



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR  
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN  
INGENIEURE KRÜGER & KOY

## STADT FEHMARN

---

# Bebauungsplan Nr. 115 „Reiterkoppel“

## Entwässerungskonzept

Bearbeitungsstand: 27.02.2025

### Auftraggeber:

Buxtehunder Baugesellschaft mbH  
Am Siedenkamp 28  
21640 Bliedersorf

### Verfasser:

Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH  
Havelstraße 33  
24539 Neumünster  
Telefon 04321 . 260 27 0  
Telefax 04321 . 260 27 99

B.Eng Katharina Kalwa

Projekt-Nr.: 119.4311



## Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 Grundlagen .....</b>                      | <b>4</b>  |
| 1.1 Planbeschreibung und Veranlassung .....    | 4         |
| 1.2 Boden- und Grundwasserverhältnisse .....   | 6         |
| <b>2 Regenwasserableitung .....</b>            | <b>7</b>  |
| 2.1 Derzeitige Entwässerung.....               | 7         |
| 2.2 Geplante Entwässerung .....                | 7         |
| <b>3 Nachweis A-RW 1.....</b>                  | <b>8</b>  |
| 3.1 Hydraulische Bemessungen .....             | 10        |
| 3.1.1 Abflussbeiwerte .....                    | 10        |
| 3.1.2 Bemessung Rückhalteraum.....             | 11        |
| 3.1.3 Überflutungsnachweis .....               | 13        |
| 3.1.4 Reinigung des Oberflächenwassers .....   | 14        |
| <b>4 Schmutzwasserentwässerung.....</b>        | <b>18</b> |
| 4.1 Vorhandene Entwässerung .....              | 18        |
| 4.2 Geplante Entwässerung .....                | 18        |
| 4.3 Abschätzung des Schmutzwasseranfalls ..... | 18        |

## Abbildungsverzeichnis

|  |   |
|--|---|
| Abb. 1.1: Lage des Plangebiets ©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0 (Quelle verändert) | 4 |
| Abb. 1.2: Entwurf des Bebauungsplanes, Stand 18.11.2023 .....                        | 5 |

## Tabellenverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Tabelle.1: Bewertung der errechneten Wasserhaushaltsbilanz aus dem Erlass .....  | 9  |
| Tabelle 2: Zulässige Überschreitung der GRZ gem. B-Plan .....  | 11 |
| Tabelle 3: Ergebnis Hydrodyn. Berechnung, 10-jährlichen, 60-minütiges Regenereignis, Kanalsystem .....                 | 13 |
| Tabelle 4: Ergebnis Hydrodynamische Berechnung, 10-jährlichen, 60-minütiges Regenereignis, Speicherbox .....           | 13 |
| Tabelle 5: Ergebnis Hydrodyn. Berechnung, 30-jährlichen, 60-minütiges Regenereignis, Kanalsystem .....                 | 14 |
| Tabelle 6: Ergebnis Hydrodyn. Berechnung, 30-jährlichen, 60-minütiges Regenereignis, Speicherbox .....                 | 14 |
| Tabelle 7: Behandlungsbedürftigkeit von unterschiedlich belasteten Niederschlagswasser gem. DWA-A 102, Tabelle 3 ..... | 15 |
| Tabelle 8: Belastungskategorien gem. DWA-A 102, Tabelle 4 .....  | 15 |
| Tabelle 9: Flächenspezifizierung Einzugsgebietsflächen .....   | 16 |

## Anlagenverzeichnis

|   |            |
|---|------------|
| Erläuterungsbericht.....  | Anlage 1   |
| Übersichtskarte .....   | Anlage 2   |
| Übersichtslageplan .....  | Anlage 3   |
| Kostra-Auszug .....   | Anlage 4.1 |
| Flächenzusammenstellung .....   | Anlage 4.2 |
| Hydrodynamische Berechnung 10-jährliches, 60-minütige Regenereignis ..... | Anlage 4.3 |
| Hydrodynamische Berechnung 30-jährliches, 60-minütige Regenereignis ..... | Anlage 4.4 |
| Nachweis DWA-A 102 .....  | Anlage 4.5 |
| Nachweis Reinigungsanlage .....   | Anlage 4.6 |
| Nachweis ARW 1 .....  | Anlage 4.7 |
| Hydrauliklageplan .....   | Anlage 5   |
| Entwässerungslageplan .....   | Anlage 6   |

## Änderungsindex

| Lfd. Nr. | Bemerkung | Datum |
|----------|-----------|-------|
| 1        |           |       |
| 2        |           |       |

# 1 GRUNDLAGEN

## 1.1 Planbeschreibung und Veranlassung

Im Stadtteil Burg der Stadt Fehmarn ist die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 115 "Reiterkoppel" geplant. Das Plangebiet befindet sich im Süden des Stadtteils Burg. Es wird im Norden begrenzt durch die angrenzende Bebauung der Straße „Am Südersoll“, im Osten durch das Wohngebiet in der Straße „An der Reitkoppel“, im Süden durch die Straße „Grüner Weg“ und im Westen durch die straßenbegleitende Bebauung des Staakensweges (siehe Abbildung unten).



Abb. 1.1: Lage des Plangebiets ©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0 (Quelle verändert)



Das Erschließungsgebiet des Bebauungsplanes Nr. 115 umfasst eine Fläche von rd. 4,7 ha, die derzeit für den Reitsport genutzt wird. Im Plangebiet befinden sich eine Reithalle und Reitplätze. Es ist geplant, die Reitanlagen vollständig zurückzubauen und auf der Erschließungsfläche ein Wohngebiet zu realisieren, in dem Einfamilienhäuser, Doppelhaushälften, Reihenhäuser und Mehrfamilienhäuser entstehen sollen.

Der Vorentwurf des Bebauungsplanes vom 29.07.2024 kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

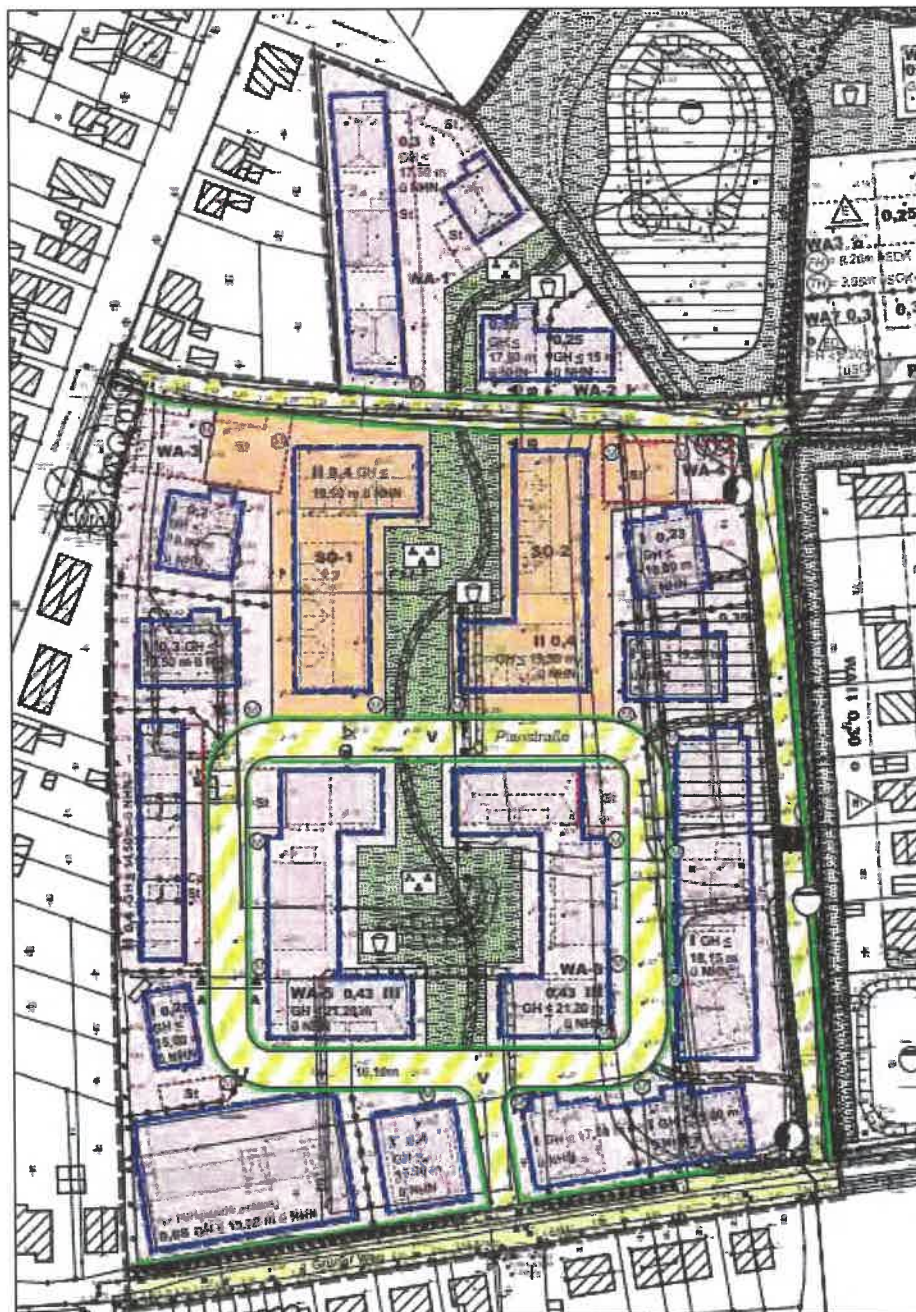


Abb. 1.2: Entwurf des Bebauungsplanes, Stand 29.07.2024

## 1.2 Boden- und Grundwasserverhältnisse

Durch das Ingenieurbüro Reinberg GmbH & Co. aus Lübeck wurden im März 2024 im Plan-  
gebiet zwölf Kleinrammbohrungen bis in eine Tiefe von 5,00 m durchgeführt.

### Bodenaufbau

Gemäß Bodengutachten wurde folgender Aufbau angetroffen:

*An der Geländeoberkante wurde an den Untersuchungspunkten 1, 3-4, 8-12 eine 30 bis 70 cm mächtige schluffige, sandige, humose bis stark humose Oberbodendeckschicht z.T. mit Ziegelresten angetroffen.*

*Im Bereich der Bohrungen 2, 6, 7 und unterhalb des Oberbodens am Punkt 10 wurden 0,3 bis 0,9 m starke aufgefüllte Böden als Sand-Kies-Bauschutt-(Schlacke)-Gemische, kiesige, humose bis stark humose Schluff-Ton-Sand-Gemische mit Ziegelresten festgestellt.*

*Bis zur Erkundungsendteufe wurden vereinzelt umgelagerte und überwiegend gewachsene bindige Geschiebeböden erbohrt. Bei den bindigen Geschiebeböden handelt es sich um entkalkten Geschiebelehm (Lg) und kalkhaltigen Geschiebemergel (mg) in weich-steifer bis steif-halbfester Zustandsform mit vereinzelt eingelagerten nassen Sand-Lagen.*

*Zwischengelagert sind am Punkt 4 und 10 in Tiefen von 1,7 und 3,2 m unter Gelände und Schichtstärken von 0,7 bis 1,8 m schluffige Feinsande, in dem Bohrfortschritt nach, mitteldichten Lagerungsverhältnissen.*

### Grundwasser

*Zum Zeitpunkt der Feldarbeiten wurde an den Untersuchungspunkten nach Beendigung der Bohrarbeiten Stau-/Bodenwasser in Tiefen von 0,6 bis 1,5 m unter Gelände festgestellt. Dieses Stau-/Bodenwasser resultiert z.T. aus den nassen Sand-Streifen des bindigen Geschiebebodens (Nichtwasserleiter) und stellt im Bohrloch eingestauten Wasser dar; sich frei bewegendes Grundwasser ist innerhalb der bindigen Bodenschichten (Lg/Mg) lediglich in den vorhandenen Sandstreifen/ Schichten bei entsprechenden Gradienten möglich, die Sande am Punkt 4 und 10 sind als nass anzusprechen.*

*Bei ungünstigen regnerischen Witterungsbedingungen kommt es auf den bindigen Bodenhorizonten zu Stauwasserbildungen, die bis zur Geländeoberkante reichen können. Demnach wird der Bemessungswasserstand (HGW) auf die mittlere Geländeoberkante festgelegt.*

## 2 REGENWASSERABLEITUNG

### 2.1 Derzeitige Entwässerung

Das Plangebiet ist derzeit mit einer Reitanlage bestehend aus mehreren Koppeln, Reitplätzen und einer Reithalle bebaut.

Die Entwässerung dieser Flächen ist nicht bekannt, es wird aber davon ausgegangen, dass das anfallende Niederschlagswasser der öffentlichen Regenwasserkanalisation in der Straße An der Burger Weide oder der öffentlichen Kanalisation im Grünen Weg zugeführt wird.

### 2.2 Geplante Entwässerung

Im Plangebiet wird ein öffentliches Kanalsystem im Straßenraum angeordnet, der das anfallende Niederschlagswasser der vorhandenen, öffentlichen Niederschlagskanalisation im Grünen Weg südlich des Gebietes übergibt.

Die Einleitung in die öffentliche Kanalisation im Grünen Weg wird auf den landwirtschaftlichen Abfluss von 1,2 l/s ha begrenzt. Daher wird im Einmündungsbereich der Planstraße A ein Abflussregler angeordnet, der den Abfluss auf 4,0 l/s reduziert.

Aufgrund der erforderlichen Drosselung des Abflusses ist die Anordnung eines Rückhalterumes erforderlich. Dieser wird auf den privaten Flächen zentral im Plangebiet in Form von unterirdischen Speicherboxen realisiert. Für den Fall von Starkregenereignissen wird zusätzlich oberhalb des Rückhalterumes eine Mulde mit einer Fläche von ca. 1.300 m<sup>2</sup> hergestellt, so dass im Fall eines Überstaus des Rückhalterumes das anfallende Niederschlagswasser in dieser Mulde zurückgestaut werden kann und anschließend dem System wieder zu geführt werden kann.

Das anfallende Niederschlagswasser der öffentlichen Flächen wird über die Querneigung in die straßenbegleitenden Versickerungsmulden eingeleitet. Aufgrund der fehlenden Versickerungsfähigkeit des Untergrundes werden unterhalb der Versickerungsmulden Drainagerohre angeordnet, die in einer Kiespackung verlegt werden. So kann das Niederschlagswasser, das aus den Versickerungsmulden sickert, in der Kiespackung gesammelt und durch die Drainageleitungen abgeleitet werden. Die Drainageleitungen werden an

die öffentliche Kanalisation in den Planstraßen angeschlossen. In den Versickerungsmulden werden zusätzlich Notüberläufe angeordnet, die ebenfalls an die Kanalisation angeschlossen werden.

Aufgrund der Einleitung des anfallenden Niederschlagswasser in das öffentliche Kanalnetz und anschließend in die Ostsee fordern die Stadtwerke Fehmarn die Reinigung des Niederschlagswasser nach DWA-A 102. Daher wird im Einmündungsbereich der Planstraße A dem geplanten Drosselschacht vorgeschaltet eine Sedimentationsanlage angeordnet.

Das anfallende Niederschlagswasser der privaten Flächen wird über Grundstücksanschlüsse der geplanten öffentlichen Kanalisation in den Planstraßen zugeführt.

Nördlich der vorhandenen Straße An der Burger Weide im Norden des Gebietes ist ein weiterer privater Stichweg sowie die Anordnung mehrere Gebäude geplant. Das anfallende Niederschlagswasser dieser Flächen wird der öffentlichen Kanalisation in der Straße An der Burger Weide zugeführt und anschließend dem Regenrückhaltebecken im B-Plan Nr. 126 zugeführt. Die Rückhaltung sowie die Reinigung des Niederschlagswassers ist in den Berechnungen der Niederschlagswasserbeseitigung des B-Plans Nr. 126 bereits berücksichtigt

## 2.3 Nachweis A-RW 1

Mit dem Einführungserlass vom 10.10.2019 hat das Land Schleswig-Holstein die „Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung A-RW 1“ eingeführt. Die A-RW 1 sollen primär in Neubaugebieten Anwendung finden.

Für die geplante Baumaßnahme wird eine Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW 1 im veränderten Zustand durchgeführt. Danach ist die Bewertung in die folgenden Fälle einzuordnen:



Tabelle.1: Bewertung der errechneten Wasserhaushaltsbilanz aus dem Erlass

| Bewertung<br>Wasserhaushalts-<br>bilanz   | Fall 1   | Fall 2  | Fall 3  |
|---|--|---|---|
|   | Weitgehend<br>natürlicher<br>Wasserhaushalt<br>bei Änderungen      | Deutliche<br>Schädigung des<br>Wasserhaushaltes<br>bei Änderungen   | Extreme<br>Schädigung des<br>Wasserhaushaltes<br>bei Änderungen   |
| Die tolerierbare Zu-/Abnahme [ $\Delta$ in %] muss für alle Teilflächen im Bebauungsgebiet eingehalten werden, sonst gilt der nächst höhere Fall. |  |   |   |
| Abflusswirksame<br>Teilflächen ( $\Delta a$ )   | < 5 %  | $\geq 5$ % bis < 15 %   | $\geq 15$ %   |
| Versickerungswirk-<br>same<br>Teilflächen ( $\Delta g$ )  | < 5 %  | $\geq 5$ % bis < 15 %   | $\geq 15$ %   |
| Verdunstungswirksame<br>Teilflächen ( $\Delta v$ )  | < 5 %  | $\geq 5$ % bis < 15 %   | $\geq 15$ %   |
| Mindestens erforderliche Überprüfungen <sup>1)</sup>  |  |   |   |
| Planungsgebiet /<br>Bebauungsgebiet<br><br>Neubau oder<br>Bestand   | In der Regel<br><u>keine</u><br><u>Überprüfung</u><br>erforderlich | <u>Lokale Überprüfung</u><br><br>1. Nachweis der Ein-<br>haltung des bordvol-<br>len Abflusses<br>2. Nachweis der<br>Vermeidung von<br>Erosion<br>3. Nachweis der<br>Vermeidung der<br>Grundwasser-Aufhö-<br>hung | <b>Zu vermeiden!</b><br><br><u>Ansonsten zusätz-<br/>lich regionale Über-<br/>prüfung:</u><br><br>1. Einhaltung der<br>Vorgaben der UWB<br>aus dem hydrologi-<br>schen Nachweis SH<br>2. Die UWB kann<br>über alternative bzw.<br>zusätzliche Überprü-<br>fungen entscheiden<br>(z.B. für $\Delta g \geq 15\%$<br>GW-Modellierung). |

<sup>1)</sup> Zur gesicherten Erschließung obliegt es der unteren Wasserbehörde, im Einzelfall weitere Überprüfungen und Nachweise zu fordern.

Folgender Grundparameter wurde für das Gebiet angesetzt: Ostholstein, Fehmarn (H-1) – Hügelland. Daraus ergibt sich der folgende **naturnahe Referenzzustand** für das Gebiet des Bebauungsplanes:

|                  |        |
|------------------|--------|
| Abfluss (a)      | 4,7 %  |
| Versickerung (g) | 22,2 % |
| Verdunstung (v)  | 73,1 % |

Bei einer Gesamtfläche von rd. 4,66 ha stellt sich dies wie folgt dar:

a-g-v-Werte: a: 4,7 % / 0,219 ha    g: 22,2 % / 1,035 ha    v: 73,1 % / 3,407 ha.

Im Weiteren wird die geplante Bebauung mit folgenden Parametern untersucht:

- Steildächer ohne Dachbegrünung
- befestigte Verkehrsflächen als Pflaster mit dichten Fugen

- Dächer der Nebengebäude, Nebenanlagen und Carports als Gründächer mit einem mind. 6 cm Substrat
- das aufgesammelte Niederschlagswasser wird in die Kanalisation eingeleitet.

#### Ergebnis der Bewertung:

a-g-v-Werte: a: 42,3 % / 1,971 ha

g: 10,8 % / 0,502 ha

v: 47,0 % / 2,189 ha

|        |             |                  |                 |
|--------|-------------|------------------|-----------------|
| Fall 1 | Abfluss (a) | Versickerung (g) | Verdunstung (v) |
|        | 0,452 [ha]  | 1,268 [ha]       | 3,640 [ha]      |
|        | 0,000 [ha]  | 0,802 [ha]       | 3,174 [ha]      |
|        | Nein        | Nein             | Nein            |
| Fall 2 | Abfluss (a) | Versickerung (g) | Verdunstung (v) |
|        | 0,918 [ha]  | 1,734 [ha]       | 4,106 [ha]      |
|        | 0,000 [ha]  | 0,336 [ha]       | 2,708 [ha]      |
|        | Nein        | Ja               | Nein            |

#### Fall 3: extreme Schädigung des Wasserhaushaltes

Der berechnete Versickerungswert im veränderten Zustand erreicht die Anforderungen des Falles 2 – deutliche Schädigung des Wasserhaushaltes. Die beiden weiteren Parameter des Wasserhaushaltes (Abfluss und Verdunstung) entsprechen dem Fall 3. Die Gesamtauswertung entspricht dem Fall 3 – extreme Schädigung des Wasserhaushaltes.

Die ausführlichen Programmausdrucke können der **Anlage 4.7** entnommen werden.

## 2.4 Hydraulische Bemessungen

### 2.4.1 Abflussbeiwerte

Für die hydraulische Berechnung der Entwässerungsanlagen werden folgende Abflussbeiwerte  $\psi$  zugrunde gelegt:

|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| Parkstreifen (Pflaster): | $\psi = 0,75$ |
| Fahrbahn (Pflaster)      | $\psi = 0,75$ |

Die Wohnbauflächen sind im B-Plan mit einer GRZ zwischen 0,25 bis 0,68 festgelegt.

Für Stellplätze, Zufahrten oder Nebenanlagen ist gemäß § 19 Abs. 4 BauNVO eine Überschreitung der festgesetzten GRZ um 50 % zulässig. Da diese Überschreitung für die Unterbringung z.B. der Parkpalette nicht ausreichend ist, sind für folgende Teilgebiet weitere Überschreitung zulässig:

| Teilgebiet | GRZ  | Zulässige Überschreitung |
|------------|------|--------------------------|
| WA-1       | 0,30 | 100 %                    |
| WA-3       | 0,25 | 100%                     |
| WA-3       | 0,20 | 120 %                    |
| WA-4       | 0,23 | 100 %                    |

Tabelle 2: Zulässige Überschreitung der GRZ gem. B-Plan

Des Weiteren ist gemäß B-Plan eine Überschreitung der zulässigen GRZ für Terrassen (und auch Balkone) gemäß § 16 Abs. 5 BauNVO um insgesamt 20 % möglich.

Die Zusammenstellung der mittleren Abflussbeiwerte ist in der **Anlage 4.2** beigefügt.

## 2.4.2 Bemessung Rückhalteraum

Für die **Bemessung des Kanalnetzes** ist nach der Tabelle 4 des *Arbeitsblattes DWA-A 118 Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen für Stadtzentren, Wohngebiete mit zu Wohn- und Gewerbebezwecke genutzten Untergeschossen, Gewerbe-/Industriegebiete, Verkehrswege und Flächen von besonderer Bedeutung, Tiefgaragen und verkehrstechnisch untergeordnete Straßenunterführungen* eine Häufigkeit des Bemessungsregens von **"1-mal in 5 Jahren"** zu verwenden.

Weiterhin ist gemäß Tabelle 4 des *Arbeitsblattes DWA-A 118* begründet durch die geplante mittlere Geländeneigung zwischen 1% und 4% eine Regendauer von 10 min maßgebend.

Notwendige Rückhaltemaßnahmen durch erforderliche Einleitungsbeschränkungen sind nach Arbeitsblatt DWA-A 117 zu dimensionieren, wobei die für die Bemessung maßgebliche Jährlichkeit mit **„1-mal in 10 Jahren“** entsprechen sollte.

