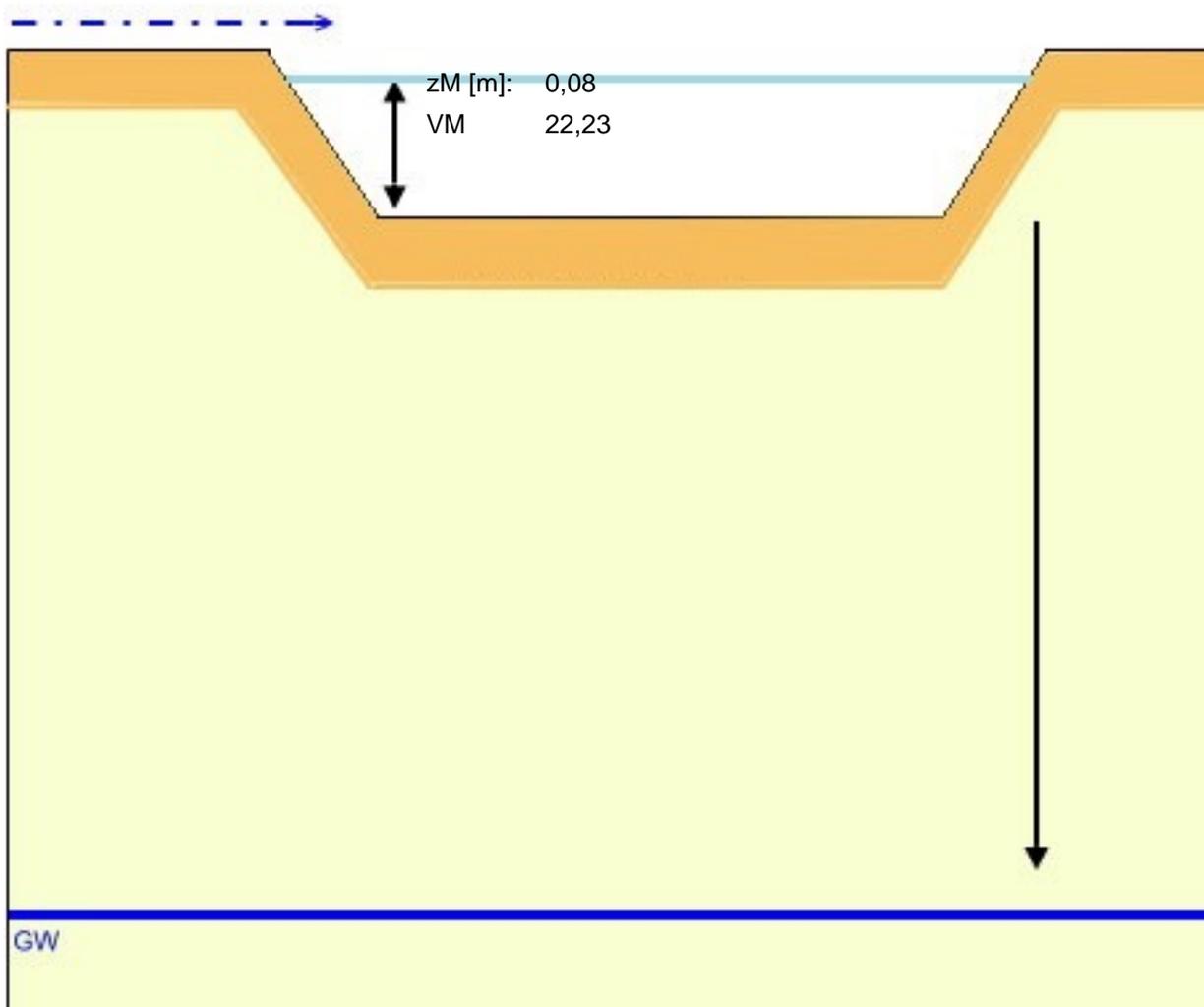
Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.1 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Muldenversickerung

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.
Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen
und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der
DWA-A 138 (2005).



Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.1 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Auffangflächen

E 2.2

| | | | |
|--|------------|----------------|--------|
| Gesamte angeschlossene Auffangfläche: | A_E | m ² | 912,34 |
| Abflussminderungen | | | |
| Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche: | C_m | | 0,75 |
| Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche: | C_s | | 0,75 |
| Pflaster mit dichten Fugen (lt. DWA) | | | |
| <u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u> | | | |
| Abflusswirksame Auffangfläche: | $A_{U,Cm}$ | m ² | 684,25 |
| Flächenanteil: | | % | 100,00 |
| <u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u> | | | |
| Abflusswirksame Auffangfläche: | $A_{U,Cs}$ | m ² | 684,25 |
| Flächenanteil: | | % | 100,00 |
| Belastung, Bewertung DWA-M 153: | | | |
| F5 - Hofflächen und PKW-Parkplätze (mittel) | | Punkte | 27 |
| L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen | | Punkte | 1 |

Bilanz

| | Brutto | | Netto (C,m) | | Netto (C,S) |
|------------------------------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|-----------------------|
| | | C_m | | C_s | |
| Dachfläche und undefinierte: | ./. m ² | x ./. | ./. m ² | x ./. | ./. m ² |
| Freifläche: | 912,34 m ² | x 0,75 | 684,25 m ² | x 0,75 | 684,25 m ² |
| Unbefestigte Fläche: | ./. m ² | x ./. | ./. m ² | x ./. | ./. m ² |
| Gesamte Fläche: | 912,34 m ² | x 0,75 | 684,25 m ² | x 0,75 | 684,25 m ² |

Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.1 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails

Muldenversickerung

DWA-A 138 (04/2005)

| | | | |
|---|---------------------|-------------------|------------------|
| Auffangflächen bzw. 'undurchlässige Fläche' | A_U | m ² | 684,25 |
| Bemessung des notwendigen Muldenvolumens und der Muldentiefe | | | |
| Versickerungsfläche | A_S | m ² | 286,47 |
| Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone | k_f | m/s | 1E-5 |
| Art der gesättigten Zone | | | schluffiger Sand |
| Korrekturfaktor zur Festlegung der kf-Beiwerte Abschätzung nach Bodenansprache | f_{Method} | 1 | 1 |
| Zuschlagsfaktor | f_Z | 1 | 1,200 |
| Entfernung zum nächstliegenden Gebäude | l_{Geb} | m | 10,00 |
| Entfernung zur Grundstücksgrenze | l_{GGrenz} | m | 10,00 |
| Muldentiefe | | | |
| Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde | z_M | m | 0,08 |
| Speichervolumen der Mulde | V_M | m ³ | 22,235 |
| Entleerungszeit | t_E | h | 4,312 |
| Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n | | | |
| Dauer des Bemessungsregens | r_{Dn} | l/s*ha | 67,778 |
| Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens | D | min | 60,000 |
| Jährlichkeit des Bemessungsregens | n | 1/a | 0,200 |
| Zufluss | a | 1 | 5,000 |
| Versickerungsrate | Q_{zu} | m ³ /s | 0,00657938 |
| Rückhaltevolumen | Q_s | m ³ /s | 0,00143235 |
| | $V_{\text{Rück,}}$ | m ³ | 16,544 |

Muldenversickerung

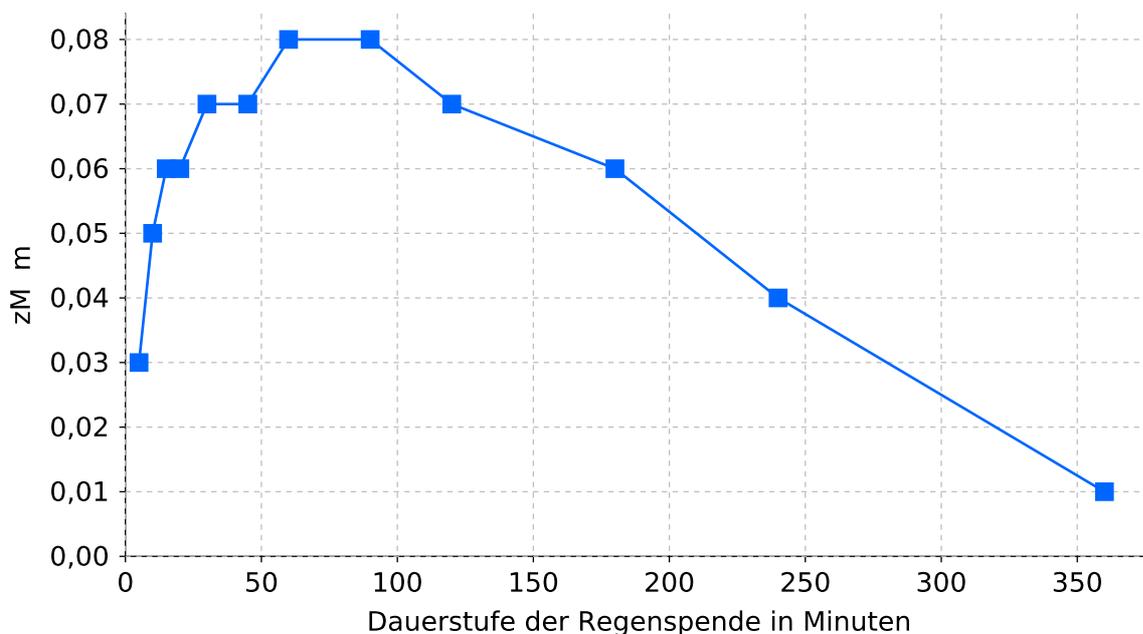
Planungstitel: V 2.1 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

| Häufigkeit n [1/a] | Dauerstufe D [min] | Regenspende rD(n) [l/s*ha] | Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde zM m | Speichervolumen der Mulde VM m³ | Entleerungszeit TE h |
|--------------------|--------------------|----------------------------|---|---------------------------------|----------------------|
| 0,200 | 5,00 | 276,67 | 0,03 | 9,153 | 1,775 |
| 0,200 | 10,00 | 205,00 | 0,05 | 13,297 | 2,579 |
| 0,200 | 15,00 | 165,56 | 0,06 | 15,810 | 3,066 |
| 0,200 | 20,00 | 140,00 | 0,06 | 17,507 | 3,395 |
| 0,200 | 30,00 | 108,89 | 0,07 | 19,738 | 3,828 |
| 0,200 | 45,00 | 82,96 | 0,07 | 21,452 | 4,160 |
| 0,200 | 60,00 | 67,78 | 0,08 | 22,235 | 4,312 |
| 0,200 | 90,00 | 49,07 | 0,08 | 21,587 | 4,186 |
| 0,200 | 120,00 | 39,03 | 0,07 | 20,358 | 3,948 |
| 0,200 | 180,00 | 28,24 | 0,06 | 16,966 | 3,290 |
| 0,200 | 240,00 | 22,43 | 0,04 | 12,875 | 2,497 |
| 0,200 | 360,00 | 16,25 | 0,01 | 3,760 | 0,729 |
| 0,200 | 540,00 | 11,79 | | | |
| 0,200 | 720,00 | 9,40 | | | |
| 0,200 | 1080,00 | 6,82 | | | |
| 0,200 | 1440,00 | 5,44 | | | |
| 0,200 | 2880,00 | 3,19 | | | |
| 0,200 | 4320,00 | 2,33 | | | |

Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde zM m



Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.1 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise

Die folgenden Hinweise ergeben sich aus der Prüfung der Ein- und Ausgabewerte gegen die in den verwendeten Normen empfohlenen Werte und Wertebereiche, sowie aus den durchgeführten Berechnungen und den dadurch festgestellten Besonderheiten. Keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Hinweise.

Ggf. sind zusätzliche Maßnahmen für die Prüfung, Planung und Ausführung erforderlich.

Weiteres ist bei Bedarf Quellen wie den verwendeten Normen, der Literatur, den gegenwärtig anerkannten Regeln der Technik, dem Stand der Technik und gesetzlichen oder behördlichen Vorgaben zu entnehmen.

- Bei der Angabe von Bodenpassagen nach DWA-M 153 Tabelle A.4a zur Behandlung sind die Hinweise aus DWA-M 153 zu beachten.
- Die Notwendigkeit einer Vorreinigung aufgrund erhöhter Abflussbelastung sollte separat bestimmt werden.

