

ANLAGE 2

**ANTRAG AUF WASSERRECHTLICHE GENEHMIGUNG ZUM
EINLEITEN VON NIEDERSCHLAGSWASSER AUS DEM BAUGEBIET „BRUCKFELD“
IN DEN STIXENGRABEN IN 84091 ATTENHOFEN**

HYDRAULISCHE BERECHNUNG

Vorhabensträger:

Gemeinde Attenhofen
VG Mainburg
Poststraße 2a
84048 Mainburg
Telefon 08751 – 8634-0

Landkreis:

Kelheim

Entwurfsverfasser:

Planungsbüro Alois Halbinger
Edlmannsberg 2b
84095 Furth
Telefon 08704 - 1665

Aufgestellt:

Planungsbüro Halbinger

Furth, den 24.03.2023

ergänzt: 10.11.2023

Alois Halbinger

Vorhabensträger:

Gemeinde Attenhofen

Mainburg,

.....

Inhaltsverzeichnis

Anlage	Punkt	Inhalt	Seite
		Berechnungs- und Bemessungsgrundlagen	2
	1.	Bemessung des Schmutzwasserkanals	3
	2.	Bemessung des Regenwasserkanals	4
	3.	Bemessung des Regenrückhaltebeckens	5
	3.1	Bemessung der Drossel am Regenrückhaltebecken	6
	4.	Bemessung des Hochwasserrückhaltebeckens	7
	4.1	Ermittlung des Abflussbeiwertes	7
	4.2	Ermittlung des spezifischen Rückhaltevolumens	7
	4.3	Bemessung der Drossel am Hochwasserrückhaltebecken	9
	4.4	Ermittlung des HQ ₁₀₀ – Ablaufes	10
	4.5	Bemessung des Hochwasserbeckenüberlaufes	11
	4.6	Bemessung des Rechens am Drosselbauwerk	12
	4.7	Nachweis der Wehrüberlaufbreite	12
	4.8	Nachweis der Ablaufleitung	12
	5.	Zusatz zu wasserrechtlichen Erlaubnis zur Einleitungsstelle RE 3 in Attenhofen	13
	6.	Zusammenstellung der Einleitungen	16
	1	Regenreihe für Attenhofen	17
	2a bis 2c	Listenberechnung des Regenwasserkanals	19
	3	Flächenermittlung zur Bemessung des Rückhaltebeckens	22
	4	Bemessung des Regenrückhaltebeckens	23
	5	Nachweis der hydraulischen Gewässerbelastung (RRB)	24
	6	Nachweis der qualitativen Gewässerbelastung (RRB) nach DWA – M 153 und DWA – A 102-2	25

Berechnungs- und Bemessungsgrundlagen

Allgemeines

Grundlage der hydraulischen Berechnungen und der Bemessungen der Kanalisation sind die einschlägigen DIN-Normen und die ATV-Richtlinien.

Verwendete Literatur:

- DWA – A 102-2 Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von
Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer
Stand Oktober 2021
- DWA – A 110 Hydraulische Dimensionierung von Abwasserkanälen
Stand August 2006
- DWA – A 117 Bemessung von Regenrückhalteräumen
Stand Dezember 2013
- DWA – A 118 Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
Stand März 2011
- DWA – A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von
Niederschlagswasser
Stand April 2005
- DWA – M 153 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser
Stand August 2007
- DWA – M 522 Kleine Talsperren und kleine Hochwasserrückhaltebecken
Stand Mai 2015
- DIN 19700-10 Stauanlagen – Teil 10: Gemeinsame Festlegungen
Stand 2004
- DIN 19700-12 Stauanlagen – Teil 12: Hochwasserrückhaltebecken
Stand 2004
- RAS – EW Richtlinien für die Anlage von Straßen – Teil Entwässerung
Stand Ausgabe 2005

Die Bemessungsprogramme A 117 und M 153 des Bayerischen Landesamtes für
Wasserwirtschaft

1. Bemessung Schmutzwasserkanal

Baugebiet „Bruckfeld“ BA. I - Einfamilienhaus	15 Parz.
Baugebiet „Bruckfeld“ BA. I – Thinyhaus	3 Parz.
Baugebiet „Bruckfeld“ BA. II – Einfamilienhaus	6 Parz.
Baugebiet „Bruckfeld“ Ba. II - Thinyhaus	2 Parz.
Gesamt	ca. 26 Parz.

Ermittlung des Schmutzwasseranfalls über den Wasserverbrauch

Mögliche Einwohner = 21 Parzellen x ca. 4 Einwohner/Parz.	= 84 Einw.
+ 5 Parzellen x ca. 2 Einwohner/Parz.	= 10 Einw.
Gesamt	94 Einw.

Täglicher Wasserverbrauch $w_s = 150$ l/d/Einwohner

Schwankungsbereich ländliches Gebiet = 1/8

$$q_h = 94 \text{ Einw.} \times 150 \text{ l/d} \times 1/8 / 3600 = 0,49 \text{ l/s}$$

Der Entwurfsverfasser schlägt auf Grund des ATV - Regelwerk A 118 einen Mindestdurchmesser von DN 250 vor, unabhängig vom Gesamtabfluss.

Die Einleitung des Schmutzwasserkanals erfolgt in den bestehenden Mischwasserkanal $\varnothing 300$ in der Pfarrer-Schmid-Strasse.

Fremdwasserzulauf

- Hierzu liegen keine Aufzeichnungen vor \Rightarrow neu geschätzt $g_f = 0,5$ l/s/ha

$$- q_f = 2,16 \text{ ha} \times 0,5 \text{ l/s/ha} = 1,08 \text{ l/s}$$

$$Q_T = 0,49 \text{ l/s} + 1,08 \text{ l/s} = 1,57 \text{ l/s}$$

gewählt Polypropylen-Rohr $\varnothing 250$; $J = 10,0$ ‰

$$Q_v = 60,3 \text{ l/s} \quad v = 1,23 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow v = 0,55 \text{ m/s} > 0,50 \text{ m/s}$$

Trockenwetterabfluss

$$Q_t = 0,49 \text{ l/s}, \Rightarrow v = 0,18 \text{ m/s} < 0,50 \text{ m/s}$$

Das Mindestgefälle nach ATV – A 110 mit $J \geq 1 / DN = 1 / 250 = 0,004 = 4$ ‰

ist eingehalten, Gefälle gewählt $> = 10$ ‰

Bei Trockenwetterabfluss wird die Mindestfließgeschwindigkeit unterschritten, aber bei Regenwetter werden die möglichen Ablagerungen in den Kanalleitungen wieder abgetragen.

