

Benne Agrar KG
Bihrenberg 1,
78665 Frittlingen

hier: Oberflächenentwässerung
Bihrenberghof mit Biomasseanlage

Anlage zum Entwässerungsantrag

1. ALLGEMEINES / VERANLASSUNG

Die Benne Agrar KG bewirtschaftet in Frittlingen den Bihrenberghof. Die Oberflächenentwässerung erfolgt im Bestand über zwei Retentions- und Versickerungsbecken, für die es keinen hydraulischen Nachweis gibt.

Es ist geplant die Biomasseanlage in Richtung Osten zu vergrößern. Das Baurecht für die geplante Erweiterung soll über einen „Vorhabenbezogenen Bebauungsplan“ geschaffen werden. Grundlage für die Plangenehmigung ist, dass die Entwässerung gesichert ist.

Nachfolgend wird die Erfordernis einer evtl. Regenwasserbehandlung und / oder Retention geprüft und der erforderliche Bedarf ermittelt.

2. REGENWASSERBEHANDLUNG

1.1 *Festlegung Bewertungspunkte (nach LUBW)*

In Abstimmung mit dem Kreiswasserwirtschaftsamt wurden, auf der Grundlage der Richtlinien der LfU/LUBW, folgende Bewertungspunkte festgelegt:

- o Gewässer: → 10 Punkte Versickerung ins Grundwasser, außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten
- o Gewässer: → 18 Punkte Einleitung in Fließgewässer, kleiner Hügel- und Berglandbach
- o Luft: → 2 Punkte Verkehrsbelastung 300 – 5000 Kfz/24h
- o Dachfläche F2 → 10 Punkte Dachflächen mit üblichen Anteilen aus unbeschichteten Metallen
- o Hoffläche F6 → 35 Punkte Hofflächen Landwirtschaft, Fuhrunternehmen (stark befahren)
- o Hoffläche F3 → 12 Punkte Höfe und untergeordnete Verkehrsfläche

1.2 *Angeschlossene Fläche*

Die Ermittlung der Dach- und Hofflächen, erfolgt auf der Basis der Bebauungsplanunterlagen. Die Entwässerung der angeschlossenen Dach- und Hofflächen erfolgt in 2 Versickerungsflächen. Die Gesamtfläche wird in 3 Einzugsgebiete unterteilt, wovon Einzugsgebiet 1 und Einzugsgebiet 2 in eine Versickerungsfläche entwässern.

Einzugsgebiet 1

- Dachflächen EZG 1 $A_{\text{Dach EZG1}} =$ ca. 2541 m², mit $\psi = 0.90$ [-]
- Hofffläche Schotter EZG 1 $A_{\text{Schotter EZG1}} =$ ca. 4912 m², mit $\psi = 0.30$ [-]
- Hofffläche Pflaster EZG 1 $A_{\text{Pflaster EZG1}} =$ ca. 790 m², mit $\psi = 0.75$ [-]
- $A_{u,EZG1} = A_{\text{Dach}} \times \psi + A_{\text{Schotter}} \times \psi + A_{\text{Pflaster}} \times \psi$

$$A_{u, EZG1} = 2541 \times 0.90 + 4912 \times 0.30 + 790 \times 0.75 = 4353 \text{ m}^2$$

➔ Entwässerung in Versickerungsanlage Nr. 1

Einzugsgebiet 2

- Dachfläche EZG 2 $A_{\text{Dach EZG2}} =$ ca. 2797 m², mit $\psi = 0.90$ [-]
- Hofffläche Pflaster EZG 2 $A_{\text{Pflaster EZG2}} =$ ca. 3703 m², mit $\psi = 0.75$ [-]
- Hofffläche Beton EZG 2 $A_{\text{Beton EZG2}} =$ ca. 209 m², mit $\psi = 0.90$ [-]
- $A_{u,EZG2} = A_{\text{Dach}} \times \psi + A_{\text{Pflaster}} \times \psi$

$$A_{u, EZG2} = 2797 \times 0.90 + 3703 \times 0.75 + 209 \times 0.90 = 5483 \text{ m}^2$$