Muldenversickerung

Planungstitel: Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers

Berechnung nach DWA-M 153 (08/2012)

Bewertung von schutzbedürftigen Gewässern:

Gewässer Typ G12 G = 10 Punkte

Berücksichtigte Auffangflächen:

| Bezeichner | Typ/Pkt. | Fläche | Anteil | Abflussbelastung B |
|------------|-------------------------|-----------------------|--------|--------------------|
| E 2.2 | F5 / 27 P. L1 / 1 P. | 684,25 m ² | 1,00 | 28,00 Punkte |

Gesamte Abflussbelastung B aller Auffangflächen: B = 28,00 Punkte

Gesamte angeschlossene Auffangfläche: A_{E,gesamt} 912,34 m²

Gesamte effektive Auffangfläche: A_{U,gesamt} 684,25 m²

Die Regenwasserbehandlung ist erforderlich, B > G

Maximal zulässiger Durchgangswert D_{ma} = G / B 0,36 Punkte

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:

D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As ≤ 5:1) D2 0,20 Punkte

Errechneter Durchgangswert aller Behandlungsmaßnahmen D = 0,20 Punkte

Zusammenfassung aller Durchgangswerte der Behandlungsmaßnahmen

Die Behandlungsmaßnahmen sind ausreichend, wenn der errechnete Emissionswert E die Gewässerpunktzahl nicht überschreitet.

Errechneter Emissionswert E = B * D = 5,60 Punkte

Für die geplanten Behandlungsmaßnahmen bedeutet dies:

Die Regenwasserbehandlung ist ausreichend, E ≤ G

Überflutungsnachweis

Planungstitel: V 2.1 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-AG ES-3.1

Bemessung nach Gleichung 1

DWA-AG ES-3.1, Basis DWA-A 138 (04/2005) & DIN 1986-100 (12/2016)

Gleichung: $V_{\text{Rück}} = ((r(D,n) * (A_{\text{ges}} + A_{\text{s}}) / 10000) - (Q_{\text{s}} + Q_{\text{dr}})) * D * 60 / 1000 - V_{\text{s}}$

Überflutung

| | | | |
|--|-------------------|----------------|--------|
| Maßgebliches Rückhaltevolumen auf Rückhalteebene | $V_{\text{Rück}}$ | m ³ | 16,544 |
|--|-------------------|----------------|--------|

Ausgangswerte

| | | | |
|---|------------------|----------------|--------|
| Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks | A_{ges} | m ² | 912,34 |
|---|------------------|----------------|--------|

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------|
| Versickerungswirksame Fläche bei oberirdischer Versickerungsanlage | A_{s} | m ² | 286,47 |
|---|----------------|----------------|--------|

| | | | |
|---|----------------|-----|------------|
| Versickerungsrate der Versickerungsanlage | Q_{s} | l/s | 1,43235000 |
|---|----------------|-----|------------|

| | | | |
|--|-----------------|-----|------------|
| Drosselabfluss der Versickerungsanlage | Q_{Dr} | l/s | 0,00000000 |
|--|-----------------|-----|------------|

| | | | |
|--|----------------|----------------|--------|
| Gesamtes Speichervolumen der Versickerungsanlage (ergibt sich aus der Bemessung/Planung der Versickerungsanlage) | V_{s} | m ³ | 22,235 |
|--|----------------|----------------|--------|

Regendaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#47, Ze.#31

Überflutungsvolumen für den Nachweis einer schadlosen Überflutung gemäß DWA-AG ES-3.1 auf Basis DIN 1986-100 und DWA-A 138.

Referenz/Literatur: Korrespondenz Abwasser, Abfall- 2011 (58) - Nr. 5

Das Speichervolumen V_{s} für die Versickerung und das Überflutungsvolumen $V_{\text{Rück}}$ werden jeweils separat bereitgestellt.

Dauerstufe D und Regenspende $r(D,n)$ ergeben sich aus der Iteration über die Regenspenden des angegebenen 30jährigen Bemessungsniederschlags.

Die Ergebnisse der Einzeliterationen sind im folgenden tabellarisch und grafisch dargestellt.

Überflutungsnachweis

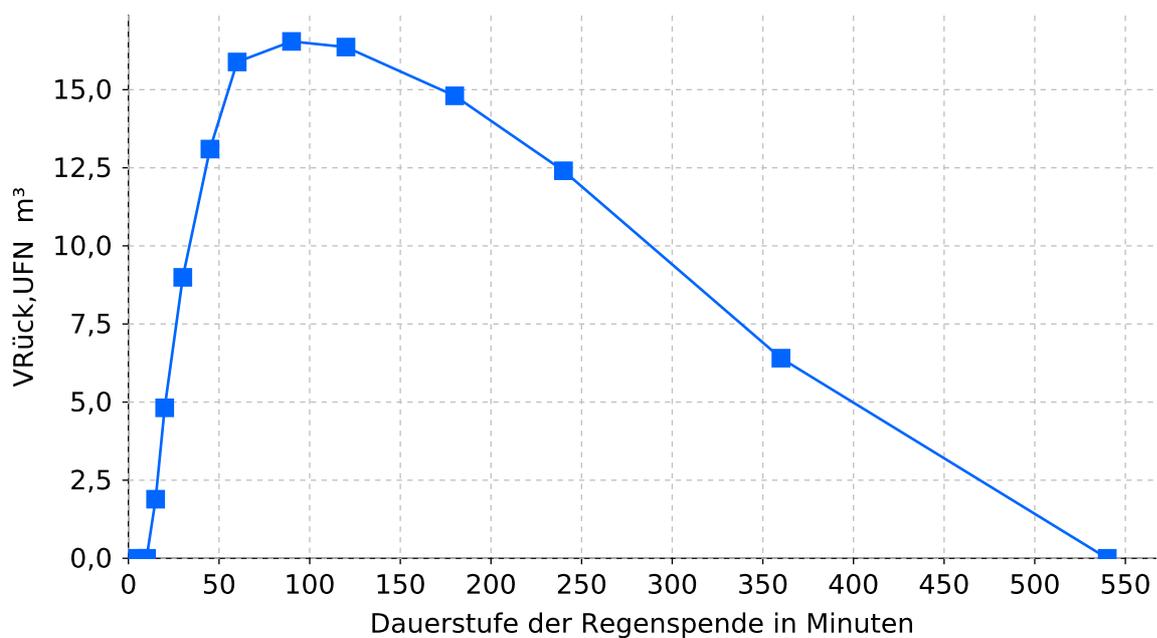
Planungstitel: V 2.1 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-AG ES-3.1

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

| Häufigkeit n [1/a] | Dauerstufe D [min] | Regenspende rD(n) [l/s·ha] | Rückhaltevolumen VRück,UFN m³ | Einstauhöhe auf der Rückhalteebene HRück m |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|--|
| 0,033 | 5,00 | 406,67 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 10,00 | 293,33 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 15,00 | 235,56 | 1,891 | 0,002 |
| 0,033 | 20,00 | 200,00 | 4,817 | 0,005 |
| 0,033 | 30,00 | 156,67 | 8,993 | 0,010 |
| 0,033 | 45,00 | 121,11 | 13,099 | 0,014 |
| 0,033 | 60,00 | 100,28 | 15,886 | 0,017 |
| 0,033 | 90,00 | 71,85 | 16,544 | 0,018 |
| 0,033 | 120,00 | 56,67 | 16,364 | 0,018 |
| 0,033 | 180,00 | 40,56 | 14,804 | 0,016 |
| 0,033 | 240,00 | 32,01 | 12,404 | 0,014 |
| 0,033 | 360,00 | 23,01 | 6,406 | 0,007 |
| 0,033 | 540,00 | 16,51 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 720,00 | 13,06 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 1080,00 | 9,38 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 1440,00 | 7,43 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 2880,00 | 4,35 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 4320,00 | 3,16 | 0,000 | 0,000 |

Rückhaltevolumen VRück,UFN m³



Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.1 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Niederschlagshöhen und -spenden für Arendsee (Altmark) (Sp.#47, Ze.#31)

| T | 1,00 | | 2,00 | | 3,00 | | 5,00 | | 10,00 | | 20,00 | | 30,00 | | 50,00 | | 100,00 | |
|---------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| D | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN |
| 5 min | 4,8 | 160,0 | 6,3 | 210,0 | 7,2 | 240,0 | 8,3 | 276,7 | 9,9 | 330,0 | 11,4 | 380,0 | 12,2 | 406,7 | 13,4 | 446,7 | 14,9 | 496,7 |
| 10 min | 7,5 | 125,0 | 9,6 | 160,0 | 10,8 | 180,0 | 12,3 | 205,0 | 14,3 | 238,3 | 16,4 | 273,3 | 17,6 | 293,3 | 19,1 | 318,3 | 21,1 | 351,7 |
| 15 min | 9,2 | 102,2 | 11,7 | 130,0 | 13,1 | 145,6 | 14,9 | 165,6 | 17,4 | 193,3 | 19,8 | 220,0 | 21,2 | 235,6 | 23,0 | 255,6 | 25,5 | 283,3 |
| 20 min | 10,4 | 86,7 | 13,2 | 110,0 | 14,8 | 123,3 | 16,8 | 140,0 | 19,6 | 163,3 | 22,4 | 186,7 | 24,0 | 200,0 | 26,1 | 217,5 | 28,9 | 240,8 |
| 30 min | 11,9 | 66,1 | 15,2 | 84,4 | 17,2 | 95,6 | 19,6 | 108,9 | 23,0 | 127,8 | 26,3 | 146,1 | 28,2 | 156,7 | 30,7 | 170,6 | 34,0 | 188,9 |
| 45 min | 13,2 | 48,9 | 17,1 | 63,3 | 19,5 | 72,2 | 22,4 | 83,0 | 26,4 | 97,8 | 30,4 | 112,6 | 32,7 | 121,1 | 35,7 | 132,2 | 39,7 | 147,0 |
| 60 min | 13,9 | 38,6 | 18,4 | 51,1 | 21,1 | 58,6 | 24,4 | 67,8 | 29,0 | 80,6 | 33,5 | 93,1 | 36,1 | 100,3 | 39,5 | 109,7 | 44,0 | 122,2 |
| 90 min | 15,4 | 28,5 | 20,2 | 37,4 | 23,0 | 42,6 | 26,5 | 49,1 | 31,2 | 57,8 | 36,0 | 66,7 | 38,8 | 71,9 | 42,3 | 78,3 | 47,0 | 87,0 |
| 120 min | 16,6 | 23,1 | 21,6 | 30,0 | 24,4 | 33,9 | 28,1 | 39,0 | 33,0 | 45,8 | 37,9 | 52,6 | 40,8 | 56,7 | 44,4 | 61,7 | 49,3 | 68,5 |
| 3 h | 18,5 | 17,1 | 23,6 | 21,9 | 26,7 | 24,7 | 30,5 | 28,2 | 35,6 | 33,0 | 40,8 | 37,8 | 43,8 | 40,6 | 47,6 | 44,1 | 52,8 | 48,9 |
| 4 h | 19,9 | 13,8 | 25,2 | 17,5 | 28,4 | 19,7 | 32,3 | 22,4 | 37,7 | 26,2 | 43,0 | 29,9 | 46,1 | 32,0 | 50,1 | 34,8 | 55,4 | 38,5 |
| 6 h | 22,1 | 10,2 | 27,7 | 12,8 | 31,0 | 14,4 | 35,1 | 16,2 | 40,8 | 18,9 | 46,4 | 21,5 | 49,7 | 23,0 | 53,8 | 24,9 | 59,4 | 27,5 |
| 9 h | 24,5 | 7,6 | 30,4 | 9,4 | 33,9 | 10,5 | 38,2 | 11,8 | 44,1 | 13,6 | 50,0 | 15,4 | 53,5 | 16,5 | 57,8 | 17,8 | 63,7 | 19,7 |
| 12 h | 26,4 | 6,1 | 32,5 | 7,5 | 36,1 | 8,4 | 40,6 | 9,4 | 46,7 | 10,8 | 52,8 | 12,2 | 56,4 | 13,1 | 60,9 | 14,1 | 67,0 | 15,5 |
| 18 h | 29,3 | 4,5 | 35,7 | 5,5 | 39,5 | 6,1 | 44,2 | 6,8 | 50,6 | 7,8 | 57,0 | 8,8 | 60,8 | 9,4 | 65,5 | 10,1 | 71,9 | 11,1 |
| 24 h | 31,6 | 3,7 | 38,2 | 4,4 | 42,1 | 4,9 | 47,0 | 5,4 | 53,6 | 6,2 | 60,3 | 7,0 | 64,2 | 7,4 | 69,1 | 8,0 | 75,7 | 8,8 |
| 48 h | 37,2 | 2,2 | 44,9 | 2,6 | 49,4 | 2,9 | 55,1 | 3,2 | 62,9 | 3,6 | 70,6 | 4,1 | 75,1 | 4,3 | 80,8 | 4,7 | 88,5 | 5,1 |
| 72 h | 40,9 | 1,6 | 49,3 | 1,9 | 54,2 | 2,1 | 60,3 | 2,3 | 68,7 | 2,6 | 77,1 | 3,0 | 82,0 | 3,2 | 88,1 | 3,4 | 96,5 | 3,7 |

@ - KOSTRA 2010R Index-RC Sp.#47, Ze.#31 24.10.2019 - 10:05
Spalte 47 Zeile 31 Klassenfaktor 0.5

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.1 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise:

Nach den staatlichen, regionalen oder örtlichen Gesetzen zum Wasserhaushalt bedarf die Nutzung der Gewässer der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

In der Regel ist hierzu ein Antrag bei der entsprechend zuständigen Behörde, z. B. der zuständigen Verwaltung vor Ort, zu stellen.

Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung der Berechnungsvorschriften der DWA-A 138 (04/2005), DWA-A 117 (02/2014), DIN 1986-100 (12/2016), DWA-M 153 (08/2012), DWA-A 102 (12/2020) und DIN 1989-1 durchgeführt. Die Software überprüfte die Plausibilität der Ein- und Ausgabewerte in Form einer Bereichsüberprüfung, z. B. ob sich Werte in bestimmten Bereichen bewegen, ob Grenzwerte über- oder unterschritten wurden. Die Software stellt umfangreiche Eingabewerte in Form von Parametern zu verwendbaren Beiwerten, Regenspenden, etc. als Vorbelegung und Vorschlag zur Verfügung.

Das Dokument inkl. der im Dokument angegebenen Ein- und Ausgabewerte, Bedingungen, Gleichungen und Ergebnisse ist seitens der planenden Stelle vom(m/n) Anwender*Innen der Software vor Weiterverwendung zu prüfen.

Die Verwendung von RAINPLANER-Online ersetzt kein Fachwissen, und macht es daher zwingend erforderlich, entsprechend den in RAINPLANER-Online angebotenen Berechnungsmöglichkeiten zu Planung, Bau, Wartung von Versickerungen, Rückhaltungen, etc. entsprechend fundierte Kenntnisse mitzubringen: z.B. Kenntnisse über die entsprechend anzuwendenden Normen, z. B. DWA-Arbeitsblatt- und Merkblattreihe, DIN-Normen zur Entwässerung, sowie über die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Arten von Versickerungen und Rückhaltungen, Trinkwasserverordnungen, Gewässerschutzverordnungen, gesetzliche, lokale, regionale, staatliche behördliche Regelungen für Entwässerungen, Bodengutachten und/oder entsprechend fundierte Untersuchungen zur Feststellung von kf-Beiwerten für Versickerungen, Verwendung nachweisbarer Niederschlagsdaten; zu beachten sind auch stets aktueller Stand der Technik und die Hinweise zu den Genehmigungsverfahren. Mit der Nutzung der Software setzen wir gemäß Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen und DVIA voraus, daß diese Kenntnisse bei(m) Anwender*Innen umfassend und fundiert vorhanden sind. Diese wurden mit Start der Nutzung der Software bestätigt.

Desweiteren gelten unsere Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen. Hier ein Auszug:

- (1) Die Haftung für Schäden und Vermögensverluste, die aus der Benutzung der Software entstanden sind, wird ausgeschlossen, es sei denn, der Schaden ist auf eine grob fahrlässige Vertragsverletzung durch den Leistungserbringer zurückzuführen. Der Kunde ist allein verantwortlich für den korrekten Einsatz sowie Datensicherung. Ersatzansprüche wegen mittelbarer oder unmittelbarer Schäden oder Mangelfolgeschäden aufgrund Unmöglichkeit der Leistung, Verzug, positiver Vertragsverletzung, Verschulden bei Vertragsabschluss und unerlaubter Handlung sind ausgeschlossen, es sei denn, die Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit seitens des Leistungserbringers. Eine Haftung bei grober Fahrlässigkeit ist maximal bis zur Betragshöhe der in Anspruch genommenen Dienstleistung dieses Onlineangebots möglich.
- (2) Es wird keine Garantie dafür gegeben, dass die in der Software benutzten Algorithmen und mathematischen Modelle die Wirklichkeit ausreichend genau abbilden. Eine Haftung für Anlagen oder Geräte jeglicher Art, die nach den Vorschlägen oder Ergebnissen der vom Leistungserbringer entwickelten Software entwickelt, gebaut oder in sonst einer Form umgesetzt wurden, wird ausdrücklich ausgeschlossen.
- (3) Der Anwender kann jederzeit Auskunft über sämtliche mathematischen Modelle und Algorithmen erhalten, die zur Berechnung von der Software herangezogen werden.
- (4) Des weiteren stehen als Auskunftsmöglichkeit die bereitgestellten Hilfen während des Softwareeinsatzes zur Verfügung.

RAINPLANER-Online wird als Software-as-a-Service betrieben.
Betreiberinformationen sind dem Impressum zu entnehmen.

Zuständige Behörde / Zuständiges Amt

Untere Wasserbehörde
Altmarkkreis Salzwedel

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner

Alfred Landsberg
Dorfstraße 7
29410 Salzwedel
OT Böddenstedt

Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:

Gemarkung Arendsee
Flur 13
Flst.: 286; 288; 295, 295 teilw., 126 teilw., 101 teilw., 132 teilw.

Planungsbemerkungen:

V 2.2

Geländeuntergrund:

| | | |
|---|------------------|----------|
| Untergrundbeschaffenheit: | schluffiger Sand | |
| kf-Beiwert der gesättigten Bodenzone: | | 1E-5 m/s |
| Korrekturfaktor f, Methode zur Festlegung des Bemessungs-kf-Wertes: | | |
| Abschätzung nach Bodenansprache | | 1 |
| Geringster Grundwasserflurabstand: | | 0,80 m |

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

| | Brutto | Netto |
|-------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Angeschlossene Dachfläche: | ./. m ² | ./. m ² |
| Angeschlossene Freifläche: | 112,05 m ² | 84,04 m ² |
| Angeschlossene unbefestigte Fläche: | ./. m ² | ./. m ² |
| Gesamte angeschlossene Fläche: | 112,05 m ² | 84,04 m ² |
| Abflussbelastung gemäß DWA-M 153: | B | 28,00 |

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigefügt.

Luftbelastung:

Luftbelastung: L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)

| | |
|---------|----|
| Typ: | L1 |
| Punkte: | 1 |

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Muldenversickerung

Berechnungsvorschrift DWA-A 138 (04/2005)

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.

Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der DWA-A 138 (2005).

| | | |
|--|-----------------------|------------------------------|
| Versickerungsfläche | A _S | 121,55 m ² |
| Korrekturfaktor zur Festlegung der kf-Beiwerte | f _{Methode} | 1 |
| Zuschlagsfaktor | f _Z | 1,200 |
| Entfernung zum nächstliegenden Gebäude | l _{Geb} | 10,00 m |
| Entfernung zur Grundstücksgrenze | l _{GGrenze} | 5,00 m |
| Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde | z _M | 0,03 m |
| Speichervolumen der Mulde | V _M | 3,557 m ³ |
| Entleerungszeit | t _E | 1,626 h |
| Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n | r _{Dn} | 82,963 l/s*ha |
| Dauer des Bemessungsregens | D | 45,000 min |
| Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens | n | 0,200 1/a |
| Jährlichkeit des Bemessungsregens | a | 5,000 1 |
| Zufluss | Q _{zu} | 0,00170562 m ³ /s |
| Versickerungsrate | Q _s | 6,078E-4 m ³ /s |
| Rückhaltevolumen | V _{Rück,UFN} | 2,688 m ³ |

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: V 2.2 Muldenversickerung Seite 3

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt.

| | |
|---|--------|
| Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden: | 10 m |
| Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze: | 5 m |
| Geringster Grundwassersohlabstand: | 0,50 m |

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

| | |
|--|--------------|
| Bemessungsregenspende: | 82,96 l/s*ha |
| Dauerstufe der Bemessungsregenspende: | 45 Minuten |
| Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende: | 0,20 a |

Details zu den Niederschlagsdaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#47, Ze.#31

Einleitung des Niederschlagswassers in andere Gewässer:

Art des Gewässers: G12 - Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten

| | |
|---------|-----|
| Typ: | G12 |
| Punkte: | 10 |

Vorbehandlung des anfallenden Niederschlagswassers:

| | |
|--------------------------------------|---------|
| Eine Vorbehandlung ist erforderlich: | Ja |
| Abflussbelastung: | B 28,00 |
| Maximaler Durchgangswert: | D 0,36 |

| | |
|--|---------|
| Eine Vorbehandlung ist vorgesehen: | Ja |
| Geplante Behandlungsmaßnahme: | Typ: D2 |
| D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As -> 5:1 - 15:1) | |

| | |
|---|--------|
| Die geplante Vorbehandlung ist rechnerisch ausreichend: | Ja |
| Durchgangswert: | B 0,35 |
| Emissionswert: | E 9,80 |

Einzelnachweis der Bewertung nach DWA-M 153 ist als Anlage beigefügt.

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Herr Arnold F. Schneider
LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.2 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Allgemeine Projektinformationen

Auftraggeber:

Alfred Landsberg
Dorfstraße 7
29410 Salzwedel
OT Böddenstedt

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Bearbeitung durch:

Herr Arnold F. Schneider

Zuständige Behörde:

Untere Wasserbehörde
Altmarkkreis Salzwedel

Standort:

Gemarkung Arendsee
Flur 13
Flst.: 286; 288; 295, 295 teilw., 126 teilw., 101 teilw., 132 teilw.

Bemerkungen zur Berechnung:

V 2.2

Bemerkungen zum Projekt:

Errichtung Rastanlage
"Tank- und Rastanlage Arendsee"

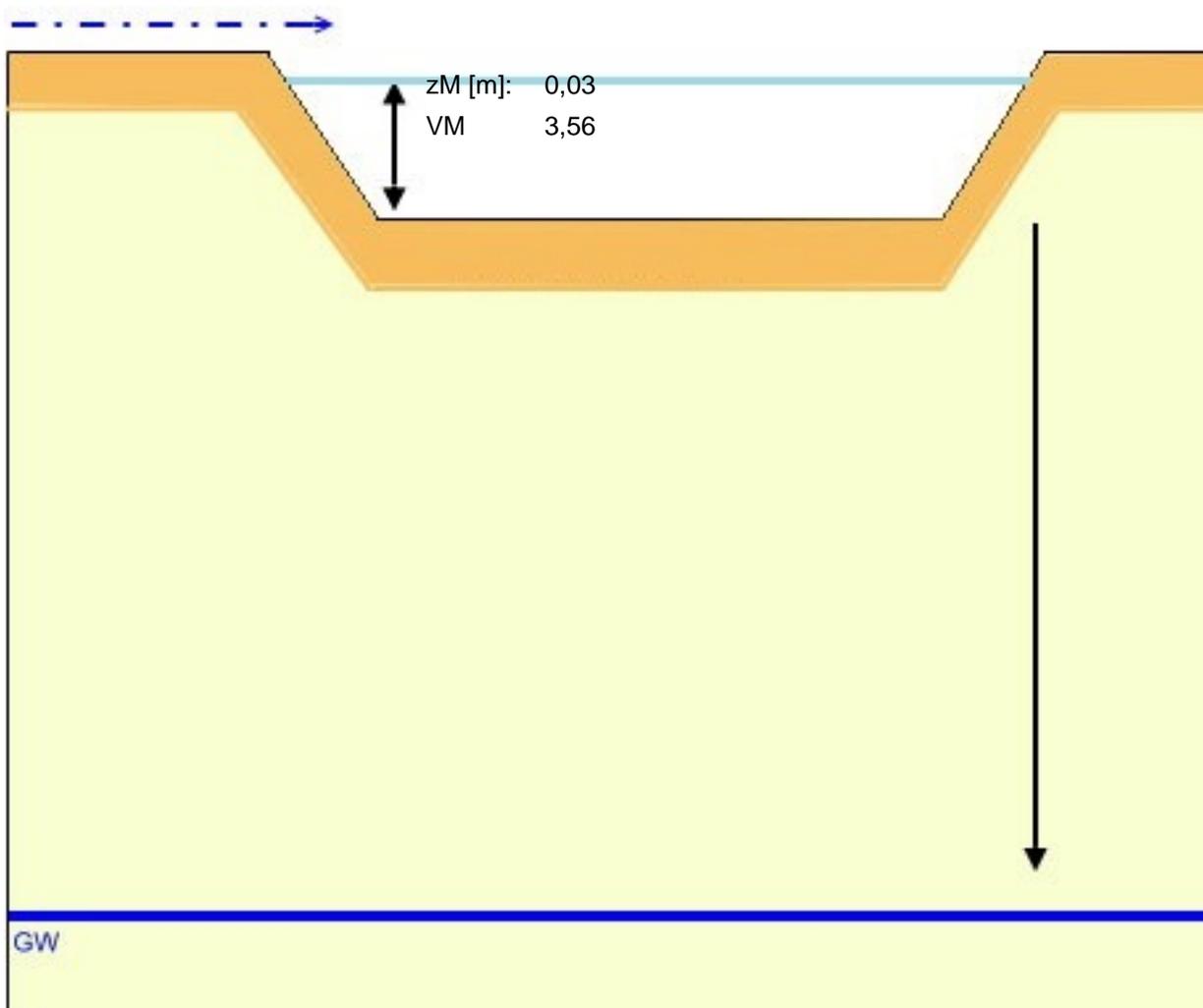
Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.2 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Muldenversickerung

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.
Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen
und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der
DWA-A 138 (2005).



Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.2 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Auffangflächen

E 2.3

| | | | |
|--|------------|----------------|--------|
| Gesamte angeschlossene Auffangfläche: | A_E | m ² | 112,05 |
| Abflussminderungen | | | |
| Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche: | C_m | | 0,75 |
| Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche: | C_s | | 0,75 |
| Pflaster mit dichten Fugen (lt. DWA) | | | |
| <u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u> | | | |
| Abflusswirksame Auffangfläche: | $A_{U,Cm}$ | m ² | 84,04 |
| Flächenanteil: | | % | 100,00 |
| <u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u> | | | |
| Abflusswirksame Auffangfläche: | $A_{U,Cs}$ | m ² | 84,04 |
| Flächenanteil: | | % | 100,00 |
| Belastung, Bewertung DWA-M 153: | | | |
| F5 - Hofflächen und PKW-Parkplätze (mittel) | | Punkte | 27 |
| L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen | | Punkte | 1 |

Bilanz

| | Brutto | | Netto (C,m) | | Netto (C,S) |
|------------------------------|-----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|
| | | C_m | | C_s | |
| Dachfläche und undefinierte: | ./. m ² | x ./. | ./. m ² | x ./. | ./. m ² |
| Freifläche: | 112,05 m ² | x 0,75 | 84,04 m ² | x 0,75 | 84,04 m ² |
| Unbefestigte Fläche: | ./. m ² | x ./. | ./. m ² | x ./. | ./. m ² |
| Gesamte Fläche: | 112,05 m ² | x 0,75 | 84,04 m ² | x 0,75 | 84,04 m ² |

Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.2 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails

Muldenversickerung

DWA-A 138 (04/2005)

| | | | |
|---|---------------------|-------------------|------------------|
| Auffangflächen bzw. 'undurchlässige Fläche' | A_U | m ² | 84,04 |
| Bemessung des notwendigen Muldenvolumens und der Muldentiefe | | | |
| Versickerungsfläche | A_S | m ² | 121,55 |
| Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone | k_f | m/s | 1E-5 |
| Art der gesättigten Zone | | | schluffiger Sand |
| Korrekturfaktor zur Festlegung der kf-Beiwerte Abschätzung nach Bodenansprache | f_{Method} | 1 | 1 |
| Zuschlagsfaktor | f_Z | 1 | 1,200 |
| Entfernung zum nächstliegenden Gebäude | l_{Geb} | m | 10,00 |
| Entfernung zur Grundstücksgrenze | l_{GGrenz} | m | 5,00 |
| Muldentiefe | | | |
| Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde | z_M | m | 0,03 |
| Speichervolumen der Mulde | V_M | m ³ | 3,557 |
| Entleerungszeit | t_E | h | 1,626 |
| Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n | | | |
| Dauer des Bemessungsregens | r_{Dn} | l/s*ha | 82,963 |
| Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens | D | min | 45,000 |
| Jährlichkeit des Bemessungsregens | n | 1/a | 0,200 |
| Zufluss | a | 1 | 5,000 |
| Versickerungsrate | Q_{zu} | m ³ /s | 0,00170562 |
| Rückhaltevolumen | Q_s | m ³ /s | 6,078E-4 |
| | $V_{\text{Rück,}}$ | m ³ | 2,688 |

Muldenversickerung

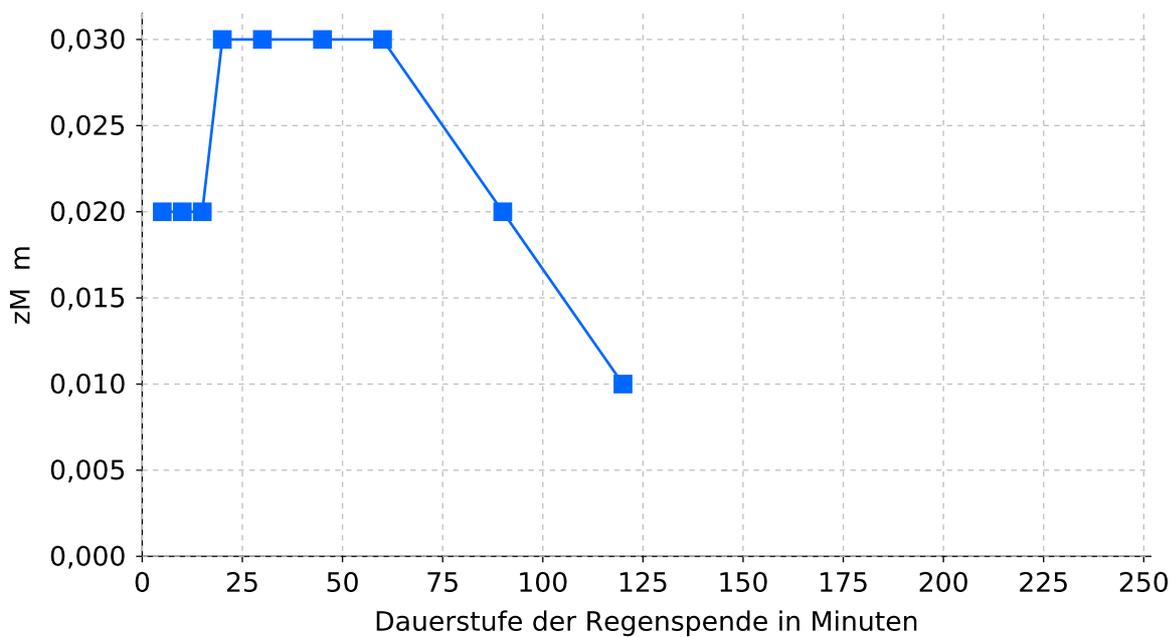
Planungstitel: V 2.2 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

| Häufigkeit n [1/a] | Dauerstufe D [min] | Regenspende rD(n) [l/s*ha] | Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde zM m | Speichervolumen der Mulde VM m³ | Entleerungszeit TE h |
|--------------------|--------------------|----------------------------|---|---------------------------------|----------------------|
| 0,200 | 5,00 | 276,67 | 0,02 | 1,829 | 0,836 |
| 0,200 | 10,00 | 205,00 | 0,02 | 2,597 | 1,187 |
| 0,200 | 15,00 | 165,56 | 0,02 | 3,020 | 1,380 |
| 0,200 | 20,00 | 140,00 | 0,03 | 3,269 | 1,494 |
| 0,200 | 30,00 | 108,89 | 0,03 | 3,523 | 1,610 |
| 0,200 | 45,00 | 82,96 | 0,03 | 3,557 | 1,626 |
| 0,200 | 60,00 | 67,78 | 0,03 | 3,394 | 1,551 |
| 0,200 | 90,00 | 49,07 | 0,02 | 2,599 | 1,188 |
| 0,200 | 120,00 | 39,03 | 0,01 | 1,681 | 0,769 |
| 0,200 | 180,00 | 28,24 | | | |
| 0,200 | 240,00 | 22,43 | | | |
| 0,200 | 360,00 | 16,25 | | | |
| 0,200 | 540,00 | 11,79 | | | |
| 0,200 | 720,00 | 9,40 | | | |
| 0,200 | 1080,00 | 6,82 | | | |
| 0,200 | 1440,00 | 5,44 | | | |
| 0,200 | 2880,00 | 3,19 | | | |
| 0,200 | 4320,00 | 2,33 | | | |

Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde zM m



Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.2 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise

Die folgenden Hinweise ergeben sich aus der Prüfung der Ein- und Ausgabewerte gegen die in den verwendeten Normen empfohlenen Werte und Wertebereiche, sowie aus den durchgeführten Berechnungen und den dadurch festgestellten Besonderheiten. Keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Hinweise.

Ggf. sind zusätzliche Maßnahmen für die Prüfung, Planung und Ausführung erforderlich.

Weiteres ist bei Bedarf Quellen wie den verwendeten Normen, der Literatur, den gegenwärtig anerkannten Regeln der Technik, dem Stand der Technik und gesetzlichen oder behördlichen Vorgaben zu entnehmen.

- Bei der Angabe von Bodenpassagen nach DWA-M 153 Tabelle A.4a zur Behandlung sind die Hinweise aus DWA-M 153 zu beachten.
- Die Notwendigkeit einer Vorreinigung aufgrund erhöhter Abflussbelastung sollte separat bestimmt werden.

Muldenversickerung

Planungstitel: Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers

Berechnung nach DWA-M 153 (08/2012)

Bewertung von schutzbedürftigen Gewässern:

Gewässer Typ G12 G = 10 Punkte

Berücksichtigte Auffangflächen:

| Bezeichner | Typ/Pkt. | Fläche | Anteil | Abflussbelastung B |
|------------|-------------------------|----------------------|--------|--------------------|
| E 2.3 | F5 / 27 P. L1 / 1 P. | 84,04 m ² | 1,00 | 28,00 Punkte |

Gesamte Abflussbelastung B aller Auffangflächen: B = 28,00 Punkte

Gesamte angeschlossene Auffangfläche: A_{E,gesamt} 112,05 m²

Gesamte effektive Auffangfläche: A_{U,gesamt} 84,04 m²

Die Regenwasserbehandlung ist erforderlich, B > G

Maximal zulässiger Durchgangswert D_{ma} = G / B 0,36 Punkte

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:

D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As -> 5:1 - 15:1) D2 0,35 Punkte

Errechneter Durchgangswert aller Behandlungsmaßnahmen D = 0,35 Punkte

Zusammenfassung aller Durchgangswerte der Behandlungsmaßnahmen

Die Behandlungsmaßnahmen sind ausreichend, wenn der errechnete Emissionswert E die Gewässerpunktzahl nicht überschreitet.

Errechneter Emissionswert E = B * D = 9,80 Punkte

Für die geplanten Behandlungsmaßnahmen bedeutet dies:

Die Regenwasserbehandlung ist ausreichend, E <= G

Überflutungsnachweis

Planungstitel: Überflutungsnachweis

Berechnung nach DWA-AG ES-3.1

Bemessung nach Gleichung 1

DWA-AG ES-3.1, Basis DWA-A 138 (04/2005) & DIN 1986-100 (12/2016)

Gleichung: $V_{Rück} = ((r(D,n) * (A_{ges} + A_s) / 10000) - (Q_s + Q_{Dr})) * D * 60 / 1000 - V_s$

Überflutung

| | | | |
|--|------------|----------------|-------|
| Maßgebliches Rückhaltevolumen auf Rückhalteebene | $V_{Rück}$ | m ³ | 2,688 |
|--|------------|----------------|-------|

Ausgangswerte

| | | | |
|---|-----------|----------------|--------|
| Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks | A_{ges} | m ² | 112,05 |
|---|-----------|----------------|--------|

| | | | |
|--|-------|----------------|--------|
| Versickerungswirksame Fläche bei oberirdischer Versickerungsanlage | A_s | m ² | 121,55 |
|--|-------|----------------|--------|

| | | | |
|---|-------|-----|------------|
| Versickerungsrate der Versickerungsanlage | Q_s | l/s | 0,60775000 |
|---|-------|-----|------------|

| | | | |
|--|----------|-----|------------|
| Drosselabfluss der Versickerungsanlage | Q_{Dr} | l/s | 0,00000000 |
|--|----------|-----|------------|

| | | | |
|--|-------|----------------|-------|
| Gesamtes Speichervolumen der Versickerungsanlage (ergibt sich aus der Bemessung/Planung der Versickerungsanlage) | V_s | m ³ | 3,557 |
|--|-------|----------------|-------|

Regendaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#47, Ze.#31

Überflutungsvolumen für den Nachweis einer schadlosen Überflutung gemäß DWA-AG ES-3.1 auf Basis DIN 1986-100 und DWA-A 138.

