

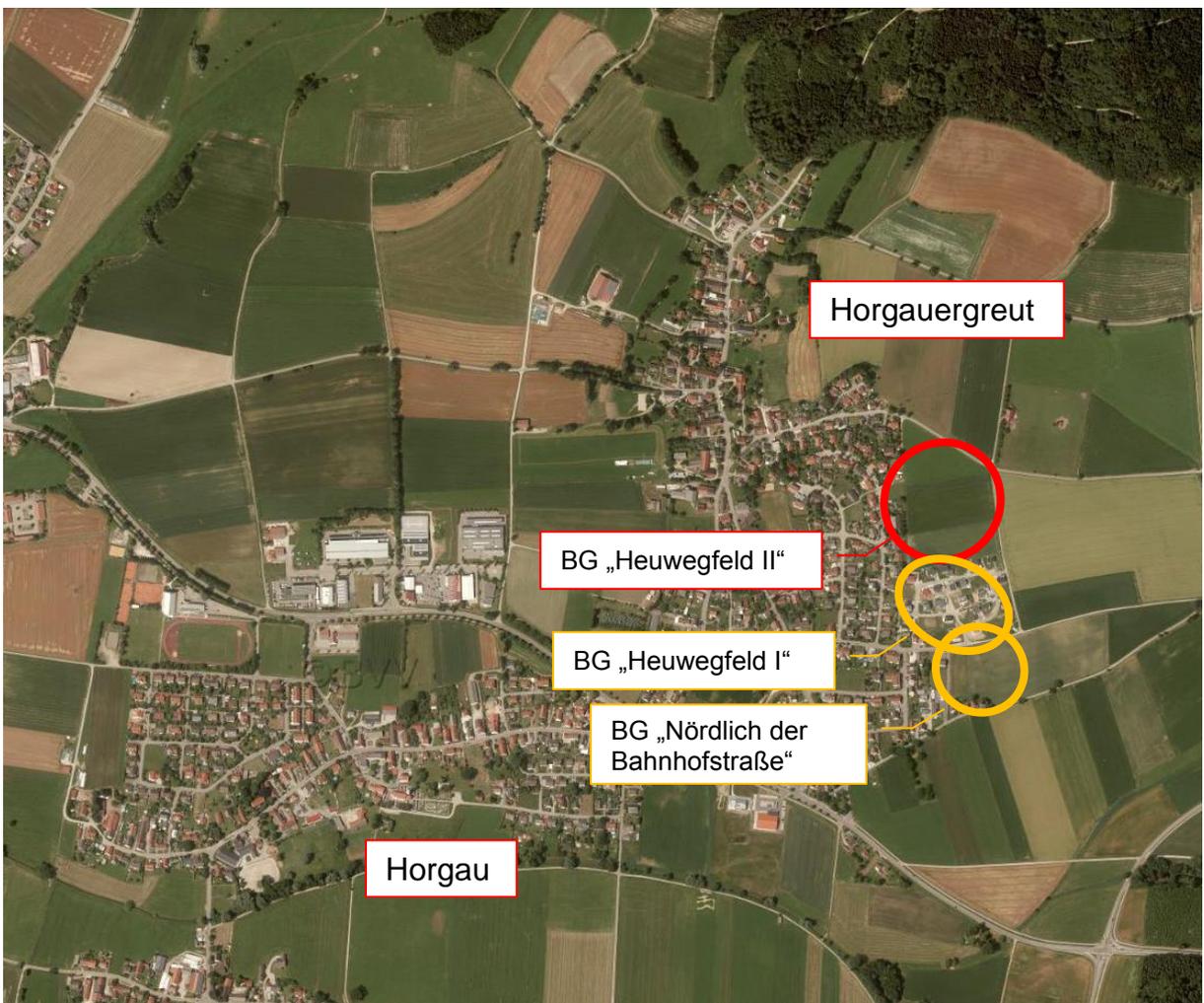


Gemeinde Horgau

Landkreis Augsburg

Antrag auf gehobene wasserrechtliche Erlaubnis für die Einleitung von Niederschlagswasser aus den Baugebieten „Heuwegfeld II“, „Heuwegfeld“ und „Nördlich der Bahnhofstraße“ im Ortsteil Horgauergreut der Gemeinde Horgau in den Reichenbachgraben gemäß § 10/1 i.V. mit §15 WHG

Tektur zum Wasserrechtsantrag vom 19.12.2007 (Baugebiet „Heuwegfeld“)



Verfasser:



ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage-Nr.	Bezeichnung der Anlage	Maßstab	Plan-Nr.
1	Erläuterungsbericht mit hydraulischen Berechnungen		
2	Übersichtskarte	1 : 100.000	0730-15-004-05-1
3	Übersichtslageplan	1 : 2.500	0730-15-004-05-2
4	Abwasserbeseitigung		
4.1	Lageplan Abwasserbeseitigung (Blatt 1 - Nord)	1 : 250	0730-15-004-05-3.1
4.2	Lageplan Abwasserbeseitigung (Blatt 2 - Süd)	1 : 250	0730-15-004-05-3.2
4.3	Längsschnitt Regenwasserkanal 1	1 : 500 / 50	0730-15-004-05-3.3
4.4	Längsschnitte Regenwasserkanäle 2, 3 und 4	1 : 500 / 50	0730-15-004-05-3.4
4.5	Längsschnitt Schmutzwasserkanal 1	1 : 500 / 50	0730-15-004-05-3.5
4.6	Längsschnitte Schmutzwasserkanäle 2, 3 und 4	1 : 500 / 50	0730-15-004-05-3.6
4.7	Systemschnitt Zisterne	1 : 50	0730-15-004-05-3.7
4.8	Musterplan Absetzschacht	1 : 25	0730-15-004-05-3.8



Gemeinde Horgau

Landkreis Augsburg

Antrag auf gehobene wasserrechtliche Erlaubnis für die Einleitung von Niederschlagswasser aus den Baugebieten „Heuwegfeld II“, „Heuwegfeld“ und „Nördlich der Bahnhofstraße“ im Ortsteil Horgauergreut der Gemeinde Horgau in den Reichenbachgraben gemäß § 10/1 i.V. mit §15 WHG

Tektur zum Wasserrechtsantrag vom 19.12.2007 (Baugebiet „Heuwegfeld“)

Anlage 1

Erläuterungsbericht mit hydraulischen Berechnungen

Verfasser:



Alte Reichsstraße 2, 86356 Neusaß-Steppach, Tel.: 0821/48078-0, Fax. 0821/48078-20
e-mail: neusaess@grontmij.de, Internet: www.grontmij.de