2. Bemessung des Regenwasserkanals

Berechnungsannahmen:

Nach ATV – A118 – maßgebende kürzeste Regendauer

Mittlere Geländeneigung > 4%, befestigter Flächenanteil > 50 %

⇒ kürzeste Regendauer = 5 min

Empfohlene Wiederkehrintervalle T_a für Wohngebiete

⇒ Bemessung $T_a = 2$, für Überstau $T_a = 3$

Bemessungsregen ⇒ $r_{5(1)} = 5,3 \text{ mm} \Rightarrow 178,3 \text{ l/sxha}$

Bemessung der Kanäle ⇒ Siehe Listenrechnung – Anlage 2 a

Bemessungsregen ⇒ $r_{5(2)} = 7,2 \text{ mm} \Rightarrow 240,5 \text{ l/sxha}$

Bemessung der Kanäle ⇒ Siehe Listenrechnung – Anlage 2 b

Bemessungsregen ⇒ $r_{5(3)} = 8,3 \text{ mm} \Rightarrow 276,9 \text{ l/sxha}$

Bemessung der Kanäle ⇒ Siehe Listenrechnung – Anlage 2 c

3. Bemessung Regenrückhaltebecken

Die Bemessung des Beckens und der hydraulische und qualitative Nachweis der Einleitung erfolgt mit den Programmen A 117 und M 153 des Bay. Landesamtes für Wasserwirtschaft, bzw. Excel-Tabelle nach ATV – A 102-2. (Siehe Anlage 3 bis 6)

Nachweis des geplanten Volumens:

Die Gemeinde Attenhofen hat beschlossen, in den Bauparzellen mit Einfamilienhäuser einen Regenrückhalt mit einer Zisterne vom mind. 4,10 m³ Rückhaltevolumen, bzw. Thiny-Häuser mit 2,0 m³ zu errichten. Die Abflüsse dieser Rückhalteeinrichtungen sind mit einer Abflussdrossel (Rohr-, Wirbel-, oder Schwimmerdrossel auszustatten, wobei der Abfluss max. 0,5 l/s betragen soll.

Flächenermittlung für das Baugebiet „Bruckfeld“

Einzugsgebiet nach Plan	21.600 m ²
Straßenflächen	2.600 m ²
Feldwege (West und Süd)	1.300 m ²
Wohngebäude (Wohnhaus 160 m ² + Garage 40 m ²) x ca. 21 Parz.	4.200 m ²
Thiny-Haus (Haus 75 m ² + Garagen 25 m ²) x ca. 5 Parz.	500 m ²
Stellplätze, Terrassen, Wege usw. (je Parz. ca. 200 m ²) x 21 Parz.	4.200 m ²
Thiny-Haus (je Parz. ca. 100 m ²) x 5 Parz.	500 m ²
Restfläche = Gartenfläche	8.300 m ²

Flächenzusammenstellung und Ermittlung von A_u

Nutzung	Straßenfläche	Wohngebäude	Stellplätze	Feldwege	Gartenfläche
	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
BG "Bruckfeld"	2.600	4.700	4.700	1.300	8.300
Gesamt	2.600	4.700	4.700	1.300	8.300
Abflussbeiwert ψ	0,90	0,90	0,75	0,30	0,20
A _u	2.340	4.230	3.525	390	1.660
A _u - Gesamt		12.145	m ²		=1,215 ha

Nach Anlage 4 ist ein Rückhaltevolumen von 421 m³ für das gesamte überplante Fläche bzw. Baugebiete erforderlich.

Erforderliches Rückhaltevolumen	=	421,0 m ³
Abzügl. Rückhalteeinrichtungen auf den Bauparzellen		
./.. Zisternen im BG „Bruckfeld“ - Einfamilienhaus	21 Parz. x 4,10 m ³	./.. = 86,1 m ³
./.. Zisternen im BG „Bruckfeld“ – Thiny-Haus	5 Parz. x 2,00 m ³	./.. = 10,0 m ³
Verbleibendes Volumen für das Regenrückhaltebecken		= 324,9 m ³

Gewählt **327,44 m³**

Nachweis des geplanten Volumens:

Die Regenrückhalterigole erhält ein Volumen von

$$(22,40 \text{ m} \times 8,80 \text{ m} - 9,60 \text{ m} \times 2,40 \text{ m}) = 174,08 \text{ m}^2$$

$$174,08 \text{ m}^2 \times 1,98 \text{ m} \times 0,95 = 327,44 \text{ m}^3 > 324,90 \text{ m}^3$$

Der Faktor 0,95 entspricht dem Speicherkoeffizient von 95 % der Speicherrigole.

3.1 Bemessung der Drossel am Regenrückhaltebecken

Die zulässige Abflussspende nach M 153, Tab. 3 darf für den „Stixengraben“ als kleiner Flachlandbach $q_r = 15 \text{ l/(s} \times \text{ha)}$ betragen.

Bei einer undurchlässigen Fläche von $A_u = 1,21 \text{ ha}$ im Baugebiet „Bruckfeld“ ergibt dies einen Drosselabfluss von $Q_{Dr} = 18,1 \text{ l/s}$.

Im neuen Drosselschacht DN 1000 wird werksseitig durch die Herstellerfirma eine Drossel mit Gewindeschieber ausgestattet, der den nach M 153 geforderten Drosselablauf von $Q_{Dr} = 18,1 \text{ l/s}$ sicherstellt. Der Drosselschacht ist mit einem Notüberlauf DN 300 ausgestattet. Der Drosselablauf und der Notüberlauf münden in den Ableitungskanal DN 300, der in den bestehenden Regenwasserkanal DN 800 / DN 600 in den Stixengraben einleitet.

Die errechnete Entleerungsdauer der Regenrückhalterigole beträgt ca. 5,02 h, bzw. einschl. dem Volumen der Zisternen beträgt die Entleerungsdauer ca. 6,46 h.

