

Feststellungsentwurf

Aufhebung und Ersatz der Bahnübergänge im Zuge der B 442 und K 336



Region Hannover

Unterlage 18

Erläuterungsbericht Wassertechnik mit Berechnungen

Impressum

Auftraggeber: **Region Hannover**
Hildesheimer Straße 18
30169 Hannover

Auftragnehmer: **Sweco GmbH**
Karl-Wiechert-Allee 1 B
30625 Hannover

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Olaf Johannßen

Bearbeitungszeitraum: 10/2020 bis 02/2021

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
1.1	Planungsinhalt	4
2	Bestehende wasserwirtschaftliche Verhältnisse	5
2.1	Baugrund und Versickerung	5
2.2	Straßenentwässerung Bestand	5
2.3	Geplante Um- oder Ausbaumaßnahmen	5
3	Geplante Entwässerungsmaßnahmen	6
3.1.1	Bereich K 336 neu	6
3.1.2	Bereich K 336 neu/ K 333	6
3.1.3	Bereich Bahnhof - Parkplatz Westseite	7
3.1.4	Bereich Bahnhof - Parkplatz Ostseite	7
3.1.5	Trogbauwerk	8
3.1.6	Bereich Wendeanlage Nord	8
3.2	Berechnungsgrundlage	9
3.2.1	Niederschlag	9
3.2.2	Jährlichkeiten	9
3.3	Hydraulische Berechnung der Regenwasserkanäle	9
3.4	Versickerungsmulden	9
3.4.1	Vorhandenes und erforderliches Volumen	9
3.4.2	Versickerungsmulde – Erforderliche und vorhandene Muldenvolumina	10
3.5	Bewertungsverfahren nach DWA-M 153	10
3.5.1	Behandlung Regenwasser	10
3.5.1.1	Regenrückhaltebecken	11
4	Anhang	12

Abbildungsverzeichnis

Abb.1:	Übersichtskarte - Luftbild (<i>Quelle: Google Earth Pro</i>)	4
Abb.2:	Versickerungsgraben Rampen	6
Abb.3:	Versickerungsmulde am Kreisverkehr	6
Abb.4:	Stellplätze West mit Entwässerung und RRB	7
Abb.5:	Stellplätze Ost mit Entwässerung	8
Abb.6:	Trogbauwerk mit Pumpenanlage (roter Kreis)	8
Abb.7:	Wendeanlage Nord	8

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Muldenvolumina	10
Tabelle 2: Ermittlung der Teilflächen (Versickerung)	10
Tabelle 3: Gewässerpunkte (Versickerung)	11

Literaturverzeichnis

- [1] Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA), Ausgabe 2008, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf
- [2] Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung (RAS-Ew), Ausgabe 2005, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau
- [3] Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), Ausgabe 2012, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Infrastrukturmanagement
- [4] Arbeitsblatt DWA-A 904-1, Richtlinie für den ländlichen Wegebau (RLW), Teil 1: Richtlinien für die Anlage und Dimensionierung Ländlicher Wege, August 2016
- [5] Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA), Ausgabe 2012, Schönborn/Schulte
- [6] Schnack Geotechnik Ingenieurgesellschaft mbH & Co.KG,
- [7] Arbeitsblatt DWA-A 904-1, Richtlinie für den ländlichen Wegebau (RLW), Teil 1: Richtlinien für die Anlage und Dimensionierung Ländlicher Wege, August 2016
- [8] Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme (RPS), Ausgabe 2009, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsmanagement

1 Allgemeines

1.1 Planungsinhalt

Die Region Hannover, die DB Netz AG, die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (Geschäftsbereich Hannover) und die Stadt Neustadt planen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und als Maßnahme zur Verbesserung der Verkehrsabwicklung in Poggenhagen den Ersatz von zwei höhengleichen Bahnübergängen (BÜ). Die Bahnübergänge liegen im Zuge der B 442 „Moordorfer Straße“ (nördlicher Bahnübergang) und im Zuge der K 336 „Fliegerstraße“ (südlicher Bahnübergang) und schließen die Ortschaft Poggenhagen an die Kernstadt Neustadt am Rübenberge (Neustadt a. Rbge.) an.

Ziel der Planung ist die Aufhebung der beiden höhengleichen Bahnübergänge in Poggenhagen und als Ersatz der Bau einer Überführung der Bahnstrecke für den motorisierten Individualverkehr (MIV), verbunden mit einer Querung für den Fußgänger- und Radverkehr in Höhe des bestehenden Bahnhofes im Süden.

Die in Süd- / Nord-Richtung verlaufende Bahnstrecke (1740) verläuft von Wunstorf (Bahn-km 21,4+1) über Bremen nach Bremerhaven (Bahn-km 194,1+50). Aufgrund der Hauptverbindung zwischen Bremen und Hannover weist die Strecke eine sehr hohe Auslastung auf. Dadurch ergibt sich eine städtebauliche Trennwirkung und es entstehen lange Wartezeiten an den geschlossenen Schranken.



Lage vorh. Bahnübergänge

Abb.1: Übersichtskarte - Luftbild (Quelle: Google Earth Pro)

2 Bestehende wasserwirtschaftliche Verhältnisse

2.1 Baugrund und Versickerung

Von der Ingenieurgesellschaft Schnack Geotechnik wurden für den „Ersatz der Bahnübergänge in Poggenhagen, B 442 und K 336“ die folgenden geotechnischen Berichte für den Planungsbereich erstellt:

Ingenieurgeologisches Streckengutachten, v. 15.04.2020 [12]

Brückenbauwerk Bau-km 2+837,670, Generelle Beurteilung der Gründung, v.14.04.2020 [13]

Geh- und Radwegtunnel, Bahn-km 26+927, Generelle Beurteilung der Gründung v. 14.04.2020 [14]

Versickerung des Untergrundes: Das im Straßenbereich anfallende Niederschlagswasser soll bevorzugt dezentral in parallelen Mulden versickert werden. Im Bereich des Brückenbauwerks ist eine Versickerung über zwei Versickerungsgräben vorgesehen. Für eine vor-Ort-Versickerung des anfallenden Niederschlags- und Oberflächenwassers kommen grundsätzlich die in ausreichender Mächtigkeit anstehenden Schmelzwassersande in Frage.

Für die Schmelzwassersande wurde ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert $k_f=2,0 \cdot 10^{-4}$ m/s ermittelt. In größerer Tiefe ist in kiesigen Sanden und Kies-Sanden z.T. eine höhere Durchlässigkeit von $k_f = 5,0 \cdot 10^{-4}$ bis $1,0 \cdot 10^{-3}$ m/s möglich, die aufgrund ihrer Tiefenlage für die Bemessung einer Versickerungsanlage aber nicht relevant ist. Im Bereich der geplanten Versickerungsgräben südlich des Brückenbauwerks wurde eine Durchlässigkeit der Sande von $k_f=1,6 \cdot 10^{-4}$ m/s bestimmt.

Aufgrund allgemeiner Erfahrungen ist im Laufe der Jahre mit einer Verringerung der Durchlässigkeit des Bodens / der Versickerungseinrichtung zu rechnen. Nach der DWA-A 138 sollte bei der Festlegung des Durchlässigkeitsbeiwertes anhand von Kornverteilungen daher ein Korrekturfaktor von 0,2-fach berücksichtigt werden. Wir empfehlen für die Bemessung einer Versickerung in den Sanden von

$k_f=4,0 \cdot 10^{-5}$ m/s

auszugehen

2.2 Straßenentwässerung Bestand

Die Entwässerung der Fahrbahnen der Fliegerstraße und der Bahnhofsstraße sowie der weiteren Flächen im Straßenraum erfolgt über Straßenabläufe in Regenwasserkanäle. Die Regenwasserkanäle entwässern in den Schiffgräben.

2.3 Geplante Um- oder Ausbaumaßnahmen

Die Planung beinhaltet den Rückbau zweier Bahnübergänge an der Strecke Hannover-Bremen, Bahn-km ca. 26+920 bis 28+880 in Poggenhagen. Im Zuge dieser Maßnahme ergab die Variantenuntersuchung die Verlegung der Kreisstraße K 336 nach Norden, einschließlich der Erstellung eines neuen Überführungsbauwerks über die Bahnstrecke. Im Bahnhofsbereich werden westlich und östlich des entfallenden Bahnüberganges Stellplätze für die Pendler, eine Unterführung für Fußgänger und Radfahrer und eine Bushaltestelle mit Wendeanlage angelegt.

Der vorhandene Straßenabschnitt wird im Tiefeinbau erneuert und die bestehende Fahrbahnbefestigung vollständig ausgebaut und ersetzt.

3 Geplante Entwässerungsmaßnahmen

Das Entwässerungskonzept sieht für die einzelnen Maßnahmen wie folgt aus:

3.1.1 Bereich K 336 neu

Das anfallende Oberflächenwasser der Fahrbahn wird breitflächig über das Bankett und die Böschung geleitet und den am Böschungsfuß parallel verlaufenden Gräben zugeführt. Die Gräben werden als Versickerungsgräben ausgebildet, in denen Erdsohlschwellen zum Rückhalten des Wassers angeordnet werden.