Aufgrund der Komplexität des Systems wurde die Berechnung mit Hilfe eines hydrodynamischen Niederschlags-Abfluss-Modells durchgeführt (Software: Hystem-Extran, Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH - itwh - Hannover).

Die Berechnung erfolgt in zwei voneinander getrennten Programmteilen. Zunächst wird der Oberflächenabfluss zum Kanal in Folge eines Regenereignisses berechnet. Hier fließen die Regendaten sowie alle Einzugsgebietsdaten ein. Aus dem Oberflächenabfluss resultiert eine Ganglinie als Eingangsgröße für die Abflussberechnung im Kanalnetz. Diese wird im zweiten Rechenschritt durchgeführt. Hierbei werden sämtliche Kanalnetzdaten berücksichtigt.

Die Randbedingungen für den Oberflächenabfluss sowie den Kanalnetzabfluss wurden wie folgt definiert:

Da keine gemessenen Regenereignisse in hinreichender Genauigkeit vorliegen, werden die maßgeblichen Regenereignisse als Modellregen mit einer Verteilung nach Euler erzeugt. Die Erstellung eines Modellregens nach Euler (Typ II) ist in der DWA-A 118 dargestellt. Die gewählte Verteilung bietet eine gute Annäherung an die natürlichen Gegebenheiten. Der Regen wurde gleichmäßig über das gesamte Kanalnetz angesetzt. Es ist nachgewiesen, dass mit Modellregen bereits ein hoher Annäherungsgrad an die tatsächlichen Gegebenheiten erreicht wird.

Die Regenspende wurde aus dem Kostra-Atlas "Starkniederschlagshöhen für Deutschland" des DWD ermittelt.

Gemäß der DWA-A 118 *Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen* ist für den Nachweis mittels hydrodynamischer Berechnung eine Regendauer entsprechend dem Zweifachen der längsten maßgebenden Fließzeit im Entwässerungsnetz anzusetzen. Die Länge des Systems beträgt ca. 190,00 m. Unter Berücksichtigung einer Fließgeschwindigkeit von 1,0 m/s beträgt die doppelte Fließzeit im System 6,33 min. Gemäß der DWA-A 118 soll die Regendauer jedoch mindestens 60 min betragen. Für den Nachweis wurde daher eine Regendauer von 60 min angesetzt.

Die Berechnung in der Anlage sowie die nachfolgende Tabelle zeigen, dass das System das anfallende Niederschlagswasser ohne Überstau aufnehmen kann.



| Schachtelement | Wasserstand ü. Sohle [m] | Wasserstand unter GOK [m] | Wasserstand [m NHN] | Überstauvolumen am Ende [cbm] | Überstauvolumen max. [cbm] | Einstaudauer [min] | Überstaudauer [min] |
|----------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------|
| RW 4.1         | 0,750                    | 0,850                     | 5,140               | 0,000                         | 0,000                      | 7,64               | 0,00                |
| RW 6.1         | 0,583                    | 1,017                     | 5,453               | 0,000                         | 0,000                      | 4,37               | 0,00                |
| RW1            | 1,035                    | 0,935                     | 5,135               | 0,000                         | 0,000                      | 351,23             | 0,00                |
| RW10           | 0,600                    | 1,330                     | 5,600               | 0,000                         | 0,000                      | 4,45               | 0,00                |
| RW11           | 0,837                    | 0,993                     | 5,157               | 0,000                         | 0,000                      | 270,73             | 0,00                |
| RW12           | 0,803                    | 0,977                     | 5,253               | 0,000                         | 0,000                      | 11,17              | 0,00                |
| RW13           | 0,778                    | 1,142                     | 5,308               | 0,000                         | 0,000                      | 9,82               | 0,00                |
| RW14           | 0,732                    | 1,158                     | 5,452               | 0,000                         | 0,000                      | 6,92               | 0,00                |
| RW14.1         | 0,000                    | 0,490                     | 6,000               | 0,000                         | 0,000                      | 0,00               | 0,00                |
| RW15           | 0,654                    | 1,266                     | 5,564               | 0,000                         | 0,000                      | 4,02               | 0,00                |
| RW16           | 0,308                    | 1,722                     | 4,778               | 0,000                         | 0,000                      | 0,00               | 0,00                |
| RW2            | 0,851                    | 0,899                     | 5,131               | 0,000                         | 0,000                      | 7,84               | 0,00                |
| RW3            | 0,776                    | 0,824                     | 5,116               | 0,000                         | 0,000                      | 9,02               | 0,00                |
| RW4            | 0,726                    | 0,914                     | 5,336               | 0,000                         | 0,000                      | 7,76               | 0,00                |
| RW5            | 0,893                    | 0,897                     | 5,373               | 0,000                         | 0,000                      | 6,99               | 0,00                |
| RW6            | 0,447                    | 1,223                     | 5,497               | 0,000                         | 0,000                      | 1,28               | 0,00                |
| RW7            | 0,415                    | 1,285                     | 5,515               | 0,000                         | 0,000                      | 1,87               | 0,00                |

Tabelle 3: Ergebnis Hydrodyn. Berechnung, 10-jährlichen, 60-minütiges Regenereignis, Kanalsystem

Des Weiteren zeigt die Berechnung, dass es in den geplanten Speicherboxen zu einem Einstau von 41,6 cm kommt.

| Speicherseicht    | Vol. Völlung [cbm] | H Völlung [m NHN] | Vol. trocken [cbm] | H trocken relativ [m] | H trocken unter Gelände [m] | H trocken [m NHN] | Vol. max [cbm] | H max relativ [m] | H max unter Gelände [m] | H max [m NHN] | Überstauvolumen am Ende [cbm] |
|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------|----------------|-------------------|-------------------------|---------------|-------------------------------|
| RWB2              | 821,590            | 6,000             | 0,000              | 0,000                 | 1,640                       | 4,360             | 343,610        | 0,416             | 1,294                   | 4,776         | 0,000                         |
| Überflutungsmulde | 357,000            | 6,000             | 0,000              | 0,000                 | 0,300                       | 5,700             | 0,000          | 0,000             | 0,300                   | 5,700         | 0,000                         |

Tabelle 4: Ergebnis Hydrodynamische Berechnung, 10-jährlichen, 60-minütiges Regenereignis, Speicherbox

### 2.4.3 Überflutungsnachweis

Nach der Tabelle 4 des Arbeitsblattes DWA-A 118 *Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen* basierend auf der DIN EN 752 ist der Überflutungsnachweis für die gewählte Schutzkategorie mit einer Häufigkeit des Bemessungsregens von "1-mal in 30 Jahren" zu führen.

Aufgrund der Komplexität des Systems wurde auch der Überflutungsnachweis mit Hilfe eines hydrodynamischen Niederschlags-Abfluss-Modells durchgeführt (Software: System-Extran, Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH - itwh - Hannover).

Die hydrodynamische Berechnung zeigt, dass das anfallende Niederschlagswasser des 30-jährlichen Regenereignisses überstaufrei abgeleitet werden kann.

| Scheitelelement | Wasserstand ü. Sohle [m] | Wasserstand unter GOK [m] | Wasserstand [m NN] | Überstauvolumen am Ende [cbm] | Überstauvolumen max. [cbm] | Einstaudauer [min] | Überstaudauer [min] |
|-----------------|--------------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------|
| RW 4.1          | 1.130                    | 0.470                     | 5.520              | 0,000                         | 0,000                      | 70.49              | 0,00                |
| RW 6.1          | 1.193                    | 0.407                     | 6.063              | 0,000                         | 0,000                      | 7.47               | 0,00                |
| RW7             | 1.397                    | 0.573                     | 5.497              | 0,000                         | 0,000                      | 820.83             | 0,00                |
| RW10            | 1.210                    | 0.720                     | 6.210              | 0,000                         | 0,000                      | 7.98               | 0,00                |
| RW11            | 1.218                    | 0.612                     | 5.538              | 0,000                         | 0,000                      | 744.29             | 0,00                |
| RW12            | 1.246                    | 0.534                     | 5.696              | 0,000                         | 0,000                      | 240.03             | 0,00                |
| RW13            | 1.254                    | 0.666                     | 5.784              | 0,000                         | 0,000                      | 13.98              | 0,00                |
| RW14            | 1.295                    | 0.595                     | 6.015              | 0,000                         | 0,000                      | 10.47              | 0,00                |
| RW14.1          | 0.016                    | 0.464                     | 6.016              | 0,000                         | 0,000                      | 0.00               | 0,00                |
| RW15            | 1.257                    | 0.663                     | 6.167              | 0,000                         | 0,000                      | 7.64               | 0,00                |
| RW16            | 0.431                    | 1.599                     | 4.901              | 0,000                         | 0,000                      | 475.38             | 0,00                |
| RW2             | 1.217                    | 0.533                     | 5.437              | 0,000                         | 0,000                      | 111.75             | 0,00                |
| RW3             | 1.135                    | 0.565                     | 5.475              | 0,000                         | 0,000                      | 277.52             | 0,00                |
| RW4             | 1.266                    | 0.374                     | 5.876              | 0,000                         | 0,000                      | 10.79              | 0,00                |
| RW5             | 1.253                    | 0.337                     | 5.833              | 0,000                         | 0,000                      | 9.85               | 0,00                |
| RW6             | 1.095                    | 0.575                     | 6.145              | 0,000                         | 0,000                      | 5.69               | 0,00                |
| RW7             | 1.055                    | 0.645                     | 6.155              | 0,000                         | 0,000                      | 6.06               | 0,00                |
| Anzahl:         | 51                       |                           |                    | Σ: 0,000                      | Σ: 0,000                   | Max: 820.83        | Max: 0,00           |

Tabelle 5: Ergebnis Hydrodyn. Berechnung, 30-jährlichen, 60-minütiges Regenereignis, Kanalsystem

Des Weiteren zeigt die Berechnung, dass in den Boxen zu einem Einstau von 54,0 cm kommt.

| Speicherbox       | Vol. Völlung [cbm] | H Völlung [m NN] | Vol. trocken [cbm] | H trocken relativ [m] | H trocken unter Gelände [m] | H trocken [m NN] | Vol. max. [cbm] | H max. relativ [m] | H max. unter Gelände [m] | H max. [m NN] | Überstauvolumen am Ende [cbm] |
|-------------------|--------------------|------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------|-----------------|--------------------|--------------------------|---------------|-------------------------------|
| PRB2              | 821.330            | 6.000            | 0,000              | 0,000                 | 1.540                       | 4.360            | 445.481         | 0.540              | 1.700                    | 4.300         | 0,000                         |
| Überflutungsmulde | 257.000            | 6.000            | 0,000              | 0,000                 | 0.300                       | 5.700            | 0,000           | 0,000              | 0.300                    | 5.700         | 0,000                         |

Tabelle 6: Ergebnis Hydrodyn. Berechnung, 30-jährlichen, 60-minütiges Regenereignis, Speicherbox

Die hydrodynamische Berechnung ist in der **Anlage 4.3 und 4.4** beigefügt.

## 2.4.4 Reinigung des Oberflächenwassers

Nach Vorgaben der Stadtwerke Fehmarn ist aufgrund der Einleitung in den öffentlichen Kanal und im weiteren Verlauf in die Ostsee ist das Arbeitsblatt DWA-A 102 einzuhalten. Dieses regelt den Umgang mit Regenwasser vor der Einleitung in ein Oberflächengewässer und bewertet dabei die Verschmutzung von Niederschlagswasser und die aus der Einleitung von Niederschlagswasser resultierende Gewässerbelastung hinsichtlich der Feianteile der abfiltrierbaren Stoffe mit besonderer Fokussierung auf niederschlagsbedingte Siedlungsabflüsse.

Die Behandlungsbedürftigkeit von Niederschlagswasser wird gemäß DWA-A 102, Tabelle 3 in drei Kategorien eingeteilt. Niederschlagswasser der Kategorie II und III ist bei Einleitung in Oberflächengewässer grundsätzlich behandlungsbedürftig.

| Zielgewässer         | Gering belastetes Niederschlagswasser (Kategorie I)                     | Mäßig belastetes Niederschlagswasser (Kategorie II)        | Stark belastetes Niederschlagswasser (Kategorie III) |
|----------------------|---|--|--|
| Oberflächen-gewässer | Einleitung grundsätzlich ohne Behandlung möglich                        | Grundsätzlich geeignete technische Behandlung erforderlich |  |
| Grundwasser          | Versickerung und gegebenenfalls Behandlung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 |  |  |

Tabelle 7: Behandlungsbedürftigkeit von unterschiedlich belasteten Niederschlagswasser gem. DWA-A 102, Tabelle 3

Als Nachweisgröße für die Anforderungen an die Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer wird die emittierte Fracht, beschrieben über die Summe der Feinanteile der abfiltrierbaren Stoffe, als Bemessungswert angesetzt. Je nach Größe dieses flächenspezifischen Stoffabtrages, erfolgt gemäß DWA-A 102, Tabelle 4 eine Einstufung in die nachfolgenden Kategorien.

| Kategorie     | Mittlere Konzentrationen $C_{R,AF543}$ im Jahresregenwasserabfluss in mg/l | Flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,AF543}$ in kg/(ha-a) |
|---------------|--|--|
| Kategorie I   | 50   | 280  |
| Kategorie II  | 95   | 530  |
| Kategorie III | 136  | 760  |

Tabelle 8: Belastungskategorien gem. DWA-A 102, Tabelle 4

Die Ermittlung des flächenspezifischen Stoffabtrages erfolgt anhand der Größe und der Art der Nutzung (Flächenspezifizierung) der befestigten Einzugsflächen. Je nach Flächenspezifizierung erfolgt eine Zuordnung in die Belastungskategorien gem. DWA-A 102 Tabelle A.1.

In diesem Fall erfolgt die Einteilung wie folgt:

| Flächenart                                   | Flächenspezifizierung   | Flächengruppe (Kurzzeichen) | Belastungskategorie |
|--|---|-----------------------------|---------------------|
| Dachfläche/<br>Terrassen und<br>Balkone      | Alle Dachflächen $\leq 50 \text{ m}^2$ und<br>Dachflächen $> 50 \text{ m}^2$ mit Ausnahme der unter Flächen-<br>gruppe SD1 oder SD2 fallenden | D                           | I                   |
| Nebenfläche/<br>Stellplätze<br>und Zufahrten | Park- und Stellplätze mit geringer Frequentierung (z.B. private<br>Stellplätze)   | V1                          | I                   |

|                |  |    |    |
|----------------|--|----|----|
| Verkehrsfläche | Hof- und Verkehrsflächen außerhalb von Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mäßigem Kfz-Verkehr (DTV 300 bis 15.000), z.B. Wohn- und Erschließungsstraßen mit Park- und Stellplätzen, zwischenge-meindlichen Straßen- und Wegeverbindungen, Zufahrten zu Sammelgaragen | V2 | II |
| Parkpalette    | Park- und Stellplätze mit mäßiger Frequentierung (z. B. Besucherparkplätze bei Betreiben und Ämtern)   | V2 | II |

Tabelle 9: Flächenspezifizierung Einzugsgebietsflächen

Jährlicher spezifischer Stoffaustrag :

$$\begin{aligned}
 B_{R,a,AFS63} &= \sum A_{b,a,i} * \sum b_{R,a,AFS,i} \\
 &= 0,3 \text{ ha} * 5303 \text{ kg}/(\text{ha} * \text{a}) + 1,0 \text{ ha} * 280 \text{ kg}/(\text{ha} * \text{a}) + 0,4 \text{ ha} * 280 \text{ kg}/(\text{ha} * \text{a}) + \\
 &\quad 0,2 \text{ ha} * 280 \text{ kg}/(\text{ha} * \text{a}) + 0,3 \text{ ha} * 530 \text{ kg}/(\text{ha} * \text{a}) \\
 &= 769,8 \text{ kg/a}
 \end{aligned}$$

$b_{R,a,AFS,i}$  = Stoffaustrag des Gebietes  
 $b_{R,a,AFS63}$  = flächenspezifischer Stoffaustrag  
 $A_{b,a,i}$  = Einzugsfläche befestigte Fläche

Der jährliche Stoffaustrag beträgt somit  $B_{R,a,AFS63} = 769,8 \text{ kg/a}$ .

Der jährliche, spezifische Stoffaustrag beträgt

$$\begin{aligned}
 b_{R,a,AFS63} &= B_{R,a,AFS63} / \sum A = 769,8 \text{ kg/a} / (0,3 \text{ ha} + 1,0 \text{ ha} + 0,4 \text{ ha} + 0,2 \text{ ha} + 0,3 \text{ ha}) \\
 &= 342 \text{ kg}/(\text{ha} * \text{a})
 \end{aligned}$$

Somit überschreitet der jährliche, spezifische Stoffaustrag den Grenzwert für die Kategorie I von  $280 \text{ kg}/(\text{ha} * \text{a})$ .

Der erforderliche Wirkungsgrad der Behandlungsanlage beträgt 18,2 % (siehe **Anlage 4.5**).



Für die Reinigung des Niederschlagswassers wird eine SediPipe L 600/6 gewählt. Die Anlage hat gemäß der in der **Anlage 4.6** beigefügten Berechnung einen Wirkungsgrad von 18,4 % und ist somit ausreichend zur Reinigung des anfallenden Niederschlagswassers.

## 3 SCHMUTZWASSERENTWÄSSERUNG

### 3.1 Vorhandene Entwässerung

Ob die Reithalle über einen Schmutzwasseranschluss verfügt ist derzeit nicht bekannt.

### 3.2 Geplante Entwässerung

In den Planstraßen im B-Plangebiet wird ein öffentlicher Schmutzwasserkanal angeordnet, der das anfallende Schmutzwasser der geplanten Bebauung der öffentlichen Kanalisation im Grünen Weg zuführt.

Das anfallende Schmutzwasser der Bebauung im Bereich der privaten Stichwege nördlich und südlich der Straße An der Burger Weide wird über Grundstücksanschlüsse an die vorhandene Kanalisation in der Straße An der Burger Weide angeschlossen. Aufgrund der Tiefe der vorhandenen öffentlichen Kanalisation erfolgen die Anschlüsse über innere Abstürze direkt an die vorhandenen Schächte.

### 3.3 Abschätzung des Schmutzwasseranfalls

Im B-Plangebiet entstehen voraussichtlich 370 neuen Wohneinheiten.

Bei einem Einwohnergleichwert von drei Einwohnern pro Wohneinheit und einem Wasserverbrauch von 130 l je Einwohner und Tag sowie einem Fremdwasseranteil von 100% ergibt sich folgender Schmutzwasserabfluss:

$$Q_d = 370 \cdot 3 \frac{EW}{WE} \cdot 130 \frac{l}{EW \cdot d}$$

$$Q_d = 144.300 \frac{l}{d} = 144,30 \frac{m^3}{d}$$

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A [1] ist für den Abfluss in der Spitzenstunde 1/8 des täglichen Abflusses anzusetzen:

$$Q_{h,max} = \frac{1}{8} \cdot Q_d = \frac{1}{8} \cdot 144,30 \frac{m^3}{d}$$

$$Q_{h,max} = 18,04 \frac{m^3}{h}$$

Der Fremdwasseranteil verteilt sich gleichmäßig auf den ganzen Tag, so dass für den Abfluss in der Spitzenstunde  $1/24$  des täglichen Abflusses anzusetzen ist:

$$Q_{F,max} = 100\% \cdot \frac{1}{24} \cdot Q_d = 100\% \cdot \frac{1}{24} \cdot 144,30 \frac{m^3}{d}$$

$$Q_{F,max} = 6,01 \frac{m^3}{h}$$

Daraus ergibt sich der Gesamtabfluss zu:

$$Q_{Ges.} = Q_{h,max} + Q_{F,max}$$

$$Q_{Ges.} = 18,04 \frac{m^3}{h} + 6,01 \frac{m^3}{h}$$

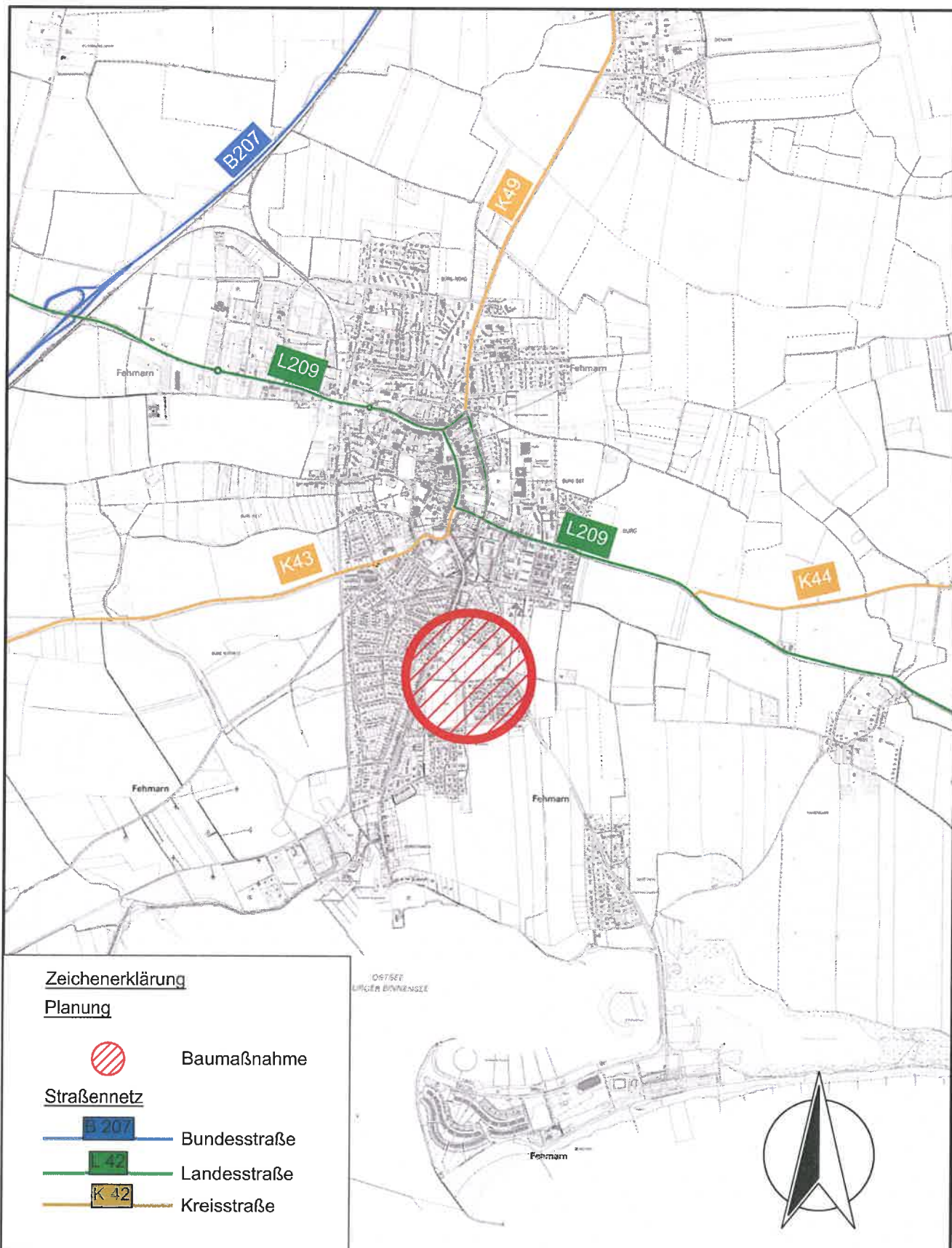
$$Q_{Ges.} = 24,05 \frac{m^3}{h} = 6,68 \text{ l/s}$$

Der aus dem Wohngebiet zu erwartende Abfluss  $Q_{Ges.}$  beträgt 6,68 l/s. und ist deutlich kleiner als der 90% Vollfüllungsabfluss  $Q_{voll}$ ,  $90\% = 21,10 \text{ l/s}$  bei einem Nenndurchmesser von DN 200 und einem Mindestgefälle von 5,0 ‰.