Referenz/Literatur: Korrespondenz Abwasser, Abfall- 2011 (58) - Nr. 5

Das Speichervolumen V_s für die Versickerung und das Überflutungsvolumen $V_{Rück}$ werden jeweils separat bereitgestellt.

Dauerstufe D und Regenspende $r(D,n)$ ergeben sich aus der Iteration über die Regenspenden des angegebenen 30jährigen Bemessungsniederschlags.

Die Ergebnisse der Einzeliterationen sind im folgenden tabellarisch und grafisch dargestellt.

Überflutungsnachweis

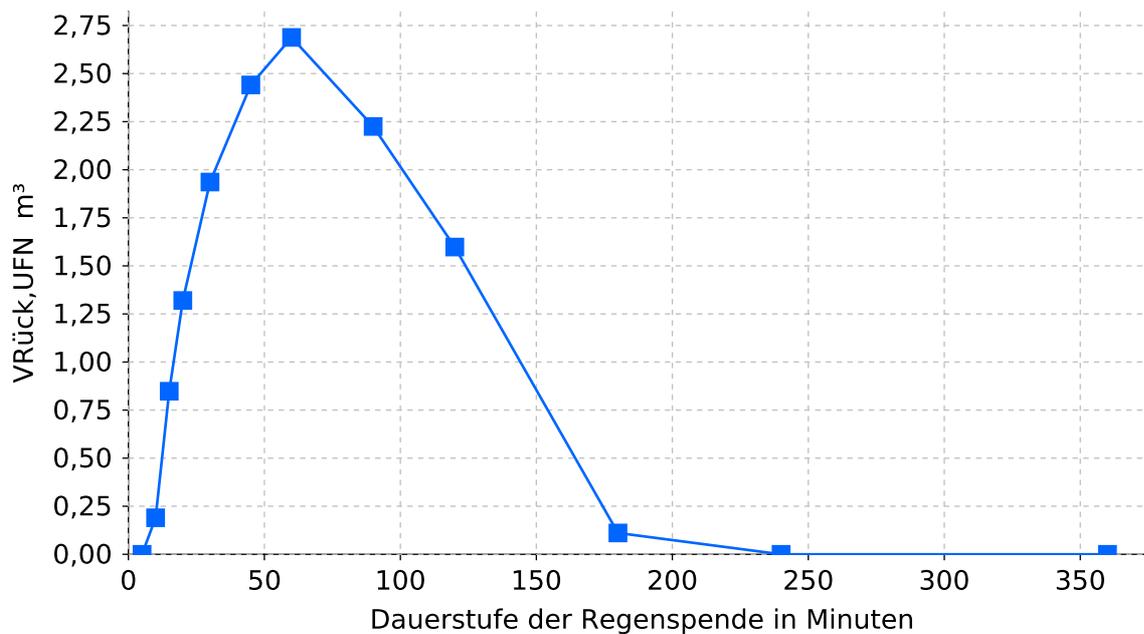
Planungstitel: Überflutungsnachweis

Berechnung nach DWA-AG ES-3.1

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

| Häufigkeit n [1/a] | Dauerstufe D [min] | Regenspende rD(n) [l/s*ha] | Rückhaltevolumen VRück,UFN m³ | Einstauhöhe auf der Rückhalteebene HRück m |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|--|
| 0,033 | 5,00 | 406,67 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 10,00 | 293,33 | 0,190 | 0,002 |
| 0,033 | 15,00 | 235,56 | 0,848 | 0,008 |
| 0,033 | 20,00 | 200,00 | 1,320 | 0,012 |
| 0,033 | 30,00 | 156,67 | 1,936 | 0,017 |
| 0,033 | 45,00 | 121,11 | 2,441 | 0,022 |
| 0,033 | 60,00 | 100,28 | 2,688 | 0,024 |
| 0,033 | 90,00 | 71,85 | 2,225 | 0,020 |
| 0,033 | 120,00 | 56,67 | 1,598 | 0,014 |
| 0,033 | 180,00 | 40,56 | 0,111 | 9,907E-4 |
| 0,033 | 240,00 | 32,01 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 360,00 | 23,01 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 540,00 | 16,51 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 720,00 | 13,06 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 1080,00 | 9,38 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 1440,00 | 7,43 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 2880,00 | 4,35 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 4320,00 | 3,16 | 0,000 | 0,000 |

Rückhaltevolumen VRück,UFN m³



Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.2 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Niederschlagshöhen und -spenden für Arendsee (Altmark) (Sp.#47, Ze.#31)

| T | 1,00 | | 2,00 | | 3,00 | | 5,00 | | 10,00 | | 20,00 | | 30,00 | | 50,00 | | 100,00 | |
|---------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| D | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN |
| 5 min | 4,8 | 160,0 | 6,3 | 210,0 | 7,2 | 240,0 | 8,3 | 276,7 | 9,9 | 330,0 | 11,4 | 380,0 | 12,2 | 406,7 | 13,4 | 446,7 | 14,9 | 496,7 |
| 10 min | 7,5 | 125,0 | 9,6 | 160,0 | 10,8 | 180,0 | 12,3 | 205,0 | 14,3 | 238,3 | 16,4 | 273,3 | 17,6 | 293,3 | 19,1 | 318,3 | 21,1 | 351,7 |
| 15 min | 9,2 | 102,2 | 11,7 | 130,0 | 13,1 | 145,6 | 14,9 | 165,6 | 17,4 | 193,3 | 19,8 | 220,0 | 21,2 | 235,6 | 23,0 | 255,6 | 25,5 | 283,3 |
| 20 min | 10,4 | 86,7 | 13,2 | 110,0 | 14,8 | 123,3 | 16,8 | 140,0 | 19,6 | 163,3 | 22,4 | 186,7 | 24,0 | 200,0 | 26,1 | 217,5 | 28,9 | 240,8 |
| 30 min | 11,9 | 66,1 | 15,2 | 84,4 | 17,2 | 95,6 | 19,6 | 108,9 | 23,0 | 127,8 | 26,3 | 146,1 | 28,2 | 156,7 | 30,7 | 170,6 | 34,0 | 188,9 |
| 45 min | 13,2 | 48,9 | 17,1 | 63,3 | 19,5 | 72,2 | 22,4 | 83,0 | 26,4 | 97,8 | 30,4 | 112,6 | 32,7 | 121,1 | 35,7 | 132,2 | 39,7 | 147,0 |
| 60 min | 13,9 | 38,6 | 18,4 | 51,1 | 21,1 | 58,6 | 24,4 | 67,8 | 29,0 | 80,6 | 33,5 | 93,1 | 36,1 | 100,3 | 39,5 | 109,7 | 44,0 | 122,2 |
| 90 min | 15,4 | 28,5 | 20,2 | 37,4 | 23,0 | 42,6 | 26,5 | 49,1 | 31,2 | 57,8 | 36,0 | 66,7 | 38,8 | 71,9 | 42,3 | 78,3 | 47,0 | 87,0 |
| 120 min | 16,6 | 23,1 | 21,6 | 30,0 | 24,4 | 33,9 | 28,1 | 39,0 | 33,0 | 45,8 | 37,9 | 52,6 | 40,8 | 56,7 | 44,4 | 61,7 | 49,3 | 68,5 |
| 3 h | 18,5 | 17,1 | 23,6 | 21,9 | 26,7 | 24,7 | 30,5 | 28,2 | 35,6 | 33,0 | 40,8 | 37,8 | 43,8 | 40,6 | 47,6 | 44,1 | 52,8 | 48,9 |
| 4 h | 19,9 | 13,8 | 25,2 | 17,5 | 28,4 | 19,7 | 32,3 | 22,4 | 37,7 | 26,2 | 43,0 | 29,9 | 46,1 | 32,0 | 50,1 | 34,8 | 55,4 | 38,5 |
| 6 h | 22,1 | 10,2 | 27,7 | 12,8 | 31,0 | 14,4 | 35,1 | 16,2 | 40,8 | 18,9 | 46,4 | 21,5 | 49,7 | 23,0 | 53,8 | 24,9 | 59,4 | 27,5 |
| 9 h | 24,5 | 7,6 | 30,4 | 9,4 | 33,9 | 10,5 | 38,2 | 11,8 | 44,1 | 13,6 | 50,0 | 15,4 | 53,5 | 16,5 | 57,8 | 17,8 | 63,7 | 19,7 |
| 12 h | 26,4 | 6,1 | 32,5 | 7,5 | 36,1 | 8,4 | 40,6 | 9,4 | 46,7 | 10,8 | 52,8 | 12,2 | 56,4 | 13,1 | 60,9 | 14,1 | 67,0 | 15,5 |
| 18 h | 29,3 | 4,5 | 35,7 | 5,5 | 39,5 | 6,1 | 44,2 | 6,8 | 50,6 | 7,8 | 57,0 | 8,8 | 60,8 | 9,4 | 65,5 | 10,1 | 71,9 | 11,1 |
| 24 h | 31,6 | 3,7 | 38,2 | 4,4 | 42,1 | 4,9 | 47,0 | 5,4 | 53,6 | 6,2 | 60,3 | 7,0 | 64,2 | 7,4 | 69,1 | 8,0 | 75,7 | 8,8 |
| 48 h | 37,2 | 2,2 | 44,9 | 2,6 | 49,4 | 2,9 | 55,1 | 3,2 | 62,9 | 3,6 | 70,6 | 4,1 | 75,1 | 4,3 | 80,8 | 4,7 | 88,5 | 5,1 |
| 72 h | 40,9 | 1,6 | 49,3 | 1,9 | 54,2 | 2,1 | 60,3 | 2,3 | 68,7 | 2,6 | 77,1 | 3,0 | 82,0 | 3,2 | 88,1 | 3,4 | 96,5 | 3,7 |

@ - KOSTRA 2010R Index-RC Sp.#47, Ze.#31 24.10.2019 - 10:05
Spalte 47 Zeile 31 Klassenfaktor 0.5

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.2 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise:

Nach den staatlichen, regionalen oder örtlichen Gesetzen zum Wasserhaushalt bedarf die Nutzung der Gewässer der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

In der Regel ist hierzu ein Antrag bei der entsprechend zuständigen Behörde, z. B. der zuständigen Verwaltung vor Ort, zu stellen.

Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung der Berechnungsvorschriften der DWA-A 138 (04/2005), DWA-A 117 (02/2014), DIN 1986-100 (12/2016), DWA-M 153 (08/2012), DWA-A 102 (12/2020) und DIN 1989-1 durchgeführt. Die Software überprüfte die Plausibilität der Ein- und Ausgabewerte in Form einer Bereichsüberprüfung, z. B. ob sich Werte in bestimmten Bereichen bewegen, ob Grenzwerte über- oder unterschritten wurden. Die Software stellt umfangreiche Eingabewerte in Form von Parametern zu verwendbaren Beiwerten, Regenspenden, etc. als Vorbelegung und Vorschlag zur Verfügung. Das Dokument inkl. der im Dokument angegebenen Ein- und Ausgabewerte, Bedingungen, Gleichungen und Ergebnisse ist seitens der planenden Stelle vom(m/n) Anwender*Innen der Software vor Weiterverwendung zu prüfen.

Die Verwendung von RAINPLANER-Online ersetzt kein Fachwissen, und macht es daher zwingend erforderlich, entsprechend den in RAINPLANER-Online angebotenen Berechnungsmöglichkeiten zu Planung, Bau, Wartung von Versickerungen, Rückhaltungen, etc. entsprechend fundierte Kenntnisse mitzubringen: z.B. Kenntnisse über die entsprechend anzuwendenden Normen, z. B. DWA-Arbeitsblatt- und Merkblattreihe, DIN-Normen zur Entwässerung, sowie über die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Arten von Versickerungen und Rückhaltungen, Trinkwasserverordnungen, Gewässerschutzverordnungen, gesetzliche, lokale, regionale, staatliche behördliche Regelungen für Entwässerungen, Bodengutachten und/oder entsprechend fundierte Untersuchungen zur Feststellung von kf-Beiwerten für Versickerungen, Verwendung nachweisbarer Niederschlagsdaten; zu beachten sind auch stets aktueller Stand der Technik und die Hinweise zu den Genehmigungsverfahren. Mit der Nutzung der Software setzen wir gemäß Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen und DVIA voraus, daß diese Kenntnisse bei(m) Anwender*Innen umfassend und fundiert vorhanden sind. Diese wurden mit Start der Nutzung der Software bestätigt.

