



Wasserwirtschaft

**PDB 240823
04.07.2025**

Entwässerungskonzept

Neubau einer Schwimmhalle, Harrislee

Bauherr

Gemeinde Harrislee
Abteilung Gemeindeentwicklung
Süderstraße 101
24955 Harrislee

Auftraggeber

BASE Landschaftsarchitekten
Till Bacherer und Rabea Seibert PartGmbB
Dieffenbachstraße 37
10967 Berlin

Neubau einer Schwimmhalle, Harrislee

Entwässerungskonzept

Objekt	Neubau einer Schwimmhalle
Lage	Gemeinde Harrislee
Bauherr	Gemeinde Harrislee Abteilung Gemeindeentwicklung Süderstraße 101 24955 Harrislee
Auftraggeber	BASE Landschaftsarchitekten Till Bacherer und Rabea Seibert PartGmbB Dieffenbachstraße 37 10967 Berlin Tel.: 0049 30 62983791 E-Mail: seibert@base-la.de
Auftragnehmer	G.U.B. Ingenieur AG Büro Potsdam Große Weinmeisterstraße 2, 14469 Potsdam Telefon 0049 331 2016581-0 Telefax 0049 30 2200249-69 E-Mail info@gub-potsdam.de Internet www.gub-ing.de
Bearbeiter	Dipl.-Ing. (FH) Hans Vargas Robles
Projekt-Nr.	PDB 240823
Datum	04.07.2025

.....
Dipl.-Ing. (FH) Hans Vargas Robles
Bearbeiter

.....
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Loose
Bearbeiter

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Deckblatt	
Titelblatt	
Inhaltsverzeichnis	
Anlagenverzeichnis	
1 Veranlassung und Aufgabenstellung	6
2 Arbeitsunterlagen	7
3 Baugrund/Grundwasser	8
3.1 Bodenverhältnisse	8
3.2 Schadstoffbelastung	9
3.3 Grundwasser	9
4 Randbedingungen / Annahmen	11
4.1 Abstand zum Grundwasser	11
4.2 Öffentliche Kanalisation	11
4.3 Versickerung	11
4.4 Einleitbegrenzung	12
4.5 Niederschlagsspende / Jährlichkeit	13
4.6 Dächer / Gründächer / Retentionsdächer	14
4.7 Versiegelungsgrad der Oberflächen	14
4.8 Belastungskategorien (stoffliche Belastung) / Behandlungsmaßnahmen	14
4.9 Platzverhältnisse / bauliche Zwangspunkte	15
4.10 Sonstige Randbedingungen	16

5	Niederschlagsentwässerung	17
5.1	Geplante Niederschlagsentwässerung	17
5.2	Bemessung und Überflutungsfall	18
5.3	Bewertung des Niederschlagswassers	20
6	Zusammenfassung	22

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2	Schnitt Rigole Vorplatz (Beispiel)
Anlage 3	Berechnungen und Auszug Kostra Daten
Anlage 4	Auftriebsnachweis Speicherrigole

1 **Veranlassung und Aufgabenstellung**

In der Gemeinde Harrislee im Kreis Schleswig-Flensburg soll eine neue Schwimmhalle entstehen. Als Standort für den Neubau der Schwimmhalle und die dazugehörigen Freianlagen wurden die Flurstücke 35/7 und 35/8 am Alt Frösleer Weg am nördlichen Ortsrand von Harrislee festgelegt.

Die Gemeinde Harrislee veranstaltete im Jahr 2024 einen Wettbewerb für den geplanten Neubau. Als Siegerentwurf ging der Entwurf von Lehmann Architekten und von Base Landschaftsarchitekten hervor, welche mit der Planung beauftragt wurden.

Für die Entwässerungskonzeption und den Überflutungsnachweis wurde die G.U.B. Ingenieur AG (Büro Potsdam) angefragt.

2 **Arbeitsunterlagen**

- [01] Lehmann Architekten GmbH, Wettbewerbsbeitrag Prüfplan, Stand 31.01.2025
- [02] Lehmann Architekten GmbH, Vorplanung, Stand 13.06.2025
- [03] Base Landschaftsarchitekten GmbH, Lageplan Freianlagen Vorentwurf, Stand 26.06.2025
- [04] Planungsgruppe VA GmbH, TGA-Planung, Vorplanung, Stand 17.03.2025
- [05] WP Ingenieure Partnerschaft Beratende Ingenieure mbB, Tragwerksplanung Grobkonzept Tragstruktur, Stand 06.03.2025
- [06] Kempfert Geotechnik GmbH, Geotechnischer Bericht „BV Harrislee Neubau Schwimmhalle“, Stand 24.06.2025
- [07] Nebel & Partner Nebel & Partner Vermessung und Geoinformation, Vermessung, örtliches Aufmaß vom 17.07.2023, Ergänzung vom 09.05.2025
- [08] DigitalerAtlasNord, Quelle: Schleswig-Holstein, Karte: ALKIS-Flurstücke, Abruf Mai 2025
- [09] Umweltportal Schleswig-Holstein, Quelle: Landesamt für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LfU), Karte: Landesmessstellen Grundwasserstand (Überwachung des mengenmäßigen Zustands), Abruf Mai 2025
- [10] Umweltportal Schleswig-Holstein, Quelle: Landesamt für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LfU), Karte: Trinkwassergewinnungsgebiete, Abruf Mai 2025
- [11] Umweltportal Schleswig-Holstein, Quelle: Landesamt für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LfU), Karte: Trinkwasserschutzgebiete in Schleswig-Holstein, Abruf Mai 2025
- [12] Umweltportal Schleswig-Holstein, Quelle: Landesamt für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LfU), Karte: Oberflächennaher Wasserleiter, Abruf Mai 2025
- [13] Umweltportal Schleswig-Holstein, Quelle: Landesamt für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LfU), Karte: Wasserleiter abgedeckt, Abruf Mai 2025
- [14] Umweltportal Schleswig-Holstein, Quelle: Landesamt für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LfU), Karte: Hinweiskarten Starkregengefahren, Abruf Juni 2025

3 Baugrund/Grundwasser

3.1 Bodenverhältnisse

BAUGRUNDGUTACHTEN

Gemäß dem Baugrundgutachten wurden im Planungsgebiet vierzehn Aufschlüsse mit unterschiedlichen Tiefen von 6 m bis 12 m unter Geländeoberkante durchgeführt. Unterhalb des Mutterbodens (ca. 0,5 bis 1,5 m Stärke) wurde ein feinsandiger Mittelsand mit einer Mächtigkeit von ca. 6 m vorgefunden. Die Sande erreichen in einer der Erkundungen (BS6) eine Tiefe von 10 m.

Im westlichen Teil des Gesamtgrundstücks wurden unterhalb des feinsandigen Mittelsand bindige Böden angetroffen. Eine etwa 0,5 m starke Geschiebelehmsschicht und darunter Geschiebemergel mit einer erkundeten Mächtigkeit von etwa 5 m. Eine Erkundung weist eine geringmächtige Wechsellagerung von Schluff mit dem Geschiebemergel auf.

In der Bohrung B6 (10 m Tiefe) wurden keine bindige Schicht erkundet. Die Bohrung liegt etwa in der Mitte des Grundstücks. Die Bohrung BS7 (unweit von Bohrung BS6) stellt Geschiebemergel in einer tieferen Lage und eine Wechsellagerung mit einer Mittelsandschicht dar. Es ist zu vermuten, dass auch unterhalb des Standorts von BS6 eine Geschiebemergelschicht in einer tieferen Lage vorzufinden ist.

Im Rahmen der Erkundungen wurden Versickerungsversuche (Doppelringinfiltrrometer) durchgeführt. Die Versickerungsversuche fanden an drei der zuvor erkundeten Standorten (BS1, BS2, und BS13) statt. Ziel war es, die Sickerfähigkeit der angetroffenen Sande zu ermitteln.

Folgende Übersicht stellt die Ergebnisse der Versickerungsversuche dar:

Standort Versickerungsversuch	Tiefe u. GOK m	Tiefenlage m NHN	kf-Wert (unkorrigiert) m/s
BS1 (Nordwest)	0,6	48,57	$8,83 \times 10^{-5}$
BS2 (Nordost)	0,4	46,08	$1,25 \times 10^{-4}$
BS13 (Süd, mittig)	1,2	47,41	$1,25 \times 10^{-4}$

Abb./Tab. 1: kf-Werte

Durchlässigkeitsbeiwerte der Sande wurden zusätzlich an zwei Proben durch Auswertung von Sieblinien ermittelt. Folgende Tabelle stellt die Ergebnisse dar:

Standort Probeentnahme	Tiefe u. GOK m	Tiefenlage m NHN	kf-Wert (unkorrigiert) m/s
BS11 (Nordwest)	1,3 – 2,3	45,79 – 44,79	$1,30 \times 10^{-4}$
BS13 (Süd, mittig)	1,1 – 1,2	47,51 – 47,41	$1,40 \times 10^{-4}$

Abb./Tab. 2: kf-Werte

Die durch den Baugrundgutachter ermittelten kf-Werte müssen für die Berechnung von Versickerungsvorgängen durch einen Korrekturfaktor gemäß DWA-A 138-1 korrigiert werden. Der Korrekturfaktor berücksichtigt die Bestimmungsmethode sowie die Einflussfaktoren auf den Durchlässigkeitsbeiwert (Bsp.: Menge und Qualität der Datenlage).

3.2 Schadstoffbelastung

BAUGRUNDGUTACHTEN

Die Untersuchungen im Baugrundgutachten klassifizieren die erstellten Mischproben der Böden in den Klassen >BMF3 (Auffüllung mit Beton, Ziegel und Dachpappe) und BMO für die Sande gemäß der Ersatzbaustoffverordnung (EBV).

Die überschrittenen Grenzwerte in den Auffüllungen sind auf Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Benzo[a]pyren zurückzuführen.

3.3 Grundwasser

BAUGRUNDGUTACHTEN

Der freie Grundwasserspiegel wurde in den Aufschlüssen in einer Tiefe von ca. 3,50 m bis 5,0 m unter GOK angetroffen. Hier gilt es zu beachten, dass die Geländeoberkante von Südwesten nach Nordosten fällt. Die Ordinate des erkundeten Wasserspiegels lag somit zwischen ca. 42,10 und 43,60 m NHN.

Der erkundete Grundwasserspiegel fällt von Süden nach Norden allmählich ab. In den westlichsten Bohrungen wurde kein Grundwasser angetroffen. Die Geschiebemergelschichten liegen in diesen Bohrpunkten höher als die angetroffenen Wasserspiegelhöhen der anderen Bohrpunkte.

Das Regenwasserrückhaltebecken, nördlich des zu bebauenden Grundstückes, weist in der vorliegende Vermessung einen Weg, welcher bis zum Wasser führt. Am Ende des Weges liegt die Geländeoberkante bei ca. 42,18 m NHN. Es ist anzunehmen, dass die Wasserspiegelhöhe des Regenrückhaltebeckens diesen Wert in etwa im Mittel aufweist, da es sich hierbei um einen geregelten Wasserspiegel handelt und die Vegetation keine Schäden durch Überstau aufweist. Dieser Wert korrespondiert mit dem angetroffenen Grundwasserstand der nördlichsten Bohrungen (BS2 und BS3).

Als Bemessungswert für den Auftriebsnachweis von baulichen Anlagen wird seitens des Baugrundgutachtens der Wert 45,00 m NHN festgelegt und als „Bemessungswasserstand“ bezeichnet. Für

die Auftriebssicherheit einer möglichen unterirdischen Entwässerungsanlage muss dieser Wert ebenfalls berücksichtigt werden.

WASSERVERBAND NORD

Die Leitungsauskunft des Wasserverband Nord stellt Informationen über das Regenrückhaltebecken dar. Die Wasserspiegelhöhe des Rückhaltebeckens wurde in der Leitungsauskunft mit dem Wert 42,10 m NHN beschriftet. Dieser Wert korrespondiert, wie oben geschrieben, in etwa mit dem angetroffenen Grundwasserstand der nördlichsten Bohrungen (BS2 und BS3).

Der Plan des Wasserverbandes Nord stellt zudem ein mögliches Aufstauvolumen des RRB bis 43,3 m NHN dar. Dieser Wert würde eine Beeinflussung des Grundwasserstandes im Grundstücksbereich bedeuten und sollte als Grundwasserstand für Entwässerungsanlagen auf dem Grundstück berücksichtigt werden, da das RRB durch ein Überlauf in den Lachsbach abläuft.

UMWELTPORTAL SCHLESWIG-HOLSTEIN

Gemäß Umweltportal Schleswig-Holstein ist der oberflächennahe quartäre Wasserleiter durch eine bindige Schicht mit einer Mächtigkeit von ≥ 5 m abgedeckt. Das Umweltportal stellt die Schutzwirkung der Deckschicht als mittel dar und führt diese Einstufung auf die Mächtigkeit der Deckschicht und dessen Beschaffenheit zurück. Diese Charakterisierung der Deckschicht führt dazu, dass der Grundwasserkörper als „gefährdet hinsichtlich des chemischen Zustands“ dargestellt wird.

Bei dem oberflächennahen Grundwasserkörper handelt es sich um „Flensburg – Östliches Hügelland“ (ST02), welcher sich in Weichsel- bis saalezeitliche Sande befindet.

Das zu bebauende Grundstück befindet sich in zwei „Trinkwassergewinnungsgebieten“, welche dem Wasserwerk Flensburg-Ostseebad zugeordnet werden (Flachbrunnen / Tiefbrunnen). Der Begriff "Trinkwassergewinnungsgebiet" findet Anwendung in Schleswig-Holstein. Gemäß Information des LfU ist der Begriff nicht normiert und führt nicht zu rechtsverbindliche Regelungen. Der Begriff ist eine Kategorie für die Regionalplanung und dient der Sicherung der öffentlichen Trinkwasserversorgung und dem vorsorgenden Grundwasserschutz.

Für den hier vorliegenden oberflächennahen Grundwasserkörper liegt die naheliegendste Grundwassermesstelle („5556 – Flensburg Sünderup“) südöstlich von Flensburg etwa 6,5 km entfernt vom Bearbeitungsgebiet. Der höchste gemessene Grundwasserstand liegt bei etwa 31,7 m NHN. Die Entfernung der Messtelle und fehlenden weiteren verfügbaren Messtellen erschweren die Bewertung des Grundwasserspiegels des Grundwasserkörpers für den Bereich des Grundstücks. Dieser Grundwasserkörper gilt aber als abgedeckt durch die bindige Schichten, die auch vor Ort vorgefunden wurden.

4 Randbedingungen / Annahmen

4.1 Abstand zum Grundwasser

Die DWA-A 138-1 fordert zum Schutz des Grundwassers einen ausreichenden Abstand zwischen Versickerungsanlage und Grundwasser. Dieser Abstand muss gemäß der Norm mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden. Bei einem Abstand zwischen der Versickerungsanlage und den mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) von $\geq 1,0$ m kann gemäß Normblatt in der Regel auf diese Abstimmung verzichtet werden.

Als Grundwasserspiegelhöhe für den Bearbeitungsbereich kann ein Wert von 43,30 m NHN berücksichtigt werden. Dieser Wert wird als mögliche Wasserspiegelhöhe für den Rückstau im nördlich gelegenen Rückhaltebecken ausgewiesen.