Die Entwässerungseinrichtungen haben die folgenden Abmessungen:

	Graben K 336	Mulde K 336
Böschungsneigung	1 : 2	
Sohlbreite / Breite	b = 0,60m	b = 2,00m
Tiefe	t ≥ 0,60m	t = 0,40m

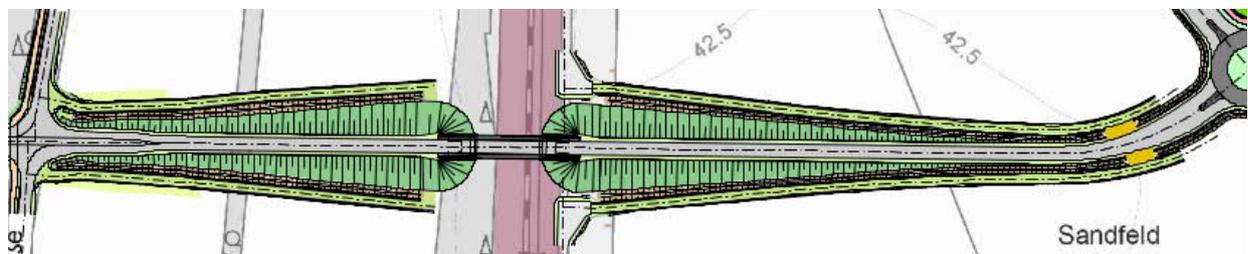


Abb.2: Versickerungsgraben Rampen

3.1.2 Bereich K 336 neu/ K 333

Bei Bau-km 2+293,418 wird die verlegte K 336 wieder an das vorhandene Straßennetz angebunden. Der Knotenpunkt wird als Kreisverkehrsplatz ausgebildet.

Das auf der westlichen Seite der K 333 anfallende Oberflächenwasser der Fahrbahn wird breitflächig über das Bankett und die Böschung geleitet und den am Böschungsfuß parallel verlaufenden Gräben zugeführt. Das Wasser des südlichen Grabens wird den Versickerungsgräben der Rampen zugeführt, das Wasser des nördlichen Grabens wird wie im Bestand in den vorhandenen Garben eingeleitet (s. Abb. 3).

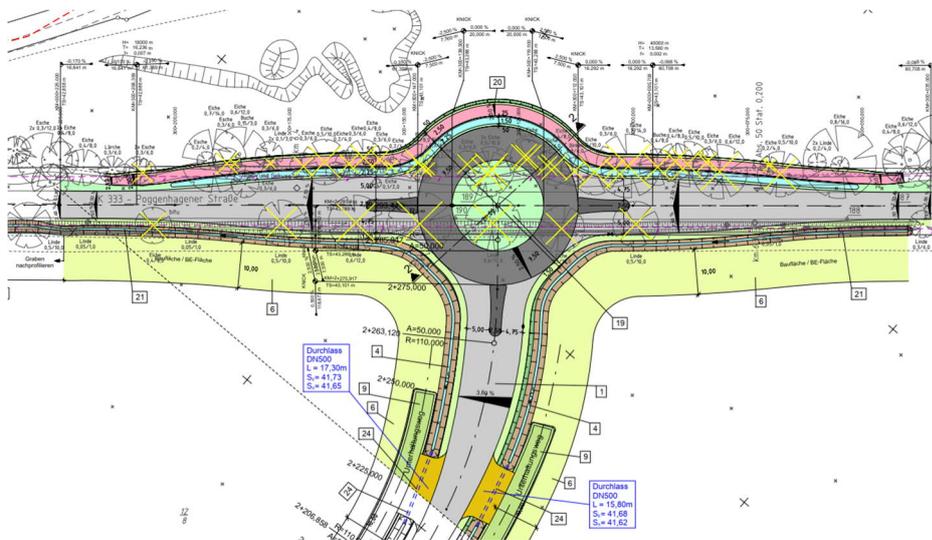


Abb.3: Versickerungsmulde am Kreisverkehr

Das Oberflächenwasser der östlichen Fahrbahnhälfte wird dem Grünstreifen zwischen Fahrbahn und Radweg zugeführt und kann dort versickern. Der Grünstreifen wird muldenförmig ausgebildet. Die Versickerungsmulde hat eine Breite von 1,25m und eine Tiefe von 0,3m. Die Straßenfläche beträgt 1250m² und die Fläche des Radweges hat eine Größe von 470m².

Die Entwässerungseinrichtungen haben die folgenden Abmessungen:

	Graben K 333
Böschungsneigung	1 : 1,5
Sohlbreite / Breite	b = 0,50m
Tiefe	t ≥ 0,50m

3.1.3 Bereich Bahnhof - Parkplatz Westseite

Westlich der Gleisanlagen im Bahnhofsbereich sind Parkplätze für Berufspendler geplant (s. Abb. 4). Die Stellplätze, die Flächen der Zufahrten und die Wendeanlage entwässern über Rinnen und Abläufe in Regenwasserkanäle DN300 in ein unterirdisches Regenrückhaltebecken. Dort wird das Wasser gedrosselt auf 15 l/s in den öffentlichen Regenwasserkanal in der Fliegerstraße abgeleitet.

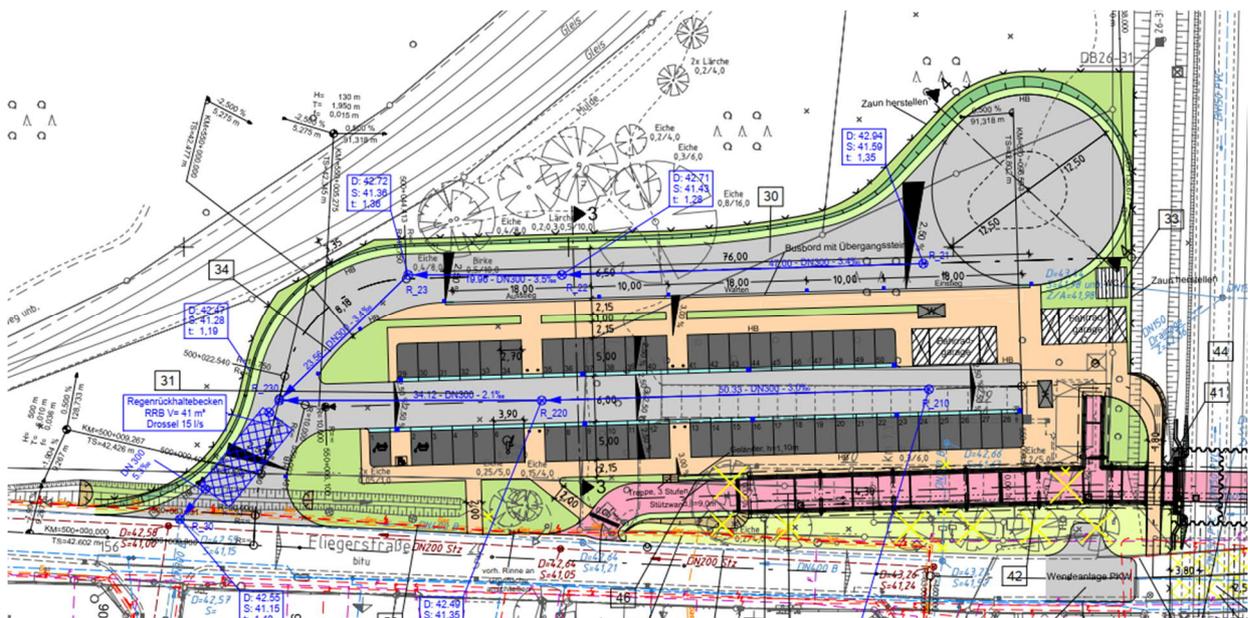


Abb.4: Stellplätze West mit Entwässerung und RRB

3.1.4 Bereich Bahnhof - Parkplatz Ostseite

Im Bereich der östlichen Parkplananlage wird das Wasser der Fahrbahn in den südlich liegenden Grünbereich über eine auf Lücke gesetzte Bordführung geleitet.

Das Wasser der Wendeanlage und Stellplätze wird über Abläufe gesammelt und dem neu geplanten Regenwasserkanal DN300 zugeführt. Der Regenwasserkanal schließt an den öffentlichen Kanal in der Bahnhofstraße an (s. Abb. 5).

3.2 Berechnungsgrundlage

3.2.1 Niederschlag

Die entwässerungstechnischen Berechnungen wurden auf Basis der Starkregentabelle des KOSTRA-DWD 2010R, der Spalte 31, Zeile 36 durchgeführt.

3.2.2 Jährlichkeiten

Die maßgeblichen Jährlichkeiten für den Bemessungsregen wurden nach den Vorgaben der RAS-Ew festgelegt.

Für die Bemessung der Regenwasserkanäle wird eine Regenhäufigkeit von $n = 1,0$ 1/a mit einer Dauer von 15 Minuten angesetzt:

$$r_{15;1} = 100 \text{ l/(s * ha)}$$

Die Bemessung des Regenrückhaltebeckens erfolgt für eine Wiederkehrhäufigkeit von $n = 0,2$ 1/a.

Die Bemessung der Versickerungsmulden erfolgt für eine Wiederkehrhäufigkeit von $n = 0,2$ 1/a.

3.3 Hydraulische Berechnung der Regenwasserkanäle

Für die Bemessung der Kanäle wurden die Grundlagen der RAS-Ew sowie die Auswertung des Deutschen Wetterdienstes zur koordinierten Starkniederschlagsregionalisierung (KOSTRA-DWD 2000) herangezogen. Entsprechend der RAS-Ew wurden für die einzelnen Entwässerungsabschnitte unterschiedliche maßgebende Regenereignisse ermittelt. Die Regendauer für alle Abschnitte beträgt 15 min. Es gibt 2 Entwässerungsabschnitte.

