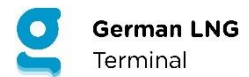


Vorhaben:

German LNG-Terminal in Brunsbüttel



Unterlage 10.8

**Erläuterungsbericht
zur Entwässerung der Baustelleneinrichtung und
Erschließung (zugehörige Planunterlagen in 2.3)**

Stand - 30.11.2022

INHALTSVERZEICHNIS	
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	3
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	5
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	6
2. Örtliche Verhältnisse	6
2.1. Baugrundverhältnisse	7
2.2. Vorhandene Verkehrsanlagen	8
3. Verkehrsanlage	8
3.1 Bauablauf der Verkehrsanlage	8
4. Baustelleneinrichtungsflächen	9
5. Entwässerungskonzepte	9
5.1. Grundlagen der Entwässerungskonzepte	9
5.2. Hauptzufahrt	9
5.3. Baustelleneinrichtungsfläche A	10
5.4. Baustelleneinrichtungsfläche B	10
5.5. Flächen nördlich der Baustellenzufahrt	10
5.6. Regenwasserbehandlung	11
5.6.1 Hauptzufahrt	11
5.6.2 Baustelleneinrichtungsfläche A	13
5.6.3 Baustelleneinrichtungsfläche B	14
5.6.3.1 Bemessungsnachweis von Absetzbecken und Tauchwand	16
6. Sonstiges	17
QUELLENVERZEICHNIS	17
ANLAGEN	17

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A _M	Fläche der Mulde um die Baustelleneinrichtungsfläche
A _{a,b}	angeschlossene befestigte Fläche
A _B	Grundfläche der Behandlungsanlage
A _D	Durchschnittliche Querschnittsfläche der Mulde
AFS63	Abfiltrierbare Feste Stoffe < 63µm
A _{M,TP}	Querschnittsfläche am Tiefpunkt der Mulde
A _{max,B}	maximal anschließbare Fläche der Behandlungsanlage
A _{min}	Fläche unterhalb der Tauchwand
A _{RKB}	Sohlenfläche des Regenklärbeckens
A _T	Fläche unterhalb der Tauchwand
A _{T,min}	Mindestens benötigte Fläche unterhalb der Tauchwand
B _{Abs.}	Breite des Absetzbeckens
BE-Fläche	Baustelleneinrichtungsfläche
B _{Mb}	Breite der breiten Mulde
B _{Ms}	Breite der schmalen Mulde
cm	Zentimeter
DHSV	Deich- und Hauptsieverband Dithmarschen
DN	Nennweite
GOK	Geländeoberkante
h	Stunde
ha	Hektar
h _{T,UK}	Höhe zwischen der Tauchwandunterkante und der Sohle des Regenklärbeckens.
h _{T,UK}	Höhe zwischen der Tauchwand Unterkante und der Sohle des Regenklärbeckens
K75	Kreisstraße 75
l	Liter
L	Gewählte Länge der Tauchwand
L _{Abs.}	Länge des Absetzbeckens
L _{Mb}	Länge der breiten Mulde
L _{Ms}	Länge der schmalen Mulde
LNG	liquefied natural gas
L _{T,min}	Mindestlänge der Tauchwand
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
mNN	Meter über ...
q _A	Berechnete Oberflächenbeschickung
q _{A,max}	Maximale Oberflächenbeschickung
q _{A,max}	Maximale Oberflächenbeschickung
Q _{max}	Maximale Abfluss
REMONDIS SAVA	REMONDIS Sondermüllverbrennungsanlage
RStO 12	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012
s	Sekunde

VM	Volumen der Mulden um die Baustelleneinrichtungsfläche
$V_{M,RKB}$	Volumen der Mulde im Zulauf des Regenklärbeckens.
V_{Mb}	Volumen der breiten Mulde
V_{Ms}	Volumen der schmalen Mulde
V_{RHR}	Volumen des Rückhalteriums
$V_{RHR,A}$	Rückhalterium der Baustelleneinrichtungsfläche A
$V_{RHR,Abs}$	Rückhalterium des Absetzbeckens
$V_{RHR,B}$	Rückhalterium der Behandlungsanlage
$V_{RHR,B}$	Rückhalterium der Baustelleneinrichtungsfläche B
$V_{RHR,HF}$	Rückhalterium der Hauptzufahrt
V_{RKB}	Volumen des Regenklärbeckens
v_T	Berechnete horizontale Fließgeschwindigkeit unter der Tauchwand
$v_{T,max}$	Maximale horizontale Fließgeschwindigkeit unter der Tauchwand
WSP	Wasserspiegel
$WSP_{1,70m}$	Wasserspiegelbreite bei 1,70m
$WSP_{2,10m}$	Wasserspiegelbreite bei 2,10m

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1	Übersichtsplan (DigitalerAtlasNord Schleswig-Holstein)	6
Abbildung 2	Trasse des geplanten Fluchtwegs	7
Abbildung 3	Vorhandener Feldweg	8
Abbildung 4	Systematische Darstellung für den Rückhalteraum am Tiefpunkt der Mulde um die BE-Fläche A	13
Abbildung 5	Systematische Darstellung für den Rückhalteraum am Tiefpunkt der Mulde um die BE-Fläche B	14

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Merkel Ingenieur Consult wurde durch die German LNG Terminal GmbH mit der Planung zum Ausbau des Feldweges auf dem Flurstück 70/31 in Brunsbüttel zu der Hauptzufahrt des LNG-Terminals, der der temporären Baustelleneinrichtungsflächen A und B (BE-Fläche) auf den angrenzenden Flächen sowie der Planung der Nebenzufahrt als Fluchtweg beauftragt worden. Neben dem Straßenbau beinhaltet die Planung auch die Entwässerung der genannten Flächen.

Die westlich der Otto-Hahn-Straße vorgesehenen temporäre BE-Flächen sind als Schotterfläche für die Ausführung des LNG-Terminals angedacht.

Nach Abschluss der Bauaktivitäten und der Inbetriebnahme des Terminals ist die Verkehrsanlage als Hauptzufahrt mit einem gemeinsamen Geh- und Radweg herzustellen. Die als Baustelleneinrichtung beanspruchte Fläche inkl. der Entwässerungsanlagen sind zurückzubauen und zu renaturieren.

2. Örtliche Verhältnisse

Die zu überplanenden Flächen im Industriegebiet Brunsbüttel an der Elbe befinden sich zwischen der REMONDIS Sondermüllverbrennungsanlage (SAVA) und dem süd-östlich gelegenen Kernkraftwerk Brunsbüttel. Die komplette Projektflächen samt der äußeren Erschließung ist südlich der Fährstraße gelegen (siehe Abb. 1).