INHALTSVERZEICHNIS

1	VORHABENSTRÄGER.....	2
2	ZWECK DES VORHABENS	2
3	GRUNDLAGE DES VORHABENS.....	2
4	BESTEHENDE VERHÄLTNISSE.....	2
4.1.	Allgemeines	2
4.2.	Wasserversorgung.....	2
4.3.	Abwasserbeseitigung.....	3
4.4.	Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	3
5	ART UND UMFANG DES VORHABENS.....	4
5.1.	Allgemeines	4
5.2.	Hydraulische Bemessung Regenwasserkanal	5
5.3.	Bemessung der Rückhaltezysternen	5
5.4.	Hydraulische Bemessung Regenrückhaltebecken	6
5.5.	Nachweise nach DWA – Merkblatt M 153	7
6	DURCHFÜHRUNG DES VORHABENS.....	7
7	ANTRAG AUF WASSERRECHTLICHE ERLAUBNIS.....	8

Anhang 1: Niederschlagshöhen und –spenden nach KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes

Anhang 2: Hydraulische Bemessung des Regenwasserkanals

Anhang 3: Bemessung der Rückhaltezysternen

Anhang 4: Bemessung der Regenrückhaltebecken nach DWA-Arbeitsblatt A 117

Anhang 5: Bemessung der Rohrdrosseln aus den Rückhaltebecken

Anhang 6: Nachweise nach DWA-Merkblatt M 153

1 VORHABENSTRÄGER

Vorhabensträger ist die Gemeinde Horgau im Landkreis Augsburg.

Die Grontmij GmbH, Alte Reichsstraße 2, 86356 Neusäß-Steppach wurde mit der Erstellung der vorliegenden Wasserrechtsunterlagen beauftragt.

2 ZWECK DES VORHABENS

Durch die Ausweisung des Baugebietes „Heuwegfeld II“ ist die Gemeinde Horgau gefordert, ein Konzept für die Erschließung zu erstellen.

Anfallendes Niederschlagswasser aus dem geplanten Baugebiet „Heuwegfeld II“ soll, wie auch aus den bestehenden Baugebieten „Heuwegfeld I“ und „Nördlich der Bahnhofstraße“ gedrosselt in den Reichenbachgraben und von dort in die Roth eingeleitet werden. Das erforderliche Wasserrechtsverfahren wird mit den vorliegenden Unterlagen beantragt.

3 GRUNDLAGE DES VORHABENS

Planungsgrundlage für die vorliegende Entwurfsplanung ist der Bebauungsplan „Heuwegfeld II“ in der Fassung vom 30.06.2015, aufgestellt durch das Architekturbüro OPLA.

4 BESTEHENDE VERHÄLTNISSE

4.1. Allgemeines

Die Gemeinde Horgau liegt ca. 15 km westlich von Augsburg. An den überörtlichen Straßenverkehr ist Horgau durch die Bundesstraße 10 angeschlossen. Der Ortsteil Horgaugreut befindet sich ca. 0,5 km nordöstlich des Hauptortes.

Das Baugebiet „Heuwegfeld II“ liegt im Osten von Horgaugreut, nördlich des Baugebiets „Heuwegfeld I“

4.2. Wasserversorgung

Die Gemeinde Horgau verfügt über ein eigenes Wasserversorgungsnetz. Im nördlichen Bereich des geplanten Baugebietes in der Straße „Grottenberg“ verläuft eine Wasserleitung DN 100 AZ, die bei einem erforderlichen Austausch durch eine Leitung DN 150 ersetzt werden sollte. Die Versorgung des geplanten Baugebietes erfolgt über Anschluss an diese bestehende Leitung. Weiterhin soll ein Ringschluss mit der Leitung DN/OD 110 PE im südlich gelegenen Baugebiet „Heuwegfeld 1“ gebildet werden.

Die vorherrschenden Druckverhältnisse und Wassermengen im Leitungsnetz reichen aus, um das geplante Baugebiet künftig zu versorgen und die Löschwasserversorgung zu gewährleisten.

4.3. Abwasserbeseitigung

Die Abwasserbeseitigung von Horgau und Horgauergreut erfolgt überwiegend im Mischsystem. Die beiden südlich des überplanten Geländes gelegenen Baugebiete „Heuwegfeld I“ und „Nördlich der Bahnhofstraße“ werden jedoch (weitestgehend) im Trennsystem entwässert, da die hier angrenzenden Mischwasserkanäle für eine zusätzlich Zuführung von Niederschlagswasser nicht mehr ausreichend aufnahmefähig sind. Deshalb wird auch das künftige Baugebiet „Heuwegfeld II“ im Trennsystem entwässert.

Häusliches Schmutzwasser wird in den neu zu bauenden Schmutzwasserkanal eingeleitet und an den bestehenden Schmutzwasserkanal in der Straße „Am Haldenhang“ im Baugebiet Heuwegfeld I angeschlossen. Oberflächenwasser aus öffentlichen Flächen wird in den neu zu bauenden Regenwasserkanal eingeleitet. Das auf privaten Flächen anfallende Regenwasser wird in Zisternen zwischengespeichert und gedrosselt an den neuen Regenwasserkanal abgegeben. Das Regenwasser wird in ein, aus Füllkörperrigolen bestehendes, unterirdisches, Rückhaltebecken im Südosten des neuen Baugebietes eingeleitet und von dort gedrosselt an den bestehenden Regenwasserkanal im „Haldenhang“ abgegeben. Dieser Regenwasserkanal leitet das Niederschlagswasser über zwei weitere Regenrückhaltebecken (im Südosten des Baugebiets „Heuwegfeld I“ und im Südosten des Baugebiets „Nördlich der Bahnhofstraße“) bis zum Reichenbachgraben ab, der wiederum südlich der Bundesstraße 10 in die Roth mündet.

4.4. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 29. Mai 2015 von der Firma Geotechnik Augsburg Ingenieurgesellschaft mbH im Bereich des geplanten Baugebiets vier und in der Straße „Grottenberg“ eine Kleinbohrung abgeteuft. Zur genaueren Ermittlung der Lagerungsverhältnisse bzw. Festigkeit des anstehenden Untergrundes wurden innerhalb des geplanten Baugebiets zusätzlich fünf Sondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH) durchgeführt. Die Ergebnisse der Feld- und Laborarbeiten können dem geotechnischen Baugrundgutachten vom 06. Juli 2015 entnommen werden.

5 ART UND UMFANG DES VORHABENS

5.1. Allgemeines

Das Baugebiet „Heuwegfeld II“ wird im Trennsystem entwässert. In Absprache mit der Gemeinde wird eine Kellerentwässerung im Freispiegelverfahren planmäßig nicht vorgesehen. Die häusliche Schmutzwassermenge kann von den weiterführenden bestehenden Kanälen aufgenommen und schadlos abgeleitet werden.

Regenwasser aus öffentlichen Flächen wird direkt in die neuen Regenwasserkanäle eingeleitet. Das auf Privatflächen anfallende Regenwasser wird in Zisternen zurückgehalten und gedrosselt (0,5 l/s pro Anwesen; siehe Anhang 3) an die Regenwasserkanäle abgegeben. Das gesammelte Regenwasser wird zum neuen Regenrückhaltebecken am südöstlichen Rand des Baugebietes „Heuwegfeld II“ abgeleitet. Dort wird es zwischengespeichert und auf 27,5 l/s gedrosselt (siehe Anhang 4) an den bestehenden Regenwasserkanal in der Straße „Am Haldenhang“ abgegeben.