Mit einem MHGW von 43,30 m NHN für das Gebiet muss die Sohle einer möglichen Versickerungsanlage somit bei mindestens 44,30 m NHN liegen, um den Abstand von einem Meter einzuhalten.

Mit Geländehöhen gemäß Vermessung zwischen ca. 46,22 und 49,90 m NHN ist dies realisierbar.

4.2 Öffentliche Kanalisation

Die zum Bearbeitungsgebiet angrenzenden Straßen weisen, gemäß den vorliegenden Leitungsauskunft, zum Teil Regenwasserkanäle (Trennsystem) auf.

Der Alt Frösleer Weg besitzt ein Regenwasserkanal mit einem Nenndurchmesser DN 500. Der Kanal fällt mit der Straßenneigung von West nach Ost und leitet in die Kanalisation des Puschenwegs ein. Der RW-Kanal des Puschenwegs verläuft nach Süden und biegt im tieferen Gelände in Richtung Regenrückhaltebecken. Dieser RW-Kanal leitet in das RRB in den Einleitpunkt nördlich der neu zu errichtende Schwimmhalle ein.

Der Slukefterbogen weist keine Regenwasserkanalisation und keine Straßenabläufe auf.

4.3 Versickerung

Die vorliegenden Durchlässigkeitsbeiwerte für die angetroffenen Sande liegen im Bereich des für Böden relevanten Versickerungsbereiches. Eine Versickerung des anfallenden Regenwassers ist in der vorliegenden Sandschicht somit möglich.

Die festgestellten kf-Werte müssen gemäß DWA-A 138-1 korrigiert werden. Hierfür sind die örtlichen Einflussfaktoren (f_{ort}) und die Bestimmungsmethode (f_{Methode}) zu bewerten.

EINFLUSSFAKTOREN (f_{ort})

Die Datenlage ist fundiert, es wurden ausreichende Untersuchungen durch ein Fachbüro (Baugrundgutachter) durchgeführt und es sind keine Veränderungen an der Durchlässigkeit durch die Bautätigkeit zu erwarten. Die Bodenverhältnisse sind im Gebiet ähnlich. Der Korrekturfaktor wird wie folgt gewählt: $f_{\text{ort}} = 0,9$.

BESTIMMUNGSMETHODE (F_{METHODE})

Für die Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte der Sande wurden Versickerungsversuche vor Ort durchgeführt. Die Versuche fallen unter den kleinflächigen Feldversuchen und werden durch die Normung geringfügig korrigiert ($f_{\text{Methode}} = 0,9$).

Durchlässigkeitsbeiwerte der Sande wurden auch durch Sieblinien ermittelt. Dieses Laborverfahren wird durch die Normung stark korrigiert ($f_{\text{Methode}} = 0,1$).

KORRIGIERTE DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTE

Folgende Tabelle stellt die ermittelten kf-Werte und die korrigierten kf-Werte dar.

Methode	ermittelte kf-Werte m/s	korrigierter kf-Werte m/s
Versickerungsversuche	$7,78 \times 10^{-5}$ bis $1,25 \times 10^{-4}$	$6,30 \times 10^{-5}$ bis $1,01 \times 10^{-4}$
Sieblinienauswertung	$1,3 \times 10^{-4}$ bis $1,4 \times 10^{-4}$	$1,17 \times 10^{-5}$ bis $1,26 \times 10^{-5}$

Abb./Tab. 3: kf-Werte

Für die Ermittlung der Sickerleistung der Anlagen werden die Versickerungsversuche als Grundlage verwendet.

4.4 Einleitbegrenzung

KANALISATION

In der Gemeinde Harrislee gilt eine Einleitbegrenzung für die Einleitung von Regenwasser in den öffentlichen Regewasserkanal. Die Einleitbegrenzung wird in der Regel in Form eines Rohranschlusses DN 150 mit einem Gefälle von etwa 1% (in etwa 15 l/s) definiert.

REGENRÜCKHALTEBECKEN

Gemäß Aussage der Gemeinde Harrislee gilt für die Einleitung in das nördlich gelegene Regenrückhaltebecken keine Einleitbegrenzung. Eine Einleitung über das bestehende Einleitbauwerk/öffentliche Einleitung (DN 1200) entspricht eine Einleitung in die Kanalisation (mittelbare Einleitung).

Eine Anschlussleitung vom Grundstück der Schwimmhalle bis zum einleitenden Kanal DN 1200 würde über eine DN 150 Leitung mit einem Gefälle von ca. 1,5% erfolgen. Die Leitung würde im Kämpfbereich des Kanals anschließen.

Für die Berechnungen wird von einer Drosselwirkung der Anschlussleitung ausgegangen. Die Abflussleistung der Anschlussleitung würde bei einer Vollenfüllung in etwa 21 l/s betragen. Für die Berechnungen wird von einer Einleitbegrenzung von 20 l/s ausgegangen.

Eine Einleitung im RRB ist hinsichtlich der Bewertung des Niederschlagswassers nicht einer Einleitung in einem Oberflächengewässer gleichzusetzen. Grund hierfür ist es, dass Reinigungsanlagen nachgeschaltet sind.

Der Nachweis nach Arbeitsblatt DWA-A 102 wird jedoch geführt, um die Belastung (spezifischer Stoffabtrag) bereits vor der Einleitung in dem RRB zu reduzieren.

4.5 Niederschlagsspende / Jährlichkeit

DATEN

Für die Planung der Regenentwässerung wurden die ausgewerteten Niederschlagsspenden des KOSTRA-Atlas des DWD-Datensatzes „KostrA-DWD-2020“ herangezogen. Die Daten wurden im Mai 2025 abgerufen.

SCHADENSPOTENTIAL

Gemäß der in Tabelle 8 der DWA-A 138-1 beschriebenen Bereichsklassifizierungen kann der hier vorliegende Standort in der Schutzkategorie „(3) stark“ eingeordnet werden. Grund hierfür ist die Vorbeugung von möglichen lokalen Schäden oder Nutzungseinschränkungen, die durch eine Überflutung im Versagensfall entstehen können. Diese Schutzkategorie ist typisch für beispielsweise Stadtzentren oder Wohngebiete mit zum Wohnzwecke genutzten Untergeschosse.

Die nördlich gelegene Grünanlage und das Regenrückhaltebecken in der Niederung führen zwar dazu, dass das Schadenspotenzial im Versagensfall minimiert wird. Eine Verringerung der gewählten Schutzkategorie wird jedoch nicht verfolgt.

BEMESSUNG

Entsprechend der DWA-A 138-1 sind Versickerungsanlagen für die Schutzkategorie „(3) stark“ für eine Bemessungshäufigkeit von 1 x in 5 Jahren ($n = 0,2/a$ bzw. $T = 5 a$) zu bemessen.

Die maßgebliche Regendauer (5 min bis 72 h) für die gewählte Bemessungshäufigkeit wird schrittweise ermittelt.

ÜBERFLUTUNG

Für die Berechnung der zurückzuhaltenden Niederschlagsmengen in einem Überflutungsfall ist der Überflutungsnachweis nach DWA-A 138-1 durchzuführen.

Als Jährlichkeit für den Überflutungsfall in der Schutzkategorie „(3) stark“ fordert die DWA-A 138-1 eine Jährlichkeit von 1 x in 30 Jahren ($n=0,033/a$ bzw. $T = 30 a$).

4.6 Dächer / Gründächer / Retentionsdächer

DACHHAUT (HOCHBAUPLANUNG)

Die vorliegende Hochbauplanung sieht die Herstellung einer ansteigenden Dachkonstruktion und eine Begrünung des Daches vor.

Für die Berechnungen in Bezug auf die Thematik der Entwässerung wird somit das Dach als ein extensives Gründach berücksichtigt. Das endgültige Gründach weist aus technischen Gründen in der Regel Flächen auf, welche nicht als Gründach ausgebildet werden können (Bsp.: Oberlichter, Attikas, Wartungswege). Die Dachfläche wird daher zu 75% als Gründach betrachtet. Der Rest wird als „Dicht“ betrachtet.

4.7 Versiegelungsgrad der Oberflächen

Den Flächen wurden Abflussbeiwerte nach DWA-A 138-1 zugeordnet. Diese Werte basieren wiederum auf den Werten der DIN 1986-100 und wurden durch die DWA ergänzt.

Eine Übersicht der Zuordnung der Abflussbeiwerte nach Oberflächenbefestigung ist in folgender Tabelle dargestellt:

Oberflächenbefestigung	mittlerer Abflussbeiwert [-]	Spitzen-abfluss- beiwert [-]
Dächer (Dicht)	0,9	1,0
Gründach, extensiv (Dachneigung >5°)	0,4	0,7
Pflastersteine	0,7	0,9
Rasengittersteine mit häufiger Verkehrsbelastung	0,2	0,4

Abb./Tab. 4: Abflussbeiwerte für Oberflächenbefestigungen

4.8 Belastungskategorien (stoffliche Belastung) / Behandlungsmaßnahmen

Bei den hier vorliegenden Flächen handelt es sich mehrheitlich um Dächer (Belastungskategorie I, gering belastetes Niederschlagswasser), um Wegeflächen (Belastungskategorie I) und um Parkplatzflächen (Belastungskategorie II, mäßig belastetes Niederschlagswasser).

Bei einer Einleitung in Gewässer sind die Anforderungen der DWA-A 102 hinsichtlich des spezifischen Stoffabtrags zu prüfen. Da die Belastungskategorie I überschritten wurde, ist mit Behandlungsmaßnahmen zu rechnen (Bsp.: Sedimentationsanlagen).

Bei einer Versickerung des Wassers über eine bewachsene Bodenschicht ist auf ein ausreichendes Verhältnis zwischen abgeminderter Fläche zur Sickerfläche (AC/As,m) zu achten.

4.9 Platzverhältnisse / bauliche Zwangspunkte

GELÄNDENEIGUNG

Das vorhandene Grundstück weist eine zu beachtende Neigung auf. Die höchste Geländehöhe befindet sich in der südwestlichen Ecke (ca. 50,00 m NHN). Das Gelände fällt von dort sowohl nach Norden als auch nach Osten ab. Die resultierende Geländeneigung fällt somit von Südwesten nach Nordosten. In der nordöstlichen Ecke beträgt die Geländeneigung ca. 46,00 m NHN.

Diese Geländeneigung erschwert die Herstellung von Mulden. Eine Mulde muss eine konstante Sohlhöhe aufweisen, um ein Aufstau mit gleichbleibender Tiefe zu ermöglichen. Mulden müssen hier die Höhenlinien des Geländes beachten, um eine sinnvolle Herstellung zu ermöglichen.

HOCHBAUPLANUNG / ENTWÄSSERUNGSPUNKTE GEBÄUDE

Durch die Lage des geplanten Gebäudes und die zu berücksichtigende Fallrohre an mehreren Seiten des Gebäudes entstehen Zwangspunkte für den Anschluss der Fallrohre an die Entwässerungsanlage. Des Weiteren bildet das Gebäude ein Hindernis für den Verlauf von evtl. Entwässerungsleitungen.

Die Hochbauplanung sieht ein Untergeschoss vor, welches drückendes Wasser als Randbedingung berücksichtigt. Abstände von Versickerungsanlagen zu dem Hochbau sind unter dem Gesichtspunkt der berücksichtigte Abdichtung unkritisch.

Ein Untergeschoss erhält in der Regel Kellerfenster und entsprechenden Kellerlichtschächte. Die Entwässerung der Lichtschächte kann aufgrund der Tiefe in der Regel nicht über das Entwässerungssystem erfolgen. Die Entwässerung dieser Punkte erfolgt über das Gewerk der technischen Gebäude Ausrüstung.

FREIANLAGENPLANUNG / ENTWÄSSERUNGSPUNKTE FREIANLAGEN

Die Lage von Leuchtmasten, Fahrradbügel, Bäume und weiteren Elementen der Freianlagen können zu Einschränkungen bei der Planung von Entwässerungsanlagen führen. Hier gilt es, die Platzverhältnisse abzustimmen (Bsp.: Fundamenttiefe). Des Weiteren bilden bestehende und geplante Bäume wichtige Randbedingungen für die Trassierung von eventuellen Leitungen.

Die evtl. Lage von Hofabläufen und Entwässerungsrinnen der Freianlagenplanung bilden Zwangspunkte für die Planung der Entwässerungsleitungen.

TECHNISCHE-GEBÄUDE-AUSRÜSTUNG

Die Planung der technischen Anlagen sieht die Führung von Leitungen im Außenbereich (Bsp.: Schmutzwasserleitung) vor. Eine Koordination mit TGA muss im Planungsprozess stattfinden. Die Festlegung der Trassen ist auf Konzeptebene informativ, wodurch die Koordination in der Kanalplanung stattfindet.

4.10 Sonstige Randbedingungen

Folgende Randbedingungen sind noch zu beachten:

- Bebauungsplan: Ein kleiner Teil des Grundstücks befindet sich innerhalb des Bebauungsplan Nr. 11 („Holmberg“). Festsetzungen für die Entwässerungsplanung sind hier nicht bekannt. Des Weiteren wird eine Fläche für eine Trafostation am Rande des Alt Frösleer Weg festgesetzt. Mögliche Entwässerungsanlagen müssen diese Fläche vermeiden.
- Regenrückhaltebecken: Das vorhandene Regenrückhaltebecken nördlich der zukünftigen Schwimmhalle berücksichtigt bereits, gemäß Aussage der Gemeinde Harrislee, die Flächen des Grundstücks in dessen Einzugsgebiet. Das Regenrückhaltebecken weist derzeit gemäß Kanalauskunft einen Wasserspiegel von 42,10 m NHN auf. Hierbei handelt es sich um den geregelten Wasserspiegel, da das Becken einen Überlauf zum Lachsbach besitzt. Die Kanalauskunft stellt einen möglichen Aufstau bis 43,30 m NHN dar.

5 Niederschlagsentwässerung

5.1 Geplante Niederschlagsentwässerung

Die Durchlässigkeit und die oberflächennahe Lage der Sandschichten ermöglichen eine gute Versickerung des Niederschlagswassers. Die Durchlässigkeit führt dazu, dass eine technische Versickerung aus rechnerischer und normativer Sicht nachgewiesen werden kann.

Der Abstand der Geländeoberkante zum Grundwasser ermöglicht eine ausreichende Sickerstrecke und dient somit dem Schutz des Grundwassers. Der oberflächennahe Grundwasserleiter wird gemäß Angaben des LfUs im Umweltportal durch bindige Schichten geschützt. Diese wurden vor Ort ebenfalls vorgetroffen. Lokal bildet sich auf diesen bindigen Schichten ein lokaler Grundwasserleiter (Schichtenwasser auf den bindigen Schichten), welcher von Süden nach Norden allmählich sinkt und mit dem Wasserstand des Regenrückhaltebeckens korrespondiert.

Das aktuelle Grundstück ist zu etwa 60% unbebaut. Der hier anfallende Niederschlag versickert derzeit in dem Boden und erreicht das Grundwasser, verdunstet oder fließt aufgrund der Geländeneigung in Richtung Regenrückhaltebecken und Lachsbach. Die befestigten Flächen des auf dem Grundstück vorhandenen Bauernhofs versickern ebenfalls größtenteils. Ein RW-Hausanschluss ist in der Kanalauskunft nicht zu erkennen.

