

Vega International Car Transport GmbH



Maximilianstraße 16  
D-76744 Wörth-Maximiliansau



Maximilianstr. 16  
76744 Wörth am Rhein

**Vega International Car Transport GmbH**

**Niederlassung Wörth am Rhein**

**Maximilianstraße 16**

**76744 Wörth am Rhein**

**Zeltmann**

**Kfz-Transfer GmbH & Co. KG**

**Maximiliansstraße 16**

**76744 Wörth am Rhein**

Anlage 18.1

## **Neubau eines Reachstacker-Terminals mit Gleisanschluss in Wörth am Rhein**

### **Erläuterungsbericht - Oberflächenentwässerung -**

**Februar 2026**



**Schönhofen Beratende Ingenieure  
PartGmbH**

**Hertelsbrunnenring 5**

**67657 Kaiserslautern**

# INHALTSVERZEICHNIS

|                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ALLGEMEINES</b>                                           | <b>3</b>  |
| 1.1. Anlass zum Entwurf                                         | 3         |
| 1.2. Wasserschutzgebiete                                        | 3         |
| 1.3. Oberflächengewässer                                        | 4         |
| 1.4. Grundwasser                                                | 5         |
| 1.5. Altlasten                                                  | 6         |
| 1.6. Überschwemmungsgebiete                                     | 6         |
| <b>2. BEWIRTSCHAFTUNG UND BEHANDLUNG DES OBERFLÄCHENWASSERS</b> | <b>8</b>  |
| 2.1. Wasserhaushaltsbilanz                                      | 8         |
| 2.2. Behandlung Oberflächenwasser                               | 8         |
| <b>3. GEPLANTE MASSNAHMEN</b>                                   | <b>10</b> |
| 3.1. Verladegleis                                               | 10        |
| 3.2. Terminalfläche                                             | 10        |
| <b>4. BERECHNUNGEN</b>                                          | <b>11</b> |
| 4.1. Berechnungswerte                                           | 11        |
| 4.2. Berechnungen                                               | 11        |
| <b>5. WASSERTECHNISCHE BERECHNUNGEN</b>                         | <b>12</b> |
| 5.1. Oberflächenabfluss vorher $Q_v$                            | 12        |
| 5.2. Oberflächenabfluss nachher $Q_n$                           | 12        |
| 5.3. Änderung Oberflächenabfluss                                | 12        |
| 5.4. Bemessung Kastenrinnensystem                               | 12        |
| 5.5. Bemessung Stauraumkanal                                    | 13        |
| 5.6. Versickerung des Drosselabflusses                          | 15        |

## 1. ALLGEMEINES

### 1.1. Anlass zum Entwurf

Unmittelbar südlich des Mercedes-Werkes ist der Neubau eines Reachstacker-Terminals mit Gleisanschluss geplant, dass die neuen Fahrzeuge unmittelbar am Herstellungsort aufnimmt.

Zur Aufnahme und logistischen Abwicklung ist eine mehrere Hundert Meter lange Gleisandienung sowie eine große Parplatzfläche geplant.

Zur Entwässerung der befestigten Flächen des Terminalgeländes sind verschiedene Entwässerungsanlagen zur Aufnahme, Abtransport und Reinigung des Oberflächenwassers zu erstellen.

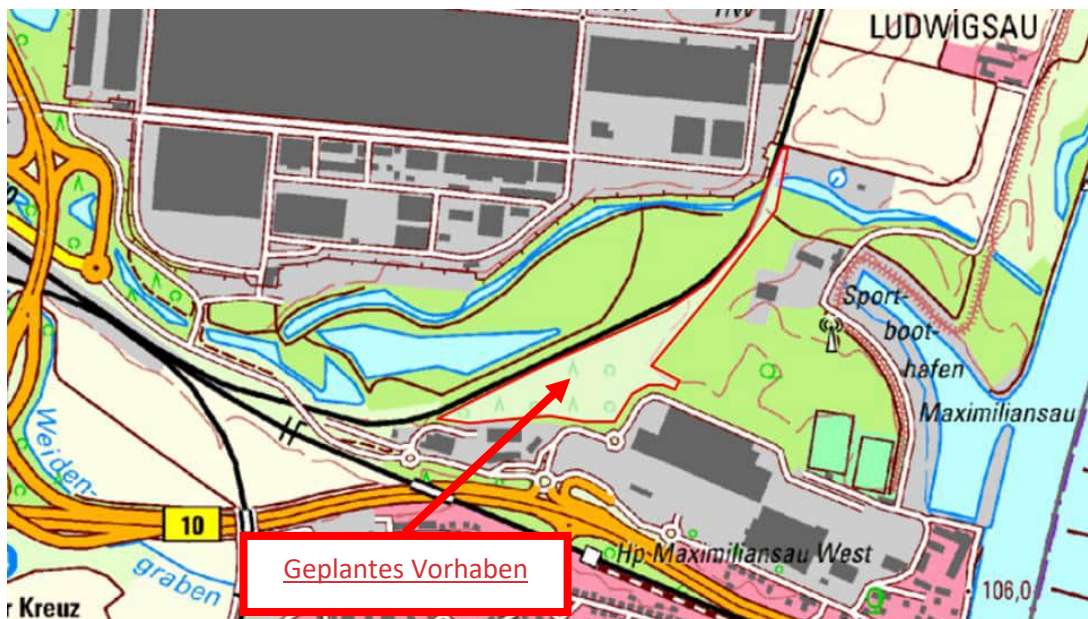


Abb.1: Standort des geplanten Vorhabens

### 1.2. Wasserschutzgebiete

Im näheren und weiteren Umkreis des Planungsgebietes sind keine Wasserschutzgebiete ausgewiesen.



Plangebiet Reachstacker Terminal

Abb. 2: Wasserschutzgebiete

### 1.3. Oberflächengewässer

Unmittelbar nordöstlich der angrenzenden vorhandenen Gleisanlage befindet sich der Baggersee Steyrer Loch. Entstanden ist der Baggersee durch Kiesgewinnung in der Altaue des Rheins. Der Baggersee ist derzeit verpachtet und steht nicht für eine allgemeine Nutzung zur Verfügung. Im Gegensatz zu seinem direkten Nachbarn, dem Wörther Altrhein, wird der Baggersee nicht durch die Einleitung von Straßenoberflächenwasser und Mischwasser belastet. Da er keine oberirdischen Zu- und Abflüsse besitzt, wird er allein durch das Grundwasser und Niederschläge gespeist.

Nördlich des Baggersees verläuft von West nach Ost der Wörther Altrhein.

Der Wörther Altrhein wurde erst durch einen Deich vor Überflutungen geschützt, als die Ansiedlung von Industrie dies erforderlich machte. Inzwischen hat der Wörther Altrhein seinen ursprünglichen Auencharakter fast vollständig verloren.

Mit der Abtrennung der Egestion infolge des Baus des Landeshafens Wörth begann der Verlandungsprozess im einstmals stark Wasser führenden nördlichen Teil des Wörther Altrheins. Noch stärker wurde der südliche Teil durch Industrieansiedlung, Uferverbau und Verengung des Gewässerquerschnitts überformt. Inzwischen hat der Wörther Altrhein seinen ursprünglichen Auencharakter fast vollständig verloren. Insbesondere der südliche Teil muss als deutlich beeinträchtigt bezeichnet werden. Ein wenig besser sieht es im nördlichen Teil aus. Hier erhöhen immerhin kleine Ansammlungen von Totholz die strukturelle Vielfalt im Gewässer.

Der Wörther Altrhein befindet sich in einem übermäßig nährstoffreichen Zustand. Dies ist hauptsächlich auf die Einleitung von Straßenoberflächenwasser und Mischwasser über ein Absetzbecken zurückzuführen. Die hohe Nährstoffbelastung führt zu einer Verödung der Tier- und Pflanzengesellschaften im Gewässer und zu Faulschlammablagerungen am Gewässergrund. Letztere werden das Gewässer auch noch lange nach einer Reduktion der Nährstoffeinträge belasten. Zudem leitet die Firma Daimler nicht behandlungsbedürftiges Niederschlagswasser sowie maximal 6000 m<sup>3</sup>/a Notkühlwasser aus dem Kraftwerk in den Altrhein ein.

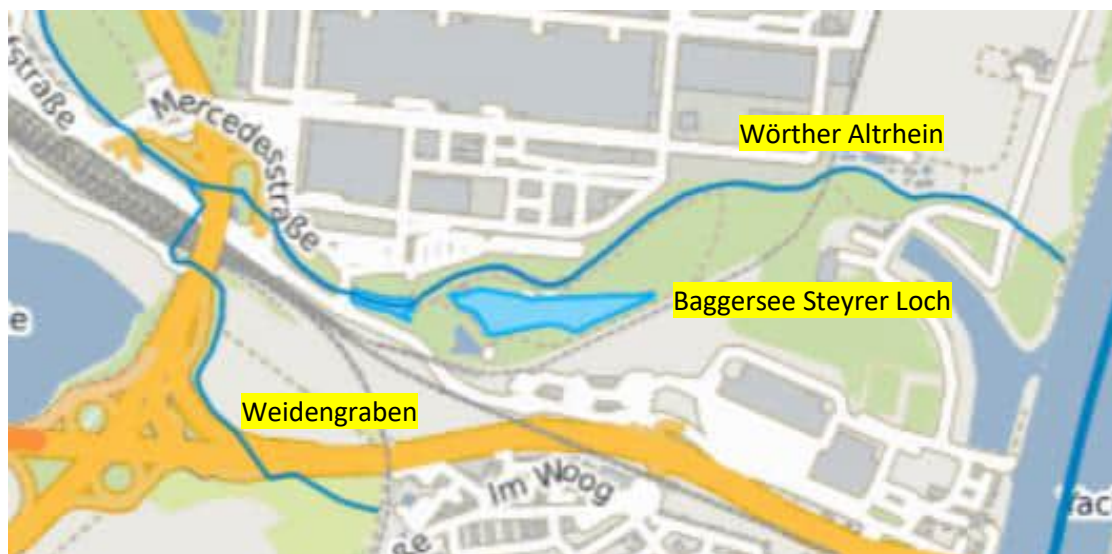


Abb. 3: Baggersee Steyrer Loch, Wörther Altrhein

Um eine weitere Verschlechterung der Situation durch eine zusätzliche Einleitung von Oberflächenwasser aus dem Bereich der Terminalanlage wird abgesehen. Zusätzlich zu

- Oberflächenentwässerung -

einer erforderlichen Reinigung des Oberflächenabflusses kann die Ableitung in den Altrhein nur über eine Pumpenanlage mit langer Druckleitung über fremde Grundstücke und mit Querung der Bahntrasse erfolgen.

Der Wörther Altrhein weist Stillgewässercharakter auf, wird aber bei Mittelwasser des Rheins schwach durchströmt. So ist bei einem Rheinpegelstand zwischen 360 cm und 438 cm (Pegel Maxau) das Einlassbauwerk am Wörther Altrhein geöffnet und der Schieber des Verbindungskanals zum Wörther Altwasser (Jockgrimer Altrhein) geschlossen. Bei einem Pegelstand > 438 cm werden Ein- und Auslaufschieber (in den Landeshafen Wörth) des Wörther Altrheins geschlossen und der Verbindungskanal zum Wörther Altwasser geöffnet. Die Entwässerung des Gebietes erfolgt dann über ein Schöpfwerk zum Rhein.

Ein weiterer Zufluss des Wörther Altrheins ist der Weidengraben

#### 1.4. Grundwasser

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich der Rheinniederung, innerhalb deren der natürliche Untergrund aus fluvial abgelagerten Sedimenten des Rheins besteht. Der oberflächennahe Grundwasserleiter („Oberes Kieslager“) weist eine Grundwasserströmungsrichtung von Nord/Nordost in Richtung des Rheins auf.

Der Grundwasserspiegel wird stark vom Wasserstand des Rheins beeinflusst. Die Reaktion der Grundwasserstände im Gelände läuft verzögert zu der jeweiligen Wasserspiegellage im Rhein ab.

Das Grundwasserniveau wurde auf Grundlage der vertiefenden Untersuchungen zum Grundwasser von 2002 bis 2004 im Bereich zwischen ca. 101 und 104 mNN eingemessen. Als Obergrenze des Grundwasserschwankungsbereiches wird das HW100 (Pegel Maxau, HW100 = 106,79 mNN) festgesetzt [*ISK Ingenieurgesellschaft für Bau- und Geotechnik mbH: Entwicklungspark Nord, Wörth a. Rhein, Maximiliansau: Umwelttechnisches Gutachten, Vertiefende Erkundung der Grundwasserverhältnisse vom 29. Oktober 2004*].

Die Auffüllungen liegen somit temporär im Grundwasserschwankungsbereich. Die aktuelle Geländeoberkante könnte somit bei Eintreten des HW100 Ereignisses reichsweise überflutet werden.

Vorgesehen ist in der angrenzenden tiefer liegenden Waldfläche das anfallende Oberflächenwasser zu versickern. Nach DWA-A 138-1 wird bei Versickerung von Oberflächenwasser ein Mindestabstand von 1 m von der Sohle der Versickerungsanlage bis zum mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) gefordert. Der MHGW wurde anhand der Grundwasserpegel 1261 I, 1261 II und 1261 III vom Büro Wald + Corbe mit ca. 103,18 mNN ermittelt.

Auf dem Gelände des künftigen Reachstacker-Terminals befinden sich derzeit noch vorhandene Grundwassermessstellen. Gemäß Rücksprache mit der SGD werden die vorhandenen Grundwassermessstellen nicht mehr benötigt und können zurückgebaut werden.

**VEGA - Neubau Reachstacker-Terminal Wörth**  
**Entwässerungsgutachten**

**Auswertung Grundwassermessstellen**

| Messstelle | MHW 2015-2025<br>[m+NN] | HGW<br>[m+NN] |
|------------|-------------------------|---------------|
| 1261 I     | 102,96                  | 103,76        |
| 1261 II    | 103,08                  | 103,95        |
| 1261 III   | 103,51                  | 104,00        |
| Mittelwert | 103,18                  | 103,90        |



Abb. 4: Grundwassermessstellen mit ermitteltem MHW.

### 1.5. Altlasten

Das Areal wurde bis Anfang der 1990-iger Jahre als Zwischenlager für Bauschutt, Erdaushub und als Lagerplatz (Baumaterial /-fahrzeuge, Kühlschränke, Autobatterien, Brennstoffe, Ölkästen) von verschiedenen Firmen genutzt. Die Industrieanlagen wurden 2004 abgeräumt sowie sämtliche Anlagen und Gleise zurückgebaut. Daneben erfolgten bis heute immer wieder illegale Ablagerungen im Gesamtgebiet der Brachfläche.

Aus umwelttechnischer und geotechnischer Sicht wird empfohlen einen Geländeabtrag auf das unvermeidbare Maß zu beschränken und eine möglichst wasserundurchlässige Versiegelung vorzusehen. Daher wird die Fläche des Terminals komplett befestigt und der anfallende Oberflächenabfluss gesammelt.

Im Bereich der Versickerungsfläche sind keine Altlastflächen vorhanden.

### 1.6. Überschwemmungsgebiete

Das Planungsgebiet für den Neubau eines Reachstacker-Terminals mit Gleisanschluss liegt außerhalb des festgelegten Überschwemmungsgebietes für HQ100 des Rheins.

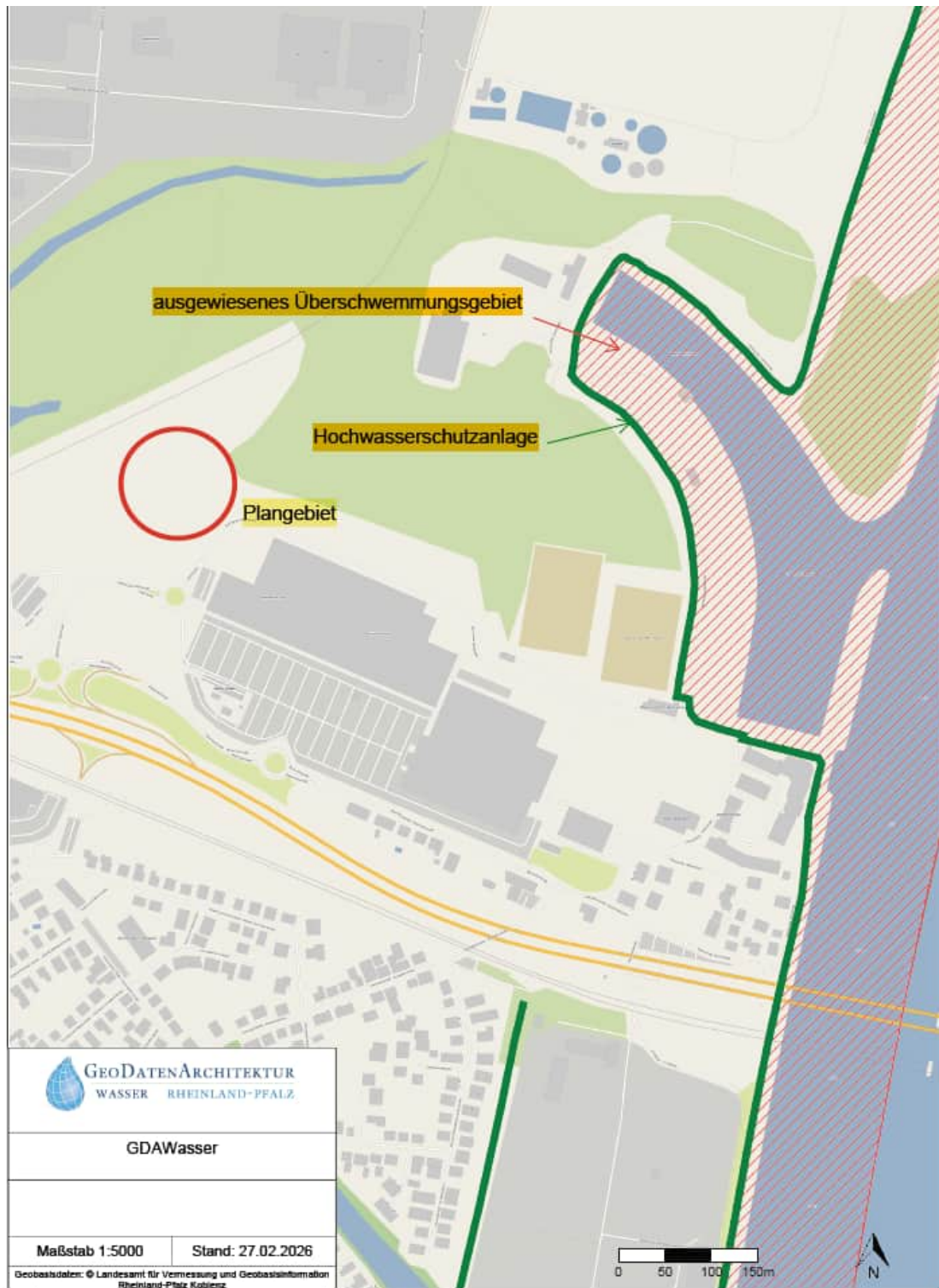


Abb. 5: Überschwemmungsgebiet und Hochwasserschutzanlage  
Der Planungsbereich sowie die angrenzenden Baugebiete liegen im Hochwasser-  
gefährdeten Bereich.

## **2. BEWIRTSCHAFTUNG UND BEHANDLUNG DES OBERFLÄCHENWASSERS**

### **2.1. Wasserhaushaltsbilanz**

Aufgrund zunehmender Versiegelung von Flächen in Siedlungsgebieten wird vielerorts der natürliche Wasserkreislauf (Verdunstung, Versickerung, Abfluss) unterbrochen. Dies kann zu langfristigen Veränderungen des Boden- und Wasserhaushalts führen und die natürliche lokale Grundwasserneubildung mindern.

Unter Berücksichtigung des Verschmutzungspotenzials der entwässerten Flächen ist die Rückführung des Niederschlagswassers in den natürlichen Wasserkreislauf möglichst nahe am Ort des Anfalls ein ökologisch, wasserwirtschaftlich und technisch sinnvolles Ziel, daher sind unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten zunächst eine Reduzierung des Abflusses und seine örtliche Versickerung und erst danach die Einleitung in ein Kanalnetz zum Gewässer oder zur Kläranlage anzustreben.

#### **Ist-Zustand**

Das Planungsgebiet ist derzeit vollkommen unbebaut. Das anfallende Niederschlag auf der Freifläche verdunstet bzw. versickert im Gelände bzw. kann breitflächig in das Gelände südöstlich der Freifläche abfließen und dort breitflächig versickern. Eine Ableitung des Oberflächenabflusses in ein Oberflächengewässer findet derzeit nicht statt.

#### **Künftiger-Zustand**

Das Terminalgelände wird aufgrund der Altlasten im Boden vollständig versiegelt. Das anfallende Oberflächenwasser wird vollständig gesammelt. Eine Versickerung auf dem Terminalgelände findet nicht statt.

Das anfallende Oberflächenwasser wird über Kastenrinnen und Kanäle gesammelt und der tieferliegenden Fläche südöstlich des Terminalgeländes zugeführt und vollständig versickert. Da sich im Bereich der tieferliegenden Waldfläche ein temporärer Grundwassersee ausbildet und der Abstand zum nach DWA-A 138-1 maßgebenden mittleren höchstem Grundwasserstand (MHGW) zeitweise bis 0 annähert, ist nach Abstimmung mit der SGD vorgesehen, dass anfallende Oberflächenwasser der Terminalfläche in Stauraumkanälen zu sammeln und sowohl von Feststoffen als auch von gelösten Stoffen zu reinigen und gedrosselt der geplanten Versickerungsfläche außerhalb des sich temporär einstellenden Grundwassersees zu zuführen und dort zu versickern.

Durch das geplante Entwässerungssystem wird die Wasserhaushaltsbilanz nicht verändert, da der anfallende Oberflächenabfluss vollständig versickert bzw. verdunstet wird.

### **2.2. Behandlung Oberflächenwasser**

Vorgesehen sind ca. 1000 Stellplätze für neu produzierte LKW. Die Terminalfläche soll täglich mit zwei Zügen angefahren werden, die je max. ca. 76 LKW laden können. Die tägliche Belastung der Fläche und Zufahrt liegt unter 1.000 Kfz/24 h.

- **Beurteilung gemäß DWA A 138-1**

Gemäß neuem ATV A 138-1 Tabelle 5: „Kategorisierung von Niederschlagswasser bebauter oder befestigter Flächen“ wird die Terminalfläche der Flächengruppe V2

„Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit geringem Kfz-Verkehr ( $DTV \leq 2.000$ )“ mit Flächenkategorie II zugeordnet.

Die Versickerung über die bewachsene Bodenzone gilt im allgemeinen als Behandlungsmethode. Deshalb werden zur Sicherstellung der Reinigungs- und Versickerungsleistung in Tabelle 6 Anforderungen an die Mindestmächtigkeit und die maximale stoffliche und hydraulische Flächenbelastung der bewachsenen Bodenzone gestellt.

Ausgedrückt wird die stoffliche und hydraulische Flächenbelastung durch das Verhältnis des Rechenwertes AC (gem. Gl. 2) zur mittleren Versickerungsfläche  $A_{S,m}$ . Hierbei ist AC der Rechenwert, der sich aus der Summe aller an die Versickerungsanlage angeschlossenen Teilflächen multipliziert mit dem jeweiligen zugehörigen Abflussbeiwert ergibt.