Die fortführenden Kanäle sind ausreichend dimensioniert um den Drosselabfluss aus dem geplanten Baugebiet schadlos ableiten zu können. In den bestehenden Regenrückhaltebecken sind die Drosselblenden weiter zu öffnen, um den künftigen Drosselabfluss aus der Gesamtfläche an die neuen Gegebenheiten anzupassen. Ein Austausch der bestehenden Rohrleitungen ist hierfür nicht erforderlich.

Für die Einleitung des Niederschlagswassers aus dem Baugebiet in den Reichenbachgraben ist eine wasserrechtliche Genehmigung gemäß § 10/1 in Verbindung mit § 15 WHG erforderlich, die noch beim Landratsamt Augsburg beantragt werden muss.

Tiefenlage und Gefälle

Die Tiefe der Schmutzwasserkanäle bewegt sich zwischen 2,51 m und 3,79 m, das minimale Gefälle beträgt 7,50 ‰, das maximale 80,00 ‰.

Die Sohlentiefe der Regenwasserkanäle liegt zwischen ca. 1,91 m und 3,37 m unter Straßenoberkante, das minimale Gefälle beträgt 7,50 ‰, das maximale Gefälle beträgt 60,00 ‰.

Werkstoffe und Ausführungsarten der Kanäle

Die Schmutzwasserkanäle werden als Steinzeugrohre DN 250 mm, die Regenwasserkanäle als Stahlbetonrohre DN 300 bis 400 mm (siehe Anhang 2) ausgeführt. Die Einsteigschächte werden in der üblichen Art als Stahlbetonfertigteile mit durchgehendem Sohllauf und aufgehenden Schachtringen mit Konus und Schachtabdeckung ausgebildet. Die Schächte sind wasserdicht auszuführen.

Hausanschlüsse

Für alle im Bebauungsplan dargestellten geplanten Gebäude ist ein Revisionsschächte (Schmutzwasser) vorgesehen. Jedes Anwesen erhält außerdem eine Regenwasserzisterne DN 2500 mit 9,1 m³ Gesamtvolumen, wovon 3,0 m³ für die Entlastung des öffentlichen Kanals (Rückhaltevolumen) und 6,1 m³ für die Eigennutzung vorgesehen sind (siehe Anhang 3). Die Hausanschlussleitungen für das häusliche Schmutzwasser werden mit Rohren DN 150 Stz, die Anschlussleitungen für das Regenwasser (Überlauf aus den Zisternen) mit Rohren DN/OD 160 PP an die Hauptkanäle angeschlossen.

5.2. Hydraulische Bemessung Regenwasserkanal

Die Regenwasserkanäle wurden mit dem Programm Hykas der Firma Rehm aus Ravensburg nach dem Zeitbeiwertverfahren hydraulisch dimensioniert (siehe Anhang 2).

Der Bemessung der Kanäle liegen die einschlägigen DWA – Arbeits- und Merkblätter zugrunde:

- Arbeitsblatt DWA-A 110 – Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen
- Arbeitsblatt DWA-A 118 – Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen

Der Bemessungsregen entspricht einem 3-jährlichen Regenereignis ($n = 0,33$). Die kürzeste Regendauer wurde gemäß DWA-A 118 mit 10 Minuten gewählt. Die Nennweiten der geplanten Regenwasserkanäle können dem Ergebnisausdruck der hydrostatischen Dimensionierung (siehe Anhang 2) entnommen werden.

5.3. Bemessung der Rückhaltezysternen

Die Bemessung der Rückhaltezysternen befindet sich in Anhang 3. Für jedes Anwesen wird eine Zisternengröße von 9,1 m³ Gesamtvolumen gewählt, wobei das Speichervolumen von 3,0 m³ für die Entlastung des öffentlichen Kanals zwingend erforderlich ist. Bei einem kontinuierlichen Drosselabfluss von 0,5 l/s aus der Zisterne beträgt das notwendige Rückhaltevolumen für ein 5-jährliches Regenereignis 3,0 m³. In der Summe der Anwesen minimiert dieses Rückhaltevolumen die Dimension der Regenwasserkanäle sowie des Regenrückhalterumes. Während das Volumen von 3,0 m³ während und nach Beendigung des Regenereignisses wieder entleert wird, verbleiben die restlichen 6,1 m³ in der Zisterne und können zur Brauchwassernutzung (Garten gießen, Toilettenspülung, etc.) verwendet werden.

5.4. Hydraulische Bemessung Regenrückhaltebecken

Die Bemessung des geplanten, unterirdischen, Regenrückhaltebeckens erfolgte gemäß des DWA-Arbeitsblattes A 117 (siehe Anhang 4).

Da der Drosselabfluss aus dem neuen RRB über die bestehenden Kanäle und Rückhalteteiche der beiden unterliegenden Baugebiete „Heuwegfeld I“ und „Nördlich der Bahnhofstraße“ abgeleitet wird, ist eine Nachjustierung der Drosselblenden an den bestehenden beiden Rückhaltebecken erforderlich (siehe Anhang 5). Die Neubemessung der maximal möglichen Drosselabflüsse aus dem jeweils oberliegenden Baugebiet kann auch für die beiden bestehenden Rückhalteteiche den Bemessungen nach DWA-A 117 (Anhang 4) entnommen werden.

Nach Bewertung der hydraulischen Gewässerbelastung für den Reichenbachgraben gemäß DWA-Merkblatt M153 (siehe Anhang 6) ergibt sich aus der gesamten Baugebietsfläche (Summe aus „Nördlich der Bahnhofstraße“, „Heuwegfeld I“ und „Heuwegfeld II“) eine zulässige Einleitungsmenge von 46 l/s.

In das RRB des „untersten“ Baugebiets („Nördlich der Bahnhofstraße“) kann – nach Anpassung der Drosselblende – ein möglicher Drosselabfluss aus den beiden oberliegenden Baugebieten („Heuwegfeld I“ und „Heuwegfeld II“) von 42 l/s eingeleitet werden.

Der mögliche Drosselabfluss aus dem Baugebiet „Heuwegfeld II“ in den Rückhalteteich des „Heuwegfeld I“ beträgt – auch hier nach Anpassung der Drosselblende – 27,5 l/s.

Bei einem Drosselabfluss von 27,5 l/s misst das erforderliche Rückhaltevolumen des unterirdischen RRBs im „Heuwegfeld II“ – ohne Berücksichtigung der privaten Zisternen – 307 m³. Dabei wurde für die gesamte angeschlossene Fläche aus dem Baugebiet ein mittlerer Abflussbeiwert von $\psi_m = 0,4$ angesetzt. Der Rückhalteraum wurde für ein Regenereignis mit der Jährlichkeit $n = 0,2$ bemessen.