Gemäß §44 des Landeswassergesetzes von Schleswig-Holstein ist bei der Errichtung oder Veränderung von Niederschlagswasserbeseitigungsanlagen eine Versickerung vorrangig. Das Landeswassergesetz ermöglicht es den Gemeinden, Regelungen in ihrer Abwassersatzung oder in Bebauungspläne festzulegen. Die Abwassersatzung der Gemeinde Harrislee befreit vom Anschluss- und Benutzungsrecht unter anderem, wenn eine Versickerung möglich ist. Die Satzung schreibt keine Rückhaltung oder Nutzung vor. Ein Bebauungsplan ist nur für einen Teil des Grundstücks vorhanden und regelt das Thema Niederschlagswasser nicht.

Unter Beachtung der Boden- und Grundwasserverhältnisse sowie der aufgeführten Randbedingungen sieht das Entwässerungskonzept wie folgt aus:

ÜBERSICHT / KONZEPT

- Das Niederschlagswasser der Dachflächen wird in Mulden nördlich des Gebäudes eingeleitet. Fallrohre an der südlichen Seite des Gebäudes können über eine Leitungstrasse mit den Mulden verbunden werden. Am Ende der Leitung führt ein Steigschacht das Wasser aus der Leitung in die Mulden. Die Restentleerung der Leitung erfolgt über den Steigschacht, welche mit einer Kiespackung ummantelt ist und eine Versickerung ermöglicht.
- Die Stellplätze sollen über Mulden in den Grünflächen vor den Stellplätzen entwässern. Die Platzverhältnisse der hierfür vorgesehenen Grünflächen reichen für die Herstellung dieser Mulden. Die Mulden müssen aufgrund der Geländeneigung kaskadiert hergestellt werden.
- Das Niederschlagswasser des Vorplatzes wird durch eine Leitungstrasse unterirdisch zu einer Sedimentationsanlage geführt. Dort wird das Wasser vorgereinigt und in eine Rigole zur Versickerung eingeleitet. Die Rigole versickert das Wasser in die vorhandene

Sandschicht. Die Rigole befindet sich östlich vom Vorplatz, unterhalb der Verkehrsflächen des Parkplatzes.

- Das Niederschlagswasser der Verkehrswege innerhalb des Parkplatzbereiches, ein Teil des Niederschlagswassers an den Stellplätzen an der östliche Seite des Grundstücks sowie das Niederschlagswasser des Saunabereiches wird durch Leitungstrassen unterirdisch zu einer Sedimentationsanlage geführt. Dort wird das Wasser vorgereinigt und in eine dichte Speicherrigole eingeleitet. Die Speicherrigole leitet das Wasser in das Regenrückhaltebecken über eine Anschlussleitung ein. Die Speicherrigole befindet sich am nördlichsten Ende des Parkplatzes, parallel zur Grundstücksgrenze (Grenze zur Parkanlage).
- Das anfallende Niederschlagswasser des nördlichen Verbindungsweges (nördlich der Schwimmhalle) wird durch die Oberflächengestaltung (Neigung) zur Seite in die angrenzenden großzügig geplanten Grünflächen eingeleitet. Aufgrund des Verhältnisses zwischen kleiner Wegfläche und flächiger großer Grünflächen ist mit einer gegebenen Entwässerung dieser Fläche durch flächige Versickerung und Verdunstung zu rechnen.

Das Niederschlagswasser versickert somit in den Untergrund und erreicht das lokale Grundwasser/Schichtenwasser oder wird in dem Regenrückhaltebecken eingeleitet.

Das Niederschlagswasser wird im Bestand bereits mit Ausnahme der Verdunstung und der oberflächigen Ableitung größtenteils versickert, wodurch eine Versickerung für die neue Situation zu begrüßen ist und keine Nachteile für Anreiner zu erwarten sind.

Die Dachbegrünung und der Erhalt der Grünflächen rund um das Gebäude begünstigen zudem die Verdunstung.

5.2 Bemessung und Überflutungsfall

Die Bemessung des Systems erfolgte entsprechend der DWA-A 138-1 unter Berücksichtigung der Durchlässigkeit des Bodens und der festgelegten Jährlichkeit von $T=5$ a.

Der Überflutungsnachweis wurde gemäß der DWA-A 138-1 durchgeführt. Die Überstauhäufigkeit von $T = 30$ a wurde berücksichtigt.

Die vollständigen Berechnungen sind in der Anlage 3 dieses Dokumentes zu finden.

MULDEN – DACHFLÄCHE

Die Mulden für die Dachflächen können derzeit nur konzeptionell dimensioniert werden. In der Leistungsphase 2 des Hochbaus ist die Anzahl an Fallrohre und deren einzelner Einzugsgebiete im Dachbereich noch nicht festgelegt. Aus diesem Grund gilt es in einem ersten Schritt die gesamte erforderliche Sickerfläche und das gesamte erforderliche Volumen zu ermitteln. Hierfür werden erstmal zwei Mulden nördlich des Gebäudes konzipiert, welche die Geländeneigung beachten und deshalb flächig sind. Die Mulden haben eine Böschungsneigung von 1:3, eine Wassertiefe von maximal 30 cm und eine gesamte mittlere Versickerungsfläche von ca. 190 m² (eine Wasserfläche von 135 m²). Die Mulden haben eine Auslastung von ca. 27% im Bemessungsfall und 50% im Überflutungsfall (eine Gesamtauslastung von 63%).

Diese Werte zeigen, dass ausreichendes Potenzial vorhanden ist. In der Vertiefung des Projektes, wenn die Zuordnung von Dachabläufe und Fallrohren festgelegt wird, können die Muldenflächen genauer festgelegt werden.

Die vollständigen Berechnungen sind in der Anlage 3 dieses Dokumentes zu finden.

MULDEN – STELLPLÄTZE

Für die Stellplätze sollen kaskadierende Mulden mit einer baulichen Tiefe von 20 cm, eine Böschungsneigung von 1:2 und einer oberen Breite von 1,20 m hergestellt werden. Die Länge der Mulde ergibt sich automatisch aus der Anzahl an angeschlossenen Stellplätzen. Aufgrund der Geländeneigung und der Platzverhältnisse sollten maximal 8 Stellplätze (beidseitig je 4 Stellplätze) an einer Mulde angeschlossen werden (ca. 10 m Muldenlänge). Eine Mulde für 8 Stellplätze (beidseitig je 4 Stellplätze) weist eine Auslastung von etwa 27% im Bemessungsfall und eine Auslastung von etwa 75% im Überflutungsfall auf. Für den Fall, dass die Mulde nur einseitig von Stellplätzen eine Niederschlagswassereinleitung erfährt, empfehlen wir die gleichen Abmessungen einzuhalten. Hierdurch ergibt sich ein gleiches Bild.

Die vollständigen Berechnungen sind in der Anlage 3 dieses Dokumentes zu finden.

RIGOLE – VORPLATZ

Die Rigole aus Füllkörperrigoleelemente wird mit folgender Größe konzipiert: 7,20 x 1,60 x 0,66 m (LxBxH).

Die Rigole versickert das gesammelte Niederschlagswasser in die Sandschicht. Im Bemessungsfall entsteht eine Auslastung der Rigole von ca. 38%. Im Überflutungsfall ist eine Auslastung von 75% zu verzeichnen. Das Gesamtsystem weist eine Auslastung von 85% auf.

Eine Überflutung des Vorplatzes, um das Volumen der Rigole zu reduzieren, ist aufgrund der Geländeneigung nicht praktikabel und ist aufgrund der Lage vor dem Eingangsbereich des Gebäudes nicht zu empfehlen.

Die vollständigen Berechnungen sind in der Anlage 3 dieses Dokumentes zu finden.

SPEICHERRIGOLE – VERKEHRSFLÄCHEN UND SAUNABEREICH

Die Speicherrigole aus Füllkörperrigoleelemente wird mit folgender Größe konzipiert: 8,00 x 2,40 x 0,66 m (LxBxH). Eine Einleitbegrenzung von 20 l/s wird berücksichtigt.

Die Speicherrigole leitet das gesammelte Niederschlagswasser in das Regenrückhaltebecken ein. Im Bemessungsfall entsteht eine Auslastung der Rigole von ca. 26%. Im Überflutungsfall ist eine Auslastung von 78% zu verzeichnen. Das Gesamtsystem weist eine Auslastung von 84% auf.

Eine Überflutung des Parkplatzes, um das Volumen der Speicherrigole zu reduzieren, ist aufgrund der Geländeneigung des Parkplatzes nicht praktikabel.

Aufgrund der angeschlossenen Flächen (Verkehrsflächen, Belastungskategorie III) ist die Einleitung in das RRB einer Versickerung vorzuziehen. Eine Versickerung würde in diesem Fall einen wartungsaufwändigen Filterschacht benötigen. Durch die Sickerleistung einer Versickerung würde zudem die Speicherrigole größer als bei der Variante der Einleitung in das Regenrückhaltebecken ausfallen.

Für den Vergleich wurde die konzipierte Speicherrigole (Einleitung in das Regenrückhaltebecken) und eine Variante (Rigole mit Versickerung) berechnet.

Die vollständigen Berechnungen sind in der Anlage 3 dieses Dokumentes zu finden.

5.3 Bewertung des Niederschlagswassers

Den Flächen wurden Belastungsklassen und Flächengruppen gemäß der DWA-A 138-1 / DWA-A 102-2 zugeordnet.

MULDEN – DACHFLÄCHE

Die hier angeschlossenen Flächen sind alle der Belastungskategorie I zuzuordnen, wodurch eine geringe Belastung zu erwarten ist.

Im Fall der Flächengruppe „D“ (Dächer, auch Gründächer) weist die Norm jedoch daraufhin, dass gegebenenfalls eine Abstimmung mit der Behörde erforderlich ist. (Dieser Hinweis gilt sonst für Flächen mit stark belastetem Niederschlagswasser der Belastungskategorie III). Ziel ist es, zu vermeiden, dass es zu einer stofflichen Belastung des Grundwassers und einer Veränderung der Gewässereigenschaften durch Stoffe im Dachbereich kommt (Herbizide, Biozide, Metalle). Durch die Abstimmung lässt sich objektbezogen mit Nachweisen belegen, dass diese Nachteile nicht eintreten (Bsp.: Einsatz von Materialien und Bauprodukten, von denen möglichst geringe Emissionen ausgehen, wie u.a. Dichtungsbahnen ohne Biozide).

Es ist davon auszugehen, dass die Dachbegrünung und die einzusetzenden Baumaterialien zu keiner nachteiligen Belastung des Niederschlagswassers führen. Der Betrieb des Gründachs muss ohne den Einsatz von wassergefährdenden Stoffen erfolgen. Hier muss sowohl in der Planung als auch im späteren Betrieb darauf geachtet werden.

Durch die Versickerung über die bewachsene Bodenzone (Mulden) ist eine Filterung und eine Adsorption von partikelgebundenen und gelösten Stoffen gegeben. Dies ist der höchste natürliche Schutz bei einer Versickerung.

Die vollständigen Berechnungen sind in der Anlage 3 dieses Dokumentes zu finden.

MULDEN – STELLPLÄTZE

Die hier angeschlossenen Flächen sind der Belastungskategorie II zuzuordnen.

Da diese Flächen die Belastungskategorie I übersteigen, ist bei einer oberirdischen Versickerung auf das Verhältnis zwischen der abgeminderten angeschlossenen Fläche und der Sickerfläche zu achten. In dem hier vorliegenden Fall ist dieser Wert ca. 2,85 und somit weit unter dem Grenzwert von 50 für Flächen der Flächengruppe V2.

Die vollständigen Berechnungen sind in der Anlage 3 dieses Dokumentes zu finden.

RIGOLE – VORPLATZ

Die der Rigole angeschlossenen Flächen sind der Belastungskategorie I (Vorplatz) zuzuordnen.

Aufgrund der Flächengruppen der Belastungskategorie I sind die erforderlichen Wirkungsgrade für abfiltrierbare Stoffe AFS63 und gelösten Stoffe (Referenzparameter Kupfer und Zink) entsprechend der Tabelle 7 der DWA-A 138-1 wie folgt:

- $\eta_{\text{AFS63}} = 40\%$
- $\eta_{\text{gelöste Stoffe}} = 50\%$.

Als mögliche Behandlungsmaßnahme kann aufgrund der Flächengröße eine mechanische Sedimentation vorgesehen werden.

Im Konzept wurde daher eine Sedimentationsanlage vorgesehen. Die Sedimentationsanlage muss DIBt-zugelassen sein und gemäß der DWA-A 102 eine Wirksamkeit des Stoffrückhalts nachweisen.

Für die Planung wird von einem Sedimentationsschacht mit einem Wirkungsgrad von 63% (Bsp.: SediClean Typ C der Firma Rehau, angegebenen Wirkungsgrad für bis zu 530 m² anschließbare Fläche) ausgegangen. Durch die Einzugsfläche kann ein Sedimentationsschacht ohne Bypass eingesetzt werden.

Die vollständigen Berechnungen sind in der Anlage 3 dieses Dokumentes zu finden.

SPEICHERRIGOLE – VERKEHRSFLÄCHEN

Die über die Speicherrigole angeschlossenen Flächen sind der Belastungskategorie II (Verkehrsflächen) und Belastungskategorie I (Saunabereich) zuzuordnen.

Aufgrund der Flächenverhältnisse und Belastungskategorien ist ein erforderlichen Wirkungsgrad für den spezifischen Stoffabtrag von 42% erforderlich.

Als mögliche Behandlungsmaßnahme wird hier von einem Sedimentationsschacht mit einem Wirkungsgrad von 50% (Bsp.: SediClean Typ C der Firma Rehau, angegebenen Wirkungsgrad für bis zu 1.800 m² anschließbare Fläche) ausgegangen.

Es sind Behandlungsanlagen einzusetzen, die erforderlichen Wirkungsgrade mindestens nachweislich einhalten. Dies lässt sich durch bauaufsichtlich zugelassene Produkte und die im Zulassungsverfahren genannten Vorgaben bzgl. Wirksamkeit des Stoffrückhalts (AFS63 und gelöste Schwermetalle), Anordnung, Flächenzuordnung und Betrieb erzielen. Bei Anlagen ohne bauaufsichtliche Zulassung ist die Reinigungsleistung durch vergleichbare Prüfungen / Zulassungen und die Übergabe einer Konformitätsbescheinigung des Herstellers nachzuweisen.

Zusätzlich zu der hier geplanten Speicherrigole mit Einleitung in das RRB wurde die Variante Rigole mit Versickerung berechnet (Niederschlagswasserbewertung).

Die vollständigen Berechnungen sind in der Anlage 3 dieses Dokumentes zu finden.

6 Zusammenfassung

Die erfassten Randbedingungen ermöglichen eine gesicherte rechnerische Versickerung des Niederschlages vor Ort und eine Einleitung von Niederschlagswasser in das Regenrückhaltebecken/Lachsbach.

Sowohl die Hochbauplanung als auch die Freianlagenplanung reduzieren durch Ihre Planung die Abflussmengen des Niederschlagswassers. Die Hochbauplanung sieht den Einsatz von Gründächern auf der Schwimmhalle vor. Die Freianlagenplanung verwendet Rassengittersteine für die Stellplätze und plant begrünte Flächen am Gebäude. Sowohl das Gründach als auch die Grünflächen unterstützen zusätzlich die Verdunstung im Gebiet.