3.2 Nachweis der Ablaufleitung:

$$\text{Ablaufleitung DN 300, } J = 7,00 \text{ ‰, } \Rightarrow Q = 81,9 \text{ l/s, } v = 1,16 \text{ m/s} > 18,1 \text{ l/s}$$

4. Bemessung Hochwasserrückhaltebecken

4.1 Ermittlung des Abflussbeiwertes

Gesamtes Einzugsgebiet	$A_E =$	12,70 ha	=	100 %
Anteil Feldweg - Schotterweg	=	0,50 ha	=	4 %
Anteil Wiese	=	0,80 ha	=	6 %
Anteil Wald	=	0,40 ha	=	3 %
Rest Ackerland	=	11,00 ha	=	87 %

Ermittlung von A_U

Abflussbeiwert ψ		
- Schotterweg	=	0,60
- Wiese, hügeliges Gelände	=	0,22
- Wald, hügeliges Gelände	=	0,15
- Ackerland, hügeliges Gelände	=	0,30

Ermittlung A_U

Nutzung	Fläche	Abfluß- beiwert	A_U undurchlässige Fläche
	ha	ψ	ha
Schotterweg	0,50	0,60	0,300
Wiese	0,80	0,22	0,176
Wald	0,40	0,15	0,060
Ackerland	11,00	0,30	3,300
Gesamt	12,70		3,836
gerundet			3,800
ψ_m		0,30	

4.2 Ermittlung des spezifischen Rückhaltevolumens

Ablaufleitung aus Hochwasserrückhaltebecken:

gewählt DN 400, $J = 10 \text{ ‰}$, $\Rightarrow Q = 210 \text{ l/s}$, $v = 1,67 \text{ m/s}$

vorhandene Ablaufleitung Pfarrer-Schmid-Straße Bau-km ca. 0+110

DN 600, $= 19,3 \text{ ‰} \rightarrow Q = 850 \text{ l/s}$, $v = 3,03 \text{ m/s}$

Abflussermittlung nach den Größenanteilen der Einzugsgebiete

Ausseneinzugsgebiet 1	12,7 ha
Ausseneinzugsgebiet 2	17,0 ha
Gesamt	29,7 ha

zulässiger Abflussanteil für Gebiet 1 $\frac{850 \text{ l/s} \times 12,7 \text{ ha}}{29,7 \text{ ha}} = 363 \text{ l/s}$

Drosselabflussspende $q_v = 363 \text{ l/s} / 3,80 \text{ ha} = 95,5 \text{ l/s/ha}$

gewählt Drosselabflussspende $q_v = 30,0 \text{ l/s/ha}$

Die Drosselabflussspende von 30 l/s wird gewählt, um eine Verbesserung des Wasserabflusses für die Ortschaft Attenhofen bei Starkregenereignissen zu erreichen.

Dauerstufen	Niederschlags- höhe hN, n=0,01	zugehörige Regenspende r	Drosselabfluß- spende q _v	Differenz zwischen r und q _v	Spezifisches Speicher- volumen v _s	erford. gesamt Speicher- volumen V
D (min)	mm	l/(s x ha)	l/(s x ha)	l/(s x ha)	m ³ /ha	m ³
5	17,70	591,40	30,00	561,40	168,42	640,00
10	25,20	420,50	30,00	390,50	234,30	890,34
15	30,50	338,90	30,00	308,90	278,01	1056,44
20	34,60	288,40	30,00	258,40	310,08	1178,30
30	40,90	227,10	30,00	197,10	354,78	1348,16
45	47,80	176,90	30,00	146,90	396,63	1507,19
60	53,10	147,50	30,00	117,50	423,00	1607,40
90	56,80	105,10	30,00	75,10	405,54	1541,05
120	59,50	82,70	30,00	52,70	379,44	1441,87
180	63,70	59,00	30,00	29,00	313,20	1190,16
240	66,90	46,50	30,00	16,50	237,60	902,88
360	71,70	33,20	30,00	3,20	69,12	262,66

Maßgebend ist der 60 min. Regen mit einem erforderlichen Rückhaltevolumen von 1.607,4 m³. Gewählt 1.610 m³.

Nachweis des geplanten Volumens:

Die Grundfläche und die geplante Wasserspiegelfläche wurden mit dem CAD – Programm ermittelt:

$$A_{U, 0,00} = 532,50 \text{ m}^2, \quad A_{O, 2,175} = 955,70 \text{ m}^2$$

$$V = (532,50 \text{ m}^2 + 955,70 \text{ m}^2) \times 0,5 \times 2,175 \text{ m} = 1.618,40 \text{ m}^3 = \text{ca. } 1.610,00 \text{ m}^3$$

4.3 Bemessung der Drossel am Hochwasserrückhaltebecken mit Rohr

Es wird ein Stahlbetonschachtbauwerk errichtet, an dem an der Sohle ein Ablaufrohr DN 250 einbetoniert wird.

Formel nach Toricelli

$$Q = \alpha \times A (\sqrt{2g \times (h_0 + h_{k0})})$$

α = Einlaufbauwert gewählt 0,50 (scharf kantig)

A = Einlauffläche \Rightarrow DN 250 = $0,125^2 \times \pi = 0,0491 \text{ m}^2$

g = 9,81

h_0 = Einstauhöhe – 0,125 m

h_{k0} = 0, da die Fließgeschwindigkeit gleich 0 ist

Becken Einstauhöhe unten m	Becken Einstauhöhe oben m	Becken A U m ²	Becken A O m ²	Volumen m ³	Drossel Q ab m ³ /s	Drossel Q ab l/s	Entleerungs- dauer h
0,00	0,25	532,50	579,52	83,40	0,0384	38,45	0,60
0,25	0,50	579,52	626,54	150,76	0,0666	66,59	0,63
0,50	0,75	626,54	673,56	162,51	0,0860	85,97	0,53
0,75	1,00	673,56	720,59	174,27	0,1017	101,72	0,48
1,00	1,25	720,59	767,61	186,03	0,1153	115,34	0,45
1,25	1,50	767,61	814,63	197,78	0,1275	127,51	0,43
1,50	1,75	814,63	861,65	209,54	0,1386	138,62	0,42
1,75	2,00	861,65	908,68	221,29	0,1489	148,90	0,41
2,00	2,25	908,68	955,70	233,05	0,1585	158,52	0,41
2,25							
Gesamt				1.618,62			4,35

Der gewünschte Drosselabfluss von Q_{dr} = ca. 111 l/s wird bei einer Einstauhöhe von ca. 1,00 m mit der gewählten Drossel DN 250 erreicht. Die Entleerungszeit des Hochwasserrückhaltebeckens liegt bei Volleinstau bei ca. 4,35 h.