➔ Entwässerung in Versickerungsanlage Nr. 1

Einzugsgebiet 3

- Dachflächen EZG 3 $A_{\text{Dach EZG3}} =$ ca. 1220 m², mit $\psi = 0.90$ [-]
- Hofffläche Asphalt EZG 3 $A_{\text{Asphaltr EZG3}} =$ ca. 118 m², mit $\psi = 0.90$ [-]
- Hofffläche Pflaster EZG 3 $A_{\text{Pflaster EZG3}} =$ ca. 2797 m², mit $\psi = 0.75$ [-]
- $A_{u,EZG3} = A_{\text{Dach}} \times \psi + A_{\text{Schotter}} \times \psi + A_{\text{Pflaster}} \times \psi$

$$A_{u, EZG3} = 1220 \times 0.90 + 118 \times 0.90 + 2797 \times 0.75 = 3302 \text{ m}^2$$

➔ Entwässerung in Versickerungsanlage Nr. 2

1.3 Überprüfung der Erfordernis einer Regenwasserbehandlung

Die Berechnung erfolgt gemäß den Vorgaben der LfU/LUBW.

Durchgangswert EZG 1 gem LfU / LUBW

$D_1 = 1.37$ [-], Berechnung, siehe Anhang, Seite 7

$D_1 > 1.0$ ➔ keine Regenwasserbehandlung erforderlich

Durchgangswert EZG 2 gem LfU / LUBW
 $D_2 = 0.78$ [-], Berechnung, siehe Anhang, Seite 8

$D_2 < 1.0 \rightarrow$ Regenwasserbehandlung erforderlich

Durchgangswert EZG 3 gem LfU / LUBW
 $D_3 = 0.84$ [-], Berechnung, siehe Anhang, Seite 9

$D_3 < 1.0 \rightarrow$ Regenwasserbehandlung erforderlich

1.4 Regenwasserbehandlung

Die „Regenwasserbehandlung“ erfolgt durch die Passage einer humusierten und bewachsenen Bodenschicht und einer Kiespackung, über die das Wasser gesammelt wird und weitergeleitet wird. Die Versickerungsfläche 1 wird in den Ontelbach eingeleitet und die Versickerungsfläche 2 wird in die Felder entwässert, wo das Wasser breitflächig versickert.

Nachweis EZG 2:

Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden

- \rightarrow Typ D 1 c (LUBW) mit einer Flächenbelastung A_u/A_s : 15:1 bis 50:1
- \rightarrow Durchgangswert $D_p = 0,45$ [-]

$D_p = 0,45 < D_2 = 0,78 \rightarrow$ Anforderungen gem. LUBW erfüllt

Nachweis EZG 3:

Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden

- \rightarrow Typ D 1 c (LUBW) mit einer Flächenbelastung A_u/A_s : 15:1 bis 50:1
- \rightarrow Durchgangswert $D_p = 0,45$ [-]

$D_p = 0,45 < D_3 = 0,84 \rightarrow$ Anforderungen gem. LUBW erfüllt

2. ERFORDERLICHES RETENTIONSOLUMEN

2.1 Angeschlossene Fläche

$$A_u = \sum A \times \psi$$

$$A_{u, EZG1} = 2541 \times 0.90 + 4912 \times 0.30 + 790 \times 0.75 = 4353 \text{ m}^2$$

$$A_{u, EZG2} = 2797 \times 0.90 + 3703 \times 0.75 + 209 \times 0.90 = 5483 \text{ m}^2$$

$$A_{u, EZG3} = 1220 \times 0.90 + 118 \times 0.90 + 2797 \times 0.75 = 3302 \text{ m}^2$$

2.2 Durchlässigkeit des Untergrundes

Das Oberflächenwasser der Dachflächen wird seit dem Bau des Anwesens über die bestehenden Versickerungsanlagen entsorgt. Jedoch steht in den vorhandenen Versickerungsflächen das Wasser, weswegen die Versickerungsleistung des Bodens als unzureichend anzusehen ist. Deswegen wird unter der bewachsenen Oberbodenschicht eine Sickerpackung verlegt. Das gereinigte Regenwasser wird bei der Versickerungsfläche 1 danach gedrosselt in den Ontelbach eingeleitet. Bei der Versickerungsfläche 2 wird das Wasser in die umliegenden Felder schadlos abgeleitet.

Für die Berechnung des erforderlichen Retentionsvolumens wird ein k_f -Wert von $k_f = 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ angesetzt. Dieser Ansatz entspricht der Durchlässigkeit einer belebten, humosen, bewachsenen Deckschicht.