*Aufgestellt: Neumünster, den 27.02.2025*

*i.A. B.Eng Katharina Kalwa*

**Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH**



Der Plan wurde auf Grundlage der automatisierten Liegenschaftskarte und dem örtlichen Aufmaß erstellt.  
Die Lagegenauigkeit der Flurstücksgrenzen und Gebäude ist durch die Qualität der ALKIS Daten bedingt.

© GeoBasis-DE/LVermGeo SH  
([WWW.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de](http://WWW.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de))

## Entwässerungskonzept

**Stadt Fehmarn**  
**Erschließung B-Plan 115**

Übersichtskarte

Projekt-Nr.: 119.4311

Maßstab: 1 : 25.000

Anlage: 2

Blatt: 01

Datum: 27.02.2024







# KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -



## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 63, Spalte 159 INDEX\_RC : 063159  
 Ortsname : Fehmarn (SH)  
 Bemerkung :

| Dauerstufe D | Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a] |      |      |      |      |       |       |       |       |
|--------------|---|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
|              | 1 a   | 2 a  | 3 a  | 5 a  | 10 a | 20 a  | 30 a  | 50 a  | 100 a |
| 5 min        | 5,5   | 6,7  | 7,4  | 8,3  | 9,7  | 11,1  | 12,0  | 13,2  | 14,9  |
| 10 min       | 7,4   | 9,0  | 9,9  | 11,2 | 13,0 | 14,9  | 16,1  | 17,8  | 20,1  |
| 15 min       | 8,6   | 10,4 | 11,5 | 13,0 | 15,1 | 17,3  | 18,7  | 20,6  | 23,3  |
| 20 min       | 9,5   | 11,5 | 12,7 | 14,3 | 16,6 | 19,1  | 20,6  | 22,7  | 25,7  |
| 30 min       | 10,8  | 13,0 | 14,4 | 16,3 | 18,9 | 21,7  | 23,5  | 25,8  | 29,2  |
| 45 min       | 12,1  | 14,7 | 16,3 | 18,4 | 21,4 | 24,5  | 26,5  | 29,1  | 32,9  |
| 60 min       | 13,2  | 16,0 | 17,7 | 20,0 | 23,2 | 26,6  | 28,8  | 31,6  | 35,8  |
| 90 min       | 14,8  | 17,9 | 19,8 | 22,3 | 26,0 | 29,8  | 32,2  | 35,5  | 40,1  |
| 2 h          | 16,0  | 19,4 | 21,4 | 24,2 | 28,1 | 32,2  | 34,9  | 38,4  | 43,4  |
| 3 h          | 17,8  | 21,6 | 23,9 | 27,0 | 31,4 | 35,9  | 38,9  | 42,8  | 48,4  |
| 4 h          | 19,3  | 23,3 | 25,8 | 29,1 | 33,9 | 38,8  | 42,0  | 46,2  | 52,2  |
| 6 h          | 21,4  | 26,0 | 28,8 | 32,4 | 37,7 | 43,2  | 46,8  | 51,5  | 58,2  |
| 9 h          | 23,9  | 28,9 | 32,0 | 36,1 | 42,0 | 48,1  | 52,0  | 57,2  | 64,7  |
| 12 h         | 25,7  | 31,1 | 34,5 | 38,9 | 45,3 | 51,8  | 56,1  | 61,7  | 69,8  |
| 18 h         | 28,6  | 34,6 | 38,4 | 43,3 | 50,3 | 57,6  | 62,4  | 68,6  | 77,6  |
| 24 h         | 30,8  | 37,3 | 41,4 | 46,6 | 54,3 | 62,1  | 67,3  | 74,0  | 83,6  |
| 48 h         | 36,9  | 44,7 | 49,5 | 55,9 | 65,0 | 74,4  | 80,6  | 88,6  | 100,2 |
| 72 h         | 41,1  | 49,7 | 55,1 | 62,1 | 72,2 | 82,7  | 89,5  | 98,5  | 111,4 |
| 4 d          | 44,2  | 53,6 | 59,3 | 66,9 | 77,8 | 89,1  | 96,5  | 106,2 | 120,0 |
| 5 d          | 46,9  | 56,8 | 62,9 | 70,9 | 82,5 | 94,4  | 102,3 | 112,5 | 127,2 |
| 6 d          | 49,2  | 59,5 | 65,9 | 74,4 | 86,5 | 99,0  | 107,2 | 118,0 | 133,3 |
| 7 d          | 51,2  | 62,0 | 68,6 | 77,4 | 90,0 | 103,1 | 111,6 | 122,8 | 138,8 |

### Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]





## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 63, Spalte 159 INDEX\_RC : 063159  
 Ortsname : Fehmarn (SH)  
 Bemerkung :

| Dauerstufe D | Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|              | 1 a   | 2 a   | 3 a   | 5 a   | 10 a  | 20 a  | 30 a  | 50 a  | 100 a |
| 5 min        | 183,3   | 223,3 | 246,7 | 276,7 | 323,3 | 370,0 | 400,0 | 440,0 | 496,7 |
| 10 min       | 123,3   | 150,0 | 165,0 | 186,7 | 216,7 | 248,3 | 268,3 | 296,7 | 335,0 |
| 15 min       | 95,6  | 115,6 | 127,8 | 144,4 | 167,8 | 192,2 | 207,8 | 228,9 | 258,9 |
| 20 min       | 79,2  | 95,8  | 105,8 | 119,2 | 138,3 | 159,2 | 171,7 | 189,2 | 214,2 |
| 30 min       | 60,0  | 72,2  | 80,0  | 90,6  | 105,0 | 120,6 | 130,6 | 143,3 | 162,2 |
| 45 min       | 44,8  | 54,4  | 60,4  | 68,1  | 79,3  | 90,7  | 98,1  | 107,8 | 121,9 |
| 60 min       | 36,7  | 44,4  | 49,2  | 55,6  | 64,4  | 73,9  | 80,0  | 87,8  | 99,4  |
| 90 min       | 27,4  | 33,1  | 36,7  | 41,3  | 48,1  | 55,2  | 59,6  | 65,7  | 74,3  |
| 2 h          | 22,2  | 26,9  | 29,7  | 33,6  | 39,0  | 44,7  | 48,5  | 53,3  | 60,3  |
| 3 h          | 16,5  | 20,0  | 22,1  | 25,0  | 29,1  | 33,2  | 36,0  | 39,6  | 44,8  |
| 4 h          | 13,4  | 16,2  | 17,9  | 20,2  | 23,5  | 26,9  | 29,2  | 32,1  | 36,3  |
| 6 h          | 9,9   | 12,0  | 13,3  | 15,0  | 17,5  | 20,0  | 21,7  | 23,8  | 26,9  |
| 9 h          | 7,4   | 8,9   | 9,9   | 11,1  | 13,0  | 14,8  | 16,0  | 17,7  | 20,0  |
| 12 h         | 5,9   | 7,2   | 8,0   | 9,0   | 10,5  | 12,0  | 13,0  | 14,3  | 16,2  |
| 18 h         | 4,4   | 5,3   | 5,9   | 6,7   | 7,8   | 8,9   | 9,6   | 10,6  | 12,0  |
| 24 h         | 3,6   | 4,3   | 4,8   | 5,4   | 6,3   | 7,2   | 7,8   | 8,6   | 9,7   |
| 48 h         | 2,1   | 2,6   | 2,9   | 3,2   | 3,8   | 4,3   | 4,7   | 5,1   | 5,8   |
| 72 h         | 1,6   | 1,9   | 2,1   | 2,4   | 2,8   | 3,2   | 3,5   | 3,8   | 4,3   |
| 4 d          | 1,3   | 1,6   | 1,7   | 1,9   | 2,3   | 2,6   | 2,8   | 3,1   | 3,5   |
| 5 d          | 1,1   | 1,3   | 1,5   | 1,6   | 1,9   | 2,2   | 2,4   | 2,6   | 2,9   |
| 6 d          | 0,9   | 1,1   | 1,3   | 1,4   | 1,7   | 1,9   | 2,1   | 2,3   | 2,6   |
| 7 d          | 0,8   | 1,0   | 1,1   | 1,3   | 1,5   | 1,7   | 1,8   | 2,0   | 2,3   |

### Legende

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



## Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 63, Spalte 159 INDEX\_RC : 063159  
 Ortsname : Fehmarn (SH)  
 Bemerkung :

| Dauerstufe D | Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%] |     |     |     |      |      |      |      |       |
|--------------|---|-----|-----|-----|------|------|------|------|-------|
|              | 1 a   | 2 a | 3 a | 5 a | 10 a | 20 a | 30 a | 50 a | 100 a |
| 5 min        | 15  | 15  | 16  | 17  | 18   | 18   | 19   | 19   | 20    |
| 10 min       | 15  | 17  | 18  | 19  | 20   | 21   | 21   | 22   | 23    |
| 15 min       | 15  | 17  | 18  | 20  | 21   | 22   | 23   | 23   | 24    |
| 20 min       | 16  | 18  | 19  | 20  | 22   | 23   | 23   | 24   | 25    |
| 30 min       | 16  | 18  | 19  | 21  | 22   | 23   | 24   | 25   | 25    |
| 45 min       | 15  | 18  | 19  | 20  | 22   | 23   | 24   | 24   | 25    |
| 60 min       | 14  | 17  | 18  | 20  | 21   | 23   | 23   | 24   | 25    |
| 90 min       | 13  | 16  | 17  | 19  | 20   | 22   | 22   | 23   | 24    |
| 2 h          | 13  | 15  | 17  | 18  | 20   | 21   | 21   | 22   | 23    |
| 3 h          | 12  | 14  | 16  | 17  | 18   | 20   | 20   | 21   | 22    |
| 4 h          | 12  | 14  | 15  | 16  | 18   | 19   | 19   | 20   | 21    |
| 6 h          | 12  | 13  | 14  | 15  | 17   | 18   | 18   | 19   | 20    |
| 9 h          | 12  | 13  | 14  | 15  | 16   | 17   | 18   | 18   | 19    |
| 12 h         | 13  | 14  | 14  | 15  | 16   | 17   | 17   | 18   | 18    |
| 18 h         | 15  | 15  | 15  | 16  | 16   | 17   | 17   | 18   | 18    |
| 24 h         | 16  | 16  | 16  | 16  | 17   | 17   | 17   | 18   | 18    |
| 48 h         | 21  | 20  | 19  | 19  | 19   | 19   | 19   | 19   | 20    |
| 72 h         | 23  | 22  | 22  | 21  | 21   | 21   | 21   | 21   | 21    |
| 4 d          | 25  | 24  | 24  | 23  | 23   | 23   | 23   | 23   | 23    |
| 5 d          | 27  | 26  | 25  | 25  | 24   | 24   | 24   | 24   | 24    |
| 6 d          | 28  | 27  | 26  | 26  | 25   | 25   | 25   | 25   | 25    |
| 7 d          | 30  | 28  | 27  | 27  | 26   | 26   | 26   | 26   | 26    |

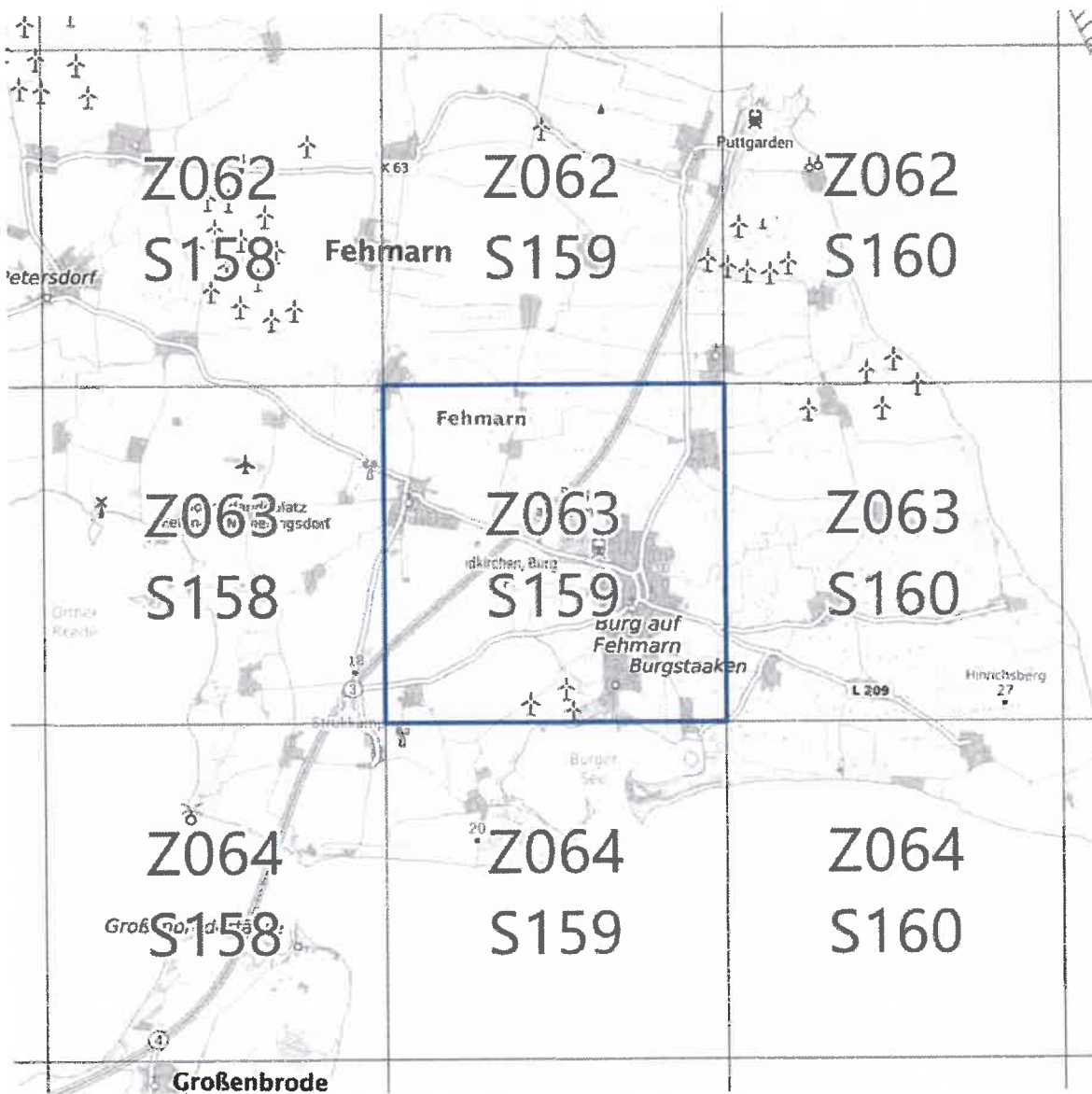
### Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet  
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen  
 UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]





Übersichtskarte für das Rasterfeld  
Zeile 63, Spalte 159



Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2024),  
Datenquellen: [https://sgx.geodatenzentrum.de/web\\_public/gdz/datenquellen/Datenquellen\\_TopPlusOpen.html](https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/datenquellen/Datenquellen_TopPlusOpen.html)

**Zuflüsse mit Flächenangaben:**

| Bezeichnung               | $A_E$         | $\psi$      | $A_{E,red}$   |
|---------------------------|---------------|-------------|---------------|
| <b>Wa-3</b>               | <b>0,1800</b> | <b>0,20</b> | <b>0,0360</b> |
| WA-3 Überschreitung 120 % | 0,0432        | 0,70        | 0,0302        |
| WA-3 Überschreitung 20 %  | 0,0072        | 1,00        | 0,0072        |
| <b>Wa-3</b>               | <b>0,1500</b> | <b>0,30</b> | <b>0,0450</b> |
| WA-3 Überschreitung 20 %  | 0,0090        | 1,00        | 0,0090        |
| WA-3 Überschreitung 50 %  | 0,0225        | 0,70        | 0,0158        |
| <b>SO-1</b>               | <b>0,3155</b> | <b>0,40</b> | <b>0,1262</b> |
| So-1 Überschreitung 20%   | 0,0252        | 1,00        | 0,0252        |
| So-1 Überschreitung 50%   | 0,0631        | 0,70        | 0,0442        |
| <b>SO-2</b>               | <b>0,3165</b> | <b>0,40</b> | <b>0,1266</b> |
| So-2 Überschreitung 20%   | 0,0252        | 1,00        | 0,0252        |
| So-2 Überschreitung 50%   | 0,0633        | 0,70        | 0,0443        |
| <b>WA-4</b>               | <b>0,1550</b> | <b>0,23</b> | <b>0,0357</b> |
| Wa-4 Überschreitung 100 % | 0,0357        | 0,70        | 0,0250        |
| Wa-4 Überschreitung 20 %  | 0,0071        | 1,00        | 0,0071        |
| <b>WA-4</b>               | <b>0,6860</b> | <b>0,35</b> | <b>0,2401</b> |
| Wa-4 Überschreitung 20 %  | 0,0480        | 1,00        | 0,0480        |
| Wa-4 Überschreitung 50 %  | 0,1201        | 0,70        | 0,0840        |
| <b>WA-3</b>               | <b>0,1925</b> | <b>0,40</b> | <b>0,0770</b> |
| Wa-3 Überschreitung 20 %  | 0,0154        | 1,00        | 0,0154        |
| Wa-3 Überschreitung 50 %  | 0,0385        | 0,70        | 0,0270        |
| <b>WA-3</b>               | <b>0,1045</b> | <b>0,25</b> | <b>0,0261</b> |
| Wa-3 Überschreitung 100 % | 0,0261        | 0,70        | 0,0183        |
| Wa-3 Überschreitung 20 %  | 0,0052        | 1,00        | 0,0052        |
| <b>Wa-3 - Parkpalette</b> | <b>0,2780</b> | <b>0,68</b> | <b>0,1890</b> |
| Wa-3 Überschreitung 20 %  | 0,0378        | 1,00        | 0,0378        |
| Wa-3 Überschreitung 50 %  | 0,0945        | 0,70        | 0,0662        |
| <b>Wa-3</b>               | <b>0,1200</b> | <b>0,46</b> | <b>0,0552</b> |
| Wa-3 Überschreitung 20 %  | 0,0110        | 1,00        | 0,0110        |
| Wa-3 Überschreitung 50 %  | 0,0276        | 0,70        | 0,0193        |
| <b>WA-5</b>               | <b>0,3170</b> | <b>0,43</b> | <b>0,1363</b> |
| Wa-5 Überschreitung 20 %  | 0,0273        | 1,00        | 0,0273        |
| Wa-5 Überschreitung 50 %  | 0,0682        | 0,70        | 0,0477        |
| <b>WA-6</b>               | <b>0,3170</b> | <b>0,43</b> | <b>0,1363</b> |
| Wa-5 Überschreitung 20 %  | 0,0273        | 1,00        | 0,0273        |
| Wa-5 Überschreitung 50 %  | 0,0682        | 0,70        | 0,0477        |
| <b>Fahrbahn</b>           | <b>0,4350</b> | <b>0,70</b> | <b>0,3045</b> |
| <b>Gesamt</b>             | <b>4,4837</b> | <b>0,50</b> | <b>2,2495</b> |



---

Institut für technisch-wissenschaftliche  
Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22  
30167 Hannover

Tel.: +49 (511) 97 193-0  
Fax: +49 (511) 97 193-77

E-Mail: [itwh@itwh.de](mailto:itwh@itwh.de)  
Internet: [www.itwh.de](http://www.itwh.de)

---

## EXTRAN Ergebnisbericht

Stand: 27.02.2025



Institut für technisch-wissenschaftliche  
Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22  
30167 Hannover

Tel.: +49 (511) 97 193-0  
Fax: +49 (511) 97 193-77

E-Mail: [itwh@itwh.de](mailto:itwh@itwh.de)  
Internet: [www.itwh.de](http://www.itwh.de)

## Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Rechenlaufgrößen .....   | 1  |
| Statistische Angaben zum Kanalnetz .....                         | 2  |
| Volumenbilanz .....  | 3  |
| Einstau .....  | 4  |
| Abfluss am Ende .....  | 5  |
| Maximalwerte für Haltungen .....                                 | 6  |
| Maximalwerte für Schächte .....                                  | 8  |
| Maximalwerte für Speicherschächte .....                          | 10 |
| Maximalwerte für Sonderbauwerke .....                            | 11 |
| Pumpenlaufzeiten und -Volumina für Pumpen mit Schaltstufen ..... | 12 |



## Rechenlaufgrößen

Stand: 27.02.2025

### Projekt

### Rechenlauf

#### Dateien

|                    |                                       |
|--------------------|---------------------------------------|
| Parametersatz:     | 10 jahre, 60 Minuten                  |
| Modelldatenbank:   | Fehmarn.idbm                          |
| Ergebnisdatenbank: | Fehmarn-10 jahre, 60 Minuten_EXT.idbr |

#### Simulationszeit

|                                   |                     |
|-----------------------------------|---------------------|
| Simulationsanfang:                | 01.01.2025 00:00:00 |
| Simulationsende:                  | 02.01.2025 01:00:00 |
| Berichtsanfang                    | 01.01.2025 00:00:00 |
| Berichtsende                      | 01.01.2025 01:00:00 |
| Variabler Simulationszeitschritt: | Ja                  |
| Minimaler Simulationszeitschritt: | 0,50 s              |
| Maximaler Simulationszeitschritt: | 2,00 s              |
| Courant-Faktor:                   | 0,50                |

#### Trockenwetterberechnung

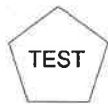
|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| Mit Trockenwetterzufluss:    | Ja            |
| Zuflussanteil Schacht oben:  | 50 %          |
| Zuflussanteil Schacht unten: | 50 %          |
| Vorlauf:                     | 1.440.000 min |

#### Einstau, Überstau

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| Wasserrückführung nach Überstau:   | mit  |
| Schachtüberstaufläche:             | Ohne |
| Preissmann-Slot:                   | Ja   |
| Dämpfung der Beschleunigungsterme: | Ja   |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Berechnungsdauer: | 9 s |
|-------------------|-----|





## Statistische Angaben zum Kanalnetz

Stand: 27.02.2025

### Statistische Angaben zum Kanalnetz

|  |                    |
|--|--------------------|
| Anzahl Siedlungstypen                            | 0                  |
| Anzahl Elemente                                  | 74                 |
| Anzahl Haltungen                                 | 54                 |
| Anzahl Pumpen                                    | 19                 |
| Anzahl Wehre                                     | 0                  |
| Anzahl Grund-/Seitenauslässe                     | 0                  |
| Anzahl Schieber                                  | 0                  |
| Anzahl Drosseln                                  | 0                  |
| Anzahl Q-Regler                                  | 0                  |
| Anzahl H-Regler                                  | 0                  |
| Anzahl Transportelemente mit mehr als einem Rohr | 0                  |
| Anzahl Schächte                                  | 51                 |
| Anzahl Speicherschächte                          | 2                  |
| Anzahl Versickerungselemente                     | 0                  |
| Anzahl freie Auslässe                            | 1                  |
| Anzahl Auslässe mit Rückschlagklappe             | 0                  |
| Anzahl Sonderprofile                             | 0                  |
| Anzahl Tiden                                     | 0                  |
| Anzahl Außengebiete                              | 0                  |
| Anzahl Einzeleinleiter                           | 0                  |
| Anzahl Bauwerke                                  | 0                  |
| Länge des Kanalnetzes                            | 749 m              |
| Volumen in Haltungen                             | 178 m <sup>3</sup> |

#### Minimal-/Maximalwerte

|                 |     |             |     |             |
|-----------------|-----|-------------|-----|-------------|
| Rohrgefälle     | von | -35,16 %    | bis | 26,58 %     |
| Rohrlängen      | von | 2,19 m      | bis | 43,58 m     |
| Rohrsohlen      | von | 4,100 m NHN | bis | 6,950 m NHN |
| Schachtsohlen   | von | 4,100 m NHN | bis | 6,650 m NHN |
| Schachtscheitel | von | 4,700 m NHN | bis | 6,970 m NHN |
| Geländehöhen    | von | 5,970 m NHN | bis | 6,980 m NHN |

|                      |         |
|----------------------|---------|
| <b>Einzelflächen</b> | 3,13 ha |
| befestigt            | 2,21 ha |
| nicht befestigt      | 0,29 ha |
| ohne Abfluss         | 0,63 ha |