Desweiteren gelten unsere Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen. Hier ein Auszug:

- (1) Die Haftung für Schäden und Vermögensverluste, die aus der Benutzung der Software entstanden sind, wird ausgeschlossen, es sei denn, der Schaden ist auf eine grob fahrlässige Vertragsverletzung durch den Leistungserbringer zurückzuführen. Der Kunde ist allein verantwortlich für den korrekten Einsatz sowie Datensicherung. Ersatzansprüche wegen mittelbarer oder unmittelbarer Schäden oder Mangelfolgeschäden aufgrund Unmöglichkeit der Leistung, Verzug, positiver Vertragsverletzung, Verschulden bei Vertragsabschluss und unerlaubter Handlung sind ausgeschlossen, es sei denn, die Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit seitens des Leistungserbringers. Eine Haftung bei grober Fahrlässigkeit ist maximal bis zur Betragshöhe der in Anspruch genommenen Dienstleistung dieses Onlineangebots möglich.
- (2) Es wird keine Garantie dafür gegeben, dass die in der Software benutzten Algorithmen und mathematischen Modelle die Wirklichkeit ausreichend genau abbilden. Eine Haftung für Anlagen oder Geräte jeglicher Art, die nach den Vorschlägen oder Ergebnissen der vom Leistungserbringer entwickelten Software entwickelt, gebaut oder in sonst einer Form umgesetzt wurden, wird ausdrücklich ausgeschlossen.
- (3) Der Anwender kann jederzeit Auskunft über sämtliche mathematischen Modelle und Algorithmen erhalten, die zur Berechnung von der Software herangezogen werden.
- (4) Des weiteren stehen als Auskunftsmöglichkeit die bereitgestellten Hilfen während des Softwareeinsatzes zur Verfügung.

RAINPLANER-Online wird als Software-as-a-Service betrieben.
Betreiberinformationen sind dem Impressum zu entnehmen.

Zuständige Behörde / Zuständiges Amt

Untere Wasserbehörde
Altmarkkreis Salzwedel

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner

Alfred Landsberg
Dorfstraße 7
29410 Salzwedel
OT Böddenstedt

Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:

Gemarkung Arendsee
Flur 13
Flst.: 286; 288; 295, 295 teilw., 126 teilw., 101 teilw., 132 teilw.

Planungsbemerkungen:

V 2.3 / V 2.4

Geländeuntergrund:

| | | |
|---|------------------|----------|
| Untergrundbeschaffenheit: | schluffiger Sand | |
| kf-Beiwert der gesättigten Bodenzone: | | 1E-5 m/s |
| Korrekturfaktor f, Methode zur Festlegung des Bemessungs-kf-Wertes: | | |
| Abschätzung nach Bodenansprache | | 1 |
| Geringster Grundwasserflurabstand: | | 0,80 m |

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

| | Brutto | Netto |
|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Angeschlossene Dachfläche: | ./. m ² | ./. m ² |
| Angeschlossene Freifläche: | 1.238,72 m ² | 929,04 m ² |
| Angeschlossene unbefestigte Fläche: | ./. m ² | ./. m ² |
| Gesamte angeschlossene Fläche: | 1.238,72 m ² | 929,04 m ² |
| Abflussbelastung gemäß DWA-M 153: | B | 36,00 |

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigefügt.

Luftbelastung:

Luftbelastung: L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)

| | |
|---------|----|
| Typ: | L1 |
| Punkte: | 1 |

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Muldenversickerung

Berechnungsvorschrift DWA-A 138 (04/2005)

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.

Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der DWA-A 138 (2005).

| | | |
|--|-----------------------|------------------------------|
| Versickerungsfläche | A _S | 134,45 m ² |
| Korrekturfaktor zur Festlegung der kf-Beiwerte | f _{Methode} | 1 |
| Zuschlagsfaktor | f _Z | 1,200 |
| Entfernung zum nächstliegenden Gebäude | l _{Geb} | 10,00 m |
| Entfernung zur Grundstücksgrenze | l _{GGrenze} | 5,00 m |
| Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde | z _M | 0,22 m |
| Speichervolumen der Mulde | V _M | 30,212 m ³ |
| Entleerungszeit | t _E | 12,484 h |
| Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n | r _{Dn} | 28,241 l/s*ha |
| Dauer des Bemessungsregens | D | 180,000 min |
| Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens | n | 0,200 1/a |
| Jährlichkeit des Bemessungsregens | a | 5,000 1 |
| Zufluss | Q _{zu} | 0,00300340 m ³ /s |
| Versickerungsrate | Q _s | 6,722E-4 m ³ /s |
| Rückhaltevolumen | V _{Rück,UFN} | 23,513 m ³ |

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: V 2.3 / V 2.4 Muldenversickerung

Seite 3

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt.

| | |
|---|--------|
| Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden: | 10 m |
| Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze: | 5 m |
| Geringster Grundwassersohlabstand: | 0,50 m |

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

| | |
|--|--------------|
| Bemessungsregenspende: | 28,24 l/s*ha |
| Dauerstufe der Bemessungsregenspende: | 180 Minuten |
| Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende: | 0,20 a |

Details zu den Niederschlagsdaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#47, Ze.#31

Einleitung des Niederschlagswassers in andere Gewässer:

Art des Gewässers: G12 - Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten

| | |
|---------|-----|
| Typ: | G12 |
| Punkte: | 10 |

Vorbehandlung des anfallenden Niederschlagswassers:

| | |
|--------------------------------------|---------|
| Eine Vorbehandlung ist erforderlich: | Ja |
| Abflussbelastung: | B 36,00 |
| Maximaler Durchgangswert: | D 0,28 |

| | |
|---|---------|
| Eine Vorbehandlung ist vorgesehen: | Ja |
| Geplante Behandlungsmaßnahme: | Typ: D2 |
| D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As <= 5:1) | |

| | |
|---|--------|
| Die geplante Vorbehandlung ist rechnerisch ausreichend: | Ja |
| Durchgangswert: | B 0,20 |
| Emissionswert: | E 7,20 |

Einzelnachweis der Bewertung nach DWA-M 153 ist als Anlage beigefügt.

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Herr Arnold F. Schneider
LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.3 / V 2.4 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Allgemeine Projektinformationen

Auftraggeber:

Alfred Landsberg
Dorfstraße 7
29410 Salzwedel
OT Böddenstedt

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Bearbeitung durch:

Herr Arnold F. Schneider

Zuständige Behörde:

Untere Wasserbehörde
Altmarkkreis Salzwedel

Standort:

Gemarkung Arendsee
Flur 13
Flst.: 286; 288; 295, 295 teilw., 126 teilw., 101 teilw., 132 teilw.

Bemerkungen zur Berechnung:

V 2.3 / V 2.4

Bemerkungen zum Projekt:

Errichtung Rastanlage
"Tank- und Rastanlage Arendsee"

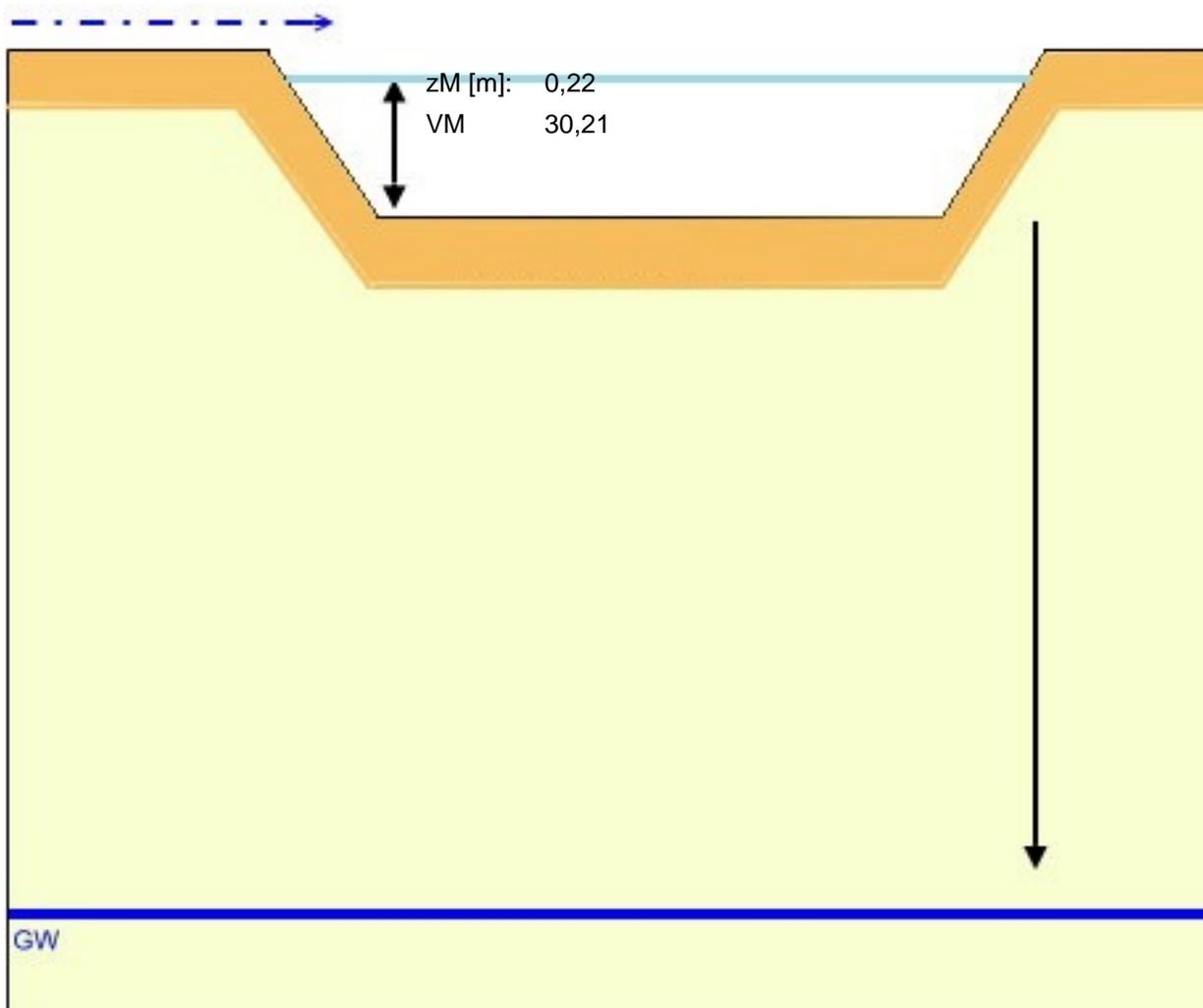
Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.3 / V 2.4 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Muldenversickerung

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.
Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen
und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der
DWA-A 138 (2005).



Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.3 / V 2.4 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Auffangflächen

E 1.4 / E 2.4

| | | | |
|---|------------|----------------|----------|
| Gesamte angeschlossene Auffangfläche: | A_E | m ² | 1.238,72 |
| Abflussminderungen | | | |
| Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche: | C_m | | 0,75 |
| Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche: | C_s | | 0,75 |
| Pflaster mit dichten Fugen (lt. DWA) | | | |
| <u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u> | | | |
| Abflusswirksame Auffangfläche: | $A_{U,Cm}$ | m ² | 929,04 |
| Flächenanteil: | | % | 100,00 |
| <u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u> | | | |
| Abflusswirksame Auffangfläche: | $A_{U,Cs}$ | m ² | 929,04 |
| Flächenanteil: | | % | 100,00 |
| Belastung, Bewertung DWA-M 153: | | | |
| F6 - Straßen und Plätze mit starker Verschmutzung (stark) | | Punkte | 35 |
| L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen | | Punkte | 1 |

Bilanz

| | Brutto | | Netto (C,m) | | Netto (C,S) |
|------------------------------|-------------------------|--------|-----------------------|--------|-----------------------|
| | | C_m | | C_s | |
| Dachfläche und undefinierte: | ./. m ² | x ./. | ./. m ² | x ./. | ./. m ² |
| Freifläche: | 1.238,72 m ² | x 0,75 | 929,04 m ² | x 0,75 | 929,04 m ² |
| Unbefestigte Fläche: | ./. m ² | x ./. | ./. m ² | x ./. | ./. m ² |
| Gesamte Fläche: | 1.238,72 m ² | x 0,75 | 929,04 m ² | x 0,75 | 929,04 m ² |

Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.3 / V 2.4 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails

Muldenversickerung

DWA-A 138 (04/2005)

| | | | |
|---|---------------------|-------------------|------------------|
| Auffangflächen bzw. 'undurchlässige Fläche' | A_U | m ² | 929,04 |
| Bemessung des notwendigen Muldenvolumens und der Muldentiefe | | | |
| Versickerungsfläche | A_S | m ² | 134,45 |
| Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone | k_f | m/s | 1E-5 |
| Art der gesättigten Zone | | | schluffiger Sand |
| Korrekturfaktor zur Festlegung der kf-Beiwerte Abschätzung nach Bodenansprache | f_{Method} | 1 | 1 |
| Zuschlagsfaktor | f_Z | 1 | 1,200 |
| Entfernung zum nächstliegenden Gebäude | l_{Geb} | m | 10,00 |
| Entfernung zur Grundstücksgrenze | l_{GGrenz} | m | 5,00 |
| Muldentiefe | | | |
| Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde | z_M | m | 0,22 |
| Speichervolumen der Mulde | V_M | m ³ | 30,212 |
| Entleerungszeit | t_E | h | 12,484 |
| Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n | | | |
| Dauer des Bemessungsregens | r_{Dn} | l/s*ha | 28,241 |
| Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens | D | min | 180,000 |
| Jährlichkeit des Bemessungsregens | n | 1/a | 0,200 |
| Zufluss | a | 1 | 5,000 |
| Versickerungsrate | Q_{zu} | m ³ /s | 0,00300340 |
| Rückhaltevolumen | Q_s | m ³ /s | 6,722E-4 |
| | $V_{\text{Rück,}}$ | m ³ | 23,513 |

Muldenversickerung

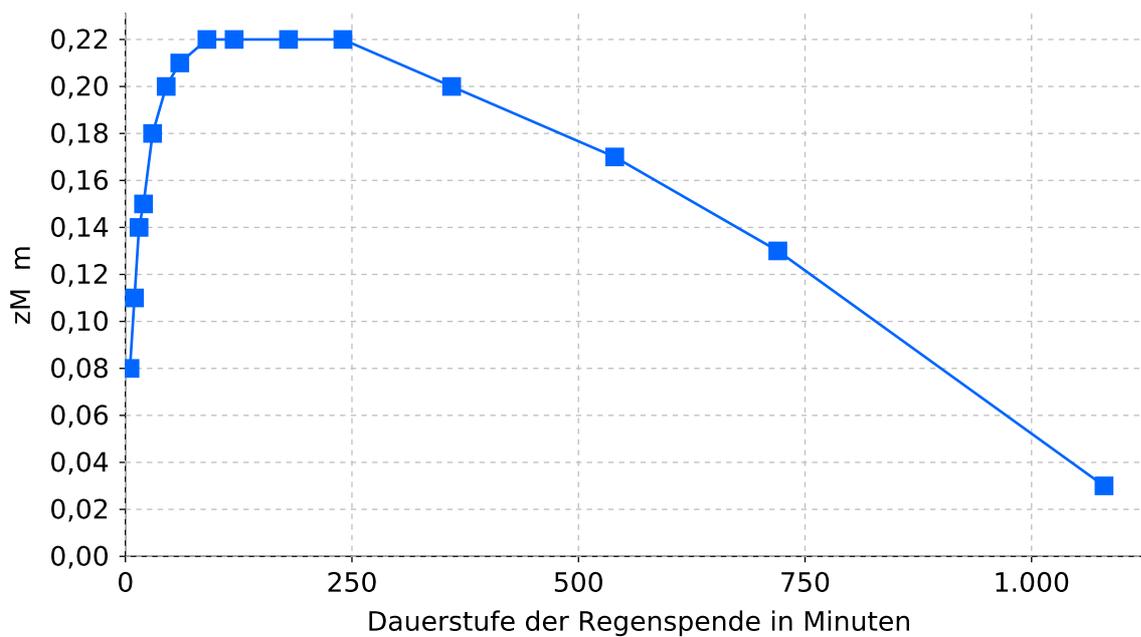
Planungstitel: V 2.3 / V 2.4 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

| Häufigkeit n [1/a] | Dauerstufe D [min] | Regenspende rD(n) [l/s*ha] | Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde zM m | Speichervolumen der Mulde VM m³ | Entleerungszeit TE h |
|--------------------|--------------------|----------------------------|---|---------------------------------|----------------------|
| 0,200 | 5,00 | 276,67 | 0,08 | 10,350 | 4,277 |
| 0,200 | 10,00 | 205,00 | 0,11 | 15,213 | 6,286 |
| 0,200 | 15,00 | 165,56 | 0,14 | 18,289 | 7,557 |
| 0,200 | 20,00 | 140,00 | 0,15 | 20,472 | 8,459 |
| 0,200 | 30,00 | 108,89 | 0,18 | 23,561 | 9,736 |
| 0,200 | 45,00 | 82,96 | 0,20 | 26,409 | 10,912 |
| 0,200 | 60,00 | 67,78 | 0,21 | 28,235 | 11,667 |
| 0,200 | 90,00 | 49,07 | 0,22 | 29,463 | 12,174 |
| 0,200 | 120,00 | 39,03 | 0,22 | 30,053 | 12,418 |
| 0,200 | 180,00 | 28,24 | 0,22 | 30,212 | 12,484 |
| 0,200 | 240,00 | 22,43 | 0,22 | 29,605 | 12,233 |
| 0,200 | 360,00 | 16,25 | 0,20 | 27,369 | 11,309 |
| 0,200 | 540,00 | 11,79 | 0,17 | 22,613 | 9,344 |
| 0,200 | 720,00 | 9,40 | 0,13 | 16,963 | 7,009 |
| 0,200 | 1080,00 | 6,82 | 0,03 | 4,133 | 1,708 |
| 0,200 | 1440,00 | 5,44 | | | |
| 0,200 | 2880,00 | 3,19 | | | |
| 0,200 | 4320,00 | 2,33 | | | |

Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde zM m



Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.3 / V 2.4 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise

Die folgenden Hinweise ergeben sich aus der Prüfung der Ein- und Ausgabewerte gegen die in den verwendeten Normen empfohlenen Werte und Wertebereiche, sowie aus den durchgeführten Berechnungen und den dadurch festgestellten Besonderheiten. Keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Hinweise.

Ggf. sind zusätzliche Maßnahmen für die Prüfung, Planung und Ausführung erforderlich.

Weiteres ist bei Bedarf Quellen wie den verwendeten Normen, der Literatur, den gegenwärtig anerkannten Regeln der Technik, dem Stand der Technik und gesetzlichen oder behördlichen Vorgaben zu entnehmen.

- Bei der Angabe von Bodenpassagen nach DWA-M 153 Tabelle A.4a zur Behandlung sind die Hinweise aus DWA-M 153 zu beachten.
- Die Notwendigkeit einer Vorreinigung aufgrund erhöhter Abflussbelastung sollte separat bestimmt werden.

Muldenversickerung

Planungstitel: Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers

Berechnung nach DWA-M 153 (08/2012)

Bewertung von schutzbedürftigen Gewässern:

Gewässer Typ G12 G = 10 Punkte

Berücksichtigte Auffangflächen:

| Bezeichner | Typ/Pkt. | Fläche | Anteil | Abflussbelastung B |
|---------------|-------------------------|-----------------------|--------|--------------------|
| E 1.4 / E 2.4 | F6 / 35 P. L1 / 1 P. | 929,04 m ² | 1,00 | 36,00 Punkte |

Gesamte Abflussbelastung B aller Auffangflächen: B = 36,00 Punkte

Gesamte angeschlossene Auffangfläche: A_{E,gesamt} 1.238,72 m²

Gesamte effektive Auffangfläche: A_{U,gesamt} 929,04 m²

Die Regenwasserbehandlung ist erforderlich, B > G

Maximal zulässiger Durchgangswert D_{ma} = G / B 0,28 Punkte

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:

D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As ≤ 5:1) D2 0,20 Punkte

Errechneter Durchgangswert aller Behandlungsmaßnahmen D = 0,20 Punkte

Zusammenfassung aller Durchgangswerte der Behandlungsmaßnahmen

Die Behandlungsmaßnahmen sind ausreichend, wenn der errechnete Emissionswert E die Gewässerpunktzahl nicht überschreitet.

Errechneter Emissionswert E = B * D = 7,20 Punkte

Für die geplanten Behandlungsmaßnahmen bedeutet dies:

Die Regenwasserbehandlung ist ausreichend, E ≤ G

Überflutungsnachweis

Planungstitel: V 2.3 / V 2.4 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-AG ES-3.1

Bemessung nach Gleichung 1

DWA-AG ES-3.1, Basis DWA-A 138 (04/2005) & DIN 1986-100 (12/2016)

Gleichung: $V_{\text{Rück}} = ((r(D,n) * (A_{\text{ges}} + A_{\text{s}}) / 10000) - (Q_{\text{s}} + Q_{\text{dr}})) * D * 60 / 1000 - V_{\text{s}}$

Überflutung

| | | | |
|--|-------------------|----------------|--------|
| Maßgebliches Rückhaltevolumen auf Rückhalteebene | $V_{\text{Rück}}$ | m ³ | 23,513 |
|--|-------------------|----------------|--------|

Ausgangswerte

| | | | |
|---|------------------|----------------|----------|
| Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks | A_{ges} | m ² | 1.238,72 |
|---|------------------|----------------|----------|

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------|
| Versickerungswirksame Fläche bei oberirdischer Versickerungsanlage | A_{s} | m ² | 134,45 |
|---|----------------|----------------|--------|

| | | | |
|---|----------------|-----|------------|
| Versickerungsrate der Versickerungsanlage | Q_{s} | l/s | 0,67225000 |
|---|----------------|-----|------------|

| | | | |
|--|-----------------|-----|------------|
| Drosselabfluss der Versickerungsanlage | Q_{Dr} | l/s | 0,00000000 |
|--|-----------------|-----|------------|

| | | | |
|--|----------------|----------------|--------|
| Gesamtes Speichervolumen der Versickerungsanlage (ergibt sich aus der Bemessung/Planung der Versickerungsanlage) | V_{s} | m ³ | 30,212 |
|--|----------------|----------------|--------|

Regendaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#47, Ze.#31

Überflutungsvolumen für den Nachweis einer schadlosen Überflutung gemäß DWA-AG ES-3.1 auf Basis DIN 1986-100 und DWA-A 138.

Referenz/Literatur: Korrespondenz Abwasser, Abfall- 2011 (58) - Nr. 5

Das Speichervolumen V_{s} für die Versickerung und das Überflutungsvolumen $V_{\text{Rück}}$ werden jeweils separat bereitgestellt.

Dauerstufe D und Regenspende $r(D,n)$ ergeben sich aus der Iteration über die Regenspenden des angegebenen 30jährigen Bemessungsniederschlags.

Die Ergebnisse der Einzeliterationen sind im folgenden tabellarisch und grafisch dargestellt.