Das hier vorliegende Entwässerungskonzept sieht eine Versickerung über Mulden für die Flächen des Hochbaus (Gründächer) sowie Mulden für die meisten Stellplätze vor. Eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers des Vorplatzes erfolgt über eine Rigole. Eine Speicherrigole dient der Rückhaltung mit Ableitung des Niederschlagswassers der Verkehrsflächen in das RRB. Die Trennung der Rigolen für verschiedene Flächenbelastungen ermöglicht den Einsatz von Behandlungsmaßnahmen je nach Anforderung und somit ohne Vermischung von Niederschlagswasser aus Vorplatz und Verkehrsfläche.

Durch die Lage der Versickerungsanlagen ist der Abstand zum Grundwasser von mindestens einem Meter eingehalten.

Im Überflutungsfall sind die zusätzlichen verfügbaren Retentionsvolumen ausreichend.

Anlagen

Anlage 1

Lageplan



Legende

Planung Fremde Gewerke

- Hochbau
- Fallrohre
- Freianlagenplanung

RW - Planung

- Regenwasseranlagen
- Entwässerungsrinne (Freianlagen)

Gelände - Bestand

- Bestand / Vermessung

Medien - Bestand

- Regenwasser
- Schmutzwasser
- Trinkwasser, Frischwasser
- Löschwasser
- Elektro
- Fernwärme
- Fernkälte
- Gas
- außer Betrieb

Hinweise

- Dieser Lageplan stellt die Konzeption für die Entwässerung dar und ist somit eine skizzenhafte Darstellung des Konzeptes.
- Die Oberflächentwässerungselemente (Hofabläufe, Entwässerungsrinnen) der Freianlagenplanung werden an dem System angeschlossen. Die Planung der Position solcher Elemente auf der Oberfläche obliegt der Freianlagenplanung.
- Fallrohre werden an dem Entwässerungssystem angeschlossen. Die Planung der Anzahl und Lage der Fallrohre obliegt der Hochbauplanung.

Bezugsysteme:
Lage: GUK - Krüger
Höhe: NN
Kartengrundlage / Auszug: nmt

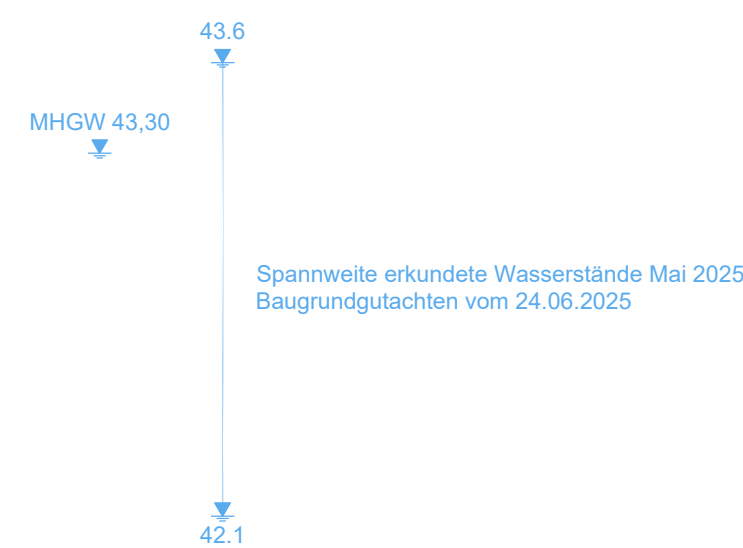
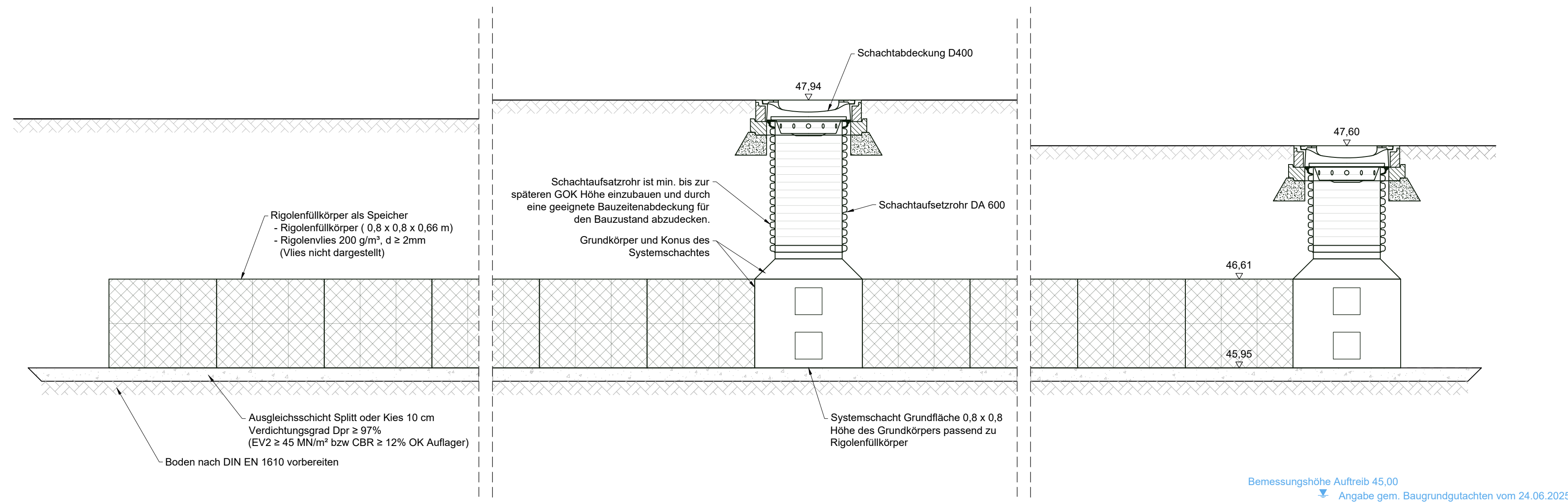
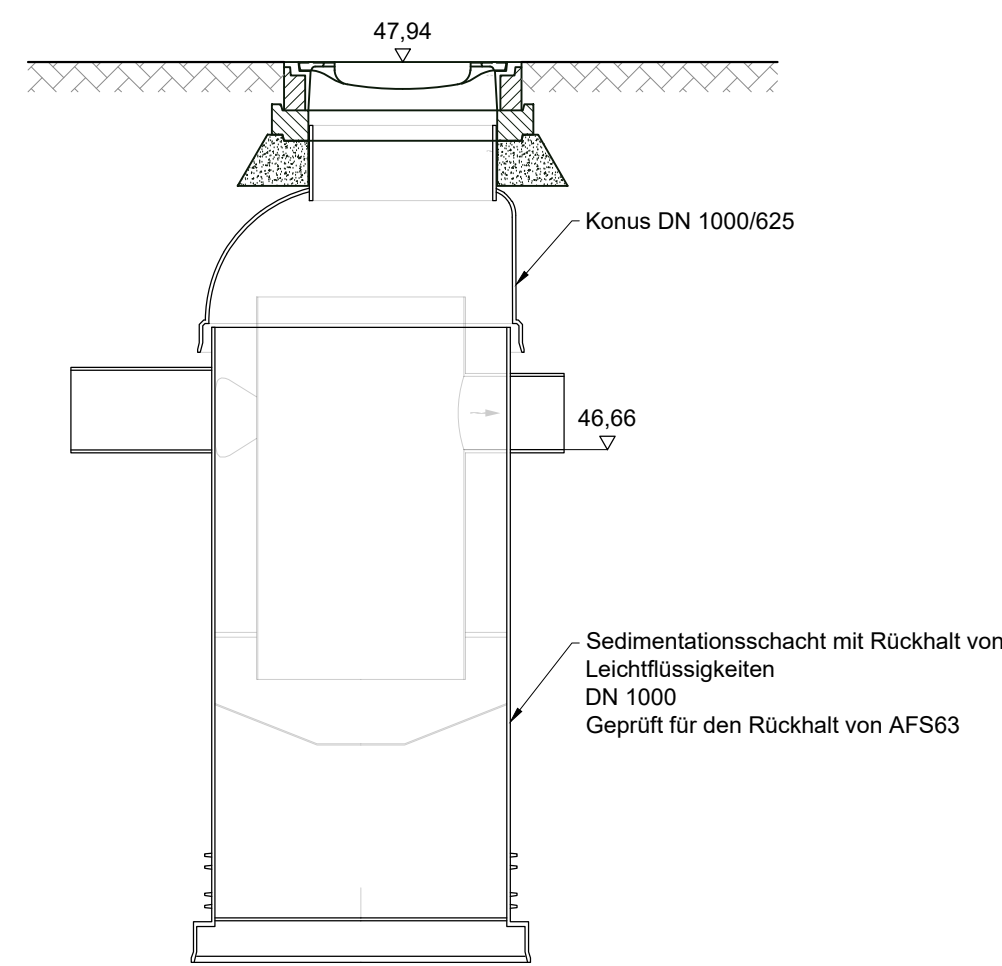
BAUHERR: Gemeinde Harrislee Abteilung Gemeindeförderung Südstraße 101, 24055 Harrislee Telefon : +49 461 706-130	REG.-NUMMER: bearbeitet geprüft
AUFTRAGSGEBER: G.U.B. Ingenieur AG Große Weiermündstraße 2, 14469 Potsdam Telefon : 030 331 2016581-0 Telefax : 030 331 2016581-0 Internet : www.gub-ing.de E-Mail : info@gub-potsdam.de	PROJEKTNUMMER: PDB 24 0823 bearbeitet gezeichnet geprüft
PROJEKT: Harrislee, Schwimmhalle Regenwasserkonzept	Maßstab (m, cm): 1 : 150 Plan-Nr.: 0-LP-01 Blatt-Nr.: 1/1
PLANINHALT: Lageplan Entwässerungskonzeption	Übersicht: Maßstab (m, cm): 1 : 150 Plan-Nr.: 0-LP-01 Blatt-Nr.: 1/1

G.U.B.
GEO UMWELT BAU

Die beim Planentwurf verwendete Originalgröße des Originalzeichnungsblattes

Anlage 2

Schnitt Rigole Vorplatz (Beispiel)



The drawing consists of two parts: a cross-section at the top and a plan view at the bottom.

Cross-section (top): Shows a circular pipe with a diameter of DN 1000. The pipe is surrounded by a sedimentation layer (Sedimentationsschicht) with a retention volume for light liquids (Rückhalt von Leichtflüssigkeiten) of DN 1000. The pipe is tested for retention (Geprüft für den Rückhalt von AFS63). The pipe is connected to a system pipe (Rohranschluss an Systemschacht) with a diameter of DN 200 and a retention volume (RS) of 46,34. The pipe is surrounded by a drainage body (Rigolenfüllkörper) with a diameter of 0,8 x 0,8 x 0,66 m. The drainage body is made of 200 g/m² geotextile (Vlies nicht dargestellt).

Plan view (bottom): Shows a rectangular area with a grid pattern, representing the drainage body. The total length is L = 7,20 m. The grid is divided into sections by dashed lines. The drainage body is made of 200 g/m² geotextile (Vlies nicht dargestellt). The plan view shows the connection to the system pipe (Rohranschluss an Systemschacht) with a diameter of DN 200 and a retention volume (RS) of 46,34. The plan view also shows the connection to the sedimentation layer (Sedimentationsschicht) with a retention volume for light liquids (Rückhalt von Leichtflüssigkeiten) of DN 1000.

VORABZUG
04.07.2025 | 16:46

Bezugssysteme: Lage: Gauß - Krüger Höhe: - -							
Kartengrundlage / Auszug aus:							
BAUHERR: Gemeinde Harrislee Abteilung Gemeindeentwicklung Süderstraße 101, 24655 Harrislee Telefon : +49 461 706-130	REG.-NUMMER: <table><tr><td>bearbeitet</td><td></td><td></td></tr><tr><td>geprüft</td><td></td><td></td></tr></table> Ort, den Unterschrift	bearbeitet			geprüft		
bearbeitet							
geprüft							
AUFTRAGNEHMER: G.U.B. Ingenieur AG Große Weinmeisterstraße 2, 14469 Potsdam Telefon : 0049 331 2016581-0 Telefax : 0049 331 2016581-0 Internet : www.gub-ing.de E-Mail : info@gub-potsdam.de	G U B GEORG UMWELT BAU PROJEKTNUMMER: PDB 24 0823 <table><tr><td>bearbeitet</td><td></td></tr><tr><td>gezeichnet</td><td>04.07.2025 jlw</td></tr><tr><td>geprüft</td><td>04.07.2025 hvr</td></tr></table> Potsdam, den Unterschrift	bearbeitet		gezeichnet	04.07.2025 jlw	geprüft	04.07.2025 hvr
bearbeitet							
gezeichnet	04.07.2025 jlw						
geprüft	04.07.2025 hvr						
PROJEKT: Harrislee, Schwimmhalle Regenwasserkonzept	Maßstab (m, cm): 1 : 25 Plan-Nr.: 0-DE-01 Blatt-Nr.: 1/1 - Datename: 250704 HarrisSchwimm - CAD Grundlage.dwg Format:						
PLANINHALT: Detail Rigole -- Vorplatz							
Das beim Planverfasser hinterlegte Original trägt die Originalunterschrift.							