Das Rückhaltevolumen reduziert sich bei Ansatz der privaten Zisternen entsprechend. Bei 43 geplanten Anwesen mit je einem anzurechnenden Rückhaltevolumen der Zisternen von 3,0 m³ vermindert sich das erforderliche Volumen des Rückhaltebeckens auf:

$$\Rightarrow V = 307 \text{ m}^3 - 43 \times 3,0 \text{ m}^3 = 178 \text{ m}^3$$

Als Rückhaltebecken favorisiert die Gemeinde Horgau ein unterirdisch (unter der Fahrbahn / den Parkplätzen) gelegenes System aus Füllkörperrigolenblöcken (mit einer Speicherkapazität von 95 % bezogen auf das Gesamtvolumen), die mit PE-Folie ummantelt werden. Bei der Planung dieser Füllkörperrückhaltung errechnete sich eine Abmessung (l x b x h) von 21,60 m x 4,80 m x 1,98 m. Dies ergibt ein Bruttovolumen von 205,3 m³, woraus sich ein Rückhaltevolumen von 195,0 m³ errechnet.

Als Drossel wird eine Leitung DN/OD 250 PP mit einem Gefälle von 50,00 ‰ eingebaut. Der Drosselabfluss von 27,5 l/s wird durch eine Lochblende am Rohreinlauf eingestellt. Der Querschnitt am Rohreinlauf muss hierfür die Querschnittsfläche eines fiktiven Rohres DN 120 mm aufweisen

(siehe Anhang 5). Wegen Verklausungsgefahr wird der Durchmesser der Drosselleitung nicht auf gesamter Länge auf DN 120 reduziert.

Weiterhin werden zum „Schutz“ des Füllkörpersystems, und um eine niedrigere Verschmutzung des selbigen zu gewährleisten, drei Absetzschächte über die Baugebietsfläche verteilt, die grobe Stoffe (Laub, Zweige, Splitt) und Feinteile vor Eintrag in die Rückhalteeinrichtung herausfiltern. Die Absetzschächte sind je nach Verschmutzungsgrad in regelmäßigen Intervallen von der Gemeinde Horgau zu reinigen.

5.5. Nachweise nach DWA – Merkblatt M 153

Im Rahmen dieser Nachweise wird festgestellt, ob die hydraulische Belastung des Vorfluters durch die Einleitungsmenge innerhalb eines Gewässerabschnittes zulässig ist oder ob zusätzliche Rückhaltemaßnahmen notwendig sind. Außerdem wird die qualitative Belastung des Vorfluters überprüft. Dabei zeigt sich, ob eventuell eine Vorbehandlung des eingeleiteten Wassers erfolgen muss.

Nach M 153 dürfen insgesamt maximal 46 l/s aus den drei Baugebieten „Heuwegfeld II“ „Heuwegfeld I“ und „Nördlich der Bahnhofstraße“ in den Reichenbachgraben eingeleitet werden (siehe Anhang 6). Damit ist das geplante Regenrückhaltebecken zusammen mit den beiden bereits bestehenden Regenrückhalteteichen und jeweils in Kombination mit den Zisternen auf den Privatgrundstücken ausreichend, um die zulässige hydraulische Belastung des Vorfluters nicht zu überschreiten.

Die qualitative Gewässerbelastung liegt unter dem geforderten Wert. Somit ist keine zusätzliche Behandlung des in den Reichenbachgraben eingeleiteten Wassers notwendig (siehe Anhang 6).

6 DURCHFÜHRUNG DES VORHABENS

Mit den Bauarbeiten soll im Herbst 2015 begonnen werden.

7 ANTRAG AUF WASSERRECHTLICHE ERLAUBNIS

Mit den vorliegenden Unterlagen beantragt die Gemeinde Horgau die wasserrechtliche Erlaubnis für die Einleitung von Niederschlagswasser aus dem geplanten Baugebiet „Heuwegfeld II“ und den bestehenden Baugebieten „Heuwegfeld I“ und „Nördlich der Bahnhofstraße“ im Ortsteil Horgauergreut in den Reichenbachgraben nach § 10/1 in Verbindung mit § 15 WHG. Die gedrosselte Gesamteinleitungsmenge an der Einleitungsstelle DRA beträgt 46 l/s.

Aufgestellt: AKL

Neusäß-Steppach, den 20. August 2015

Der Verfasser

Grontmij GmbH
Alte Reichsstraße 2
86356 Neusäß-Steppach

i. V. _____

Wolfgang Deffner
stellv. Ressortleiter

i. A. _____

Andreas Klein
Projektleiter

Der Auftraggeber

Gemeinde Horgau
Martinsplatz 1
86497 Horgau

Anhang 1

**Niederschlagshöhen und –spenden
nach KOSTRA-Atlas des DWD**



KOSTRA-DWD 2000

Deutscher Wetterdienst - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2000

Niederschlagshöhen und -spenden für Horgau

Zeitspanne : Januar - Dezember

Rasterfeld : Spalte: 41 Zeile: 89

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								
5,0 min	3,9	130,0	5,4	179,5	6,9	229,0	8,8	294,5	10,3	344,0	11,8	393,5	13,8	458,9	15,3	508,4
10,0 min	6,4	107,5	8,4	139,4	10,3	171,3	12,8	213,4	14,7	245,3	16,6	277,2	19,2	319,4	21,1	351,3
15,0 min	8,0	89,2	10,3	113,9	12,5	138,6	15,4	171,2	17,6	195,8	19,8	220,5	22,8	253,1	25,0	277,8
20,0 min	9,1	75,7	11,6	96,3	14,0	116,8	17,3	144,0	19,7	164,6	22,2	185,1	25,5	212,3	27,9	232,9
30,0 min	10,4	57,7	13,2	73,6	16,1	89,5	19,9	110,5	22,7	126,4	25,6	142,3	29,4	163,3	32,2	179,2
45,0 min	11,3	42,0	14,7	54,3	18,0	66,6	22,4	82,9	25,7	95,2	29,0	107,4	33,4	123,7	36,7	136,0
60,0 min	11,8	32,8	15,5	43,1	19,2	53,3	24,1	66,8	27,8	77,1	31,4	87,3	36,3	100,9	40,0	111,1
90,0 min	13,8	25,6	17,8	32,9	21,8	40,3	27,0	50,0	31,0	57,4	35,0	64,8	40,2	74,5	44,2	81,9
2,0 h	15,4	21,4	19,6	27,2	23,8	33,1	29,4	40,8	33,6	46,6	37,8	52,4	43,3	60,1	47,5	66,0
3,0 h	18,0	16,6	22,5	20,8	27,0	25,0	33,0	30,6	37,5	34,8	42,1	39,0	48,1	44,5	52,6	48,7
4,0 h	20,0	13,9	24,8	17,2	29,6	20,5	35,9	24,9	40,7	28,3	45,5	31,6	51,8	36,0	56,6	39,3
6,0 h	23,3	10,8	28,5	13,2	33,6	15,6	40,4	18,7	45,6	21,1	50,7	23,5	57,6	26,6	62,7	29,0
9,0 h	27,1	8,4	32,7	10,1	38,2	11,8	45,6	14,1	51,1	15,8	56,7	17,5	64,0	19,8	69,6	21,5
12,0 h	30,1	7,0	36,0	8,3	41,9	9,7	49,6	11,5	55,5	12,8	61,4	14,2	69,1	16,0	75,0	17,4
18,0 h	34,2	5,3	40,5	6,3	46,8	7,2	55,2	8,5	61,5	9,5	67,8	10,5	76,2	11,8	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])

hN - 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	10,25	15,50	36,00	45,00	55,00	55,00
100 a	25,00	40,00	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.