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| <b>Fläche Außengebiete</b> | 0,00 ha |
|----------------------------|---------|

#### Trockenwetter Größen

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| Fläche der Siedlungstypen       | 0,00 ha  |
| Einwohner gesamt Siedlungstypen | 0        |
| TW-Abfluss Siedlungstyp Qs      | 0,00 l/s |
| TW-Abfluss Siedlungstyp Qf      | 0,00 l/s |

#### Trockenwetterabfluss

|                              |          |
|------------------------------|----------|
|                              | 0,00 l/s |
| Einzeleinleiter Direkt       | 0,00 l/s |
| Einzeleinleiter Einwohner    | 0,00 l/s |
| Einzeleinleiter Frischwasser | 0,00 l/s |
| Außengebiet Basisabfluss     | 0,00 l/s |



## Volumenbilanz

Stand: 27.02.2025

|  |                              |
|--|------------------------------|
| Anfangsvolumen im System:                      | 0,009 m <sup>3</sup>         |
| Trockenwetterzufluss:                          | 0,000 m <sup>3</sup>         |
| Oberflächenzufluss:                            | 395,627 m <sup>3</sup>       |
| Externer Zufluss:                              | 0,000 m <sup>3</sup>         |
| <b>Gesamtvolumen (Zufluss+Anfangsvolumen):</b> | <b>395,636 m<sup>3</sup></b> |
| <br>   |                              |
| Gesamtabflussvolumen aus dem System:           | 356,346 m <sup>3</sup>       |
| Abfluss durch Überstau (ohne WRF):             | 0,000 m <sup>3</sup>         |
| Abfluss an Auslässen:                          | 356,346 m <sup>3</sup>       |
| Versickerung                                   | 0,000 m <sup>3</sup>         |
| Restvolumen im System:                         | 40,124 m <sup>3</sup>        |
| <b>Gesamtvolumen (Abfluss+Restvolumen):</b>    | <b>396,470 m<sup>3</sup></b> |
| <br>   |                              |
| Überstauvolumen am Ende:                       | 0,000 m <sup>3</sup>         |
| Volumenfehler:                                 | -0,21 %                      |
| <br>   |                              |
| Einstau an                                     | 16 Schachtelementen          |
| Überstauvolumen an                             | 0 Schachtelementen           |
| Schacht mit max. Überstauvolumen               | -                            |
| maximales Überstauvolumen                      | 0 m <sup>3</sup>             |
| <br>   |                              |
| Abfluss an                                     | 1 Schachtelementen           |



## Einstau

Stand: 27.02.2025

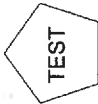
| Schachtelement | Einstaudauer<br>[min] |
|----------------|-----------------------|
| RRB2           | 60,37                 |
| RW 4.1         | 7,64                  |
| RW 6.1         | 4,37                  |
| RW1            | 351,29                |
| RW10           | 4,45                  |
| RW11           | 270,73                |
| RW12           | 11,17                 |
| RW13           | 9,82                  |
| RW14           | 6,92                  |
| RW15           | 4,02                  |
| RW2            | 7,84                  |
| RW3            | 9,02                  |
| RW4            | 7,76                  |
| RW5            | 6,99                  |
| RW6            | 1,28                  |
| RW7            | 1,87                  |
| Anzahl         | Max                   |
| 16             | 351,29                |



## Abfluss am Ende

Stand: 27.02.2025

| Schachtelement | Maximaler<br>Abfluss<br>[l/s] | Abfluss<br>[cbm] |
|----------------|-------------------------------|------------------|
| 160070020      | 4,00                          | 356,345          |
| Anzahl         |                               | $\Sigma$         |
| 1              |                               | 356,345          |



Institut für technisch-wissenschaftliche  
Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22  
30167 Hannover

Tel.: +49 (511) 97 193-0  
Fax: +49 (511) 97 193-77

E-Mail: [itwh@itwh.de](mailto:itwh@itwh.de)  
Internet: [www.itwh.de](http://www.itwh.de)

## Maximalwerte für Haltungen

Stand: 27.02.2025

| Haltungs-<br>name               | Schacht<br>oben       | Schacht<br>unten | Profilhöhe<br>[mm] | Q <sub>st</sub><br>(stationär)<br>[m³/s] | V <sub>st</sub><br>(stationär)<br>[m/s] | Q <sub>max</sub><br>[m³/s] | Durchfluss<br>volumen<br>am Ende<br>[m³] | V <sub>max</sub><br>[m/s] | H relativ<br>oben<br>[m] | H relativ<br>unten<br>[m] | H unter<br>Gelände<br>oben<br>[m] | H unter<br>Gelände<br>unten<br>[m] | H absolut<br>oben<br>[m NHN] | H absolut<br>unten<br>[m NHN] | Auslastungs-<br>grad Profilhöhe<br>oben<br>[%] | Auslastungs-<br>grad Profilhöhe<br>unten<br>[%] | Q <sub>max</sub> / Q <sub>st</sub> |
|---------------------------------|-----------------------|------------------|--------------------|--|---|----------------------------|--|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--|---|------------------------------------|
| Fiktiv 18                       | Fiktiv 18             | RW 4.1           | 400                | 1,107                                    | 8,81                                    | 0,007                      | 1,708                                    | 0,10                      | 0,022                    | 0,750                     | 0,408                             | 0,850                              | 5,592                        | 5,140                         | 5  |   | 0,01                               |
| Fiktiv<br>Überflutung<br>smulde | Überflutung<br>smulde | RW 16            | 300                | 2,774                                    | 9,25                                    | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,308                     | 0,300                             | 1,722                              | 5,700                        | 4,778                         | 0  |   | 0,00                               |
| Haltung F11                     | Fiktiv 11             | RW 6.1           | 315                | 0,686                                    | 8,81                                    | 0,008                      | -0,228                                   | 0,81                      | 1,354                    | 0,583                     | 0,976                             | 1,017                              | 5,454                        | 5,453                         |  |   | 0,01                               |
| Mulde 1                         | Fiktiv 2              | Fiktiv 2         | 300                | 1,942                                    | 4,62                                    | 0,004                      | 1,239                                    | 0,40                      | 0,009                    | 0,174                     | 0,311                             | 0,436                              | 6,669                        | 6,669                         | 3  | 58  | 0,00                               |
| Mulde 10                        | Fiktiv 1              | Fiktiv 19        | 300                | 0,236                                    | 0,56                                    | 0,001                      | 1,142                                    | 0,11                      | 0,019                    | 0,031                     | 0,311                             | 0,299                              | 6,669                        | 6,671                         | 6  | 10  | 0,01                               |
| Mulde 11                        | Fiktiv 20             | Fiktiv 21        | 300                | 1,003                                    | 2,39                                    | 0,004                      | 2,988                                    | 0,66                      | 0,016                    | 0,000                     | 0,314                             | 0,330                              | 6,626                        | 6,370                         | 5  | 0   | 0,00                               |
| Mulde 12                        | Fiktiv 22             | Fiktiv 22.2      | 300                | 0,017                                    | 0,04                                    | 0,001                      | 0,931                                    | 0,02                      | 0,072                    | 0,070                     | 0,258                             | 0,260                              | 6,432                        | 6,380                         | 24   | 23  | 0,07                               |
| Mulde 13                        | Fiktiv 23             | Fiktiv 23.2      | 300                | 0,923                                    | 2,20                                    | 0,002                      | 1,037                                    | 0,26                      | 0,008                    | 0,087                     | 0,322                             | 0,243                              | 6,297                        | 6,297                         | 3  | 29  | 0,00                               |
| Mulde 14                        | Fiktiv 24             | Fiktiv 25        | 300                | 0,929                                    | 2,21                                    | 0,002                      | 1,408                                    | 0,29                      | 0,009                    | 0,091                     | 0,321                             | 0,239                              | 6,199                        | 6,171                         | 3  | 30  | 0,00                               |
| Mulde 15                        | Fiktiv 26             | Fiktiv 27        | 300                | 1,010                                    | 2,40                                    | 0,004                      | 2,520                                    | 0,39                      | 0,012                    | 0,101                     | 0,318                             | 0,229                              | 6,082                        | 5,961                         | 4  | 34  | 0,00                               |
| Mulde 16                        | Fiktiv 28             | Fiktiv 29        | 300                | 0,803                                    | 1,91                                    | 0,002                      | 1,029                                    | 0,24                      | 0,019                    | 0,079                     | 0,311                             | 0,251                              | 5,849                        | 5,849                         | 6  | 26  | 0,00                               |
| Mulde 17                        | Fiktiv 30             | Fiktiv 31        | 300                | 0,808                                    | 1,92                                    | 0,002                      | 1,554                                    | 0,28                      | 0,011                    | 0,085                     | 0,319                             | 0,245                              | 5,751                        | 5,725                         | 4  | 28  | 0,00                               |
| Mulde 18                        | Fiktiv 32             | Fiktiv 18        | 300                | 0,569                                    | 1,35                                    | 0,002                      | 1,036                                    | 0,25                      | 0,010                    | 0,022                     | 0,390                             | 0,408                              | 5,610                        | 5,592                         | 3  | 7   | 0,00                               |
| Mulde 2                         | Fiktiv 3              | Fiktiv 4         | 300                | 0,887                                    | 2,11                                    | 0,002                      | 1,379                                    | 0,28                      | 0,009                    | 0,083                     | 0,321                             | 0,267                              | 6,639                        | 6,603                         | 3  | 28  | 0,00                               |
| Mulde 3                         | Fiktiv 5              | Fiktiv 6         | 300                | 0,956                                    | 2,28                                    | 0,004                      | 2,659                                    | 0,39                      | 0,013                    | 0,096                     | 0,317                             | 0,234                              | 6,533                        | 6,406                         | 4  | 32  | 0,00                               |
| Mulde 4                         | Fiktiv 7              | Fiktiv 8         | 300                | 0,987                                    | 2,35                                    | 0,001                      | 0,899                                    | 0,25                      | 0,022                    | 0,082                     | 0,308                             | 0,248                              | 6,302                        | 6,302                         | 7  | 27  | 0,00                               |
| Mulde 5                         | Fiktiv 9              | Fiktiv 10        | 300                | 0,945                                    | 2,25                                    | 0,002                      | 1,241                                    | 0,29                      | 0,008                    | 0,081                     | 0,322                             | 0,249                              | 6,228                        | 6,191                         | 3  | 27  | 0,00                               |
| Mulde 6                         | Fiktiv 11             | Fiktiv 12        | 300                | 0,969                                    | 2,31                                    | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,015                     | 0,330                             | 0,315                              | 6,025                        | 5,992                         | 0  | 5   | 0,00                               |
| Mulde 8                         | Fiktiv 15             | Fiktiv 16        | 300                | 0,908                                    | 2,16                                    | 0,002                      | 1,379                                    | 0,29                      | 0,009                    | 0,086                     | 0,321                             | 0,244                              | 5,799                        | 5,766                         | 3  | 29  | 0,00                               |
| Mulde 9                         | Fiktiv 17             | Fiktiv 18        | 300                | 0,727                                    | 1,73                                    | 0,004                      | 2,511                                    | 0,33                      | 0,015                    | 0,022                     | 0,315                             | 0,408                              | 5,665                        | 5,592                         | 5  | 7   | 0,01                               |
| Mulde 7                         | Fiktiv 13             | Fiktiv 14        | 300                | 0,906                                    | 2,16                                    | 0,004                      | 2,586                                    | 0,37                      | 0,013                    | 0,093                     | 0,317                             | 0,237                              | 6,003                        | 5,893                         | 4  | 31  | 0,00                               |
| RW 14.1                         | RW 14.1               | RW 14            | 400                | 1,076                                    | 8,56                                    | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,732                     | 0,480                             | 1,158                              | 6,000                        | 5,452                         | 0  |   | 0,00                               |
| RW 4.1                          | RW 4.1                | RW 3             | 500                | 0,266                                    | 1,35                                    | 0,192                      | 231,466                                  | 1,08                      | 0,750                    | 0,776                     | 0,850                             | 0,924                              | 5,116                        | 5,116                         |  |   | 0,72                               |
| RW 6.1                          | RW 6.1                | RW 5             | 400                | 0,163                                    | 1,29                                    | 0,111                      | 125,920                                  | 1,19                      | 0,583                    | 0,693                     | 1,017                             | 0,897                              | 5,453                        | 5,373                         |  |   | 0,68                               |
| RW 10                           | RW 10                 | RW 15            | 315                | 0,080                                    | 1,03                                    | 0,050                      | 56,676                                   | 0,77                      | 0,600                    | 0,654                     | 1,330                             | 1,266                              | 5,600                        | 5,564                         |  |   | 0,62                               |
| RW 11                           | RW 11                 | RW 2             | 400                | 0,160                                    | 1,28                                    | 0,131                      | 163,366                                  | 1,04                      | 0,837                    | 0,851                     | 0,993                             | 0,899                              | 5,157                        | 5,131                         |  |   | 0,81                               |
| RW 12                           | RW 12                 | RW 11            | 400                | 0,149                                    | 1,19                                    | 0,131                      | 163,452                                  | 1,04                      | 0,803                    | 0,837                     | 0,977                             | 0,993                              | 5,253                        | 5,157                         |  |   | 0,88                               |
| RW 13                           | RW 13                 | RW 12            | 400                | 0,157                                    | 1,25                                    | 0,131                      | 163,408                                  | 1,04                      | 0,778                    | 0,803                     | 1,142                             | 0,977                              | 5,308                        | 5,253                         |  |   | 0,83                               |
| RW 14                           | RW 14                 | RW 13            | 400                | 0,149                                    | 1,19                                    | 0,132                      | 163,503                                  | 1,11                      | 0,732                    | 0,778                     | 1,158                             | 1,142                              | 5,452                        | 5,308                         |  |   | 0,89                               |
| RW 15                           | RW 15                 | RW 14            | 400                | 0,149                                    | 1,19                                    | 0,108                      | 132,162                                  | 1,07                      | 0,654                    | 0,732                     | 1,266                             | 1,158                              | 5,564                        | 5,452                         |  |   | 0,72                               |
| RW 16a                          | RW 16                 | RRB2             | 315                | 0,039                                    | 0,50                                    | -0,005                     | -0,014                                   | -0,30                     | 0,308                    | 0,326                     | 1,722                             | 1,224                              | 4,778                        | 4,776                         | 98   |   | -0,13                              |

EXTRAN 8.7.1.9112

Fernman-10 Jahre, 60 Minuten\_EXT.dbr

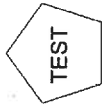
GmbH, Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, [www.itwh.de](http://www.itwh.de)







| Haltungs-<br>name | Schacht<br>oben | Schacht<br>unten | Profilhöhe<br>[mm] | Q <sub>voll</sub><br>(stationär)<br>[m³/s] | V <sub>voll</sub><br>(stationär)<br>[m/s] | Q <sub>max</sub><br>[m³/s] | Durchfluss<br>volumen<br>am Ende<br>[m³] | V <sub>max</sub><br>[m/s] | H relativ<br>oben<br>[m] | H relativ<br>unten<br>[m] | H unter<br>Gelände<br>oben<br>[m] | H unter<br>Gelände<br>unten<br>[m] | H absolut<br>oben<br>[m NHN] | H absolut<br>unten<br>[m NHN] | Auslastungs-<br>grad Profilhöhe<br>oben<br>[%] | Auslastungs-<br>grad Profilhöhe<br>unten<br>[%] | Q <sub>max</sub> / Q <sub>voll</sub> |
|-------------------|-----------------|------------------|--------------------|--|---|----------------------------|--|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--|---|--------------------------------------|
| RW16b             | RRB2            | RW3              | 400                | 0,073                                      | 0,68                                      | -0,314                     | -38,123                                  | -3,60                     | 0,416                    | 0,776                     | 1,224                             | 0,924                              | 4,776                        | 5,116                         |  |   | -4,31                                |
| RW2               | RW2             | RW1              | 600                | 0,428                                      | 1,51                                      | 0,040                      | 356,479                                  | 1,01                      | 0,851                    | 1,035                     | 0,899                             | 0,935                              | 5,131                        | 5,135                         |  |   | 0,09                                 |
| RW3               | RW3             | RW2              | 500                | 0,273                                      | 1,39                                      | -0,129                     | 193,199                                  | 0,81                      | 0,776                    | 0,851                     | 0,924                             | 0,899                              | 5,116                        | 5,131                         |  |   | -0,47                                |
| RW4               | RW4             | RW 4.1           | 400                | 0,149                                      | 1,19                                      | 0,143                      | 168,685                                  | 1,14                      | 0,726                    | 0,750                     | 0,914                             | 0,850                              | 5,336                        | 5,140                         |  |   | 0,96                                 |
| RW5               | RW5             | RW4              | 400                | 0,155                                      | 1,24                                      | 0,114                      | 130,427                                  | 1,01                      | 0,693                    | 0,726                     | 0,897                             | 0,914                              | 5,373                        | 5,336                         |  |   | 0,73                                 |
| RW6               | RW6             | RW 6.1           | 400                | 0,139                                      | 1,11                                      | 0,075                      | 81,686                                   | 0,96                      | 0,447                    | 0,583                     | 1,223                             | 1,017                              | 5,497                        | 5,453                         |  |   | 0,54                                 |
| RW7               | RW7             | RW6              | 315                | 0,078                                      | 1,00                                      | 0,025                      | 26,119                                   | 0,51                      | 0,415                    | 0,447                     | 1,285                             | 1,223                              | 5,515                        | 5,497                         |  |   | 0,31                                 |
| Überlauf 10       | Fiktiv 10       | Fiktiv 11        | 20                 | 0,003                                      | 0,22                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,420                        | 6,410                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 12       | Fiktiv 12       | Fiktiv 13        | 40                 | 0,029                                      | 0,64                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,040                             | 0,040                              | 6,300                        | 6,280                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 14       | Fiktiv 14       | Fiktiv 15        | 20                 | 0,003                                      | 0,28                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,110                        | 6,100                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 16       | Fiktiv 16       | Fiktiv 17        | 20                 | 0,005                                      | 0,43                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 5,990                        | 5,960                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 19       | Fiktiv 19       | Fiktiv 20        | 20                 | 0,004                                      | 0,39                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,920                        | 6,920                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 2        | Fiktiv 2        | Fiktiv 3         | 20                 | 0,003                                      | 0,28                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,950                        | 6,940                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 21       | Fiktiv 21       | Fiktiv 22        | 20                 | 0,003                                      | 0,22                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,680                        | 6,670                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 22.2     | Fiktiv 22.2     | Fiktiv 23        | 20                 | 0,004                                      | 0,40                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,620                        | 6,600                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 23.2     | Fiktiv 23.2     | Fiktiv 24        | 20                 | 0,004                                      | 0,31                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,520                        | 6,500                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 25       | Fiktiv 25       | Fiktiv 26        | 20                 | 0,003                                      | 0,28                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,390                        | 6,380                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 27       | Fiktiv 27       | Fiktiv 28        | 20                 | 0,005                                      | 0,49                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,170                        | 6,140                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 29       | Fiktiv 29       | Fiktiv 30        | 20                 | 0,005                                      | 0,43                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,080                        | 6,050                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 31       | Fiktiv 31       | Fiktiv 32        | 20                 | 0,005                                      | 0,42                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 5,950                        | 5,980                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 4        | Fiktiv 4        | Fiktiv 5         | 20                 | 0,004                                      | 0,31                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,850                        | 6,830                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 6        | Fiktiv 6        | Fiktiv 7         | 20                 | 0,004                                      | 0,39                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,620                        | 6,590                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 8        | Fiktiv 8        | Fiktiv 9         | 20                 | 0,001                                      | 0,04                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,530                        | 6,530                         | 0  | 0   | 0,00                                 |



Institut für technisch-wissenschaftliche  
Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22  
30167 Hannover

Tel.: +49 (511) 97 193-0  
Fax: +49 (511) 97 193-77  
E-Mail: [itwh@itwh.de](mailto:itwh@itwh.de)  
Internet: [www.itwh.de](http://www.itwh.de)

## Maximalwerte für Schächte

Stand: 27.02.2025

| Schacht     | Wasserstand ü. Sohle<br>[m] | Wasserstand unter GOK<br>[m] | Wasserstand<br>[m NHN] | Überstauvolumen am<br>Ende<br>[m³] | Überstauvolumen max.<br>[m³] | Einstaudauer<br>[min] | Überstaudauer<br>[min] | Durchfluss max.<br>[m³/s] |
|-------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|
| Fiktiv 1    | 0,019                       | 0,311                        | 6,669                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,005                     |
| Fiktiv 10   | 0,081                       | 0,249                        | 6,191                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,004                     |
| Fiktiv 11   | 1,354                       | 0,976                        | 5,454                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,008                     |
| Fiktiv 12   | 0,015                       | 0,315                        | 6,025                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,002                     |
| Fiktiv 13   | 0,013                       | 0,317                        | 6,003                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,004                     |
| Fiktiv 15   | 0,009                       | 0,321                        | 5,799                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,002                     |
| Fiktiv 16   | 0,086                       | 0,244                        | 5,766                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,004                     |
| Fiktiv 17   | 0,015                       | 0,315                        | 5,665                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,004                     |
| Fiktiv 18   | 0,022                       | 0,408                        | 5,592                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,011                     |
| Fiktiv 19   | 0,031                       | 0,299                        | 6,671                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,003                     |
| Fiktiv 2    | 0,174                       | 0,436                        | 6,534                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,006                     |
| Fiktiv 20   | 0,016                       | 0,314                        | 6,626                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,005                     |
| Fiktiv 21   | 0,000                       | 0,330                        | 6,370                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,009                     |
| Fiktiv 22   | 0,072                       | 0,258                        | 6,432                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,001                     |
| Fiktiv 22.2 | 0,070                       | 0,260                        | 6,380                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,002                     |
| Fiktiv 23   | 0,008                       | 0,322                        | 6,298                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,002                     |
| Fiktiv 23.2 | 0,087                       | 0,243                        | 6,297                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,003                     |
| Fiktiv 24   | 0,009                       | 0,321                        | 6,199                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,002                     |
| Fiktiv 25   | 0,091                       | 0,239                        | 6,171                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,004                     |
| Fiktiv 26   | 0,012                       | 0,318                        | 6,082                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,004                     |
| Fiktiv 27   | 0,101                       | 0,229                        | 5,961                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,008                     |
| Fiktiv 28   | 0,019                       | 0,311                        | 5,849                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,002                     |
| Fiktiv 29   | 0,079                       | 0,251                        | 5,849                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,003                     |
| Fiktiv 3    | 0,009                       | 0,321                        | 6,639                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,002                     |
| Fiktiv 30   | 0,011                       | 0,319                        | 5,751                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,002                     |
| Fiktiv 31   | 0,085                       | 0,245                        | 5,725                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,005                     |
| Fiktiv 32   | 0,010                       | 0,390                        | 5,610                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,002                     |
| Fiktiv 4    | 0,083                       | 0,267                        | 6,603                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,004                     |
| Fiktiv 5    | 0,013                       | 0,317                        | 6,533                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,004                     |
| Fiktiv 6    | 0,096                       | 0,234                        | 6,406                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,008                     |
| Fiktiv 7    | 0,022                       | 0,308                        | 6,302                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,001                     |
| Fiktiv 8    | 0,082                       | 0,248                        | 6,302                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,003                     |
| Fiktiv 9    | 0,008                       | 0,322                        | 6,228                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,002                     |
| Fiktiv14    | 0,093                       | 0,237                        | 5,893                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,008                     |