Abschnitt I	Parkplatz West Die Entwässerung erfolgt über ein Regenrückhaltebecken. Es wird ein dreijähriges Regenereignis ($n=0,33$) für die Bemessung der Straßenentwässerungseinrichtungen angenommen.
Abschnitt II	Parkplatz Ost Die Entwässerung über Straßenabläufe und einen RW-Kanal DN300. Es wird ein dreijähriges Regenereignis ($n= 0,33$) für die Bemessung der Straßenentwässerungseinrichtungen angenommen.

3.4 Versickerungsmulden

3.4.1 Vorhandenes und erforderliches Volumen

Als Eingangsgrößen für die Ermittlung des vorhandenen Volumens einer Versickerungsmulde dienen die Sohlfläche, die Fläche der Mulde auf Höhe der Muldenoberkante sowie die Muldentiefe:

$$V = h \cdot \frac{(A_{Sohle} + A_{MOK})}{2}$$

3.4.2 Versickerungsmulde – Erforderliche und vorhandene Muldenvolumina

In Tabelle 1 werden die erforderlichen und vorhandenen Volumina der Versickerungsmulden/ Versickerungsgraben gegenübergestellt.

Bezeichnung	Erforderliches Muldenvolumen	Vorhandene Muldenvolumen	Erforderliche Muldentiefe	Vorhandene Muldentiefe	Freibord
[-]	[m ³]	[m ³]	[m]	[m]	[m]
Kreisel K336 neu/K 333	50,05	58,82	0,26	0,3	0,04
Rampen Bauwerk Ost	12,44	318	0,02	0,6	0,58
Rampen Bauwerk Ost	9,13	235,3	0,03	0,6	0,57

Tabelle 1: Muldenvolumina

3.5 Bewertungsverfahren nach DWA-M 153

Als Grundlage für die Bewertung des Regenabflusses dienen die im DWA-Merkblatt M153 beschriebenen „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“. In einem ersten Schritt werden den abflusswirksamen Flächen die Belastungen aus der Luft und der Fläche zugewiesen. Es wird jedoch keine Unterscheidung nach Straßen-, Gehweg- oder Grünfläche gemacht, da sich die Gehwege sowie die Grünflächen im Spritz- und Sprühfahnenbereich der Straße befinden.

3.5.1 Behandlung Regenwasser

Kreisverkehrsplatz K 336 / K 333

Beschreibung	Berechnung	m ²	Anteil
Straßenfläche	1250 x 0,90 =	1125	0,73
Radweg	470 x 0,9 =	423	0,27
	Summe =		1,0

Tabelle 2: Ermittlung der Teilflächen (Versickerung)

Die angesetzten Bewertungspunkte für die Einflüsse aus der Luft und Belastung aus den Flächen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Beschreibung	Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)		Luft L_i (Tabelle A.2)		Fläche F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
	$A_{u,i}$ [m ²]	f_i [-]	Typ	Punkte	Typ	Punkte	
Straßenfläche	1125	0,73	L2	2	F5	27	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$ 21,08
Radweg	470	0,27	L2	2	F3	12	3,83
	Σ 1548	Σ 1,00	Abflussbelastung B : ΣB_i :				24,9

Die Gewässerpunkte ergeben sich, wie folgt, aus der Klassifizierung des Gewässers:

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	G = 10

Tabelle 3: Gewässerpunkte (Versickerung)

Es stehen den 24,9 Punkten der Abflussbelastung (B) somit 10 Gewässerpunkte (G) entgegen. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da $B \leq G$ gilt.

Der maximal zulässige Durchgangswert $D_{max} = G/B$ ergibt sich zu $D_{max} = 0,41$. Dieser Wert dient als Grundlage für die weitergehende Planung der Behandlungsmaßnahme.

Vorgesehen für die Regenwasserbehandlung ist eine Versickerung mit D 1. Die vorgesehene Behandlung hat einen Durchgangswert $D = 0,1$.

Der Emissionswert beträgt $E = 24,9 \times 0,10 = 2,49$. Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend da $E \leq G$ ($E = 2,49$; $G = 10$).

3.5.1.1 Regenrückhaltebecken

Die Einleitungsmengen Parkplatz West werden auf den natürlichen Abfluss von 15 l/s begrenzt.

Die Regenrückhaltebecken werden für eine Überschreitungshäufigkeit von $n = 0,2$ 1/a (einmal in 5 Jahren) bemessen. Die Regendaten wurden dem KOSTRA-DWD 2010R entnommen.

Das erforderliche Speichervolumen wurde entsprechend DWA A 117 vereinfachtes Verfahren ermittelt. Danach errechnet sich für das Regenrückhaltebecken West ein erforderliches Rückhaltevolumen von 41 m³. Die Drossel wird als Wirbeldrossel ausgeführt. Das Regenrückhaltebecken ist unterirdisch und besteht aus Hohlkorperrögen. Diese werden mit einer PE-Folie umfüllt.

4 Anhang

- **Kostra-Daten**
- **Bemessung RRB**
- **Nachweis Versickerung**

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 31, Zeile 36
 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	6,2	7,1	8,2	9,7	11,2	12,1	13,2	14,7
10 min	7,3	9,3	10,5	12,0	14,0	16,0	17,2	18,7	20,7
15 min	9,0	11,4	12,8	14,5	16,9	19,3	20,7	22,4	24,8
20 min	10,2	12,8	14,4	16,4	19,1	21,7	23,3	25,3	28,0
30 min	11,7	14,8	16,7	19,0	22,2	25,4	27,2	29,5	32,7
45 min	12,9	16,7	18,9	21,6	25,4	29,1	31,3	34,1	37,8
60 min	13,7	17,9	20,4	23,5	27,7	31,9	34,4	37,5	41,7
90 min	15,4	20,0	22,7	26,1	30,6	35,2	37,9	41,3	45,9
2 h	16,8	21,6	24,5	28,1	32,9	37,8	40,6	44,2	49,1
3 h	18,9	24,2	27,3	31,2	36,5	41,7	44,8	48,7	54,0
4 h	20,5	26,1	29,4	33,6	39,2	44,8	48,1	52,2	57,8
6 h	23,1	29,2	32,8	37,3	43,4	49,5	53,1	57,6	63,7
9 h	26,0	32,6	36,5	41,4	48,1	54,7	58,6	63,5	70,1
12 h	28,3	35,3	39,4	44,6	51,7	58,8	62,9	68,1	75,1
18 h	31,8	39,5	44,0	49,6	57,3	65,0	69,5	75,1	82,8
24 h	34,6	42,7	47,5	53,5	61,6	69,8	74,6	80,6	88,7
48 h	40,4	48,5	53,3	59,3	67,5	75,6	80,4	86,4	94,5
72 h	44,2	52,4	57,1	63,1	71,3	79,5	84,2	90,2	98,4

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]	9,00	13,70	34,60	44,20
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	24,80	41,70	88,70	98,40

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.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 31, Zeile 36
 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	206,7	236,7	273,3	323,3	373,3	403,3	440,0	490,0
10 min	121,7	155,0	175,0	200,0	233,3	266,7	286,7	311,7	345,0
15 min	100,0	126,7	142,2	161,1	187,8	214,4	230,0	248,9	275,6
20 min	85,0	106,7	120,0	136,7	159,2	180,8	194,2	210,8	233,3
30 min	65,0	82,2	92,8	105,6	123,3	141,1	151,1	163,9	181,7
45 min	47,8	61,9	70,0	80,0	94,1	107,8	115,9	126,3	140,0
60 min	38,1	49,7	56,7	65,3	76,9	88,6	95,6	104,2	115,8
90 min	28,5	37,0	42,0	48,3	56,7	65,2	70,2	76,5	85,0
2 h	23,3	30,0	34,0	39,0	45,7	52,5	56,4	61,4	68,2
3 h	17,5	22,4	25,3	28,9	33,8	38,6	41,5	45,1	50,0
4 h	14,2	18,1	20,4	23,3	27,2	31,1	33,4	36,3	40,1
6 h	10,7	13,5	15,2	17,3	20,1	22,9	24,6	26,7	29,5
9 h	8,0	10,1	11,3	12,8	14,8	16,9	18,1	19,6	21,6
12 h	6,6	8,2	9,1	10,3	12,0	13,6	14,6	15,8	17,4
18 h	4,9	6,1	6,8	7,7	8,8	10,0	10,7	11,6	12,8
24 h	4,0	4,9	5,5	6,2	7,1	8,1	8,6	9,3	10,3
48 h	2,3	2,8	3,1	3,4	3,9	4,4	4,7	5,0	5,5
72 h	1,7	2,0	2,2	2,4	2,8	3,1	3,2	3,5	3,8

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]	9,00	13,70	34,60	44,20
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	24,80	41,70	88,70	98,40

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.