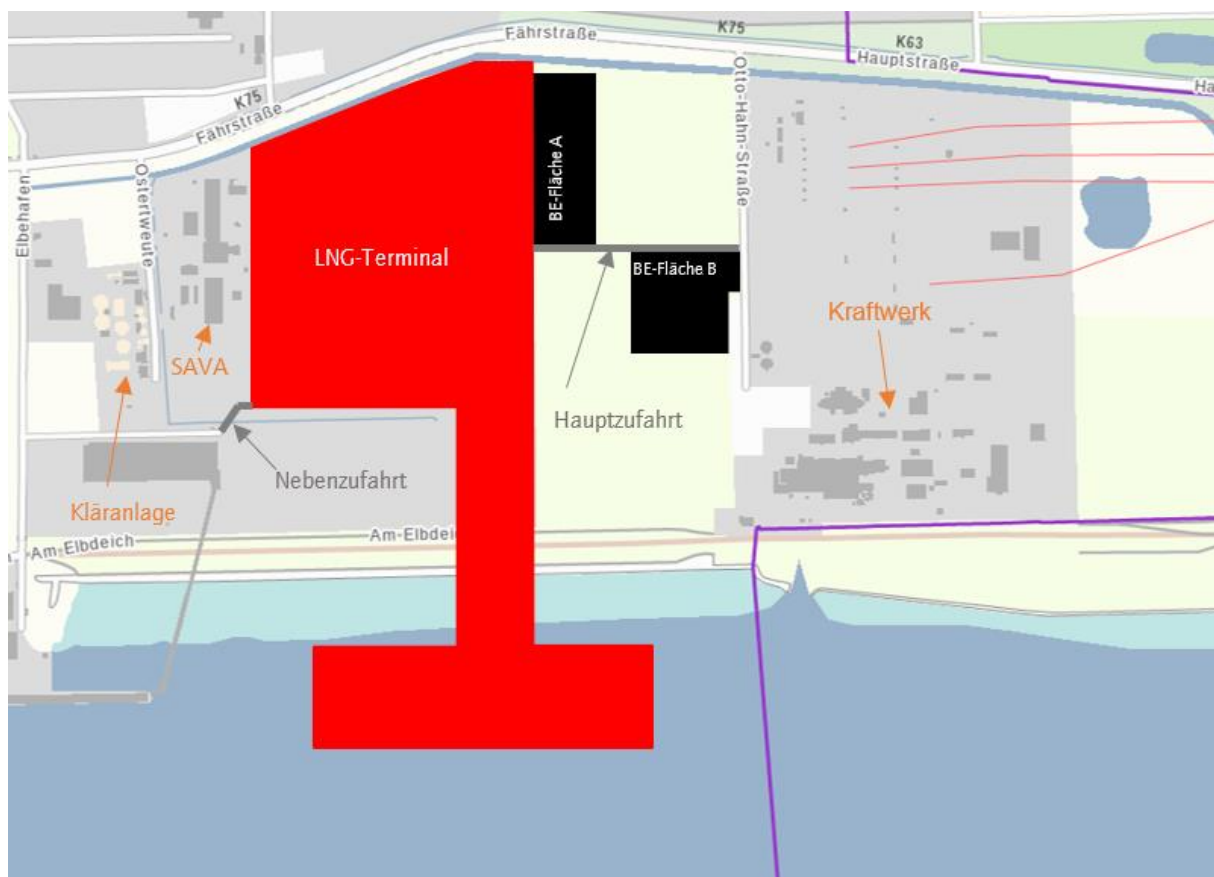


Abbildung 1 Übersichtsplan (DigitalerAtlasNord Schleswig-Holstein)

2.1. Baugrundverhältnisse

Die Fugro Germany Land GmbH hat im Auftrag der German LNG Terminal GmbH die geotechnische Erkundung und auf Grundlage der Feld- und Labordaten einen geotechnischen Bericht erstellt. Unter Auffüllungen steht bis in einer Tiefe von ca. 17 m unter der Geländeoberkante (GOK) sehr weicher bis steif-bindiger Boden mit hohem Wassergehalt an.

Der Grundwasserstand kann jahreszeitenabhängig bis zur GOK festgestellt werden. Niederschlagsbedingt kann es zu Flächenüberflutungen kommen (siehe Abb. 2). Der unter dem Oberboden bzw. der Auffüllung anstehende bindige Boden ist sehr schwach durchlässig und für eine Niederschlagswasserversickerung nicht geeignet.



Abbildung 2 Trasse des geplanten Fluchtwegs

2.2. Vorhandene Verkehrsanlagen

Die geplante BE-Fläche ist über die 6,50 m breite Otto-Hahn-Straße mit einer Brücke an die Fährstraße (K75) angebunden. Die Otto-Hahn-Straße weist beidseitigen Baumbestand auf. Die Brücke überquert den hier ca. 15 m breiten Vorfluter 0202.

Der zu überplanende Feldweg des Flurstücks 70/31 ist im vorhandenen Zustand unbefestigt (siehe Abbildung 3).



Abbildung 3 Vorhandener Feldweg

3. Verkehrsanlage

Der vorhandene Feldweg dient während der Bauausführung zur Erschließung der BE-Flächen und des Terminal-Geländes. Für die Zufahrt zu beiden BE-Flächen ist die 6,50 m breite asphaltierte Hauptzufahrt an die Otto-Hahn-Straße anzuschließen. Nach etwa 130 m wird die BE-Fläche B und nach weiteren etwa 180 m die BE-Fläche A über eine aufgeschüttete Überfahrt erschlossen.

Der Straßenaufbau der Baustellenzufahrt sowie des Fluchtweges wurde auf Basis der RStO 12 und einer Belastungsklasse 1,8 dimensioniert. Die Umsetzung erfolgt in Asphalt (Tafel 1, Zeile 3).

4 cm	Asphaltdecke
12 cm	Asphalttragschicht
15 cm	Schottertragschicht
34 cm	Schicht aus frostunempfindlichem Material
65 cm	Gesamtaufbau

3.1 Bauablauf der Verkehrsanlage

1. Vorarbeiten ausführen inklusive Verkehrssicherung, Räumung des Baufeldes und Rodungsarbeiten.
2. Rückbau des Feldweges inklusive sämtlicher Anlagen wie Zäune und Beschilderung.
3. Herstellung der Entwässerung der Hauptzufahrt und der BE-Flächen inklusive der Durchlässe für die Zufahrt der BE-Fläche B.
4. Herstellung der Hauptzufahrt nach baulichem Bedarf
5. Anschluss an die BE-Fläche herstellen.
6. Herstellung der BE-Flächen inkl. Entwässerung

4. Baustelleneinrichtungsflächen

Die Baustelleneinrichtungsflächen werden über die Otto-Hahn-Straße und die in Abschnitt 3 beschriebene Verkehrsanlage erschlossen. Sie sind als Schotterfläche auf einer Drän- und Ausgleichsschicht aus Sand geplant. Als Trennlage zwischen Schotter und Sand wird ein Geogitter vorgesehen. Die Dränschicht aus Sand wird mit Geotextil vollständig (oben, unten und seitlich) eingefasst.

Die BE-Fläche A wird mit einem Dachprofil mit leichtem Gefälle zu den umlaufenden Mulden entwässert. Die Mulden selbst sind mit einem Gefälle zum Tiefpunkt auf der westlichen Seite herzustellen. Von dem Tiefpunkt aus wird das Wasser über den festen Querschnitt von 0,15m gedrosselt in die Entwässerung des LNG-Terminals eingeleitet.

Die BE-Fläche B wird ebenfalls über umlaufende Mulden mit leichtem Gefälle in Richtung Absetzbecken entwässert. Eine Tauchwand am Ende des Erdbeckens hält anfallende Leichtflüssigkeiten von der Einleitung in die Vorflut 0202 zurück.

50 cm	Schotter Geogitter Geovlies
30 cm	Sickerpackung (Steinfreier Sand) / Füllboden Geovlies
80 cm	Gesamtaufbau

5. Entwässerungskonzepte

5.1. Grundlagen der Entwässerungskonzepte

Die Randbedingungen der Entwässerungskonzepte sind das Arbeitsblatt DWA-A 102 Teil 2, sowie die vom Deich- und Hauptsielverband Dithmarschen (DHSV) gestellte Einleitbeschränkung von 10 l/(s*ha).

5.2. Hauptzufahrt

Die Hauptzufahrt wird vom Hochpunkt (ca. Stat. 0+241) bis zum Beginn der straßenbegleitenden Mulde bei Station 0+190 über eine ACO DRAIN Multiline V300 Flachrinne entwässert und in die entsprechende Mulde angeschlossen. Im Auslauf der Anschlussleitung ist die Mulde zu pflastern, um Erosionen zu vermeiden.

Während der Beanspruchung der südlichen Fläche ist die Mulde in Teilbereichen mit einem DN 300 Stahlbeton Rohr zu verrohren. Nach Fertigstellung der Baumaßnahmen sind die Mulden östlich und westlich der Überfahrt zu einer Mulde zu verbinden.

Die straßenbegleitende Mulde dient im weiteren Verlauf der Hauptzufahrt in Richtung Otto-Hahn-Straße der Entwässerung der Straße. Am östlichen Ende der Mulde ist eine sohlgleiche Leitung mit Gitterrost als Muldenauslauf angeschlossen. Hierüber wird das Wasser in die DWA A-102 konforme Substratfilteranlage ViaPlus 3800 (Schachtbauwerk R1 und R2) der Firma Mall GmbH geleitet, aufbereitet und über den nachgeschalteten Drosselschacht AquaLimit tube (R3) mit einer Schlauchdrossel gedrosselt in die Vorflut eingeleitet.