4.3.1 Bemessung der Drossel aus dem Hochwasserrückhaltebecken mit Spindelschieber

Sollte ein genauere bzw. steuerbarer Drosselablauf aus dem Rückhaltebecken gewünscht werden, so ist ein Spindelschieber einzubauen.

Gewählt Spindelschieber 0,30 / 0,30 m.

gewählte Öffnungshöhe = 0,12 m

Abflusshöhe aus dem Becken wird nur die halbe Höhe angesetzt, wie bei der vorstehenden Tabelle, da bei halber Höhe der Beckenauslauf Q_{ab} erreicht werden soll.

Vollkommener Ausfluss unter Schütz $Q = \mu \times a \times b \times \sqrt{2g \times h}$

$$\mu = a/b = 0,12 / 0,30 = 0,40 \Rightarrow \mu = 0,647$$

$$Q = 0,647 \times 0,12 \times 0,30 \times \sqrt{2g \times 1,070} = 0,110 \text{ m}^3/\text{s} = 110 \text{ l/s} = \text{ca. } 111 \text{ l/s}$$

4.4 Berechnung des HQ₁₀₀ - Ablaufes

Konzentrationszeit nach Kirpich

$$t_c = 0,06222 (L/\sqrt{J})^{0,77}$$

$$L = 450 \text{ m}$$

$$\text{Höhenunterschied } d_h = 497 \text{ m} - 466 \text{ m} = 31 \text{ m}$$

$$J = 31 \text{ m} / 450 \text{ m} = 0,071 = 7,1 \%$$

$$t_c = 0,06222 (0,450 / \sqrt{0,071})^{0,77}$$

$$t_c = 0,093 \text{ h} = \approx 5,6 \text{ min}$$

⇒ demnach ist maßgebend $r = 5 \text{ min}$

$$\text{HQ}_{100} = r_{(5,100)} \times \psi_m \times A_E$$

$$r_{(5,100)} = 591,4 \text{ l/s/ha}$$

$$\psi_m = A_U/A_E = 3,8 \text{ ha} / 12,7 \text{ ha} = 0,30$$

$$\text{HQ}_{100} = 591,4 \text{ l/s/ha} \times 0,3 \times 12,7 \text{ ha} = 2.253,2 \text{ l/s} = \approx 2,25 \text{ m}^3/\text{s}$$

4.4.1 Bemessung der Ableitungsmulde

$$\begin{array}{l} \text{Längsgefälle} \\ \text{Mulde, bewachsen Wiese} \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} I = 1,00 \% \\ k_{St} = 25 \end{array} \Rightarrow 10 \text{ ‰}$$

$$Q = A \times v$$

$$v = k_{St} \times r_{hy}^{2/3} \times I_E^{1/2}$$

$$r_{hy} = A / l_U$$

$$A = 6,50 \text{ m} \times 0,50 \text{ m} \times 2/3 = 2,167 \text{ m}^2$$

$$l_U = 6,60 \text{ m}$$

$$r_{hy} = 2,167 \text{ m}^2 / 6,60 \text{ m} = 0,328$$

$$v = 25 \times 0,328^{2/3} \times 0,010^{1/2} = 1,189 \text{ m/s}$$

$$Q = 2,167 \text{ m}^2 \times 1,189 \text{ m/s} = 2,58 \text{ m}^3/\text{s} > 2,25 \text{ m}^3/\text{s}$$

4.5 Bemessung der Hochwasserbeckenüberlaufes

Entlastung über Dammscharte zum Seitengraben der Pfarrer-Schmid-Straße
(wie bisher auch, jedoch Ablauf über das Geländes des BBPlan „Bruckfeld“

Überströmung des Dammes nach Poleni (Wehrüberfall)

$$Q_{\ddot{U}} = \frac{2}{3} \times \mu \times b \times \sqrt{2g} \times h_{\ddot{U}}^{3/2}$$

b = Breite des Dammes in m, gewählt 5,0 m + 1,50 m Drosselschacht

b = gesamt 6,50 m

$h_{\ddot{U}}$ = Überfallhöhe, gewählt 25 cm

μ = Überfallbeiwert – Damm mit Gefälle zur GVS, $\mu = 0,55$

Ablaufmenge aus Hochwasserrückhaltebecken

$$HQ = A_E \times r_{(100, 60)} \times \psi_m$$

$$HQ = 12,7 \text{ ha} \times 147,5 \text{ l/(sxha)} \times 0,30 = 562 \text{ l/s} = 0,562 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$HQ_{200} = HQ \times \text{ca. } 1,3 = 0,562 \text{ m}^3/\text{s} \times 1,3 = 0,73 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$HQ_{1000} = HQ \times \text{ca. } 1,9 = 0,562 \text{ m}^3/\text{s} \times 1,9 = 1,07 \text{ m}^3/\text{s}$$

Hochwasserbemessungsfall 1: Bemessung der Hochwasserentlastungsanlage

$$BHQ_1 = HQ_{200} = 0,73 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\ddot{U}} = \frac{2}{3} \times 0,55 \times 6,50 \times \sqrt{2g} \times 0,20^{3/2} = 0,944 \text{ m}^3/\text{s} > 0,73 \text{ m}^3/\text{s}$$

Hochwasserbemessungsfall 2: Nachweis der Stauanlagensicherheit bei Extremhochwasser

$$BHQ_2 = HQ_{1000} = 1,07 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{ges}} = Q_{\ddot{U}} + Q_{\text{Drossel}} = 0,944 \text{ m}^3/\text{s} + 0,111 \text{ m}^3/\text{s} = 1,055 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 1,07 \text{ m}^3/\text{s}$$

4.6 Bemessung des Rechens am Drosselbauwerk

Frontale Anströmfläche: $b \times h = 1,50 \text{ m} \times 2,25 \text{ m}$ $A = 3,38 \text{ m}^2$

Grundablass: $\varnothing 250,$ $A = 0,049 \text{ m}^2$

oder Spindelschieber: $b \times h = 0,30 \text{ m} \times 0,12 \text{ m}$ $A = 0,036 \text{ m}^2$