Überflutungsnachweis

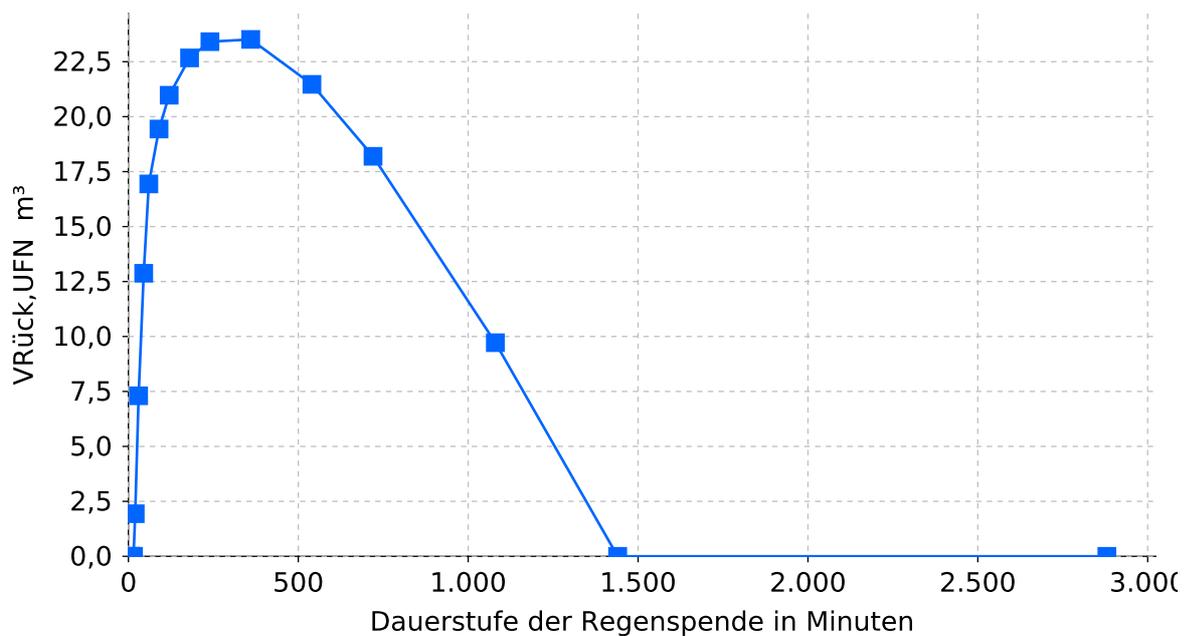
Planungstitel: V 2.3 / V 2.4 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-AG ES-3.1

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

| Häufigkeit n [1/a] | Dauerstufe D [min] | Regenspende rD(n) [l/s*ha] | Rückhaltevolumen VRück,UFN m³ | Einstauhöhe auf der Rückhalteebene HRück m |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|--|
| 0,033 | 5,00 | 406,67 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 10,00 | 293,33 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 15,00 | 235,56 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 20,00 | 200,00 | 1,938 | 0,002 |
| 0,033 | 30,00 | 156,67 | 7,302 | 0,006 |
| 0,033 | 45,00 | 121,11 | 12,876 | 0,010 |
| 0,033 | 60,00 | 100,28 | 16,940 | 0,014 |
| 0,033 | 90,00 | 71,85 | 19,437 | 0,016 |
| 0,033 | 120,00 | 56,67 | 20,974 | 0,017 |
| 0,033 | 180,00 | 40,56 | 22,673 | 0,018 |
| 0,033 | 240,00 | 32,01 | 23,411 | 0,019 |
| 0,033 | 360,00 | 23,01 | 23,513 | 0,019 |
| 0,033 | 540,00 | 16,51 | 21,470 | 0,017 |
| 0,033 | 720,00 | 13,06 | 18,196 | 0,015 |
| 0,033 | 1080,00 | 9,38 | 9,718 | 0,008 |
| 0,033 | 1440,00 | 7,43 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 2880,00 | 4,35 | 0,000 | 0,000 |
| 0,033 | 4320,00 | 3,16 | 0,000 | 0,000 |

Rückhaltevolumen VRück,UFN m³



Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.3 / V 2.4 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Niederschlagshöhen und -spenden für Arendsee (Altmark) (Sp.#47, Ze.#31)

| T | 1,00 | | 2,00 | | 3,00 | | 5,00 | | 10,00 | | 20,00 | | 30,00 | | 50,00 | | 100,00 | |
|---------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| D | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN |
| 5 min | 4,8 | 160,0 | 6,3 | 210,0 | 7,2 | 240,0 | 8,3 | 276,7 | 9,9 | 330,0 | 11,4 | 380,0 | 12,2 | 406,7 | 13,4 | 446,7 | 14,9 | 496,7 |
| 10 min | 7,5 | 125,0 | 9,6 | 160,0 | 10,8 | 180,0 | 12,3 | 205,0 | 14,3 | 238,3 | 16,4 | 273,3 | 17,6 | 293,3 | 19,1 | 318,3 | 21,1 | 351,7 |
| 15 min | 9,2 | 102,2 | 11,7 | 130,0 | 13,1 | 145,6 | 14,9 | 165,6 | 17,4 | 193,3 | 19,8 | 220,0 | 21,2 | 235,6 | 23,0 | 255,6 | 25,5 | 283,3 |
| 20 min | 10,4 | 86,7 | 13,2 | 110,0 | 14,8 | 123,3 | 16,8 | 140,0 | 19,6 | 163,3 | 22,4 | 186,7 | 24,0 | 200,0 | 26,1 | 217,5 | 28,9 | 240,8 |
| 30 min | 11,9 | 66,1 | 15,2 | 84,4 | 17,2 | 95,6 | 19,6 | 108,9 | 23,0 | 127,8 | 26,3 | 146,1 | 28,2 | 156,7 | 30,7 | 170,6 | 34,0 | 188,9 |
| 45 min | 13,2 | 48,9 | 17,1 | 63,3 | 19,5 | 72,2 | 22,4 | 83,0 | 26,4 | 97,8 | 30,4 | 112,6 | 32,7 | 121,1 | 35,7 | 132,2 | 39,7 | 147,0 |
| 60 min | 13,9 | 38,6 | 18,4 | 51,1 | 21,1 | 58,6 | 24,4 | 67,8 | 29,0 | 80,6 | 33,5 | 93,1 | 36,1 | 100,3 | 39,5 | 109,7 | 44,0 | 122,2 |
| 90 min | 15,4 | 28,5 | 20,2 | 37,4 | 23,0 | 42,6 | 26,5 | 49,1 | 31,2 | 57,8 | 36,0 | 66,7 | 38,8 | 71,9 | 42,3 | 78,3 | 47,0 | 87,0 |
| 120 min | 16,6 | 23,1 | 21,6 | 30,0 | 24,4 | 33,9 | 28,1 | 39,0 | 33,0 | 45,8 | 37,9 | 52,6 | 40,8 | 56,7 | 44,4 | 61,7 | 49,3 | 68,5 |
| 3 h | 18,5 | 17,1 | 23,6 | 21,9 | 26,7 | 24,7 | 30,5 | 28,2 | 35,6 | 33,0 | 40,8 | 37,8 | 43,8 | 40,6 | 47,6 | 44,1 | 52,8 | 48,9 |
| 4 h | 19,9 | 13,8 | 25,2 | 17,5 | 28,4 | 19,7 | 32,3 | 22,4 | 37,7 | 26,2 | 43,0 | 29,9 | 46,1 | 32,0 | 50,1 | 34,8 | 55,4 | 38,5 |
| 6 h | 22,1 | 10,2 | 27,7 | 12,8 | 31,0 | 14,4 | 35,1 | 16,2 | 40,8 | 18,9 | 46,4 | 21,5 | 49,7 | 23,0 | 53,8 | 24,9 | 59,4 | 27,5 |
| 9 h | 24,5 | 7,6 | 30,4 | 9,4 | 33,9 | 10,5 | 38,2 | 11,8 | 44,1 | 13,6 | 50,0 | 15,4 | 53,5 | 16,5 | 57,8 | 17,8 | 63,7 | 19,7 |
| 12 h | 26,4 | 6,1 | 32,5 | 7,5 | 36,1 | 8,4 | 40,6 | 9,4 | 46,7 | 10,8 | 52,8 | 12,2 | 56,4 | 13,1 | 60,9 | 14,1 | 67,0 | 15,5 |
| 18 h | 29,3 | 4,5 | 35,7 | 5,5 | 39,5 | 6,1 | 44,2 | 6,8 | 50,6 | 7,8 | 57,0 | 8,8 | 60,8 | 9,4 | 65,5 | 10,1 | 71,9 | 11,1 |
| 24 h | 31,6 | 3,7 | 38,2 | 4,4 | 42,1 | 4,9 | 47,0 | 5,4 | 53,6 | 6,2 | 60,3 | 7,0 | 64,2 | 7,4 | 69,1 | 8,0 | 75,7 | 8,8 |
| 48 h | 37,2 | 2,2 | 44,9 | 2,6 | 49,4 | 2,9 | 55,1 | 3,2 | 62,9 | 3,6 | 70,6 | 4,1 | 75,1 | 4,3 | 80,8 | 4,7 | 88,5 | 5,1 |
| 72 h | 40,9 | 1,6 | 49,3 | 1,9 | 54,2 | 2,1 | 60,3 | 2,3 | 68,7 | 2,6 | 77,1 | 3,0 | 82,0 | 3,2 | 88,1 | 3,4 | 96,5 | 3,7 |

@ - KOSTRA 2010R Index-RC Sp.#47, Ze.#31 24.10.2019 - 10:05
Spalte 47 Zeile 31 Klassenfaktor 0.5

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

LPS-Schneider Landschaftsplanung & Siedlungsökologie
Herr Arnold F. Schneider
Paul-Singer-Straße 7
16548 Glienicke/Nordbahn

Muldenversickerung

Planungstitel: V 2.3 / V 2.4 Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise:

Nach den staatlichen, regionalen oder örtlichen Gesetzen zum Wasserhaushalt bedarf die Nutzung der Gewässer der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

In der Regel ist hierzu ein Antrag bei der entsprechend zuständigen Behörde, z. B. der zuständigen Verwaltung vor Ort, zu stellen.

Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung der Berechnungsvorschriften der DWA-A 138 (04/2005), DWA-A 117 (02/2014), DIN 1986-100 (12/2016), DWA-M 153 (08/2012), DWA-A 102 (12/2020) und DIN 1989-1 durchgeführt. Die Software überprüfte die Plausibilität der Ein- und Ausgabewerte in Form einer Bereichsüberprüfung, z. B. ob sich Werte in bestimmten Bereichen bewegen, ob Grenzwerte über- oder unterschritten wurden. Die Software stellt umfangreiche Eingabewerte in Form von Parametern zu verwendbaren Beiwerten, Regenspenden, etc. als Vorbelegung und Vorschlag zur Verfügung. Das Dokument inkl. der im Dokument angegebenen Ein- und Ausgabewerte, Bedingungen, Gleichungen und Ergebnisse ist seitens der planenden Stelle vom(m/n) Anwender*Innen der Software vor Weiterverwendung zu prüfen.

Die Verwendung von RAINPLANER-Online ersetzt kein Fachwissen, und macht es daher zwingend erforderlich, entsprechend den in RAINPLANER-Online angebotenen Berechnungsmöglichkeiten zu Planung, Bau, Wartung von Versickerungen, Rückhaltungen, etc. entsprechend fundierte Kenntnisse mitzubringen: z.B. Kenntnisse über die entsprechend anzuwendenden Normen, z. B. DWA-Arbeitsblatt- und Merkblattreihe, DIN-Normen zur Entwässerung, sowie über die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Arten von Versickerungen und Rückhaltungen, Trinkwasserverordnungen, Gewässerschutzverordnungen, gesetzliche, lokale, regionale, staatliche behördliche Regelungen für Entwässerungen, Bodengutachten und/oder entsprechend fundierte Untersuchungen zur Feststellung von kf-Beiwerten für Versickerungen, Verwendung nachweisbarer Niederschlagsdaten; zu beachten sind auch stets aktueller Stand der Technik und die Hinweise zu den Genehmigungsverfahren. Mit der Nutzung der Software setzen wir gemäß Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen und DVIA voraus, daß diese Kenntnisse bei(m) Anwender*Innen umfassend und fundiert vorhanden sind. Diese wurden mit Start der Nutzung der Software bestätigt.

Desweiteren gelten unsere Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen. Hier ein Auszug:

- (1) Die Haftung für Schäden und Vermögensverluste, die aus der Benutzung der Software entstanden sind, wird ausgeschlossen, es sei denn, der Schaden ist auf eine grob fahrlässige Vertragsverletzung durch den Leistungserbringer zurückzuführen. Der Kunde ist allein verantwortlich für den korrekten Einsatz sowie Datensicherung. Ersatzansprüche wegen mittelbarer oder unmittelbarer Schäden oder Mangelfolgeschäden aufgrund Unmöglichkeit der Leistung, Verzug, positiver Vertragsverletzung, Verschulden bei Vertragsabschluss und unerlaubter Handlung sind ausgeschlossen, es sei denn, die Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit seitens des Leistungserbringers. Eine Haftung bei grober Fahrlässigkeit ist maximal bis zur Betragshöhe der in Anspruch genommenen Dienstleistung dieses Onlineangebots möglich.
- (2) Es wird keine Garantie dafür gegeben, dass die in der Software benutzten Algorithmen und mathematischen Modelle die Wirklichkeit ausreichend genau abbilden. Eine Haftung für Anlagen oder Geräte jeglicher Art, die nach den Vorschlägen oder Ergebnissen der vom Leistungserbringer entwickelten Software entwickelt, gebaut oder in sonst einer Form umgesetzt wurden, wird ausdrücklich ausgeschlossen.
- (3) Der Anwender kann jederzeit Auskunft über sämtliche mathematischen Modelle und Algorithmen erhalten, die zur Berechnung von der Software herangezogen werden.
- (4) Des weiteren stehen als Auskunftsmöglichkeit die bereitgestellten Hilfen während des Softwareeinsatzes zur Verfügung.

RAINPLANER-Online wird als Software-as-a-Service betrieben.
Betreiberinformationen sind dem Impressum zu entnehmen.