Der Anlage ist gem. DWA-A 102 Teil 2 (Fußnote, S. 36) ein Wirkungsgrad bezogen auf AFS63 von ca. 80% anzurechnen. Die angeschlossenen befestigten Flächen sind der Kategorie 3 anzuordnen. Gemäß Punkt 5.6.1 ist hierfür ein Wirkungsgrad von mind. 63,16% notwendig.

Die Flächen vom Hochpunkt bis zum Terminal werden über eine ACO DRAIN RD 200V Rinne des Typs 0.0 in Richtung Terminal entwässert. Dort wird das Wasser in das Entwässerungssystem des LNG-Terminals zur weiteren Behandlung geleitet.

Flächenermittlung

Böschung und Bankett	ca. 0,0895 ha
Mulde	ca. 0,0230 ha
Straße	ca. 0,2897 ha
Geh- und Radweg	ca. 0,0917 ha
Parkstände	ca. 0,0029 ha
Fahrbahninsel	ca. 0,0057 ha
Nebenfläche für die RW-Behandlung	ca. 0,0081 ha
Gesamtfläche	ca. 0,5106 ha

5.3. Baustelleneinrichtungsfläche A

Die BE-Fläche A wird über die Dränleitungen in die umlaufende Mulde, welche über eine DN 150 PP Leitung gedrosselt in das Entwässerungssystem des LNG-Terminals einleitet, entwässert. Die Regenwasseraufbereitung erfolgt auf dem Terminal.

Flächenermittlung

Berne und Böschung	ca. 0.1174 ha
Graben (Mulden)	ca. 0,2059 ha
Baustelleneinrichtung	ca. 1,5302 ha
Gesamtfläche	ca. 1,8535 ha

Maßgebender Abfluss - Drosselung

$$Q_{\max} = 10 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \cdot 1,8535 \text{ ha} = 18,535 \text{ l/s}$$

Es dürfen maximal ca. 18,5 l/s eingeleitet werden.

5.4. Baustelleneinrichtungsfläche B

Die BE-Fläche A wird über die Dränleitungen in die umlaufende Mulde entwässert. In Anlehnung an die Richtlinie DWA-A 102 wurde das Absetzbecken bemessen. Hierfür die maximale Oberflächenbeschickung von 2 m/h angesetzt. Die genaue Bemessung folgt unter Punkt 5.6.3.1. Um die Einleitbegrenzung des Hauptsiel- und Deichverbandes Dithmarschen einhalten zu können, ist dem Absetzbecken ein AquaLimit Drosselschacht mit Wirbelventil nachgeschaltet.

Flächenermittlung

Berne und Böschung	ca. 0,0391 ha
Graben	ca. 0,2421 ha
Baustelleneinrichtung	ca. 2,4175 ha
Gesamtfläche	ca. 2,6987 ha

Maßgebender Abfluss - Drosselung

$$Q_{\max} = 10 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \cdot 2,6987 \text{ ha} = 26,987 \text{ l/s}$$

Es dürfen maximal ca. 26,9 l/s eingeleitet werden.

5.5. Flächen nördlich der Baustellenzufahrt

Wo das Absetzbecken geplant ist befindet sich im Bestand ein Graben, welcher zum Entwässern der nördlich liegenden Felder dient. Dieser soll bei der Herstellung der Baustelleneinrichtungsfläche verschüttet werden. Um die Entwässerung der besagten Flächen aufrecht erhalten zu können, ist ein Anschluss der Flächen an den Vorfluter herzustellen.

5.6. Regenwasserbehandlung

5.6.1 Hauptzufahrt

Wie unter Punkt 5.2 beschrieben ist die Entwässerung der Hauptzufahrt in zwei Bereiche unterteilt. In diesem Abschnitt wird näher auf die zur Otto-Hahn-Straße entwässernden Flächen eingegangen. Die Behandlung der restlichen Flächen ist nicht Bestandteil dieser Planung.

Randbedingungen

- Angeschlossene befestigte Fläche $A_{a,b} = 0,2698 \text{ ha}$
- Maximal anschließbare Fläche der Regenwasserbehandlung mit ViaPlus 3800 $A_{\max.B} = 0,3800 \text{ ha}$

Flächenkategorisierung nach DWA-A 102 und Schmutzfrachtermittlung

$$\text{Jahresfracht} = 0,2698 \text{ ha} * 760 \text{ kg}/(\text{ha}*a) = 205,048 \text{ kg/a}$$

$$\text{Erforderl. Wirkungsgrad der Behandlungsanlage} = (1 - 280 \text{ kg/a} / 205,048 \text{ kg/a}) * 100 = 63,16 \%$$

Bemessung der Behandlungsanlage

$$A_{a,b} < A_{\max.B}$$

0,2698 ha < 0,3800 ha

$$\text{Wirkungsgrad} > \text{Erforderl. Wirkungsgrad}$$

80 % > 63,16 %

Die Substratfiltrationsanlage ist ausreichend bemessen.

Nachweis von Rückhalteraum

Rückhalteraum der Mulde

$$\begin{aligned} V_M &= A_M && * \text{ Länge} \\ V_M &= ((WSP+ \text{Sohle Rückhalteraum})/2) * \text{Höhe Rückhalteraum} && * \text{ Länge} \\ V_M &= ((1,08 \text{ m} + 0,18)/2) * 0,30 \text{ m} && * 176 \text{ m} \\ V_M &= 0,18 \text{ m}^2 && * 176 \text{ m} \\ V_M &= 31,68 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Rückhalteraum ViaPlus 3800 je Behälter

$$\begin{aligned} V_{RHR,B} &= A_B && * \text{ Höhe Rückhalteraum} \\ V_{RHR,B} &= (1,5\text{m})^2 * \text{Pi} && * (1,515 - (2,685-2,28)) \text{ m} \\ V_{RHR,B} &= 7,84 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Gesamter Rückhalteraum

$$\begin{aligned} V_{RHR, HF} &= V_M && + V_{RHR,B} \\ V_{RHR, HF} &= 31,68 \text{ m}^3 && + 7,84 \text{ m}^3 * 2 \\ V_{RHR, HF} &= 47,36 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Notwendiger Rückhalteraum gem. DWA 117: 43 m³

$$47 \text{ m}^3 > 43 \text{ m}^3$$

Somit ist nachgewiesen, dass ausreichend Rückhalteraum berücksichtigt wurde.

5.6.2 Baustelleneinrichtungsfläche A

Randbedingungen

- | | | | |
|------------------------------------|-----------|---|-----------|
| • Angeschlossene befestigte Fläche | $A_{a,b}$ | = | 1,8535 ha |
| • Muldenbreite schmal | B_{Ms} | = | 3,50 m |
| • Länge schmale Mulde | L_{Ms} | = | 498 m |
| • Muldenbreite breit | B_{Mb} | = | 4,50 m |
| • Länge breite Mulde | L_{Ms} | = | 62 m |

Nachweis von Rückhalteraum

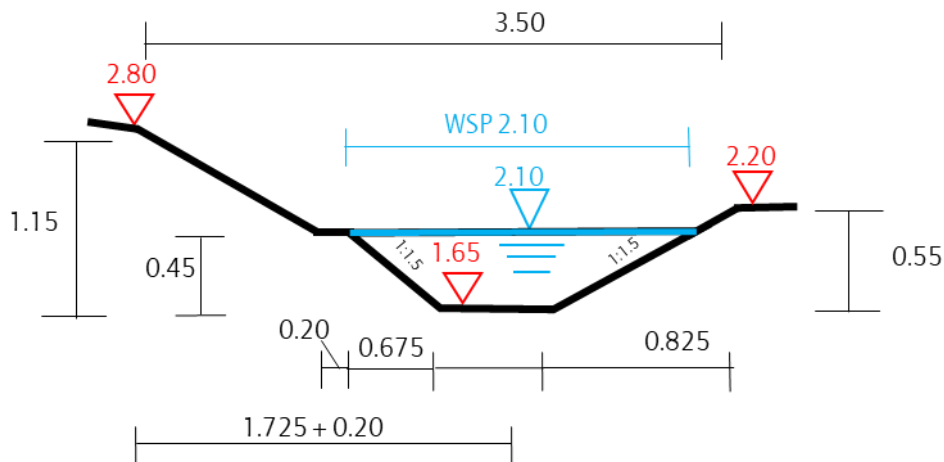


Abbildung 4 Systematische Darstellung für den Rückhalteraum am Tiefpunkt der Mulde um die BE-Fläche A