Anhang 2

Hydraulische Bemessung des Regenwasserkanals

Berechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren

Berechnung vom: 03.08.2015

Berechnungsparameter

Netzteil			Gesamtnetz
Kanalsystem			Regenwasser
KOSTRA-Niederschlag (DWD 2000):	hN(T=1)		hN(T=100)
für Dauerstufe 15 min:	10,3 mm		25,0 mm
für Dauerstufe 60 min:	15,5 mm		40,0 mm
Kürzeste Regendauer:			10 Minuten
Berechnung erfolgte			ohne Staulinie
Eintrittsverlustbeiwert Lambda (e):			0,00

Parameter für die Dimensionierung geplanter Kanäle

Kleinste zulässige Nennweite:	DN 300 mm
10 cm Dimensionierungs-Schrittweite ab Nennweite:	DN 300 mm
20 cm Dimensionierungs-Schrittweite ab Nennweite:	DN 800 mm
Maximaler Auslastungsgrad für Dimensionierung:	90,00 %
Kaliberreduktion ausgeschlossen	
Die Nennweiten neu dimensionierter Kanäle erscheinen im Abdruck in Fettschrift	

Verwendete Profilformen

0

Kreisprofil 2:2

Bemerkungen

v* = schießender Abfluss

L = Lufteintrag

X.XX = Wasserspiegel liegt um X.XX m über Scheitel

Grontmij GmbH * Alte Reichsstrasse 2 * 86356 Neusäß-Steppach * Tel.: 0821/48078-0

Projekt: 0730-15-004- Horgau - BG Heuwegfeld II - Dimensionierung Regenwasserkanäle für n = 0,33

Netzteil: Gesamtnetz

Hydraulische Berechnung

Blatt 1 A

Haltung	Straßen- bezeichnung	Von Schacht	Bis- Schacht	Sohlhöhe oben	Sohlhöhe unten	Punkt- höhe Deckel	Wsp. höhe oberer Schacht m+NN	Haltungs- länge	Haltungs- gefälle	Profil- nenn- weite	Gesamtfläche zugeordneter EZG	Max. berechn. Abfluss Qmax l/s	Qvoll l/s	Bel. grad	Bemerkung
Nr.		Nr.	Nr.	m+NN	m+NN			m	0/00	mm	ha			%	
R14	Straße A	R14	R13	491,24	490,15	493,940	491,30	43,77	24,90	300	0,222	16,53	166,0	10,0	v*
R13	Straße A	R13	R12	490,15	489,89	493,100	490,26	25,57	10,17	300	0,167	28,98	106,7	27,2	v*
R12	Straße A	R12	R11	489,89	489,55	492,970	489,97	9,85	34,52	300	0,066	33,93	204,0	16,6	v*
R15	Straße D	R15	R11	489,83	489,55	491,810	489,92	46,60	6,01	300	0,217	16,16	81,1	19,9	v*
R11	Straße A	R11	R10	489,55	488,53	492,920	489,72	67,66	15,08	300	0,348	76,05	129,0	59,0	v*
R10	Straße A	R10	R09	488,53	485,87	490,590	488,64	33,36	79,74	300	0,228	93,01	301,1	30,9	v*
R09	Straße A	R09	R08	485,87	485,34	488,170	486,01	13,21	40,12	300	0,087	99,49	216,9	45,9	v*
R08	Straße A	R08	R07	485,34	484,81	487,510	485,48	13,21	40,12	300	0,014	100,51	216,9	46,3	v*
R07	Straße A	R07	R06	484,81	484,28	486,990	484,95	13,21	40,12	300	0,014	101,53	216,9	46,8	v*
R06	Straße A	R06	R05	484,28	483,75	486,570	484,43	13,21	40,12	300	0,088	108,11	216,9	49,8	v*
R05	Straße A	R05	R04	483,75	482,45	486,220	483,94	65,17	19,95	400	0,427	139,95	316,5	44,2	v*
R04	Straße A	R04	R03	482,45	481,72	484,820	482,58	9,77	74,72	400	0,005	140,33	642,8	21,8	v*
R25	Straße C	R25	R24	491,19	489,00	493,860	491,24	48,78	44,90	300	0,207	15,39	222,9	6,9	v*
R24	Straße C	R24	R23A	489,00	486,91	491,590	489,06	34,82	60,02	300	0,149	26,46	259,0	10,2	v*
R23A	Straße C	R23A	R23	486,91	486,72	489,760	487,03	24,85	7,65	300	0,074	31,96	92,5	34,5	v*
R23	Straße C	R23	R22	486,72	486,64	488,950	486,84	11,33	7,06	300	0,017	33,22	91,2	36,4	v*
R22	Straße C	R22	R21	486,64	486,62	488,550	486,75	2,83	7,07	300	0,001	33,32	108,5	30,7	v*
R21	Straße C	R21	R20	486,62	486,41	488,520	486,75	27,24	7,71	300	0,010	34,07	92,7	36,7	v*
R20	Straße B	R20	R19	486,41	486,30	488,780	486,54	14,30	7,69	300	0,006	34,52	94,3	36,6	v*
R19	Straße B	R19	R18	486,30	486,05	488,830	486,38	6,29	39,75	300	0,056	38,71	226,4	17,1	v*
R27	Straße B	R27	R26	487,02	486,25	489,850	487,10	51,32	15,00	300	0,266	19,82	128,5	15,4	v*
R26	Straße B	R26	R18	486,25	486,05	488,880	486,33	9,79	20,43	300	0,070	25,06	156,9	16,0	v*
R18	Straße B	R18	R17	486,05	485,50	488,580	486,16	13,87	39,65	300	0,008	64,40	215,2	29,9	v*

Grontmij GmbH * Alte Reichsstrasse 2 * 86356 Neusäß-Steppach * Tel.: 0821/48078-0

Projekt: 0730-15-004- Horgau - BG Heuwegfeld II - Dimensionierung Regenwasserkanäle für n = 0,33