EXTRAN 8.7.1.9112

Fahrman-10 Jahre, 60 Minuten\_EXT1.dbr

itwh GmbH, Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, [www.itwh.de](http://www.itwh.de)

| Schacht | Wasserstand ü. Sohle<br>[m] | Wasserstand unter GOK<br>[m] | Wasserstand<br>[m NHN] | Überstauvolumen am<br>Ende<br>[m <sup>3</sup> ] | Überstauvolumen max.<br>[m <sup>3</sup> ] | Einstaudauer<br>[min] | Überstaudauer<br>[min] | Durchfluss max.<br>[m <sup>3</sup> /s] |
|---------|-----------------------------|------------------------------|------------------------|---|---|-----------------------|------------------------|--|
| RW 4.1  | 0,750                       | 0,850                        | 5,140                  | 0,000   | 0,000                                     | 7,64                  | 0,00                   | 0,188                                  |
| RW 6.1  | 0,583                       | 1,017                        | 5,453                  | 0,000   | 0,000                                     | 4,37                  | 0,00                   | 0,109                                  |
| RW 1    | 1,035                       | 0,935                        | 5,135                  | 0,000   | 0,000                                     | 351,29                | 0,00                   | 0,040                                  |
| RW 10   | 0,600                       | 1,330                        | 5,600                  | 0,000   | 0,000                                     | 4,45                  | 0,00                   | 0,044                                  |
| RW 11   | 0,837                       | 0,993                        | 5,157                  | 0,000   | 0,000                                     | 270,73                | 0,00                   | 0,131                                  |
| RW 12   | 0,803                       | 0,977                        | 5,253                  | 0,000   | 0,000                                     | 11,17                 | 0,00                   | 0,131                                  |
| RW 13   | 0,778                       | 1,142                        | 5,308                  | 0,000   | 0,000                                     | 9,82                  | 0,00                   | 0,132                                  |
| RW 14   | 0,732                       | 1,158                        | 5,452                  | 0,000   | 0,000                                     | 6,92                  | 0,00                   | 0,133                                  |
| RW 14.1 | 0,000                       | 0,480                        | 6,000                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,000                                  |
| RW 15   | 0,654                       | 1,266                        | 5,664                  | 0,000   | 0,000                                     | 4,02                  | 0,00                   | 0,112                                  |
| RW 16   | 0,308                       | 1,722                        | 4,778                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,005                                  |
| RW 2    | 0,851                       | 0,899                        | 5,131                  | 0,000   | 0,000                                     | 7,84                  | 0,00                   | 0,131                                  |
| RW 3    | 0,776                       | 0,924                        | 5,116                  | 0,000   | 0,000                                     | 9,02                  | 0,00                   | 0,313                                  |
| RW 4    | 0,726                       | 0,914                        | 5,336                  | 0,000   | 0,000                                     | 7,76                  | 0,00                   | 0,141                                  |
| RW 5    | 0,693                       | 0,897                        | 5,373                  | 0,000   | 0,000                                     | 6,99                  | 0,00                   | 0,113                                  |
| RW 6    | 0,447                       | 1,223                        | 5,497                  | 0,000   | 0,000                                     | 1,28                  | 0,00                   | 0,073                                  |
| RW 7    | 0,415                       | 1,285                        | 5,515                  | 0,000   | 0,000                                     | 1,87                  | 0,00                   | 0,021                                  |



Maximalwerte für Speicherschächte

Stand: 27.02.2025

| Speicherschacht   | Vol. Vollfüllung<br>[cbm] | H Vollfüllung<br>[m NHN] | Vol. trocken<br>[cbm] | H trocken<br>[m NHN] | H trocken relativ<br>[m] | H trocken unter<br>Gelände<br>[m] | Vol. max<br>[cbm] | H max<br>[m NHN] | H max relativ<br>[m] | H max unter<br>Gelände<br>[m] |
|-------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------|------------------|----------------------|-------------------------------|
| RRB2              | 821,520                   | 6,000                    | 0,000                 | 4,360                | 0,000                    | 1,640                             | 343,010           | 4,776            | 0,416                | 1,224                         |
| Überflutungsmulde | 357,000                   | 6,000                    | 0,000                 | 5,700                | 0,000                    | 0,300                             | 0,000             | 5,700            | 0,000                | 0,300                         |



## Maximalwerte für Sonderbauwerke

Stand: 27.02.2025

| Typ | Name       | Schacht oben | Schacht unten | Q trocken<br>[cbm/s] | Q max<br>[cbm/s] | Durchflussvolumen am Ende<br>[cbm] | Dauer des Abflusses<br>[min] | Stabilitätsindex |
|-----|------------|--------------|---------------|----------------------|------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------|
| 2   | Drossel    | RW1          | 160070020     | 0,000                | 0,004            | 356,346                            | 1.497                        | 0                |
| 2   | Mulde 10 P | Fiktiv 19    | RW14          | 0,000                | 0,002            | 2,515                              | 284                          | 1                |
| 2   | Mulde 11P  | Fiktiv 21    | RW14          | 0,000                | 0,009            | 5,975                              | 108                          | 1                |
| 2   | Mulde 12P  | Fiktiv 22.2  | RW14          | 0,000                | 0,001            | 1,847                              | 372                          | 1                |
| 2   | Mulde 13P  | Fiktiv 23.2  | RW14          | 0,000                | 0,001            | 2,070                              | 84                           | 1                |
| 2   | Mulde 14P  | Fiktiv 25    | RW 4.1        | 0,000                | 0,002            | 2,806                              | 90                           | 0                |
| 2   | Mulde 15P  | Fiktiv 27    | RW 4.1        | 0,000                | 0,003            | 5,021                              | 102                          | 0                |
| 2   | Mulde 17P  | Fiktiv 31    | RW 4.1        | 0,000                | 0,002            | 3,097                              | 103                          | 2                |
| 2   | Mulde 18P  | Fiktiv 18    | RW 4.1        | 0,000                | 0,001            | 1,539                              | 112                          | 0                |
| 2   | Mulde 1P   | Fiktiv 2     | RW 6.1        | 0,000                | 0,001            | 2,232                              | 65                           | 2                |
| 2   | Mulde 2P   | Fiktiv 4     | RW 6.1        | 0,000                | 0,002            | 2,752                              | 95                           | 0                |
| 2   | Mulde 3P   | Fiktiv 6     | RW 6.1        | 0,000                | 0,003            | 5,296                              | 110                          | 0                |
| 2   | Mulde 4P   | Fiktiv 8     | RW 6.1        | 0,000                | 0,001            | 1,795                              | 78                           | 1                |
| 2   | Mulde 5P   | Fiktiv 10    | RW 6.1        | 0,000                | 0,001            | 2,475                              | 88                           | 0                |
| 2   | Mulde 6P   | Fiktiv 12    | RW 4.1        | 0,000                | 0,001            | 1,201                              | 65                           | 0                |
| 2   | Mulde 7 P  | Fiktiv14     | RW 4.1        | 0,000                | 0,003            | 5,151                              | 114                          | 0                |
| 2   | Mulde 8P   | Fiktiv 16    | RW 4.1        | 0,000                | 0,002            | 2,749                              | 92                           | 0                |
| 2   | Mulde 9P   | Fiktiv 18    | RW 4.1        | 0,000                | 0,003            | 3,844                              | 112                          | 0                |
| 2   | Mulde16P   | Fiktiv 29    | RW 4.1        | 0,000                | 0,001            | 2,054                              | 89                           | 0                |





## Pumpenlaufzeiten und -Volumina für Pumpen mit Schaltstufen

Stand: 27.02.2025

### Drossel

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 4,290                  | 0,004               | 36                | 6,045            |
| 4,290                  | 0,004               | 1.460             | 350,301          |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 1.496             | 356,345          |

### Mulde 1P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,380                  | 0,001               | 31                | 0,541            |
| 6,380                  | 0,001               | 28                | 1,688            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 59                | 2,229            |

### Mulde 2P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,890                  | 0,002               | 60                | 2,739            |
| 6,890                  | 0,002               | 0                 | 0,000            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 60                | 2,739            |

### Mulde 5P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,130                  | 0,001               | 44                | 1,126            |
| 6,130                  | 0,001               | 16                | 1,338            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 60                | 2,464            |

### Mulde 4P

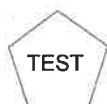
| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,240                  | 0,001               | 43                | 0,781            |
| 6,240                  | 0,001               | 17                | 1,005            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 60                | 1,785            |

### Mulde 3P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,330                  | 0,003               | 46                | 2,296            |
| 6,330                  | 0,003               | 17                | 2,984            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 63                | 5,280            |

### Mulde 8P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 5,700                  | 0,002               | 60                | 2,737            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |



| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
|                        |                     | 60                | 2,737            |

Mulde 7 P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 5,820                  | 0,003               | 46                | 2,228            |
| 5,820                  | 0,003               | 17                | 2,905            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 63                | 5,133            |

Mulde 6P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,030                  | 0,001               | 59                | 1,198            |
| 6,030                  | 0,001               | 0                 | 0,000            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 59                | 1,198            |

Mulde 9P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 5,590                  | 0,003               | 60                | 3,104            |
| 5,590                  | 0,003               | 4                 | 0,721            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 65                | 3,825            |

Mulde 10 P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,660                  | 0,002               | 62                | 1,752            |
| 6,660                  | 0,002               | 8                 | 0,726            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 70                | 2,478            |

Mulde 11P

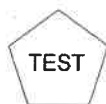
| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 0,000                  | 0,033               | 64                | 5,959            |
| 6,390                  | 0,033               | 0                 | 0,000            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 64                | 5,959            |

Mulde 12P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,330                  | 0,001               | 77                | 1,789            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 77                | 1,789            |

Mulde 13P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,230                  | 0,001               | 42                | 0,888            |



| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,230                  | 0,001               | 18                | 1,172            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 60                | 2,060            |

Mulde 14P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,100                  | 0,002               | 43                | 1,201            |
| 6,100                  | 0,002               | 18                | 1,594            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 60                | 2,795            |

Mulde 15P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 5,880                  | 0,003               | 46                | 2,125            |
| 5,880                  | 0,003               | 18                | 2,883            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 63                | 5,008            |

Mulde16P

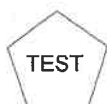
| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 5,790                  | 0,001               | 43                | 0,884            |
| 5,790                  | 0,001               | 18                | 1,159            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 60                | 2,043            |

Mulde 17P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 5,660                  | 0,002               | 44                | 1,367            |
| 5,660                  | 0,002               | 17                | 1,714            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 61                | 3,081            |

Mulde 18P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 5,590                  | 0,001               | 56                | 1,260            |
| 5,590                  | 0,001               | 4                 | 0,267            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 61                | 1,527            |



---

Institut für technisch-wissenschaftliche  
Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22  
30167 Hannover

Tel.: +49 (511) 97 193-0  
Fax: +49 (511) 97 193-77

E-Mail: [itwh@itwh.de](mailto:itwh@itwh.de)  
Internet: [www.itwh.de](http://www.itwh.de)

---

## EXTRAN Ergebnisbericht

Stand: 27.02.2025



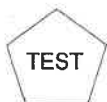
Institut für technisch-wissenschaftliche  
Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22  
30167 Hannover

Tel.: +49 (511) 97 193-0  
Fax: +49 (511) 97 193-77

E-Mail: [itwh@itwh.de](mailto:itwh@itwh.de)  
Internet: [www.itwh.de](http://www.itwh.de)

## Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Rechenlaufgrößen .....   | 1  |
| Statistische Angaben zum Kanalnetz .....                         | 2  |
| Volumenbilanz .....  | 3  |
| Einstau .....  | 4  |
| Abfluss am Ende .....  | 5  |
| Maximalwerte für Haltungen .....                                 | 6  |
| Maximalwerte für Schächte .....                                  | 8  |
| Maximalwerte für Speicherschächte .....                          | 10 |
| Maximalwerte für Sonderbauwerke .....                            | 11 |
| Pumpenlaufzeiten und -Volumina für Pumpen mit Schaltstufen ..... | 12 |



## Rechenlaufgrößen

Stand: 27.02.2025

### Projekt

### Rechenlauf

#### Dateien

|                    |  |
|--------------------|--|
| Parametersatz:     | 30 Jahre, 60 Minuten                   |
| Modelldatenbank:   | Fehrmann.idbm                          |
| Ergebnisdatenbank: | Fehrmann-30 Jahre, 60 Minuten_EXT.idbr |

#### Simulationszeit

|                                   |                     |
|-----------------------------------|---------------------|
| Simulationsanfang:                | 01.01.2025 00:00:00 |
| Simulationsende:                  | 02.01.2025 01:00:00 |
| Berichtsanfang                    | 01.01.2025 00:00:00 |
| Berichtsende                      | 01.01.2025 01:00:00 |
| Variabler Simulationszeitschritt: | Ja                  |
| Minimaler Simulationszeitschritt: | 0,50 s              |
| Maximaler Simulationszeitschritt: | 2,00 s              |
| Courant-Faktor:                   | 0,50                |

#### Trockenwetterberechnung

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| Mit Trockenwetterzufluss:    | Ja            |
| Zuflussanteil Schacht oben:  | 50 %          |
| Zuflussanteil Schacht unten: | 50 %          |
| Vorlauf:                     | 1.440.000 min |

#### Einstau, Überstau

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| Wasserrückführung nach Überstau:   | mit  |
| Schachtüberstaufläche:             | Ohne |
| Preissmann-Slot:                   | Ja   |
| Dämpfung der Beschleunigungsterme: | Ja   |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Berechnungsdauer: | 8 s |
|-------------------|-----|





## Statistische Angaben zum Kanalnetz

Stand: 27.02.2025

### Statistische Angaben zum Kanalnetz

|  |                    |
|--|--------------------|
| Anzahl Siedlungstypen                            | 0                  |
| Anzahl Elemente                                  | 74                 |
| Anzahl Haltungen                                 | 54                 |
| Anzahl Pumpen                                    | 19                 |
| Anzahl Wehre                                     | 0                  |
| Anzahl Grund-/Seitenauslässe                     | 0                  |
| Anzahl Schieber                                  | 0                  |
| Anzahl Drosseln                                  | 0                  |
| Anzahl Q-Regler                                  | 0                  |
| Anzahl H-Regler                                  | 0                  |
| Anzahl Transportelemente mit mehr als einem Rohr | 0                  |
| Anzahl Schächte                                  | 51                 |
| Anzahl Speicherschächte                          | 2                  |
| Anzahl Versickerungselemente                     | 0                  |
| Anzahl freie Auslässe                            | 1                  |
| Anzahl Auslässe mit Rückschlagklappe             | 0                  |
| Anzahl Sonderprofile                             | 0                  |
| Anzahl Tiden                                     | 0                  |
| Anzahl Außengebiete                              | 0                  |
| Anzahl Einzeleinleiter                           | 0                  |
| Anzahl Bauwerke                                  | 0                  |
| Länge des Kanalnetzes                            | 749 m              |
| Volumen in Haltungen                             | 178 m <sup>3</sup> |

### Minimal-/Maximalwerte

|                 |     |             |     |             |
|-----------------|-----|-------------|-----|-------------|
| Rohrgefälle     | von | -35,16 %    | bis | 26,58 %     |
| Rohrlängen      | von | 2,19 m      | bis | 43,58 m     |
| Rohrsohlen      | von | 4,100 m NHN | bis | 6,950 m NHN |
| Schachtsohlen   | von | 4,100 m NHN | bis | 6,650 m NHN |
| Schachtscheitel | von | 4,700 m NHN | bis | 6,970 m NHN |
| Geländehöhen    | von | 5,970 m NHN | bis | 6,980 m NHN |

|                      |         |
|----------------------|---------|
| <b>Einzelflächen</b> | 3,13 ha |
| befestigt            | 2,21 ha |
| nicht befestigt      | 0,29 ha |
| ohne Abfluss         | 0,63 ha |

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| <b>Fläche Außengebiete</b> | 0,00 ha |
|----------------------------|---------|

### Trockenwetter Größen

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| Fläche der Siedlungstypen       | 0,00 ha  |
| Einwohner gesamt Siedlungstypen | 0        |
| TW-Abfluss Siedlungstyp Qs      | 0,00 l/s |
| TW-Abfluss Siedlungstyp Qf      | 0,00 l/s |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Trockenwetterabfluss</b>  | 0,00 l/s |
| Einzeleinleiter Direkt       | 0,00 l/s |
| Einzeleinleiter Einwohner    | 0,00 l/s |
| Einzeleinleiter Frischwasser | 0,00 l/s |
| Außengebiet Basisabfluss     | 0,00 l/s |



## Volumenbilanz

Stand: 27.02.2025

|  |                              |
|--|------------------------------|
| Anfangsvolumen im System:                      | 0,009 m <sup>3</sup>         |
| Trockenwetterzufluss:                          | 0,000 m <sup>3</sup>         |
| Oberflächenzufluss:                            | 507,983 m <sup>3</sup>       |
| Externer Zufluss:                              | 0,000 m <sup>3</sup>         |
| <b>Gesamtvolumen (Zufluss+Anfangsvolumen):</b> | <b>507,991 m<sup>3</sup></b> |
| <br>   |                              |
| Gesamtabflussvolumen aus dem System:           | 358,767 m <sup>3</sup>       |
| Abfluss durch Überstau (ohne WRF):             | 0,000 m <sup>3</sup>         |
| Abfluss an Auslässen:                          | 358,767 m <sup>3</sup>       |
| Versickerung                                   | 0,000 m <sup>3</sup>         |
| Restvolumen im System:                         | 151,592 m <sup>3</sup>       |
| <b>Gesamtvolumen (Abfluss+Restvolumen):</b>    | <b>510,359 m<sup>3</sup></b> |
| <br>   |                              |
| Überstauvolumen am Ende:                       | 0,000 m <sup>3</sup>         |
| Volumenfehler:                                 | -0,47 %                      |
| <br>   |                              |
| Einstau an                                     | 17 Schachtelementen          |
| Überstauvolumen an                             | 0 Schachtelementen           |
| Schacht mit max. Überstauvolumen               | -                            |
| maximales Überstauvolumen                      | 0 m <sup>3</sup>             |
| <br>   |                              |
| Abfluss an                                     | 1 Schachtelementen           |



## Einstau

Stand: 27.02.2025

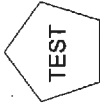
| Schachtelement | Einstaudauer<br>[min] |
|----------------|-----------------------|
| RRB2           | 553,61                |
| RW 4.1         | 70,49                 |
| RW 6.1         | 7,47                  |
| RW1            | 820,83                |
| RW10           | 7,98                  |
| RW11           | 744,29                |
| RW12           | 240,03                |
| RW13           | 13,98                 |
| RW14           | 10,47                 |
| RW15           | 7,64                  |
| RW16           | 475,38                |
| RW2            | 111,75                |
| RW3            | 277,52                |
| RW4            | 10,79                 |
| RW5            | 9,88                  |
| RW6            | 5,69                  |
| RW7            | 6,06                  |
| Anzahl         | Max                   |
| 17             | 820,83                |



## Abfluss am Ende

Stand: 27.02.2025

| Schachtelement | Maximaler<br>Abfluss<br>[l/s] | Abfluss<br>[cbm] |
|----------------|-------------------------------|------------------|
| 160070020      | 4,00                          | 358,767          |
| Anzahl         |                               | $\Sigma$         |
| 1              |                               | 358,767          |