Anlage 3

Berechnungen

Inhaltsverzeichnis

Berechnungen

Übersicht

Projekt:

- Projektbezeichnung: Harrislee, Neubau Schwimmhalle
- Adresse des Projektes: Alt Frösleer Weg, 24955 Harrislee

Inhaltsverzeichnis

Nr.	Inhalt/Berechnung
3.1	Mulde - Dachflächen Berechnungen: Bemessung der Anlage Tn = 5 a und Überflutungsnachweis Tn = 30 a
3.2	Mulde - Stellplätze (8 Stellplätze, 4 Stellplätze pro Seite) Berechnungen: Bemessung der Anlage Tn = 5 a und Überflutungsnachweis Tn = 30 a
3.3	Rigole -- Vorplatz Berechnungen: Bemessung der Anlage Tn = 5 a und Überflutungsnachweis Tn = 30 a
3.4	Speicherrigole -- Verkehrsflächen (Ableitung in RRB) Berechnungen: Bemessung der Anlage Tn = 5 a und Überflutungsnachweis Tn = 30 a
3.5	Rigole -- Verkehrsflächen (Variante Versickerung zum Vergleich) Berechnungen: Bemessung der Anlage Tn = 5 a und Überflutungsnachweis Tn = 30 a
3.6	Kostra Daten für Ort: 24955 Harrislee (Harrislee, Neubau Schwimmhalle) Auszug Kostra Daten

Mulde - Dachflächen

Berechnungen: Bemessung der Anlage Tn = 5 a und Überflutungsnachweis Tn = 30 a

Übersicht

Projekt:

- Projektbezeichnung: Harrislee, Neubau Schwimmhalle
- Adresse des Projektes: Alt Frösleer Weg, 24955 Harrislee
- Ortsname: 24955 Harrislee
- Kostra-DWD Rasterfeld: Zeile: 55, Spalte: 136

Anlage:

- Anlagenbezeichnung: Mulde - Dachflächen
- Versickerung/Einleitung: Versickerung - oberirdisch
- Notizen/Hinweise:
-

Berechnungsfaktoren / -festlegungen

Zuschlag/Abminderungsfaktoren

- Zuschlagsfaktor (Vorbeugung Unterbemessung): fz = 1,2
- Abminderungsfaktor (Abflusskonzentrationsprozesse): fA = 1,0

Flächenübersicht

Übersicht der angeschlossenen Flächen

Zeile	Flächenbezeichnung (Befestigung)	angeschl. Teilfläche AE,b,a,i	mittlerer Abfluss		spitzen Abfluss		Belastung
			Mittlerer Abflussbeiw. Cm,i	abgemind. Fläche AC(Cm)	Spitzen Abflussbeiw. Cs,i	abgemind. Fläche AC(Cs)	
1	Dachfläche - Anteil Gründach	1.350,00	0,4	540	0,7	945	D
2	Dachfläche - Anteil Dicht (techn)	450,00	0,9	405	1,0	450	D
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
Summen		1.800,00		945		1.395	

* Flächengruppen nach DWA-A 138-1

Anlagenart und Abmessungen

Übersicht der Anlage

Anlage	Länge	Breite	Höhe	Böschungs- neigung	Speicher- koeffizient	Fläche Überregnet	Fläche Unten	mittl Versick- erungsfläche	Rückstau- volumen
-	L m	b m	h m	m -	sF -	AVA m ²	Aun m ²	Asm m ²	V vorh m ³
Mulde A						96,92	57,80	76,00	22,96
Mulde B						135,00	94,00	113,00	34,16
Mulde C									-
Mulde X						-	-	-	-
Speicher							-		-
Rigole							-	-	-
Mul B - Rück									-
						231,92	151,80	189,00	57,12

Durchlässigkeit und Versickerungsleistung

Korrekturfaktoren für die Bemessungsrelevante Infiltrationsrate

- Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktoren:
- Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode:
- resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit:

$$f_{\text{Ort}} =$$

$$f_{\text{Methode}} =$$

$$f_K = f_{\text{Ort}} \cdot f_{\text{Methode}}$$

$$= \text{-----}$$

$$=$$

Infiltrationsrate des Bodens (Durchlässigkeit)

- Infiltrationsrate:
- bemessungsrelevante Infiltrationsrate:

$$k_{i,\text{vor Ort}} = 2,0 \text{ E-05 m/s} \quad (\text{Oberboden geliefert})$$

$$k_i = k_{i,\text{vor Ort}} = 2,0 \text{ E-05 m/s}$$

$$=$$

Versickerungsrate der Anlage

- resultierende Versickerungsleistung (Sickerrate):

$$Q_s = k_i \cdot A_{\text{sm}} \cdot 10^3 = 3,780 \text{ l/s} = 0,0038 \text{ m}^3/\text{s}$$

Drossel / Ableitung

Drosselabfluss der Anlage

- mittlerer Drosselabfluss der Anlage:

$$Q_{\text{Dr}} =$$

Überlaufhäufigkeit / statische Wiederkehrzeit

Bemessungshäufigkeit

- statische Überlaufhäufigkeit:
- statische Wiederkehrzeit Bemessungsregen:

$$n_M = 0,20 \text{ a}^{-1}$$

$$T_n = 5,0 \text{ a}$$

Überflutungshäufigkeit

- statische Überlaufhäufigkeit:
- statische Wiederkehrzeit Bemessungsregen:

$$n_M = 0,03 \text{ a}^{-1}$$

$$T_n = 30,0 \text{ a}$$

Bemessung der Anlage

Bemessung der Anlage für $T_n = 5 \text{ a}$

Niederschlagsdaten $T_n = 5 \text{ a}$						
Dauer D min	Regenspende rD(n) l/(s · ha)	Zufluss Flächen Qzu, AC(Cm) m³	Zufluss zusätzlich Qzu, Zu m³	Versickerung QS m³	Drosselabfl. QDr m³	erf. Volumen VVA m³
5	306,7	12,99		1,36	-	11,63
10	196,7	16,67		2,72	-	13,95
15	150	19,07		4,08	-	14,98
20	123,3	20,90		5,44	-	15,45
30	93,3	23,72		8,16	-	15,55
45	70,7	26,96		12,25	-	14,71
60	57,8	29,39		16,33	-	13,06
90	43,7	33,33		24,49	-	8,83
120	35,7	36,30		32,66	-	3,64
180	26,9	41,03		48,99	-	-7,96
240	22	44,74		65,32	-	-20,58
360	16,6	50,64		97,98	-	-47,34
540	12,5	57,20		146,97	-	-89,77
720	10,2	62,23		195,96	-	-133,72
1.080	7,7	70,47		293,93	-	-223,46
1.440	6,3	76,87		391,91	-	-315,04
2.880	3,9	95,18		783,82	-	-688,64
4.320	2,9	106,16		1.175,73	-	-1.069,57
5.760	2,4	117,14		1.567,64	-	-1.450,50
7.200	2	122,02		1.959,55	-	-1.837,53
8.640	1,8	131,78		2.351,46	-	-2.219,68
10.080	1,6	136,67		2.743,37	-	-2.606,71
Maßgebend:						15,55

- erforderliches Volumen der Anlage: $VVA = 15,6 \text{ m}^3$
- vorhandenes Volumen der Anlage: $V_{vorh} = 57,1 \text{ m}^3$
- Auslastung der Anlage im Bemessungsfall: $VVA / V_{vorh} = 27,23\%$
- Volumen der Anlage für den Bemessungsfall ausreichend? Ja
- leeres Volumen in der Anlage im Bemessungsfall: $V_{vorh, leer} = 41,6 \text{ m}^3$

Überflutungsnachweis

Bemessung der Anlage für $T_n = 30 \text{ a}$

Niederschlagsdaten $T_n = 30 \text{ a}$						
Dauer D min	Regenspende rD(n) l/(s · ha)	Zufluss Flächen Qzu, AC(Cs) m³	Zufluss zusätzlich Qzu, Zu m³	Versickerung QS m³	Drosselabfl. QDr m³	zurückzuh. Regenwasser VRück m³
5	453,3	22,12		1,13	-	5,44
10	290	28,31		2,27	-	10,49
15	221,1	32,37		3,40	-	13,42
20	181,7	35,47		4,54	-	15,38
30	137,8	40,35		6,80	-	18,00
45	104,1	45,73		10,21	-	19,97
60	85,3	49,96		13,61	-	20,80
90	64,4	56,58		20,41	-	20,61
120	52,6	61,61		27,22	-	18,85
180	39,7	69,76		40,82	-	13,38
240	32,4	75,91		54,43	-	5,92
360	24,4	85,75		81,65	-	-11,46
540	18,4	96,99		122,47	-	-41,03
720	15	105,42		163,30	-	-73,43
1.080	11,3	119,13		244,94	-	-141,37
1.440	9,2	129,32		326,59	-	-212,82
2.880	5,7	160,25		653,18	-	-508,49
4.320	4,3	181,33		979,78	-	-814,00
5.760	3,5	196,79		1.306,37	-	-1.125,13
7.200	3	210,85		1.632,96	-	-1.437,66
8.640	2,6	219,28		1.959,55	-	-1.755,82
10.080	2,4	236,15		2.286,14	-	-2.065,55
Maßgebend:						20,80

Mögliche zusätzliche Rückstauflächen/-volumina für den Überflutungsfall

leeres Volumen / zusätzl. Überstaufl. Fläche oder verfügbare Bauwerke	Länge l m	Breite b m	min Tiefe/Höhe h m	max Tiefe/Höhe h m	Neigung der Breite %	Fläche Grundriss Ai m²	Querschnitt Aq m²	zus verf. Volumen Vi m³
leeres Volumen in der Anlage im Bemessungsfall:								41,57
Überstaubare bef. Fläche					-	-	-	-
								-
								-
								-
								41,57

- zurückzuhaltende Regenwassermenge (zusätzliches Volumen): $VRück = 20,8 \text{ m}^3$
- verfügbare zusätzliche Volumina: $zus \text{ verf } V = 41,6 \text{ m}^3$
- Auslastung der zusätzlich verfügbaren Volumina: $VVA / Vvorh = 50,03\%$
- verfügbares Volumen ist für den Überflutungsfall ausreichend? Ja

Bewertung des Niederschlagswassers

Bewertung nach DWA A-138-1 -- Versickerung - oberirdisch

Zuordnung der Flächen zu Flächengruppen und Belastungskategorien und Ermittlung der result. Anforderungen an AC/Asm

Flächennr.	Flächenbezeichnung / Befestigung	angeschl. Teilfläche AE,b,a,i m ²	Anteil der Gesamtfläch.	Flächen- gruppe	Belastungs- kategorie	Anford AC/Asm
-	-	-	-	-	-	-
1	Dachfläche - Anteil Gründach	1.350,00	75,00%	D	I	*
2	Dachfläche - Anteil Dicht (techn)	450,00	25,00%	D	I	*
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	1.800,00				

- Verhältnis errechnete abgeminderte Fläche zu mittl. Versickerungsfl.: AC / Asm = 5,00 ≤ *

- Verhältnis AC/Asm eingehalten? / Behandlungsanforderungen erfüllt? * gem. Normung ggf. abzustimmen

- weitere Hinweise: Die Flächen sind alle der Belastungskategorie I zuzuordnen, wodurch eine geringe Belastung zu erwarten ist.
Im Fall der Dächer weist die Norm auf einer Abstimmung mit der Behörde hin (Abstimmungsbedarf)

Mulde - Stellplätze (8 Stellplätze, 4 Stellplätze pro Seite)

Berechnungen: Bemessung der Anlage Tn = 5 a und Überflutungsnachweis Tn = 30 a

Übersicht

Projekt:

- Projektbezeichnung: Harrislee, Neubau Schwimmhalle
- Adresse des Projektes: Alt Frösleer Weg, 24955 Harrislee
- Ortsname: 24955 Harrislee
- Kostra-DWD Rasterfeld: Zeile: 55, Spalte: 136

Anlage:

- Anlagenbezeichnung: Mulde - Stellplätze (8 Stellplätze, 4 Stellplätze pro Seite)
- Versickerung/Einleitung: Versickerung - oberirdisch
- Notizen/Hinweise:
-

Berechnungsfaktoren / -festlegungen

Zuschlag/Abminderungsfaktoren

- Zuschlagsfaktor (Vorbeugung Unterbemessung): fz = 1,2
- Abminderungsfaktor (Abflusskonzentrationsprozesse): fA = 1,0

Flächenübersicht

Übersicht der angeschlossenen Flächen

Zeile	Flächenbezeichnung (Befestigung)	angeschl. Teilfläche AE,b,a,i	mittlerer Abfluss		spitzen Abfluss		Belastung
			Mittlerer Abflussbeiw. Cm,i	abgemind. Fläche AC(Cm)	Spitzen Abflussbeiw. Cs,i	abgemind. Fläche AC(Cs)	
1	Stellplätze	98,00	0,2	20	0,4	39	V2
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
Summen		98,00		20		39	

* Flächengruppen nach DWA-A 138-1

Anlagenart und Abmessungen

Übersicht der Anlage

Anlage	Länge	Breite	Höhe	Böschungs- neigung	Speicher- koeffizient	Fläche Überregnet	Fläche Unten	mittl Versick- erungsfläche	Rückstau- volumen
-	L m	b m	h m	m	sF -	AVA m ²	Aun m ²	Asm m ²	V vorh m ³
Mulde A	10,00	1,10	0,20	2,00		11,00	2,76	6,88	1,28
Mulde B						-	-	-	-
Rigole							-	-	-
Speicher							-		-
Speicher							-		-
Mul A - Rück									-
Mul B - Rück									-
						11,00	2,76	6,88	1,28

Durchlässigkeit und Versickerungsleistung

Korrekturfaktoren für die Bemessungsrelevante Infiltrationsrate

- Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktoren:
- Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode:
- resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit:

$$f_{\text{Ort}} =$$

$$f_{\text{Methode}} =$$

$$f_K = f_{\text{Ort}} \cdot f_{\text{Methode}}$$

$$= \text{-----}$$

$$-$$

Infiltrationsrate des Bodens (Durchlässigkeit)

- Infiltrationsrate:
- bemessungsrelevante Infiltrationsrate:

$$k_{i,\text{vor Ort}} = 2,0 \text{ E-}05 \text{ m/s} \quad (\text{Oberboden geliefert})$$

$$k_i = k_{i,\text{vor Ort}} = 2,0 \text{ E-}05 \text{ m/s}$$

$$-$$

Versickerungsrate der Anlage

- resultierende Versickerungsleistung (Sickerrate):

$$Q_s = k_i \cdot A_{\text{sm}} \cdot 10^3 = 0,138 \text{ l/s} = 0,0001 \text{ m}^3/\text{s}$$

Drossel / Ableitung

Drosselabfluss der Anlage

- mittlerer Drosselabfluss der Anlage:

$$Q_{\text{Dr}} =$$

Überlaufhäufigkeit / statische Wiederkehrzeit

Bemessungshäufigkeit

- statische Überlaufhäufigkeit:
- statische Wiederkehrzeit Bemessungsregen:

$$n_M = 0,20 \text{ a}^{-1}$$

$$T_n = 5,0 \text{ a}$$

Überflutungshäufigkeit

- statische Überlaufhäufigkeit:
- statische Wiederkehrzeit Bemessungsregen:

$$n_M = 0,03 \text{ a}^{-1}$$

$$T_n = 30,0 \text{ a}$$

Bemessung der Anlage

Bemessung der Anlage für $T_n = 5 \text{ a}$

Niederschlagsdaten $T_n = 5 \text{ a}$						
Dauer D min	Regenspende rD(n) l/(s · ha)	Zufluss Flächen Qzu, AC(Cm) m³	Zufluss zusätzlich Qzu, Zu m³	Versickerung QS m³	Drosselabfl. QDr m³	erf. Volumen VVA m³
5	306,7	0,34		0,05	-	0,29
10	196,7	0,43		0,10	-	0,33
15	150	0,50		0,15	-	0,35
20	123,3	0,54		0,20	-	0,35
30	93,3	0,62		0,30	-	0,32
45	70,7	0,70		0,45	-	0,26
60	57,8	0,76		0,59	-	0,17
90	43,7	0,87		0,89	-	-0,03
120	35,7	0,94		1,19	-	-0,25
180	26,9	1,07		1,78	-	-0,72
240	22	1,16		2,38	-	-1,21
360	16,6	1,32		3,57	-	-2,25
540	12,5	1,49		5,35	-	-3,86
720	10,2	1,62		7,13	-	-5,52
1.080	7,7	1,83		10,70	-	-8,87
1.440	6,3	2,00		14,27	-	-12,27
2.880	3,9	2,47		28,53	-	-26,06
4.320	2,9	2,76		42,80	-	-40,04
5.760	2,4	3,05		57,07	-	-54,02
7.200	2	3,17		71,33	-	-68,16
8.640	1,8	3,43		85,60	-	-82,17
10.080	1,6	3,55		99,86	-	-96,31
Maßgebend:						0,35

- erforderliches Volumen der Anlage: $VVA = 0,3 \text{ m}^3$
- vorhandenes Volumen der Anlage: $V_{vorh} = 1,3 \text{ m}^3$
- Auslastung der Anlage im Bemessungsfall: $VVA / V_{vorh} = 27,02\%$
- Volumen der Anlage für den Bemessungsfall ausreichend? Ja
- leeres Volumen in der Anlage im Bemessungsfall: $V_{vorh, leer} = 0,9 \text{ m}^3$