Geforderte Rechengröße: 10-fache des Grundablasses

$$A_{\text{erf.}} = 10 \times 0,049 \text{ m}^2 = 0,49 \text{ m}^2 < 3,38 \text{ m}^2$$

4.7 Nachweis der Wehrüberlaufbreite

Abfluss über Überlaufdamm mit Drosselbauwerk = $HQ_{200} = 0,73 \text{ m}^3/\text{s}$

Gewählte Breite des Dammes	Überlaufdamm	b	=	5,00 m
	Drosselbauwerk	b	=	1,50 m
	Gesamt	b	=	6,50 m

Die Überlaufscharte mündet direkt in den Seitengraben der Pfarrer-Schmid-Straße. An der gegenüberliegenden Böschung wird das Sicherungspflaster ca. 0,50 m hochgezogen, sodass ein Tosbecken nicht erforderlich ist. Der Abfluss des Hochwasserrückhaltebeckens erfolgt bei einem Katastrophenfall wie bisher über das Gelände des Bebauungsplans „Bruckfeld“ und anschließend in den Seitengraben der Pfarrer-Schmid-Straße.

4.8 Nachweis der Ablaufleitung

Ablauf aus dem Hochwasserrückhaltebecken

bei Volleinstau $Q = 111 \text{ l/s}$ (siehe Punkt 4.3)

gewählt $\varnothing 400, J = 10,0 \text{ ‰}, \Rightarrow Q = 210 \text{ l/s}, v = 1,67 \text{ m/s} > 111 \text{ l/s}$

5. Zusatz zur wasserrechtlichen Erlaubnis zur Einleitungsstelle RE 3 in Attenhofen

5.1 Grundparameter, geographische Daten, Bachlauf

Übernahme aus Erläuterungsbericht des Ingenieurbüro Karl Neumayr, Mainburg vom 06.06.2017. Die Daten bzw. Flächenangaben wurden mit den Angaben zum neuen Baugebiet „Bruckfeld“ addiert bzw. ergänzt.

Gauß-Krüger Koordinaten	R = 4488771,721,	H = 5390653,516
Überflutungshäufigkeit „ländliche Gebiete“		1 in 10 Jahren
Häufigkeit des Bemessungsregen		1 in 1 Jahr
Mittlere Geländeneigung 1 bis 4 %, kürzeste Regendauer	10 min	
Regenspende $q_{R15(1)}$ nach KOSTRA 2010		136,4 l/s*ha
Oberwangenbacher Bach, Gewässertyp		G6
Befestigungsgrad in %		A_E/A_U
Zeitbeiwert ψ		aus Tab 6, DWA – A 118
Regenabfluss		$Q_r = r_{(D,n)} * \psi * A_{E,k}$

Gewässerdaten für hydraulische Gewässerbelastung:

Einleitungsstellen R 3 bis R 5	
„kleiner Hügel- u. Berglandbach“ mit	$b = 0,9 \text{ m}, h = 0,3 \text{ m},$ $v = 0,20 \text{ m/s}$
Zulässige Regenabflussspende	$q_R = 15 \text{ l/s*ha}$
Gewässersediment	$e_w = 3$

5.2 Einzugsflächen gesamt

Die zu erfassende Fläche besteht aus drei Teilen mit unterschiedlicher Größe und Befestigungsgrad, zur Erläuterung werden die Flächen nachfolgend beschrieben.

Flächenaufstellung von Attenhofen, alle Angaben in ha						
Bezeichnung	Gesamtfläche	Straße	Dach- und Hofflächen	Anteil Dachfläche	Dachfläche	Hoffläche, Grünfläche
A 3 über R3	3,46	0,224	3,236	15%	0,485	2,751
Hoffläche				45%		1,238
Grünfläche				55%		1,513
BG "Bruckfeld"	2,16	0,390	0,940		0,470	0,830
Zwischensumme A 3	5,62	0,614	4,176		0,955	3,581
A4 über R5	0,80	0,099	0,698	direkt	0,215	0,483
A5 über R5	0,60	-	0,600	direkt	0,106	0,494
Gesamtfläche	7,02	0,713			1,276	4,558

Hydraulische Gewässerbelastung

Da die Ableitung der Flächen über Gräben erfolgt, wird die hydraulische Gewässerbelastung nach DWA-A 153 für die Flächen von Attenhofen und Rannertshofen zusammen geführt.

Gesamtfläche für die hydraulische Gewässerbelastung				
von Rannertshofen und Attenhofen				
Flächen	Art der Befestigung	AE in ha	ψ_m	AU in ha
Kreisstraße				
Rannertshofen	Asphaltbelag	0,397	0,90	0,357
Attenhofen	Asphaltbelag	0,323	0,90	0,291
BG "Bruckfeld"	Asphaltbelag	0,260	0,90	0,234
BG "Bruckfeld"	Schotterbelag	0,130	0,30	0,039
Schrägdach				
Rannertshausen	Ziegel- u. Metalldächer	0,955	0,80	0,764
Attenhofen	Ziegel- u. Metalldächer	0,807	0,80	0,646
BG "Bruckfeld"	Ziegel- u. Flächdächer	0,470	0,90	0,423
Hofflächen				
Rannertshofen	fester Kiesbelag	4,628	0,60	2,777
Attenhofen	fester Kiesbelag	2,214	0,60	1,328
BG "Bruckfeld"	Pflaster mit dichten Fugen	0,470	0,75	0,353
Grünflächen				
Attenhofen	Grünfläche, steiles Gelände	1,513	0,30	0,454
BG "Bruckfeld"	Gartenfläche, flaches Gelände	0,830	0,20	0,166
Gesamt		12,997		7,831

$$\begin{aligned}
 \text{Drosselabfluss} & \quad Q_{Dr} = q_R \times A_U & = 15 \times 7,831 & = 117,5 \text{ l/s} \\
 \text{Mittelwasserabfluss} & \quad MQ = v \times h \times b_{Sp} & = 0,20 \times 0,3 \times 0,8 & = 0,048 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Max. zul Drosselabfluss} & \quad Q_{Dr,max} = e_w \times MQ \times 1000 & = 3 \times 0,048 \times 1000 & = 144 \text{ l/s}
 \end{aligned}$$

Eine Regenrückhaltung ist nicht erforderlich.