2.3 Mindestgröße der Versickerungsfläche

Bodenpassage durch 30 cm Oberboden → Typ D 1 c mit $D = 0.45$ [-]
]Flächenbelastung A_u/A_s : 15:1 bis 50:1

EZG 1+2:

$$A_{u, EZG1+2} = 9836 \text{ m}^2 \rightarrow A_{S,1+2} > 196 \text{ m}^2; A_{S,gep,1+2} = 200 \text{ m}^2 \rightarrow \text{Anforderung erfüllt}$$

EZG 3 Variante 2:

$$A_{u, EZG3} = 3302 \text{ m}^2 \rightarrow A_{S,3} > 67 \text{ m}^2; A_{S,gepl,3} = 150 \text{ m}^2 \rightarrow \text{Anforderung erfüllt}$$

Die Größe der Sohlfläche muss entsprechend den Anforderungen der LUBW (A_u/A_s : 15:1 bis 50:1 für Typ D 1c) gebaut werden.

Sie muss eine homogene Deckschicht aus Humus, mit einer Stärke $> 30 \text{ cm}$ (Typ D 1c) aufweisen, die begrünt sein muss.

Berechnung siehe Ziffer 2.2.

2.4 Ermittlung des Retentionsvolumens

Die Berechnung des erforderlichen Retentionsvolumens erfolgt auf der Grundlage des Arbeitsblattes DWA A 138 [1] für eine Jährigkeit von $n = 0.2$ ($D = 5$ Jahre). Die Niederschlagshöhen für den Planungsbereich wurden gemäß KOSTRA-DWD 2010 R [2] ermittelt. Die Daten sind im Anhang, Seite 10 ff. beigefügt. Die Berechnung erfolgt tabellarisch gemäß DWA A 138 für verschiedene Niederschlagsdauern. Das erforderliche Volumen entspricht dem ungünstigsten/größten Wert der o.g. Berechnung. Die Berechnung ist im Anhang, Seite 11 beigefügt.

Retention und Versickerungsstelle 1

erforderliches Retentionsvolumen: $V_{\text{erf},1} = 370 \text{ m}^3$

geplantes Retentionsvolumen: $V_{\text{gepl},1} = 400 \text{ m}^3$ ($200 \text{ m}^2(A_{\text{Sohle}}) \times 2,0 \text{ m(Tiefe)}$)

Retention und Versickerungsstelle 3

erforderliches Retentionsvolumen: $V_{\text{erf},3} = 112 \text{ m}^3$

geplantes Retentionsvolumen: $V_{\text{gepl},3} = 120 \text{ m}^3$ ($150 \text{ m}^2(A_{\text{Sohle}}) \times 0,8 \text{ m(Tiefe)}$)

Bei extremen Niederschlägen und / oder bei ungünstigen Versickerungsbedingungen, wie z. B. bei ergiebigen Niederschlägen bei gefrorenem Untergrund, kann das Retentions- und Versickerungsbecken voll- und überlaufen. Läuft das Versickerungsbecken 1 über, wird das Wasser über den Weg und die darunterliegenden Felder schadlos in den Ontelbach entwässern. Bei dem Versickerungsbecken 2 wird das Wasser ebenfalls über den Weg fließen und dann in den darunterliegenden Felder versickern.

Aufgestellt:

Tuttlingen, den 08.04.2022

Breinlinger Ingenieure
Tuttlingen Stuttgart



i.A. Denise Honer

Anhang:

- Quellenverzeichnis Seite 6
- Nachweis der Regenwasserbehandlung gem. LfU/LUBW Seite 7
- KOSTRA – DWD 2010
Niederschlagshöhen und -spenden Seite 10
- Berechnung des erforderlichen Retentionsvolumens,
gem. DWA – A 138 Seite 11

Anlage:

- Lageplan M. 1 : 750
- Schnitte M 1:50

QUELLENVERZEICHNIS

- [1] DWA Regelwerk
Arbeitsblatt DWA – A 138
Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung
von Niederschlagswasser April 2005
- [2] Deutscher Wetterdienst Abt. Hydrometrie
KOSTRA – DWD 2010 R
Niederschlagshöhen und -spenden

Kanalstraße 1 - 4
78 532 Tuttlingen

**Bewertungsverfahren nach dem Merkblatt ATV-DVWK-M 153
bzw. den Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser der LfU**

Projekt:

Bauvorhaben Bihrenberghof mit Biomasseanlage

Bihrenberg 1

78665 Frittlingen

hier: Ermittlung der Abflußbelastung aus den angeschlossenen Dachflächen

Bestehende Dachflächen + Erweiterungen+Hof-und Parkflächen

Einzugsgebiet 1

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässerpunkte G
	G 12	18

Flächenanteil fi (Kapitel 4)			Luft Li (Tabelle 2)		Flächen Fi (Tabelle 3)		Abflußbelastung Bi
Flächenart	Au,i	fi [%]	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B=fi x (Li + Fi)
	(Eingabe)	(Berechnung)					
Hoffläche Pflaster	593	13,6	L 1	1	F 6	35	4,9
Hoffläche Schotter	827	19,0	L 1	1	F 3	12	2,5
Erweiterung Pfl.	0	0,0	L 1	1	F 6	35	0,0
Erweiterung Schotter	647	14,9	L 1	1	F 3	12	1,9
Dachfläche	2287	52,5	L 1	1	F 2	10	5,8
	4353	100,0	Abflußbelastung (Summe) B=				13,1

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max}= G / B							1,37
---	--	--	--	--	--	--	-------------

Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn G<B oder D<1

Gewässer	G 12	10	Versickerung ins Grundwasser
	Typ	Punkte	Beschreibung
Luft	L 1	1	gering; <300 kfz/24h
	L 2	2	mittel; 300 - 5 000 kfz/24h
	L 3	4	stark, Siedl.-bereiche > 5 000kfz/24h
	L 4	8	Einflußbereich von Gewerbe/Industrie
Fläche	Typ	Punkte	Beschreibung
Grünflächen, Gründächer	F1a	3	gering
Dachflächen ohne unbesch. Metalle	F1b	5	gering
Dachflächen mit unbesch. Metalle	F 2	10	mittel
Höfe und untergeordnete Verkehrsflächen	F 3	12	gering; <300 kfz/24h
Verkehrsflächen	F 4	19	mittel: 300 - 5000 kfz/24 h
Hofflächen in Misch- und Gewerbegebieten	F 5	27	mittel: Hofflächen und PKW-Parkplätze
Verkehrsflächen	F 5	27	mittel: 5 000 - 15 000 kfz/24h
Hofflächen Landwirtschaft, Fuhrunternehmen	F 6	35	

Kanalstraße 1 - 4
78 532 Tuttlingen

**Bewertungsverfahren nach dem Merkblatt ATV-DVWK-M 153
bzw. den Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser der LfU**

Projekt:

Bauvorhaben Bihrenberghof mit Biomasseanlage

Bihrenberg 1

78665 Frittlingen

hier: Ermittlung der Abflußbelastung aus den angeschlossenen Dachflächen

Bestehende Dachflächen + Erweiterungen+Hof-und Parkflächen

Einzugsgebiet 2

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässerpunkte G
	G 12	18

Flächenanteil fi (Kapitel 4)			Luft Li (Tabelle 2)		Flächen Fi (Tabelle 3)		Abflußbelastung Bi
Flächenart	Au,i (Eingabe)	fi [%] (Berechnung)	Typ (Eingabe)	Punkte (Eingabe)	Typ (Eingabe)	Punkte (Eingabe)	B=fi x (Li + Fi) (Berechnung)
Hofffläche Pflaster	1944	35,5	L 1	1	F 6	35	12,8
Erweiterung Pfla.	779	14,2	L 1	1	F 6	35	5,1
Erweit. Pfla. weniger	54	1,0	L 1	1	F 3	12	0,1
Beton	188	3,4	L 1	1	F 6	35	1,2
Dachfläche	2517	45,9	L 1	1	F 2	10	5,1
	5483	100,0	Abflußbelastung (Summe) B=				23,1

maximal zulässiger Durchgangswert Dmax= G / B							0,78
--	--	--	--	--	--	--	-------------

Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn G<B oder D<1

Gewässer	G 12	10	Versickerung ins Grundwasser
	Typ	Punkte	Beschreibung
Luft	L 1	1	gering; <300 kfz/24h
	L 2	2	mittel; 300 - 5 000 kfz/24h
	L 3	4	stark, Siedl.-bereiche > 5 000kfz/24h
	L 4	8	Einflußbereich von Gewerbe/Industrie
Fläche	Typ	Punkte	Beschreibung
Grünflächen, Gründächer	F1a	3	gering
Dachflächen ohne unbesch. Metalle	F1b	5	gering
Dachflächen mit unbesch. Metalle	F 2	10	mittel
Höfe und untergeordnete Verkehrsflächen	F 3	12	gering; <300 kfz/24h
Verkehrsflächen	F 4	19	mittel: 300 - 5000 kfz/24 h
Hofflächen in Misch- und Gewerbegebieten	F 5	27	mittel: Hofflächen und PKW-Parkplätze
Verkehrsflächen	F 5	27	mittel: 5 000 - 15 000 kfz/24h
Hofflächen Landwirtschaft, Fuhrunternehmen	F 6	35	