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

BUE K336 RRB Parkplatz West

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	3.600
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	3.240
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	15,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	46,3
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	15,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	4,6
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,66
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	5
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	15
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	20
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	136,7
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	125
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	40
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	46
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	15,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	4,6
Entleerungszeit	t_E	h	0,8

Bemerkungen:

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

BUE K336 RRB Parkplatz West

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

örtliche Regendaten:

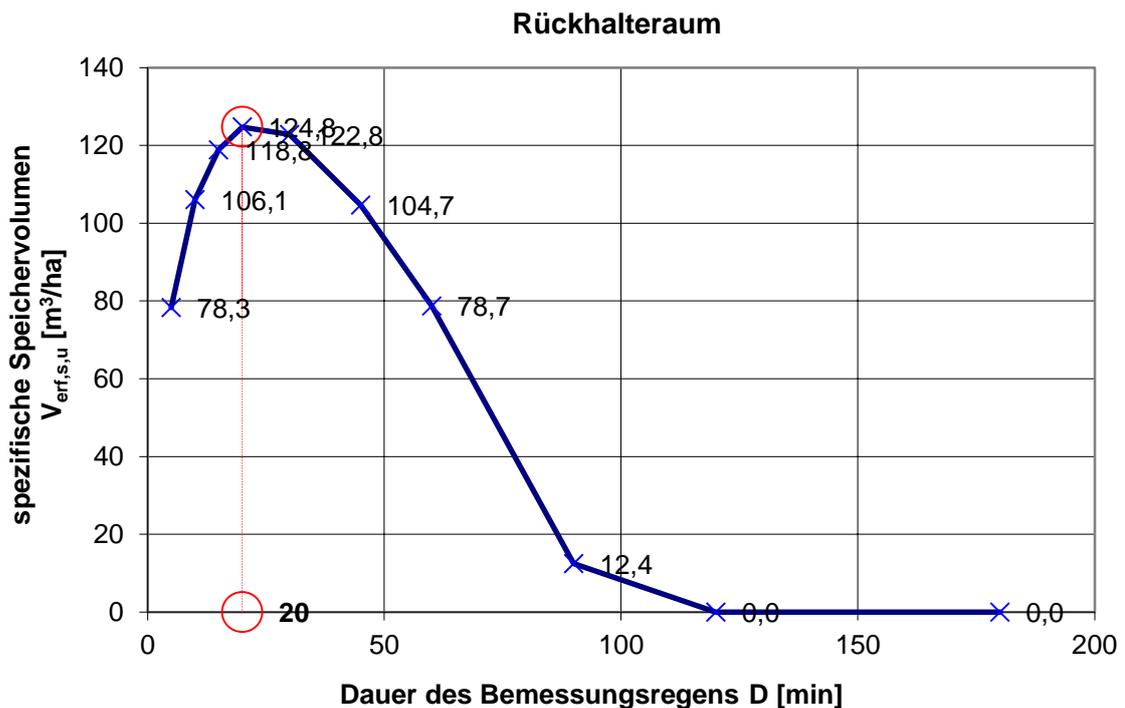
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	273,3
10	200,0
15	161,1
20	136,7
30	105,6
45	80,0
60	65,3
90	48,3
120	39,0
180	28,9

Fulldauer RÜB:

$D_{RBU}$ [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

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m ³ /ha]
78,3
106,1
118,8
124,8
122,8
104,7
78,7
12,4
0,0
0,0



Bemessungsbericht zum Projekt

BUE Poggenhagen

0

Berichtinhalt:

- Bemessung: Mulden - Versickerung (DWA-A 138)

- Bewertung des Regenabflusses gemäß DWA - M 153
Landesspezifische Vorgaben sind gesondert zu beachten!

Alle errechneten Werte sind mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen!

FRÄNKISCHE Rohrwerke Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG
Hauptsitz: Hellinger Straße 1 | 97486 Königsberg/Bayern | Postanschrift: Postfach 40 | 97484 Königsberg/Bayern | AG Bamberg HRA 7042
Pers. haftende Gesellschafterin: Fränkische Rohrwerke Management GmbH | AG Bamberg HRB 6526
HypoVereinsbank Schweinfurt: BLZ 793 200 75 | Kto. 34 715 00 88 | Swift: HYVE DE MM 451 | IBAN: DE05 7932 0075 0347 1500 88
Commerzbank Schweinfurt: BLZ 793 400 54 | Kto. 65 300 59 00 | Swift: COBA DE FF 793 | IBAN: DE04 7934 0054 0653 0059 00
Ust-Id Nr.: DE 132 96 55 46 | Steuer-Nr.: 25915991109 | Geschäftsführender Gesellschafter: Otto Kirchner
Geschäftsführer: Hartmut Hausknecht, Guido Wey, Marcus Wittmann

Firmendaten:

Firma: FRÄNKISCHE Rohrwerke Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG
 Ansprechpartner: Hr. Mustermann
 Tel. / Fax: (09525) 88-0 (09525) 88-412
 Mail: e.mustermann@fraenkische.de
 Straße / Nr.: Hellinger Str. 1
 PLZ / Ort: 97486 Königsberg / Ufr.

Projektdaten:

Bauvorhaben: BUE Poggenhagen

Straße / Nr.:
 PLZ / Ort: 0
 Projekt-Nr.:

Anlage(n):

Anlage: Mulden - Versickerung (DWA-A 138)
 Muldengröße: 200 m x 1,25 m x 0,3 m (L x B x T), Böschungswinkel: 30°Grad
 Behandlungsanlage 1: 0 x , Behandlungstyp: D1

Ansprechpartner FRÄNKISCHE:

<p>Systemberatung: Martin Karch Bertholdsdorf 244 91575 Windsbach Tel.: (09871) 9970, Fax: 9980 Mobil: (0171) 723 8940 martin.karch@fraenkische.de</p>	<p>Regionale Vertretung: Jochen Feyler Bamberger Straße 35 96049 Bamberg/Bug Tel. : (0951) 70067-57 Fax: -58 Mobil: (0171) 379 7073 jochen.feyler@fraenkische.de</p>
---	---

Dieses Bemessungsprogramm ist eine Hilfestellung der Fa. FRÄNKISCHE Rohrwerke für Bemessungen von Regenwasserbewirtschaftungsanlagen für öffentliche Entwässerungsanlagen und für Grundstücksentwässerungsanlagen gemäß den Normen DIN 1986-100, DIN EN 752, DWA - A 138, DWA - A 117 sowie DWA - M 153.

Da wir keinen Einfluß auf Planung und Baudurchführung haben, liegt die Verantwortung der Funktionalität der mit diesem Programm ermittelten Anlagen im Bereich der planenden Stelle. Wir empfehlen die mit diesem Programm errechneten Werte jeweils für jeden Einbaufall zu prüfen.

Flächenzusammenstellung 1

Fläche 1			
zu entwässernde Fläche	A1	1.250,00	m ²
Abflußbeiwert	ψ	0,9	
undurchlässige Fläche	Au1	1125	m ²
Flächenbezeichnung	Verkehrsflächen		
Regenwasser-Behandlung durch Anlage-Nr.:		Anlage 1	

Fläche 2			
zu entwässernde Fläche	A2	470,00	m ²
Abflußbeiwert	ψ	0,9	
undurchlässige Fläche	Au2	423	m ²
Flächenbezeichnung	Radweg		
Regenwasser-Behandlung durch Anlage-Nr.:		Anlage 1	

Fläche 3			
zu entwässernde Fläche	A3		m ²
Abflußbeiwert	ψ		
undurchlässige Fläche	Au3		m ²
Flächenbezeichnung			

Fläche 4			
zu entwässernde Fläche	A4		m ²
Abflußbeiwert	ψ		
undurchlässige Fläche	Au4		m ²
Flächenbezeichnung			

Fläche 5			
zu entwässernde Fläche	A5		m ²
Abflußbeiwert	ψ		
undurchlässige Fläche	Au5		m ²
Flächenbezeichnung			



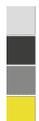
Muldenversickerung gemäß DWA - A 138

Anschlusswerte:

zu entwässernde Fläche	$A_{\text{gesamt (Mulde)}}$	1720,00	m ²
(mittl.) Abflussbeiwert	Ψ	0,90	
undurchlässige Fläche	$Au_{\text{gesamt (Mulde)}}$	1548,00	m ²
Zuschlagsfaktor	fz	1,1	
Regenhäufigkeit	T	5,00	a
jährliche Überlaufhäufigkeit	n	0,20	1/a
kf - Wert (Muldenboden)	kf-Wert	1,00E-04	m/s
kf-Korrekturfaktor		1,1	
Externe Zuflüsse	z.B. aus vorgelagerter Mulde	Q-zu	l/s
	Zulaufdauer für Q-zu	D (Q-zu)	h

Muldenparameter:

Muldenlänge	L(M)	200,00	m
Muldenbreite	B(M)	1,25	m
Muldentiefe (gewählt)	T(M)	0,3	m
Böschungswinkel	α	30,00	°Grad