Netzteil: Gesamtnetz

Blatt 2 A

Haltung	Straßen- bezeichnung	Von Schacht	Bis- Schacht	Sohlhöhe oben	Sohlhöhe unten	Punkt- höhe Deckel	Wsp. höhe oberer Schacht	Haltungs- länge	Haltungs- gefälle	Profil- nenn- weite	Gesamtfläche zugeordneter EZG	Max. berechn. Abfluss Qmax	Qvoll	Bel. grad	Bemerkung
Nr.		Nr.	Nr.	m+NN	m+NN		m+NN	m	0/00	mm	ha	l/s	l/s	%	
R17	Straße B	R17	R16	485,50	483,01	488,030	485,64	62,18	40,05	300	0,415	95,35	210,0	45,4	v*
R16	Straße B	R16	R15A	483,01	482,81	485,110	483,14	4,89	40,90	300	0,005	95,72	253,0	37,8	v*
R15A	Straße B	R15A	R03	482,81	482,37	484,930	482,95	11,08	39,71	300	0,000	95,72	223,2	42,9	v*
R03	Straße A	R03	R02A	481,72	480,80	484,300	481,89	12,23	75,22	400	0,163	248,18	652,4	38,0	v*
R02A	Straße A	R02A	R02	480,80	480,57	483,320	480,94	2,65	86,79	400	0,000	248,18	997,1	24,9	L

Grontmij GmbH * Alte Reichsstrasse 2 * 86356 Neusäß-Steppach * Tel.: 0821/48078-0

Projekt: 0730-15-004- Horgau - BG Heuwegfeld II - Dimensionierung Regenwasserkanäle für n = 0,33

Netzteil: Gesamtnetz

Bauzonen

Bauzone	Fläche	Befestigte Fläche		Einwohner		Psi-Wert	Schmutzwasser (l/s)		Neigungsgruppe	
		Nr.	(ha)	(%)	(ha)		(E/ha)	(E)		Qh (l/s.ha)
1	3,328		35,00	1,165	40	133	0,390	0,000	0,050	3
Summe:	3,328			1,165		133				

Grontmij GmbH * Alte Reichsstrasse 2 * 86356 Neusäß-Steppach * Tel.: 0821/48078-0

Projekt: 0730-15-004- Horgau - BG Heuwegfeld II - Dimensionierung Regenwasserkanäle für n = 0,33

Netzteil: Gesamtnetz

Einzugsgebietsdaten

Einzugsgebiets- nummer	Gesamtfläche ha	Zufluss zu Haltung	Zufluss zu Schmutzwasser- haltung	Bauzone	Konstanter	Konstanter
					Schmutzwasserzufluss l/s	Regenwasserzufluss l/s
1	0,222	R14		1	0,000	0,000
10	0,088	R06		1	0,000	0,000
11	0,427	R05		1	0,000	0,000
12	0,005	R04		1	0,000	0,000
13	0,163	R03		1	0,000	0,000
14	0,014	R02		1	0,000	0,000
15	0,201	R01		1	0,000	0,000
16	0,207	R25		1	0,000	0,000
17	0,149	R24		1	0,000	0,000
18	0,074	R23A		1	0,000	0,000
19	0,017	R23		1	0,000	0,000
2	0,167	R13		1	0,000	0,000
20	0,001	R22		1	0,000	0,000
21	0,010	R21		1	0,000	0,000
22	0,006	R20		1	0,000	0,000
23	0,056	R19		1	0,000	0,000
24	0,008	R18		1	0,000	0,000
25	0,415	R17		1	0,000	0,000
26	0,005	R16		1	0,000	0,000
27	0,266	R27		1	0,000	0,000
28	0,070	R26		1	0,000	0,000

Grontmij GmbH * Alte Reichsstrasse 2 * 86356 Neusäß-Steppach * Tel.: 0821/48078-0

Projekt: 0730-15-004- Horgau - BG Heuwegfeld II - Dimensionierung Regenwasserkanäle für n = 0,33

Netzteil: Gesamtnetz

Einzugsgebiets- nummer	Gesamtfläche ha	Zufluss zu Haltung	Zufluss zu Schmutzwasser- haltung	Bauzone	Konstanter Schmutzwasserzufluss l/s	Konstanter Regenwasserzufluss l/s
29	0,198	Zisterne		1	0,000	0,000
3	0,066	R12		1	0,000	0,000
4	0,217	R15		1	0,000	0,000
5	0,348	R11		1	0,000	0,000
6	0,228	R10		1	0,000	0,000
7	0,087	R09		1	0,000	0,000
8	0,014	R08		1	0,000	0,000
9	0,014	R07		1	0,000	0,000

Grontmij GmbH * Alte Reichsstrasse 2 * 86356 Neusäß-Steppach * Tel.: 0821/48078-0

Projekt: 0730-15-004- Horgau - BG Heuwegfeld II - Dimensionierung Regenwasserkanäle für n = 0,33

Netzteil: Gesamtnetz

Rohrliste der geplanten Kanäle

Profilart	Nennweite	Rohrlänge	Längenanteil	Mittleres längengewichtetes		
				Gefälle (0/00)	vtrocken (m/s)	vvoll (m/s)
	DN	(m)	(%)			
0 Kreisprofil 2:2	300	603,22	87,04	29,11	0,00	2,41
0 Kreisprofil 2:2	400	89,82	12,96	35,40	0,00	3,32
Summe:		693,04	100,00			

Anhang 3

Bemessung der Rückhaltezysternen

Vorschlag zur
Festlegung der Zisternengröße für Privathaushalte

Einfamilienhaus

Dachfläche	110 m ²	x 0,9	=	99,0 m ²
Garage	30 m ²	x 0,9	=	27,0 m ²
Stellplatz	30 m ²	x 0,6	=	18,0 m ²
Gesamt	<u>170 m²</u>			<u>A_U = 144,0 m²</u>

Annahme: 3 Personen

- WC-Spülung 23l/d x 365 = 8,4 m³/a/pro Person = 25,2 m³/a
- Garten ca. 400 m² (pro 100 m² 6m³/½a) = 24,0 m³/½a

1 Monatsvorrat bei EFH

$$25,2 \text{ m}^3/\text{a} : 12 \text{ Monate} + 24,0 \text{ m}^3/\frac{1}{2}\text{a} : 6 \text{ Monate} = 6,1 \text{ m}^3 \text{ Nutzvolumen}$$

Speichervolumen bei Q_{ab} = 0,5 l/s in öffentlichen Kanal:

(siehe eigene Berechnung): V = 3,0 m³ (n = 0,2)

⇒ Gesamtvolumen Zisterne für EFH:

$$V_z = 6,1 + 3,0 = \boxed{9,1 \text{ m}^3}$$

Es wird ein Zisternenvolumen von 9,1 m³ empfohlen, wobei das Speichervolumen von 3,0 m³ für die Entlastung des öffentlichen Kanals zwingend ist.