Kanalstraße 1 - 4
78 532 Tuttlingen

**Bewertungsverfahren nach dem Merkblatt ATV-DVWK-M 153
bzw. den Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser der LfU**

Projekt:

Bauvorhaben Bihrenberghof mit Biomasseanlage

Bihrenberg 1

78665 Frittlingen

hier: Ermittlung der Abflußbelastung aus den angeschlossenen Dachflächen

Bestehende Dachflächen + Erweiterungen+Hof-und Parkflächen

Einzugsgebiet 3

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässerpunkte G
	G 12	10

Flächenanteil fi (Kapitel 4)			Luft Li (Tabelle 2)		Flächen Fi (Tabelle 3)		Abflußbelastung Bi
Flächenart	Au,i (Eingabe)	fi [%] (Berechnung)	Typ (Eingabe)	Punkte (Eingabe)	Typ (Eingabe)	Punkte (Eingabe)	B=fi x (Li + Fi) (Berechnung)
Hoffläche Pflaster	2098	63,5	L 1	1	F 3	12	8,3
Hoffläche Schotter	0	0,0	L 1	1	F 3	12	0,0
Pflaster mehr	0	0,0	L 1	1	F 3	12	0,0
Asphalt	106	3,2	L 1	1	F 6	35	1,2
Dachfläche	1098	33,3	L 1	1	F 2	10	3,7
	3302	100,0	Abflußbelastung (Summe) B=				11,9

maximal zulässiger Durchgangswert Dmax= G / B							0,84
--	--	--	--	--	--	--	-------------

Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn G<B oder D<1

Gewässer	G 12	10	Versickerung ins Grundwasser
	Typ	Punkte	Beschreibung
Luft	L 1	1	gering; <300 kfz/24h
	L 2	2	mittel; 300 - 5 000 kfz/24h
	L 3	4	stark, Siedl.-bereiche > 5 000kfz/24h
	L 4	8	Einflußbereich von Gewerbe/Industrie
Fläche	Typ	Punkte	Beschreibung
Grünflächen, Gründächer	F1a	3	gering
Dachflächen ohne unbesch. Metalle	F1b	5	gering
Dachflächen mit unbesch. Metalle	F 2	10	mittel
Höfe und untergeordnete Verkehrsflächen	F 3	12	gering; <300 kfz/24h
Verkehrsflächen	F 4	19	mittel: 300 - 5000 kfz/24 h
Hofflächen in Misch- und Gewerbegebieten	F 5	27	mittel: Hofflächen und PKW-Parkplätze
Verkehrsflächen	F 5	27	mittel: 5 000 - 15 000 kfz/24h
Hofflächen Landwirtschaft, Fuhrunternehmen	F 6	35	