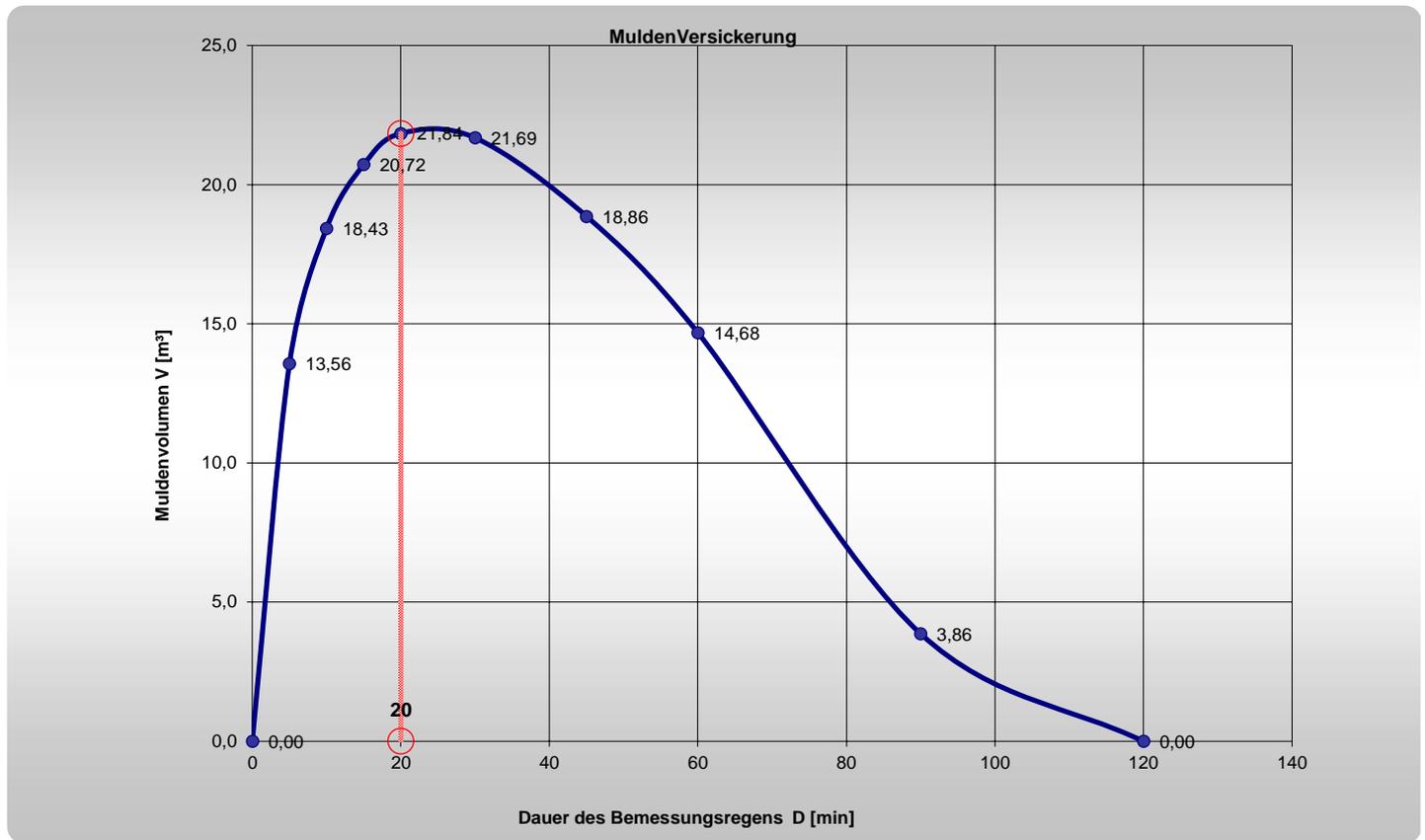
Regendaten / Ergebnisse:

31535 Neustadt am Rübenberge, Spalte 31, Zeile 35 Regendauer D [min]	Bemessungsregen Mulde [l/(s • ha)] [l/(s • ha)]	erf. Mulden- volumen erf. V [m³]		
5	273,30	13,56		
10	200,00	18,43		
15	161,10	20,72		
20	136,70	21,84		
30	105,60	21,69		
45	80,00	18,86		
60	65,30	14,68		
90	48,30	3,86		
120	39,00	-8,09		
180	28,90	-33,72		
240	23,30	-60,90		
360	17,30	-116,99		
540	12,80	-204,32		
720	10,30	-293,78		
1080	7,70	-474,00		
1440	6,20	-657,63		
2880	3,40	-1410,95		
4320	2,40	-2167,69		
maßgebende Regendauer: maßgebende Regenspende: Muldenvolumen erforderlich / gewählt: Muldengröße (L x B x T):	D = 20 min rN = 136,7 l / (s • ha) V = 21,84 m³ (gewählt: 43,82 m³) 200 m x 1,25 m x 0,3 m, Böschungswinkel: 30°Grad			



Ergebnisse (ohne Berücksichtigung von Überflutungsvolumina), DWA-A 138:

Muldenlänge	L(M)	200	m
Muldenbreite	B(M)	1,25	m
Muldentiefe (gewählt)	T(M)	0,3	m
Muldentiefe (erforderlich)	erf.T(M)	0,15	m
Böschungswinkel	α	30	°Grad
Muldenbreite an der Sohle	B(M)-Sohle	0,21	m
versickerungswirksame Fläche	As(M)	250	m ²
Versickerate	Qs(M)	13,75	l/s
Einstaudauer	D(M)	0,76	h
erf. Baufläche für die Mulde	A(M)	250	m ²



erforderliches Muldenvolumen (DWA-A 138): 21,84 m³



**Bewertungsverfahren gemäß DWA - M 153
für Behandlungsanlage 1**

Einleitgewässer:			
Gewässertyp	Beispiele	Typ	Punkte
Grundwasser (1a)	außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10

Belastung aus der Fläche und der Luft:

Fläche	angeschlossene Fläche	Abfluß-beiwert	undurchlässige Fläche	Flächen -anteil	Belastung-Luft	Belastung-Fläche	Abfluß-belastung
	A	ψ	Au	fi	Li	Fi	Bi
Fläche 1	1250	0,90	1125	0,73	L2 / 2 Pkt.	F5 / 27 Pkt.	21,08
Fläche 2	470	0,90	423	0,27	L2 / 2 Pkt.	F3 / 12 Pkt.	3,83
Fläche 3							
Fläche 4							
Fläche 5							
Fläche 6							
Fläche 7							
Fläche 8							
Fläche 9							
Fläche 10							
Summe =	A = 1720 m²	0,9	Au = 1548 m²	1	4	39	Bi = 24,9

maximal zulässiger Gesamt-Durchgangswert (D-max) = G / B	D(max)	0,4
---	---------------	------------



Bezeichnung der Belastungen aus der Luft und der Fläche:

Fläche	Belastung		Bezeichnung
	Luft		
Fläche 1	Luft	mittel	Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr 5000 - 15000 Kfz/24h)
	Fläche	mittel	Straßen mit 5000 bis 15000 Kfz/24h, z. B. Hauptverkehrsstraßen
Fläche 2	Luft	mittel	Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr 5000 - 15000 Kfz/24h)
	Fläche	gering	Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen (Abstand über 3 m)
Fläche 3	Luft		
	Fläche		
Fläche 4	Luft		
	Fläche		
Fläche 5	Luft		
	Fläche		
Fläche 6	Luft		
	Fläche		
Fläche 7	Luft		
	Fläche		
Fläche 8	Luft		
	Fläche		
Fläche 9	Luft		
	Fläche		
Fläche 10	Luft		
	Fläche		

Ergebnisse:

Anzuschließende zu behandelnde Fläche	A	1.720,00	m ²
undurchlässige Fläche	Au	1.548,00	m ²
Auswahl der Regenwasserbehandlung:	Typ	D1	
Regenwasserbehandlung gewählt für eine kritische Regenspende von:	r(krit)	15,00	l/(s • ha)
Durchgangswert DW für r(krit)	DW	0,1	

vorgesehene Behandlungsanlagen:

Anlagenauswahl:			
	Anlagentyp	Typ	D1
	Durchgangswert der Anlage	Di	0,1
(Hydraulische Betrachtung (evtl. Bypass) erforderlich! Bitte sprechen Sie uns dazu an.)			
			D1
gewählt: DW = 0,1 (-> erforderlich As: erf. As >= 310 m ²)			
	Emissionswert E = B x Di	E	2,49
	Durchgangswert D aller hintereinander geschalteten Anlagen	D	0,1



Anhang B

**Bewertungsverfahren nach
Merkblatt DWA-M 153**

Projekt:	Projekt-Nr.: 0
	BUE Poggenhagen 0 0
	0 0
	0

Gewässer (Tabellen A, 1a und A, 1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser (1a) außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	G = 10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)		Luft L_i (Tabelle A.2)		Flächen F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
0,1125	0,73	L2	2	F5	27	21,08
0,0423	0,27	L2	2	F3	12	3,83
$\Sigma = 0,1548$	= 1	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$:				24,90

Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B > G$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$D(max) = 0,4$
---	----------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte D_i
D1 - Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,1
	D1	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,1$

Emissionswert $E = B \times D$:	$E = 24,9 \times 0,1 = 2,49$
----------------------------------	------------------------------

Emissionswert $E = B \times D$: ($E = 2,49$) < ($G = 10$)
--



Bemessungsbericht zum Projekt

Aufhebung und Ersatz BUE B 442 und K 336

0

Berichtinhalt:

- Bemessung: Mulden - Versickerung (DWA-A 138)

- Bewertung des Regenabflusses gemäß DWA - M 153

Landesspezifische Vorgaben sind gesondert zu beachten!

Alle errechneten Werte sind mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen!