Bei einer Versickerung über die bewachsene Bodenzone mit einer Mindestmächtigkeit der bewachsenen Bodenzone von 20 cm gilt gemäß Tabelle 4:

$$AC / A_{S,m} \leq 30$$

Betonfläche: 1,237 ha;  $\psi = 1,0$ ;  $A_{U,1} = 1,237 * 1,0 = 1,237$  ha

Asphaltfläche: 3,332 ha;  $\psi = 0,9$ ;  $A_{U,2} = 3,332 * 0,9 = 2,999$  ha

Zu entwässernde Fläche:  $AC = 4,236$  ha

Versickerungsfläche:  $A_{S,m} = 0,428$  ha

$$A_{Bem} / A_{S,m} = 4,236 / 0,428 = 9,94 < 30$$

Daneben ist bei der Versickerung und der Bemessung der Versickerungsanlage auch die Versickerfähigkeit des Untergrundes und der Abstand der Sohle der Versickerungsanlage zum mittleren höchsten Grundwasserstand zu Beachten. Ist dieser  $\geq 1,0$  m kann gemäß DWA A 138-1 i.d.R. auf eine weitergehende Abstimmung mit den Genehmigungsbehörden verzichtet werden.

Der Durchlässigkeitsbeiwert der vorgesehenen Versickerungsfläche wurde ermittelt zu  $k_i = 1,5 * 10^{-7}$  m/s. Etwa 0,50 m unter Geländeoberkante stehen Schichten mit günstigeren Durchlässigkeitsbeiwerten von  $k_i = 5,45 * 10^{-5}$  m/s an (Anlage 18.1.1).

Zur Verbesserung der Versickerung erfolgt am Tiefpunkt der Sickerfläche auf einer Fläche von 175 m<sup>2</sup> ein Bodenaustausch bis zu der Schicht mit den besseren Durchlässigkeitswerten. Als Bodenaustausch wird Material mit Durchlässigkeitswerten  $k_i = 5,45 * 10^{-5}$  m/s eingebaut.

Unmittelbar angrenzend an die Versickerungsfläche bildet sich ein temporärer „Grundwassersee“, der die mögliche Sickerfläche dadurch erheblich verkleinert.

Da in der zur Versickerung vorgesehenen Fläche sich ein temporärer „Grundwassersee“ ausbildet, der mittlere höchste Grundwasserstand mit 103,18 m<sub>üNN</sub> ermittelt wurde und im Bereich der Versickerungsfläche keine bewachsene Oberbodenzone nachweisbar ist, erfolgt die Reinigung des Oberflächenwassers über DIBt-zugelassene technische Reinigungsanlagen mit Filtersubstrat, welches eine äquivalente Reinigungsleistung zum bewachsenen Oberboden aufweist. Vorgesehen ist das Oberflächenwasser in einem Stauraumkanal zu fassen und gedrosselt der Sickerfläche zuzuleiten und nur das Stauvolumen für den Drosselabfluss in der Sickerfläche zur Verfügung zu stellen.

Der Wasserspiegel des „Grundwassersees“ kann hier temporär auch bis zur Versickerungsfläche ansteigen, so dass kein ausreichender Abstand zur Reinigung des Oberflächenzuflusses zwischen Versickersohle und Grundwasser mehr gegeben ist.

In Vorabstimmung mit der zuständigen Genehmigungsbehörde der SGD Süd muss vor Einleitung des Oberflächenwassers dieses erst einer Reinigung gemäß den aktuellen technischen Regelwerken unterzogen werden.

### **3. GEPLANTE MASSNAHMEN**

#### **3.1. Verladegleis**

Parallel zum bestehenden Industriegleis, das der Anbindung der Hafenbetriebe dient, wird südlich ein neues Verladegleis, das ausschließlich für VEGA reserviert wird, errichtet.

Das Verladegleis wird mit zwei Weichen in das Industriegleis eingebunden und hat mit den Übergangsbereichen eine Gesamtlänge von ca. 750 m.

Das anfallende Oberflächenwasser der Gleisanlage wird über Kanäle einer geplanten Pumpstation zugeführt und in den unmittelbar angrenzenden Stauraumkanal eingeleitet

#### **3.2. Terminalfläche**

Die Fläche gliedert sich grob in zwei Bereiche:

- **Manipulationsfläche:**

Diese Fläche dient zum Rangieren des Reachstacker für das Be- und Entladen von Fahrzeugen und hat eine Länge von rd. 550m. Auf Grund der hohen Belastung und auftretender Scherkräfte erfolgt der Ausbau komplett in Betonbauweise. Als Absturzsicherung für den Reachstacker schließt die Manipulationsfläche mit einer Aufkantung zum Verladegleis hin ab.

- **Stellplätze und Fahrgassen:**

Für die Aufnahme der fabrikneuen LKW aus der nahe liegenden Automobilfabrik werden ca. 1.000 Stellplätze nebst zugehörigen Fahrgassen vorgehalten. Die Abmessungen der Stellplätze und Breiten der Fahrgassen orientieren sich hierbei an den Bemessungsfahrzeugen, i.d.R. Zugmaschinen und Trailer Fahrzeuge. Die Flächen werden in Asphaltbauweise ausgeführt. Weiterhin sind für Mitarbeiter und Personal ca. 20 PKW-Stellplätze reserviert. Der Transportdienstleister rechnet bei voller Auslastung mit zwei Zügen pro Tag und möglichen 620 Fahrzeugverladungen pro Woche.

- **Geplante Entwässerung und Reinigungsanlage**

Parallel zur Gleisanlage erhält die Terminalfläche kein Gefälle. Senkrecht zur Gleisanlage wird die Terminalfläche mit Querneigungen im Sägezahnprinzip errichtet. Die Oberflächenentwässerung erfolgt über Katenrinnen in Regenwasserkanäle.

Da in der zur Versickerung vorgesehenen tieferliegenden Waldfläche aufgrund des temporären „Grundwassersees“ nur eine kleine Versickerungsfläche zur Verfügung steht, werden die Regenwasserkanäle als Stauraumkanal ausgebaut. Vorgesehen sind Rahmenprofile in den Abmessungen LW = 2,00 m x LH = 1,25 m, LW = 2,0 x LH = 1,50 und LW = 4,00 m x LH 2,0 m.

Die Reinigung des Oberflächenwassers erfolgt über technische Anlagen und nicht über die Sickerfläche. Diese dient rein der Versickerung des Drosselabflusses. Die Reinigung des Oberflächenwassers von gelösten Schadstoffen erfolgt über Filterschächte. Die Reinigung in den Filterschächten erfolgt über DIBT-zugelassenes Filtersubstrat, welches eine äquivalente Reinigungsleistung zum bewachsenen Oberboden aufweist.

Der Rückhalt von Feststoffen erfolgt primär im Stauraumkanal. Dieser wird in Abhängigkeit vom Sedimentanfall gespült und die Feststoffe abgepumpt.

Der Drosselabfluss wird über einen Hydroshark (zur Abscheidung von Feststoffen) in eine Reinigungsanlage, bestehend aus 6 parallel geschalteten Hydrosystemen DN 1500, eingeleitet. In denen das Oberflächenwasser von gelösten Schadstoffen gereinigt wird. Der Sedimentationsschacht „Hydroshark“ dient ebenfalls dazu die Feststoffe nach dem Spülen des Stauraumkanals mit einem Saugfahrzeug abzupumpen.

Aus der Reinigungsanlage wird der Drosselabfluss in die ca. 3,50 m bis 4,0 m tieferliegende Sickerfläche in der angrenzenden Waldfläche südöstlich der Terminalfläche abgeleitet.

## 4. BERECHNUNGEN

### 4.1. Berechnungswerte

Die Berechnungsregenspenden zur Ermittlung des Oberflächenabflusses und zur Berechnung / Bemessung der wassertechnischen Anlagen werden anhand der aktuellen Daten des KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes DWD 2020 ermittelt. Die Ergebnisse der KOSTRA-Auswertung sind dem Anhang 18.1.2. zu entnehmen.

Die Bemessung der Kastenrinnen und Tauraumkanäle erfolgt für einen 30-jährigen Starkregen der Dauer von 5 Minuten  $r_{T=5, n=30}$ .

Als Abflussbeiwerte werden folgende Werte angesetzt:

|                 |                        |       |
|-----------------|------------------------|-------|
| Dach:           | $\psi_{\text{Beton}}$  | = 1,0 |
| Beton:          | $\psi_{\text{Beton}}$  | = 1,0 |
| Asphalt         | $\psi_{\text{Beton}}$  | = 0,9 |
| Schotter:       | $\psi_{\text{Schot.}}$ | = 0,6 |
| Böschungen:     | $\psi_{\text{Bösch.}}$ | = 0,4 |
| Unbef. Flächen: | $\psi_{\text{unb.}}$   | = 0,1 |

### 4.2. Berechnungen

Die Berechnungen des Oberflächenabflusses erfolgt nach dem Zeitbeiwertverfahren.

Die Hydraulische Bemessung der Kastenrinnen erfolgt durch den Hersteller und werden für den Zufluß eines 30-jährlichen Starkregenereignisses der Regendauer von 5 Minuten bemessen (siehe Anhang 18.1.3)

Versickerungsanlagen werden nach dem gültigem Arbeitsblatt DWA A 138-1 „Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb, Oktober 2024“ bemessen.

- Oberflächenentwässerung -

Die Stauraumkanäle werden nach dem gültigen Arbeitsblatt DWA A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen, Dezember 2013“ bemessen.

Der Drosselabfluss wird so gewählt, dass die geplante Sickerfläche max. bis 0,7 m eingestaut wird, um den Eingriff in das Gelände zum Bau des Absperrdammes so gering als möglich zu halten.

## 5. WASSERTECHNISCHE BERECHNUNGEN

### 5.1. Oberflächenabfluss vorher $Q_v$

aus Gleisanlage

das anfallende Oberflächenwasser im Bereich der Gleisanlage versickert derzeit im Gleisbereich

aus Terminalgelände

Schotterfläche

$$Q = 0,016 \text{ ha} * 0,6 * 122,2 \text{ l/(s*ha)} = 1,2 \text{ l/s}$$

Bankett, Böschung

$$Q = 0,013 \text{ ha} * 0,4 * 122,2 \text{ l/(s*ha)} = 0,6 \text{ l/s}$$

Unbefestigte Fläche

$$Q = 4,613 \text{ ha} * 0,1 * 122,2 \text{ l/(s*ha)} = 56,4 \text{ l/s}$$

$$Q_v = 58,2 \text{ l/s}$$

### 5.2. Oberflächenabfluss nachher $Q_n$

aus Dach, Betonfläche

$$Q = 1,238 \text{ ha} * 1,0 * 122,2 \text{ l/(s*ha)} = 151,3 \text{ l/s}$$

Asphalt

$$Q = 3,375 \text{ ha} * 0,9 * 122,2 \text{ l/(s*ha)} = 371,2 \text{ l/s}$$

Gleisbereich (durchlässige Planumsschutzschicht)

$$Q = 0,520 \text{ ha} * 0,1 * 122,2 \text{ l/(s*ha)} = 6,4 \text{ l/s}$$

$$\Sigma Q_n = 528,9 \text{ l/s}$$

### 5.3. Änderung Oberflächenabfluss

$$\begin{aligned} Q_m &= Q_n - Q_v \\ &= 528,9 \text{ l/s} - 58,2 \text{ l/s} \\ &= 470,7 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Aufgrund des Neubaus des Reachstacker-Terminals auf bisher unbebautem Gelände ergibt sich eine Erhöhung des Oberflächenabflusses von ca. 470,7 l/s.

Vorgesehen ist das anfallende Oberflächenwasser der befestigten Flächen des Terminalbereichs zu fassen, zu reinigen und gedrosselt dem angrenzenden tieferliegenden Waldgelände östlich des Terminals zu zuführen und dort zu versickern.

### 5.4. Bemessung Kastenrinnensystem

Die Bemessung der Kastenrinnen erfolgt für den 30 jährlichen 5-Minuten Starkregen von

$$r_{5,30} = 630 \text{ l/sxha.}$$

Der Zufluß an die jeweilige Kastenrinne ermittelt sich zu:

$$Q = A_E * \psi * r_{D,n} \text{ l/s}$$

Der Zufluß wird für die Bemessung mit  $r_{5,30} = 630 \text{ l/s}$  angesetzt.

Die Bemessung des Kastenrinnensystems ist der Anlage 18.1.3 zu entnehmen.

Bei der maximalen Rinnenleistung handelt es sich um die Abflussleistung der Rinne am Rinnenablaufschacht.

Setzt man bei den Rinnenberechnungen anstatt dem  $r_{5,30} = 630,0 \text{ l/sxha}$  als Bemessungsregen den  $r_{5,100} = 790,0 \text{ l/sxha}$  ein so ergibt sich, dass die Rinnen auch den 100-jährlichen Starkregen aufnehmen können. Lediglich bei der Kastenrinne 1 ergibt sich die Stranglänge zu 24 m anstatt 25 m und die anzuschließende Fläche zu  $516 \text{ m}^2$ .

## 5.5. Bemessung Stauraumkanal

Die Ermittlung des erforderlichen Stauvolumens erfolgt nach DWA-A 117 aus der maximalen Differenz der in einem Zeitraum gefallenen Niederschlagsmenge und dem in diesem Zeitraum über die Drossel abgeleiteten Abflussvolumen. Zur Berechnung werden die entsprechenden Zeitreihen des KOSTRA-Atlasess angesetzt.

Für die jeweilige Dauerstufe ergibt sich das spezifische Volumen nach Gleichung (6) zu:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06 \quad (\text{m}^3/\text{ha})$$

mit

$V_{s,u}$  Spezifisches Speichervolumen, bezogen auf  $A_u$  in  $\text{m}^3/\text{ha}$

$r_{D,n}$  Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit n in  $\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$

$q_{Dr,R,u}$  Regenanteil der Drosselabflussspende, bezogen auf  $A_u$  in  $\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$

D Dauerstufe in min

$f_z$  Zuschlagsfaktor (–) nach Tabelle 2

$f_A$  Abminderungsfaktor (–) in Abhängigkeit von  $t_f$ ,  $q_{Dr,r,u}$  und n nach Bild 3 bzw. nach Anhang B

0,06 Dimensionsfaktor zur Umrechnung von  $\text{l/s}$  in  $\text{m}^3/\text{min}$

Das erforderliche Volumen der Rückhalteinanlage ergibt sich durch Multiplikation des maximalen spezifischen Volumens mit der undurchlässigen Fläche  $A_u = AC$  nach Gleichung (7):

$$V = V_{s,u} \cdot A_u \quad (\text{m}^3)$$

Angeschlossene Fläche  $A_u$  (AC)

aus Dach, Betonfläche

$$A_{u1} = 1,238 \text{ ha} \cdot 1,0 = 1,238 \text{ ha}$$

Asphalt

$$A_{u2} = 3,357 \text{ ha} \cdot 0,9 = 3,021 \text{ ha}$$

Gleisbereich (durchlässige Planumsschutzschicht)

$$A_{u4} = 0,520 \text{ ha} \cdot 0,2 = 0,104 \text{ ha}$$

$$\Sigma A_u = 4,363 \text{ ha}$$

Der Drosselabfluss soll in der Waldfläche versickert werden. Da der erforderliche Überflutungsnachweis für ein 30-jährliches Starkregenereignis geführt wird und aufgrund der Planung nur ein begrenztes zusätzliches Stauvolumen auf der Oberfläche zur Verfügung gestellt werden kann, ist vorgesehen das erforderliche Stauvolumen der Stauraumkanäle für ein 30-jährliches Starkregenereignis zu bemessen.

- Oberflächenentwässerung -

Da in der Waldfläche zwischen Einleitstelle, dem Bereich des „Grundwassersees“ und der östlichen Grundstücksgrenze nur eine begrenzte Sickerfläche zur Verfügung steht und zum Erhalt der großen Bäume eine Modellierung der Sickerfläche nicht in Frage kommt, sondern nur ein kleiner Absperrdamm zum „Grundwassersee“ und der östlichen Grundstücksgrenze mit Kleingerät aufgeschüttet werden soll, wird der Drosselabfluss auf max. 12 l/s begrenzt.

Der natürliche Oberflächenabfluss des Terminalgeländes ohne den Gleisbereich beträgt derzeit

$$Q_n = 4,685 \text{ ha} \times 15 \text{ l/s/ha} = 70,3 \text{ l/s.}$$

Durch den gewählten Drosselabfluss wird der natürliche Oberflächenabfluß um ein Erhebliches Maß auf etwa 17,1 % reduziert.

Der Stauraumkanal wird somit für einen Drosselabfluss von 12 l/s bemessen.

An den Stauraumkanal angeschlossen ist eine Fläche von  $A_U / AC = 4,363 \text{ ha}$ .

Das erforderliche Stauvolumen ergibt sich gemäß Anhang 18.1.4 zu:

$$V_{\text{erf}} = 2.473 \text{ m}^3$$

Der Stauraumkanal wird aus Rahmenprofilen mit von LW 2,0 m / LH 1,25 m, LW 2,0 m / LH 1,5 m, LW 2,5 m / LH 2,0 m, LW 3,0 m / LH 2,0 m sowie LW 3,5 m / LH 2,0 m erstellt. Das Gefälle des Stauraumkanals wird mit 0,1 % erstellt.

Bei einem Wasserspiegel von 105.61 müNN im Stauraumkanal ergibt sich gemäß Anhang 18.1.5. blatt 1-2 ein Stauvolumen von

$$V_{\text{vorh}} = 2.481,69 \text{ m}^3.$$

Am ungünstigsten Schacht R2.2 mit Sohle 104,44 müNN und Unterkante Stauraumkanal von 105,94 müNN beträgt der Freibord zur Decke beim gewählten Stauwasserspiegel von 105,50 müNN 0,33 m.

Bei einem Wasserspiegel von 106,03 am ungünstigen Schacht beträgt das Stauvolumen gemäß Anhang 18.1.5. Blatt 3-4:

$$V_{\text{vorh}} \text{ ca. } 3.345,12 \text{ m}^3.$$

Gemäß Anhang 18.1.4 beträgt das erforderliche 100-jährliche Stauvolumen:

$$V_{\text{HQ100}} = 3.336 \text{ m}^3.$$

Die Kastenrinnen wurden für ein 30 jährliches Starkregenereignis und der Dauer von 5 Minuten bemessen. Sie sind jedoch auch in der Lage den Oberflächenabfluss bis zu einem 100-jährlichen Starkregenereignis aufzunehmen (siehe Kapitel 5.4).

Der Stauraumkanal kann somit bei einem Einstauwasserspiegel von 106,03 ein 100 jährliches Starkregenereignis aufnehmen.

Dies bedeutet, dass in die Waldfläche bis zum 100-jährlichen Starkregenereignis aus der Terminalfläche nur der Drosselabfluss von 12 l/s eingeleitet wird und die Waldfläche somit erheblich entlastet wird.

## 5.6. Versickerung des Drosselabflusses

- **Versickerungsfläche Flurstück 1110/3**

Das Oberflächenwasser der Terminalfläche soll in die tieferliegende Waldfläche, Flurstück 1110/30, unmittelbar östlich der Terminalfläche eingeleitet und breitflächig versickert werden.

Der Grundwasserspiegel steht in unmittelbarer Abhängigkeit des Wasserstandes des ca. 660 m Luftlinie östlich der Fläche fließenden Rheins. Im Geländetiefpunkt des Waldgebietes bildet sich in Abhängigkeit des Grundwasserspiegels eine temporäre Grundwassergespeiste Wasserfläche aus.

Gemäß Bodengutachten bezüglich der Versickerung besitzt die obere Bodenschicht ein Durchlässigkeitsbeiwert von

$$k_i = 1,5 \cdot 10^{-7} \text{ m/s.}$$

Die vorliegenden Versickerungsbeiwerte sind somit nicht ausreichend um das anfallende Oberflächenwasser ohne großen Rückhalt in der Fläche zu versickern. Etwa 50 cm unter GOK liegen jedoch Bodenschichten mit weit bessern Durchlässigkeiten von

$$k_i = 5,45 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

vor. Diesbezüglich wurde der Drosselabfluss zu 12 l/s gewählt.

Aufgrund des geringen Flurabstandes zum Grundwasser, zum Schutz der sich aus Grundwasser gespeisten temporären Wasserfläche und um den Eingriff in den Wald so gering als möglich zu halten, wird eine separate Sickerfläche mittels Absperrdamm zur temporären Wasserfläche ausgebildet.

- **Reinigungsanlage vor Einleitung in Sickerfläche**

Aufgrund der Geländesituation und des Gefälles der Stauraumkanäle setzen sich die über die Kastenrinnen eingetragenen Feststoffe bereits in den Stauraumkanälen ab, so dass diese in regelmäßigen Abständen gespült werden müssen. Da die zu entwässernden Flächen alle befestigt sind und die Fläche nur als Parkplatz für Neufahrzeuge dient, die direkt über öffentliche Straßen der Fläche zugeführt werden, ist nur mit geringem Anteil von Verschmutzung durch Feststoffe auszugehen. Das erforderliche Reinigungsinterfall der Stauraumkanäle wird sich im Laufe der Zeit im der Zuge der Nutzung der Fläche ergeben.

Da über den Drosselabfluss durchaus noch Schwebstoffe oder aufgewirbelte Feststoffe aus dem Stauraumkanal gespült werden können, wird der Drosselabfluss zudem über einen Hydroshark (zur Abscheidung von Feststoffen) in die Reinigungsanlage geleitet. Die Reinigungsanlage bestehend aus 6 parallel geschalteten Hydrosystemen DN 1500.

Hierbei handelt es sich um Filterschächte mit deren Hilfe durch das eingebaute Filtermaterial gelöste Schadstoffe aus dem Abfluss gefiltert werden. Der gereinigte Drosselabfluss wird anschließend in die Sickerfläche eingeleitet.

Der Nachweis der gewählten Reinigungsanlage im Hinblick der erforderlichen Wirkungsgrade für AFS63 und gelösten Schwermetalle ist dem Anhang 18.1.6 zu entnehmen.

Die Wartungsintervalle werden seitens des Herstellers derzeit für das Spülen der Filter auf 5 Monate und den Austausch auf alle 10 Monate angegeben. Wobei nach Herstellerangabe diese im Laufe des Betriebes aufgrund der Kontrolluntersuchungen auch vergrößern können. Dies wird aber erst im Laufe des Betriebs ersichtlich. Wartung und Pflege der Reinigungsanlagen finden, da die Anlage außerhalb der LKW-Stellplätze liegt ohne bzw. nur mit minimalen Beeinträchtigung des laufenden Betriebes statt.

Anstelle der Reinigungsschächte könnten auch Kastenrinnen mit Filtersubstrat zur Reinigung des Oberflächenabflusses gewählt werden. Diese sind jedoch bei der vorhandenen möglichen Rinnenlänge von 2162 m nur in der Lage hydraulisch einen Oberflächenabfluß eines 5-jährlichen Starkregenereignis der Dauer von 5-Minuten aufzunehmen. Des Weiteren müssen die Kastenrinnen mit Filtersubstrat regelmäßig geprüft werden, inwieweit sich auf dem Filtersubstrat ein Filterkuchen aus eingeschwemmten Feststoffen gebildet hat, der regelmäßig entfernt werden muss. Dies bedeutet natürlich einen erheblichen Zeitaufwand, um die Kastenrinnen zu prüfen und zu reinigen. Hinzu kommt auch ein erheblicher Zeit- und Kostenaufwand zum Austausch des Filtermaterials. Wartung, Pflege und Austausch des Filtermaterials bedeuten auch zusätzlich einen erheblichen Eingriff in den Betriebsablauf und erhöhte Sicherungsmassnahmen.