Niederschlagshöhen und -spenden für Frittlingen

Zeitspanne : Januar - Dezember

Rasterfeld : Spalte: 24 Zeile: 93

T	0,5		1,0		2,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5,0 min	4,4	148,1	6,7	223,4	9,0	298,7	11,9	398,3	14,2	473,6	16,5	548,9	19,5	648,5	21,7	723,8
10,0 min	7,4	122,7	10,3	171,3	13,2	219,9	17,0	284,2	20,0	332,8	22,9	381,4	26,7	445,7	29,7	494,3
15,0 min	9,1	101,3	12,5	138,9	15,9	176,5	20,4	226,3	23,8	263,9	27,1	301,5	31,6	351,3	35,0	388,9
20,0 min	10,2	85,4	14,0	116,8	17,8	148,2	22,8	189,7	26,5	221,0	30,3	252,4	35,3	293,9	39,0	325,3
30,0 min	11,6	64,3	15,9	88,6	20,3	112,9	26,1	145,0	30,5	169,3	34,8	193,6	40,6	225,7	45,0	250,0
45,0 min	12,5	46,2	17,6	65,1	22,6	83,9	29,4	108,7	34,4	127,5	39,5	146,3	46,2	171,2	51,3	190,0
60,0 min	12,9	35,7	18,5	51,4	24,1	67,1	31,6	87,8	37,3	103,5	42,9	119,2	50,4	139,9	56,0	155,6
90,0 min	14,5	26,8	20,2	37,5	26,0	48,2	33,6	62,3	39,4	73,0	45,2	83,7	52,8	97,8	58,6	108,5
2,0 h	15,7	21,8	21,6	29,9	27,4	38,1	35,2	48,8	41,0	57,0	46,9	65,1	54,7	75,9	60,5	84,0
3,0 h	17,6	16,3	23,6	21,8	29,6	27,4	37,5	34,7	43,5	40,3	49,5	45,8	57,4	53,2	63,4	58,7
4,0 h	19,0	13,2	25,1	17,4	31,2	21,7	39,3	27,3	45,4	31,5	51,4	35,7	59,5	41,3	65,6	45,5
6,0 h	21,2	9,8	27,5	12,7	33,7	15,6	41,9	19,4	48,2	22,3	54,4	25,2	62,6	29,0	68,9	31,9
9,0 h	23,7	7,3	30,0	9,3	36,4	11,2	44,8	13,8	51,2	15,8	57,6	17,8	66,0	20,4	72,4	22,3
12,0 h	25,5	5,9	32,0	7,4	38,5	8,9	47,0	10,9	53,5	12,4	60,0	13,9	68,5	15,9	75,0	17,4
18,0 h	31,9	4,9	38,5	5,9	45,1	7,0	53,9	8,3	60,5	9,3	67,1	10,4	75,9	11,7	82,5	12,7
24,0 h	38,2	4,4	45,0	5,2	51,8	6,0	60,7	7,0	67,5	7,8	74,3	8,6	83,2	9,6	90,0	10,4
48,0 h	45,2	2,6	55,0	3,2	64,8	3,7	77,7	4,5	87,5	5,1	97,3	5,6	110,2	6,4	120,0	6,9
72,0 h	43,7	1,7	55,0	2,1	66,3	2,6	81,2	3,1	92,5	3,6	103,8	4,0	118,7	4,6	130,0	5,0

T - Wiederkehrzeit (in [a]): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in [min, h])

h - Niederschlagshöhe (in [mm])

rN - Niederschlagsspende (in [l/(s*ha)])

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte (hN in [mm]) verwendet:

T/D	15,0 min	60,0 min	12,0 h	24,0 h	48,0 h	72,0 h
1 a	12,50	18,50	32,00	45,00	55,00	55,00
100 a	35,00	56,00	75,00	90,00	120,00	130,00

Berechnung "Kurze Dauerstufen" (D<=60 min): u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

bei 0,5 a <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %,

bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %,

bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %, Berücksichtigung finden.

Benne Agrar AG
Bihrenberg 1
78665 Frittlingen

Volumenermittlung von Versickerungsmulden nach dem Arbeitsblatt DWA - A 138

Einzugsgebiet 1+2 Variante 1

Bezeichnung	Formelzeichen	Einheit	Eingabe	Berechnung
Eingabewerte				
Einzugsgebiet der Muldenversickerung	A_w	m ²	14.952	
Spitzenabflußbeiwert	ψ_s	-		
Versiegelte Fläche	A_u	m ²		9.836
Faktor zur Ermittlung von A_s aus A_u	-	-		
Versickerungsfläche	A_s	m ²		200
Zuschlagfaktor gemäß ATV-DVWK-A 117	f_z	-	1,15	
Durchlässigkeitsbeiwert (Vorkomma)			5,00	
Durchlässigkeitsbeiwert (Exponent)			-5,00	
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	m/s		5,00E-05
Regenhäufigkeit	n	a	0,20	
Bezeichnung	Formel	Regendauer	rD(n)	Volumen
Regenreihen		D [min]	l/s*ha	V [m³]
Regenreihe 1		5	398,3	136,18
Regenreihe 2		10	284,2	193,35
Regenreihe 3		15	226,3	229,89
Regenreihe 4		20	189,7	255,83
Regenreihe 5		30	145,0	290,88
Regenreihe 6		45	108,7	323,20
Regenreihe 7		60	89,8	352,41
Regenreihe 8		90	62,3	357,23
Regenreihe 9		120	48,8	364,12
Regenreihe 10		180	34,7	370,43
Regenreihe 11		240	27,3	370,92
Regenreihe 12		360	19,4	359,43
Regenreihe 13		540	13,8	329,74
Regenreihe 14		720	10,9	295,06