Muldenquerschnittsfläche am Tiefpunkt

$$A_{M,TP} = ((WSP + \text{Sohle Rückhalteraum})/2) \cdot \text{Höhe Rückhalteraum}$$

$$A_{M,TP} = ((2,10 \text{ m} + 0,75)/2) \cdot 0,45 \text{ m}$$

$$A_{M,TP} = 0,64 \text{ m}^2$$

Durchschnittliche Querschnittsfläche der Mulde

$$A_{M,D} = 0,64 \text{ m}^2 / 2$$

$$A_{M,D} = 0,32 \text{ m}^2$$

Rückhaltevolumen der schmalen Mulde

$$V_{Ms} = A_{M,D} \quad * \text{ Länge}$$

$$V_{Ms} = 0,32 \text{ m}^2 \quad * 498 \text{ m}$$

$$V_{Ms} = 159,36 \text{ m}^3$$

Rückhaltevolumen der breiten Mulde

$$V_{Mb} = A_{Mb} \quad * \text{ Länge}$$

$$V_{Mb} = ((WSP + \text{Sohle Rückhalteraum})/2) \cdot \text{Höhe Rückhalteraum} \quad * \text{ Länge}$$

$$V_{Mb} = ((3,10 \text{ m} + 2,08)/2) \cdot 0,34 \text{ m} \quad * 62 \text{ m}$$

$$V_{Mb} = 0,88 \text{ m}^2 \quad * 62 \text{ m}$$

$$V_{Mb} = 54,56 \text{ m}^3$$

Gesamter Rückhalteraum

$$\begin{aligned} V_{RHR, A} &= V_{Ms} + V_{Mb} \\ V_{RHR, A} &= 159,36 \text{ m}^3 + 54,56 \text{ m}^3 \\ V_{RHR, A} &= 213,92 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Notwendiger Rückhalteraum gem. DWA 117: 165 m³

$$213 \text{ m}^3 > 165 \text{ m}^3$$

Somit ist nachgewiesen, dass ausreichend Rückhaltevolumen berücksichtigt wurde.

5.6.3 Baustelleneinrichtungsfläche B

Randbedingungen

• Angeschlossene befestigte Fläche	$A_{a,b}$	=	2,6987 ha
• Muldenbreite schmal	B_{Ms}	=	2,90 m
• Länge schmale Mulde	L_{Ms}	=	543 m
• Muldenbreite breit	B_{Mb}	=	9,60 m
• Länge breite Mulde	L_{Ms}	=	70 m
• Wasserspiegelbreite Absatzbecken auf 2,10m	$WSP_{2,10m}$	=	7,28 m
• Wasserspiegelbreite Absatzbecken auf 1,70m	$WSP_{1,70m}$	=	5,00 m
• Länge Absatzbecken	$L_{Abs.}$	=	10,00 m

Nachweis von Rückhalteraum

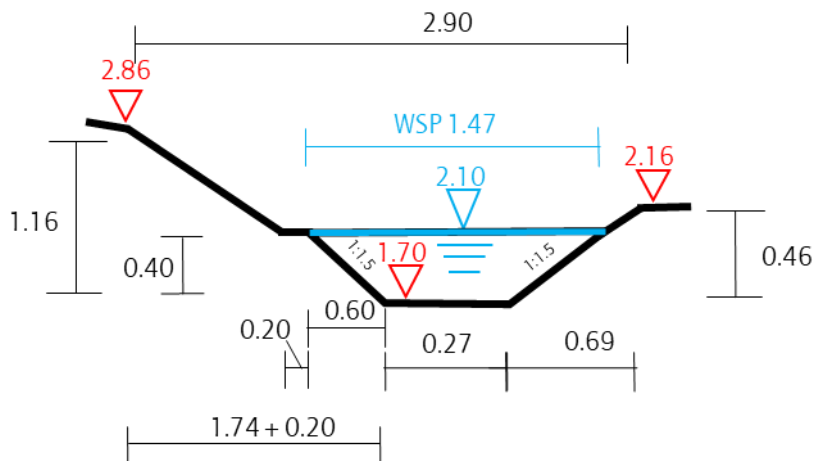


Abbildung 5 Systematische Darstellung für den Rückhalteraum am Tiefpunkt der Mulde um die BE-Fläche B

Muldenquerschnittsfläche am Tiefpunkt

$$\begin{aligned} A_{M,TP} &= ((WSP + \text{Sohle Rückhalteraum})/2) \cdot \text{Höhe Rückhalteraum} \\ A_{M,TP} &= ((1,47 \text{ m} + 0,27)/2) \cdot 0,40 \text{ m} \\ A_{M,TP} &= 0,34 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Durchschnittliche Querschnittsfläche der Mulde

$$\begin{aligned} A_{M,D} &= 0,34 \text{ m}^2 / 2 \\ A_{M,D} &= 0,17 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Rückhalteraum der schmalen Mulde

$$\begin{aligned} V_{RHR,Ms} &= A_{Ms} & * & \text{Länge} \\ V_{RHR,Ms} &= 0,17 \text{ m}^2 & * & 543 \text{ m} \\ V_{RHR,Ms} &= 92,31 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Rückhalteraum der breiten Mulde

$$\begin{aligned} V_{RHR,Mb} &= A_{Mb} & * & \text{Länge} \\ V_{RHR,Mb} &= ((WSP_{\text{Sohle Rückhalteraum}} + \text{Sohle Rückhalteraum})/2) * \text{Höhe Rückhalteraum} & * & \text{Länge} \\ V_{RHR,Mb} &= ((8,17 \text{ m} + 6,97)/2) * 0,40 \text{ m} & * & 62 \text{ m} \\ V_{RHR,Mb} &= 3,02 \text{ m}^2 & * & 62 \text{ m} \\ V_{RHR,Mb} &= 211,40 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Rückhalteraum des Absetzbeckens

$$\begin{aligned} V_{RHR,Abs} &= A_{Mb} & * & \text{Länge} \\ V_{RHR,Abs} &= ((WSP_{2,10\text{m}} + WSP_{1,70\text{m}})/2) * \text{Höhe Rückhalteraum} & * & \text{Länge} \\ V_{RHR,Abs} &= ((7,28 \text{ m} + 5,00)/2) * 0,40 \text{ m} & * & 10 \text{ m} \\ V_{RHR,Abs} &= 2,45 \text{ m}^2 & * & 10 \text{ m} \\ V_{RHR,Abs} &= 24,50 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Gesamter Rückhalteraum

$$\begin{aligned} V_{RHR, A} &= V_{RHR,Ms} + V_{RHR,Mb} + V_{RHR,Abs} \\ V_{RHR, A} &= 92,31 \text{ m}^3 + 211,40 \text{ m}^3 + 24,50 \text{ m}^3 \\ V_{RHR, A} &= 328,21 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Notwendiger Rückhalteraum gem. DWA 117: 246 m³

$$328 \text{ m}^3 > 246 \text{ m}^3$$

Somit ist nachgewiesen, dass ausreichend Rückhaltevolumen berücksichtigt wurde.

5.6.3.1 Bemessungsnachweis von Absetzbecken und Tauchwand

Randbedingungen

• Maximale Oberflächenbeschickung (gem. DWA-A 102)	$q_{A,max}$	=	2 m ³ /m ² *h
• Maximale horizontale Fließgeschwindigkeit unter der Tauchwand	$v_{T,max}$	=	0,05 m/s
• Maximaler Abfluss	$Q_{max,krit}$	=	26,9 l/s
• Höhe zwischen der Tauchwand Unterkante und der Sohle des Regenklärbeckens	$h_{T,UK}$	=	0,40 m
• Sedimentationswirksame Oberfläche	$A_{Sed.Abs}$	=	50 m ²

Absetzbecken

$$\begin{aligned}q_A &= Q_{max} / A_{RKB} \\ &= (3,6 * 26,9 \text{ l/s}) / 50 \text{ m}^2 \\ &= 1,94 \text{ m/h}\end{aligned}$$

$$1,94 \text{ m/h} < q_{A,max} = 2 \text{ m}^3/(\text{m}^2*\text{h})$$

Das Absetzbecken ist ausreichend dimensioniert.