- **Festlegung Drosselabfluss**

Der natürliche Gebietsabfluss der Terminalfläche beträgt gemäß Kapitel 5.1 in etwa 65,4 l/s.

Da in der Waldfläche zwischen Einleitstelle, dem Bereich des „Grundwassersees“ und der östlichen Grundstücksgrenze nur eine begrenzte Sickerfläche zur Verfügung steht und zum Erhalt der großen Bäume eine Modellierung der Sickerfläche nicht in Frage kommt, sondern nur ein kleiner Absperrdamm zum „Grundwassersee“ und der östlichen Grundstücksgrenze mit Kleingerät aufgeschüttet werden soll, wird der Drosselabfluss auf max. 12 l/s begrenzt.

Der Versickerfläche bzw. der bestehende tieferliegende Waldfläche wird bei einem normalen 1-jährlichen Starkregenereignis somit ein 4,85-facher reduzierter Oberflächenabfluss gegenüber dem Ist-Zustand zugeführt.

Die geplante Versickerungsfläche hat eine Größe von  $A_S = 2.630 \text{ m}^2$ . Zur Erhöhung der Versickerung wird am Geländetiefpunkt außerhalb des Baumwuchses ein Sickerfenster mit einer Größe von  $A_{SF} = 175 \text{ m}^2$  erstellt werden. Hierzu erfolgt bis zu der Bodenschicht mit dem besseren Durchlässigkeitsbeiwert in voraussichtlich 0,5 m Tiefe ein Bodenaustausch. Eingebaut wird Bodenmaterial mit dem Durchlässigkeitsbeiwert der sickerfähigen Schicht von

$$k_{i,SF} = 5,45 \cdot 10^{-5} \text{ m/s.}$$

Der maßgebende Durchlässigkeitsbeiwert ergibt sich somit zu:

$$k_{\text{maßg.}} = \{(A_S - A_{SF}) \cdot k_{i,AS} + A_{SF} \cdot k_{i,SF}\} / A_S$$

Das erforderliche Stauvolumen ergibt sich gemäß Anhang 18.1.7 zu:

$$V_S = 1116,48 \text{ m}^3.$$

Die mittlere Stautiefe ergibt sich zu 0,42 m. Entsprechend der Geländekupatur ergibt sich der max. Wasserspiegel am Geländetiefpunkt zu ca. 0,70 m.

Da der Stauraumkanal sogar ein 100-jährliches Starkregenereignis aufnehmen kann wird die Sickerfläche bis zum 100-jährlichen Starkregenereignis nur mit 12 l/s beaufschlagt.

- **Beurteilung Sickerfläche bezüglich Sturzflutgefahrenkarte SRI7**

Das für den Reachstacker-Terminal vorgesehene Gelände entwässert gemäß der Sturmflutgefahrenkarte „außergewöhnlicher Starkregen (SRI7, 1 Std)“ nach Norden zur Bahnlinie und Richtung Süden zur Kreisverkehrsanlage. Ein geringer Anteil entwässert zur Waldfläche mit geplanter Sickerfläche und vorhandenem Grundwassersee.

Der geplante Standort der Versickerungsfläche erhält gemäß Sturzflutgefahrenkarte ausschließlich Oberflächenwasser aus der Terminalfläche (Anhang 18.1.8)

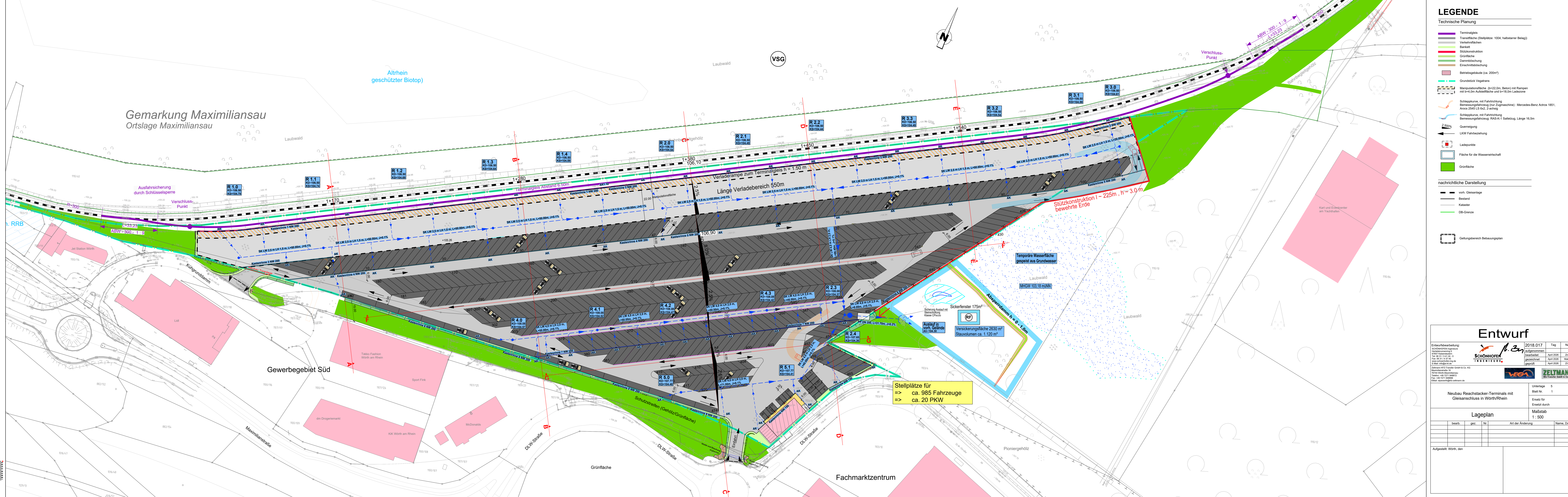
Die gemäß Sturzflutkarte sich einstellenden Wassertiefen in diesem Gelände liegen hierbei zwischen 10 bis 50 cm. (Anhang 18.1.9)

Künftig wird der Oberflächenabfluss der Fläche des Reachstacker-Terminals über Kastenrinnen gefasst, in einen Stauraumkanal eingeleitet und gedrosselt der Sickerfläche zugeführt.

Die Reachstacker-Terminalfläche wird an den Außenrändern mit hochstehenden Bordsteinen begrenzt, so dass auf der Fläche zusätzlicher Stauraum aktiviert wird, sobald die Kastenrinnen voll eingestaut sind. Da der Stauraumkanal bei einem Einstauwasserspiegel von 105,90 müNN im Stauraumkanal bei unverändertem Drosselabfluss ein 100 jährliches Starkregenereignis aufnehmen kann wird der Zufluß zur Sickerfläche bei einem außergewöhnlichen Starkregen (SRI7) stark reduziert bzw. auf die Drosselwassermenge reduziert. Außer dem Drosselabfluss findet kein weiterer Zufluß aus dem Terminalgelände statt, so dass die Versickerungsfläche entgegen der Starkregengefahrenkarte keinen weiteren Zufluß erhält.

Die Kastenrinnen wurden für einen 30-jährlichen Starkregen der Dauer von 5 Minuten bemessen. Gemäß den Kostradaten sind sie in der Lage auch 100-jährliche Starkregenereignisse aufzunehmen (siehe Kapitel 5.4).

Aufgrund der vorhandenen Geländesituation sowie dem Umstand, dass die Sickerfläche durch einen Erddamm vom „Grundwassersee“ abgetrennt wird, wird dieser Bereich auch aus dem Grundwassersee nicht weiter geflutet. Eine Verschlechterung der jetzigen Situation ist daher nicht gegeben.



### LEGENDE

#### Technische Planung

- Terminalgleis
- Transitfläche (Stellplätze: 1004, halbstarrer Belag)
- Verkehrsflächen
- Bankett
- Stützkonstruktion
- Grünfläche
- Dammböschung
- Einschnittsböschung
- Betriebsgebäude (ca. 200m²)
- Grundstück Vegetations
- Manipulationsfläche (b=22,0m, Beton) mit Rampen mit b=4,0m Aufstellfläche und b=18,0m Ladezone
- Schleppkurve, mit Fahrleitung Bemessungsfahrzeug (nur Zugmaschine) : Mercedes-Benz Actros 1851, Arnes 2545 LS SX2, 2-achsig
- Schleppkurve, mit Fahrleitung Bemessungsfahrzeug: RAS-K-1 Sattelzug, Länge 16,5m
- Querneigung
- LKW Fahrbeziehung
- Ladepunkte
- Fläche für die Wasserwirtschaft
- Grünfläche

#### nachrichtliche Darstellung

- vorh. Gleisanlage
- Bestand
- Kataster
- DB-Grenze
- Geltungsbereich Bebauungsplan

### Entwurf

Entwurfsbearbeitung: SCHÖNHOFEN Ingenieure  
Projektleitung: 67037 Kastenau  
Tel. 06 37 73 42 41  
Fax. 06 37 73 42 40  
www.schoenhofen.de  
E-Mail: schlohn@schlohn.de

Zustimmung: H2-Transfer GmbH & Co. KG  
Maurerstraße 18  
70544 Wörth-Mosbach  
Telefon: +49 7271 948872  
Fax: +49 7271 948889  
E-Mail: gpa@h2-transfer.de

2018.017 Tag Name  
aufgenommen  
bearbeitet April 2020 Zikal  
gezeichnet April 2020 Maiffo  
geprüft April 2020 Zikal

Unterlage 5  
Blatt Nr. 1  
Ersatz für  
Erneuert durch  
Maßstab  
1 : 500

#### Lageplan

| bearb. | gez. | Nr. | Art der Änderung | Name, Datum |
|--------|------|-----|------------------|-------------|
|        |      |     |                  |             |
|        |      |     |                  |             |
|        |      |     |                  |             |
|        |      |     |                  |             |

Aufgestellt: Wörth, den

## siegfried nicklaus

---

**Von:** Kleiner Sebastian <SKleiner@gpr.de>  
**Gesendet:** Freitag, 14. November 2025 09:50  
**An:** siegfried nicklaus; matthias haag  
**Cc:** Fahrmeier Nikolai  
**Betreff:** Versickerungsversuche Wörth  
**Anlagen:** KV\_kf\_BE 25274\_ P18126-1\_Versickerungsversuche Wörth.pdf

Guten Morgen,

anbei die Siebung mit kf-Auswertung.

Nach DWA-A 138-1 Tab.11 gilt ein Korrekturfaktor von 0,1 für Ergebnisse aus der Sieblinienauswertung.

| Probe                          | Tiefe       | kf-Wert inkl. Korrekturfaktor |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------|
| Sand, schluffig, schwach tonig | 0,0 – 0,2 m | 1,5E-7                        |
| Sand, schluffig                | 0,2 – 0,5 m | 2,1E-7                        |
| Sand, kiesig                   | 0,5 – 1,0 m | 5,4E-5                        |

Für das Material in geringer Tiefe sollte in jedem Fall der bereits besprochene kf-Wert verwendet werden. Die aus den Feldversuchen resultierenden Werte sind laut Arbeitsblatt valider als die abgeleiteten.

Bei Rückfragen können sie sich auch gerne telefonisch bei mir melden.

Freundliche Grüße und ein schönes Wochenende

**(Herr) Sebastian Kleiner**

**Dualer Student**

**PESCHLA + ROCHMES GmbH**



**PESCHLA + ROCHMES**  
Beratendes und planendes Ingenieurbüro

Hertelsbrunnenring 7 | 67657 Kaiserslautern  
+ 49 631 34113-60 | +49 173-6113090

SKleiner@gpr.de | [www.gpr.de](http://www.gpr.de)

Sitz der Gesellschaft: Kaiserslautern | Amtsgericht Kaiserslautern: HRB 3029  
Geschäftsführer\*innen: Tina Steuerwald B.A., Dipl.-Geol. Christoph Rochmes

**RPTU Kaiserslautern - Landau**Fachgebiet Bodenmechanik und  
Grundbau

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. C. Vrettos

Postfach 3049

D - 67 633 Kaiserslautern

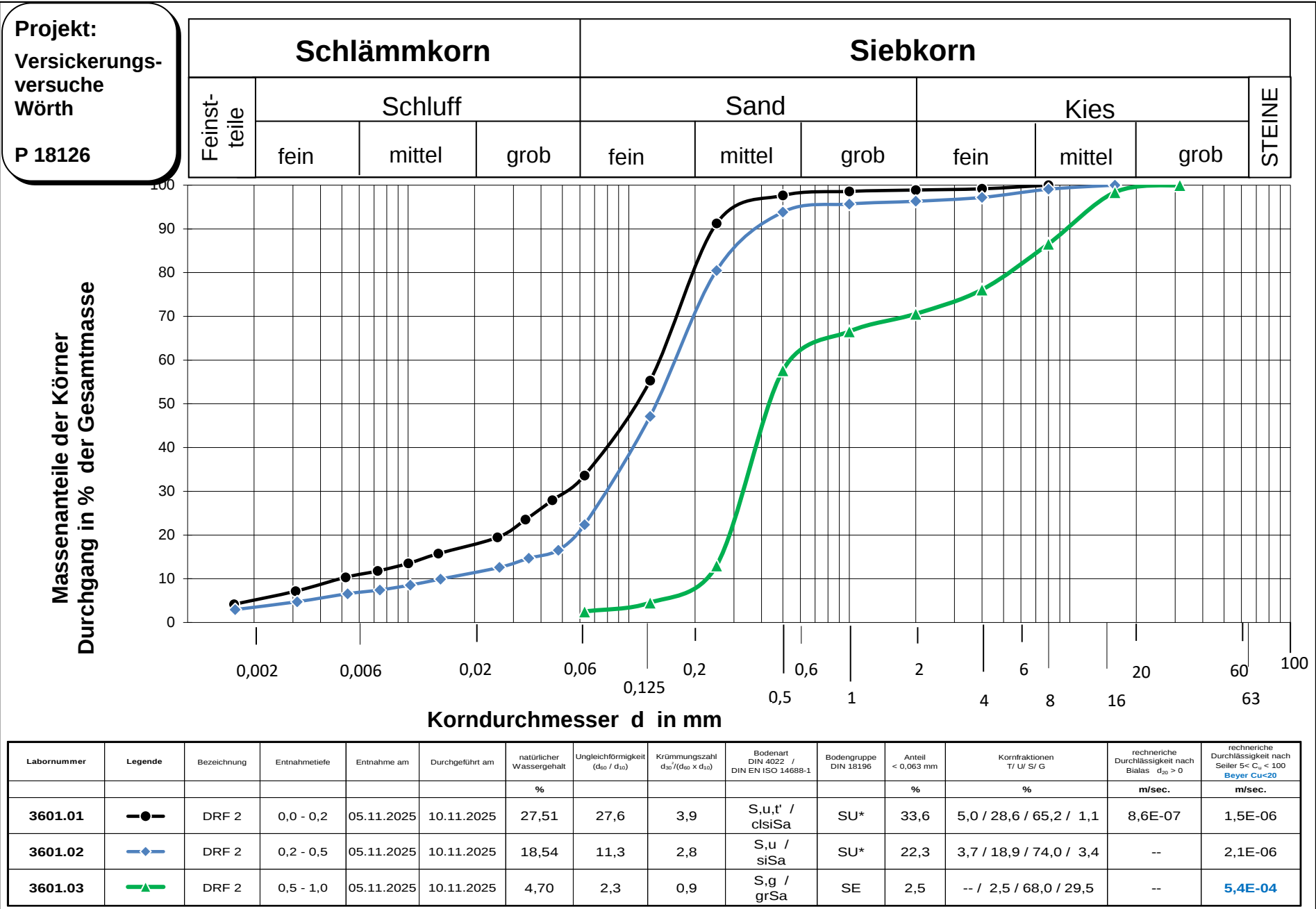
**Wassergehaltsbestimmung DIN EN ISO 17892-1**

## Wassergehalt

| Bauvorhaben                 |          | P 18126-1           |                     | Entnahme : P & R |  |
|-----------------------------|----------|---------------------|---------------------|------------------|--|
| Versickerungsversuche Wörth |          |                     |                     |                  |  |
| Probenentnahme              |          | 05.11.25            | 05.11.25            | 05.11.25         |  |
| Probeneingang               |          | 10.11.25            | 10.11.25            | 10.11.25         |  |
| Durchgeführt                |          | 10.11.25            | 10.11.25            | 10.11.25         |  |
|                             |          |                     |                     |                  |  |
| Materialbeschreibung        |          | sandiger<br>Schluff | schluffiger<br>Sand | Sand             |  |
| Lab- Nr.                    |          | 3601.01             | 3601.02             | 3601.03          |  |
| $m_f + m_b$                 | g        | 362,53              | 430,89              | 1182,60          |  |
| $m_t + m_b$                 | g        | 312,15              | 383,61              | 1134,70          |  |
| $m_b$                       | g        | 128,99              | 128,62              | 114,55           |  |
| $m_w$                       | g        | 50,38               | 47,28               | 47,90            |  |
| $m_t$                       | g        | 183,16              | 254,99              | 1020,15          |  |
| <b><math>W_n</math></b>     | <b>%</b> | <b>27,51</b>        | <b>18,54</b>        | <b>4,70</b>      |  |

## Wassergehalt

| Bauvorhaben             |          | Entnahme : |  |
|-------------------------|----------|------------|--|
|                         |          |            |  |
| Probenentnahme          |          |            |  |
| Probeneingang           |          |            |  |
| Durchgeführt            |          |            |  |
|                         |          |            |  |
| Materialbeschreibung    |          |            |  |
| Lab- Nr.                |          |            |  |
| $m_f + m_b$             | g        |            |  |
| $m_t + m_b$             | g        |            |  |
| $m_b$                   | g        |            |  |
| $m_w$                   | g        |            |  |
| $m_t$                   | g        |            |  |
| <b><math>W_n</math></b> | <b>%</b> |            |  |



Labor-Nr.: **3601.01** Projektkürzel: **P 18126-1**

*Allgemeines*

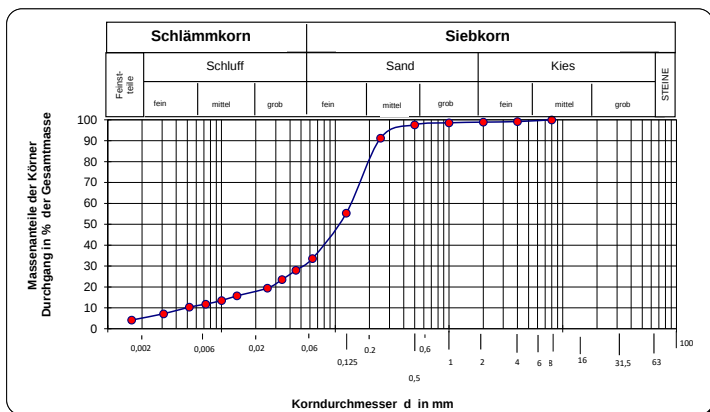
|                |                             |       |                 |      |                |                         |
|----------------|-----------------------------|-------|-----------------|------|----------------|-------------------------|
| Projekt        | Versickerungsversuche Wörth |       | Durchgeführt    | Benk | am             | 11.11.25                |
| Probenbezeich. | <b>DRF 2</b>                |       | Ausgewertet     | Gü   | am             | 13.11.25                |
| Entnahmetiefe  | 0,0 - 0,2 m u. GOK          |       |                 |      |                |                         |
| Probenentnahme | 05.11.25                    | durch | P & R - Kleiner |      | > 2,00 mm [%]  | 1,11                    |
|                |                             |       |                 |      | < 0,063 mm [%] | 33,64                   |
|                |                             |       |                 |      | Bemerkung      | von 0,5 - 4,0 mm        |
|                |                             |       |                 |      |                | Wurzelwerk in der Probe |

*Angaben zum Versuch*

|               |        |                   |           |               |                   |  |
|---------------|--------|-------------------|-----------|---------------|-------------------|--|
| Korndichte    | 2,65   | g/cm <sup>3</sup> | geschätzt | Trockendichte | g/cm <sup>3</sup> |  |
| Feuchtgewicht | 233,54 | g                 |           | Aräometer-Nr. | 5                 |  |
| Wassergehalt  | 27,51  | %                 |           | Zylinder-Nr.  | 3                 |  |

*Ermittelte Hilfsgrößen*

|                    |       |   |               |        |             |
|--------------------|-------|---|---------------|--------|-------------|
| Tr. Probe (gesamt) | 183,2 | g | Meniscuskorr. | 1,4    | Cm          |
| Abgeschlämmt       | 61,57 | g | Probenteilung |        |             |
| (in Suspension)    | 43,68 |   | Eindampfen    |        |             |
|                    |       |   | Schlammanteil | 33,62  | % < .063 mm |
|                    |       |   | Differenz     | -0,01  | %           |
|                    |       |   | Siebeinwaage  | 121,60 | g           |



| Siebrückstände [g] | Siebrückstände [%] | Siebweite [mm] | Durchgang [%] |
|--------------------|--------------------|----------------|---------------|
| 0,00               | 0,00               | 100,000        | 100,00        |
| 0,00               | 0,00               | 63,000         | 100,00        |
| 0,00               | 0,00               | 56,000         | 100,00        |
| 0,00               | 0,00               | 45,000         | 100,00        |
| 0,00               | 0,00               | 31,500         | 100,00        |
| 0,00               | 0,00               | 16,000         | 100,00        |
| 0,00               | 0,00               | 8,000          | 100,00        |
| 1,53               | 0,84               | 4,000          | 99,16         |
| 0,51               | 0,28               | 2,000          | 98,89         |
| 0,57               | 0,31               | 1,000          | 98,58         |
| 1,71               | 0,93               | 0,500          | 97,64         |
| 11,75              | 6,42               | 0,250          | 91,23         |
| 65,80              | 35,92              | 0,125          | 55,30         |
| 39,72              | 21,69              | 0,063          | 33,62         |
| 121,59             | 66,38              |                |               |

| Datum      | Zeit     | R'         | R=R'+C <sub>m</sub> | T    | C <sub>T</sub> | R+C <sub>T</sub> | a     | Äquivalenter Korndurchmesser | Durchgang |
|------------|----------|------------|---------------------|------|----------------|------------------|-------|------------------------------|-----------|
|            |          | (p-1)*1000 |                     |      |                |                  |       |                              |           |
| TT.MM.JJJJ | HH:MM:SS | [g]        | [g]                 | [°C] | [g]            | [g]              | [%]   | [mm]                         | [%]       |
| 11.11.25   | 00:00:30 | 22,3       | 23,7                | 19,6 | -0,1           | 23,6             | 86,89 | 0,0625                       | 29,21     |
| 11.11.25   | 00:01:00 | 21,3       | 22,7                | 19,6 | -0,1           | 22,6             | 83,22 | 0,0451                       | 27,97     |
| 11.11.25   | 00:02:00 | 17,7       | 19,1                | 19,6 | -0,1           | 19,0             | 69,98 | 0,0340                       | 23,52     |
| 11.11.25   | 00:04:00 | 14,4       | 15,8                | 19,6 | -0,1           | 15,7             | 57,85 | 0,0254                       | 19,45     |
| 11.11.25   | 00:15:00 | 11,4       | 12,8                | 19,6 | -0,1           | 12,7             | 46,82 | 0,0137                       | 15,74     |
| 11.11.25   | 00:30:00 | 9,7        | 11,1                | 19,0 | -0,2           | 10,9             | 40,18 | 0,0100                       | 13,51     |
| 11.11.25   | 01:00:00 | 8,4        | 9,8                 | 18,4 | -0,3           | 9,5              | 35,03 | 0,0073                       | 11,78     |
| 11.11.25   | 02:00:00 | 7,2        | 8,6                 | 18,6 | -0,2           | 8,4              | 30,74 | 0,0052                       | 10,33     |
| 11.11.25   | 06:00:00 | 4,6        | 6,0                 | 18,8 | -0,2           | 5,8              | 21,30 | 0,0031                       | 7,16      |
| 12.11.25   | 24:00:00 | 2,4        | 3,8                 | 17,4 | -0,4           | 3,4              | 12,39 | 0,0016                       | 4,16      |

| Bod_gr     | Bodenart | w <sub>n</sub> | w <sub>L</sub> | w <sub>P</sub> | C <sub>U</sub>                   | C <sub>c</sub>                                                    | Frostklasse | k <sub>f</sub> | k <sub>f</sub> |
|------------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|----------------|
| DIN 18 196 | DIN 4022 |                |                |                | d <sub>60</sub> /d <sub>10</sub> | d <sub>30</sub> <sup>2</sup> /(d <sub>10</sub> *d <sub>60</sub> ) | ZTVE-StB 09 | Bialas         | Seiler         |
|            |          | [%]            | [%]            | [%]            | [1]                              | [1]                                                               |             | [m/sec]        | [m/sec]        |
| SU*        | S,u,t'   | 27,51          |                |                | 27,6                             | 3,9                                                               | 3           | 8,6E-07        | 1,5E-06        |

Labor-Nr.: **3601.02** Projektkürzel: **P 18126-1**

*Allgemeines*

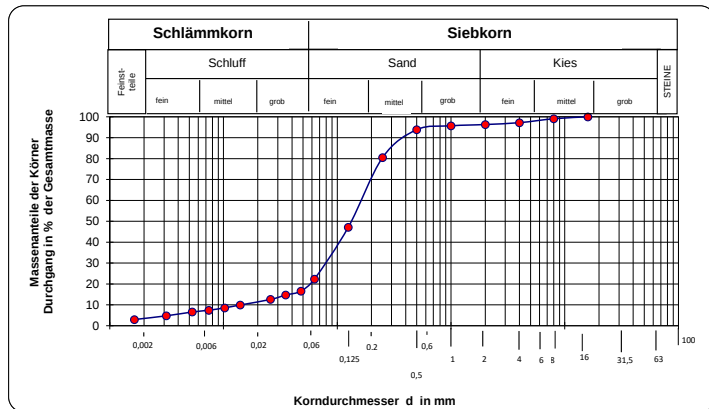
|                |                             |       |                 |                |       |                         |
|----------------|-----------------------------|-------|-----------------|----------------|-------|-------------------------|
| Projekt        | Versickerungsversuche Wörth |       | Durchgeführt    | Benk           | am    | 11.11.25                |
| Probenbezeich. | <b>DRF 2</b>                |       | Ausgewertet     | Gü             | am    | 13.11.25                |
| Entnahmetiefe  | 0,2 - 0,5 m u. GOK          |       |                 |                |       |                         |
| Probenentnahme | 05.11.25                    | durch | P & R - Kleiner | > 2,00 mm [%]  | 3,69  | Bemerkung               |
|                |                             |       |                 | < 0,063 mm [%] | 22,33 | von 0,5 - 4,0 mm        |
|                |                             |       |                 |                |       | Wurzelwerk in der Probe |

*Angaben zum Versuch*

|               |        |                   |           |               |   |                   |
|---------------|--------|-------------------|-----------|---------------|---|-------------------|
| Korndichte    | 2,65   | g/cm <sup>3</sup> | geschätzt | Trockendichte |   | g/cm <sup>3</sup> |
| Feuchtgewicht | 302,27 | g                 |           | Aräometer-Nr. | 4 |                   |
| Wassergehalt  | 18,54  | %                 |           | Zylinder-Nr.  | 4 |                   |

*Ermittelte Hilfsgrößen*

|                    |       |   |                   |               |                   |
|--------------------|-------|---|-------------------|---------------|-------------------|
| Tr. Probe (gesamt) | 255,0 | g | Meniscuskorr.     | 1,2           | Cm                |
| Abgeschlämmt       | 57,00 | g | Probenteilung     |               |                   |
| (in Suspension)    | 44,57 |   | Eindampfen        | Schlammanteil | 22,35 % < .063 mm |
|                    |       |   | Unterwasserwägung | Differenz     | -0,05 %           |
|                    |       |   | Siebeinwaage      |               | 198,09 g          |



| Siebrückstände [g] | Siebrückstände [%] | Siebweite [mm] | Durchgang [%] |
|--------------------|--------------------|----------------|---------------|
| 0,00               | 0,00               | 100,000        | 100,00        |
| 0,00               | 0,00               | 63,000         | 100,00        |
| 0,00               | 0,00               | 56,000         | 100,00        |
| 0,00               | 0,00               | 45,000         | 100,00        |
| 0,00               | 0,00               | 31,500         | 100,00        |
| 0,00               | 0,00               | 16,000         | 100,00        |
| 2,37               | 0,93               | 8,000          | 99,07         |
| 4,78               | 1,87               | 4,000          | 97,20         |
| 2,25               | 0,88               | 2,000          | 96,31         |
| 1,60               | 0,63               | 1,000          | 95,69         |
| 4,69               | 1,84               | 0,500          | 93,85         |
| 34,08              | 13,37              | 0,250          | 80,48         |
| 85,01              | 33,34              | 0,125          | 47,14         |
| 63,21              | 24,79              | 0,063          | 22,35         |
| 197,99             | 77,65              |                |               |

| Datum      | Zeit     | R'         | R=R'+C <sub>m</sub> | T    | C <sub>T</sub> | R+C <sub>T</sub> | a     | Äquivalenter Korndurchmesser | Durchgang |
|------------|----------|------------|---------------------|------|----------------|------------------|-------|------------------------------|-----------|
|            |          | (p-1)*1000 |                     |      |                |                  |       |                              |           |
| TT.MM.JJJJ | HH:MM:SS | [g]        | [g]                 | [°C] | [g]            | [g]              | [%]   | [mm]                         | [%]       |
| 11.11.25   | 00:00:30 | 20,0       | 21,2                | 19,6 | -0,1           | 21,1             | 76,15 | 0,0671                       | 17,02     |
| 11.11.25   | 00:01:00 | 19,4       | 20,6                | 19,6 | -0,1           | 20,5             | 73,99 | 0,0479                       | 16,54     |
| 11.11.25   | 00:02:00 | 17,1       | 18,3                | 19,6 | -0,1           | 18,2             | 65,70 | 0,0352                       | 14,69     |
| 11.11.25   | 00:04:00 | 14,5       | 15,7                | 19,6 | -0,1           | 15,6             | 56,33 | 0,0259                       | 12,59     |
| 11.11.25   | 00:15:00 | 11,2       | 12,4                | 19,6 | -0,1           | 12,3             | 44,44 | 0,0140                       | 9,93      |
| 11.11.25   | 00:30:00 | 9,6        | 10,8                | 19,0 | -0,2           | 10,6             | 38,30 | 0,0102                       | 8,56      |
| 11.11.25   | 01:00:00 | 8,3        | 9,5                 | 18,4 | -0,3           | 9,2              | 33,25 | 0,0074                       | 7,43      |
| 11.11.25   | 02:00:00 | 7,2        | 8,4                 | 18,6 | -0,2           | 8,2              | 29,41 | 0,0053                       | 6,57      |
| 11.11.25   | 06:00:00 | 4,9        | 6,1                 | 18,8 | -0,2           | 5,9              | 21,24 | 0,0031                       | 4,75      |
| 12.11.25   | 24:00:00 | 2,9        | 4,1                 | 17,4 | -0,4           | 3,7              | 13,22 | 0,0016                       | 2,95      |

| Bod_gr     | Bodenart   | w <sub>n</sub> | w <sub>L</sub> | w <sub>P</sub> | C <sub>U</sub>                   | C <sub>c</sub>                                                    | Frostklasse | k <sub>f</sub> | k <sub>f</sub> |
|------------|------------|----------------|----------------|----------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|----------------|
| DIN 18 196 | DIN 4022   |                |                |                | d <sub>60</sub> /d <sub>10</sub> | d <sub>30</sub> <sup>2</sup> /(d <sub>10</sub> *d <sub>60</sub> ) | ZTVE-StB 09 | Bialas         | Seiler         |
|            |            | [%]            | [%]            | [%]            | [1]                              | [1]                                                               |             | [m/sec]        | [m/sec]        |
| <b>SU*</b> | <b>S,u</b> | <b>18,54</b>   |                |                | <b>11,3</b>                      | <b>2,8</b>                                                        | <b>3</b>    | <b>--</b>      | <b>2,1E-06</b> |

Labor-Nr.: **3601.03** Projektkürzel: **P 18126-1**

*Allgemeines*

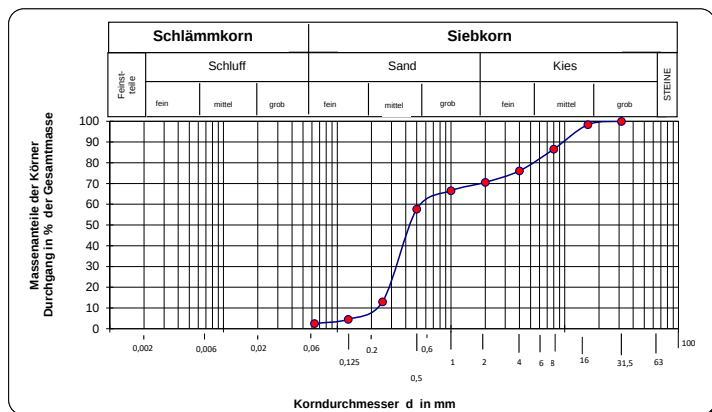
|                |                             |       |                 |      |                |          |
|----------------|-----------------------------|-------|-----------------|------|----------------|----------|
| Projekt        | Versickerungsversuche Wörth |       | Durchgeführt    | Benk | am             | 11.11.25 |
| Probenbezeich. | <b>DRF 2</b>                |       | Ausgewertet     | Gü   | am             | 13.11.25 |
| Entnahmetiefe  | 0,5 - 1,0 m u. GOK          |       |                 |      |                |          |
| Probenentnahme | 05.11.25                    | durch | P & R - Kleiner |      | > 2,00 mm [%]  | 29,42    |
|                |                             |       |                 |      | < 0,063 mm [%] | 2,51     |

*Angaben zum Versuch*

|               |         |       |           |               |       |                     |
|---------------|---------|-------|-----------|---------------|-------|---------------------|
| Korndichte    | 2,65    | g/cm³ | geschätzt | Trockendichte | g/cm³ |                     |
| Feuchtgewicht | 1068,05 | g     |           | Aräometer-Nr. | 0     | Keine Sedimentation |
| Wassergehalt  | 4,70    | %     |           | Zylinder-Nr.  | 0     | Nur Siebung         |

*Ermittelte Hilfsgrößen*

|                    |        |   |                   |               |                  |
|--------------------|--------|---|-------------------|---------------|------------------|
| Tr. Probe (gesamt) | 1020,2 | g | Meniscuskorr.     | 0,0           | Cm               |
| Abgeschlämmt       | 25,56  | g | Probenteilung     |               |                  |
| (in Suspension)    | 0,00   |   | Eindampfen        | Schlammanteil | 2,51 % < .063 mm |
|                    |        |   | Unterwasserwägung | Differenz     | -0,01 %          |
|                    |        |   | Siebeinwaage      |               | 994,68 g         |



| Siebrückstände [g] | Siebrückstände [%] | Siebweite [mm] | Durchgang [%] |
|--------------------|--------------------|----------------|---------------|
| 0,00               | 0,00               | 100,000        | 100,00        |
| 0,00               | 0,00               | 63,000         | 100,00        |
| 0,00               | 0,00               | 56,000         | 100,00        |
| 0,00               | 0,00               | 45,000         | 100,00        |
| 0,00               | 0,00               | 31,500         | 100,00        |
| 16,58              | 1,63               | 16,000         | 98,37         |
| 120,30             | 11,79              | 8,000          | 86,58         |
| 106,71             | 10,46              | 4,000          | 76,12         |
| 56,58              | 5,55               | 2,000          | 70,58         |
| 41,21              | 4,04               | 1,000          | 66,54         |
| 90,57              | 8,88               | 0,500          | 57,66         |
| 455,37             | 44,64              | 0,250          | 13,02         |
| 86,47              | 8,48               | 0,125          | 4,54          |
| 20,80              | 2,04               | 0,063          | 2,51          |
| 994,59             | 97,49              |                |               |

| Datum      | Zeit     | R'         | R=R'+C <sub>m</sub> | T    | C <sub>T</sub> | R+C <sub>T</sub> | a    | Äquivalenter Korndurchmesser | Durchgang |
|------------|----------|------------|---------------------|------|----------------|------------------|------|------------------------------|-----------|
| TT.MM.JJJJ | HH:MM:SS | (p-1)*1000 | [g]                 | [°C] | [g]            | [g]              | [%]  | [mm]                         | [%]       |
| 11.11.25   | 00:00:30 | 0,0        | 0,0                 | 20,0 | 0,0            | 0,0              | 0,00 | 0,0000                       | 0,00      |
| 11.11.25   | 00:01:00 | 0,0        | 0,0                 | 20,0 | 0,0            | 0,0              | 0,00 | 0,0000                       | 0,00      |
| 11.11.25   | 00:02:00 | 0,0        | 0,0                 | 20,0 | 0,0            | 0,0              | 0,00 | 0,0000                       | 0,00      |
| 11.11.25   | 00:04:00 | 0,0        | 0,0                 | 20,0 | 0,0            | 0,0              | 0,00 | 0,0000                       | 0,00      |
| 11.11.25   | 00:15:00 | 0,0        | 0,0                 | 20,0 | 0,0            | 0,0              | 0,00 | 0,0000                       | 0,00      |
| 11.11.25   | 00:30:00 | 0,0        | 0,0                 | 20,0 | 0,0            | 0,0              | 0,00 | 0,0000                       | 0,00      |
| 11.11.25   | 01:00:00 | 0,0        | 0,0                 | 20,0 | 0,0            | 0,0              | 0,00 | 0,0000                       | 0,00      |
| 11.11.25   | 02:00:00 | 0,0        | 0,0                 | 20,0 | 0,0            | 0,0              | 0,00 | 0,0000                       | 0,00      |
| 11.11.25   | 06:00:00 | 0,0        | 0,0                 | 20,0 | 0,0            | 0,0              | 0,00 | 0,0000                       | 0,00      |
| 12.11.25   | 24:00:00 | 0,0        | 0,0                 | 20,0 | 0,0            | 0,0              | 0,00 | 0,0000                       | 0,00      |

| Bod_gr     | Bodenart | w <sub>n</sub> | w <sub>L</sub> | w <sub>P</sub> | C <sub>U</sub>                   | C <sub>c</sub>                                                    | Frostklasse | k <sub>f</sub> | k <sub>f</sub> |
|------------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|----------------|
| DIN 18 196 | DIN 4022 |                |                |                | d <sub>60</sub> /d <sub>10</sub> | d <sub>30</sub> <sup>2</sup> /(d <sub>10</sub> *d <sub>60</sub> ) | ZTVE-StB 09 | Bialas         | Beyer          |
|            |          | [%]            | [%]            | [%]            | [1]                              | [1]                                                               |             | [m/sec]        | [m/sec]        |
| SE         | S,g      | 4,70           |                |                | 2,3                              | 0,9                                                               | 1           | --             | 5,4E-04        |



## KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach  
KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 183, Spalte 119 INDEX\_RC : 183119  
 Ortsname : Wörth; Reachstacker-Terminal  
 Bemerkung :

| Dauerstufe D | Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a] |      |      |      |      |       |       |       |
|--------------|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|              | 1 a                                                     | 2 a  | 5 a  | 10 a | 20 a | 30 a  | 50 a  | 100 a |
| 5 min        | 8,0                                                     | 10,0 | 12,7 | 15,0 | 17,3 | 18,9  | 20,9  | 23,7  |
| 10 min       | 9,9                                                     | 12,2 | 15,6 | 18,4 | 21,3 | 23,2  | 25,6  | 29,1  |
| 15 min       | 11,0                                                    | 13,7 | 17,5 | 20,6 | 23,8 | 25,9  | 28,6  | 32,6  |
| 20 min       | 11,9                                                    | 14,8 | 18,8 | 22,2 | 25,7 | 27,9  | 30,9  | 35,1  |
| 30 min       | 13,2                                                    | 16,4 | 20,9 | 24,6 | 28,5 | 31,0  | 34,3  | 39,0  |
| 45 min       | 14,6                                                    | 18,1 | 23,2 | 27,3 | 31,5 | 34,3  | 38,0  | 43,2  |
| 60 min       | 15,7                                                    | 19,5 | 24,9 | 29,3 | 33,9 | 36,9  | 40,8  | 46,4  |
| 90 min       | 17,4                                                    | 21,5 | 27,5 | 32,4 | 37,4 | 40,7  | 45,1  | 51,3  |
| 2 h          | 18,6                                                    | 23,1 | 29,5 | 34,8 | 40,2 | 43,7  | 48,3  | 55,0  |
| 3 h          | 20,6                                                    | 25,5 | 32,6 | 38,4 | 44,3 | 48,2  | 53,4  | 60,7  |
| 4 h          | 22,0                                                    | 27,3 | 34,9 | 41,1 | 47,5 | 51,7  | 57,2  | 65,1  |
| 6 h          | 24,3                                                    | 30,2 | 38,5 | 45,4 | 52,4 | 57,1  | 63,1  | 71,8  |
| 9 h          | 26,8                                                    | 33,3 | 42,5 | 50,0 | 57,8 | 62,9  | 69,6  | 79,2  |
| 12 h         | 28,7                                                    | 35,6 | 45,5 | 53,6 | 62,0 | 67,5  | 74,6  | 84,9  |
| 18 h         | 31,7                                                    | 39,3 | 50,2 | 59,1 | 68,4 | 74,4  | 82,3  | 93,6  |
| 24 h         | 34,0                                                    | 42,1 | 53,8 | 63,4 | 73,3 | 79,7  | 88,2  | 100,3 |
| 48 h         | 40,1                                                    | 49,8 | 63,6 | 74,9 | 86,6 | 94,2  | 104,2 | 118,5 |
| 72 h         | 44,3                                                    | 54,9 | 70,1 | 82,6 | 95,4 | 103,9 | 114,9 | 130,7 |

## 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]



## KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 183, Spalte 119 INDEX\_RC : 183119  
 Ortsname : Wörth; Reachstacker-Terminal  
 Bemerkung :

| Dauerstufe D | Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a] |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------|-----------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|              | 1 a                                                             | 2 a   | 5 a   | 10 a  | 20 a  | 30 a  | 50 a  | 100 a |
| 5 min        | 266,7                                                           | 333,3 | 423,3 | 500,0 | 576,7 | 630,0 | 696,7 | 790,0 |
| 10 min       | 165,0                                                           | 203,3 | 260,0 | 306,7 | 355,0 | 386,7 | 426,7 | 485,0 |
| 15 min       | 122,2                                                           | 152,2 | 194,4 | 228,9 | 264,4 | 287,8 | 317,8 | 362,2 |
| 20 min       | 99,2                                                            | 123,3 | 156,7 | 185,0 | 214,2 | 232,5 | 257,5 | 292,5 |
| 30 min       | 73,3                                                            | 91,1  | 116,1 | 136,7 | 158,3 | 172,2 | 190,6 | 216,7 |
| 45 min       | 54,1                                                            | 67,0  | 85,9  | 101,1 | 116,7 | 127,0 | 140,7 | 160,0 |
| 60 min       | 43,6                                                            | 54,2  | 69,2  | 81,4  | 94,2  | 102,5 | 113,3 | 128,9 |
| 90 min       | 32,2                                                            | 39,8  | 50,9  | 60,0  | 69,3  | 75,4  | 83,5  | 95,0  |
| 2 h          | 25,8                                                            | 32,1  | 41,0  | 48,3  | 55,8  | 60,7  | 67,1  | 76,4  |
| 3 h          | 19,1                                                            | 23,6  | 30,2  | 35,6  | 41,0  | 44,6  | 49,4  | 56,2  |
| 4 h          | 15,3                                                            | 19,0  | 24,2  | 28,5  | 33,0  | 35,9  | 39,7  | 45,2  |
| 6 h          | 11,3                                                            | 14,0  | 17,8  | 21,0  | 24,3  | 26,4  | 29,2  | 33,2  |
| 9 h          | 8,3                                                             | 10,3  | 13,1  | 15,4  | 17,8  | 19,4  | 21,5  | 24,4  |
| 12 h         | 6,6                                                             | 8,2   | 10,5  | 12,4  | 14,4  | 15,6  | 17,3  | 19,7  |
| 18 h         | 4,9                                                             | 6,1   | 7,7   | 9,1   | 10,6  | 11,5  | 12,7  | 14,4  |
| 24 h         | 3,9                                                             | 4,9   | 6,2   | 7,3   | 8,5   | 9,2   | 10,2  | 11,6  |
| 48 h         | 2,3                                                             | 2,9   | 3,7   | 4,3   | 5,0   | 5,5   | 6,0   | 6,9   |
| 72 h         | 1,7                                                             | 2,1   | 2,7   | 3,2   | 3,7   | 4,0   | 4,4   | 5,0   |

**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)]



## KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

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

Rasterfeld : Zeile 183, Spalte 119 INDEX\_RC : 183119  
 Ortsname : Wörth; Reachstacker-Terminal  
 Bemerkung :

| Dauerstufe D | Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%] |     |     |      |      |      |      |       |
|--------------|-------------------------------------------------------|-----|-----|------|------|------|------|-------|
|              | 1 a                                                   | 2 a | 5 a | 10 a | 20 a | 30 a | 50 a | 100 a |
| 5 min        | 13                                                    | 14  | 15  | 16   | 17   | 17   | 18   | 18    |
| 10 min       | 16                                                    | 18  | 20  | 20   | 21   | 22   | 22   | 23    |
| 15 min       | 18                                                    | 20  | 21  | 23   | 23   | 24   | 24   | 25    |
| 20 min       | 19                                                    | 21  | 22  | 24   | 24   | 25   | 25   | 26    |
| 30 min       | 19                                                    | 21  | 23  | 24   | 25   | 25   | 26   | 27    |
| 45 min       | 19                                                    | 21  | 23  | 24   | 25   | 26   | 26   | 27    |
| 60 min       | 19                                                    | 21  | 23  | 24   | 25   | 25   | 26   | 26    |
| 90 min       | 18                                                    | 20  | 22  | 23   | 24   | 25   | 25   | 26    |
| 2 h          | 17                                                    | 19  | 21  | 23   | 23   | 24   | 24   | 25    |
| 3 h          | 16                                                    | 18  | 20  | 21   | 22   | 23   | 23   | 24    |
| 4 h          | 15                                                    | 17  | 20  | 21   | 22   | 22   | 22   | 23    |
| 6 h          | 14                                                    | 16  | 18  | 19   | 20   | 21   | 21   | 22    |
| 9 h          | 13                                                    | 15  | 17  | 18   | 19   | 20   | 20   | 21    |
| 12 h         | 13                                                    | 14  | 16  | 17   | 18   | 19   | 19   | 20    |
| 18 h         | 12                                                    | 14  | 15  | 16   | 17   | 18   | 18   | 19    |
| 24 h         | 11                                                    | 13  | 15  | 16   | 16   | 17   | 17   | 18    |
| 48 h         | 11                                                    | 12  | 14  | 14   | 15   | 16   | 16   | 16    |
| 72 h         | 11                                                    | 12  | 13  | 14   | 15   | 15   | 15   | 16    |

**Legende**

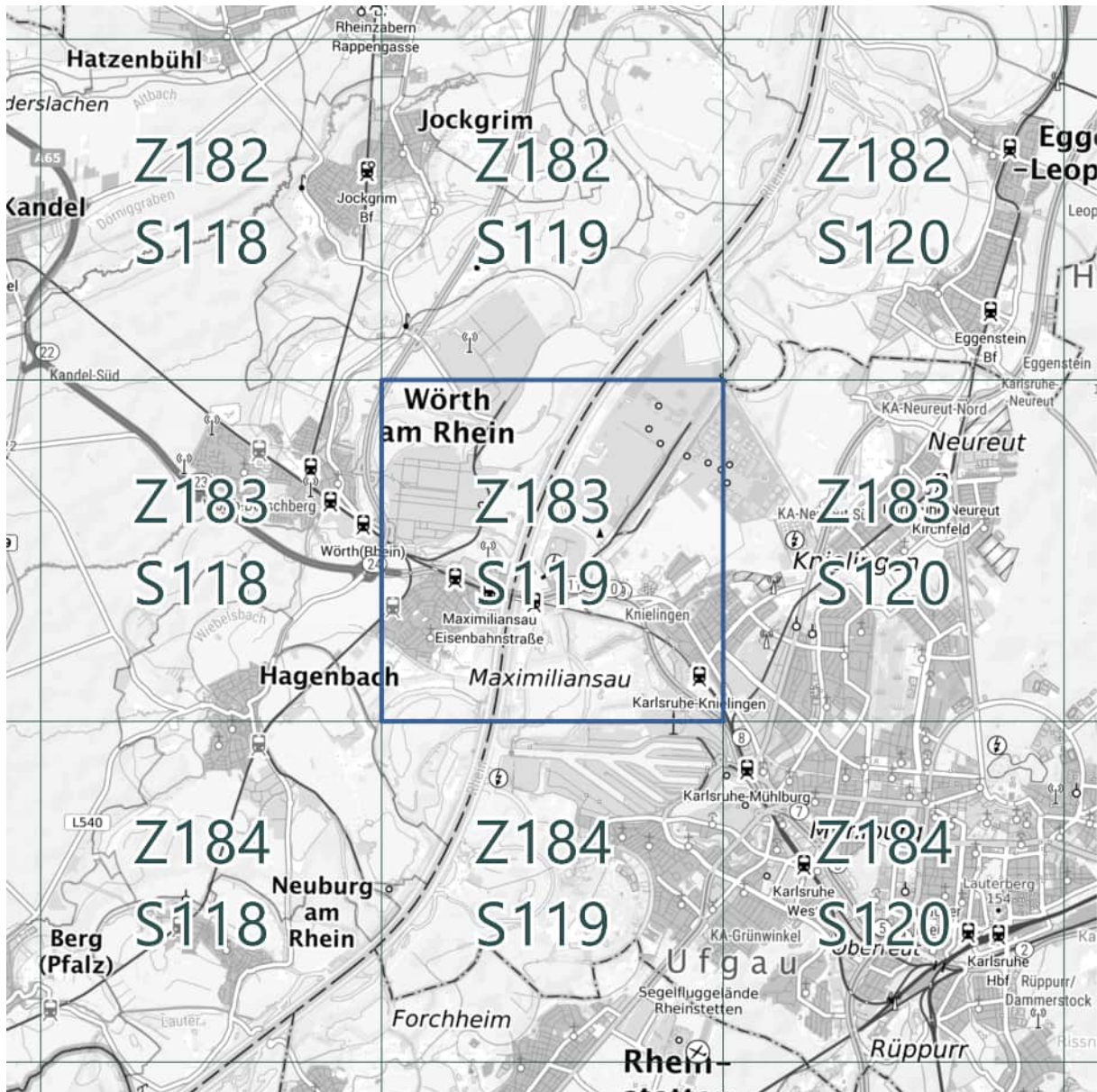
- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet  
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen  
 UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]



## KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Übersichtskarte für das Rasterfeld  
Zeile 183, Spalte 119



Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2026),  
Datenquellen: [https://sgx.geodatenzentrum.de/web\\_public/gdz/datenquellen/Datenquellen\\_TopPlusOpen.html](https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/datenquellen/Datenquellen_TopPlusOpen.html)

Projektinformation

|                       |                                |             |               |
|-----------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Projektname           | NB Reachstacker-Terminal Wörth |             |               |
| Ort                   | Wörth                          |             |               |
| Bezug (Projekt, Dwg.) |                                | Datum       | 28.01.2026    |
| Firma                 |                                | Mitarbeiter | Daniel Schirm |
| Telephone             |                                | Email       |               |

HAURATON Service

|               |  |            |       |
|---------------|--|------------|-------|
| Kontaktperson |  | CRM Nummer | 73010 |
| Telefon       |  | Email      |       |

Projektübersicht

|               |   |                   |  |
|---------------|---|-------------------|--|
| Rinnenstränge | 9 | Durchfluss gesamt |  |
| Punkteinläufe |   | Drosselabfluss    |  |

HAURATON Entwässerungssystem

| Rinnensystem   | Rinnenstrang Position            |
|----------------|----------------------------------|
| FASERFIX SUPER | Rinne 1 - 25m - 538m² - R30/5min |
| FASERFIX SUPER | Rinne 2 - 25m - 257m² - R30/5min |
| FASERFIX SUPER | Rinne 3 - 25m - 726m² - R30/5min |
| FASERFIX SUPER | Rinne 4 - 25m - 498m² - R30/5min |
| FASERFIX SUPER | Rinne 5 - 25m - 720m² - R30/5min |
| FASERFIX SUPER | Rinne 6 - 24m - 585m² - R30/5min |
| FASERFIX SUPER | Rinne 7 - 27m - 719m² - R30/5min |
| FASERFIX SUPER | Rinne 8 - 24m - 482m² - R30/5min |
| FASERFIX SUPER | Rinne 9 - 14m - 450m² - R30/5min |
|                |                                  |
|                |                                  |
|                |                                  |
|                |                                  |
|                |                                  |
|                |                                  |
|                |                                  |
|                |                                  |
|                |                                  |
|                |                                  |

## Zusatzinformationen

Abdeckungsvarianten und Rinnentypen sowie die zugehörigen Artikelnummern sind der HAURATON Produktinformationen zu entnehmen.

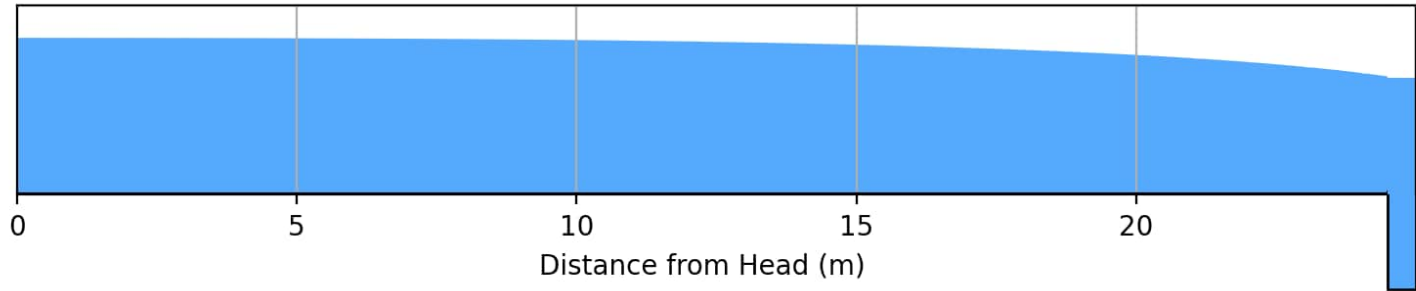
Diese sind verfügbar auf der HAURATON-Webseite und über den Link im Bereich „Bibliothek“ und „Hilfe“ innerhalb der DesignSoftware..

Weitere Informationen zu diesem Projektdesign finden Sie in den Datenblättern Hydraulische Analyse, Materialliste und Informationen.

Projektinformation

|                       |                                |             |               |
|-----------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Projektname           | NB Reachstacker-Terminal Wörth |             |               |
| Ort                   | Wörth                          |             |               |
| Bezug (Projekt, Dwg.) | 73010                          | Datum       | 28.01.2026    |
| Firma                 |                                | Mitarbeiter | Daniel Schirm |
| Telephone             |                                | Email       |               |

Spiegellinienvverlauf



Berechnungsdaten & Regenspende

|                          |                                   |                             |          |
|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------|
| Rinnenstrang Pos.        | Rinne 1 - 25m - 538m² - R30/5min  | Rinnenlänge (m)             | 25.0m    |
| Strangbezeichnung        |                                   | Einzugsgebiet               | 538.00m² |
| Oberfläche               | Asphalt                           | Abflussbeiwert              | 0.90     |
| Längsgefälle             | 0.00%                             | Belastung nach EN 1433:2002 | F 900    |
| Regenspende              | 630 l/(s*ha)                      |                             |          |
| Anschluss an die Vorflut | Einlaufkasten mit DN160 Auslauf** |                             |          |

Hydraulische Berechnung

|                                |         |                    |        |
|--------------------------------|---------|--------------------|--------|
| Durchfluss gesamt (Rinnenende) | 30.5l/s | Minimum Freibord** | 32mm   |
| Maximal möglicher Abfluss      | 41.4l/s | Verwendete Menge   | 89%    |
| Geschwindigkeit (Rinnenende)   | 1.3m/s  | Retentionsvolumen  | 1.22m³ |

Rinnenanordnung & Abmessungen

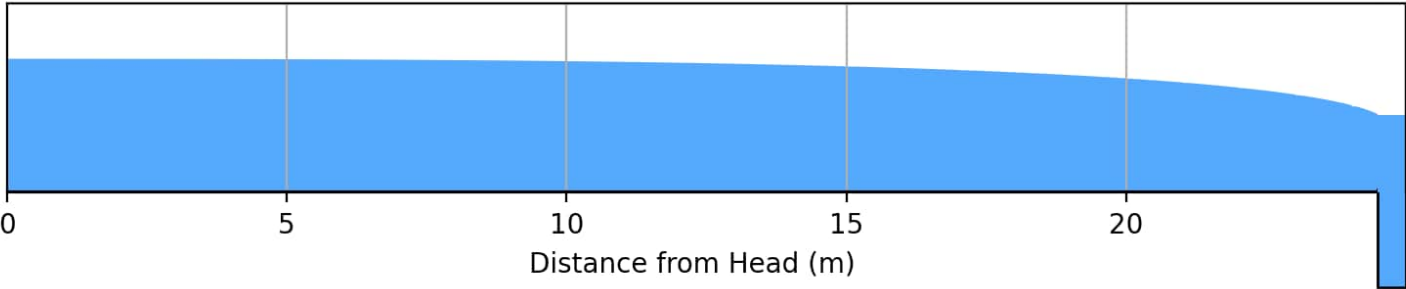
| HAURATON Entwässerungssystem | Typ | Rinnenlänge (m) | Nennweite (mm) | Höhe (mm) | Sohltiefe (mm) |
|------------------------------|-----|-----------------|----------------|-----------|----------------|
| FASERFIX SUPER 200           | 020 | 25.0            | 200            | 400       | 335            |
| Einlaufkasten                |     | 0.5             | 200            | 582       | 482            |
| Stranglänge gesamt           |     | 25.0            |                |           |                |

Hinweis 1: Informationen zu den Überschriften/Daten auf dieser Seite finden Sie in der Datei „Hilfe“ und im Datenblatt „Informationen“ (Register „Dokumente“ in der Registerkartenauswahlleiste

## Projektinformation

|                       |                                |             |               |
|-----------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Projektname           | NB Reachstacker-Terminal Wörth |             |               |
| Ort                   | Wörth                          |             |               |
| Bezug (Projekt, Dwg.) | 73010                          | Datum       | 28.01.2026    |
| Firma                 |                                | Mitarbeiter | Daniel Schirm |
| Telephone             |                                | Email       |               |

## Spiegellinienvverlauf



## Berechnungsdaten & Regenspende

|                          |                                              |                             |                      |
|--------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Rinnenstrang Pos.        | Rinne 2 - 25m - 257m <sup>2</sup> - R30/5min | Rinnenlänge (m)             | 25.0m                |
| Strangbezeichnung        |                                              | Einzugsgebiet               | 257.00m <sup>2</sup> |
| Oberfläche               | Asphalt                                      | Abflussbeiwert              | 0.90                 |
| Längsgefälle             | 0.00%                                        | Belastung nach EN 1433:2002 | F 900                |
| Regenspende              | 630 l/(s*ha)                                 |                             |                      |
| Anschluss an die Vorflut | Einlaufkasten mit DN160 Auslauf**            |                             |                      |

## Hydraulische Berechnung

|                                |         |                    |                    |
|--------------------------------|---------|--------------------|--------------------|
| Durchfluss gesamt (Rinnenende) | 14.6l/s | Minimum Freibord** | 60mm               |
| Maximal möglicher Abfluss      | 38.1l/s | Verwendete Menge   | 77%                |
| Geschwindigkeit (Rinnenende)   | 1.5m/s  | Retentionsvolumen  | 0.80m <sup>3</sup> |

## Rinnenanordnung & Abmessungen

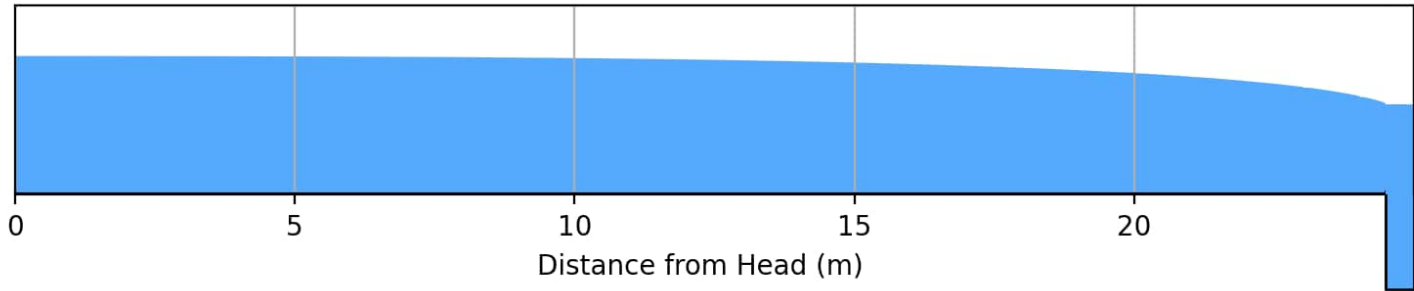
| HAURATON Entwässerungssystem | Typ | Rinnenlänge (m) | Nennweite (mm) | Höhe (mm) | Sohltiefe (mm) |
|------------------------------|-----|-----------------|----------------|-----------|----------------|
| FASERFIX SUPER 150           | 020 | 25.0            | 150            | 350       | 290            |
| Einlaufkasten                |     | 0.5             | 150            | 640       | 540            |
| Stranglänge gesamt           |     | 25.0            |                |           |                |

Hinweis 1: Informationen zu den Überschriften/Daten auf dieser Seite finden Sie in der Datei „Hilfe“ und im Datenblatt „Informationen“ (Register „Dokumente“ in der Registerkartenauswahlleiste

Projektinformation

|                       |                                |             |               |
|-----------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Projektname           | NB Reachstacker-Terminal Wörth |             |               |
| Ort                   | Wörth                          |             |               |
| Bezug (Projekt, Dwg.) | 73010                          | Datum       | 28.01.2026    |
| Firma                 |                                | Mitarbeiter | Daniel Schirm |
| Telephone             |                                | Email       |               |

Spiegellinienvverlauf



Berechnungsdaten & Regenspende

|                          |                                    |                             |          |
|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------|
| Rinnenstrang Pos.        | Rinne 3 - 25m - 726m² - R30/5min   | Rinnenlänge (m)             | 25.0m    |
| Strangbezeichnung        |                                    | Einzugsgebiet               | 726.00m² |
| Oberfläche               | Asphalt                            | Abflussbeiwert              | 0.90     |
| Längsgefälle             | 0.00%                              | Belastung nach EN 1433:2002 | F 900    |
| Regenspende              | 630 l/(s*ha)                       |                             |          |
| Anschluss an die Vorflut | Einlaufkasten mit DN 200 Auslauf** |                             |          |

Hydraulische Berechnung

|                                |         |                    |        |
|--------------------------------|---------|--------------------|--------|
| Durchfluss gesamt (Rinnenende) | 41.1l/s | Minimum Freibord** | 65mm   |
| Maximal möglicher Abfluss      | 70.0l/s | Verwendete Menge   | 79%    |
| Geschwindigkeit (Rinnenende)   | 1.7m/s  | Retentionsvolumen  | 1.83m³ |

Rinnenanordnung & Abmessungen

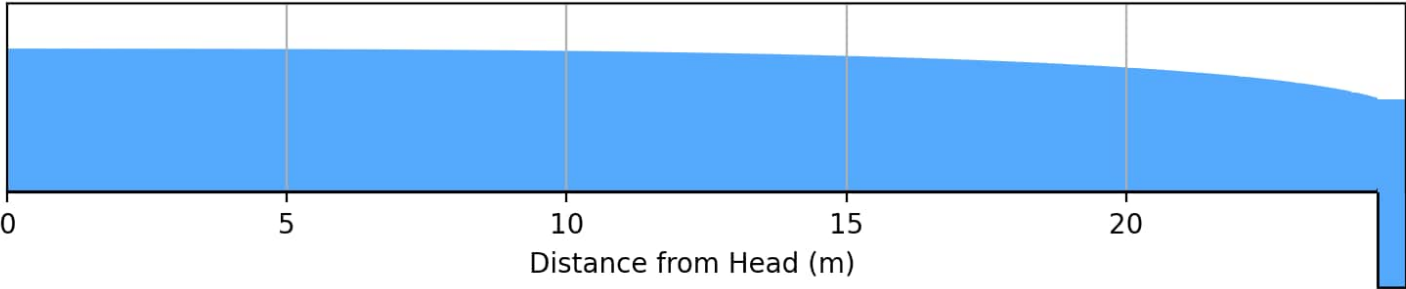
| HAURATON Entwässerungssystem | Typ | Rinnenlänge (m) | Nennweite (mm) | Höhe (mm) | Sohltiefe (mm) |
|------------------------------|-----|-----------------|----------------|-----------|----------------|
| FASERFIX SUPER 300           | 01  | 25.0            | 300            | 415       | 345            |
| Einlaufkasten                |     | 0.5             | 300            | 850       | 790            |
| Stranglänge gesamt           |     | 25.0            |                |           |                |

Hinweis 1: Informationen zu den Überschriften/Daten auf dieser Seite finden Sie in der Datei „Hilfe“ und im Datenblatt „Informationen“ (Register „Dokumente“ in der Registerkartenauswahlleiste

### Projektinformation

|                       |                                |             |               |
|-----------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Projektname           | NB Reachstacker-Terminal Wörth |             |               |
| Ort                   | Wörth                          |             |               |
| Bezug (Projekt, Dwg.) | 73010                          | Datum       | 28.01.2026    |
| Firma                 |                                | Mitarbeiter | Daniel Schirm |
| Telephone             |                                | Email       |               |

### Spiegellinienvverlauf



### Berechnungsdaten & Regenspende

|                          |                                              |                             |                      |
|--------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Rinnenstrang Pos.        | Rinne 4 - 25m - 498m <sup>2</sup> - R30/5mim | Rinnenlänge (m)             | 25.0m                |
| Strangbezeichnung        |                                              | Einzugsgebiet               | 498.00m <sup>2</sup> |
| Oberfläche               | Asphalt                                      | Abflussbeiwert              | 0.90                 |
| Längsgefälle             | 0.00%                                        | Belastung nach EN 1433:2002 | F 900                |
| Regenspende              | 630 l/(s*ha)                                 |                             |                      |
| Anschluss an die Vorflut | Einlaufkasten mit DN160 Auslauf**            |                             |                      |

### Hydraulische Berechnung

|                                |         |                    |                    |
|--------------------------------|---------|--------------------|--------------------|
| Durchfluss gesamt (Rinnenende) | 28.2l/s | Minimum Freibord** | 53mm               |
| Maximal möglicher Abfluss      | 41.4l/s | Verwendete Menge   | 82%                |
| Geschwindigkeit (Rinnenende)   | 1.6m/s  | Retentionsvolumen  | 1.22m <sup>3</sup> |

### Rinnenanordnung & Abmessungen

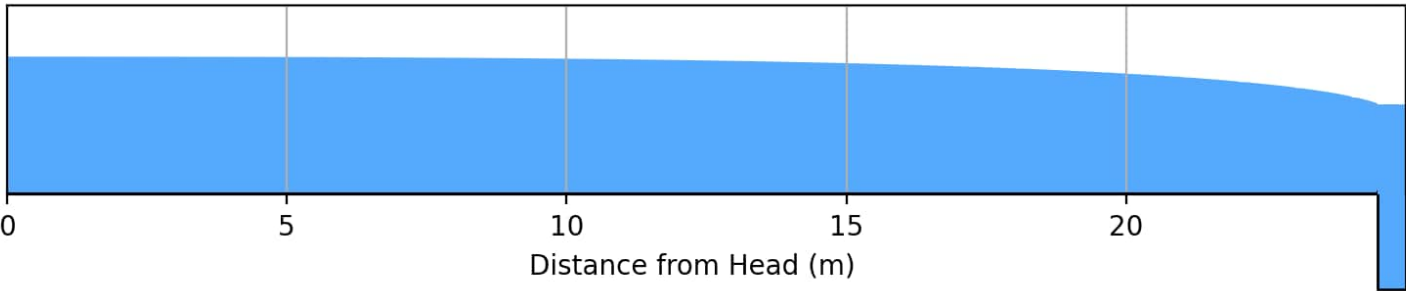
| HAURATON Entwässerungssystem | Typ | Rinnenlänge (m) | Nennweite (mm) | Höhe (mm) | Sohltiefe (mm) |
|------------------------------|-----|-----------------|----------------|-----------|----------------|
| FASERFIX SUPER 200           | 020 | 25.0            | 200            | 400       | 335            |
| Einlaufkasten                |     | 0.5             | 200            | 582       | 482            |
| Stranglänge gesamt           |     | 25.0            |                |           |                |