Benne Agrar AG
Bihrenberg 1
78665 Frittlingen

Volumenermittlung von Versickerungsmulden nach dem Arbeitsblatt DWA - A 138

Einzugsgebiet 3

Bezeichnung	Formelzeichen	Einheit	Eingabe	Berechnung
<u>Eingabewerte</u>				
Einzugsgebiet der Muldenversickerung	A_w	m ²	4.135	
Spitzenabflußbeiwert	ψ_s	-		
Versiegelte Fläche	A_u	m ²		3.302
Faktor zur Ermittlung von A_s aus A_u	-	-	0,02	
Versickerungsfläche	A_s	m ²		150
Zuschlagfaktor gemäß ATV-DVWK-A 117	f_z	-	1,15	
Durchlässigkeitsbeiwert (Vorkomma)			5,00	
Durchlässigkeitsbeiwert (Exponent)			-5,00	
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	m/s		5,00E-05
Regenhäufigkeit	n	a	0,20	
Bezeichnung	Formel	Regendauer	rD(n)	Volumen
<u>Regenreihen</u>		D [min]	l/s*ha	V [m³]
Regenreihe 1		5	398,3	46,14
Regenreihe 2		10	284,2	65,11
Regenreihe 3		15	226,3	76,97
Regenreihe 4		20	189,7	85,19
Regenreihe 5		30	145,0	95,85
Regenreihe 6		45	108,7	104,87
Regenreihe 7		60	89,8	112,81
Regenreihe 8		90	62,3	110,26
Regenreihe 9		120	48,8	108,43
Regenreihe 10		180	34,7	102,20
Regenreihe 11		240	27,3	93,96
Regenreihe 12		360	19,4	73,20
Regenreihe 13		540	13,8	37,77
Regenreihe 14		720	10,9	0,63



LEGENDE:

- BESTAND**
- ▣ Straßeneinlauf
 - ▭ Böschung
 - ⊙ Anlieger Aufnahmepunkt
 - △ Trigonometrischer Punkt
 - Grenzpunkt (endgültig)
 - Grenzpunkt (grafisch)
 - Grenzpunkt (unvermark)
- LEITUNGEN**
- Bestehende Wasserleitung: W=100 GGG
 - Geplante Wasserleitung: DN 100 GGG
 - Wasserleitungs-Auswechslung: (ø100) DN 150
 - Wasserleitungs-Silllegung: ———
- Die Lage von bestehenden Versorgungsleitungen, Kabeln etc. wurde nachrichtlich übernommen und ist vom Auftragnehmer eigenverantwortlich zu erheben! Leitungen, deren Lage dem Leitungsbetreiber unbekannt ist, wurden mit dem Vermerk „glu“ (genaue Lage unbekannt) versehen.

- FLÄCHEN**
- Plasterfläche stark befahren
 - Plasterfläche wenig befahren
 - Schotterfläche
 - Asphalt
 - Beton
 - Versickerungs- und Retentionsfläche
 - interne Entwässerung
 - Erweiterung
 - 123 qm Dachwasser
 - 123 qm Sickerwasser
- LINIEN**
- Einzugsgebiete
 - Abgrenzung Bestand Planung
 - Entwässerung Sickersaft
 - Bestand Versickerungsfläche
 - Oberflächenentwässerung breitflächig ins Gelände

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

BREINLINGER INGENIEURE
Tiefbau GmbH

Kanalstraße 1-4 D-78632 Tuttlingen
Telefon +49 74 61 - 184 - 0

Rotenbühlstraße 44 D-70178 Stuttgart
Telefon +49 711 - 78 78 16 - 0

office@breinlinger.de
www.breinlinger.de

BERATENDE INGENIEURE
TUTTLINGEN | STUTTGART

BIHRENBERGHOF

Benne Agrar KG

Bihrenberghof
78665 Frittlingen

Genehmigungsplanung	Anlage 1	Plan-Nr 1
	bearbeitet Hagen	Planstand
Lageplan Oberflächenentwässerung	gezeichnet dho	08.04.2022
	Format 874 mm x 594 mm	Projekt T21-161
Maßstab 1:750		
Aufgestellt: Tuttlingen, den 08.04.2022		