A117 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Version 01/2010

Ing.-Büro Endres, Alte Reichsstr.2, 86356 Neusäß-Steppach, Tel.0821/48078-0

Projekt : 0730-15-004 - Gemeinde Horgau - BG Heuwegfeld II
 Becken : Zisternen

Datum : 31.07.2015

Bemessungsgrundlagen

undurchlässige Fläche A_U :	0,02 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$: .	0 l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluß Q_{Dr} :	0,5 l/s
Fließzeit t_f :	5 min	Zuschlagsfaktor f_Z :	1,1 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		

RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$: l/s**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$:Volumen $V_{RÜB}$:**Starkregen**

Starkregen nach :	aus Datei	Datei :	130416-Horgau-AKL.str
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	m	Hochwert :	m
Geogr. Koord. östliche Länge : . . . ° ' "		nördliche Breite : . . . ° ' "	
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	vertikal	Räumlich interpoliert ?	
Rasterfeldmittelpunkt liegt :			

Berechnungsergebnisse

maßgebende Dauerstufe D :	40 min	Entleerungsdauer t_E :	1,9 h
Regenspende $r_{D,n}$:	90,2 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_S :	171 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,U}$:	25 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} : ..	3 m³
Abminderungsfaktor f_A :	0,994 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} : ..	3 m³

Warnungen

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	8,9	295,3	88,6	2
10'	12,8	214,0	123,9	2
15'	15,4	171,5	144,1	3
20'	17,3	144,1	156,2	3
30'	19,8	110,2	167,7	3
45'	22,4	82,9	170,9	3
60'	24,1	66,8	164,6	3
90'	27,0	50,0	147,8	3
2h - 120'	29,3	40,8	124,0	2
3h - 180'	33,0	30,6	65,8	1
4h - 240'	35,9	24,9	0,0	0

Anhang 4

Bemessung der Regenrückhaltebecken nach DWA-Arbeitsblatt A 117

A117 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Version 01/2010

Ing.-Büro Endres, Alte Reichsstr.2, 86356 Neusäß-Steppach, Tel.0821/48078-0

Projekt : 0730-15-004 - Gemeinde Horgau - BG Heuwegfeld II

Datum : 31.07.2015

Becken : RRB "Heuwegfeld II"

Bemessungsgrundlagen

undurchlässige Fläche A_U :	1,49 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$: .	0 l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß Q_{Dr} :	27,5 l/s
Fließzeit t_f :	10 min	Zuschlagsfaktor f_Z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		

RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$: l/s**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$:

Volumen $V_{RÜB}$:

m³

Starkregen

Starkregen nach :	aus Datei	Datei :	130416-Horgau-AKL.str
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	m	Hochwert :	m
Geogr. Koord. östliche Länge : . . . °	' "	nördliche Breite : . . . °	' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	vertikal	Räumlich interpoliert ?	
Rasterfeldmittelpunkt liegt :			

Berechnungsergebnisse

maßgebende Dauerstufe D :	55 min	Entleerungsdauer t_E :	3,1 h
Regenspende $r_{D,n}$:	71,4 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_S :	205,9 m ³ /ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$:	18,46 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} : ..	307 m ³
Abminderungsfaktor f_A :	0,982 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} : ..	307 m ³

Warnungen

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m ³ /ha]	Rückhalte- volumen [m ³]
5'	8,9	295,3	97,9	146
10'	12,8	214,0	138,3	206
15'	15,4	171,5	162,4	242
20'	17,3	144,1	177,8	265
30'	19,8	110,2	194,7	290
45'	22,4	82,9	205,1	306
60'	24,1	66,8	205,3	306
90'	27,0	50,0	201,1	300
2h - 120'	29,3	40,8	189,3	282
3h - 180'	33,0	30,6	154,2	230
4h - 240'	35,9	24,9	110,0	164
6h - 360'	40,2	18,6	4,0	6
9h - 540'	45,6	14,1	0,0	0

P:\02_TM\0730\Pro\0730-15-004-Horgau_BG_Heuwegfeld_II\080-Bearbeitung\03-Entwurfsplanung\150727-A117_RRB_

A117 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Version 01/2010

Ing.-Büro Endres, Alte Reichsstr.2, 86356 Neusäß-Steppach, Tel.0821/48078-0

Projekt : 0730-15-004 - Gemeinde Horgau - BG Heuwegfeld II

Datum : 31.07.2015

Becken : RRB "Heuwegfeld I" - Neuberechnung

Bemessungsgrundlagen

undurchlässige Fläche A_U :	1,08 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$: .	0 l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß Q_{Dr} :	42 l/s
Fließzeit t_f :	10 min	Zuschlagsfaktor f_Z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		

RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$: 27,5 l/s**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$: l/s Volumen $V_{RÜB}$: m³**Starkregen**

Starkregen nach :	aus Datei	Datei :	130416-Horgau-AKL.str
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	m	Hochwert :	m
Geogr. Koord. östliche Länge : . . . °	' "	nördliche Breite : . . . °	' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	vertikal	Räumlich interpoliert ?	
Rasterfeldmittelpunkt liegt :			

Berechnungsergebnisse

maßgebende Dauerstufe D :	100 min	Entleerungsdauer t_E :	1,7 h
Regenspende $r_{D,n}$:	46,4 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_S :	234,9 m ³ /ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,U}$:	13,43 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} : ..	254 m ³
Abminderungsfaktor f_A :	0,989 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} : .	254 m ³

Warnungen

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m ³ /ha]	Rückhalte- volumen [m ³]
5'	8,9	295,3	100,3	108
10'	12,8	214,0	142,8	154
15'	15,4	171,5	168,8	182
20'	17,3	144,1	186,1	201
30'	19,8	110,2	206,7	223
45'	22,4	82,9	222,6	240
60'	24,1	66,8	228,1	246
90'	27,0	50,0	234,6	253
2h - 120'	29,3	40,8	233,5	252
3h - 180'	33,0	30,6	219,7	237
4h - 240'	35,9	24,9	196,7	212
6h - 360'	40,2	18,6	133,0	144
9h - 540'	45,6	14,1	24,9	27
12h - 720'	49,6	11,5	0,0	0

A117 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Version 01/2010

Ing.-Büro Endres, Alte Reichsstr.2, 86356 Neusäß-Steppach, Tel.0821/48078-0

Projekt : 0730-15-004 - Gemeinde Horgau - BG Heuwegfeld II

Datum : 31.07.2015

Becken : RRB "Nördlich Bahnhofstraße" - Neuberechnung

Bemessungsgrundlagen

undurchlässige Fläche A_U :	0,49 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$: .	0 l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß Q_{Dr} :	46 l/s
Fließzeit t_f :	10 min	Zuschlagsfaktor f_Z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		

RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$: 42 l/s**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$: l/s Volumen $V_{RÜB}$: m³**Starkregen**

Starkregen nach :	aus Datei	Datei :	130416-Horgau-AKL.str
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	m	Hochwert :	m
Geogr. Koord. östliche Länge : . . . °	' "	nördliche Breite : . . . °	' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	vertikal	Räumlich interpoliert ?	
Rasterfeldmittelpunkt liegt :			

Berechnungsergebnisse

maßgebende Dauerstufe D :	205 min	Entleerungsdauer t_E :	0,9 h
Regenspende $r_{D,n}$:	27,9 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_S :	289,4 m ³ /ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,U}$:	8,16 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} : ..	142 m ³
Abminderungsfaktor f_A :	0,994 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} : ..	142 m ³