Tauchwand

$$\begin{aligned}A_{T,min} &= Q_{max} / v_{T,max} \\ &= 0,0269 \text{ m}^3/\text{s} / 0,05 \text{ m/s} \\ &= 0,54 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}L_{T,min} &= A_{T,min} / h_{T,UK} \\ &= 0,54 \text{ m}^2 / 0,40 \text{ m} \\ &= 1,35 \text{ m}\end{aligned}$$

$$L = 2,00 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}A_T &= L * h_{T,UK} \\ &= 2,00 \text{ m} * 0,40 \text{ m} \\ &= 0,80 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}v_T &= Q_{max} / A_T \\ &= 0,0269 \text{ m}^3/\text{s} / 0,80 \text{ m}^2 \\ &= 0,0336 \text{ m/s}\end{aligned}$$

$$0,0336 \text{ m/s} < v_{T,max} = 0,05 \text{ m/s}$$

Die Tauchwand ist ausreichend bemessen.

6. Sonstiges

Die Trinkwasserleitung für die Versorgung des geplanten Terminals ist mit einer Leitung DN 150 von der Otto-Hahn-Straße über die Verkehrsanlage des Flurstücks 70/31 bis an das Grundstück des Terminals vorgesehen. Mit dem Wasserverband Süderdithmarschen als Versorger sind im weiteren Planungsverlauf der genaue Übergabepunkt und die Dimensionierung für einen Trinkwasseranschluss zu klären. Die Trinkwasserleitung wird lediglich nachrichtlich dargestellt.

Die Kabeltrasse des Lichtwellenleiters ist wie die Trinkwasserleitung in dem Geh- und Radweg nachrichtlich dargestellt.

Die Schmutzwasserleitung DN 160 ist in der Nebenzufahrt nachrichtlich dargestellt. Eine detaillierte Planung ist in den weiteren Planungsschritten auszuarbeiten.

QUELLENVERZEICHNIS

- DigitalerAtlasNord von Schleswig-Holstein
<https://danord.gdi-sh.de/viewer/resources/apps/Anonym/index.html?lang=de>
- Geotechnisches Gutachten der Fugro Germany Land GmbH vom 29.08.2019

ANLAGEN

- KOSTRA-DWD 2010R Niederschlagsdaten
- Örtliche Regendaten
- Abflusswirksame Flächen nach Arbeitsblatt DWA-A 138
- Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 29, Zeile 17
 Ortsname :
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	4,7	6,3	7,2	8,3	9,9	11,4	12,3	13,5	15,0
10 min	7,5	9,6	10,9	12,5	14,6	16,8	18,0	19,6	21,7
15 min	9,3	11,9	13,4	15,3	17,9	20,5	22,0	23,9	26,5
20 min	10,6	13,5	15,3	17,5	20,4	23,4	25,1	27,3	30,2
30 min	12,3	15,8	17,9	20,6	24,1	27,7	29,8	32,4	36,0
45 min	13,7	18,0	20,6	23,8	28,1	32,4	34,9	38,1	42,4
60 min	14,6	19,5	22,4	26,1	31,0	35,9	38,8	42,5	47,4
90 min	16,2	21,5	24,6	28,5	33,8	39,0	42,1	46,0	51,3
2 h	17,4	23,0	26,2	30,3	35,9	41,4	44,7	48,8	54,3
3 h	19,3	25,3	28,8	33,1	39,1	45,0	48,5	52,9	58,8
4 h	20,8	27,1	30,7	35,3	41,6	47,8	51,4	56,1	62,3
6 h	23,1	29,8	33,7	38,6	45,3	52,0	55,9	60,8	67,5
9 h	25,6	32,8	37,0	42,2	49,4	56,6	60,8	66,0	73,2
12 h	27,6	35,1	39,5	45,0	52,5	60,1	64,5	70,0	77,5
18 h	30,6	38,6	43,3	49,3	57,3	65,4	70,1	76,0	84,1
24 h	32,9	41,4	46,3	52,5	61,0	69,5	74,4	80,6	89,1
48 h	42,3	52,3	58,1	65,5	75,4	85,4	91,3	98,6	108,6
72 h	49,0	59,9	66,2	74,2	85,1	96,0	102,3	110,3	121,2

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,30	14,60	32,90	49,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	26,50	47,40	89,10	121,20

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 29, Zeile 17
 Ortsname :
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	156,7	210,0	240,0	276,7	330,0	380,0	410,0	450,0	500,0
10 min	125,0	160,0	181,7	208,3	243,3	280,0	300,0	326,7	361,7
15 min	103,3	132,2	148,9	170,0	198,9	227,8	244,4	265,6	294,4
20 min	88,3	112,5	127,5	145,8	170,0	195,0	209,2	227,5	251,7
30 min	68,3	87,8	99,4	114,4	133,9	153,9	165,6	180,0	200,0
45 min	50,7	66,7	76,3	88,1	104,1	120,0	129,3	141,1	157,0
60 min	40,6	54,2	62,2	72,5	86,1	99,7	107,8	118,1	131,7
90 min	30,0	39,8	45,6	52,8	62,6	72,2	78,0	85,2	95,0
2 h	24,2	31,9	36,4	42,1	49,9	57,5	62,1	67,8	75,4
3 h	17,9	23,4	26,7	30,6	36,2	41,7	44,9	49,0	54,4
4 h	14,4	18,8	21,3	24,5	28,9	33,2	35,7	39,0	43,3
6 h	10,7	13,8	15,6	17,9	21,0	24,1	25,9	28,1	31,3
9 h	7,9	10,1	11,4	13,0	15,2	17,5	18,8	20,4	22,6
12 h	6,4	8,1	9,1	10,4	12,2	13,9	14,9	16,2	17,9
18 h	4,7	6,0	6,7	7,6	8,8	10,1	10,8	11,7	13,0
24 h	3,8	4,8	5,4	6,1	7,1	8,0	8,6	9,3	10,3
48 h	2,4	3,0	3,4	3,8	4,4	4,9	5,3	5,7	6,3
72 h	1,9	2,3	2,6	2,9	3,3	3,7	3,9	4,3	4,7

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,30	14,60	32,90	49,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	26,50	47,40	89,10	121,20

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	29
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	17
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	2	5	10
5	210,0	276,7	330,0
10	160,0	208,3	243,3
15	132,2	170,0	198,9
20	112,5	145,8	170,0
30	87,8	114,4	133,9
45	66,7	88,1	104,1
60	54,2	72,5	86,1
90	39,8	52,8	62,6
120	31,9	42,1	49,9
180	23,4	30,6	36,2
240	18,8	24,5	28,9
360	13,8	17,9	21,0
540	10,1	13,0	15,2
720	8,1	10,4	12,2
1080	6,0	7,6	8,8
1440	4,8	6,1	7,1
2880	3,0	3,8	4,4
4320	2,3	2,9	3,3

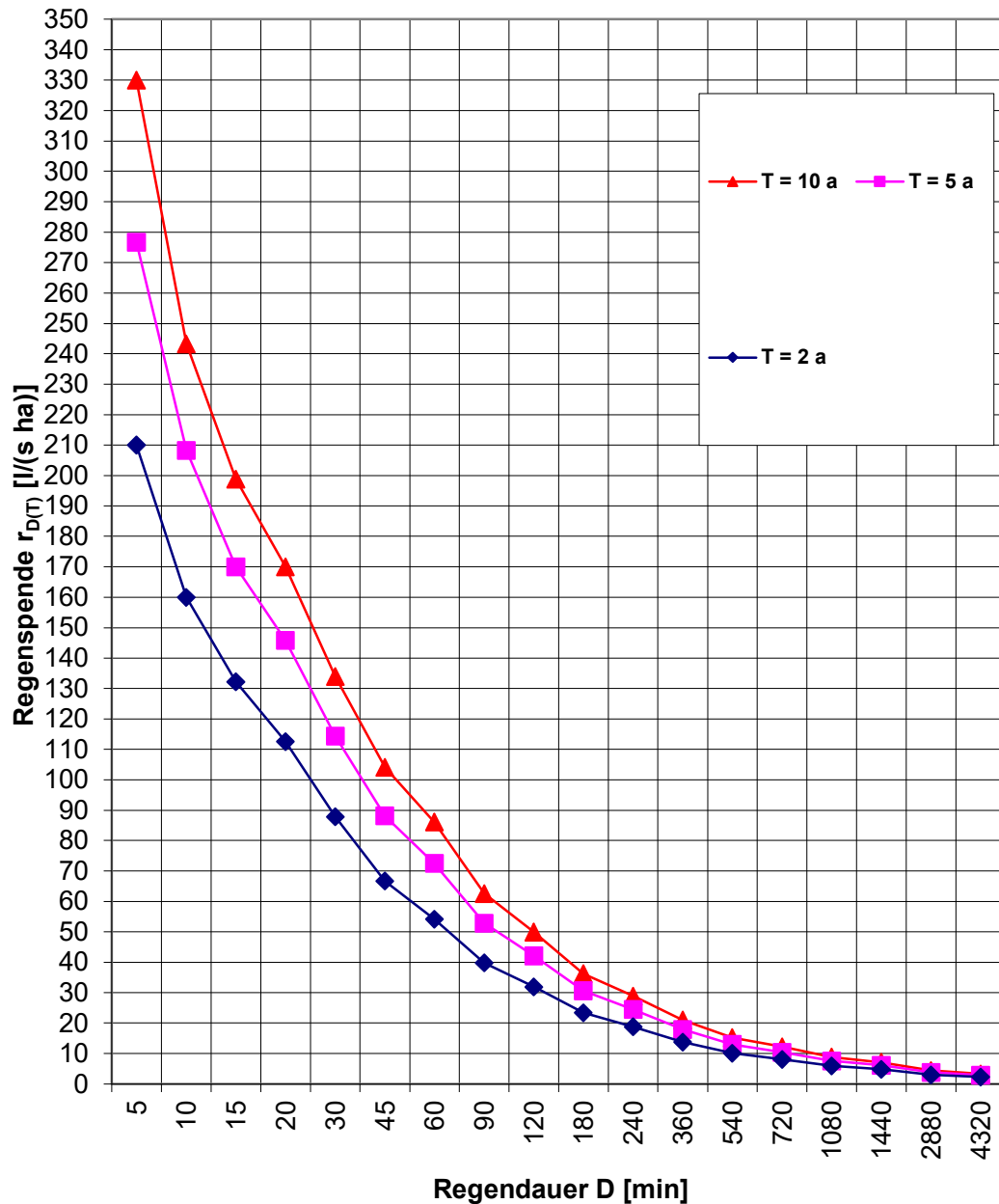
Bemerkungen:

Daten mit Klassenfaktor gemäß DWD-Vorgabe oder individuell

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	29
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	17
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regenspendenlinien



**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6	15.302	0,60	9.181
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5	3.233	0,50	1.617
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	18.535
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	10.798
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,58

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

LNG Terminal
Bauort: Brunsbüttel
Bauherr: German LNG Terminal

Auftraggeber:

German LNG Terminal
Elbehafen
25541 Brunsbüttel
Deutschland

Rückhalteraum:

Baustelleneinrichtungsfläche A

Eingabedaten:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * (D - D_{RÜB}) * f_z * f_A * 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	18.535
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,58
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	10.750
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	18,5
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	17,2
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	66,7
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	154
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	165
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	29
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	17
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	1	2	5
5	156,7	210,0	276,7
10	125,0	160,0	208,3
15	103,3	132,2	170,0
20	88,3	112,5	145,8
30	68,3	87,8	114,4
45	50,7	66,7	88,1
60	40,6	54,2	72,5
90	30,0	39,8	52,8
120	24,2	31,9	42,1
180	17,9	23,4	30,6
240	14,4	18,8	24,5
360	10,7	13,8	17,9
540	7,9	10,1	13,0
720	6,4	8,1	10,4
1080	4,7	6,0	7,6
1440	3,8	4,8	6,1
2880	2,4	3,0	3,8
4320	1,9	2,3	2,9

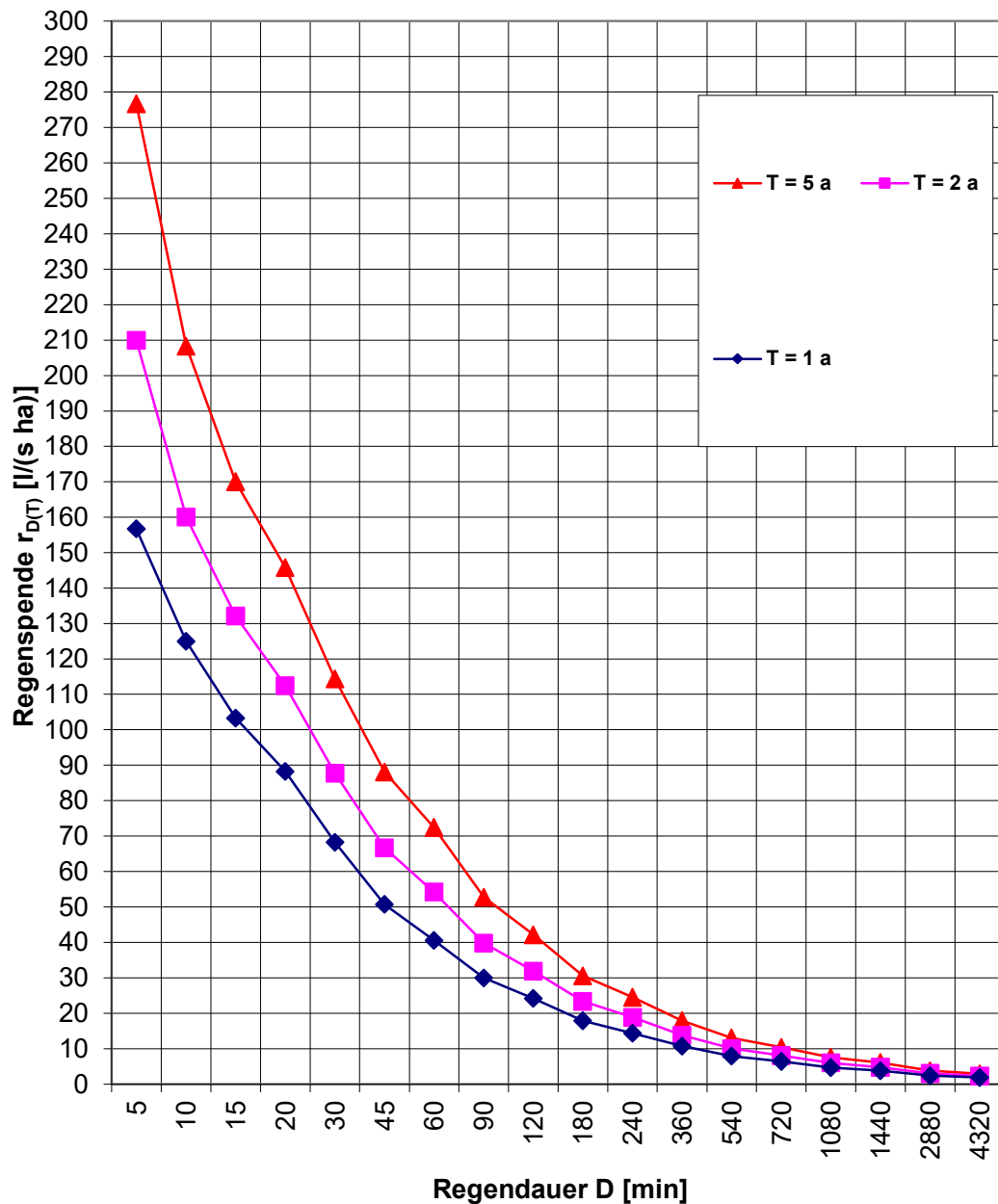
Bemerkungen:

Daten mit Klassenfaktor gemäß DWD-Vorgabe oder individuell

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	29
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	17
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regenspendenlinien



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6	24.175	0,60	14.505
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5	2.812	0,50	1.406
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	26.987
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	15.911
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,59

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

LNG Terminal
Bauort: Brunsbüttel
Bauherr: German LNG Terminal

Auftraggeber:

German LNG Terminal
Elbehafen
25541 Brunsbüttel
Deutschland

Rückhalteraum:

Baustelleneinrichtungsfläche B

Eingabedaten:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * (D - D_{RÜB}) * f_z * f_A * 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	26.987
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,59
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	15.922
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	27,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	16,9
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,5
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	66,7
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	154
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	246
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Nahrungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D,n}$ [l/(s*ha)]
5	210,0
10	160,0
15	132,2
20	112,5
30	87,8
45	66,7
60	54,2
90	39,8
120	31,9
180	23,4
240	18,8
360	13,8
540	10,1
720	8,1
1080	6,0
1440	4,8
2880	3,0
4320	2,3

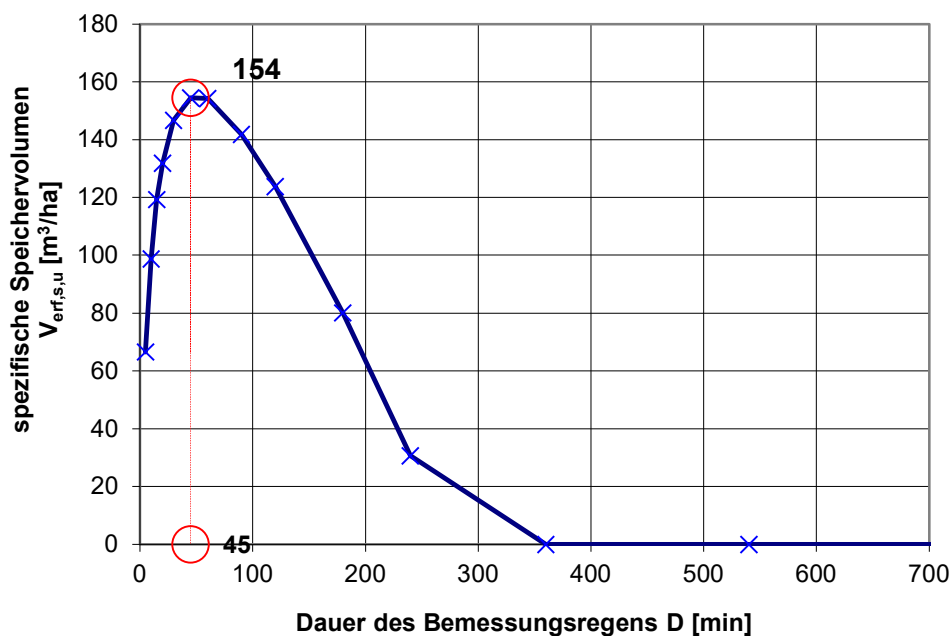
Fulldauer RÜB:

$D_{RÜB}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{\text{erf},s,u}$ [m ³ /ha]
67
99
119
132
147
154
154
142
124
80
31
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Rückhalteraum



Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	29
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	17
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	2	5	10
5	210,0	276,7	330,0
10	160,0	208,3	243,3
15	132,2	170,0	198,9
20	112,5	145,8	170,0
30	87,8	114,4	133,9
45	66,7	88,1	104,1
60	54,2	72,5	86,1
90	39,8	52,8	62,6
120	31,9	42,1	49,9
180	23,4	30,6	36,2
240	18,8	24,5	28,9
360	13,8	17,9	21,0
540	10,1	13,0	15,2
720	8,1	10,4	12,2
1080	6,0	7,6	8,8
1440	4,8	6,1	7,1
2880	3,0	3,8	4,4
4320	2,3	2,9	3,3

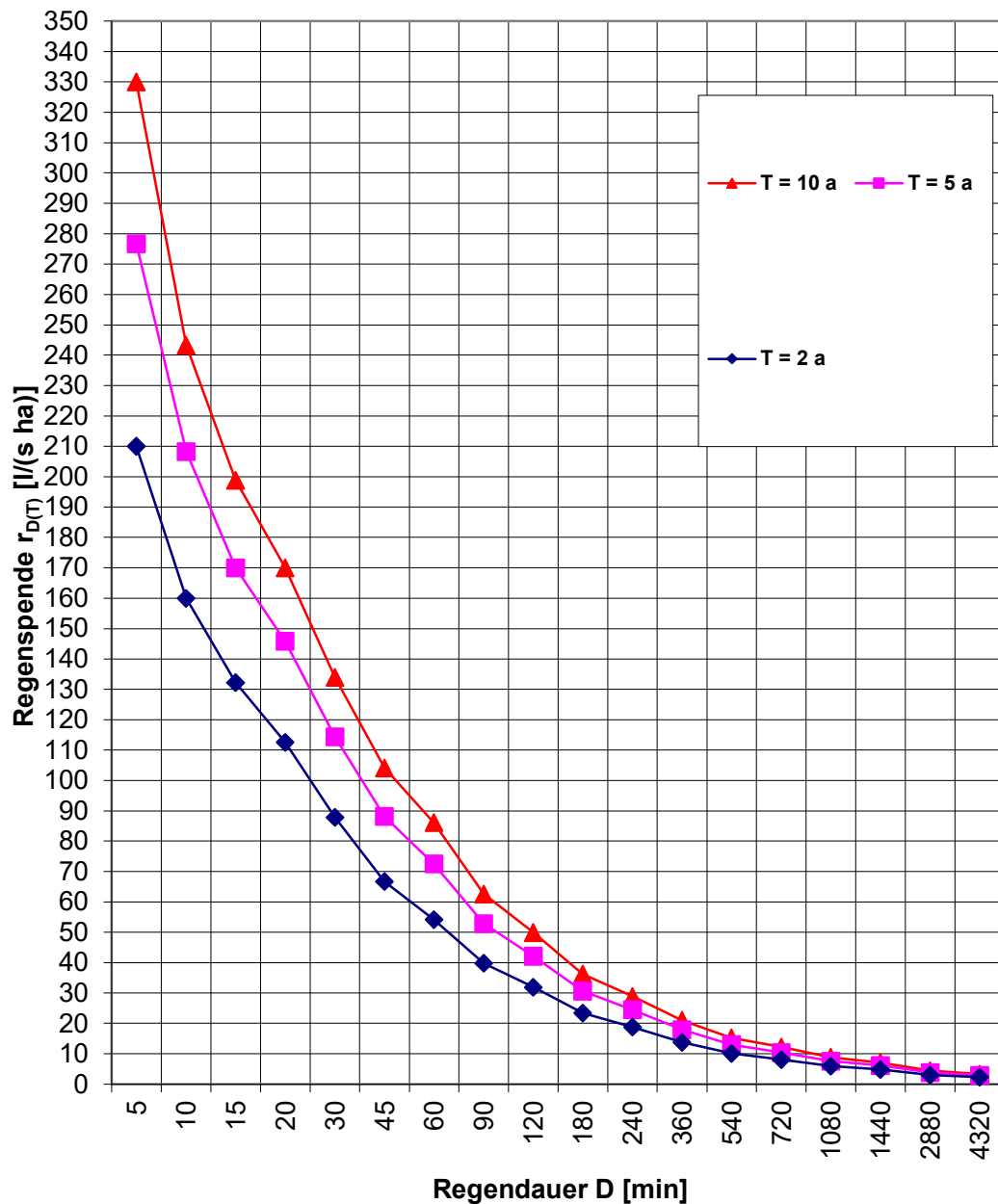
Bemerkungen:

Daten mit Klassenfaktor gemäß DWD-Vorgabe oder individuell

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	29
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	17
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regenspendenlinien



**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	2.689	0,90	2.420
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	2.689
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	2.420
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,90

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

LNG Terminal
Bauort: Brunsbüttel
Bauherr: German LNG Terminal

Auftraggeber:

German LNG Terminal
Elbehafen
25541 Brunsbüttel
Deutschland

Rückhalteraum:

Hauptzufahrt

Eingabedaten:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * (D - D_{RÜB}) * f_Z * f_A * 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	2.698
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	2.428
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	2,70
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	11,1
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,5
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	54,2
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	178
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	43
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Nahrungungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D,n}$ [l/(s*ha)]
5	210,0
10	160,0
15	132,2
20	112,5
30	87,8
45	66,7
60	54,2
90	39,8
120	31,9
180	23,4
240	18,8
360	13,8
540	10,1
720	8,1
1080	6,0
1440	4,8
2880	3,0
4320	2,3

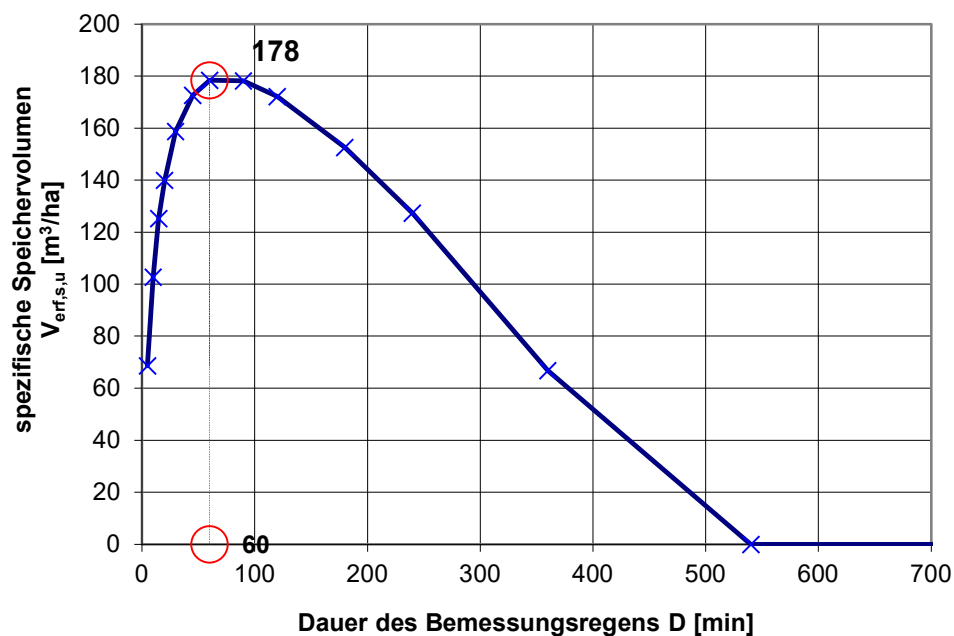
Fulldauer RUB:

$D_{RUB}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{\text{erf},s,u}$ [m ³ /ha]
69
103
125
140
159
173
178
178
172
153
127
67
0
0
0
0
0
0
0

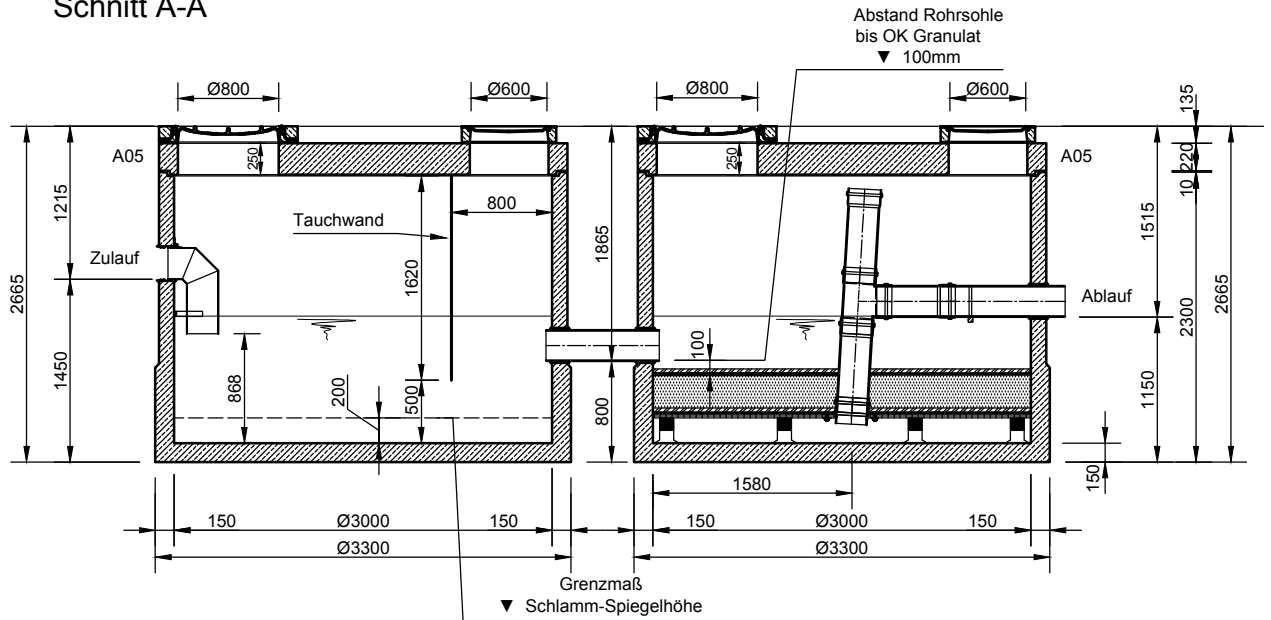
Rückhalteraum



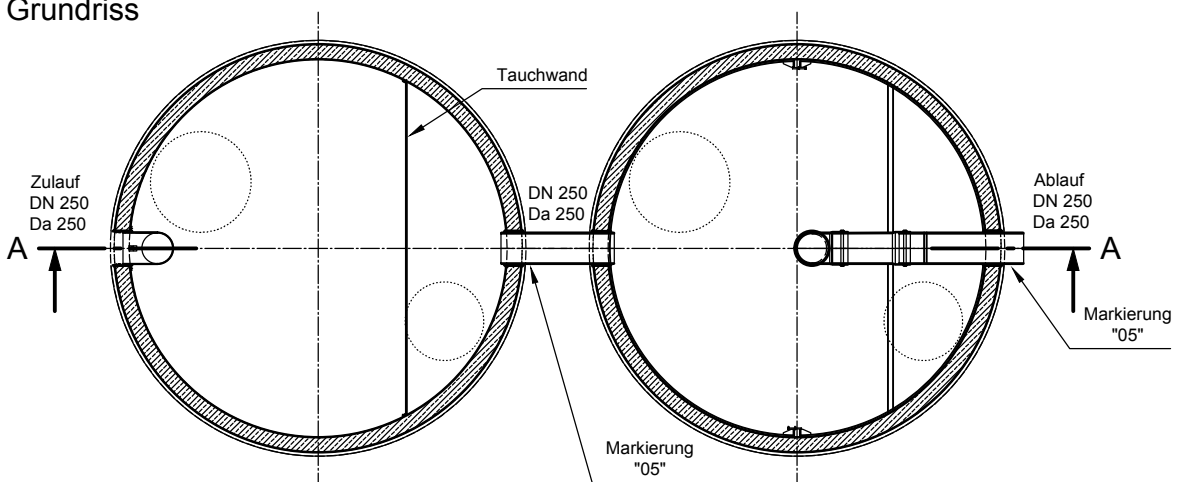
Mall-Substratfilter ViaPlus 3800

Schachtabdeckung Kl. B

Schnitt A-A



Grundriss



mall
umweltsysteme

Hüfingen Straße 39-45 • D-78166 Donaueschingen
Telefon: +49 771 8005-0
E-Mail: info@mall.info • www.mall.info

Rev.	Beschreibung	Datum	Bearbeitet	Benennung:		Maßstab:
-	Zur Ansicht	13.12.2019	KMeichel	..		1:60
A	Einstieg 800, Kl. B, WSP erg.	16.03.2020	KMeichel	Mall-Substratfilter ViaPlus 3800		Format: A4
Datum	13.12.2019	Erstellt	KMeichel	Zeichnungs-Nr.:	Blatt	
Ersatz für		Geprüft		RW-S-SF-10042	A	-
Gewicht		Sachbear.	Lienhard	Alle Rechte und Änderungen vorbehalten		
Werkstoff		Beleg-Nr.				
		SAP - Mat.				