## Maximalwerte für Haltungen

Stand: 27.02.2025

| Haltungs-<br>name                            | Schacht<br>oben                    | Schacht<br>unten | Profilhöhe<br>[mm] | Q <sub>voll</sub><br>(stationär)<br>[m³/s] | V <sub>voll</sub><br>(stationär)<br>[m/s] | Q <sub>max</sub><br>[m³/s] | Durchfluss<br>volumen<br>am Ende<br>[m³] | v <sub>max</sub><br>[m/s] | H relativ<br>oben<br>[m] | H relativ<br>unten<br>[m] | H unter<br>Gelände<br>oben<br>[m] | H unter<br>Gelände<br>unten<br>[m] | H absolut<br>oben<br>[m NHN] | H absolut<br>unten<br>[m NHN] | Auslastungs-<br>grad Profilhöhe<br>oben<br>[%] | Auslastungs-<br>grad Profilhöhe<br>unten<br>[%] | Q <sub>max</sub> / Q <sub>voll</sub> |
|--|------------------------------------|------------------|--------------------|--|---|----------------------------|--|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--|---|--------------------------------------|
| Fiktiv 18<br>Fiktiv<br>Überflutung<br>smulde | Fiktiv 18<br>Überflutung<br>smulde | RW 4.1<br>RW16   | 400<br>300         | 1,107<br>2,774                             | 8,81<br>9,25                              | 0,009<br>0,000             | 2,724<br>0,000                           | 0,14<br>0,00              | 0,026<br>0,000           | 1,130<br>0,431            | 0,404<br>0,300                    | 0,470<br>1,599                     | 5,596<br>5,700               | 5,520<br>4,901                | 6<br>0   |   | 0,01<br>0,00                         |
| Haltung F11                                  | Fiktiv 11                          | RW 6.1           | 315                | 0,686                                      | 8,81                                      | 0,024                      | -0,588                                   | 0,85                      | 1,963                    | 1,193                     | 0,367                             | 0,407                              | 6,063                        | 6,063                         |  |   | 0,04                                 |
| Mulde 1                                      | Fiktiv 1                           | Fiktiv 2         | 300                | 1,942                                      | 4,62                                      | 0,006                      | 1,967                                    | 0,36                      | 0,011                    | 0,262                     | 0,309                             | 0,348                              | 6,671                        | 6,622                         | 4  | 87  | 0,00                                 |
| Mulde 10                                     | Fiktiv 1                           | Fiktiv 19        | 300                | 0,236                                      | 0,56                                      | -0,002                     | 1,136                                    | 0,11                      | 0,021                    | 0,034                     | 0,309                             | 0,296                              | 6,671                        | 6,674                         | 7  | 11  | -0,01                                |
| Mulde 11                                     | Fiktiv 20                          | Fiktiv 21        | 300                | 1,003                                      | 2,39                                      | 0,006                      | 3,894                                    | 0,72                      | 0,019                    | 0,000                     | 0,311                             | 0,330                              | 6,629                        | 6,370                         | 6  | 0   | 0,01                                 |
| Mulde 12                                     | Fiktiv 22                          | Fiktiv 22.2      | 300                | 0,017                                      | 0,04                                      | 0,002                      | 1,220                                    | 0,02                      | 0,080                    | 0,113                     | 0,250                             | 0,217                              | 6,440                        | 6,423                         | 27   | 38  | 0,09                                 |
| Mulde 13                                     | Fiktiv 23                          | Fiktiv 23.2      | 300                | 0,923                                      | 2,20                                      | 0,002                      | 1,351                                    | 0,25                      | 0,031                    | 0,110                     | 0,299                             | 0,220                              | 6,321                        | 6,320                         | 10   | 37  | 0,00                                 |
| Mulde 14                                     | Fiktiv 24                          | Fiktiv 25        | 300                | 0,929                                      | 2,21                                      | 0,003                      | 1,836                                    | 0,30                      | 0,016                    | 0,126                     | 0,314                             | 0,204                              | 6,206                        | 6,206                         | 5  | 42  | 0,00                                 |
| Mulde 15                                     | Fiktiv 26                          | Fiktiv 27        | 300                | 1,010                                      | 2,40                                      | 0,005                      | 3,286                                    | 0,40                      | 0,014                    | 0,146                     | 0,316                             | 0,184                              | 6,084                        | 6,006                         | 5  | 49  | 0,00                                 |
| Mulde 16                                     | Fiktiv 28                          | Fiktiv 29        | 300                | 0,803                                      | 1,91                                      | 0,002                      | 1,341                                    | 0,24                      | 0,041                    | 0,101                     | 0,289                             | 0,229                              | 5,871                        | 5,871                         | 14   | 34  | 0,00                                 |
| Mulde 17                                     | Fiktiv 30                          | Fiktiv 31        | 300                | 0,808                                      | 1,92                                      | 0,003                      | 2,025                                    | 0,29                      | 0,017                    | 0,117                     | 0,313                             | 0,213                              | 5,757                        | 5,757                         | 6  | 39  | 0,00                                 |
| Mulde 18                                     | Fiktiv 32                          | Fiktiv 18        | 300                | 0,569                                      | 1,35                                      | 0,002                      | 1,349                                    | 0,26                      | 0,012                    | 0,026                     | 0,388                             | 0,404                              | 5,612                        | 5,596                         | 4  | 9   | 0,00                                 |
| Mulde 2                                      | Fiktiv 3                           | Fiktiv 4         | 300                | 0,887                                      | 2,11                                      | 0,003                      | 1,798                                    | 0,29                      | 0,011                    | 0,119                     | 0,319                             | 0,231                              | 6,641                        | 6,639                         | 4  | 40  | 0,00                                 |
| Mulde 3                                      | Fiktiv 5                           | Fiktiv 6         | 300                | 0,956                                      | 2,28                                      | 0,005                      | 3,467                                    | 0,40                      | 0,015                    | 0,138                     | 0,315                             | 0,192                              | 5,535                        | 6,448                         | 5  | 46  | 0,01                                 |
| Mulde 4                                      | Fiktiv 7                           | Fiktiv 8         | 300                | 0,987                                      | 2,35                                      | 0,002                      | 1,170                                    | 0,25                      | 0,049                    | 0,109                     | 0,281                             | 0,221                              | 6,329                        | 6,329                         | 16   | 36  | 0,00                                 |
| Mulde 5                                      | Fiktiv 9                           | Fiktiv 10        | 300                | 0,945                                      | 2,25                                      | 0,002                      | 1,617                                    | 0,29                      | 0,010                    | 0,117                     | 0,320                             | 0,213                              | 6,230                        | 6,227                         | 3  | 39  | 0,00                                 |
| Mulde 6                                      | Fiktiv 11                          | Fiktiv 12        | 300                | 0,969                                      | 2,31                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,035                     | 0,300                             | 0,295                              | 6,100                        | 6,045                         | 0  | 12  | 0,00                                 |
| Mulde 8                                      | Fiktiv 15                          | Fiktiv 16        | 300                | 0,908                                      | 2,16                                      | 0,003                      | 1,798                                    | 0,30                      | 0,011                    | 0,121                     | 0,319                             | 0,209                              | 5,801                        | 5,801                         | 4  | 40  | 0,00                                 |
| Mulde 9                                      | Fiktiv 17                          | Fiktiv 18        | 300                | 0,727                                      | 1,73                                      | 0,005                      | 3,272                                    | 0,33                      | 0,017                    | 0,026                     | 0,313                             | 0,404                              | 5,667                        | 5,596                         | 6  | 9   | 0,01                                 |
| Mulde7                                       | Fiktiv 13                          | Fiktiv14         | 300                | 0,906                                      | 2,16                                      | 0,005                      | 3,373                                    | 0,38                      | 0,015                    | 0,135                     | 0,315                             | 0,195                              | 6,005                        | 5,935                         | 5  | 45  | 0,01                                 |
| RW 14.1                                      | RW14.1                             | RW14             | 400                | 1,076                                      | 8,56                                      | -0,002                     | 0,000                                    | -0,03                     | 0,016                    | 1,295                     | 0,464                             | 0,595                              | 6,016                        | 6,015                         | 4  |   | 0,00                                 |
| RW 4.1                                       | RW 4.1                             | RW3              | 500                | 0,266                                      | 1,35                                      | 0,251                      | 297,018                                  | 1,28                      | 1,130                    | 1,135                     | 0,565                             | 0,565                              | 5,520                        | 5,475                         |  |   | 0,95                                 |
| RW 6.1                                       | RW 6.1                             | RW5              | 400                | 0,163                                      | 1,29                                      | 0,138                      | 162,260                                  | 1,19                      | 1,193                    | 1,253                     | 0,407                             | 0,337                              | 6,063                        | 5,933                         |  |   | 0,85                                 |
| RW10   | RW10                               | RW15             | 315                | 0,080                                      | 1,03                                      | 0,057                      | 72,640                                   | 0,77                      | 1,210                    | 1,257                     | 0,720                             | 0,663                              | 6,210                        | 6,167                         |  |   | 0,71                                 |
| RW11   | RW11                               | RW2              | 400                | 0,160                                      | 1,28                                      | 0,170                      | 207,658                                  | 1,35                      | 1,218                    | 1,217                     | 0,612                             | 0,533                              | 5,538                        | 5,497                         |  |   | 1,06                                 |
| RW12   | RW12                               | RW11             | 400                | 0,149                                      | 1,19                                      | 0,168                      | 208,935                                  | 1,34                      | 1,246                    | 1,218                     | 0,534                             | 0,612                              | 5,696                        | 5,538                         |  |   | 1,13                                 |
| RW13   | RW13                               | RW12             | 400                | 0,157                                      | 1,25                                      | 0,167                      | 209,340                                  | 1,33                      | 1,254                    | 1,246                     | 0,666                             | 0,534                              | 5,784                        | 5,696                         |  |   | 1,06                                 |
| RW14   | RW14                               | RW13             | 400                | 0,149                                      | 1,19                                      | 0,165                      | 209,437                                  | 1,31                      | 1,295                    | 1,254                     | 0,595                             | 0,666                              | 6,015                        | 5,784                         |  |   | 1,11                                 |
| RW15   | RW15                               | RW14             | 400                | 0,149                                      | 1,19                                      | 0,135                      | 169,423                                  | 1,07                      | 1,257                    | 1,295                     | 0,663                             | 0,595                              | 6,167                        | 6,015                         |  |   | 0,91                                 |
| RW16a  | RW16                               | RRB2             | 315                | 0,039                                      | 0,50                                      | -0,007                     | -0,285                                   | -0,35                     | 0,431                    | 0,450                     | 1,599                             | 1,100                              | 4,901                        | 4,900                         |  |   | -0,19                                |

| Halbungs-<br>name | Schacht<br>oben | Schacht<br>unten | Profilhöhe<br>[mm] | Q <sub>voll</sub><br>(stationär)<br>[m³/s] | V <sub>voll</sub><br>(stationär)<br>[m/s] | Q <sub>max</sub><br>[m³/s] | Durchfluss<br>volumen<br>am Ende<br>[m³] | V <sub>max</sub><br>[m/s] | H relativ<br>oben<br>[m] | H relativ<br>unten<br>[m] | H unter<br>Gelände<br>oben<br>[m] | H unter<br>Gelände<br>unten<br>[m] | H absolut<br>oben<br>[m NHN] | H absolut<br>unten<br>[m NHN] | Auslastungs-<br>grad Profilhöhe<br>oben<br>[%] | Auslastungs-<br>grad Profilhöhe<br>unten<br>[%] | Q <sub>max</sub> / Q <sub>voll</sub> |
|-------------------|-----------------|------------------|--------------------|--|---|----------------------------|--|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--|---|--------------------------------------|
| RW16b             | RRB2            | RW3              | 400                | 0,073                                      | 0,58                                      | -0,418                     | -136,950                                 | -4,50                     | 0,540                    | 1,135                     | 1,100                             | 0,565                              | 4,900                        | 5,475                         |  |   | -5,75                                |
| RW2               | RW2             | RW1              | 600                | 0,428                                      | 1,51                                      | 0,042                      | 363,146                                  | 1,01                      | 1,217                    | 1,397                     | 0,533                             | 0,573                              | 5,497                        | 5,497                         |  |   | 0,10                                 |
| RW3               | RW3             | RW2              | 500                | 0,273                                      | 1,39                                      | -0,171                     | 158,567                                  | -0,87                     | 1,135                    | 1,217                     | 0,565                             | 0,533                              | 5,475                        | 5,497                         |  |   | -0,63                                |
| RW4               | RW4             | RW 4.1           | 400                | 0,149                                      | 1,19                                      | 0,190                      | 217,013                                  | 1,51                      | 1,266                    | 1,130                     | 0,374                             | 0,470                              | 5,876                        | 5,520                         |  |   | 1,28                                 |
| RW5               | RW5             | RW4              | 400                | 0,155                                      | 1,24                                      | 0,145                      | 168,009                                  | 1,15                      | 1,253                    | 1,266                     | 0,337                             | 0,374                              | 5,933                        | 5,876                         |  |   | 0,93                                 |
| RW6               | RW6             | RW 6.1           | 400                | 0,139                                      | 1,11                                      | 0,096                      | 104,582                                  | 0,97                      | 1,095                    | 1,193                     | 0,575                             | 0,407                              | 6,145                        | 6,063                         |  |   | 0,69                                 |
| RW7               | RW7             | RW6              | 315                | 0,078                                      | 1,00                                      | 0,038                      | 33,410                                   | 0,53                      | 1,055                    | 1,095                     | 0,645                             | 0,575                              | 6,155                        | 6,145                         |  |   | 0,49                                 |
| Überlauf 10       | Fiktiv 10       | Fiktiv 11        | 20                 | 0,003                                      | 0,22                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,420                        | 6,410                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 12       | Fiktiv 12       | Fiktiv 13        | 40                 | 0,029                                      | 0,64                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,040                             | 0,040                              | 6,300                        | 6,280                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 14       | Fiktiv 14       | Fiktiv 15        | 20                 | 0,003                                      | 0,28                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,110                        | 6,100                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 16       | Fiktiv 16       | Fiktiv 17        | 20                 | 0,005                                      | 0,43                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 5,990                        | 5,960                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 19       | Fiktiv 19       | Fiktiv 20        | 20                 | 0,004                                      | 0,39                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,920                        | 6,920                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 2        | Fiktiv 2        | Fiktiv 3         | 20                 | 0,003                                      | 0,28                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,950                        | 6,940                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 21       | Fiktiv 21       | Fiktiv 22        | 20                 | 0,003                                      | 0,22                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,680                        | 6,670                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 22.2     | Fiktiv 22.2     | Fiktiv 23        | 20                 | 0,004                                      | 0,40                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,620                        | 6,600                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 23.2     | Fiktiv 23.2     | Fiktiv 24        | 20                 | 0,004                                      | 0,31                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,520                        | 6,500                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 25       | Fiktiv 25       | Fiktiv 26        | 20                 | 0,003                                      | 0,28                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,390                        | 6,380                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 27       | Fiktiv 27       | Fiktiv 28        | 20                 | 0,005                                      | 0,49                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,170                        | 6,140                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 29       | Fiktiv 29       | Fiktiv 30        | 20                 | 0,005                                      | 0,43                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,080                        | 6,050                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 31       | Fiktiv 31       | Fiktiv 32        | 20                 | 0,005                                      | 0,42                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 5,950                        | 5,980                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 4        | Fiktiv 4        | Fiktiv 5         | 20                 | 0,004                                      | 0,31                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,850                        | 6,830                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 6        | Fiktiv 6        | Fiktiv 7         | 20                 | 0,004                                      | 0,39                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,620                        | 6,590                         | 0  | 0   | 0,00                                 |
| Überlauf 8        | Fiktiv 8        | Fiktiv 9         | 20                 | 0,001                                      | 0,04                                      | 0,000                      | 0,000                                    | 0,00                      | 0,000                    | 0,000                     | 0,020                             | 0,020                              | 6,530                        | 6,530                         | 0  | 0   | 0,00                                 |





Institut für technisch-wissenschaftliche  
Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22  
30167 Hannover

Tel.: +49 (511) 97 193-0  
Fax: +49 (511) 97 193-77  
E-Mail: [itwh@itwh.de](mailto:itwh@itwh.de)  
Internet: [www.itwh.de](http://www.itwh.de)

## Maximalwerte für Schächte

Stand: 27.02.2025

| Schacht     | Wasserstand ü. Sohle<br>[m] | Wasserstand unter GOK<br>[m] | Wasserstand<br>[m NHN] | Überstauvolumen am<br>Ende<br>[m <sup>3</sup> ] | Überstauvolumen max.<br>[m <sup>3</sup> ] | Einstaudauer<br>[min] | Überstaudauer<br>[min] | Durchfluss max.<br>[m <sup>3</sup> /s] |
|-------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------|---|---|-----------------------|------------------------|--|
| Fiktiv 1    | 0,021                       | 0,309                        | 6,671                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,006                                  |
| Fiktiv 10   | 0,117                       | 0,213                        | 6,227                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,005                                  |
| Fiktiv 11   | 1,963                       | 0,367                        | 6,063                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,027                                  |
| Fiktiv 12   | 0,035                       | 0,295                        | 6,045                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,002                                  |
| Fiktiv 13   | 0,015                       | 0,315                        | 6,005                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,005                                  |
| Fiktiv 15   | 0,011                       | 0,319                        | 5,801                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,003                                  |
| Fiktiv 16   | 0,121                       | 0,209                        | 5,801                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,005                                  |
| Fiktiv 17   | 0,017                       | 0,313                        | 5,667                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,005                                  |
| Fiktiv 18   | 0,026                       | 0,404                        | 5,596                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,013                                  |
| Fiktiv 19   | 0,034                       | 0,296                        | 6,674                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,004                                  |
| Fiktiv 2    | 0,262                       | 0,348                        | 6,622                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,008                                  |
| Fiktiv 20   | 0,019                       | 0,311                        | 6,629                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,006                                  |
| Fiktiv 21   | 0,000                       | 0,330                        | 6,370                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,011                                  |
| Fiktiv 22   | 0,080                       | 0,250                        | 6,440                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,002                                  |
| Fiktiv 22.2 | 0,113                       | 0,217                        | 6,423                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,003                                  |
| Fiktiv 23   | 0,031                       | 0,299                        | 6,321                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,003                                  |
| Fiktiv 23.2 | 0,110                       | 0,220                        | 6,320                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,004                                  |
| Fiktiv 24   | 0,016                       | 0,314                        | 6,206                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,003                                  |
| Fiktiv 25   | 0,126                       | 0,204                        | 6,206                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,005                                  |
| Fiktiv 26   | 0,014                       | 0,316                        | 6,084                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,005                                  |
| Fiktiv 27   | 0,146                       | 0,184                        | 6,006                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,010                                  |
| Fiktiv 28   | 0,041                       | 0,289                        | 5,871                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,003                                  |
| Fiktiv 29   | 0,101                       | 0,229                        | 5,871                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,004                                  |
| Fiktiv 3    | 0,011                       | 0,319                        | 6,641                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,003                                  |
| Fiktiv 30   | 0,017                       | 0,313                        | 5,757                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,003                                  |
| Fiktiv 31   | 0,117                       | 0,213                        | 5,757                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,006                                  |
| Fiktiv 32   | 0,012                       | 0,388                        | 5,612                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,002                                  |
| Fiktiv 4    | 0,119                       | 0,231                        | 6,639                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,005                                  |
| Fiktiv 5    | 0,015                       | 0,315                        | 6,535                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,005                                  |
| Fiktiv 6    | 0,138                       | 0,192                        | 6,448                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,010                                  |
| Fiktiv 7    | 0,049                       | 0,281                        | 6,329                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,002                                  |
| Fiktiv 8    | 0,109                       | 0,221                        | 6,329                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,003                                  |
| Fiktiv 9    | 0,010                       | 0,320                        | 6,230                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,002                                  |
| Fiktiv 14   | 0,135                       | 0,195                        | 5,935                  | 0,000   | 0,000                                     | 0,00                  | 0,00                   | 0,010                                  |

EXTRAN 8.7.1.9112

Fehlern-30 Jahre, 60 Minuten\_EXT.tbl

GmbH, Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, [www.itwh.de](http://www.itwh.de)



Institut für technisch-wissenschaftliche  
Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22  
30167 Hannover

Tel.: +49 (511) 97 193-0  
Fax: +49 (511) 97 193-77  
E-Mail: [ltwh@ltwh.de](mailto:ltwh@ltwh.de)  
Internet: [www.ltwh.de](http://www.ltwh.de)

| Schacht | Wasserstand i. Sohle<br>[m] | Wasserstand unter GOK<br>[m] | Wasserstand<br>[m NHN] | Überstauvolumen am<br>Ende<br>[m³] | Überstauvolumen max.<br>[m³] | Einstaudauer<br>[min] | Überstaudauer<br>[min] | Durchfluss max.<br>[m³/s] |
|---------|-----------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|
| RW 4.1  | 1,130                       | 0,470                        | 5,520                  | 0,000                              | 0,000                        | 70,49                 | 0,00                   | 0,251                     |
| RW 6.1  | 1,193                       | 0,407                        | 6,063                  | 0,000                              | 0,000                        | 7,47                  | 0,00                   | 0,143                     |
| RW1     | 1,397                       | 0,573                        | 5,497                  | 0,000                              | 0,000                        | 820,83                | 0,00                   | 0,042                     |
| RW10    | 1,210                       | 0,720                        | 6,210                  | 0,000                              | 0,000                        | 7,98                  | 0,00                   | 0,056                     |
| RW11    | 1,218                       | 0,612                        | 5,538                  | 0,000                              | 0,000                        | 744,29                | 0,00                   | 0,168                     |
| RW12    | 1,246                       | 0,534                        | 5,696                  | 0,000                              | 0,000                        | 240,03                | 0,00                   | 0,167                     |
| RW13    | 1,254                       | 0,666                        | 5,784                  | 0,000                              | 0,000                        | 13,98                 | 0,00                   | 0,165                     |
| RW14    | 1,295                       | 0,595                        | 6,015                  | 0,000                              | 0,000                        | 10,47                 | 0,00                   | 0,165                     |
| RW14.1  | 0,016                       | 0,484                        | 6,016                  | 0,000                              | 0,000                        | 0,00                  | 0,00                   | 0,002                     |
| RW15    | 1,257                       | 0,663                        | 6,167                  | 0,000                              | 0,000                        | 7,64                  | 0,00                   | 0,133                     |
| RW16    | 0,431                       | 1,599                        | 4,901                  | 0,000                              | 0,000                        | 475,38                | 0,00                   | 0,007                     |
| RW2     | 1,217                       | 0,533                        | 5,497                  | 0,000                              | 0,000                        | 111,75                | 0,00                   | 0,170                     |
| RW3     | 1,135                       | 0,565                        | 5,475                  | 0,000                              | 0,000                        | 277,52                | 0,00                   | 0,417                     |
| RW4     | 1,266                       | 0,374                        | 5,876                  | 0,000                              | 0,000                        | 10,79                 | 0,00                   | 0,189                     |
| RW5     | 1,253                       | 0,337                        | 5,933                  | 0,000                              | 0,000                        | 9,88                  | 0,00                   | 0,143                     |
| RW6     | 1,095                       | 0,575                        | 6,145                  | 0,000                              | 0,000                        | 5,69                  | 0,00                   | 0,101                     |
| RW7     | 1,055                       | 0,645                        | 6,155                  | 0,000                              | 0,000                        | 6,06                  | 0,00                   | 0,031                     |



Institut für technisch-wissenschaftliche  
Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22  
30167 Hannover

Tel.: +49 (511) 97 193-0  
Fax: +49 (511) 97 193-77  
E-Mail: [itwh@itwh.de](mailto:itwh@itwh.de)  
Internet: [www.itwh.de](http://www.itwh.de)

## Maximalwerte für Speicherschächte

Stand: 27.02.2025

| Speicherschacht   | Vol. Vollfüllung<br>[cbm] | H Vollfüllung<br>[m NHN] | Vol. trocken<br>[cbm] | H trocken<br>[m NHN] | H trocken relativ<br>[m] | H trocken unter<br>Gelände<br>[m] | Vol. max<br>[cbm] | H max<br>[m NHN] | H max relativ<br>[m] | H max unter<br>Gelände<br>[m] |
|-------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------|------------------|----------------------|-------------------------------|
| RRB2              | 821,520                   | 6,000                    | 0,000                 | 4,360                | 0,000                    | 1,640                             | 445,481           | 4,900            | 0,540                | 1,100                         |
| Überflutungsmulde | 357,000                   | 6,000                    | 0,000                 | 5,700                | 0,000                    | 0,300                             | 0,000             | 5,700            | 0,000                | 0,300                         |



## Maximalwerte für Sonderbauwerke

Stand: 27.02.2025

| Typ | Name       | Schacht oben | Schacht unten | Q trocken<br>[cbm/s] | Q max<br>[cbm/s] | Durchflussvolum<br>en am Ende<br>[cbm] | Dauer des<br>Abflusses<br>[min] | Stabilitätsindex |
|-----|------------|--------------|---------------|----------------------|------------------|--|---------------------------------|------------------|
| 2   | Drossel    | RW1          | 160070020     | 0,000                | 0,004            | 358,767                                | 1.497                           | 0                |
| 2   | Mulde 10 P | Fiktiv 19    | RW14          | 0,000                | 0,002            | 2,925                                  | 287                             | 0                |
| 2   | Mulde 11P  | Fiktiv 21    | RW14          | 0,000                | 0,011            | 7,786                                  | 117                             | 2                |
| 2   | Mulde 12P  | Fiktiv 22.2  | RW14          | 0,000                | 0,001            | 2,409                                  | 375                             | 0                |
| 2   | Mulde 13P  | Fiktiv 23.2  | RW14          | 0,000                | 0,001            | 2,695                                  | 87                              | 1                |
| 2   | Mulde 14P  | Fiktiv 25    | RW 4.1        | 0,000                | 0,002            | 3,658                                  | 96                              | 0                |
| 2   | Mulde 15P  | Fiktiv 27    | RW 4.1        | 0,000                | 0,003            | 6,542                                  | 109                             | 1                |
| 2   | Mulde 17P  | Fiktiv 31    | RW 4.1        | 0,000                | 0,002            | 4,034                                  | 108                             | 0                |
| 2   | Mulde 18P  | Fiktiv 18    | RW 4.1        | 0,000                | 0,001            | 1,858                                  | 115                             | 0                |
| 2   | Mulde 1P   | Fiktiv 2     | RW 6.1        | 0,000                | 0,001            | 3,258                                  | 73                              | 1                |
| 2   | Mulde 2P   | Fiktiv 4     | RW 6.1        | 0,000                | 0,002            | 3,583                                  | 99                              | 0                |
| 2   | Mulde 3P   | Fiktiv 6     | RW 6.1        | 0,000                | 0,003            | 6,899                                  | 118                             | 0                |
| 2   | Mulde 4P   | Fiktiv 8     | RW 6.1        | 0,000                | 0,001            | 2,338                                  | 81                              | 0                |
| 2   | Mulde 5P   | Fiktiv 10    | RW 6.1        | 0,000                | 0,001            | 3,224                                  | 93                              | 0                |
| 2   | Mulde 6P   | Fiktiv 12    | RW 4.1        | 0,000                | 0,001            | 1,563                                  | 74                              | 0                |
| 2   | Mulde 7 P  | Fiktiv14     | RW 4.1        | 0,000                | 0,003            | 6,712                                  | 122                             | 2                |
| 2   | Mulde 8P   | Fiktiv 16    | RW 4.1        | 0,000                | 0,002            | 3,582                                  | 98                              | 1                |
| 2   | Mulde 9P   | Fiktiv 18    | RW 4.1        | 0,000                | 0,003            | 4,657                                  | 116                             | 1                |
| 2   | Mulde16P   | Fiktiv 29    | RW 4.1        | 0,000                | 0,001            | 2,678                                  | 92                              | 0                |



## Pumpenlaufzeiten und -Volumina für Pumpen mit Schaltstufen

Stand: 27.02.2025

### Drossel

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 4,290                  | 0,004               | 5                 | 0,809            |
| 4,290                  | 0,004               | 1,491             | 357,958          |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 1,496             | 358,767          |

### Mulde 1P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,380                  | 0,001               | 14                | 0,493            |
| 6,380                  | 0,001               | 46                | 2,762            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 60                | 3,255            |

### Mulde 2P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,890                  | 0,002               | 61                | 3,566            |
| 6,890                  | 0,002               | 0                 | 0,000            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 61                | 3,566            |

### Mulde 5P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,130                  | 0,001               | 37                | 1,175            |
| 6,130                  | 0,001               | 24                | 2,035            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 61                | 3,211            |

### Mulde 4P

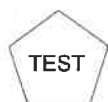
| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,240                  | 0,001               | 36                | 0,792            |
| 6,240                  | 0,001               | 26                | 1,536            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 62                | 2,328            |