Hinweis 1: Informationen zu den Überschriften/Daten auf dieser Seite finden Sie in der Datei „Hilfe“ und im Datenblatt „Informationen“ (Register „Dokumente“ in der Registerkartenauswahlleiste

Projektinformation

|                       |                                |             |               |
|-----------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Projektname           | NB Reachstacker-Terminal Wörth |             |               |
| Ort                   | Wörth                          |             |               |
| Bezug (Projekt, Dwg.) | 73010                          | Datum       | 28.01.2026    |
| Firma                 |                                | Mitarbeiter | Daniel Schirm |
| Telephone             |                                | Email       |               |

Spiegellinienvverlauf



Berechnungsdaten & Regenspende

|                          |                                              |                             |                      |
|--------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Rinnenstrang Pos.        | Rinne 5 - 25m - 720m <sup>2</sup> - R30/5min | Rinnenlänge (m)             | 25.0m                |
| Strangbezeichnung        |                                              | Einzugsgebiet               | 720.00m <sup>2</sup> |
| Oberfläche               | Asphalt                                      | Abflussbeiwert              | 0.90                 |
| Längsgefälle             | 0.00%                                        | Belastung nach EN 1433:2002 | F 900                |
| Regenspende              | 630 l/(s*ha)                                 |                             |                      |
| Anschluss an die Vorflut | Einlaufkasten mit DN200 Auslauf**            |                             |                      |

Hydraulische Berechnung

|                                |         |                    |                    |
|--------------------------------|---------|--------------------|--------------------|
| Durchfluss gesamt (Rinnenende) | 40.8l/s | Minimum Freibord** | 66mm               |
| Maximal möglicher Abfluss      | 70.0l/s | Verwendete Menge   | 78%                |
| Geschwindigkeit (Rinnenende)   | 1.7m/s  | Retentionsvolumen  | 1.83m <sup>3</sup> |

Rinnenanordnung & Abmessungen

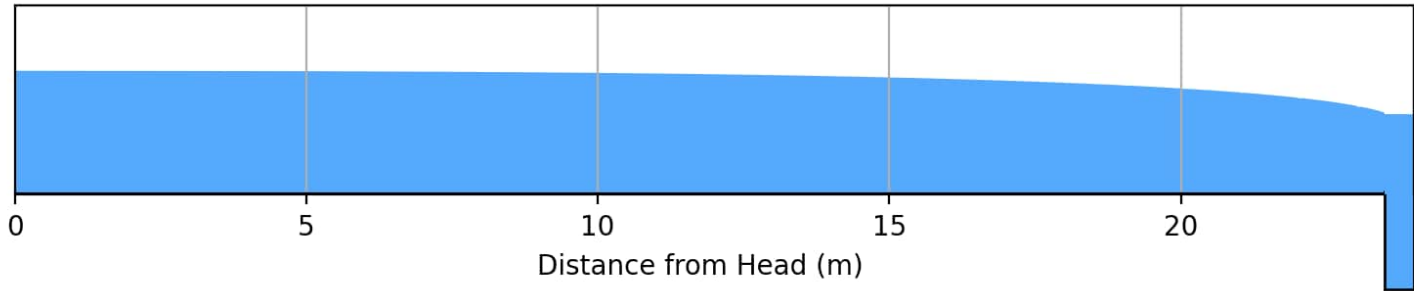
| HAURATON Entwässerungssystem | Typ | Rinnenlänge (m) | Nennweite (mm) | Höhe (mm) | Sohltiefe (mm) |
|------------------------------|-----|-----------------|----------------|-----------|----------------|
| FASERFIX SUPER 300           | 01  | 25.0            | 300            | 415       | 345            |
| Einlaufkasten                |     | 0.5             | 300            | 850       | 790            |
| Stranglänge gesamt           |     | 25.0            |                |           |                |

Hinweis 1: Informationen zu den Überschriften/Daten auf dieser Seite finden Sie in der Datei „Hilfe“ und im Datenblatt „Informationen“ (Register „Dokumente“ in der Registerkartenauswahlleiste

Projektinformation

|                       |                                |             |               |
|-----------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Projektname           | NB Reachstacker-Terminal Wörth |             |               |
| Ort                   | Wörth                          |             |               |
| Bezug (Projekt, Dwg.) | 73010                          | Datum       | 28.01.2026    |
| Firma                 |                                | Mitarbeiter | Daniel Schirm |
| Telephone             |                                | Email       |               |

Spiegellinienvverlauf



Berechnungsdaten & Regenspende

|                          |                                   |                             |          |
|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------|
| Rinnenstrang Pos.        | Rinne 6 - 24m - 585m² - R30/5min  | Rinnenlänge (m)             | 24.0m    |
| Strangbezeichnung        |                                   | Einzugsgebiet               | 585.00m² |
| Oberfläche               | Asphalt                           | Abflussbeiwert              | 0.90     |
| Längsgefälle             | 0.00%                             | Belastung nach EN 1433:2002 | F 900    |
| Regenspende              | 630 l/(s*ha)                      |                             |          |
| Anschluss an die Vorflut | Einlaufkasten mit DN200 Auslauf** |                             |          |

Hydraulische Berechnung

|                                |         |                    |        |
|--------------------------------|---------|--------------------|--------|
| Durchfluss gesamt (Rinnenende) | 33.1l/s | Minimum Freibord** | 91mm   |
| Maximal möglicher Abfluss      | 70.0l/s | Verwendete Menge   | 70%    |
| Geschwindigkeit (Rinnenende)   | 1.6m/s  | Retentionsvolumen  | 1.76m³ |

Rinnenanordnung & Abmessungen

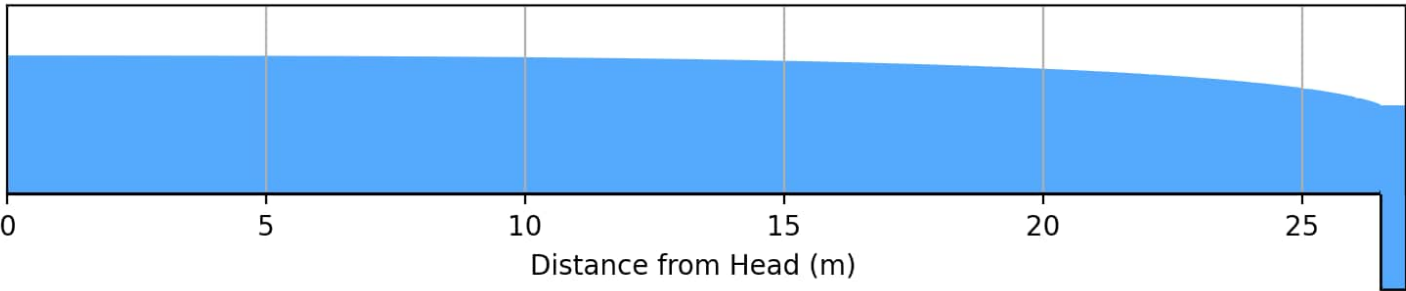
| HAURATON Entwässerungssystem | Typ | Rinnenlänge (m) | Nennweite (mm) | Höhe (mm) | Sohltiefe (mm) |
|------------------------------|-----|-----------------|----------------|-----------|----------------|
| FASERFIX SUPER 300           | 01  | 24.0            | 300            | 415       | 345            |
| Einlaufkasten                |     | 0.5             | 300            | 850       | 790            |
| Stranglänge gesamt           |     | 24.0            |                |           |                |

Hinweis 1: Informationen zu den Überschriften/Daten auf dieser Seite finden Sie in der Datei „Hilfe“ und im Datenblatt „Informationen“ (Register „Dokumente“ in der Registerkartenauswahlleiste

### Projektinformation

|                       |                                |             |               |
|-----------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Projektname           | NB Reachstacker-Terminal Wörth |             |               |
| Ort                   | Wörth                          |             |               |
| Bezug (Projekt, Dwg.) | 73010                          | Datum       | 28.01.2026    |
| Firma                 |                                | Mitarbeiter | Daniel Schirm |
| Telephone             |                                | Email       |               |

### Spiegellinienverlauf



### Berechnungsdaten & Regenspende

|                          |                                              |                             |                      |
|--------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Rinnenstrang Pos.        | Rinne 7 - 27m - 719m <sup>2</sup> - R30/5min | Rinnenlänge (m)             | 27.0m                |
| Strangbezeichnung        |                                              | Einzugsgebiet               | 719.00m <sup>2</sup> |
| Oberfläche               | Asphalt                                      | Abflussbeiwert              | 0.90                 |
| Längsgefälle             | 0.00%                                        | Belastung nach EN 1433:2002 | F 900                |
| Regenspende              | 630 l/(s*ha)                                 |                             |                      |
| Anschluss an die Vorflut | Einlaufkasten mit DN200 Auslauf**            |                             |                      |

### Hydraulische Berechnung

|                                |         |                    |                    |
|--------------------------------|---------|--------------------|--------------------|
| Durchfluss gesamt (Rinnenende) | 40.7l/s | Minimum Freibord** | 63mm               |
| Maximal möglicher Abfluss      | 70.0l/s | Verwendete Menge   | 79%                |
| Geschwindigkeit (Rinnenende)   | 1.7m/s  | Retentionsvolumen  | 1.98m <sup>3</sup> |

### Rinnenanordnung & Abmessungen

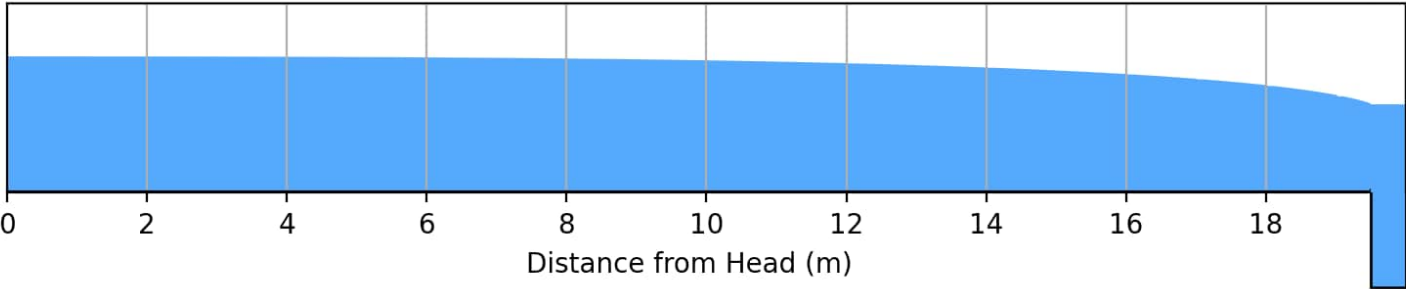
| HAURATON Entwässerungssystem | Typ | Rinnenlänge (m) | Nennweite (mm) | Höhe (mm) | Sohltiefe (mm) |
|------------------------------|-----|-----------------|----------------|-----------|----------------|
| FASERFIX SUPER 300           | 01  | 27.0            | 300            | 415       | 345            |
| Einlaufkasten                |     | 0.5             | 300            | 850       | 790            |
| Stranglänge gesamt           |     | 27.0            |                |           |                |

Hinweis 1: Informationen zu den Überschriften/Daten auf dieser Seite finden Sie in der Datei „Hilfe“ und im Datenblatt „Informationen“ (Register „Dokumente“ in der Registerkartenauswahlleiste

Projektinformation

|                       |                                |             |               |
|-----------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Projektname           | NB Reachstacker-Terminal Wörth |             |               |
| Ort                   | Wörth                          |             |               |
| Bezug (Projekt, Dwg.) | 73010                          | Datum       | 28.01.2026    |
| Firma                 |                                | Mitarbeiter | Daniel Schirm |
| Telephone             |                                | Email       |               |

Spiegellinienvverlauf



Berechnungsdaten & Regenspende

|                          |                                              |                             |                      |
|--------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Rinnenstrang Pos.        | Rinne 8 - 24m - 482m <sup>2</sup> - R30/5min | Rinnenlänge (m)             | 20.0m                |
| Strangbezeichnung        |                                              | Einzugsgebiet               | 482.00m <sup>2</sup> |
| Oberfläche               | Asphalt                                      | Abflussbeiwert              | 0.90                 |
| Längsgefälle             | 0.00%                                        | Belastung nach EN 1433:2002 | F 900                |
| Regenspende              | 630 l/(s*ha)                                 |                             |                      |
| Anschluss an die Vorflut | Einlaufkasten mit DN160 Auslauf**            |                             |                      |

Hydraulische Berechnung

|                                |         |                    |                    |
|--------------------------------|---------|--------------------|--------------------|
| Durchfluss gesamt (Rinnenende) | 27.3l/s | Minimum Freibord** | 70mm               |
| Maximal möglicher Abfluss      | 41.4l/s | Verwendete Menge   | 76%                |
| Geschwindigkeit (Rinnenende)   | 1.7m/s  | Retentionsvolumen  | 0.97m <sup>3</sup> |

Rinnenanordnung & Abmessungen

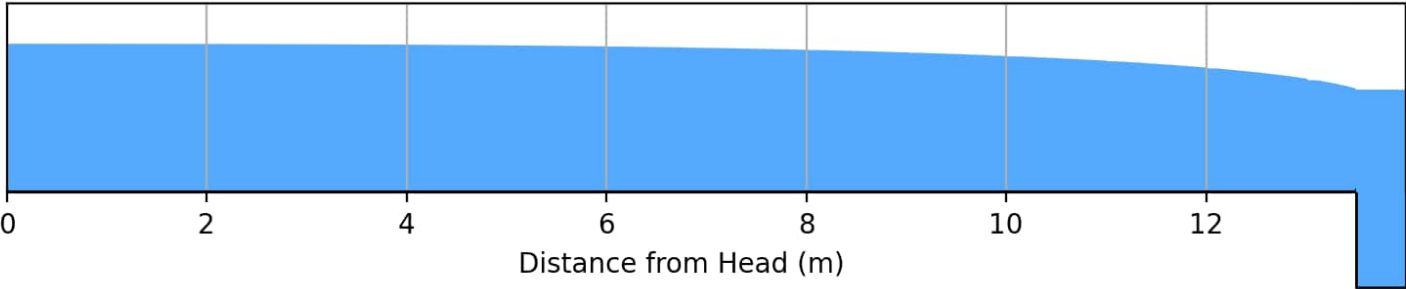
| HAURATON Entwässerungssystem | Typ | Rinnenlänge (m) | Nennweite (mm) | Höhe (mm) | Sohltiefe (mm) |
|------------------------------|-----|-----------------|----------------|-----------|----------------|
| FASERFIX SUPER 200           | 020 | 20.0            | 200            | 400       | 335            |
| Einlaufkasten                |     | 0.5             | 200            | 582       | 482            |
| Stranglänge gesamt           |     | 20.0            |                |           |                |

Hinweis 1: Informationen zu den Überschriften/Daten auf dieser Seite finden Sie in der Datei „Hilfe“ und im Datenblatt „Informationen“ (Register „Dokumente“ in der Registerkartenauswahlleiste

Projektinformation

|                       |                                |             |               |
|-----------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| Projektname           | NB Reachstacker-Terminal Wörth |             |               |
| Ort                   | Wörth                          |             |               |
| Bezug (Projekt, Dwg.) | 73010                          | Datum       | 28.01.2026    |
| Firma                 |                                | Mitarbeiter | Daniel Schirm |
| Telephone             |                                | Email       |               |

Spiegellinienvverlauf



Berechnungsdaten & Regenspende

|                          |                                              |                             |                      |
|--------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Rinnenstrang Pos.        | Rinne 9 - 14m - 450m <sup>2</sup> - R30/5min | Rinnenlänge (m)             | 14.0m                |
| Strangbezeichnung        |                                              | Einzugsgebiet               | 450.00m <sup>2</sup> |
| Oberfläche               | Asphalt                                      | Abflussbeiwert              | 0.90                 |
| Längsgefälle             | 0.00%                                        | Belastung nach EN 1433:2002 | F 900                |
| Regenspende              | 630 l/(s*ha)                                 |                             |                      |
| Anschluss an die Vorflut | Einlaufkasten mit DN160 Auslauf**            |                             |                      |

Hydraulische Berechnung

|                                |         |                    |                    |
|--------------------------------|---------|--------------------|--------------------|
| Durchfluss gesamt (Rinnenende) | 25.5l/s | Minimum Freibord** | 43mm               |
| Maximal möglicher Abfluss      | 41.4l/s | Verwendete Menge   | 83%                |
| Geschwindigkeit (Rinnenende)   | 1.6m/s  | Retentionsvolumen  | 0.56m <sup>3</sup> |

Rinnenanordnung & Abmessungen

| HAURATON Entwässerungssystem | Typ | Rinnenlänge (m) | Nennweite (mm) | Höhe (mm) | Sohltiefe (mm) |
|------------------------------|-----|-----------------|----------------|-----------|----------------|
| FASERFIX SUPER 200           | 010 | 14.0            | 200            | 350       | 285            |
| Einlaufkasten                |     | 0.5             | 200            | 582       | 482            |
| Stranglänge gesamt           |     | 14.0            |                |           |                |

Hinweis 1: Informationen zu den Überschriften/Daten auf dieser Seite finden Sie in der Datei „Hilfe“ und im Datenblatt „Informationen“ (Register „Dokumente“ in der Registerkartenauswahlleiste

## Berechnungsmethode

Die für diese Hydraulik verwendete Bemessungsformel lautet Modified Manning-Strickler. Weitere Informationen zu dieser Formel und Vorgehensweise finden Sie im Bereich „Hilfe“ der DesignSoftware und auf Anfrage bei HAURATON.

## Hinweise - Datenblatt zur Hydraulik

Sollten Sie zusätzliche Hilfe bei der Verwendung der HAURATON DesignSoftware benötigen, sprechen Sie bitte mit unserer technischen Abteilung; Kontaktdaten siehe unten.

Das Längsgefälle ist hier das Geländegefälle, entlang der die Rinne; also nicht das Gefälle des Einzugsgebietes, welches seitlich zur Rinne hin entwässert. Geben Sie bei auf bodeneben verlegten Rinnen 0 % ein.

Lastklassen (EN1433:2002): HAURATON Systeme sind auf Belastbarkeit und Wasserdichtheit gemäß der europäischen Norm EN 1433:2002 „Entwässerungsrinnen für Fahrzeug- und Fußgängerzonen“ geprüft. Weitere Informationen erhalten Sie bei HAURATON.

Entwässerte Fläche - Diese Software geht von einem einheitlichen Entwässerungseinzugsgebiet aus.

Rohrverbindung - Diese Software berechnet die Hydraulische Berechnung der Rinnenkapazität auf Basis eines "freien Auslauf". Der Projektplaner ist dafür verantwortlich, das richtige Rohrverbindungszubehör und den richtigen Rohrdurchmesser auszuwählen, um sicherzustellen, dass der Wasserabfluss aus dem Rinnensystem nicht eingeschränkt wird.

Geringstes Freibord – Kleinster Abstand zwischen dem Wasserspiegel (innerhalb des Rinnenkörpers) und Rinnenoberkante.

Hydraulischer Nutzungsgrad – Diese Angabe (%) bezieht sich auf den größten Rinnentyp im Strang

## Designservice

HAURATON bietet Ihnen einen umfangreichen Designservice, der kostenlos ist.

Unsere Herangehensweise beim Projektdesign strebt eine kostengünstigste Rinnen- und Designlösung für den Kunden an.

Informationen werden auf Anfrage bereitgestellt und umfassen Folgendes:

- ✓ Hydraulische Berechnungen (Datenblätter) für jedes relevante Rinnensystem
- ✓ Channel output options and pipe diameters\*\*
- ✓ Zeichnungen der Entwässerungssysteme
- ✓ Materialliste (Stückliste)
- ✓ Produktzeichnungen
- ✓ Einbauanleitungen
- ✓ Einbauhinweise
- ✓ Technische Datenblätter (Produkt und Material)
- ✓ Weitere Produkt- und technische Informationen

Wenden Sie sich an HAURATON, wenn Sie einen detaillierten Entwurfsvorschlag benötigen. Wir helfen gerne.

## System Information

HAURATON Entwässerungssysteme sollten gemäß den Empfehlungen des Herstellers eingebaut werden. Hinweise und Informationen zum Einbau erhalten Sie von HAURATON.

Grabenaushub & Betonvolumen (m<sup>3</sup>)

Informationen über das gesamte auszuhebende Materialvolumen (m<sup>3</sup>) und das benötigte Gesamtbetonvolumen (m<sup>3</sup>) für spezifische Entwässerungssysteme können von HAURATON auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

## **Hydraulische Leistung der Rostabdeckung**

Details zur Einlaufleistung durch Systemroste entnehmen Sie bitte der HAURATON Produktinformation und unserer Fachabteilung.

## **Rinnenüberstau & Überflutungsnachweis**

Bei Projekten, bei denen ein Rinnenüberstau oder eine schadlose Überflutung auf der Grundstücksfläche in Betracht gezogen wird, um eine kostengünstigere Entwässerungsplanung zu erzielen, wenden Sie sich bitte an HAURATON, um spezifische technische Unterstützung zu erhalten

## **Geometrie des Einzugsgebiets (zu entwässernde Fläche)**

Die HAURATON DesignSoftware geht von einem gleichmäßigem, rechteckigen Entwässerungsgebiet aus um die Rinne zu bemessenden.

Die bereitgestellten Ergebnisse der DesignSoftware gehen auch davon aus, dass die Größe der Einzugsgebiete und der Abstand zwischen mehreren Rinnen in Bezug auf die zu bemessende Rinne innerhalb akzeptabler Grenzen liegen.

Da die Topografie und die Eigenschaften eines Einzugsgebiets projektspezifisch sind, liegt es in der Verantwortung des Projektingenieurs, die Einzugsgebietsgröße für jeden Rinnenverlauf und den maximalen Abstand zwischen mehreren Rinnen innerhalb des Gebiets, basierend auf Kenntnisstand, Erfahrung und den vorliegenden Projektinformationen zu bestimmen.

## **Allgemeine Informationen**

DesignSoftware Version: HDSV3.0

Durch die HAURATON DesignSoftware generierten Informationen sind nur für die hydraulische Auslegung und Spezifikation von HAURATON .

Oberflächenentwässerungssystemen bestimmt. Die Verwendung dieser Software für die hydraulische Auslegung/Spezifikation von Entwässerungssystemen von Drittanbietern wird nicht empfohlen.

Die Projektverantwortlichen haben, die durch die HAURATON DesignSoftware erstellten hydraulischen Berechnungsergebnisse auf Plausibilität zu überprüfen und zu genehmigen sowie sicherzustellen, dass das ausgewählte Rinnensystem und die Nennweite für die Projektanwendung angemessen und geeignet ist.

HAURATON haftet nicht für Berechnungen, die von Benutzern der HAURATON DesignSoftware erstellt wurden.

Copyright© 2016: HAURATON DesignSoftware ist Eigentum der HAURATON GmbH & Co. KG und darf ohne vorherige Ankündigung und schriftliche Genehmigung von HAURATON nicht kopiert oder reproduziert werden.