Für das neue Baugebiet „Bruckfeld“ wird eine unterirdische Regenrückhalterigole mit ca. 327,4 m³ und für jede Bauparzelle Regenwasserpufferanlagen (Zisternen) mit ges. 96,1 m³, also insgesamt 423,5 m³ errichtet. (Siehe Punkt 3)

5.3 Einleitung über R 3, DN 800, IRE1 ca. 15 ‰

Bei A 3 mit 3,46 ha und der Einleitung R 3 mit dem neuen Baugebiet mit 2,16 ha wird das Regenwasser mit den vorhandenen Kanal teilweise im Trennsystem erfasst, das neue Baugebiet wird im Trennsystem entwässert, die Ableitung erfolgt über einen Graben zum Bachlauf. Die Teilflächen beinhaltet eine Grünfläche von 1,513 ha, die Straßenfläche beträgt 0,224 ha, die Dachfläche hat einen Anteil von ca. 15 %, die Hoffläche von ca. 45 % und die Grünfläche von ca. 55 %.
Die Flächenanteile des Baugebietes werden dementsprechend hinzugefügt.

Detaillierte Flächenermittlung, A 3				
Flächen	Art der Befestigung	AE in ha	ψ_m	AU in ha
Kreisstraße/Siedlungsstr.	Asphaltbelag	0,484	0,90	0,436
Feldwege	Schotterbelag	0,130	0,30	0,039
Schrägdach	Ziegel und Metalldächer	0,955	0,85	0,812
Hofflächen	fester Kiesbelag	1,238	0,60	0,743
PKW-Parkplätze	Pflaster mit dichten Fugen	0,470	0,75	0,353
Grünflächen	steiles Gelände	1,513	0,30	0,454
Grünflächen i. Baugebiet	flaches Gelände	0,830	0,20	0,166
Gesamt		5,620		3,002

Regenwasserabfluss aus A 3:

$$\text{Befestigungsgrad} = A_U/A_E = 53 \%, \quad \psi = 0,57$$

$$Q_{Dr} = r_{(D,n)} \cdot \psi \cdot A_{E,k}$$

$$Q_{Dr} = 136,4 \cdot 0,57 \cdot 5,62 = 437,0 \text{ l/s}$$

$$Q_{Dr, \text{ voll, } \varnothing 800, 15,0 \text{ ‰}} = 1.650 \text{ l/s}$$

Qualitative Gewässerbelastung, A 3							
Flächenanteile			Luft Li		Fläche Fi		G = 15
Flächenanteile	Au in ha	Fi	Typ	Punkte	Typ	Punkte	Bi=Fi*(Li+Fi)
Kreisstr./Siedlungstr.	0,484	0,086	L 2	2	F 3	12	1,21
Feldweg	0,130	0,023	L1	1	F 3	12	0,30
Schrägdach	0,955	0,170	L1	1	F 2	8	1,53
Hofflächen	1,238	0,220	L1	1	F 3	12	2,86
PKW-Parkplätze	0,470	0,084	L1	1	F 3	12	1,09
Grünflächen	1,513	0,269	L1	1	F 1	5	1,62
Grünflächen i. BG	0,830	0,148	L1	1	F 1	5	0,89
Summe	5,62	1,000					9,49

Keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da B = 9,49 < G = 15

Als Fazit darf auf Punkt 3.2.6 Folgerung des Erläuterungsberichts des Ingenieurbüros Neumayr auf Seite 43 verwiesen werden.

6. Zusammenstellung der Einleitungen

aus der Kanalisation in die Gewässer
von Regenwasserüberlaufbauwerke bei Mischverfahren und Regenwasserauslässen bei Trennverfahren

Lfd. Nr. der Einleitungsstelle	Bezeichnung	Entwässerungsbereich		Konstruktions- und Bemessungsmerkmale des Regenüberlaufbauwerks					Entlastungs- oder Einleitungskanal		Gewässer	
		Ortsteile, Lage Einzugsgebietes (ha) Zum Abfluss beitragende Fläche Au (ha)	3	Zulauf DN (mm) Gefälle Js Q _{voll}	Schwellen -höhe (m) Schwellen -länge (m)	Weiterführender Schmutzwasserkanal (Drossel) DN (mm) Gefälle Js Drossellänge (m)	Trockenwetterabfluss (l/s)	Q _{krit} (l/s)	DN (mm) Gefälle Js Q _{RÜ} (l/s) Q _{voll} (l/s)	Name Einleitungsstelle Niederschlagsgebiet F _N (km ²) MNQ (l/s)	Bemerkung	
1				4	5	6	7	8	9	10	11	
3	RE 3	Attenhofen AE = 5,620 ha Au = 3,002 ha		--	--	--	--	--	800 15 ‰ 437 l/s 1650 l/s	Stixengraben	Bestand	
												Ergänzt: Furth, den 24.03.2023



KOSTRA-DWD-2010R-Einzelwerte

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Bezeichnung: 051 - 086 Mittelwert (hN)

Niederschlagshöhen [mm]

Zeitspanne: Jan-Dez

Rasterfeld: Spalte: 51, Zeile: 86

Berechnung der Dauerstufen nach KOSTRA-DWD-2010R

Berechnung der Dauerstufen (D ≤ 60min) u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