Überflutungsnachweis

Bemessung der Anlage für $T_n = 30 \text{ a}$

Niederschlagsdaten $T_n = 30 \text{ a}$						
Dauer D min	Regenspende rD(n) l/(s · ha)	Zufluss Flächen Qzu, AC(Cs) m³	Zufluss zusätzlich Qzu, Zu m³	Versickerung QS m³	Drosselabfl. QDr m³	zurückzuh. Regenwasser VRück m³
5	453,3	0,68		0,04	-	0,29
10	290	0,87		0,08	-	0,44
15	221,1	1,00		0,12	-	0,53
20	181,7	1,09		0,17	-	0,58
30	137,8	1,25		0,25	-	0,65
45	104,1	1,41		0,37	-	0,69
60	85,3	1,54		0,50	-	0,70
90	64,4	1,75		0,74	-	0,66
120	52,6	1,90		0,99	-	0,56
180	39,7	2,15		1,49	-	0,32
240	32,4	2,34		1,98	-	0,01
360	24,4	2,65		2,97	-	-0,67
540	18,4	2,99		4,46	-	-1,81
720	15	3,25		5,94	-	-3,04
1.080	11,3	3,68		8,92	-	-5,59
1.440	9,2	3,99		11,89	-	-8,25
2.880	5,7	4,94		23,78	-	-19,18
4.320	4,3	5,60		35,67	-	-30,42
5.760	3,5	6,07		47,55	-	-41,83
7.200	3	6,51		59,44	-	-53,28
8.640	2,6	6,77		71,33	-	-64,91
10.080	2,4	7,29		83,22	-	-76,28
Maßgebend:						0,70

Mögliche zusätzliche Rückstauflächen/-volumina für den Überflutungsfall

leeres Volumen / zusätzl. Überstaufl. Fläche oder verfügbare Bauwerke	Länge l m	Breite b m	min Tiefe/Höhe h m	max Tiefe/Höhe h m	Neigung der Breite %	Fläche Grundriss Ai m²	Querschnitt Aq m²	zus verf. Volumen Vi m³
leeres Volumen in der Anlage im Bemessungsfall:								0,94
Überstaubare bef. Fläche					-	-	-	-
								-
								-
								-
								-
								0,94

- zurückzuhaltende Regenwassermenge (zusätzliches Volumen): $VRück = 0,7 \text{ m}^3$
- verfügbare zusätzliche Volumina: $zus \text{ verf } V = 0,9 \text{ m}^3$
- Auslastung der zusätzlich verfügbaren Volumina: $VVA / Vvorh = 74,56\%$
- verfügbares Volumen ist für den Überflutungsfall ausreichend? Ja

Bewertung des Niederschlagswassers

Bewertung nach DWA A-138-1 -- Versickerung - oberirdisch

Zuordnung der Flächen zu Flächengruppen und Belastungskategorien und Ermittlung der result. Anforderungen an AC/Asm

Flächennr.	Flächenbezeichnung / Befestigung	angeschl. Teilfläche AE,b,a,i m ²	Anteil der Gesamtfläch.	Flächen- gruppe	Belastungs- kategorie	Anford AC/Asm
-	-	-	-	-	-	-
1	Stellplätze	98,00	100,00%	V2	II	≤ 50
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
		98,00				

- Verhältnis errechnete abgeminderte Fläche zu mittl. Versickerungsfl.: AC / Asm = 2,85 ≤ 50

- Verhältnis AC/Asm eingehalten? / Behandlungsanforderungen erfüllt? Ja

- weitere Hinweise: -

Rigole -- Vorplatz

Berechnungen: Bemessung der Anlage Tn = 5 a und Überflutungsnachweis Tn = 30 a

Übersicht

Projekt:

- Projektbezeichnung: Harrislee, Neubau Schwimmhalle
- Adresse des Projektes: Alt Frösleer Weg, 24955 Harrislee
- Ortsname: 24955 Harrislee
- Kostra-DWD Rasterfeld: Zeile: 55, Spalte: 136

Anlage:

- Anlagenbezeichnung: Rigole -- Vorplatz
- Versickerung/Einleitung: Versickerung - unterirdisch
- Notizen/Hinweise:
-

Berechnungsfaktoren / -festlegungen

Zuschlag/Abminderungsfaktoren

- Zuschlagsfaktor (Vorbeugung Unterbemessung): fz = 1,2
- Abminderungsfaktor (Abflusskonzentrationsprozesse): fA = 1,0

Flächenübersicht

Übersicht der angeschlossenen Flächen

Zeile	Flächenbezeichnung (Befestigung)	angeschl. Teilfläche AE,b,a,i	mittlerer Abfluss		spitzen Abfluss		Belastung
			Mittlerer Abflussbeiw. Cm,i	abgemind. Fläche AC(Cm)	Spitzen Abflussbeiw. Cs,i	abgemind. Fläche AC(Cs)	
1	Vorplatz	530,00	0,7	371	0,9	477	V1
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
Summen		530,00		371		477	

* Flächengruppen nach DWA-A 138-1

Anlagenart und Abmessungen

Übersicht der Anlage

Anlage	Länge	Breite	Höhe	Böschungs- neigung	Speicher- koeffizient	Fläche Überregnet	Fläche Unten	mittl Versick- erungsfläche	Rückstau- volumen
-	L m	b m	h m	m -	sF -	AVA m ²	Aun m ²	Asm m ²	V vorh m ³
Mulde A						-	-	-	-
Mulde B						-	-	-	-
Rigole	7,20	1,60	0,66		95,00%		11,52	17,33	7,22
Speicher							-		-
Speicher							-		-
Mul A - Rück									-
Mul B - Rück									-
						-	11,52	17,33	7,22

Durchlässigkeit und Versickerungsleistung

Korrekturfaktoren für die Bemessungsrelevante Infiltrationsrate

- Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktoren:
- Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode:
- resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit:

$$\begin{aligned}
 f_{\text{Ort}} &= 0,9 \\
 f_{\text{Methode}} &= 0,9 \\
 f_K &= f_{\text{Ort}} \cdot f_{\text{Methode}} \\
 &= 0,81 \\
 &-
 \end{aligned}$$

Infiltrationsrate des Bodens (Durchlässigkeit)

- Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens:
- bemessungsrelevante Infiltrationsrate (korrigierter Wert):

$$\begin{aligned}
 k &= k_f\text{-Wert} = 1,3 \text{ E-}04 \text{ m/s} \\
 k_i &= k \cdot f_K = 1,01 \text{ E-}04 \text{ m/s} \\
 &-
 \end{aligned}$$

Versickerungsrate der Anlage

- resultierende Versickerungsleistung (Sickerrate):

$$Q_s = k_i \cdot A_{\text{sm}} \cdot 10^3 = 1,754 \text{ l/s} = 0,0018 \text{ m}^3/\text{s}$$

Drossel / Ableitung

Drosselabfluss der Anlage

- mittlerer Drosselabfluss der Anlage:

$$Q_{\text{Dr}} = 2,0 \text{ l/s}$$

Überlaufhäufigkeit / statische Wiederkehrzeit

Bemessungshäufigkeit

- statische Überlaufhäufigkeit:
- statische Wiederkehrzeit Bemessungsregen:

$$\begin{aligned}
 n_M &= 0,20 \text{ a}^{-1} \\
 T_n &= 5,0 \text{ a}
 \end{aligned}$$

Überflutungshäufigkeit

- statische Überlaufhäufigkeit:
- statische Wiederkehrzeit Bemessungsregen:

$$\begin{aligned}
 n_M &= 0,03 \text{ a}^{-1} \\
 T_n &= 30,0 \text{ a}
 \end{aligned}$$

Bemessung der Anlage

Bemessung der Anlage für $T_n = 5 \text{ a}$

Niederschlagsdaten $T_n = 5 \text{ a}$						
Dauer D min	Regenspende rD(n) l/(s · ha)	Zufluss Flächen Qzu, AC(Cm) m³	Zufluss zusätzlich Qzu, Zu m³	Versickerung QS m³	Drosselabfl. QDr m³	erf. Volumen VVA m³
5	306,7	4,10		0,63	0,72	2,74
10	196,7	5,25		1,26	1,44	2,55
15	150	6,01		1,89	2,16	1,96
20	123,3	6,59		2,53	2,88	1,18
30	93,3	7,48		3,79	4,32	-0,63
45	70,7	8,50		5,68	6,48	-3,67
60	57,8	9,26		7,58	8,64	-6,96
90	43,7	10,51		11,37	12,96	-13,82
120	35,7	11,44		15,16	17,28	-21,00
180	26,9	12,93		22,74	25,92	-35,72
240	22	14,10		30,32	34,56	-50,77
360	16,6	15,96		45,48	51,84	-81,35
540	12,5	18,03		68,21	77,76	-127,94
720	10,2	19,62		90,95	103,68	-175,01
1.080	7,7	22,21		136,43	155,52	-269,73
1.440	6,3	24,23		181,90	207,36	-365,03
2.880	3,9	30,00		363,80	414,72	-748,52
4.320	2,9	33,46		545,71	622,08	-1.134,32
5.760	2,4	36,93		727,61	829,44	-1.520,12
7.200	2	38,47		909,51	1.036,80	-1.907,85
8.640	1,8	41,54		1.091,41	1.244,16	-2.294,03
10.080	1,6	43,08		1.273,32	1.451,52	-2.681,76
Maßgebend:						2,74

- erforderliches Volumen der Anlage: $VVA = 2,7 \text{ m}^3$
- vorhandenes Volumen der Anlage: $V_{\text{vorh}} = 7,2 \text{ m}^3$
- Auslastung der Anlage im Bemessungsfall: $VVA / V_{\text{vorh}} = 38,00\%$
- Volumen der Anlage für den Bemessungsfall ausreichend? Ja
- leeres Volumen in der Anlage im Bemessungsfall: $V_{\text{vorh, leer}} = 4,5 \text{ m}^3$

Überflutungsnachweis

Bemessung der Anlage für $T_n = 30 \text{ a}$

Niederschlagsdaten $T_n = 30 \text{ a}$						
Dauer D min	Regenspende rD(n) l/(s · ha)	Zufluss Flächen Qzu, AC(Cs) m³	Zufluss zusätzlich Qzu, Zu m³	Versickerung QS m³	Drosselabfl. QDr m³	zurückzuh. Regenwasser VRück m³
5	453,3	6,49		0,53	0,60	2,62
10	290	8,30		1,05	1,20	3,30
15	221,1	9,49		1,58	1,80	3,37
20	181,7	10,40		2,11	2,40	3,15
30	137,8	11,83		3,16	3,60	2,33
45	104,1	13,41		4,74	5,40	0,53
60	85,3	14,65		6,32	7,20	-1,61
90	64,4	16,59		9,47	10,80	-6,43
120	52,6	18,06		12,63	14,40	-11,71
180	39,7	20,45		18,95	21,60	-22,84
240	32,4	22,25		25,26	28,80	-34,55
360	24,4	25,14		37,90	43,20	-58,70
540	18,4	28,44		56,84	64,80	-95,95
720	15	30,91		75,79	86,40	-134,03
1.080	11,3	34,93		113,69	129,60	-211,11
1.440	9,2	37,92		151,59	172,80	-289,21
2.880	5,7	46,98		303,17	345,60	-604,53
4.320	4,3	53,16		454,76	518,40	-922,74
5.760	3,5	57,70		606,34	691,20	-1.242,59
7.200	3	61,82		757,93	864,00	-1.562,85
8.640	2,6	64,29		909,51	1.036,80	-1.884,76
10.080	2,4	69,24		1.061,10	1.209,60	-2.204,20
Maßgebend:						3,37

Mögliche zusätzliche Rückstauf Flächen/-volumina für den Überflutungsfall

leeres Volumen / zusätzl. Überstaub. Fläche oder verfügbare Bauwerke	Länge l m	Breite b m	min Tiefe/Höhe h m	max Tiefe/Höhe h m	Neigung der Breite %	Fläche Grundriss Ai m²	Querschnitt Aq m²	zus verf. Volumen Vi m³
leeres Volumen in der Anlage im Bemessungsfall:								4,48
Überstaubare bef. Fläche					-	-	-	-
								-
								-
								-
								4,48

- zurückzuhaltende Regenwassermenge (zusätzliches Volumen): $VRück = 3,4 \text{ m}^3$
- verfügbare zusätzliche Volumina: $zus \text{ verf } V = 4,5 \text{ m}^3$
- Auslastung der zusätzlich verfügbaren Volumina: $VVA / Vvorh = 75,21\%$
- verfügbares Volumen ist für den Überflutungsfall ausreichend? Ja

Bewertung des Niederschlagswassers

Bewertung nach DWA A-138-1 -- Versickerung - unterirdisch

Zuordnung der Flächen zu Flächengruppen und Belastungskategorien und Ermittlung der result. Anforderung an AC/Asm

Flächennr.	Flächenbezeichnung / Befestigung	angeschl. Teilfläche AE,b,a,i m²	Anteil der Gesamtfläch.	Flächen- gruppe	Belastungs- kategorie	erf. Gesamtwirkungsgrade	
						ηAFS63	ηgelöste Stoffe
-	-	-	-	-	-	-	-
1	Vorplatz	530,00	100,00%	V1	I	40%	50%
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
		530,00					

Behandlungsmaßnahme

- gewählte Behandlungsmaßnahme(n):

Nr.	Bezeichnung	Wirkungsgr. ηi	Flächen- gruppe
1	Sedimentationsschacht (Bsp.: SediClean Typ C, Rehau)	63,00%	V1
Summe			-

- weitere Hinweise:

Speicherrigole -- Verkehrsflächen (Ableitung in RRB)

Berechnungen: Bemessung der Anlage Tn = 5 a und Überflutungsnachweis Tn = 30 a

Übersicht

Projekt:

- Projektbezeichnung: Harrislee, Neubau Schwimmhalle
- Adresse des Projektes: Alt Frösleer Weg, 24955 Harrislee
- Ortsname: 24955 Harrislee
- Kostra-DWD Rasterfeld: Zeile: 55, Spalte: 136

Anlage:

- Anlagenbezeichnung: Speicherrigole -- Verkehrsflächen (Ableitung in RRB)
- Versickerung/Einleitung: Einleitung in Gewässer
- Notizen/Hinweise:
-

Berechnungsfaktoren / -festlegungen

Zuschlag/Abminderungsfaktoren

- Zuschlagsfaktor (Vorbeugung Unterbemessung): fz = 1,2
- Abminderungsfaktor (Abflusskonzentrationsprozesse): fA = 1,0

Flächenübersicht

Übersicht der angeschlossenen Flächen

Zeile	Flächenbezeichnung (Befestigung)	angeschl. Teilfläche AE,b,a,i	mittlerer Abfluss		spitzen Abfluss		Belastung
			Mittlerer Abflussbeiw. Cm,i	abgemind. Fläche AC(Cm)	Spitzen Abflussbeiw. Cs,i	abgemind. Fläche AC(Cs)	
1	Verkehrswege	960,00	0,7	672	0,9	864	V2
2	Stellplätze	160,00	0,2	32	0,4	64	V2
3	Sauna Garten	260,00	0,9	234	1,0	260	VW1
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
Summen		1.380,00		938		1.188	

* Flächengruppen nach DWA-A 138-1

Anlagenart und Abmessungen

Übersicht der Anlage

Anlage	Länge	Breite	Höhe	Böschungs- neigung	Speicher- koeffizient	Fläche Überregnet	Fläche Unten	mittl Versick- erungsfläche	Rückstau- volumen
-	L m	b m	h m	m -	sF -	AVA m ²	Aun m ²	Asm m ²	V vorh m ³
Mulde A						-	-	-	-
Mulde B						-	-	-	-
Rigole							-	-	-
Speicher	8,00	2,40	0,66		95,00%		19,20		12,04
Speicher							-		-
Mul A - Rück									-
Mul B - Rück									-
						-	19,20	-	12,04

Durchlässigkeit und Versickerungsleistung

Korrekturfaktoren für die Bemessungsrelevante Infiltrationsrate

- Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktoren:
- Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode:
- resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit:

$$f_{\text{Ort}} =$$

$$f_{\text{Methode}} =$$

$$f_K = f_{\text{Ort}} \cdot f_{\text{Methode}}$$

$$= \text{-----}$$

(nicht zutreffend)

Infiltrationsrate des Bodens (Durchlässigkeit)

- Infiltrationsrate:
- bemessungsrelevante Infiltrationsrate:

$$k_{i, \text{vor Ort}} =$$

$$k_i = k_{i, \text{vor Ort}} = 0,0 \text{ E}+00 \text{ m/s}$$

keine Versickerung berücksichtigt/vorh.

Versickerungsrate der Anlage

- resultierende Versickerungsleistung (Sickerrate):

$$Q_s = k_i \cdot A_{\text{sm}} \cdot 10^3 = 0,000 \text{ l/s} = 0,0000 \text{ m}^3/\text{s}$$

Drossel / Ableitung

Drosselabfluss der Anlage

- mittlerer Drosselabfluss der Anlage:

$$Q_{\text{Dr}} = 20,0 \text{ l/s}$$

Überlaufhäufigkeit / statische Wiederkehrzeit

Bemessungshäufigkeit

- statische Überlaufhäufigkeit:
- statische Wiederkehrzeit Bemessungsregen:

$$n_M = 0,20 \text{ a}^{-1}$$

$$T_n = 5,0 \text{ a}$$

Überflutungshäufigkeit

- statische Überlaufhäufigkeit:
- statische Wiederkehrzeit Bemessungsregen:

$$n_M = 0,03 \text{ a}^{-1}$$

$$T_n = 30,0 \text{ a}$$

Bemessung der Anlage

Bemessung der Anlage für $T_n = 5 \text{ a}$

Niederschlagsdaten $T_n = 5 \text{ a}$						
Dauer D min	Regenspende rD(n) l/(s · ha)	Zufluss Flächen Qzu, AC(Cm) m³	Zufluss zusätzlich Qzu, Zu m³	Versickerung QS m³	Drosselabfl. QDr m³	erf. Volumen VVA m³
5	306,7	10,36		-	7,20	3,16
10	196,7	13,28		-	14,40	-1,12
15	150	15,20		-	21,60	-6,40
20	123,3	16,65		-	28,80	-12,15
30	93,3	18,90		-	43,20	-24,30
45	70,7	21,49		-	64,80	-43,31
60	57,8	23,42		-	86,40	-62,98
90	43,7	26,56		-	129,60	-103,04
120	35,7	28,93		-	172,80	-143,87
180	26,9	32,70		-	259,20	-226,50
240	22	35,66		-	345,60	-309,94
360	16,6	40,36		-	518,40	-478,04
540	12,5	45,59		-	777,60	-732,01
720	10,2	49,60		-	1.036,80	-987,20
1.080	7,7	56,16		-	1.555,20	-1.499,04
1.440	6,3	61,27		-	2.073,60	-2.012,33
2.880	3,9	75,86		-	4.147,20	-4.071,34
4.320	2,9	84,61		-	6.220,80	-6.136,19
5.760	2,4	93,36		-	8.294,40	-8.201,04
7.200	2	97,25		-	10.368,00	-10.270,75
8.640	1,8	105,03		-	12.441,60	-12.336,57
10.080	1,6	108,92		-	14.515,20	-14.406,28
Maßgebend:						3,16

- erforderliches Volumen der Anlage: $VVA = 3,2 \text{ m}^3$
- vorhandenes Volumen der Anlage: $V_{vorh} = 12,0 \text{ m}^3$
- Auslastung der Anlage im Bemessungsfall: $VVA / V_{vorh} = 26,22\%$
- Volumen der Anlage für den Bemessungsfall ausreichend? Ja
- leeres Volumen in der Anlage im Bemessungsfall: $V_{vorh, leer} = 8,9 \text{ m}^3$

Überflutungsnachweis

Bemessung der Anlage für $T_n = 30 \text{ a}$

Niederschlagsdaten $T_n = 30 \text{ a}$						
Dauer D min	Regenspende rD(n) l/(s · ha)	Zufluss Flächen Qzu, AC(Cs) m³	Zufluss zusätzlich Qzu, Zu m³	Versickerung QS m³	Drosselabfl. QDr m³	zurückzuh. Regenwasser VRück m³
5	453,3	16,16		-	6,00	7,00
10	290	20,67		-	12,00	5,51
15	221,1	23,64		-	18,00	2,48
20	181,7	25,90		-	24,00	-1,25
30	137,8	29,47		-	36,00	-9,69
45	104,1	33,39		-	54,00	-23,77
60	85,3	36,48		-	72,00	-38,68
90	64,4	41,31		-	108,00	-69,84
120	52,6	44,99		-	144,00	-102,16
180	39,7	50,94		-	216,00	-168,22
240	32,4	55,43		-	288,00	-235,73
360	24,4	62,61		-	432,00	-372,54
540	18,4	70,82		-	648,00	-580,33
720	15	76,98		-	864,00	-790,17
1.080	11,3	86,99		-	1.296,00	-1.212,17
1.440	9,2	94,43		-	1.728,00	-1.636,72
2.880	5,7	117,01		-	3.456,00	-3.342,14
4.320	4,3	132,41		-	5.184,00	-5.054,75
5.760	3,5	143,70		-	6.912,00	-6.771,46
7.200	3	153,96		-	8.640,00	-8.489,19
8.640	2,6	160,12		-	10.368,00	-10.211,03
10.080	2,4	172,44		-	12.096,00	-11.926,72
Maßgebend:						7,00

Mögliche zusätzliche Rückstauflächen/-volumina für den Überflutungsfall

leeres Volumen / zusätzl. Überstaufl. Fläche oder verfügbare Bauwerke	Länge l m	Breite b m	min Tiefe/Höhe h m	max Tiefe/Höhe h m	Neigung der Breite %	Fläche Grundriss Ai m²	Querschnitt Aq m²	zus verf. Volumen Vi m³
leeres Volumen in der Anlage im Bemessungsfall:								8,88
Überstaubare bef. Fläche					-	-	-	-
								-
								-
								-
								8,88

- zurückzuhaltende Regenwassermenge (zusätzliches Volumen): $VRück = 7,0 \text{ m}^3$
- verfügbare zusätzliche Volumina: $zus \text{ verf } V = 8,9 \text{ m}^3$
- Auslastung der zusätzlich verfügbaren Volumina: $VVA / Vvorh = 78,80\%$
- verfügbares Volumen ist für den Überflutungsfall ausreichend? Ja

Bewertung des Niederschlagswassers

Bewertung des Niederschlagsw. nach DWA M-102 -- Einleitung in Gewässer

Zuordnung der Flächen zu Flächengruppen und Belastungskategorien und Ermittlung des result. Stoffabtrages

Flächennr.	Flächenbezeichnung / Befestigung	angeschl. Teilfläche AE,b,a,i m ²	Anteil der Gesamtfläch.	Flächen- gruppe	Belastungs- kategorie	spezifischer Stoffabtrag bR,a,AFS63 kg/(ha · a)	resul. spez. Stoffabtrag bR,a,AFS63 kg/(ha · a)
-	-	-	-	-	-	-	-
1	Verkehrswege	960,00	69,57%	V2	II	530,0	368,7
2	Stellplatz	160,00	11,59%	V2	II	530,0	61,4
3	Sauna Garten	260,00	18,84%	VW1	I	280,0	52,8
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	-	1.380,00					482,9

Übersicht des Stoffabtrags nach Belastungskategorie

- Flächen der Belastungskategorie I:	AEb,a, I =	260,00 m ²	= 18,84%	= 52,8 kg/(ha · a)
- Flächen der Belastungskategorie II:	AEb,a, II =	1.120,00 m ²	= 81,16%	= 430,1 kg/(ha · a)
- Flächen der Belastungskategorie III:	AEb,a, III =	-	-	= 0,0 kg/(ha · a)
Summe: bR,a,AFS63 = 482,9 kg/(ha · a)				

- zulässige Flächenspezifischer Stoffabtrag gem. DWA-A 102: bR,e,zul,AFS63 = 280,0 kg/(ha · a)
- Beträgt die Summe des Stoffabtrages maximal 280 kg/(ha · a)? Nein, Niederschlagswassernebehandlung erforderlich!!!

Behandlungsmaßnahme

- erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsmaßnahme $\eta_{\text{erf}} = 0,420 = 42,02\%$

- gewählte Behandlungsmaßnahme(n):

Nr.	Bezeichnung	Wirkungsgr. η_i
1	Sedimentationsschacht (Bsp.: SediClean Typ C, Rehau)	0,50
Summe		0,50

- gewählter Wirkungsgrad $\geq$ erforderlicher Wirkungsgrad? Ja

Rigole -- Verkehrsflächen (Variante Versickerung | zum Vergleich)

Berechnungen: Bemessung der Anlage Tn = 5 a und Überflutungsnachweis Tn = 30 a

Übersicht

Projekt:

- Projektbezeichnung: Harrislee, Neubau Schwimmhalle
- Adresse des Projektes: Alt Frösleer Weg, 24955 Harrislee
- Ortsname: 24955 Harrislee
- Kostra-DWD Rasterfeld: Zeile: 55, Spalte: 136

Anlage:

- Anlagenbezeichnung: Rigole -- Verkehrsflächen (Variante Versickerung | zum Vergleich)
- Versickerung/Einleitung: Versickerung - unterirdisch
- Notizen/Hinweise:
-

Berechnungsfaktoren / -festlegungen

Zuschlag/Abminderungsfaktoren

- Zuschlagsfaktor (Vorbeugung Unterbemessung): fz = 1,2
- Abminderungsfaktor (Abflusskonzentrationsprozesse): fA = 1,0

Flächenübersicht

Übersicht der angeschlossenen Flächen

Zeile	Flächenbezeichnung (Befestigung)	angeschl. Teilfläche AE,b,a,i	mittlerer Abfluss		spitzen Abfluss		Belastung
			Mittlerer Abflussbeiw. Cm,i	abgemind. Fläche AC(Cm)	Spitzen Abflussbeiw. Cs,i	abgemind. Fläche AC(Cs)	
1	Verkehrswege	960,00	0,7	672	0,9	864	V2
2	Stellplätze	160,00	0,2	32	0,4	64	V2
3	Sauna Garten	260,00	0,9	234	1,0	260	VW1
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
-				-		-	
Summen		1.380,00		938		1.188	

* Flächengruppen nach DWA-A 138-1

Anlagenart und Abmessungen

Übersicht der Anlage

Anlage	Länge	Breite	Höhe	Böschungs- neigung	Speicher- koeffizient	Fläche Überregnet	Fläche Unten	mittl Versick- erungsfläche	Rückstau- volumen
-	L m	b m	h m	m -	sF -	AVA m ²	Aun m ²	Asm m ²	V vorh m ³
Mulde A						-	-	-	-
Mulde B						-	-	-	-
Rigole	16,00	2,40	0,66		95,00%		38,40	50,54	24,08
Speicher							-		-
Speicher							-		-
Mul A - Rück									-
Mul B - Rück									-
						-	38,40	50,54	24,08

Durchlässigkeit und Versickerungsleistung

Korrekturfaktoren für die Bemessungsrelevante Infiltrationsrate

- Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktoren:
- Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode:
- resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit:

$$\begin{aligned}
 f_{\text{Ort}} &= 0,9 \\
 f_{\text{Methode}} &= 1,0 \\
 f_K &= f_{\text{Ort}} \cdot f_{\text{Methode}} \\
 &= 0,90 \\
 &-
 \end{aligned}$$

Infiltrationsrate des Bodens (Durchlässigkeit)

- Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens:
- bemessungsrelevante Infiltrationsrate (korrigierter Wert):

$$\begin{aligned}
 k &= k_f\text{-Wert} = 1,3 \text{ E-}04 \text{ m/s} \\
 k_i &= k \cdot f_K = 1,1 \text{ E-}04 \text{ m/s} \\
 &-
 \end{aligned}$$

Versickerungsrate der Anlage

- resultierende Versickerungsleistung (Sickerrate):

$$Q_s = k_i \cdot A_{\text{sm}} \cdot 10^3 = 5,686 \text{ l/s} = 0,0057 \text{ m}^3/\text{s}$$

Drossel / Ableitung

Drosselabfluss der Anlage

- mittlerer Drosselabfluss der Anlage:

$$Q_{\text{Dr}} =$$

Überlaufhäufigkeit / statische Wiederkehrzeit

Bemessungshäufigkeit

- statische Überlaufhäufigkeit:
- statische Wiederkehrzeit Bemessungsregen:

$$\begin{aligned}
 n_M &= 0,20 \text{ a}^{-1} \\
 T_n &= 5,0 \text{ a}
 \end{aligned}$$

Überflutungshäufigkeit

- statische Überlaufhäufigkeit:
- statische Wiederkehrzeit Bemessungsregen:

$$\begin{aligned}
 n_M &= 0,03 \text{ a}^{-1} \\
 T_n &= 30,0 \text{ a}
 \end{aligned}$$

Bemessung der Anlage

Bemessung der Anlage für $T_n = 5 \text{ a}$

Niederschlagsdaten $T_n = 5 \text{ a}$						
Dauer D min	Regenspende rD(n) l/(s · ha)	Zufluss Flächen Qzu, AC(Cm) m³	Zufluss zusätzlich Qzu, Zu m³	Versickerung QS m³	Drosselabfl. QDr m³	erf. Volumen VVA m³
5	306,7	10,36		2,05	-	8,31
10	196,7	13,28		4,09	-	9,19
15	150	15,20		6,14	-	9,05
20	123,3	16,65		8,19	-	8,47
30	93,3	18,90		12,28	-	6,62
45	70,7	21,49		18,42	-	3,06
60	57,8	23,42		24,56	-	-1,14
90	43,7	26,56		36,85	-	-10,28
120	35,7	28,93		49,13	-	-20,20
180	26,9	32,70		73,69	-	-40,99
240	22	35,66		98,26	-	-62,60
360	16,6	40,36		147,39	-	-107,03
540	12,5	45,59		221,08	-	-175,49
720	10,2	49,60		294,77	-	-245,17
1.080	7,7	56,16		442,16	-	-386,00
1.440	6,3	61,27		589,55	-	-528,28
2.880	3,9	75,86		1.179,09	-	-1.103,23
4.320	2,9	84,61		1.768,64	-	-1.684,03
5.760	2,4	93,36		2.358,18	-	-2.264,82
7.200	2	97,25		2.947,73	-	-2.850,47
8.640	1,8	105,03		3.537,27	-	-3.432,24
10.080	1,6	108,92		4.126,82	-	-4.017,89
Maßgebend:						9,19