## Stauraumkanal nach DWA A 117

|                |          |                |                                                       |
|----------------|----------|----------------|-------------------------------------------------------|
| ange. Fläche   | $A_u$    | 4,363 [ha]     | $V_{su} = D * (r_{D(n)} - q_{dr}) * f_z * f_A * 0,06$ |
| Drosselabfluss | $Q_{dr}$ | 12 [l/s]       | $V = V_{su} * A_u$                                    |
|                | $q_{dr}$ | 2,750 [l/sxha] |                                                       |
|                | $T_z$    | 1 [-]          |                                                       |
|                | $f_A$    | 1 [-]          |                                                       |

| n              | 30         |          | 50         |          | 100        |          |
|----------------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|
| D              | $R_{D(1)}$ | $V_{su}$ | $R_{D(1)}$ | $V_{su}$ | $R_{D(1)}$ | $V_{su}$ |
| [min]          | [l/sxha]   | [m³]     | [l/sxha]   | [m³]     | [l/sxha]   | [m³]     |
| 5              | 630,0      | 188,17   | 696,7      | 208,18   | 790,0      | 236,17   |
| 10             | 386,7      | 230,37   | 426,7      | 254,37   | 485,0      | 289,35   |
| 15             | 287,8      | 256,54   | 317,8      | 283,54   | 362,2      | 323,50   |
| 20             | 232,5      | 275,70   | 257,5      | 305,70   | 292,5      | 347,70   |
| 30             | 172,2      | 305,01   | 190,6      | 338,13   | 216,7      | 385,11   |
| 45             | 127,0      | 335,47   | 140,7      | 372,46   | 160,0      | 424,57   |
| 60             | 102,5      | 359,10   | 113,3      | 397,98   | 128,9      | 454,14   |
| 90             | 75,4       | 392,31   | 83,5       | 436,05   | 95,0       | 498,15   |
| 120            | 60,7       | 417,24   | 67,1       | 463,32   | 76,4       | 530,28   |
| 180            | 44,6       | 451,98   | 49,4       | 503,82   | 56,2       | 577,26   |
| 240            | 35,9       | 477,35   | 39,7       | 532,07   | 45,2       | 611,27   |
| 360            | 26,4       | 510,83   | 29,2       | 571,31   | 33,2       | 657,71   |
| 540            | 19,4       | 539,45   | 21,5       | 607,49   | 24,4       | 701,45   |
| 720            | 15,6       | 555,10   | 17,3       | 628,54   | 19,7       | 732,22   |
| 1080           | 11,5       | 566,97   | 12,7       | 644,73   | 14,4       | 754,89   |
| 1440           | 9,2        | 557,25   | 10,2       | 643,65   | 11,6       | 764,61   |
| 2880           | 5,5        | 475,13   | 6,0        | 561,53   | 6,9        | 717,05   |
| 4320           | 4,0        | 323,90   | 4,4        | 427,58   | 5,0        | 583,10   |
| $V_{su, maßg}$ |            | 567,0    |            | 644,7    |            | 764,6    |
| V              | [m³]       | 2473,7   |            | 2813,0   | [m³]       | 3336,0   |
| T              | [d]        | 2,4      |            | 2,7      |            | 3,2      |

| Schacht           | R2.2   |       |        |        |        | R2.3   |       | R2.4   |
|-------------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
| KD/Gelände        | 106,5  |       | 107,35 |        |        | 180,08 |       | 107,65 |
| KS                | 104,44 |       | 104,42 | 104,42 |        | 104,37 |       | 104,36 |
| SK LW             | 2      |       | 2      | 3      |        | 3      |       | 3      |
| SK LH             | 1,5    |       | 1,5    | 2      |        | 2      |       | 2      |
| UK SK             | 105,94 |       | 105,92 | 106,42 |        | 106,37 |       | 106,36 |
| WSP               | 105,61 |       | 105,61 | 105,61 |        | 105,61 |       | 105,61 |
| t <sub>Stau</sub> | 1,17   |       | 1,19   | 1,19   |        | 1,24   |       | 1,25   |
| Gefälle           |        | 0,001 |        |        | 0,001  |        | 0,001 |        |
| Länge             |        | 20    |        |        | 46,4   |        | 8     |        |
| A                 | 2,34   |       | 2,38   | 3,57   |        | 3,71   |       | 3,75   |
| V                 |        | 47,20 |        |        | 141,27 |        | 15,00 |        |
| Vges-1            |        |       |        |        | 203,47 |        |       |        |

| Schacht           | R2.4   |        | R5.1    |         | R5.2    |  |  |  |
|-------------------|--------|--------|---------|---------|---------|--|--|--|
| KD/Gelände        | 107,65 |        | 107,77  |         | 107,77  |  |  |  |
| KS                | 104,36 |        | 104,41  |         | 104,48  |  |  |  |
| SK LW             | 3      |        | 3       |         | 3       |  |  |  |
| SK LH             | 2      |        | 2       |         | 2       |  |  |  |
| UK SK             | 106,36 |        | 106,405 |         | 106,476 |  |  |  |
| WSP               | 105,61 |        | 105,61  |         | 105,61  |  |  |  |
| t <sub>Stau</sub> | 1,25   |        | 1,205   |         | 1,134   |  |  |  |
| Gefälle           |        | 0,001  |         | 0,001   |         |  |  |  |
| Länge             |        | 45     |         | 71      |         |  |  |  |
| A                 | 3,75   |        | 3,615   |         | 3,402   |  |  |  |
| V                 |        | 165,71 |         | 249,104 |         |  |  |  |
| Vges-2            |        |        | 414,816 |         |         |  |  |  |

| Schacht           | R2.3   |       | R4.0   |  |  |  |  |  |
|-------------------|--------|-------|--------|--|--|--|--|--|
| KD/Gelände        | 108,08 |       | 108,08 |  |  |  |  |  |
| KS                | 104,37 |       | 104,57 |  |  |  |  |  |
| SK LW             | 3,5    |       | 3,5    |  |  |  |  |  |
| SK LH             | 2      |       | 2      |  |  |  |  |  |
| UK SK             | 106,37 |       | 106,57 |  |  |  |  |  |
| WSP               | 105,61 |       | 105,61 |  |  |  |  |  |
| t <sub>Stau</sub> | 1,24   |       | 1,04   |  |  |  |  |  |
| Gefälle           |        | 0,001 |        |  |  |  |  |  |
| Länge             |        | 200   |        |  |  |  |  |  |
| A                 | 4,34   |       | 3,64   |  |  |  |  |  |
| V                 |        | 798   |        |  |  |  |  |  |
| Vges-3            |        | 798   |        |  |  |  |  |  |

| Schacht            | R1.0   |       |        |        |       | R2.2   |       | R3.0   |
|--------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|
| KD/Gelände         | 106,5  |       | 106,5  | 106,5  |       | 106,5  |       | 106,5  |
| KS                 | 104,79 |       | 104,65 | 104,65 |       | 104,44 |       | 104,61 |
| SK LW              | 2      |       | 2      | 2      |       | 2      |       | 2      |
| SK LH              | 1,25   |       | 1,25   | 1,5    |       | 1,5    |       | 1,5    |
| UK SK              | 106,04 |       | 105,9  | 106,15 |       | 105,94 |       | 106,11 |
| WSP                | 105,61 |       | 105,61 | 105,61 |       | 105,61 |       | 105,61 |
| t <sub>Stau</sub>  | 0,82   |       | 0,96   | 0,96   |       | 1,17   |       | 1      |
| Gefälle            |        | 0,001 |        |        | 0,001 |        | 0,001 |        |
| Länge              |        | 140   |        |        | 210   |        | 170   |        |
| A                  | 1,64   |       | 1,92   | 1,92   |       | 2,34   |       | 2      |
| V                  |        | 249,2 |        |        | 447,3 |        | 368,9 |        |
| V <sub>Ges-4</sub> |        |       |        | 1065,4 |       |        |       |        |

V<sub>Ges</sub> 2481,69

|                   |                                    |
|-------------------|------------------------------------|
| KD/Gelände        | Oberkante Kanaldeckel/Gelände      |
| KS                | Kanalsohle = Sohle Stauraumkanal   |
| SK LW             | Stauraumkanal lichte Weite         |
| SK LH             | Stauraumkanal lichte Höhe          |
| UK SK             | Unterkante Stauraumkanal           |
| WSP               | Wasserspiegelhöhe im Stauraumkanal |
| t <sub>Stau</sub> | Stauhöhe im Stauraumkanal          |
| Gefälle           | Sohlgefälle Stauraumkanal          |
| Länge             | Haltungslänge Stauraumkanal        |
| A                 | Querschnittsfläche Stauraumkanal   |
| V                 | Volumen Stauraumkanal              |
| V <sub>Ges</sub>  | Gesamtvolumen Stauraumkanal        |

| Schacht           | R2.2   |       |        |        |        | R2.3   |       | R2.4   |
|-------------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
| KD/Gelände        | 106,5  |       | 107,35 |        |        | 180,08 |       | 107,65 |
| KS                | 104,44 |       | 104,42 | 104,42 |        | 104,37 |       | 104,36 |
| SK LW             | 2      |       | 2      | 2,50   |        | 2,50   |       | 2,5    |
| SK LH             | 1,5    |       | 1,5    | 2      |        | 2      |       | 2      |
| UK SK             | 105,94 |       | 105,92 | 106,42 |        | 106,37 |       | 106,36 |
| WSP               | 106,03 |       | 106,03 | 106,03 |        | 106,03 |       | 106,03 |
| t <sub>Stau</sub> | 1,5    |       | 1,50   | 1,61   |        | 1,66   |       | 1,67   |
| Gefälle           |        | 0,001 |        |        | 0,001  |        | 0,001 |        |
| Länge             |        | 20    |        |        | 46,4   |        | 8     |        |
| A                 | 3,00   |       | 3,00   | 4,03   |        | 4,14   |       | 4,18   |
| V                 |        | 60,00 |        |        | 165,67 |        | 16,70 |        |
| Vges-1            |        |       |        |        | 242,37 |        |       |        |

| Schacht           | R2.4   |        | R5.1    |         | R5.2    |  |  |  |
|-------------------|--------|--------|---------|---------|---------|--|--|--|
| KD/Gelände        | 107,65 |        | 107,77  |         | 107,77  |  |  |  |
| KS                | 104,36 |        | 104,41  |         | 104,48  |  |  |  |
| SK LW             | 3      |        | 3       |         | 3       |  |  |  |
| SK LH             | 2      |        | 2       |         | 2       |  |  |  |
| UK SK             | 106,36 |        | 106,405 |         | 106,476 |  |  |  |
| WSP               | 106,03 |        | 106,03  |         | 106,03  |  |  |  |
| t <sub>Stau</sub> | 1,67   |        | 1,625   |         | 1,554   |  |  |  |
| Gefälle           |        | 0,001  |         | 0,001   |         |  |  |  |
| Länge             |        | 45     |         | 71      |         |  |  |  |
| A                 | 5,01   |        | 4,875   |         | 4,662   |  |  |  |
| V                 |        | 222,41 |         | 338,564 |         |  |  |  |
| Vges-2            |        |        | 560,976 |         |         |  |  |  |

| Schacht           | R2.3   |       | R4.0   |  |  |  |  |  |
|-------------------|--------|-------|--------|--|--|--|--|--|
| KD/Gelände        | 108,08 |       | 108,08 |  |  |  |  |  |
| KS                | 104,37 |       | 104,57 |  |  |  |  |  |
| SK LW             | 3,5    |       | 3,5    |  |  |  |  |  |
| SK LH             | 2      |       | 2      |  |  |  |  |  |
| UK SK             | 106,37 |       | 106,57 |  |  |  |  |  |
| WSP               | 106,03 |       | 106,03 |  |  |  |  |  |
| t <sub>Stau</sub> | 1,66   |       | 1,46   |  |  |  |  |  |
| Gefälle           |        | 0,001 |        |  |  |  |  |  |
| Länge             |        | 200   |        |  |  |  |  |  |
| A                 | 5,81   |       | 5,11   |  |  |  |  |  |
| V                 |        | 1092  |        |  |  |  |  |  |
| Vges-3            |        | 1092  |        |  |  |  |  |  |

| Schacht            | R1.0   |       |        |        |       | R2.2   |       | R3.0   |
|--------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|
| KD/Gelände         | 106,5  |       | 106,5  | 106,5  |       | 106,5  |       | 106,5  |
| KS                 | 104,79 |       | 104,65 | 104,65 |       | 104,44 |       | 104,61 |
| SK LW              | 2      |       | 2      | 2      |       | 2      |       | 2      |
| SK LH              | 1,25   |       | 1,25   | 1,5    |       | 1,5    |       | 1,5    |
| UK SK              | 106,04 |       | 105,9  | 106,15 |       | 105,94 |       | 106,11 |
| WSP                | 106,03 |       | 106,03 | 106,03 |       | 106,03 |       | 106,03 |
| t <sub>Stau</sub>  | 1,24   |       | 1,25   | 1,38   |       | 1,5    |       | 1,42   |
| Gefälle            |        | 0,001 |        |        | 0,001 |        | 0,001 |        |
| Länge              |        | 140   |        |        | 210   |        | 170   |        |
| A                  | 2,48   |       | 2,5    | 2,76   |       | 3      |       | 2,84   |
| V                  |        | 348,6 |        |        | 604,8 |        | 496,4 |        |
| V <sub>Ges-4</sub> |        |       |        | 1449,8 |       |        |       |        |

V<sub>Ges</sub> 3345,15

|                   |                                    |
|-------------------|------------------------------------|
| KD/Gelände        | Oberkante Kanaldeckel/Gelände      |
| KS                | Kanalsohle = Sohle Stauraumkanal   |
| SK LW             | Stauraumkanal lichte Weite         |
| SK LH             | Stauraumkanal lichte Höhe          |
| UK SK             | Unterkante Stauraumkanal           |
| WSP               | Wasserspiegelhöhe im Stauraumkanal |
| t <sub>Stau</sub> | Stauhöhe im Stauraumkanal          |
| Gefälle           | Sohlgefälle Stauraumkanal          |
| Länge             | Haltungslänge Stauraumkanal        |
| A                 | Querschnittsfläche Stauraumkanal   |
| V                 | Volumen Stauraumkanal              |
| V <sub>Ges</sub>  | Gesamtvolumen Stauraumkanal        |

## **Behandlung des Niederschlagswassers einer LKW-Abstellfläche des Mercedes-Benz Werkes in Wörth in einem Hydroshark DN 3000 und 6 Hydrosystemen DN 1500 modular zur Einleitung in das Grundwasser**

### **Nachweis der erforderlichen Wirkungsgrade (AFS63 und gelöste Schwermetalle) gemäß DWA-A 138-1**

Die LKW-Abstellfläche des Mercedes-Benz Werkes in Wörth mit  $A_u = 4,363$  ha soll aufgrund von Altlasten komplett versiegelt werden. Die Niederschlagsabflüsse werden gesammelt und in einen Stauraumkanal geleitet. Das auf  $Q = 12$  l/s gedrosselte Regenwasser soll vor der Einleitung in ein Waldstück gemäß DWA-A 138-1 behandelt werden. Die Fläche ist der Belastungskategorie III zuzuordnen, so dass ein AFS83-Rückhalt von 80 % und ein Rückhalt an gelösten Schwermetallen von 75 % erforderlich ist.

Geplant ist der Einbau eines Hydrosharks DN 3000 sowie 6 parallel geschaltete Hydrosystemen DN 1500. Die Anordnung nach einem Rückhaltebauwerk ist unüblich, da dann, in diesem Fall, der Stauraumkanal mit feststoffhaltigem Abwasser beschickt wird und die Feststoffe sich vornehmlich dort absetzen. Da der Stauraumkanal bereits Bestand ist und wenig Fläche zur Verfügung steht, wird in dieser Planung in Kauf genommen, den Stauraumkanal öfter zu spülen und den Schlamm daraus zu entfernen.

Üblicherweise werden industriell gefertigte Anlagen zur Niederschlagswasserbehandlung nach der angeschlossenen Fläche ausgelegt. Da die Behandlungsanlagen in dieser Planung mit einem gedrosselten Zufluss, aber von mehr Fläche als üblich, beschickt werden, wird im Folgenden der Nachweis über die Wirksamkeit im Jahresmittel über die Prüfkurven geführt.

#### AFS63-Nachweis

Bei dem folgenden Nachweis für AFS63 wird vereinfacht davon ausgegangen, dass kein Rückhalt im Stauraumkanal stattfindet.

Der Hydroshark DN 3000 ist nach den DIBt-Grundsätzen geprüft für eine Anschlussfläche von 3,5 ha und eine AFS63-Wirksamkeit von 47,3 % (Dierschke, 2024). Durch die gedrosselte Beschickung erhöht sich der Wirkungsgrad im Jahresmittel. Eine Anlage wird gemäß DIBt-Prüfung mit drei bestimmten Regenspenden ( $r = 2,5, 6$  und  $25$  l/(s · ha)), die jeweils den Mittelwert eines Regenspendenspektrums abdecken, geprüft, zuzüglich eines Spülstoßes in der Höhe von  $r = 100$  l/(s · ha). Die Ergebnisse der Teilprüfungen (TP) ergeben sich aus Bild 1 (blaue Punkte). In „rot“ ist die AFS63-Wirksamkeit bei einem Drosselabfluss von  $Q = 12$  l/s aufgetragen. Diese beträgt 52 %, so dass 48 % der Gesamtfracht an AFS63 nachfolgend auf die Hydrosysteme geleitet wird.

Das Hydrosystem DN 1.500 wurde gemäß Bild 2 mit drei Prüfregrsponden in drei Teilprüfungen (TP) geprüft. In der vorliegenden Planung sollen 6 Hydrosysteme DN 1500 parallel mit jeweils  $Q_{dr} = 2$  l/s beschickt werden. Damit ergibt sich aus Bild 2, rote Kurven, ein AFS63-Wirkungsgrad von 83 % im Jahresmittel.

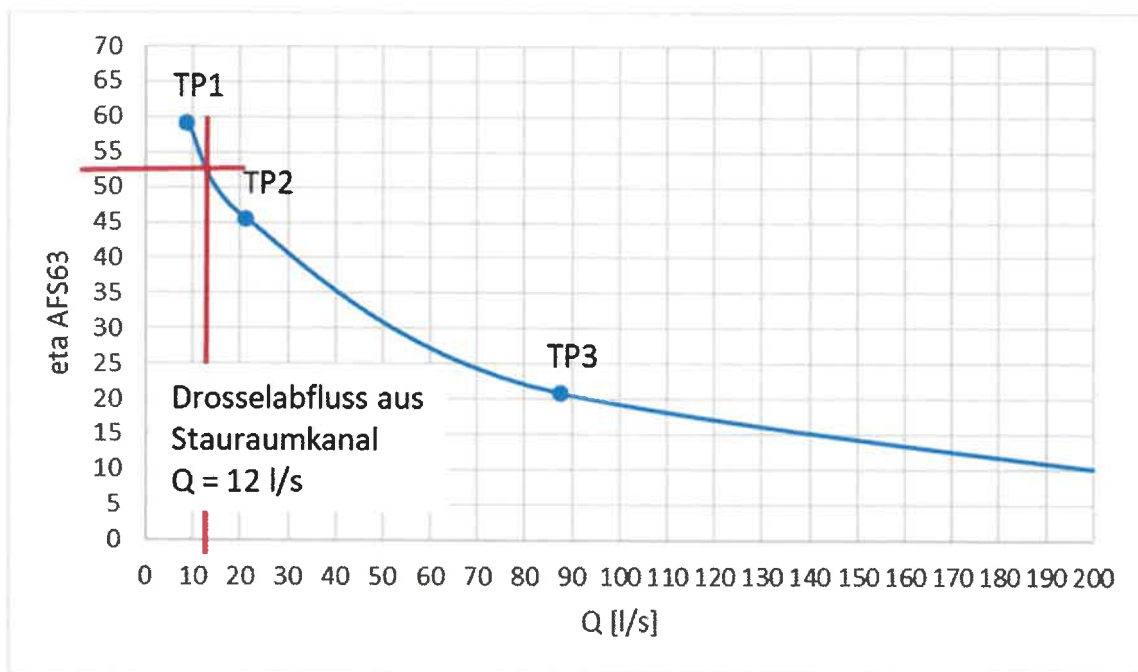


Bild 1: Prüfergebnisse der AFS63-Prüfung an einem Hydroshark DN 3000 gemäß DIBt-Zulassungsgrundsätzen für eine Anschlussfläche von 3,5 ha (blaue Kurve und blaue Punkte für die geprüften Durchflüsse) sowie Wirksamkeit bei  $Q_{Dr} = 12$  l/s (rote Linien)

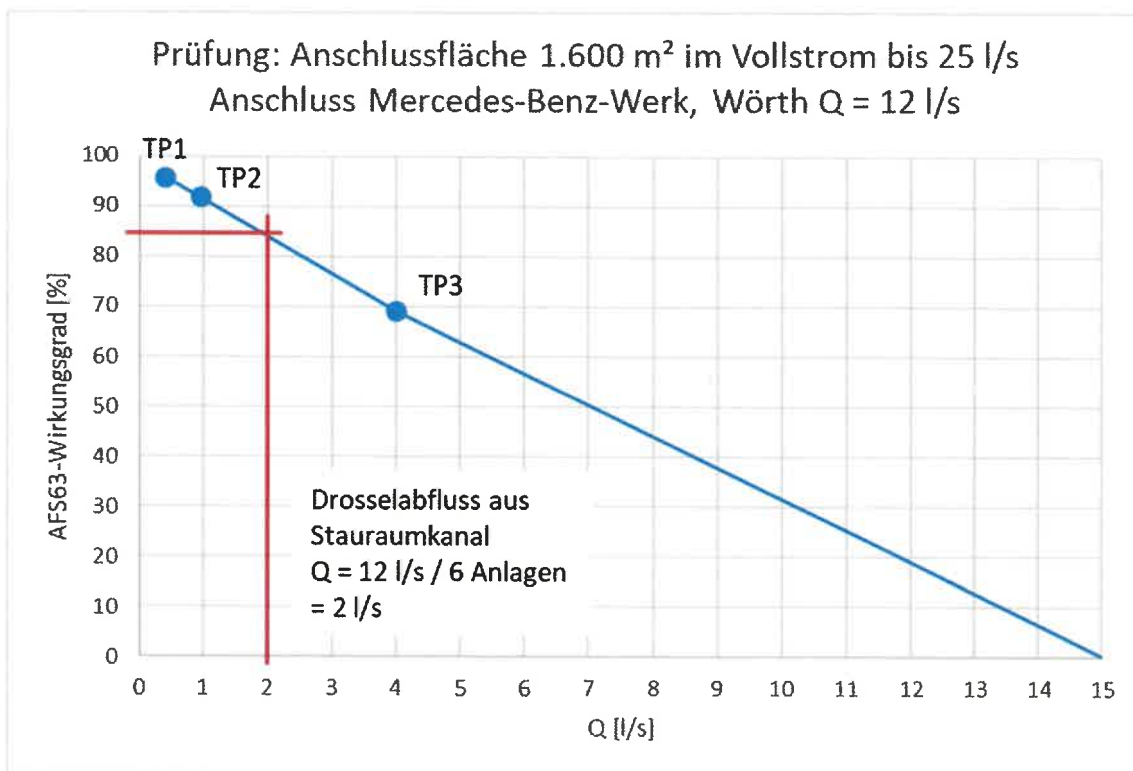


Bild 2: Prüfergebnisse der AFS63-Prüfung an einem Hydrosystem DN 1500 gemäß DIBt-Zulassungsgrundsätzen für eine Anschlussfläche von 1.600 m<sup>2</sup> (blaue Kurve und blaue Punkte für die geprüften Durchflüsse) sowie Wirksamkeit bei  $Q_{Dr} = 2$  l/s (rote Linien) (6 Anlagen)

Insgesamt ergibt sich damit ein **AFS63-Wrkungsgrad im Jahresmittel** von  $52 \% + 48 \% \cdot 0,83 = 92 \%$ .

### Nachweis für gelöste Schwermetalle

Gelöste Schwermetalle werden in den insgesamt 6 Hydrosystemen per Ionenaustausch in dem Filtermaterial Zeolith zurückgehalten.

In Bild 3 sind die Prüfkurven für Zink und Kupfer bei drei verschiedenen Teilprüfungen (TP) dargestellt. Wird ein Filter nur mit jeweils maximal  $Q = 2 \text{ l/s}$  beschickt, so lässt sich aus dem Bild ein Schwermetallrückhalt von etwa 78 % im Jahresmittel (im Mittel aus Zink und Kupfer) herauslesen.

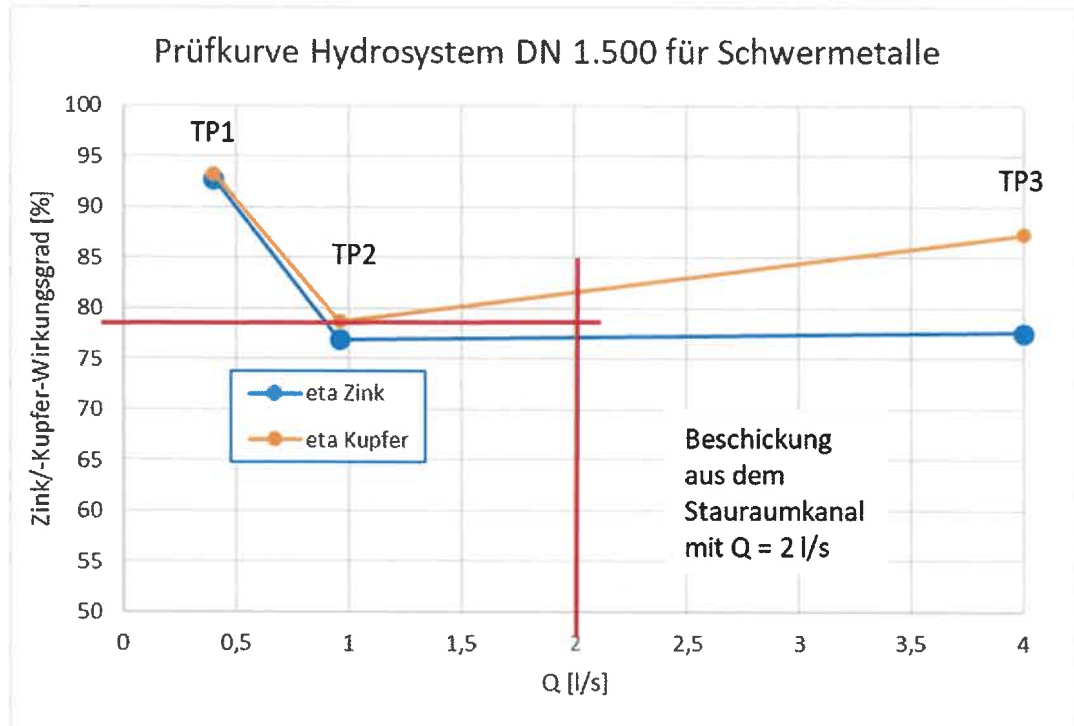


Bild 3: Prüfergebnisse der Schwermetallprüfung an einem Hydrosystem DN 1500 gemäß DIBt-Zulassungsgrundsätzen für eine Anschlussfläche von  $1.600 \text{ m}^2$  (blaue Kurve und blaue Punkte für die geprüften Durchflüsse) sowie Wirksamkeit bei  $Q_{Dr} = 2 \text{ l/s}$  (rote Linien) (6 Anlagen)

Die Anforderungen an den Schwermetallrückhalt von 75 % entsprechend der Tabelle 7 aus DWA-A 138-1 werden damit erfüllt.

### Wartungsintervalle

Dadurch, dass Regenwasser gedrosselt, aber von mehr Fläche als vorgesehen, auf die Anlagen geleitet wird, erhöhen sich die Wartungsintervalle.

Der **Hydroshark** soll bei einem Anschluss von 3,5 ha der Belastungskategorie II einmal jährlich gereinigt und der Schlamm fachgerecht entsorgt werden. Empfohlen wird beim Anschluss von 4,3 ha der Kategorie III das Reinigungsintervall zunächst auf **2 x jährlich** zu erhöhen ( $760 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a}) / 530 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a}) \cdot (4,3 \text{ ha} / 3,5 \text{ ha}) = 1,76 = \text{ca. } 2$ ). Liegen nach einigen Intervallen Erfahrungen über den tatsächlichen Feststoffanfall vor, können die Intervalle eventuell wieder erhöht werden. Das wird sich im Betrieb ergeben.

Eine Wartung der **Hydrosysteme** ist aus zweierlei Sicht notwendig: Die Hydrosysteme müssen normalerweise 1x jährlich gespült werden, um feine Feststoffe zu entfernen und eine Kolmation zu verhindern. Zum anderen werden die Filterkartuschen alle 4 Jahre ausgetauscht, da dann die Ionenaustauschkapazität des Zeoliths erschöpft ist.

Die Hydrosysteme werden mit 48 % der AFS63-Fracht (Vorreinigung in dem Hydroshark) der 4,5-fachen Fläche ( $4,363 \text{ ha} / (0,16 \cdot 6)$ ) beschickt. Dies entspricht insgesamt der 2,16-fachen Fracht als in der DIBt-Zulassung. Daher wird empfohlen, die Filter **zunächst alle 5 Monate** zu spülen, um sicher eine Kolmation zu vermeiden. Im Betrieb kann das Spülintervall evtl. erhöht auf **2 x jährlich** werden, wenn sich dies aus den Wartungsprotokollen ableiten lässt.

Die Schwermetallfracht liegt um den Faktor 4,5 höher als gemäß DIBt-Zulassung vorgesehen ( $43.630 \text{ m}^2 / 6 \cdot 1.600 \text{ m}^2 = 4,54$ ). Der **Austausch der Filterkartuschen** ist daher statt alle vier Jahre, **alle 10 Monate** ( $4 \cdot 12 / 4,54 = 10,6$ ) vorzunehmen. Auch hier wird der Betrieb zeigen, ob dieses Intervall auf alle 1x-jährlich erhöht werden kann.

Jonas Bitterling, M. Eng.

Project Engineer - Stormwater Treatment and Rainwater Harvesting

Bad Überkingen, 11.02.2026

#### Literatur:

DIBt (2017): Zulassungsgrundsätze Niederschlagswasserbehandlungsanlagen. Teil 1. Anlagen zur dezentralen Behandlung des Abwassers von Kfz-Verkehrsflächen zur anschließenden Versickerung in Boden und Grundwasser. Deutsches Institut für Bautechnik. Berlin.

DIBt (2025): Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung der Anlage zur Behandlung von mineralöhlhaltigen Niederschlagsabflüssen für die Versickerung - 3 P Hydrosystem DN 1.500 Heavy Traffic. Zulassungsnummer: Z-84-2-22

Dierschke, M., Ingenieurbüro für Siedlungswasserwirtschaft, Kaiserslautern (2024): Feststoffversuch der Sedimentationsanlage 3P Hydroshark DN 3000 zur Bestimmung eines AFS63-Wirkungsgrades gemäß Vorgaben des DWA-A 102/BWK-A 3 (2020) am 11.- 12.09.2024

DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 (2020): Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer - Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen - Dezember 2020

# Versickerungsfläche/-becken nach DWA A 138-1

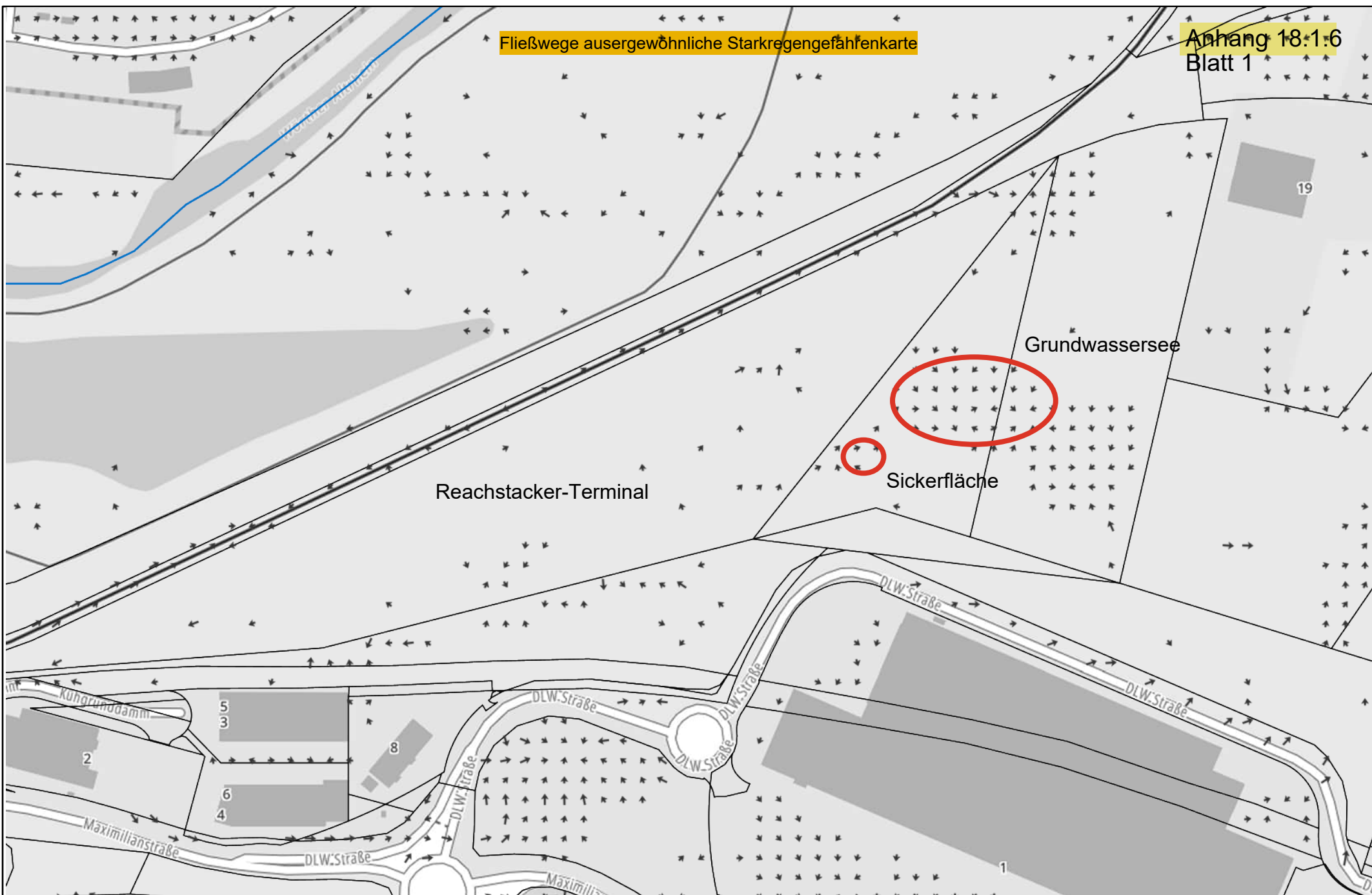
Au \* 0 [m²] Au=AE\*psi  
 AS 2630 [m²] V=[ ((Au+As)\*10-7 \* RD,n+QDr - Qs] \*D \*60 \*fz  
 Ki 3,766E-06 [m/s] Qs=As\*ki ASF 175 ki1 0,00000015  
 Qs 0,0099058 [m³/s] kim 3,76644E-06  
 fZ 1 [-] AE 4,363  
 Q<sub>DR</sub> 0,012 [m³/s] Au \* Einzugsgebietsfläche Terminalgelände bei Bemessung Stauraumkanal brücksichtigt daher hier 0

| D                  | RD(n=1)    | V       | RD(n=2)    | V       | RD(n=5)    | V       | RD(n=10)   | V       | RD(n=20)   | V      | RD(n=30)   | V       | RD(n=50)   | V       | RD(n=100)  | V       |
|--------------------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|--------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|
| [min]              | [l / s*ha] | [m3]    | [l / s*ha] | [m3]    | [l / s*ha] | [m3]    | [l / s*ha] | [m3]    | [l / s*ha] | [m3]   | [l / s*ha] | [m3]    | [l / s*ha] | [m3]    | [l / s*ha] | [m3]    |
| 5                  | 266,70     | 21,7    | 333,30     | 26,9    | 423,30     | 34,0    | 500,00     | 40,1    | 576,70     | 46,1   | 630,00     | 50,3    | 696,70     | 55,6    | 790,00     | 63,0    |
| 10                 | 165,00     | 27,3    | 203,30     | 33,3    | 260,00     | 42,3    | 306,70     | 49,7    | 355,00     | 57,3   | 386,70     | 62,3    | 426,70     | 68,6    | 485,00     | 77,8    |
| 15                 | 122,20     | 30,8    | 152,20     | 37,9    | 194,40     | 47,9    | 228,90     | 56,1    | 264,40     | 64,5   | 287,80     | 70,0    | 317,80     | 77,1    | 362,20     | 87,6    |
| 20                 | 99,20      | 33,8    | 123,30     | 41,4    | 156,70     | 52,0    | 185,00     | 60,9    | 214,20     | 70,1   | 232,50     | 75,9    | 257,50     | 83,8    | 292,50     | 94,8    |
| 30                 | 73,30      | 38,5    | 91,10      | 46,9    | 116,10     | 58,7    | 136,70     | 68,5    | 158,30     | 78,7   | 172,20     | 85,3    | 190,60     | 94,0    | 216,70     | 106,4   |
| 45                 | 54,10      | 44,1    | 67,00      | 53,2    | 85,90      | 66,7    | 101,10     | 77,4    | 116,70     | 88,5   | 127,00     | 95,8    | 140,70     | 105,6   | 160,00     | 119,3   |
| 60                 | 43,60      | 48,8    | 54,20      | 58,9    | 69,20      | 73,1    | 81,40      | 84,6    | 94,20      | 96,7   | 102,50     | 104,6   | 113,30     | 114,8   | 128,90     | 129,6   |
| 90                 | 32,20      | 57,0    | 39,80      | 67,8    | 50,90      | 83,6    | 60,00      | 96,5    | 69,30      | 109,7  | 75,40      | 118,4   | 83,50      | 129,9   | 95,00      | 146,2   |
| 120                | 25,80      | 63,9    | 32,10      | 75,9    | 41,00      | 92,7    | 48,30      | 106,5   | 55,80      | 120,7  | 60,70      | 130,0   | 67,10      | 142,1   | 76,40      | 159,7   |
| 180                | 19,10      | 76,9    | 23,60      | 89,7    | 30,20      | 108,4   | 35,60      | 123,7   | 41,00      | 139,1  | 44,60      | 149,3   | 49,40      | 162,9   | 56,20      | 182,2   |
| 240                | 15,30      | 88,1    | 19,00      | 102,1   | 24,20      | 121,8   | 28,50      | 138,1   | 33,00      | 155,1  | 35,90      | 166,1   | 39,70      | 180,5   | 45,20      | 201,3   |
| 360                | 11,30      | 109,4   | 14,00      | 124,8   | 17,80      | 146,4   | 21,00      | 164,5   | 24,30      | 183,3  | 26,40      | 195,2   | 29,20      | 211,1   | 33,20      | 233,8   |
| 540                | 8,30       | 138,6   | 10,30      | 155,6   | 13,10      | 179,5   | 15,40      | 199,1   | 17,80      | 219,5  | 19,40      | 233,2   | 21,50      | 251,1   | 24,40      | 275,8   |
| 720                | 6,60       | 165,5   | 8,20       | 183,6   | 10,50      | 209,8   | 12,40      | 231,4   | 14,40      | 254,1  | 15,60      | 267,7   | 17,30      | 287,0   | 19,70      | 314,3   |
| 1080               | 4,90       | 219,2   | 6,10       | 239,7   | 7,70       | 266,9   | 9,10       | 290,8   | 10,60      | 316,4  | 11,50      | 331,7   | 12,70      | 352,1   | 14,40      | 381,1   |
| 1440               | 3,90       | 269,6   | 4,90       | 292,3   | 6,20       | 321,8   | 7,30       | 346,8   | 8,50       | 374,1  | 9,20       | 390,0   | 10,20      | 412,7   | 11,60      | 444,5   |
| 2880               | 2,30       | 126,8   | 2,90       | 493,7   | 3,70       | 530,0   | 4,30       | 557,3   | 5,00       | 589,1  | 5,50       | 611,8   | 6,00       | 634,6   | 6,90       | 675,5   |
| 4320               | 1,70       | -529,2  | 2,10       | -49,5   | 2,70       | 669,9   | 3,20       | 761,0   | 3,70       | 795,1  | 4,00       | 815,5   | 4,40       | 842,8   | 5,00       | 883,7   |
| 5760               | 1,40       | -1185,2 | 1,70       | -705,6  | 2,20       | 93,8    | 2,60       | 733,3   | 3,00       | 996,5  | 3,20       | 1014,6  | 3,60       | 1051,0  | 4,10       | 1096,4  |
| 7200               | 1,20       | -1881,2 | 1,40       | -1481,5 | 1,80       | -682,1  | 2,20       | 117,3   | 2,50       | 716,8  | 2,70       | 1116,5  | 3,00       | 1245,6  | 3,40       | 1291,0  |
| 8640               | 1,00       | -2737,0 | 1,30       | -2017,6 | 1,60       | -1298,2 | 1,90       | -578,7  | 2,20       | 140,7  | 2,40       | 620,3   | 2,60       | 1100,0  | 3,00       | 1494,7  |
| 10080              | 0,90       | -3473,0 | 1,10       | -2913,4 | 1,40       | -2074,1 | 1,70       | -1234,7 | 1,90       | -675,2 | 2,10       | -115,6  | 2,30       | 444,0   | 2,60       | 1283,3  |
| Verforderlich      |            | 269,56  |            | 493,68  |            | 669,89  |            | 760,97  |            | 996,45 |            | 1116,48 |            | 1245,56 |            | 1494,68 |
| Stautiefe i.M. [m] |            | 0,10    |            | 0,19    |            | 0,25    |            | 0,29    |            | 0,38   |            | 0,42    |            | 0,47    |            | 0,57    |
| Einstauzeit [d]    |            | 0,31    |            | 0,58    |            | 0,78    |            | 0,89    |            | 1,16   |            | 1,30    |            | 1,46    |            | 1,75    |

Wiederkehrzeit T in Jahren: mittlere Zeitspane in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D: Niederschlagsdauer (in min)

RD(n=1 Niederschlagsspende (in l/ sx ha)



Fließwege aussergewöhnliche Starkregengefahrenkarte

Gewässer 3. Ordnung

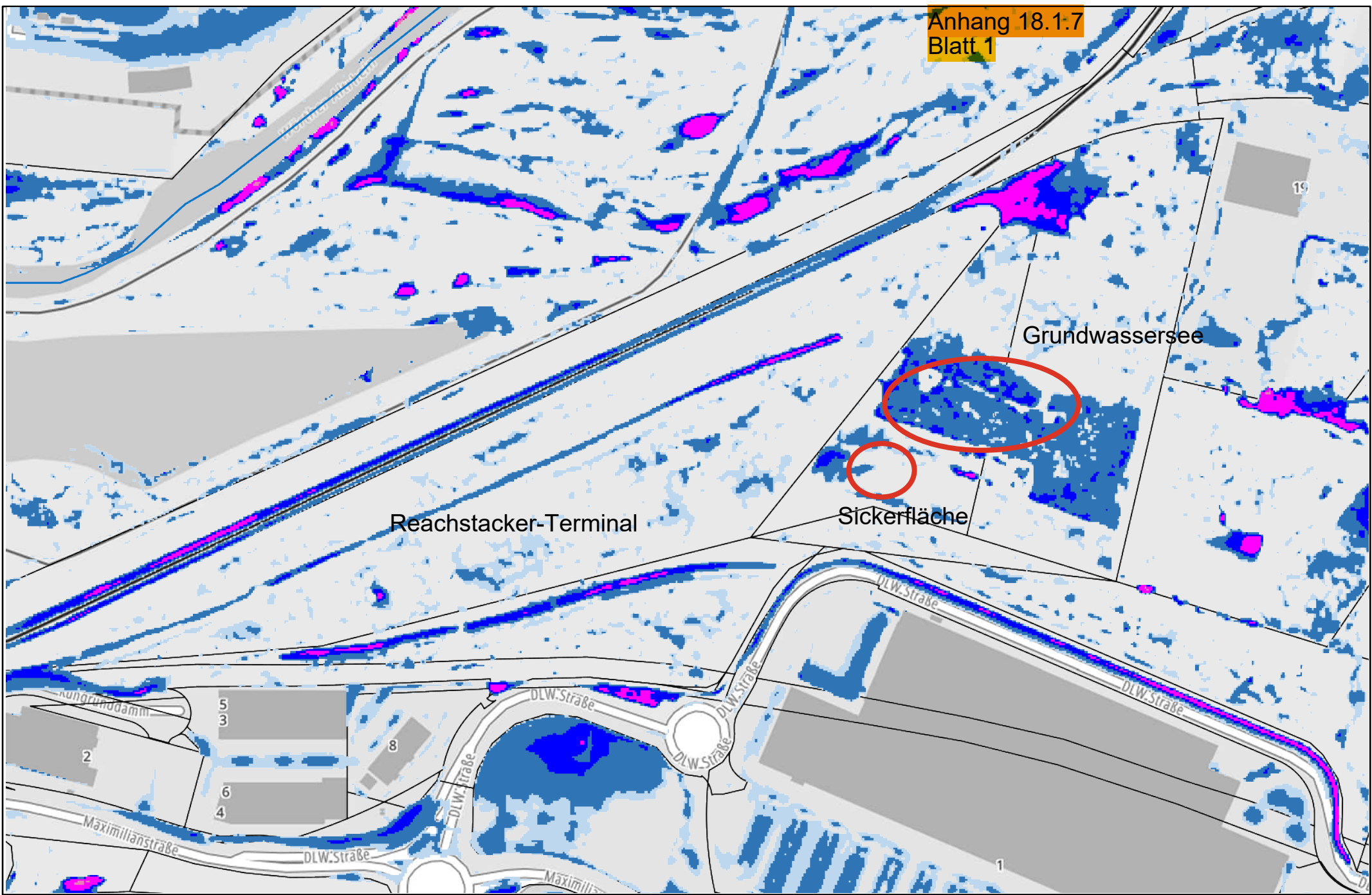


Gewaessernetz 2017



FLURSTÜCK





Wassertiefen (SRI7, 1 Std.) (außergewöhnliche Hochwasserereignis HQ100)



Gewässer 3. Ordnung



Gewässernetz 2017



FLURSTÜCK