Berechnung der Dauerstufen (D > 60min < 24h) u u und w doppelt logarithmisch

Berechnung der Dauerstufen (D ≥ 24h) u doppelt und w einfach logarithmisch

	0.0	1.0	2.0	3.0	3.3	5.0	10.0	20.0	25.0	30.0	33.3	50.0	100.0
5min	5.3	7.2	8.3	8.6	9.7	11.5	13.4	14.0	14.5	14.8	15.9	17.7	
10min	8.4	10.9	12.4	12.8	14.3	16.8	19.4	20.2	20.8	21.2	22.7	25.2	
15min	10.4	13.4	15.2	15.6	17.4	20.5	23.5	24.4	25.2	25.7	27.5	30.5	
20min	11.8	15.2	17.2	17.7	19.8	23.2	26.6	27.7	28.6	29.2	31.2	34.6	
30min	13.6	17.7	20.1	20.7	23.1	27.2	31.4	32.7	33.8	34.4	36.8	40.9	
45min	15.2	20.1	23.0	23.6	26.6	31.5	36.4	38.0	39.3	40.0	42.9	47.8	
60min	16.1	21.7	24.9	25.7	29.0	34.6	40.2	42.0	43.4	44.3	47.5	53.1	
90min	17.9	23.8	27.2	28.0	31.5	37.3	43.2	45.1	46.6	47.5	50.9	56.8	
2h	19.3	25.4	28.9	29.8	33.4	39.4	45.5	47.4	49.0	49.9	53.5	59.5	
3h	21.5	27.9	31.6	32.5	36.3	42.6	49.0	51.0	52.7	53.6	57.4	63.7	
4h	23.2	29.8	33.6	34.5	38.5	45.1	51.6	53.7	55.5	56.5	60.3	66.9	
6h	25.8	32.7	36.8	37.7	41.9	48.8	55.7	57.9	59.7	60.7	64.8	71.7	
9h	28.7	36.0	40.2	41.2	45.6	52.8	60.1	62.4	64.3	65.4	69.7	76.9	
12h	31.0	38.5	42.9	43.9	48.4	55.9	63.4	65.8	67.8	69.0	73.4	80.9	
18h	34.5	42.4	47.0	48.1	52.8	60.7	68.5	71.1	73.2	74.3	79.0	86.8	
1d	37.2	45.4	50.1	51.3	56.1	64.3	72.5	75.1	77.2	78.5	83.2	91.4	
2d	49.0	61.0	68.1	69.8	77.0	89.1	101.2	105.1	108.2	110.1	117.1	129.2	
3d	57.5	71.9	80.3	82.3	90.9	105.3	119.6	124.3	128.0	130.2	138.6	153.0	

Basierend auf den Grundwerten:

Wiederkehr- intervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15min	60min	24h	72h
1a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,4	16,1	37,2	57,5
100a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,5	53,1	91,4	153,0

Unsicherheiten laut DWD

Unsicherheiten ergeben sich einerseits aus den statistischen Verfahren selbst, aber andererseits auch aus dem Regionalisierungsverfahren sowie aus fehlerhaften oder fehlenden Beobachtungen.

Die Unsicherheiten sind umso größer, je seltener ein Ereignis statistisch vorkommt.

(Malitz & Ertel, 2015)

Es gelten folgende Toleranzbereiche:

1 a ≤ T ≤ 5 a +/- 10 %

5 a < T ≤ 50 a +/- 15 %

50 a < T ≤ 100 a +/- 20 %

KOSTRA-DWD-2010R-Einzelwerte
Bezeichnung: 051 - 086 Mittelwert (hN)
Niederschlagsspende [l/s*ha]
Zeitspanne: Jan-Dez

Rasterfeld: Spalte 51, Zeile 86

Berechnung der Dauerstufen nach KOSTRA-DWD-2010R

Berechnung der Dauerstufen (D <= 60min) u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

Berechnung der Dauerstufen (D > 60min < 24h) u und w doppelt logarithmisch

Berechnung der Dauerstufen (D >= 24h) u doppelt und w einfach logarithmisch

	0	1	2	3	3,3	5	10	20	25	30	33,3	50	100
5min		178,3	240,5	276,9	285,4	322,7	384,9	447	467,1	483,4	492,8	529,2	591,4
10min		140,2	182,4	207,1	212,9	238,2	280,4	322,5	336,1	347,2	353,6	378,3	420,5
15min		115,6	149,2	168,8	173,5	193,6	227,2	260,8	271,7	280,5	285,6	305,3	338,9
20min		98,3	126,9	143,6	147,6	164,7	193,3	221,9	231,1	238,7	243	259,8	288,4
30min		75,6	98,4	111,8	114,9	128,6	151,4	174,2	181,5	187,5	191	204,3	227,1
45min		56,2	74,4	85	87,5	98,4	116,6	134,7	140,6	145,4	148,1	158,8	176,9
60min		44,7	60,2	69,2	71,4	80,6	96,1	111,6	116,6	120,6	123	132	147,5
90min		33,2	44	50,3	51,8	58,3	69,1	80	83,5	86,3	87,9	94,3	105,1
2h		26,8	35,2	40,2	41,3	46,4	54,8	63,2	65,9	68,1	69,4	74,3	82,7
3h		19,9	25,8	29,2	30	33,6	39,5	45,3	47,2	48,8	49,7	53,1	59
4h		16,1	20,7	23,4	24	26,7	31,3	35,9	37,3	38,5	39,2	41,9	46,5
6h		12	15,1	17	17,5	19,4	22,6	25,8	26,8	27,6	28,1	30	33,2
9h		8,9	11,1	12,4	12,7	14,1	16,3	18,5	19,3	19,8	20,2	21,5	23,7
12h		7,2	8,9	9,9	10,2	11,2	12,9	14,7	15,2	15,7	16	17	18,7
18h		5,3	6,5	7,2	7,4	8,1	9,4	10,6	11	11,3	11,5	12,2	13,4
1d		4,3	5,2	5,8	5,9	6,5	7,4	8,4	8,7	8,9	9,1	9,6	10,6
2d		2,8	3,5	3,9	4	4,5	5,2	5,9	6,1	6,3	6,4	6,8	7,5
3d		2,2	2,8	3,1	3,2	3,5	4,1	4,6	4,8	4,9	5	5,3	5,9

Basierend auf den Grundwerten:

T/D	15min	60min	24h	72h
1	10,4	16,1	37,2	57,5
100	30,5	53,1	91,4	153

Unsicherheiten laut DWD

Unsicherheiten ergeben sich einerseits aus den statistischen Verfahren selbst, aber andererseits auch aus dem Regionalisierungsverfahren sowie aus fehlerhaften oder fehlenden Beobachtungen.

Die Unsicherheiten sind umso größer, je seltener ein Ereignis statistisch vorkommt.