### Mulde 3P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,330                  | 0,003               | 39                | 2,340            |
| 6,330                  | 0,003               | 26                | 4,536            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 65                | 6,876            |

### Mulde 8P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 5,700                  | 0,002               | 61                | 3,567            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |



| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
|                        |                     | 61                | 3,567            |

Mulde 7 P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 5,820                  | 0,003               | 38                | 2,264            |
| 5,820                  | 0,003               | 26                | 4,423            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 64                | 6,687            |

Mulde 6P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,030                  | 0,001               | 54                | 1,067            |
| 6,030                  | 0,001               | 6                 | 0,493            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 60                | 1,560            |

Mulde 9P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 5,590                  | 0,003               | 61                | 3,601            |
| 5,590                  | 0,003               | 6                 | 1,035            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 67                | 4,636            |

Mulde 10 P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,660                  | 0,002               | 62                | 1,949            |
| 6,660                  | 0,002               | 10                | 0,940            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 73                | 2,889            |

Mulde 11P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 0,000                  | 0,033               | 66                | 7,764            |
| 6,390                  | 0,033               | 0                 | 0,000            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 66                | 7,764            |

Mulde 12P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,330                  | 0,001               | 80                | 2,351            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 80                | 2,351            |

Mulde 13P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,230                  | 0,001               | 34                | 0,899            |





| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,230                  | 0,001               | 27                | 1,784            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 61                | 2,683            |

Mulde 14P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 6,100                  | 0,002               | 35                | 1,221            |
| 6,100                  | 0,002               | 27                | 2,422            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 62                | 3,643            |

Mulde 15P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 5,880                  | 0,003               | 38                | 2,156            |
| 5,880                  | 0,003               | 27                | 4,367            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 65                | 6,523            |

Mulde16P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 5,790                  | 0,001               | 35                | 0,899            |
| 5,790                  | 0,001               | 27                | 1,766            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 61                | 2,665            |

Mulde 17P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 5,660                  | 0,002               | 37                | 1,404            |
| 5,660                  | 0,002               | 26                | 2,611            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 62                | 4,015            |

Mulde 18P

| Wasserstand<br>[m NHN] | Leistung<br>[cbm/s] | Laufzeit<br>[min] | Volumen<br>[cbm] |
|------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 5,590                  | 0,001               | 56                | 1,461            |
| 5,590                  | 0,001               | 6                 | 0,383            |
|                        |                     | $\Sigma$          | $\Sigma$         |
|                        |                     | 62                | 1,844            |

**Bewertung gem. DWA-A 102/2**

| Flächenbez.         | Flächen gem. Plan         | Fläche A<br>[ha] | bef.<br>[ha]  | unbef.<br>[ha] |
|---------------------|---------------------------|------------------|---------------|----------------|
| 1                   | Fahrbahn                  | 0,305 ha         | 0,3 ha        | 0,0 ha         |
| 2                   | Dachflächen               | 1,040 ha         | 1,0 ha        | 0,0 ha         |
| 3                   | Stellplätze und Zufahrten | 0,403 ha         | 0,4 ha        | 0,0 ha         |
| 4                   | Terrassen/Balkone         | 0,246 ha         | 0,2 ha        | 0,0 ha         |
| 5                   | Parkpalette               | 0,255 ha         | 0,3 ha        | 0,0 ha         |
|                     |                           |                  |               |                |
|                     |                           |                  |               |                |
|                     |                           |                  |               |                |
|                     |                           |                  |               |                |
| <b>Gesamtfläche</b> |                           | <b>2,2495 ha</b> | <b>2,2 ha</b> | <b>0,0 ha</b>  |

| Flächennr.             | Flächengruppe (Kurzzeichen) | Belastungs-<br>kategorie | Fläche A<br>[ha] |
|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------|
| 1                      | V2 ▼                        | II                       | 0,3 ha           |
| 2                      | D ▼                         | I                        | 1,0 ha           |
| 3                      | V1 ▼                        | I                        | 0,4 ha           |
| 4                      | D ▼                         | I                        | 0,2 ha           |
| 5                      | V2 ▼                        | II                       | 0,3 ha           |
| 6                      | ▼                           |                          |                  |
| 7                      | ▼                           |                          |                  |
| 8                      | ▼                           |                          |                  |
| 9                      | ▼                           |                          |                  |
| 10                     | ▼                           |                          |                  |
| <b>A<sub>b,a</sub></b> |                             |                          | <b>2,2 ha</b>    |

**Berechnung Stoffaustrag**

| Flächennr. | B <sub>R,a,AFS63,i</sub> |
|------------|--------------------------|
| 1          | 161,4 kg/a               |
| 2          | 291,3 kg/a               |
| 3          | 113,0 kg/a               |
| 4          | 68,8 kg/a                |
| 5          | 135,3 kg/a               |
| 6          |                          |
| 7          |                          |
| 8          |                          |
| 9          |                          |
| 10         |                          |

jährlicher Stoffaustrag

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| <b>B<sub>R,a,AFS63</sub></b> | 769,8 kg/a |
|------------------------------|------------|

jährlicher spez. Stoffaustrag

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| <b>b<sub>R,a,AFS63</sub></b> | 342 kg/(ha·a) |
|------------------------------|---------------|

zulässiger spez. Stoffaustrag

|                                  |               |
|----------------------------------|---------------|
| <b>b<sub>R,e,zul,AFS63</sub></b> | 280 kg/(ha·a) |
|----------------------------------|---------------|

| Zielgewässer        | Behandlungsbedürftigkeit                                   |
|---------------------|--|
| Oberflächengewässer | Grundsätzlich geeignete technische Behandlung erforderlich |
| Grundwasser         | Versickerung und ggf. Behandlung gem. DWA-A 138            |

erf. Wirkungsgrad der Behandlungsm.     $\eta_{\text{erf}}$                       18,2 %

**Emissionsbezogene Bewertung und Auslegung von Regenwasserbehandlungsanlagen  
von FRÄNKISCHE nach DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 für die Einleitung von Niederschlagswasser  
aus Siedlungsgebieten in Oberflächengewässer  
Grundlage sind Regenreihen der Stadt Mühldorf am Inn, aus den Jahren 1961 bis 2006 \***

## Objektdaten

Objektbeschreibung

Büro / Firma

Bearbeiter

Opp-Nr.:

E-Mail

PLZ / Ort

Telefon / Fax

Straße / Nummer

PLZ / Ort

Baubeginn (falls bekannt)

Straße / Nummer

## Flächenangaben

| Teilflächen                | Flächenbezeichnung        | Flächengruppe | Belastungs-<br>kategorie | flächenspez.<br>Stoffabtrag             | Stoffabtrag der<br>Teilfläche      |
|----------------------------|---------------------------|---------------|--------------------------|---|------------------------------------|
| A <sub>b,a,i</sub><br>[m²] |                           | (Kurzzeichen) | I, II, III               | b <sub>R,a,AFS63,i</sub><br>[kg/(ha·a)] | B <sub>R,a,AFS63,i</sub><br>[kg/a] |
| 3045                       | Fahrbahn                  | V2            | II                       | 530                                     | 161,385                            |
| 10405                      | Dachflächen               | D             | I                        | 280                                     | 291,34                             |
| 4034                       | Stellplätze und Zufahrten | V1            | I                        | 280                                     | 112,952                            |
| 2458                       | Terrassen/Balkone         | D             | I                        | 280                                     | 68,824                             |
| 2552                       | Parkpalette               | V2            | II                       | 530                                     | 135,256                            |
|                            |                           |               |                          |   |                                    |
|                            |                           |               |                          |   |                                    |
|                            |                           |               |                          |   |                                    |
|                            |                           |               |                          |   |                                    |
|                            |                           |               |                          |   |                                    |
|                            |                           |               |                          |   |                                    |
|                            |                           |               |                          |   |                                    |
|                            |                           |               |                          |   |                                    |
| <b>22494,00 m²</b>         |                           |               |                          |   | <b>769,76 kg/a</b>                 |

\*) Es handelt es sich um die 46-jährige Regenreihe (01.01.1961 – 31.12.2006) der Station Mühldorf am Inn. Diese Regendaten sind die Basis für die Regenabflussspenden des deutschlandweit allgemein gültigen DIBt-Prüfverfahrens für dezentrale Regenwasserbehandlungsanlagen.

Seite: 1 von 3

FRÄNKISCHE Rohrwerke Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG

Hauptsitz: Hellinger Straße 1 | 97486 Königsberg/Bayern | Postanschrift: Postfach 40 | 97484 Königsberg/Bayern | AG Bamberg HRA 7042  
Telefon +49 9525 88-0 | Fax +49 9525 88-9290122 | Technik-Drainage@fraenkische.de | www.fraenkische.com

**Emissionsbezogene Bewertung und Auslegung von Regenwasserbehandlungsanlagen  
von FRÄNKISCHE nach DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 für die Einleitung von Niederschlagswasser  
aus Siedlungsgebieten in Oberflächengewässer  
Grundlage sind Regenreihen der Stadt Mühldorf am Inn, aus den Jahren 1961 bis 2006 \***

## Bemessungswerte

|   |                     |        |           |
|---|---------------------|--------|-----------|
| angeschlossene befestigte Fläche                                | $A_{b,a}$           | 2,2494 | ha        |
| jährlicher Stoffabtrag AFS63 des betrachteten Gebietes          | $B_{R,a,AFS63}$     | 769,76 | kg/a      |
| flächenspezifischer Stoffabtrag AFS63 des betrachteten Gebietes | $b_{R,a,AFS63}$     | 342,21 | kg/(ha·a) |
| erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsmaßnahme             | $\eta_{\text{erf}}$ | 18,18  | %         |

## erforderliche Behandlungsanlage(n) gemäß DWA-A 102-2/BWK-A 3-2, Pkt. 6.1.3.4

### SediPipe L 600/6 (ohne Bypass), 1 Stück

Bei der Bemessung wird eine vollständige Behandlung des Niederschlagswassers in der Behandlungsanlage (Vollstrombehandlung) berücksichtigt. Ab nachfolgenden abflusswirksamen Einzugsgebieten  $A_u$  je Einzelanlage ist eine objektbezogene hydraulische Betrachtung erforderlich: SediPipe DN 400 / 500 / 600 / 800 – 4.500 m<sup>2</sup> / 6.000 m<sup>2</sup> / 7.500 m<sup>2</sup> / 10.000 m<sup>2</sup>. Sprechen Sie uns hierzu gerne an.

|   |                     |        |    |
|---|---------------------|--------|----|
| angeschlossene befestigte Fläche je Behandlungsanlage   | $A_{b,a,Sedi}$      | 2,2494 | ha |
| Wirksamkeit des Stoffrückhalts der Behandlungsanlage(n) | $\eta_{\text{ges}}$ | 18,41  | %  |

## Ergebnis der Bemessung gemäß DWA-A 102-2/BWK-A 3-2, Pkt. 5.2.3.2

|  |                     |        |           |
|--|---------------------|--------|-----------|
| flächenspezifischer jährlicher Stoffaustrag AFS63 durch Regenwasserabfluss nach der Behandlung | $b_{R,e,AFS63}$     | 279,21 | kg/(ha·a) |
| zulässiger flächenspezifischer jährlicher Stoffaustrag AFS63 durch Regenwasserabflüsse         | $b_{R,e,zul,AFS63}$ | 280,00 | kg/(ha·a) |

### Nachweis:

$$\begin{array}{ccc} b_{R,e,AFS63} & \leq & b_{R,e,zul,AFS63} \\ 279,21 \text{ kg/(ha·a)} & \leq & 280,00 \text{ kg/(ha·a)} \end{array} = \text{Nachweis erfüllt.}$$

Der Typ sowie die notwendige Anzahl der Behandlungsanlage(n) werden nach Abschnitt 6.1.3.4 des DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 unter Verwendung des Nachweisverfahrens (Abs. 8, DWA-A 102-2/BWK-A 3-2) ermittelt.

Das hierzu genutzte Verweilzeitverfahren wurde ausschließlich für Sedimentationsanlagen vom Typ SediPipe und SediPoint der Fa. FRÄNKISCHE ROHRWERKE entwickelt. Merkmale des Modells sind die Berechnung der Verweilzeit des zum Zeitpunkt  $t$  überlaufenden Wassers an Stelle einer stationären Oberflächenbeschickung und der Ansatz des Sedimentationsvorgangs abhängig von dieser Verweilzeit sowie schließlich eine Langzeitsimulation.

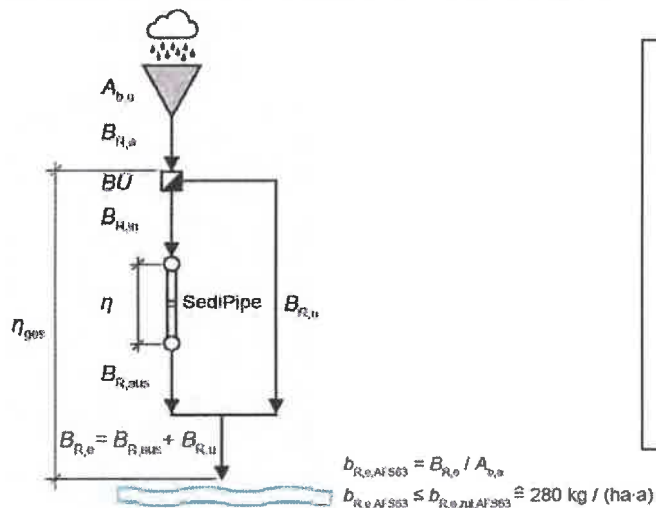
Dieses Modell berücksichtigt grundlegend die spezielle Strömungstrenner-Technologie von FRÄNKISCHE, die eine optimierte Ausgestaltung der Anlage zur Ausbildung der essentiell erforderlichen Pfropfenströmung nebst Batch-Verhalten ermöglicht.

Das Modell wurde an zahlreichen großtechnischen Laborprüfungen und In-Situ-Untersuchungen validiert und in Fachkreisen publiziert.

Bei Fragen zum Verweilzeitverfahren sprechen Sie uns gerne an.

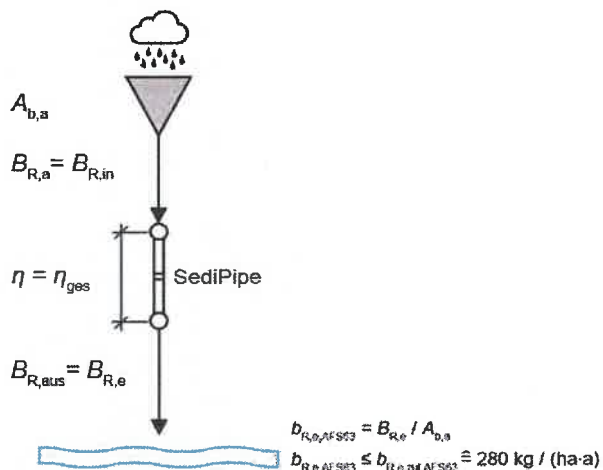
## Ergänzende Erläuterungen zur Wirksamkeit des Stoffrückhalts der Behandlungsanlage(n)

### Schemadarstellungen Gesamtwirkungsgrad $\eta_{ges}$ am Beispiel SediPipe



|                     |  |
|---------------------|--|
| $A_{b,a}$           | befestigte angeschlossene Fläche   |
| $B_{R,a}$           | Stoffabtrag der angeschlossenen Fläche $A_{b,a}$   |
| BÜ                  | Beckenüberlauf (Bypass)  |
| $B_{R,in}$          | Stoffstrom zur Behandlungsanlage   |
| $B_{R,u}$           | unbehandelter Stoffstrom   |
| $\eta$              | Wirksamkeit der Behandlungsanlage  |
| $B_{R,aus}$         | Stoffstrom aus der Behandlungsanlage = $B_{R,in} \cdot (1-\eta)$                               |
| $B_{R,e}$           | resultierender Stoffeintrag ins Gewässer   |
| $\eta_{ges}$        | Wirksamkeit des Stoffrückhalts des betrachteten Gesamtsystems bei Teilstrombehandlung          |
| $b_{R,e,AFS63}$     | flächenspezifischer jährlicher Stoffabtrag AFS63 durch Regenwasserabflüsse nach der Behandlung |
| $b_{R,e,zul,AFS63}$ | zulässiger flächenspezifischer jährlicher Stoffabtrag AFS63 durch Regenwasserabflüsse          |

#### a) Teilstrombehandlung mit Beckenüberlauf BÜ (Bypass)



|                     |  |
|---------------------|--|
| $A_{b,a}$           | befestigte angeschlossene Fläche   |
| $B_{R,a}$           | Stoffabtrag der angeschlossenen Fläche $A_{b,a}$   |
| $B_{R,in}$          | Stoffstrom zur Behandlungsanlage   |
| $\eta = \eta_{ges}$ | Wirksamkeit der Behandlungsanlage = Wirksamkeit des betrachteten Gesamtsystems bei Vollstrombehandlung |
| $B_{R,aus}$         | Stoffstrom aus der Behandlungsanlage = $B_{R,in} \cdot (1-\eta)$                                       |
| $B_{R,e}$           | resultierender Stoffeintrag ins Gewässer   |
| $b_{R,e,AFS63}$     | flächenspezifischer jährlicher Stoffabtrag AFS63 durch Regenwasserabflüsse nach der Behandlung         |
| $b_{R,e,zul,AFS63}$ | zulässiger flächenspezifischer jährlicher Stoffabtrag AFS63 durch Regenwasserabflüsse                  |

#### b) Vollstrombehandlung ohne Beckenüberlauf BÜ (Bypass)

Gemäß DWA-A 102-2, Abs. 5.2.3.2 muss bei einer Begrenzung des Zuflusses zur Behandlungsanlage ( $r_{krit}$ ) der an der Behandlungsanlage vorbeigeführte Volumen- und somit auch Stoffstrom bei der Bilanzierung des resultierenden Stoffabtrags in das Gewässer mit einbezogen werden. Vereinfacht kann dieser Stoffstrom  $B_{R,u}$  prozentual zum Volumenstrom angenommen werden. Nach Anhang B, Bild B.1 beträgt der bei  $r_{krit} = 15 \text{ l/(s-ha)}$  der Behandlungsanlage zugeführte Anteil des Jahresregenwasserabflusses ca. 90%.

In dem von FRÄNKISCHE für SediPipe und SediPoint entwickelten Nachweisverfahren (Verweilzeitverfahren) für Sonderformen gem. Abs. 6.1.3.4 werden die einzelnen Teilströme mit Hilfe einer langjährigen Regenreihe exakt modelltechnisch nachgebildet, wie in Abs. 5.2.3.2 beschrieben: „Im Nachweisverfahren sind die Teilströme und die Wirksamkeit der Behandlungsanlage modelltechnisch nachzubilden (siehe 8.3.1).“

Deshalb ist der von FRÄNKISCHE angegebene bzw. ausgegebene Wirkungsgrad  $\eta_{ges}$  für die SediPipe und SediPoint Anlage mit Beckenüberlauf BÜ (Bypass) nicht der alleinige Wirkungsgrad  $\eta$  der Anlage, sondern entspricht vielmehr dem Anteil der aus dem Einzugsgebiet der Sedimentationsanlage zufließenden Stofffracht, der nicht in das Gewässer gelangt (GL. 29; DWA-A 102-2). Somit ist auch der Anteil des Stoffstroms, der über den Beckenüberlauf BÜ (Bypass) ungeklärt dem nachfolgenden Gewässer zufließt, in der Gesamtbilanzierung des Nachweisverfahrens schon berücksichtigt.

Abschnitt 8.3.1.1 verweist ausdrücklich darauf, dass durch die Anwendung eines Nachweisverfahrens mittels Langzeitsimulation die Phänomene des Stoffrückhalts zutreffender beschrieben werden können. Dies ist im für SediPipe spezifischen Verweilzeitverfahren berücksichtigt.

## Berechnungsschritt 1: Eingabe der Daten des Bebauungsplans

Name des Bebauungsplan Nr. 155 "Reiterkoppel", Fehmarn

Landkreis Ostholstein ▼

Region Ostholstein Fehmarn (H-1) ▼

Naturraum Hügelland

Wasserhaushalt des gewählten Einzugsgebietes (potenziell naturnaher Referenzzustand)

Abfluss (a): 0,047

Versickerung (g): 0,222

Verdunstung (v): 0,731

Anzahl der Teilgebiete

bzw. Varianten: 1

Benennung der Teilgebiete/Varianten:

| geplante Bebauung |
|-------------------|
|                   |
|                   |
|                   |
|                   |
|                   |
|                   |
|                   |
|                   |
|                   |



| Flächenart                              | Fläche [m²]   |                      |              |              |                    |                        | Summe         |
|---|---------------|----------------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|---------------|
|   | Dachfläche    | Fahrrad-<br>schuppen | Straßen      | Stellplätze  | Pflaster<br>privat | unbefestigte<br>Fläche |               |
| Dach                                    | 842           |                      |              |              |                    |                        |               |
| Fahrradschuppen                         |               | 72                   |              |              |                    |                        |               |
| Pflaster                                |               |                      |              |              | 128                |                        |               |
| Straße                                  |               |                      | 931          |              |                    |                        |               |
| Günfläche                               |               |                      |              |              |                    | 1.559                  |               |
|   |               |                      |              |              |                    |                        |               |
| Dach                                    | 343           |                      |              |              |                    |                        |               |
| Fahrradschuppen                         |               | 43                   |              |              |                    |                        |               |
| Pflaster                                |               |                      |              |              | 48                 |                        |               |
| Straße                                  |               |                      | 0            |              |                    |                        |               |
| Günfläche                               |               |                      |              |              |                    | 1.459                  |               |
|   |               |                      |              |              |                    |                        |               |
| Dach                                    | 1.960         |                      |              |              |                    |                        |               |
| Fahrradschuppen                         |               | 50                   |              |              |                    |                        |               |
| Pflaster                                |               |                      |              |              | 334                |                        |               |
| Straße                                  |               |                      |              | 621          |                    |                        |               |
| Günfläche                               |               |                      |              |              |                    | 3.464                  |               |
|   |               |                      |              |              |                    |                        |               |
| Dach                                    | 1.578         |                      |              |              |                    |                        |               |
| Fahrradschuppen                         |               | 25                   |              |              |                    |                        |               |
| Pflaster                                |               |                      |              |              | 275                |                        |               |
| Straße                                  |               |                      |              | 539          |                    |                        |               |
| Günfläche                               |               |                      |              |              |                    | 4.000                  |               |
|   |               |                      |              |              |                    |                        |               |
| Dach                                    | 586           |                      |              |              |                    |                        |               |
| Fahrradschuppen                         |               | 192                  |              |              |                    |                        |               |
| Pflaster                                |               |                      |              |              | 127                |                        |               |
| Straße                                  |               |                      |              | 264          |                    |                        |               |
| Günfläche                               |               |                      |              |              |                    | 705                    |               |
|   |               |                      |              |              |                    |                        |               |
| Dach                                    | 1.231         |                      |              |              |                    |                        |               |
| Fahrradschuppen                         |               | 142                  |              |              |                    |                        |               |
| Pflaster                                |               |                      |              |              | 163                |                        |               |
| Straße                                  |               |                      | 0            |              |                    |                        |               |
| Günfläche                               |               |                      |              |              |                    | 1.499                  |               |
|   |               |                      |              |              |                    |                        |               |
| Dach                                    | 1.231         |                      |              |              |                    |                        |               |
| Fahrradschuppen                         |               | 142                  |              |              |                    |                        |               |
| Pflaster                                |               |                      |              |              | 170                |                        |               |
| Straße                                  |               |                      | 0            |              |                    |                        |               |
| Günfläche                               |               |                      |              |              |                    | 3.910                  |               |
|   |               |                      |              |              |                    |                        |               |
| Dach                                    | 1.231         |                      |              |              |                    |                        |               |
| Fahrradschuppen                         |               | 113                  |              |              |                    |                        |               |
| Pflaster                                |               |                      |              |              | 126                |                        |               |
| Straße                                  |               |                      | 0            |              |                    |                        |               |
| Günfläche                               |               |                      |              |              |                    | 1.795                  |               |
|   |               |                      |              |              |                    |                        |               |
| Dach                                    | 2.547         |                      |              |              |                    |                        |               |
| Fahrradschuppen                         |               | 49                   |              |              |                    |                        |               |
| Pflaster                                |               |                      |              |              | 114                |                        |               |
| Straße                                  |               |                      |              | 184          |                    |                        |               |
| Günfläche                               |               |                      |              |              |                    | 2.011                  |               |
|   |               |                      |              |              |                    |                        |               |
| Dach                                    | 1.035         |                      |              |              |                    |                        |               |
| Fahrradschuppen                         |               | 84                   |              |              |                    |                        |               |
| Pflaster                                |               |                      |              |              | 126                |                        |               |
| Straße                                  |               |                      | 0            |              |                    |                        |               |
| Günfläche                               |               |                      |              |              |                    | 2.207                  |               |
|   |               |                      |              |              |                    |                        |               |
| Straße                                  |               |                      | 4.637        |              |                    |                        |               |
|   |               |                      |              |              |                    |                        |               |
| öffentliche Straße "An<br>Bürger Weide" |               |                      | 1.717        |              |                    |                        |               |
| <b>Summe [m²]</b>                       | <b>12.585</b> | <b>913</b>           | <b>7.284</b> | <b>1.609</b> | <b>1.611</b>       | <b>22.609</b>          | <b>46.611</b> |
| <b>Summe [ha]</b>                       | <b>1,258</b>  | <b>0,091</b>         | <b>0,728</b> | <b>0,161</b> | <b>0,161</b>       | <b>2,261</b>           | <b>4,661</b>  |
| <b>Anteil</b>                           | <b>27,0%</b>  | <b>2,0%</b>          | <b>15,6%</b> | <b>3,5%</b>  | <b>3,5%</b>        | <b>48,5%</b>           | <b>100,0%</b> |
| <b>Flächennummer<br/>gem. A-RW1</b>     | <b>1</b>      | <b>2</b>             | <b>3</b>     | <b>4</b>     | <b>5</b>           | <b>-</b>               | <b>-</b>      |