- erforderliches Volumen der Anlage: $VVA = 9,2 \text{ m}^3$
- vorhandenes Volumen der Anlage: $V_{vorh} = 24,1 \text{ m}^3$
- Auslastung der Anlage im Bemessungsfall: $VVA / V_{vorh} = 38,17\%$
- Volumen der Anlage für den Bemessungsfall ausreichend? Ja
- leeres Volumen in der Anlage im Bemessungsfall: $V_{vorh, leer} = 14,9 \text{ m}^3$

Überflutungsnachweis

Bemessung der Anlage für $T_n = 30 \text{ a}$

Niederschlagsdaten $T_n = 30 \text{ a}$						
Dauer D min	Regenspende rD(n) l/(s · ha)	Zufluss Flächen Qzu, AC(Cs) m³	Zufluss zusätzlich Qzu, Zu m³	Versickerung QS m³	Drosselabfl. QDr m³	zurückzuh. Regenwasser VRück m³
5	453,3	16,16		1,71	-	5,26
10	290	20,67		3,41	-	8,07
15	221,1	23,64		5,12	-	9,33
20	181,7	25,90		6,82	-	9,89
30	137,8	29,47		10,24	-	10,04
45	104,1	33,39		15,35	-	8,85
60	85,3	36,48		20,47	-	6,82
90	64,4	41,31		30,71	-	1,42
120	52,6	44,99		40,94	-	-5,14
180	39,7	50,94		61,41	-	-19,66
240	32,4	55,43		81,88	-	-35,64
360	24,4	62,61		122,82	-	-69,40
540	18,4	70,82		184,23	-	-122,60
720	15	76,98		245,64	-	-177,85
1.080	11,3	86,99		368,47	-	-290,67
1.440	9,2	94,43		491,29	-	-406,05
2.880	5,7	117,01		982,58	-	-874,75
4.320	4,3	132,41		1.473,86	-	-1.350,64
5.760	3,5	143,70		1.965,15	-	-1.830,64
7.200	3	153,96		2.456,44	-	-2.311,66
8.640	2,6	160,12		2.947,73	-	-2.796,79
10.080	2,4	172,44		3.439,01	-	-3.275,76
Maßgebend:						10,04

Mögliche zusätzliche Rückstauflächen/-volumina für den Überflutungsfall

leeres Volumen / zusätzl. Überstaufl. Fläche oder verfügbare Bauwerke	Länge l m	Breite b m	min Tiefe/Höhe h m	max Tiefe/Höhe h m	Neigung der Breite %	Fläche Grundriss Ai m²	Querschnitt Aq m²	zus verf. Volumen Vi m³
leeres Volumen in der Anlage im Bemessungsfall:								14,89
Überstaubare bef. Fläche					-	-	-	-
								-
								-
								-
								14,89

- zurückzuhaltende Regenwassermenge (zusätzliches Volumen): $VRück = 10,0 \text{ m}^3$
- verfügbare zusätzliche Volumina: $zus \text{ verf } V = 14,9 \text{ m}^3$
- Auslastung der zusätzlich verfügbaren Volumina: $VVA / Vvorh = 67,46\%$
- verfügbares Volumen ist für den Überflutungsfall ausreichend? Ja

Bewertung des Niederschlagswassers

Bewertung nach DWA A-138-1 -- Versickerung - unterirdisch

Zuordnung der Flächen zu Flächengruppen und Belastungskategorien und Ermittlung der result. Anforderung an AC/Asm

Flächennr.	Flächenbezeichnung / Befestigung	angeschl. Teilfläche AE,b,a,i m ²	Anteil der Gesamtfläch.	Flächen- gruppe	Belastungs- kategorie	erf. Gesamtwirkungsgrade	
						ηAFS63	ηgelöste Stoffe
-	-	-	-	-	-	-	-
1	Verkehrswege	960,00	69,57%	V2	II	70%	65%
2	Stellplätze	160,00	11,59%	V2	II	70%	65%
3	Sauna Garten	260,00	18,84%	VW1	I	40%	50%
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	1.380,00					

Behandlungsmaßnahme

- gewählte Behandlungsmaßnahme(n):

Nr.	Bezeichnung	Wirkungsgr. ηi	Flächen- gruppe
1	Substratfilterschicht (Bsp.: ViaPlus 1250, Mall)	80,00%	V2
Summe			-

- weitere Hinweise:

Kostra Daten für Ort: 24955 Harrislee (Harrislee, Neubau Schwimmhalle)

RasterfeldZeile: 55, Spalte: 136
Ortsname24955 Harrislee
BemerkungHarrislee, Neubau Schwimmhalle
TabellenschemaKOSTRA-DWD-2020 (4.x)

Wiederkehrinter. ► Dauerstufe D ▼	h _N	r _N	h _N	r _N	h _N	r _N	h _N	r _N	h _N	r _N	h _N	r _N	h _N	r _N	h _N	r _N	h _N	r _N	Dauerstufe D		
	1 a mm	1 a l/(s·ha)	2 a mm	2 a l/(s·ha)	3 a mm	3 a l/(s·ha)	5 a mm	5 a l/(s·ha)	10 a mm	10 a l/(s·ha)	20 a mm	20 a l/(s·ha)	30 a mm	30 a l/(s·ha)	50 a mm	50 a l/(s·ha)	100 a mm	100 a l/(s·ha)	min	h	d
5 min	5,9	196,7	7,3	243,3	8,1	270	9,2	306,7	10,9	363,3	12,5	416,7	13,6	453,3	15,1	503,3	17,1	570	5	-	-
10 min	7,5	125	9,3	155	10,4	173,3	11,8	196,7	13,9	231,7	16	266,7	17,4	290	19,2	320	21,9	365	10	-	-
15 min	8,6	95,6	10,6	117,8	11,9	132,2	13,5	150	15,9	176,7	18,3	203,3	19,9	221,1	22	244,4	25	277,8	15	-	-
20 min	9,4	78,3	11,6	96,7	13	108,3	14,8	123,3	17,4	145	20,1	167,5	21,8	181,7	24,1	200,8	27,4	228,3	20	-	-
30 min	10,7	59,4	13,2	73,3	14,8	82,2	16,8	93,3	19,8	110	22,8	126,7	24,8	137,8	27,4	152,2	31,2	173,3	30	-	-
45 min	12,1	44,8	15	55,6	16,7	61,9	19,1	70,7	22,4	83	25,9	95,9	28,1	104,1	31,1	115,2	35,3	130,7	45	-	-
60 min	13,2	36,7	16,4	45,6	18,3	50,8	20,8	57,8	24,5	68,1	28,3	78,6	30,7	85,3	34	94,4	38,6	107,2	60	1	-
90 min	15	27,8	18,5	34,3	20,7	38,3	23,6	43,7	27,7	51,3	32	59,3	34,8	64,4	38,4	71,1	43,7	80,9	90	1,5	-
2 h	16,3	22,6	20,2	28,1	22,6	31,4	25,7	35,7	30,2	41,9	34,9	48,5	37,9	52,6	41,9	58,2	47,6	66,1	120	2	-
3 h	18,5	17,1	22,8	21,1	25,5	23,6	29	26,9	34,1	31,6	39,4	36,5	42,9	39,7	47,4	43,9	53,8	49,8	180	3	-
4 h	20,1	14	24,9	17,3	27,8	19,3	31,7	22	37,2	25,8	43	29,9	46,7	32,4	51,6	35,8	58,7	40,8	240	4	-
6 h	22,7	10,5	28,1	13	31,4	14,5	35,8	16,6	42	19,4	48,5	22,5	52,8	24,4	58,3	27	66,3	30,7	360	6	-
9 h	25,7	7,9	31,7	9,8	35,5	11	40,4	12,5	47,5	14,7	54,8	16,9	59,6	18,4	65,8	20,3	74,8	23,1	540	9	-
12 h	28	6,5	34,6	8	38,7	9	44	10,2	51,7	12	59,7	13,8	64,9	15	71,8	16,6	81,6	18,9	720	12	-
18 h	31,6	4,9	39	6	43,6	6,7	49,7	7,7	58,4	9	67,4	10,4	73,3	11,3	81	12,5	92,1	14,2	1080	18	-
24 h	34,4	4	42,5	4,9	47,6	5,5	54,1	6,3	63,7	7,4	73,5	8,5	79,9	9,2	88,3	10,2	100,3	11,6	1440	24	1
48 h	42,3	2,4	52,3	3	58,5	3,4	66,6	3,9	78,3	4,5	90,4	5,2	98,3	5,7	108,6	6,3	123,4	7,1	2880	48	2
72 h	47,8	1,8	59	2,3	66	2,5	75,2	2,9	88,4	3,4	102	3,9	110,9	4,3	122,6	4,7	139,3	5,4	4320	72	3
4 d	52,1	1,5	64,3	1,9	71,9	2,1	81,9	2,4	96,3	2,8	111,1	3,2	120,8	3,5	133,6	3,9	151,8	4,4	5760	96	4
5 d	55,7	1,3	68,8	1,6	76,9	1,8	87,6	2	102,9	2,4	118,8	2,8	129,2	3	142,8	3,3	162,3	3,8	7200	120	5
6 d	58,8	1,1	72,6	1,4	81,2	1,6	92,5	1,8	108,7	2,1	125,4	2,4	136,4	2,6	150,8	2,9	171,3	3,3	8640	144	6
7 d	61,5	1	76	1,3	85	1,4	96,8	1,6	113,8	1,9	131,3	2,2	142,8	2,4	157,9	2,6	179,4	3	10080	168	7

Anlage 4

Auftriebsnachweis Speicherrigole

Speicherrigole -- Verkehrsflächen (Ableitung in RRB)

Berechnungen: Auftriebsnachweis

Übersicht

Projekt:

- Projektbezeichnung: Harrislee, Neubau Schwimmhalle
- Adresse des Projektes: Alt Frösleer Weg, 24955 Harrislee

Anlage:

- Anlagenbezeichnung: Speicherrigole -- Verkehrsflächen (Ableitung in RRB)
- Notizen/Hinweise:
-

Daten Speicherrigole

Geometrische Daten Speicher

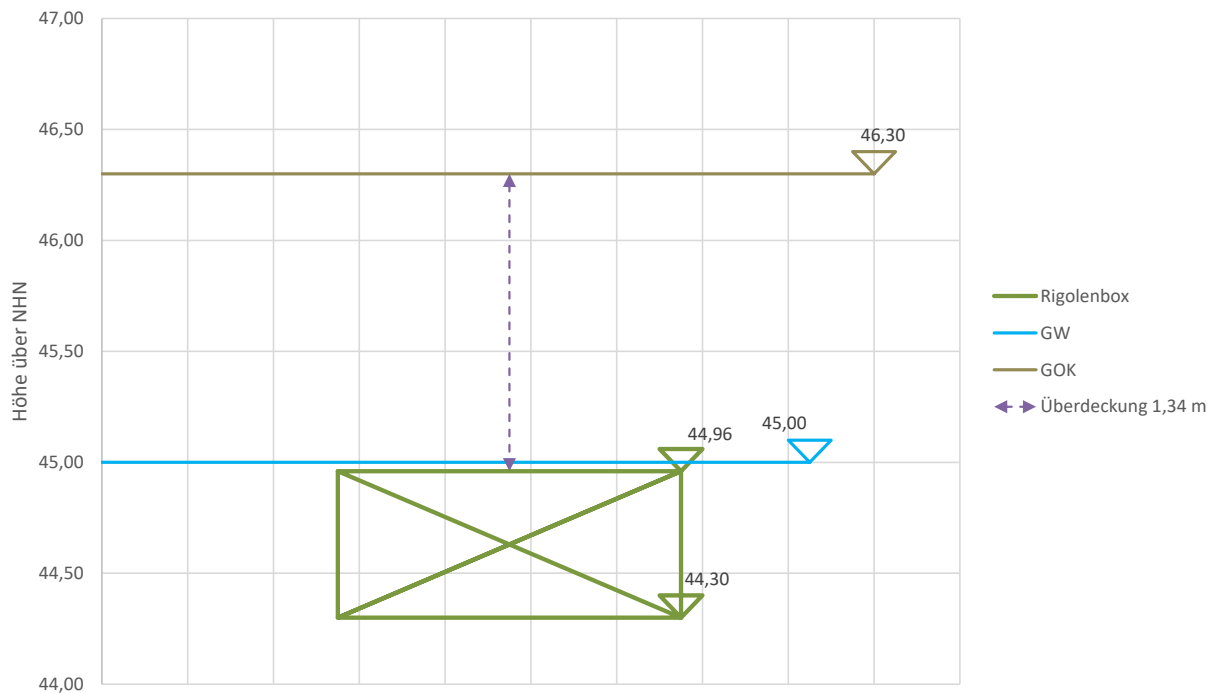
- Geländeoberkante: $GOK_{End} = 46,30 \text{ m NHN}$
- Höhe der Speicherrigolenkörper: $h_{Speicher} = 0,66 \text{ m}$
- Unterkante Speicherrigolenkörper: $UK_{Speicher} = 44,30 \text{ m NHN}$
- Oberkante Speicherrigolenkörper: $OK_{Speicher} = 44,96 \text{ m NHN}$
- Überdeckung Speicherrigolenkörper: $h_{Überdeck,End} = 1,34 \text{ m}$

Boden- / Grundwasserverhältnisse:

- Bemessungsgrundwasserstand: $GW = 45,00 \text{ m NHN}$
- Wichte des Bodens: $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
- Wichte des Bodens unter Auftrieb: $\gamma' = 9,00 \text{ kN/m}^3$

Darstellung der Verhältnisse

Skizze:



Ermittlung der Kräfte

Ermittlung der Stabilisierende Kräfte

		Überdeckung		
Beschreibung	Wichte γ_i kN/m³	Gesamt $h_{\text{Überdeck}}$ m	Anteil $h_{\text{Überdeck},i}$ m	Kraft $F_{\text{stab}, i}$ kN
Kräfte infolge Überdeckung				
- Wichte des Bodens - trocken bzw. erdfeucht	19,00	1,34	1,30	24,70
- Wichte des Bodens - unter Auftrieb	9,00		0,04	0,36
Zusätzliche Kräfte (wenn vorhanden)				
Summe				25,06

- Resultierende Stabilisierende Kraft:

$$F_{stab} = 25,06 \text{ kN}$$

Ermittlung der Destabilisierende Kräfte:

Beschreibung	Wichte γ_i kN/m ³	Höhe h_i m	Kraft $F_{stab, i}$ kN
Auftriebskraft:			
- Auftriebskraft infolge Grundwasser	10,00	0,66	6,60
Zusätzliche Kräfte (wenn vorhanden)			
Summe			6,60

- Resultierende Destabilisierende Kraft:

$$F_A = 6,60 \text{ kN}$$

Auftriebsnachweis

- Geforderte Sicherheit:

$$\eta_{soll} = 1,1$$

- Verhältnis zwischen F_G und F_A :

$$\eta_{ist} = F_G / F_A$$

$$3,8$$

- Nachweis:

$$3,797 > 1,1$$

- Geforderte Auftriebssicherheit erreicht? Ja