(Malitz & Ertel, 2015)

Es gelten folgende Toleranzbereiche:

1 a <= T <= 5 +/- 10 %

5 a < T <= 50 +/- 15 %

50 a < T <= 100 +/- 20 %

Planungsbüro Alois Halbinger, Edlmannsberg 2b, 84095 Furth, Tel. 08704-1665

Station: Baugebiet Bruckfeld - Attenhofen
Becken : Regenrückhaltebecken

Datum : 10.11.2023

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	Ψ_m	A_U in ha
Straßenflächen	Asphalt, fugenloser Beton	0,26	0,9	0,234
Schrägdach	Ziegel, Dachpappe	0,47	0,9	0,423
Pkw-Parkplatz	Pflaster mit dichten Fugen	0,47	0,75	0,352
Gartenfläche	flaches Gelände	0,83	0,2	0,166
Feldwege	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,13	0,3	0,039
		2,16		1,214

Projekt : Baugebiet Bruckfeld - Attenhofen
Becken : Regenrückhaltebecken

Datum : 10,11.2023

Bemessungsgrundlagen

undurchlässige Fläche A_U : 1,21 ha Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$: . 0 l/s
(nach Flächenermittlung) Drosselabfluß Q_{Dr} : 18,1 l/s
Fließzeit t_f : 5 min Zuschlagsfaktor f_Z : 1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n : 0,1 1/a

RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)

Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$: 0 l/s

RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)

Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$: 0 l/s Volumen $V_{RÜB}$: 0 m³

Starkregen

Starkregen nach : Gauß-Krüger Koord. Datei : KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ... 4489066 m Hochwert : 5390000 m
Geogr. Koord. östliche Länge : . . ° ' " nördliche Breite : . . ° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal 51 vertikal 86 Räumlich interpoliert ? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt : 1,374 km westlich 1,597 km südlich

Berechnungsergebnisse

maßgebende Dauerstufe D : 75 min Entleerungsdauer t_E : 6,5 h
Regenspende $r_{D,n}$: 79,5 l/(s·ha) Spezifisches Volumen V_s : 347,8 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$: 14,96 l/(s·ha) erf. Gesamtvolumen V_{ges} : .. 421 m³
Abminderungsfaktor f_A : 0,997 - erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} : 421 m³

Warnungen

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	11,5	383,6	132,3	160
10'	16,8	279,4	189,9	230
15'	20,4	226,4	227,7	276
20'	23,1	192,5	254,9	308
30'	27,1	150,6	292,1	353
45'	31,3	115,8	325,9	394
60'	34,3	95,4	346,3	419
90'	37,1	68,6	346,7	420
2h = 120'	39,1	54,3	339,1	410
3h = 180'	42,3	39,1	312,5	378
4h = 240'	44,7	31,0	277,1	335
6h = 360'	48,4	22,4	192,3	233
9h = 540'	52,4	16,2	47,1	57
12h = 720'	55,5	12,9	0,0	0

Hydraulische GewässerbelastungProjekt : BG Bruckfeld in Attenhofen
Gewässer : Stixengraben

Datum : 10.11.2023

Gewässerdaten

mittlere Wasserspiegelbreite b:	0,5 m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	0,006	m ³ /s
mittlere Wassertiefe h:	0,05 m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,015	m ³ /s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0,25 m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1 :	1	m ³ /s

Flächenermittlung

Flächen	Art der Befestigung	A _{E,k} in ha	Ψ _m	A _U in ha
Anliegerstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,26	0,9	0,234
Schrägdach	Ziegel, Dachpappe	0,47	0,9	0,423
Pkw-Parkplatz	Pflaster mit dichten Fugen	0,47	0,75	0,352
Gartenfläche	flaches Gelände	0,83	0,2	0,166
Feldwege	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,13	0,3	0,039
		Σ = 2,16		Σ = 1,214

Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1

Regenabflussspende q _R :	15	l/(s·ha)
Drosselabfluss Q _{Dr} :	18	l/s

Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2

Einleitungswert e _W	3	-
Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	45	l/s

Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q_{Dr} = 18 l/s

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt						Version 01/2010	
Planungsbüro Alois Halbinger, Edlmannsberg 2b, 84095 Furth, Tel. 08704-1665							
Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt : BG Bruckfeld in Attenhofen						Datum : 10.11.2023	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)						Typ	Gewässerpunkte G
Stixengraben						G 6	G = 15
Flächenanteile f_i (Kap. 4)			Luft L_i (Tab. A.2)		Flächen F_i (Tab. A.3)		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_U in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Anliegerstraße	0,234	0,193	L 1	1	F 3	12	2,51
Schrägdach	0,423	0,348	L 1	1	F 2	8	3,14
Pkw-Parkplatz	0,352	0,29	L 1	1	F 3	12	3,77
Gartenfläche	0,166	0,137	L 1	1	F 1	5	0,82
Feldwege	0,039	0,032	L 1	1	F 3	12	0,42
			L		F		
	$\Sigma = 1,214$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe (B_i) :				B = 10,65
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} =$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)						Typ	Durchgangswerte D_i
						D	
						D	
						D	
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (siehe Kap 6.2.2) :						D =	
Emissionswert $E = B \cdot D$						E =	
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B = 10,65 \leq G = 15$							

Arbeitsblatt DWA-A 102-2						
Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser						
Projekt:	Baugebiet "Bruckfeld" in 84091 Attenhofen					
Einleitungss:	Stixengraben	Gemarkung:	Attenhofen			
		Ortschaft:	Attenhofen			
		FL.-Nr.:				
Differenzierte Flächenermittlung:						
Flächen	Beschreibung	Flächen- gruppe	A _{b,a,i} [ha]	Kategorie	b _{R,a,AFS63,i} [kg/(ha·a)]	B _{R,a,AFS63,i} [kg/a]
1	Verkehrsflächen Straßen - Asphalt	V1	0,26	I	280,00	72,80
2	Verkehrsflächen private Stellplätze - Pflaster	V1	0,47	I	280,00	131,60
3	Verkehrsflächen Feldwege - Kies- bzw. Schotterbelag	V1	0,13	I	280,00	36,40
4	Schrägdach (Ziegel, Pfannen usw.)	D	0,47	I	280,00	131,60
5	Gartenfläche	VW1	0,83	I	280,00	232,40
		A_{b,a} =	2,16		B_{R,a,AFS63} =	604,80

flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$

$B_{R,a,AFS63} / A_{b,a}$

280,00 [kg/(ha·a)]

zulässiger flächenspez. Stoffaustrag AFS63 $b_{R,e,zul,AFS63}$

280 [kg/(ha·a)]

Niederschlagswasserbehandlung erforderlich

Nein

Kategorie	Mittlere Konzentrationen C _{R,AFS63} im Jahresregen- wasserabfluss in mg/l	Flächenspezifischer Stoffabtrag b _{R,a,AFS63} in kg/[ha·a]
I	50	280
II	95	530
III	136	760