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Flächen des Teilgebietes geplante Bebauung

Name Teilgebiet:

Fläche Teilgebiet [ha]  
4,661

geplante Bebauung

a-g-v-Berechnung: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Schritt 1

| Teilfläche                          |       | Abfluss (a1) |      | Versickerung (g1) |       | Verdunstung (v1) |       |
|-------------------------------------|-------|--------------|------|-------------------|-------|------------------|-------|
| [ha]                                | [%]   | [%]          | [ha] | [%]               | [ha]  | [%]              | [ha]  |
| Nicht versiegelte natürliche Fläche | 2,261 | 48,51        | 4,70 | 0,106             | 22,20 | 73,10            | 1,653 |

a-g-v-Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand

Schritt 2

| Teilfläche |       | Abfluss (a2) |      | Versickerung (g2) |      | Verdunstung (v2) |       |
|------------|-------|--------------|------|-------------------|------|------------------|-------|
| [ha]       | [%]   | [%]          | [ha] | [%]               | [ha] | [%]              | [ha]  |
| Fläche 1   | 1,258 | 27,00        | 85   | 1,070             | 0    | 15               | 0,189 |
| Fläche 2   | 0,091 | 1,96         | 65   | 0,059             | 0    | 35               | 0,032 |
| Fläche 3   | 0,728 | 15,63        | 70   | 0,510             | 0    | 30               | 0,219 |
| Fläche 4   | 0,161 | 3,45         | 70   | 0,113             | 0    | 30               | 0,048 |
| Fläche 5   | 0,161 | 3,46         | 70   | 0,113             | 0    | 30               | 0,048 |
| Fläche 6   |       |              |      |                   |      |                  |       |
| Fläche 7   |       |              |      |                   |      |                  |       |
| Fläche 8   |       |              |      |                   |      |                  |       |
| Fläche 9   |       |              |      |                   |      |                  |       |
| Fläche 10  |       |              |      |                   |      |                  |       |

|       |       |        |       |       |      |       |       |
|-------|-------|--------|-------|-------|------|-------|-------|
| Summe | 2,400 | 51,494 | 77,67 | 1,864 | 0,00 | 22,33 | 0,536 |
|-------|-------|--------|-------|-------|------|-------|-------|

Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes geplante Bebauung

Name Teilgebiet:

geplante Bebauung

Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche verändert Zustand Schritt 2)

1,864 [ha]

a-g-v-Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand

|           |   |                         |               |                     |                           |                          |
|-----------|---|-------------------------|---------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|
| Fläche 1  | Steildach                                 | Ableitung (Kanalkation) | Größe<br>[ha] | Abfluss (a3)<br>[%] | Versickerung (g3)<br>[ha] | Verdunstung (v3)<br>[ha] |
| Fläche 2  | Gründach (extensiv) Substratschicht≤15 cm | Ableitung (Kanalkation) | 1,070         | 100                 | 0,000                     | 0                        |
| Fläche 3  | Pflaster mit dichten Fugen                | Ableitung (Kanalkation) | 0,059         | 100                 | 0,000                     | 0                        |
| Fläche 4  | Pflaster mit dichten Fugen                | Ableitung (Kanalkation) | 0,510         | 100                 | 0,000                     | 0                        |
| Fläche 5  | Pflaster mit dichten Fugen                | Ableitung (Kanalkation) | 0,113         | 100                 | 0,000                     | 0                        |
| Fläche 6  |   |                         | 0,113         | 100                 | 0,000                     | 0                        |
| Fläche 7  |   |                         |               |                     |                           |                          |
| Fläche 8  |   |                         |               |                     |                           |                          |
| Fläche 9  |   |                         |               |                     |                           |                          |
| Fläche 10 |   |                         |               |                     |                           |                          |

Zusammenfassung a-g-v Berechnung

|               |                     |                           |                          |
|---------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|
| Größe<br>[ha] | Abfluss (a3)<br>[%] | Versickerung (g3)<br>[ha] | Verdunstung (v3)<br>[ha] |
| 1,864         | #####               | 0,00                      | 0,00                     |
| Summe         |                     | 0,00                      | 0,000                    |

#### Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Gebiet geplante Bebauung

### Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

| Landkreis / Region        | Fläche     | Abfluss (a1) | Versickerung (g1) | Verdunstung (v1) |
|---------------------------|------------|--------------|-------------------|------------------|
| Ostholstein Fehmarn (H-1) | 4,661 [ha] | 4,7 [%]      | 22,2 [%]          | 73,1 [%]         |

### Schritt 2-3: Zusammenfassung veränderter Zustand (a-g-v-Berechnung)

|  | Fläche     | Abfluss (a2) | Versickerung (g2) | Verdunstung (v2) |
|--|------------|--------------|-------------------|------------------|
| Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand | 2,261 [ha] | 4,7 [%]      | 22,2 [%]          | 73,1 [%]         |
| Versiegelte Flächen im veränderten Zustand       | 0,536 [ha] |              | 0,0 [%]           | 22,3 [%]         |

|  | Fläche     | Abfluss (a3)         | Verdunstung (v3)    | Verdunstung (v3)    |
|--|------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Maßnahme für den abflussbildenden Anteil | 1,864 [ha] | 100,0 [%] 1,864 [ha] | 0,0 [%] 0,000 [ha]  | 0,0 [%] 0,000 [ha]  |
| Summe veränderter Zustand                | 4,661 [ha] | 42,3 [%] 1,971 [ha]  | 10,8 [%] 0,502 [ha] | 47,0 [%] 2,189 [ha] |

#### Schritt 4: Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes:

## Bewertungskriterien Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich

Sofern ein o.g. Parameter (a,g,v) mit "Nein" bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als "deutliche oder extreme Schädigung" einzustufen ist.

| Zulässiger Maximalwert |            | Zulässiger Minimalwert |      |
|------------------------|------------|------------------------|------|
| Abfluss (a)            | 0,452 [ha] | 0,000 [ha]             | Nein |
| Versickerung (g)       | 1,268 [ha] | 0,802 [ha]             | Nein |
| Verdunstung (v)        | 3,640 [ha] | 3,174 [ha]             | Nein |

Der Wasserhaushalt gilt als "deutlich geschädigt, wenn 3 x

Sofern ein o.g. Parameter (a,g,v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit "Nein" bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als externer geschädigt.

"Ja".

Sofern ein o.g. Parameter (a,g,v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit "Nein" bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt.

|                 | Zulässiger Maximalwert | Zulässiger Minimalwert |
|-----------------|------------------------|------------------------|
| Abfluss (a)     | 0,918 [ha]             | 0,000 [ha]             |
| Verdunstung (g) | 1,734 [ha]             | 0,336 [ha]             |
| Verdunstung (v) | 4,106 [ha]             | 2,708 [ha]             |

| Ja | Nein |
|----|------|
|    |      |

**Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!**

### Fall 3 : Extreme Schädigung des Wasserhaushaltes









WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR  
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN  
INGENIEURE KRÜGER & KOY

## STADT FEHMARN

---

# Bebauungsplan Nr. 115 „Reiterkoppel“

## Nachweis A-RW 1

Bearbeitungsstand: 14. Dezember 2023

### Auftraggeber:

Buxtehunder Baugesellschaft mbH  
Am Siedenkamp 28  
21640 Bliedersorf

### Verfasser:

Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH  
Havelstraße 33  
24539 Neumünster  
Telefon 04321 . 260 27 0  
Telefax 04321 . 260 27 99

Dipl.-Ing. (FH) S. Wurst  
Dipl.-Ing. (TU) V. Korzhov

Projekt-Nr.: 119.4311



## Inhaltsverzeichnis

|   |   |
|---|---|
| <b>1 Grundlagen .....</b>                                   | <b>4</b>                                  |
| 1.1 Planbeschreibung und Veranlassung .....                 | 4   |
| 1.2 Aufgabenstellung .....                                  | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| 1.3 Höhsituation .....                                      | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| 1.4 Boden- und Grundwasserverhältnisse .....                | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| 1.5 Ver- und Entsorgungsleitungen .....                     | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| 1.6 Vorgaben und Abstimmung für die Abwasserableitung ..... | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| <b>2 Regenwasserbeseitigung .....</b>                       | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |
| 2.1 Allgemeine Beschreibung .....                           | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| 2.2 Nachweis A-RW 1 .....                                   | 7   |
| 2.3 Bemessung der Versickerung .....                        | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| 2.4 Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 .....            | Fehler! Textmarke nicht definiert.        |
| <b>3 Schmutzwasserbeseitigung .....</b>                     | <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> |

## Abbildungsverzeichnis

|  |   |
|--|---|
| Abb. 1.1: Lage des Plangebiets ©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0 (Quelle verändert) | 4 |
| Abb. 1.2: Entwurf des Bebauungsplanes, Stand 18.11.2023 .....                        | 5 |

## Tabellenverzeichnis

|   |   |
|---|---|
| Tabelle 2.1: Bewertung der errechneten Wasserhaushaltsbilanz aus dem Erlass ..... | 7 |
|---|---|

## Anlagen-, Anhangs- oder Unterlagenverzeichnis

|  |                 |
|--|-----------------|
| <b>Lagepläne .....</b>                                 | <b>Anlage 1</b> |
| Entwurf des Entwässerungslageplanes .....              | Anlage 1        |
| <b>Hydraulische Berechnungen .....</b>                 | <b>Anlage 2</b> |
| Nachweis A-RW 1.....                                   | Anlage 2        |
| <b>Fremdunterlagen.....</b>                            | <b>Anlage 3</b> |
| Lageplan Grundflächen (Stand 17.11.2023) .....         | Anlage 3.1      |
| Stellungnahme der Stadt Fehmarn vom 10.03.2020 .....   | Anlage 3.2      |
| Vorentwurf des Bebauungsplanes (Stand 23.11.2023)..... | Anlage 3.3      |

## Änderungsindex

| Lfd. Nr. | Bemerkung | Datum |
|----------|-----------|-------|
| 1        |           |       |
| 2        |           |       |

# 1 GRUNDLAGEN

## 1.1 Planbeschreibung und Veranlassung

Im Stadtteil Burg der Stadt Fehmarn ist die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 115 "Reiterkoppel" geplant. Das Plangebiet befindet sich im Süden des Stadtteils Burg. Es wird im Norden begrenzt durch die angrenzende Bebauung der Straße „Am Südersoll“, im Osten durch das Wohngebiet in der Straße „An der Reitkoppel“, im Süden durch die Straße „Grüner Weg“ und im Westen durch die straßenbegleitende Bebauung des Staakensweges (siehe Abbildung unten).



Abb. 1.1: Lage des Plangebiets ©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0 (Quelle verändert)



Das Erschließungsgebiet des Bebauungsplanes Nr. 115 umfasst eine Fläche von rd. 4,7 ha, die derzeit für den Reitsport genutzt wird. Im Plangebiet befinden sich eine Reithalle und Reitplätze. Es ist geplant, die Reitanlagen vollständig zurückzubauen und auf der Erschließungsfläche ein Wohngebiet zu realisieren, in dem Einfamilienhäuser, Doppelhaushälften, Reihenhäuser und Mehrfamilienhäuser entstehen sollen.

Der Vorentwurf des Bebauungsplanes vom 23.11.2023 kann der **Anlage 3.3** oder der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

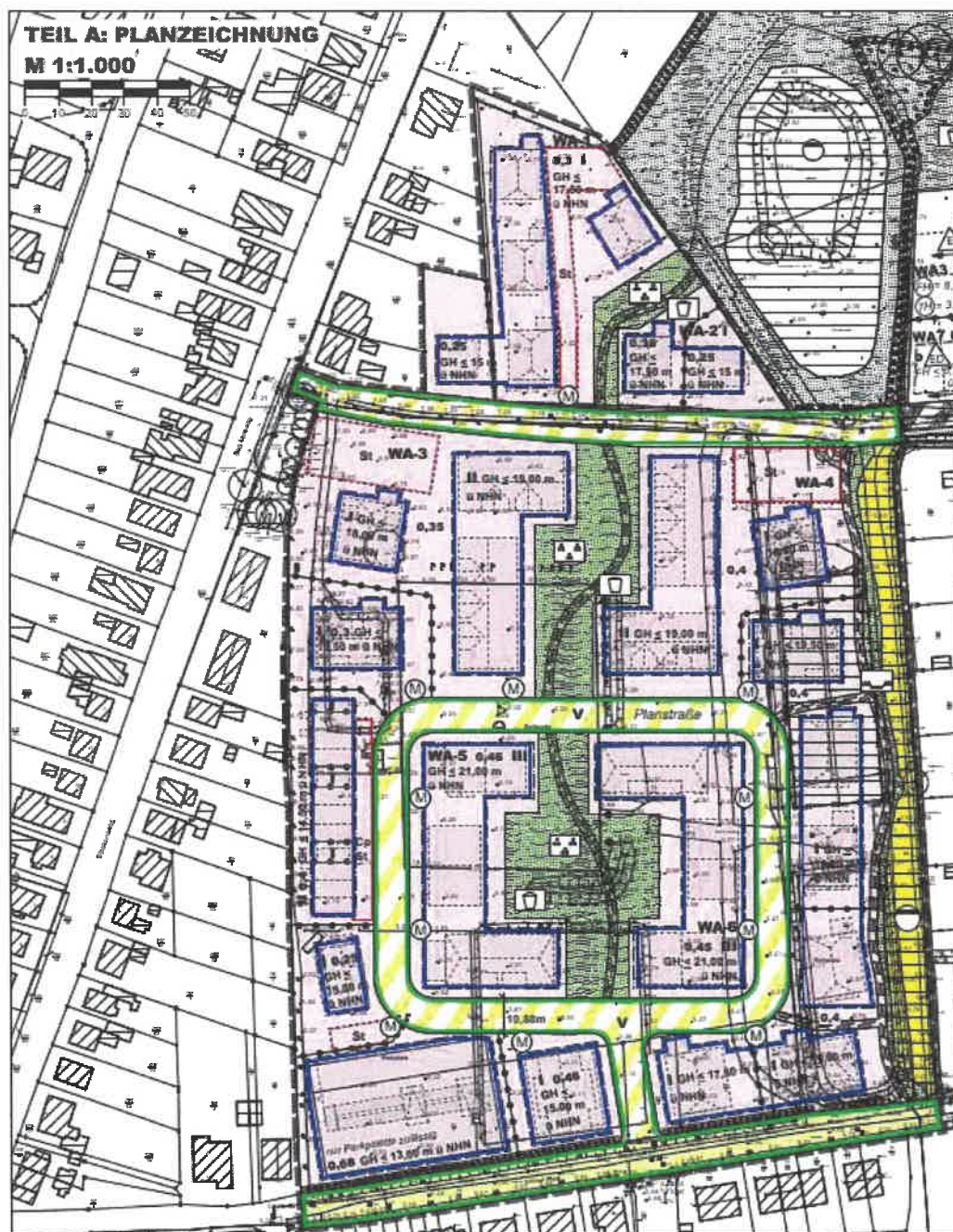


Abb. 1.2: Entwurf des Bebauungsplanes, Stand 18.11.2023

Die Grundlagen für den Nachweis A-RW 1 sind:

- der Lageplan der Grundflächen des Büros Henke + Partner mit dem Stand vom 17.11.2023 (siehe **Anlage 3.1**)
- das abgestimmte Entwässerungskonzept des Büros WVK mit dem Stand von 18.03.2023.

Das vorliegende Entwässerungskonzept wurde mit der Stadt Fehmarn und der Unteren Wasserbehörde abgestimmt. Die zugehörige Stellungnahme kann der **Anlage 3.2** entnommen werden. Für die weitere Planung wurde die Variante 4b des Entwässerungskonzeptes ausgewählt und weiterverfolgt. Dabei wird das ausgesammelte Regenwasser in einer Reihe der Speicherboxen unterhalb der Grünflächen zwischengespeichert und gedrosselt der Regenwasserkanalisation zugeführt. Die Drosselmengen von 1,2 l/(s·ha) sind erlaubt. Der Vorentwurf des Entwässerungslageplaners kann der **Anlage 1** entnommen werden.

Im Rahmen dieses Nachweises A-RW 1 sollen die Wasserbilanz das aktuellen Funktionsplanes verifiziert werden.

## 2 NACHWEIS A-RW 1

Mit dem Einführungserlass vom 10.10.2019 hat das Land Schleswig-Holstein die „Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung A-RW 1“ eingeführt. Die A-RW 1 sollen primär in Neubaugebieten Anwendung finden.

Für die geplante Baumaßnahme wird eine Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW 1 im veränderten Zustand durchgeführt. Danach ist die Bewertung in die folgenden Fälle einzuordnen:

Tabelle 2.1: Bewertung der errechneten Wasserhaushaltsbilanz aus dem Erlass

| Bewertung<br>Wasserhaushalts-<br>bilanz   | Fall 1   | Fall 2  | Fall 3  |
|---|--|---|---|
|   | Weitgehend<br>natürlicher<br>Wasserhaushalt<br>bei Änderungen      | Deutliche<br>Schädigung des<br>Wasserhaushaltes<br>bei Änderungen   | Extreme<br>Schädigung des<br>Wasserhaushaltes<br>bei Änderungen   |
| Die tolerierbare Zu-/Abnahme [ $\Delta$ in %] muss für alle Teilflächen im Bebauungsgebiet eingehalten werden, sonst gilt der nächst höhere Fall. |  |   |   |
| Abflusswirksame<br>Teilflächen ( $\Delta a$ )   | < 5 %  | $\geq 5$ % bis < 15 %   | $\geq 15$ %   |
| Versickerungswirk-<br>same<br>Teilflächen ( $\Delta g$ )  | < 5 %  | $\geq 5$ % bis < 15 %   | $\geq 15$ %   |
| Verdunstungswirksame<br>Teilflächen ( $\Delta v$ )  | < 5 %  | $\geq 5$ % bis < 15 %   | $\geq 15$ %   |
| Mindestens erforderliche Überprüfungen <sup>1)</sup>  |  |   |   |
| Planungsgebiet /<br>Bebauungsgebiet<br><br>Neubau oder<br>Bestand   | In der Regel<br><u>keine</u><br><u>Überprüfung</u><br>erforderlich | <u>Lokale Überprüfung</u><br><br>1. Nachweis der Ein-<br>haltung des bordvol-<br>len Abflusses<br>2. Nachweis der<br>Vermeidung von<br>Erosion<br>3. Nachweis der<br>Vermeidung der<br>Grundwasser-Aufhö-<br>hung | <b>Zu vermeiden!</b><br><br><u>Ansonsten zusätz-<br/>lich regionale Über-<br/>prüfung:</u><br><br>1. Einhaltung der<br>Vorgaben der UWB<br>aus dem hydrologi-<br>schen Nachweis SH<br>2. Die UWB kann<br>über alternative bzw.<br>zusätzliche Überprü-<br>fungen entscheiden<br>(z.B. für $\Delta g \geq 15\%$<br>GW-Modellierung). |

<sup>1)</sup> Zur gesicherten Erschließung obliegt es der unteren Wasserbehörde, im Einzelfall weitere Überprüfungen und Nachweise zu fordern.

Folgender Grundparameter wurde für das Gebiet angesetzt: Ostholstein, Fehmarn (H-1) – Hügelland. Daraus ergibt sich der folgende **naturnahe Referenzzustand** für das Gebiet des Bebauungsplanes:

|                  |        |
|------------------|--------|
| Abfluss (a)      | 4,7 %  |
| Versickerung (g) | 22,2 % |
| Verdunstung (v)  | 73,1 % |

Bei einer Gesamtfläche von rd. 4,66 ha stellt sich dies wie folgt dar:

a-g-v-Werte: a: 4,7 % / 0,219 ha   g: 22,2 % / 1,035 ha   v: 73,1 % / 3,407 ha.

Im Weiteren wird die geplante Bebauung mit folgenden Parametern untersucht:

- Steildächer ohne Dachbegrünung
- befestigte Verkehrsflächen als Pflaster mit dichten Fugen
- Dächer der Nebengebäude, Nebenanlagen und Carports als Gründächer mit einem mind. 6 cm Substrat
- das aufgesammelte Niederschlagswasser wird in die Kanalisation eingeleitet.

Ergebnis der Bewertung:

a-g-v-Werte: a: 42,3 % / 1,971 ha

g: 10,8 % / 0,502 ha

v: 47,0 % / 2,189 ha

|               |             |                  |                 |
|---------------|-------------|------------------|-----------------|
| <b>Fall 1</b> | Abfluss (a) | Versickerung (g) | Verdunstung (v) |
|               | 0,452 [ha]  | 1,268 [ha]       | 3,640 [ha]      |
|               | 0,000 [ha]  | 0,802 [ha]       | 3,174 [ha]      |
|               | Nein        | Nein             | Nein            |
| <b>Fall 2</b> | Abfluss (a) | Versickerung (g) | Verdunstung (v) |
|               | 0,918 [ha]  | 1,734 [ha]       | 4,106 [ha]      |
|               | 0,000 [ha]  | 0,336 [ha]       | 2,708 [ha]      |
|               | Nein        | Ja               | Nein            |

**Fall 3: extreme Schädigung des Wasserhaushaltes**

Der berechnete Versickerungswert im veränderten Zustand erreicht die Anforderungen des Falles 2 – deutliche Schädigung des Wasserhaushaltes. Die beiden weiteren Parameter des Wasserhaushaltes (Abfluss und Verdunstung) entsprechen dem Fall 3. Die Gesamtauswertung entspricht dem Fall 3 – extreme Schädigung des Wasserhaushaltes.

Die ausführlichen Programmausdrucke können der **Anlage 2** entnommen werden.

Aufgestellt: Neumünster, den 14.12.2023

i.A. Dipl.-Ing. (TU) V. Korzhov

**Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH**



## Literaturverzeichnis

- [1] **A-RW 1** Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein Teil 1: Mengenbewirtschaftung