FRÄNKISCHE Rohrwerke Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG

Hauptsitz: Hellinger Straße 1 | 97486 Königsberg/Bayern | Postanschrift: Postfach 40 | 97484 Königsberg/Bayern | AG Bamberg HRA 7042

Pers. haftende Gesellschafterin: Fränkische Rohrwerke Management GmbH | AG Bamberg HRB 6526

HypoVereinsbank Schweinfurt: BLZ 793 200 75 | Kto. 34 715 00 88 | Swift: HYVE DE MM 451 | IBAN: DE05 7932 0075 0347 1500 88

Commerzbank Schweinfurt: BLZ 793 400 54 | Kto. 65 300 59 00 | Swift: COBA DE FF 793 | IBAN: DE04 7934 0054 0653 0059 00

Ust-Id Nr.: DE 132 96 55 46 | Steuer-Nr.: 25915991109 | Geschäftsführender Gesellschafter: Otto Kirchner

Geschäftsführer: Hartmut Hausknecht, Guido Wey, Marcus Wittmann

Firmendaten:

Firma: Sweco GmbH
 Ansprechpartner: Dipl.-Ing Olaf Johannßen
 Tel. / Fax: 0421 20 32 787
 Mail: olaf.johannssen@sweco-gmbh.de
 Straße / Nr.: Karl-Ferdinand-Braun-Str. 9
 PLZ / Ort: 28359 Bremen

Projektdaten:

Bauvorhaben: Aufhebung und Ersatz BUE B 442 und K 336

Straße / Nr.:
 PLZ / Ort: 0
 Projekt-Nr.:

Anlage(n):

Anlage: Mulden - Versickerung (DWA-A 138)
 Muldengröße: 200 m x 3,0 m x 0,6 m (L x B x T), Böschungswinkel: 30°Grad
 Behandlungsanlage 1: 0 x , Behandlungstyp: D1

Ansprechpartner FRÄNKISCHE:

<p>Systemberatung: Dipl.-Ing.(FH) Eberhard Dreisewerd 33397 Rietberg Tel.: (05244) 9013-50, Fax: -51 Mobil: (0171) 673 9025 eberhard.dreisewerd@fraenkische.de</p>	<p>Regionale Vertretung: Matthias Weinekötter 32457 Porta Westfalica Tel.: (05706) 390973 Fax: 09525889290128 Mobil: (0151) 64507006 matthias.weinekötter@fraenkische.de</p>
---	---

Dieses Bemessungsprogramm ist eine Hilfestellung der Fa. FRÄNKISCHE Rohrwerke für Bemessungen von Regenwasserbewirtschaftungsanlagen für öffentliche Entwässerungsanlagen und für Grundstücksentwässerungsanlagen gemäß den Normen DIN 1986-100, DIN EN 752, DWA - A 138, DWA - A 117 sowie DWA - M 153.

Da wir keinen Einfluß auf Planung und Baudurchführung haben, liegt die Verantwortung der Funktionalität der mit diesem Programm ermittelten Anlagen im Bereich der planenden Stelle. Wir empfehlen die mit diesem Programm errechneten Werte jeweils für jeden Einbaufall zu prüfen.

Flächenzusammenstellung 1

Fläche 1			
zu entwässernde Fläche	A1		m ²
Abflußbeiwert	ψ		
undurchlässige Fläche	Au1		m ²
Flächenbezeichnung			

Fläche 2			
zu entwässernde Fläche	A2		m ²
Abflußbeiwert	ψ		
undurchlässige Fläche	Au2		m ²
Flächenbezeichnung			

Fläche 3			
zu entwässernde Fläche	A3		m ²
Abflußbeiwert	ψ		
undurchlässige Fläche	Au3		m ²
Flächenbezeichnung			

Fläche 4			
zu entwässernde Fläche	A4	1.300,00	m ²
Abflußbeiwert	ψ	0,9	
undurchlässige Fläche	Au4	1170	m ²
Flächenbezeichnung	Rampe West		
Regenwasser-Behandlung durch Anlage-Nr.:		Anlage 1	

Fläche 5			
zu entwässernde Fläche	A5		m ²
Abflußbeiwert	ψ		
undurchlässige Fläche	Au5		m ²
Flächenbezeichnung			



Muldenversickerung gemäß DWA - A 138

Anschlusswerte:

zu entwässernde Fläche	$A_{\text{gesamt (Mulde)}}$	1300,00	m ²
(mittl.) Abflussbeiwert	Ψ	0,90	
undurchlässige Fläche	$Au_{\text{gesamt (Mulde)}}$	1170,00	m ²
Zuschlagsfaktor	fz	1,1	
Regenhäufigkeit	T	5,00	a
jährliche Überlaufhäufigkeit	n	0,20	1/a
kf - Wert (Muldenboden)	kf-Wert	1,00E-04	m/s
kf-Korrekturfaktor		1,1	
Externe Zuflüsse	z.B. aus vorgelagerter Mulde	Q-zu	l/s
	Zulaufdauer für Q-zu	D (Q-zu)	h

Muldenparameter:

Muldenlänge	L(M)	200,00	m
Muldenbreite	B(M)	3,0	m
Muldentiefe (gewählt)	T(M)	0,6	m
Böschungswinkel	α	30,00	°Grad

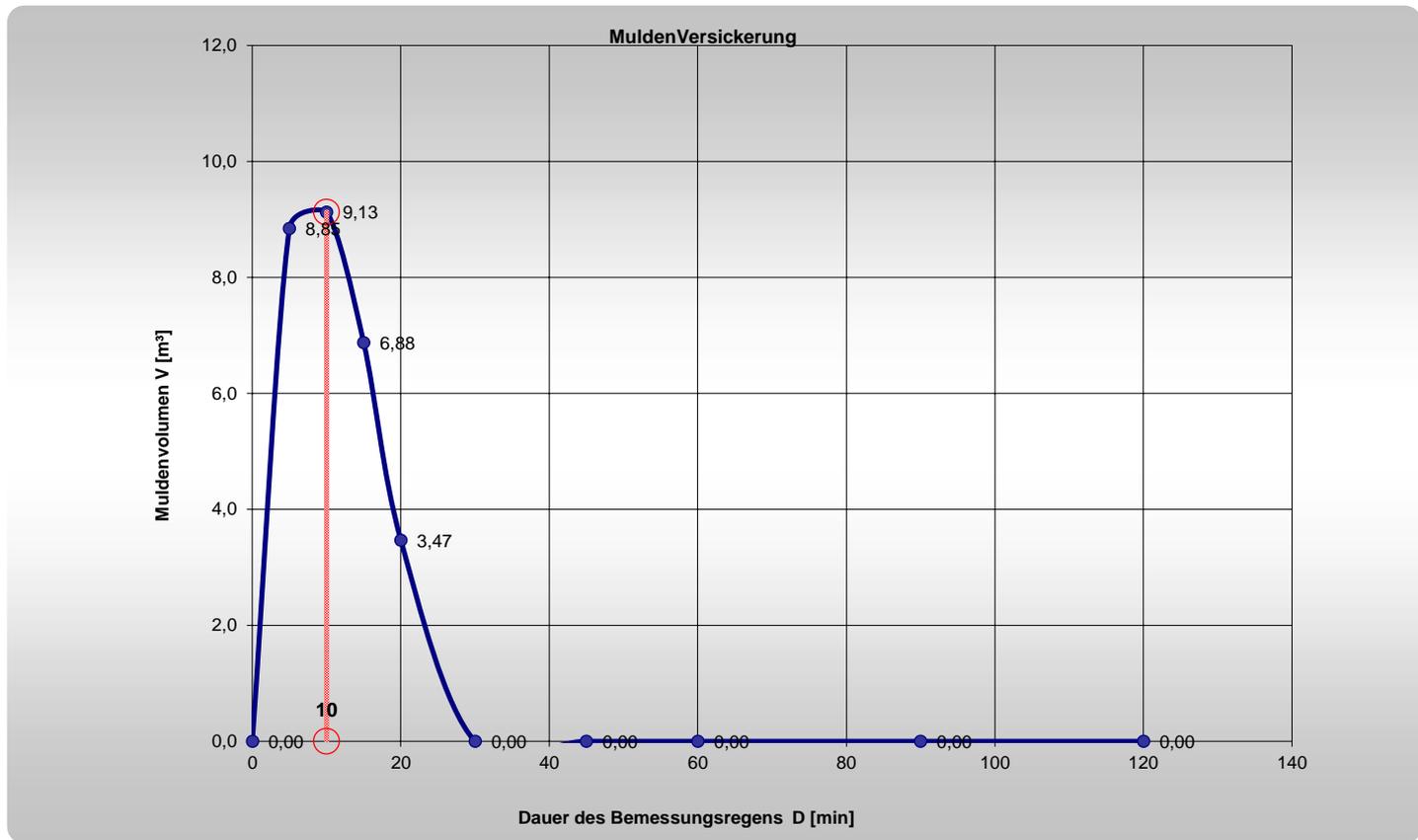


Regendaten / Ergebnisse:

, KLF DWD-Vorgabe, Spalte 31, Zeile 36 Regendauer D [min]	Bemessungsregen Mulde [l/(s • ha)] [l/(s • ha)]	erf. Mulden- volumen erf. V [m³]		
5	273,30	8,85		
10	200,00	9,13		
15	161,10	6,88		
20	136,70	3,47		
30	105,60	-5,70		
45	80,00	-22,00		
60	65,30	-39,64		
90	48,30	-77,34		
120	39,00	-116,15		
180	28,90	-195,46		
240	23,30	-276,32		
360	17,30	-439,71		
540	12,80	-687,95		
720	10,30	-938,30		
1080	7,70	-1440,25		
1440	6,20	-1945,57		
2880	3,40	-3985,34		
4320	2,40	-6028,48		
maßgebende Regendauer: maßgebende Regenspende: Muldenvolumen erforderlich / gewählt: Muldengröße (L x B x T):	D = 10 min rN = 200 l / (s • ha) V = 9,13 m³ (gewählt: 235,29 m³) 200 m x 3,0 m x 0,6 m, Böschungswinkel: 30° Grad			

Ergebnisse (ohne Berücksichtigung von Überflutungsvolumina), DWA-A 138:

Muldenlänge	L(M)	200	m
Muldenbreite	B(M)	3,0	m
Muldentiefe (gewählt)	T(M)	0,6	m
Muldentiefe (erforderlich)	erf.T(M)	0,03	m
Böschungswinkel	α	30	°Grad
Muldenbreite an der Sohle	B(M)-Sohle	0,92	m
versickerungswirksame Fläche	As(M)	600	m ²
Versickerate	Qs(M)	33	l/s
Einstaudauer	D(M)	0,15	h
erf. Baufläche für die Mulde	A(M)	600	m ²



erforderliches Muldenvolumen (DWA-A 138): 9,13 m³



**Bewertungsverfahren gemäß DWA - M 153
für Behandlungsanlage 1**

Einleitgewässer:			
Gewässertyp	Beispiele	Typ	Punkte
Grundwasser (1a)	außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10

Belastung aus der Fläche und der Luft:

Fläche	angeschlossene Fläche	Abfluß-beiwert	undurchlässige Fläche	Flächen - anteil	Belastung- Luft	Belastung- Fläche	Abfluß- belastung
	A	ψ	Au	fi	Li	Fi	Bi
Fläche 1							
Fläche 2							
Fläche 3							
Fläche 4	1300	0,90	1170	1,00	L2 / 2 Pkt.	F5 / 27 Pkt.	29,00
Fläche 5							
Fläche 6							
Fläche 7							
Fläche 8							
Fläche 9							
Fläche 10							
Summe =	A = 1300 m²	0,9	Au = 1170 m²	1	2	27	Bi = 29

maximal zulässiger Gesamt-Durchgangswert (D-max) = G / B	D(max)	0,34
---	---------------	-------------



Bezeichnung der Belastungen aus der Luft und der Fläche:

Fläche	Belastung		Bezeichnung
	Luft	Fläche	
Fläche 1	Luft		
	Fläche		
Fläche 2	Luft		
	Fläche		
Fläche 3	Luft		
	Fläche		
Fläche 4	Luft	mittel	Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr 5000 - 15000 Kfz/24h)
	Fläche	mittel	Straßen mit 5000 bis 15000 Kfz/24h, z. B. Hauptverkehrsstraßen
Fläche 5	Luft		
	Fläche		
Fläche 6	Luft		
	Fläche		
Fläche 7	Luft		
	Fläche		
Fläche 8	Luft		
	Fläche		
Fläche 9	Luft		
	Fläche		
Fläche 10	Luft		
	Fläche		

Ergebnisse:

Anzuschließende zu behandelnde Fläche	A	1.300,00	m ²
undurchlässige Fläche	Au	1.170,00	m ²
Auswahl der Regenwasserbehandlung:	Typ	D1	
Regenwasserbehandlung gewählt für eine kritische Regenspende von:	r(krit)	15,00	l/(s • ha)
Durchgangswert DW für r(krit)	DW	0,1	

vorgesehene Behandlungsanlagen:

Anlagenauswahl:			
	Anlagentyp	Typ	D1
	Durchgangswert der Anlage	Di	0,1
(Hydraulische Betrachtung (evtl. Bypass) erforderlich! Bitte sprechen Sie uns dazu an.)			
		D1	
gewählt: DW = 0,1 (-> erforderlich As: erf. As >= 234 m ²)			
	Emissionswert E = B x Di	E	2,9
	Durchgangswert D aller hintereinander geschalteten Anlagen	D	0,1



Anhang B

**Bewertungsverfahren nach
Merkblatt DWA-M 153**

Projekt:	Projekt-Nr.: 0
	Aufhebung und Ersatz BUE B 442 und K 336 0 0
	0 0
	0

Gewässer (Tabellen A, 1a und A, 1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser (1a) außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	G = 10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)		Luft L_i (Tabelle A.2)		Flächen F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
0,117	1,00	L2	2	F5	27	29,00
$\Sigma = 0,117$	= 1	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$:				29,00

Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B > G$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$D(max) = 0,34$
---	-----------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte D_i
D1 - Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,1
	D1	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,1$

Emissionswert $E = B \times D$:	$E = 29 \times 0,1 = 2,9$
----------------------------------	---------------------------

Emissionswert $E = B \times D$: ($E = 2,9$) < ($G = 10$)



Bemessungsbericht zum Projekt

Aufhebung und Ersatz BUE B 442 und K 336

0

Berichtinhalt:

- Bemessung: Mulden - Versickerung (DWA-A 138)

- Bewertung des Regenabflusses gemäß DWA - M 153

Landesspezifische Vorgaben sind gesondert zu beachten!

Alle errechneten Werte sind mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen!

FRÄNKISCHE Rohrwerke Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG
Hauptsitz: Hellinger Straße 1 | 97486 Königsberg/Bayern | Postanschrift: Postfach 40 | 97484 Königsberg/Bayern | AG Bamberg HRA 7042
Pers. haftende Gesellschafterin: Fränkische Rohrwerke Management GmbH | AG Bamberg HRB 6526
HypoVereinsbank Schweinfurt: BLZ 793 200 75 | Kto. 34 715 00 88 | Swift: HYVE DE MM 451 | IBAN: DE05 7932 0075 0347 1500 88
Commerzbank Schweinfurt: BLZ 793 400 54 | Kto. 65 300 59 00 | Swift: COBA DE FF 793 | IBAN: DE04 7934 0054 0653 0059 00
Ust-Id Nr.: DE 132 96 55 46 | Steuer-Nr.: 25915991109 | Geschäftsführender Gesellschafter: Otto Kirchner
Geschäftsführer: Hartmut Hausknecht, Guido Wey, Marcus Wittmann

Firmendaten:

Firma: Sweco GmbH
 Ansprechpartner: Dipl.-Ing Olaf Johannßen
 Tel. / Fax: 0421 20 32 787
 Mail: olaf.johannssen@sweco-gmbh.de
 Straße / Nr.: Karl-Ferdinand-Braun-Str. 9
 PLZ / Ort: 28359 Bremen

Projektdaten:

Bauvorhaben: Aufhebung und Ersatz BUE B 442 und K 336

Straße / Nr.:
 PLZ / Ort: 0
 Projekt-Nr.:

Anlage(n):

Anlage: Mulden - Versickerung (DWA-A 138)
 Muldengröße: 270 m x 3,0 m x 0,6 m (L x B x T), Böschungswinkel: 30°Grad
 Behandlungsanlage 1: 0 x , Behandlungstyp: D1

Ansprechpartner FRÄNKISCHE:

<p>Systemberatung: Dipl.-Ing.(FH) Eberhard Dreisewerd 33397 Rietberg Tel.: (05244) 9013-50, Fax: -51 Mobil: (0171) 673 9025 eberhard.dreisewerd@fraenkische.de</p>	<p>Regionale Vertretung: Matthias Weinekötter 32457 Porta Westfalica Tel.: (05706) 390973 Fax: 09525889290128 Mobil: (0151) 64507006 matthias.weinekötter@fraenkische.de</p>
---	---

Dieses Bemessungsprogramm ist eine Hilfestellung der Fa. FRÄNKISCHE Rohrwerke für Bemessungen von Regenwasserbewirtschaftungsanlagen für öffentliche Entwässerungsanlagen und für Grundstücksentwässerungsanlagen gemäß den Normen DIN 1986-100, DIN EN 752, DWA - A 138, DWA - A 117 sowie DWA - M 153.

Da wir keinen Einfluß auf Planung und Baudurchführung haben, liegt die Verantwortung der Funktionalität der mit diesem Programm ermittelten Anlagen im Bereich der planenden Stelle. Wir empfehlen die mit diesem Programm errechneten Werte jeweils für jeden Einbaufall zu prüfen.

Flächenzusammenstellung 1

Fläche 1			
zu entwässernde Fläche	A1	1.765,00	m ²
Abflußbeiwert	ψ	0,9	
undurchlässige Fläche	Au1	1588,5	m ²
Flächenbezeichnung	Rampe Ost		
Regenwasser-Behandlung durch Anlage-Nr.:		Anlage 1	

Fläche 2			
zu entwässernde Fläche	A2		m ²
Abflußbeiwert	ψ		
undurchlässige Fläche	Au2		m ²
Flächenbezeichnung			

Fläche 3			
zu entwässernde Fläche	A3		m ²
Abflußbeiwert	ψ		
undurchlässige Fläche	Au3		m ²
Flächenbezeichnung			

Fläche 4			
zu entwässernde Fläche	A4		m ²
Abflußbeiwert	ψ		
undurchlässige Fläche	Au4		m ²
Flächenbezeichnung			

Fläche 5			
zu entwässernde Fläche	A5		m ²
Abflußbeiwert	ψ		
undurchlässige Fläche	Au5		m ²
Flächenbezeichnung			



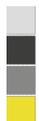
Muldenversickerung gemäß DWA - A 138

Anschlusswerte:

zu entwässernde Fläche	$A_{\text{gesamt (Mulde)}}$	1765,00	m ²
(mittl.) Abflussbeiwert	Ψ	0,90	
undurchlässige Fläche	$Au_{\text{gesamt (Mulde)}}$	1588,50	m ²
Zuschlagsfaktor	fz	1,1	
Regenhäufigkeit	T	5,00	a
jährliche Überlaufhäufigkeit	n	0,20	1/a
kf - Wert (Muldenboden)	kf-Wert	1,00E-04	m/s
kf-Korrekturfaktor		1,1	
Externe Zuflüsse	z.B. aus vorgelagerter Mulde	Q-zu	l/s
	Zulaufdauer für Q-zu	D (Q-zu)	h

Muldenparameter:

Muldenlänge	L(M)	270,00	m
Muldenbreite	B(M)	3,0	m
Muldentiefe (gewählt)	T(M)	0,6	m
Böschungswinkel	α	30,00	°Grad

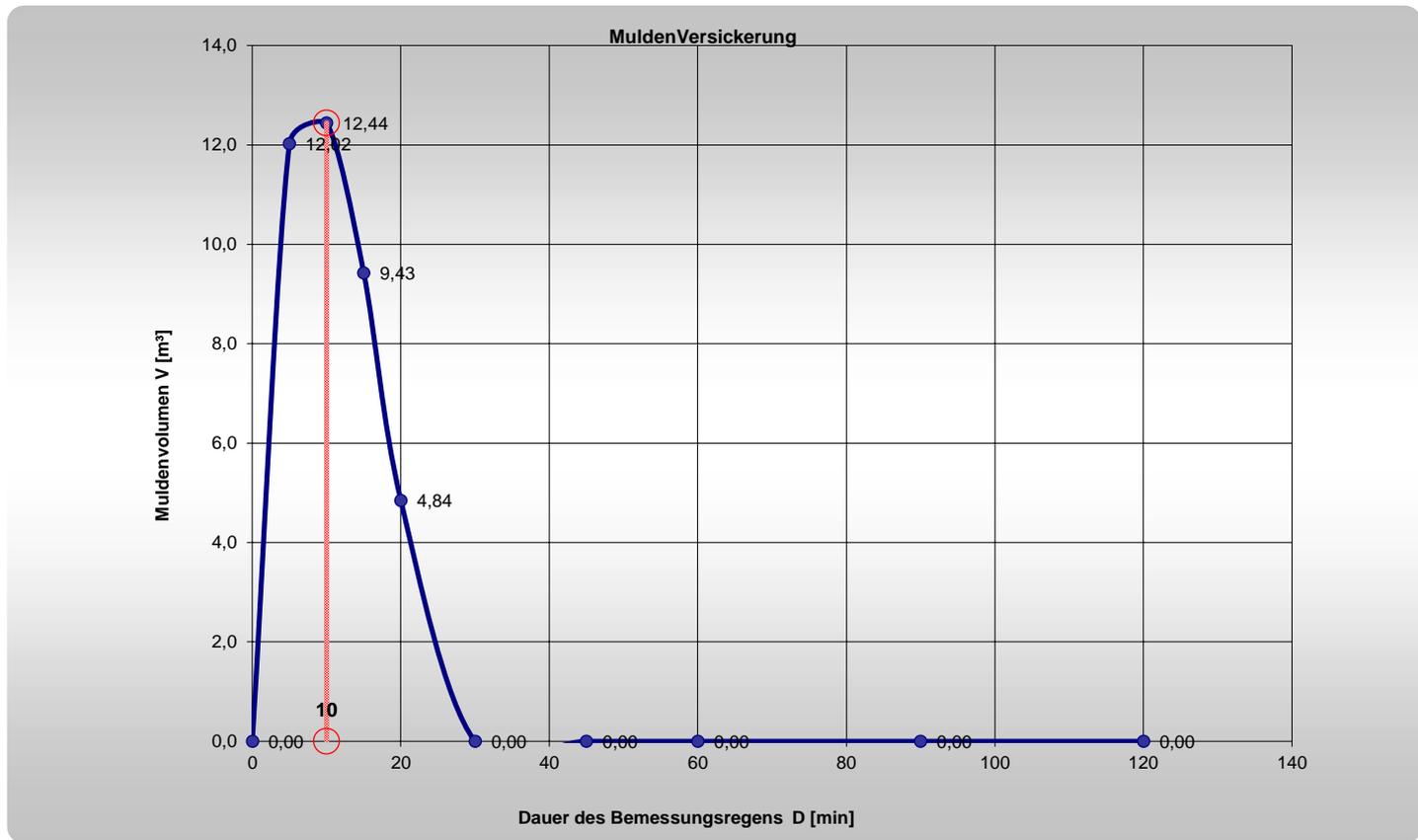


Regendaten / Ergebnisse:

, KLF DWD-Vorgabe, Spalte 31, Zeile 36 Regendauer D [min]	Bemessungsregen Mulde [l/(s • ha)] [l/(s • ha)]	erf. Mulden- volumen erf. V [m³]		
5	273,30	12,02		
10	200,00	12,44		
15	161,10	9,43		
20	136,70	4,84		
30	105,60	-7,50		
45	80,00	-29,49		
60	65,30	-53,28		
90	48,30	-104,14		
120	39,00	-156,53		
180	28,90	-263,57		
240	23,30	-372,70		
360	17,30	-593,24		
540	12,80	-928,33		
720	10,30	-1266,26		
1080	7,70	-1943,85		
1440	6,20	-2625,99		
2880	3,40	-5379,63		
4320	2,40	-8137,83		
maßgebende Regendauer: maßgebende Regenspende: Muldenvolumen erforderlich / gewählt: Muldengröße (L x B x T):	D = 10 min rN = 200 l / (s • ha) V = 12,44 m³ (gewählt: 317,64 m³) 270 m x 3,0 m x 0,6 m, Böschungswinkel: 30° Grad			

Ergebnisse (ohne Berücksichtigung von Überflutungsvolumina), DWA-A 138:

Muldenlänge	L(M)	270	m
Muldenbreite	B(M)	3,0	m
Muldentiefe (gewählt)	T(M)	0,6	m
Muldentiefe (erforderlich)	erf.T(M)	0,03	m
Böschungswinkel	α	30	°Grad
Muldenbreite an der Sohle	B(M)-Sohle	0,92	m
versickerungswirksame Fläche	As(M)	810	m ²
Versickerate	Qs(M)	44,55	l/s
Einstaudauer	D(M)	0,15	h
erf. Baufläche für die Mulde	A(M)	810	m ²



erforderliches Muldenvolumen (DWA-A 138): 12,44 m³



**Bewertungsverfahren gemäß DWA - M 153
für Behandlungsanlage 1**

Einleitgewässer:

Gewässertyp	Beispiele	Typ	Punkte
Grundwasser (1a)	außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10

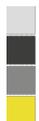
Belastung aus der Fläche und der Luft:

Fläche	angeschlossene Fläche	Abfluß-beiwert	undurchlässige Fläche	Flächen-anteil	Belastung-Luft	Belastung-Fläche	Abfluß-belastung
	A	ψ	Au	fi	Li	Fi	Bi
Fläche 1	1765	0,90	1588,5	1,00	L2 / 2 Pkt.	F5 / 27 Pkt.	29,00
Fläche 2							
Fläche 3							
Fläche 4							
Fläche 5							
Fläche 6							
Fläche 7							
Fläche 8							
Fläche 9							
Fläche 10							
Summe =	A = 1765 m²	0,9	Au = 1589 m²	1	2	27	Bi = 29

maximal zulässiger Gesamt-Durchgangswert (D-max) = G / B

D(max)

0,34



www.fraenkische.de

Bezeichnung der Belastungen aus der Luft und der Fläche:

Fläche	Belastung		Bezeichnung
	Luft	Fläche	
Fläche 1	Luft	mittel	Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr 5000 - 15000 Kfz/24h) Straßen mit 5000 bis 15000 Kfz/24h, z. B. Hauptverkehrsstraßen
	Fläche	mittel	
Fläche 2	Luft		
	Fläche		
Fläche 3	Luft		
	Fläche		
Fläche 4	Luft		
	Fläche		
Fläche 5	Luft		
	Fläche		
Fläche 6	Luft		
	Fläche		
Fläche 7	Luft		
	Fläche		
Fläche 8	Luft		
	Fläche		
Fläche 9	Luft		
	Fläche		
Fläche 10	Luft		
	Fläche		



Ergebnisse:

Anzuschließende zu behandelnde Fläche	A	1.765,00	m ²
undurchlässige Fläche	Au	1.588,50	m ²
Auswahl der Regenwasserbehandlung:	Typ	D1	
Regenwasserbehandlung gewählt für eine kritische Regenspende von:	r(krit)	15,00	l/(s • ha)
Durchgangswert DW für r(krit)	DW	0,1	

vorgesehene Behandlungsanlagen:

Anlagenauswahl:			
	Anlagentyp	Typ	D1
	Durchgangswert der Anlage	Di	0,1
(Hydraulische Betrachtung (evtl. Bypass) erforderlich! Bitte sprechen Sie uns dazu an.)			
		D1	
gewählt: DW = 0,1 (-> erforderlich As: erf. As >= 318 m ²)			
	Emissionswert E = B x Di	E	2,9
	Durchgangswert D aller hintereinander geschalteten Anlagen	D	0,1



Anhang B

**Bewertungsverfahren nach
Merkblatt DWA-M 153**

Projekt:	Projekt-Nr.: 0
	Aufhebung und Ersatz BUE B 442 und K 336 0 0
	0 0
	0

Gewässer (Tabellen A, 1a und A, 1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser (1a) außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	G = 10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)		Luft L_i (Tabelle A.2)		Flächen F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
0,1589	1,00	L2	2	F5	27	29,00
$\Sigma = 0,1589$	= 1	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$:				29,00

Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B > G$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$D(max) = 0,34$
---	-----------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte D_i
D1 - Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,1
	D1	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,1$

Emissionswert $E = B \times D$:	$E = 29 \times 0,1 = 2,9$
----------------------------------	---------------------------

Emissionswert $E = B \times D$: ($E = 2,9$) < ($G = 10$)