Warnungen

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m ³ /ha]	Rückhalte- volumen [m ³]
5'	8,9	295,3	102,8	50
10'	12,8	214,0	147,3	72
15'	15,4	171,5	175,4	86
20'	17,3	144,1	194,7	95
30'	19,8	110,2	219,2	107
45'	22,4	82,9	240,8	118
60'	24,1	66,8	252,0	123
90'	27,0	50,0	269,8	132
2h - 120'	29,3	40,8	280,0	137
3h - 180'	33,0	30,6	288,7	141
4h - 240'	35,9	24,9	288,2	141
6h - 360'	40,2	18,6	269,3	132
9h - 540'	45,6	14,1	228,4	112
12h - 720'	49,6	11,5	171,4	84
18h - 1080'	55,2	8,5	27,2	13
24h - 1440'	60,7	7,0	0,0	0

Anhang 5

**Bemessung der Rohrdrosseln aus
den Rückhaltebecken**

PROGRAMM REHM/FLUSS 12.2 (1D)

Grontmij GmbH * Alte Reichsstraße 2 * 86356 Neusäß-Steppach

Projekt : 0730-15-004 - Gemeinde Horgau - BG "Heuwegfeld II"
Neubemessung Rohrdrossel RRB "Heuwegfeld II"

Projektnummer: Heuwegfeld 2

Datum: 31.07.2015

Hydraulische Daten der Drossel :

Wassermenge	(Q)	:	27,50	l/s
Rohrdurchmesser	(d)	:	0,12	m
Sohlgefälle	(Js)	:	50,00	o/oo
Stautiefe	(tu)	:	1,98	m
Eintrittsverlustbeiwert	(Zeta)	:	0,50	-
Rauhigkeitsbeiwert	(kb)	:	0,75	mm
Druckgefälle	(Jp)	:	93,54	o/oo
Geschwindigkeit	(v)	:	2,55	m/s
Erforderliche Drossellänge	(l)	:	31,37	m

PROGRAMM REHM/FLUSS 12.2 (1D)

Grontmij GmbH * Alte Reichsstraße 2 * 86356 Neusäß-Steppach

Projekt : 0730-15-004 - Gemeinde Horgau - BG "Heuwegfeld II"
Neubemessung Rohrdrossel RRB "Heuwegfeld I"

Projektnummer: Heuwegfeld 1

Datum: 31.07.2015

Hydraulische Daten der Drossel :

Wassermenge	(Q)	:	42,00	l/s
Rohrdurchmesser	(d)	:	0,16	m
Sohlgefälle	(Js)	:	0,50	o/oo
Stautiefe	(tu)	:	0,80	m
Eintrittsverlustbeiwert	(Zeta)	:	0,50	-
Rauhigkeitsbeiwert	(kb)	:	0,75	mm
Druckgefälle	(Jp)	:	40,37	o/oo
Geschwindigkeit	(v)	:	2,06	m/s
Erforderliche Drossellänge	(l)	:	7,89	m

PROGRAMM REHM/FLUSS 12.2 (1D)

Grontmij GmbH * Alte Reichsstraße 2 * 86356 Neusäß-Steppach

Projekt : 0730-15-004 - Gemeinde Horgau - BG "Heuwegfeld II"
Neubemessung Rohrdrossel RRB "Nördlich der Bahnhofstraße"

Projektnummer: Nördl BhfStr

Datum: 31.07.2015

Hydraulische Daten der Drossel :

Wassermenge	(Q)	:	46,00	l/s
Rohrdurchmesser	(d)	:	0,18	m
Sohlgefälle	(Js)	:	5,00	o/oo
Stautiefe	(tu)	:	0,51	m
Eintrittsverlustbeiwert	(Zeta)	:	0,50	-
Rauhigkeitsbeiwert	(kb)	:	0,75	mm
Druckgefälle	(Jp)	:	24,03	o/oo
Geschwindigkeit	(v)	:	1,73	m/s
Erforderliche Drossellänge	(l)	:	5,11	m

Anhang 6

**Nachweise nach
DWA-Merkblatt M 153**

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Ing.-Büro Endres, Alte Reichsstr.2, 86356 Neusäß-Steppach, Tel.0821/48078-0

Station: 0730-15-004 - Gemeinde Horgau - BG "Heufeld II"
Bemerkung : Reichenbachgraben

Datum : 31.07.2015

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A_E in m ²	Ψ_m	A_U in m ²
BG Bahnhofsstraße	Dach; Hof; Straße; Grünflächen	1,225	0,4	0,49
BG Heufwegfeld I	Dach; Hof; Straße; Grünflächen	2,7	0,4	1,08
BG Heufwegfeld II	Dach; Hof; Straße; Grünflächen	3,74	0,4	1,496
Außengebiet entfällt				0
		7,665		3,066

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt						Version 01/2010	
Ing.-Büro Endres, Alte Reichsstr. 2, 86356 Neusäß-Steppach, Tel.0821/48078-0							
Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt : 0730-15-004 - Gemeinde Horgau - BG "Heufeld II"						Datum : 31.07.2015	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)						Typ	Gewässerpunkte G
Reichenbachgraben						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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
BG Bahnhofsstraße	0,49	0,16	L 1	1	F 3	12	2,08
BG Heufegfeld I	1,08	0,352	L 1	1	F 3	12	4,58
BG Heufegfeld II	1,496	0,488	L 1	1	F 3	12	6,34
Außengebiet entfällt			L		F		
			L		F		
			L		F		
$\Sigma = 3,066$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i) :$				$B = 13$
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 $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :						$D =$	
Emissionswert $E = B \cdot D$						$E =$	
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B = 13 \leq G = 15$							

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt		Version 01/2010	
Ing.-Büro Endres, Alte Reichsstr. 2, 86356 Neusäß-Steppach, Tel.0821/48078-0			
Hydraulische Gewässerbelastung			
Projekt : 0730-15-004 - Gemeinde Horgau - BG "Heufeld II"		Datum : 31.07.2015	
Gewässer : Reichenbachgraben			
<u>Gewässerdaten</u>			
mittlere Wasserspiegelbreite b:	0,8 m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	0,08 m³/s
mittlere Wassertiefe h:	0,4 m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0,25 m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1 :	m³/s
<u>Flächenermittlung</u>			
Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	Ψ_m
BG Bahnhofsstraße	Dach; Hof; Straße; Grünflächen	1,225	0,4
BG Heufwegfeld I	Dach; Hof; Straße; Grünflächen	2,7	0,4
BG Heufwegfeld II	Dach; Hof; Straße; Grünflächen	3,74	0,4
Außengebiet entfällt			
		$\Sigma = 7,665$	$\Sigma = 3,066$
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>	
Regenabflussspende q_R :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e_w	3 -
Drosselabfluss Q_{Dr} :	46 l/s	Drosselabfluss $Q_{Dr,max}$:	240 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist $Q_{Dr} = 46$ l/s			
Einjähriger Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden			