



**- Wasserrechtsgesuch -
21SH-008**

Anerkannt:
Schwäbisch Hall

Aufgestellt:
Schwäbisch Hall, 15.02.2023

Stadtplanungsamt

kp engineering GbR
Kolpingstraße 11/6
74523 Schwäbisch Hall



Kolpingstraße 11/6
74523 Schwäbisch Hall

Telefon 0791 95171 - 0
E-Mail: info@kp-engineering.de
Internet: www.kp-engineering.de



Bauherr: **Stadt Schwäbisch Hall**

Anschrift: **Am Markt 6, 74523 Schwäbisch Hall**

Baumaßnahme: **Erschließung Baugebiet Langwiesen in Tüngental**

Projekt - Nr.: **21SH-008**

Datum: **16.03.2022**

Inhalt

1. Erläuterungsbericht	4
1.1 Allgemein	4
1.2 Plangrundlagen	5
1.3 Entwässerungssystem.....	5
1.3.1 Abwasserableitung	6
1.3.2 Regenwasserableitung und Rückhaltung	6
1.3.3 Außenwasser, Hangwasser	8
1.3.3 Niederschlagswasser Versickerung.....	9
1.4 Bemessungsgrundlagen	9
1.4.1 Schmutzwasserleitungen.....	9
1.4.2 Regenwasserableitung	9
1.4.3 Regenwasserrückhaltung.....	10
2. Bemessung Regenrückhaltebecken (RRB 01)	10
2.1 Einzugsgebiet Regenrückhaltebecken 01 (Trennbauwerk und Absetzschacht)	10
2.1.1 Bemessungsgrundlagen.....	11
2.1.2 Erforderliches Volumen	11
2.1.3 Volumen RRB 01 (Planung).....	12
3. Bemessung Regenrückhaltebecken (RRB 02).....	13
3.1 Einzugsgebiet Regenrückhaltebecken 01 (Trennbauwerk und Absetzschacht)	13
3.1.1 Bemessungsgrundlagen.....	13
3.1.2 Erforderliches Volumen	14
3.1.3 Volumen RRB 02 (Planung)	14
4. Bemessung Regenrückhaltebecken (RRB 03).....	15
4.1 Einzugsgebiet Regenrückhaltebecken 03 (Trennbauwerk und Absetzschacht)	15
4.1.1 Bemessungsgrundlagen.....	16

4.1.2	Erforderliches Volumen	16
4.1.3	Vorhandenes Volumen RRB 03 (Planung).....	17
5.	Bemessung Regenrückhaltebecken (RRB 03 und bestehendes RRB Brunnenwiesen).....	17
5.1	Gesamtbetrachtung Einzugsgebiet Regenrückhaltebecken 03 und best. RRB Brunnenwiesen	17
5.1.1	Bemessungsgrundlagen.....	18
5.1.2	Erforderliches Volumen für die Gesamtfläche = Abfluss vor der Bebauung	18
5.1.3	Vorhandenes Volumen RRB Brunnenwiesen	19
6.	Bemessung der RRB-Anlagen, Sedimentationsanlagen, Trennbauwerke.....	20
6.1	Abflussdrosselung am RRB 01.....	20
6.1.1	Abfluss bei vollem Becken / Schwellenlänge	20
6.1.2	Bemessung Absetzschacht / Sedimentationsanlage.....	21
6.1.3	Bemessung Trennbauwerk.....	21
6.1.4	Schwellenoberkante Trennbauwerk.....	22
6.2	Abflussdrosselung am RRB 02	23
6.2.1	Abfluss bei vollem Becken / Schwellenlänge	24
6.2.2	Bemessung Absetzschacht / Sedimentationsanlage.....	24
6.2.3	Bemessung Trennbauwerk.....	25
6.2.4	Schwellenoberkante Trennbauwerk.....	25
6.3	Abflussdrosselung am RRB 03	27
6.3.1	Abfluss bei vollem Becken / Schwellenlänge	27
6.3.2	Bemessung Absetzschacht / Sedimentationsanlage.....	28
6.3.3	Bemessung Trennbauwerk.....	28
6.3.4	Schwellenoberkante Trennbauwerk.....	29
7.0	Antragstellung.....	30
8.0	Anhang: Pläne.....	31

1. Erläuterungsbericht

1.1 Allgemein

Die Stadt Schwäbisch Hall beabsichtigt in Tüngental weitere Bauplätze zu erschließen um die Nachfrage an Bauplätzen für die Wohnbebauung abdecken zu können.

Grundlage für die Erschließungsplanung ist der vom Büro Schreiberplan - Stadtentwicklung, Landschaftsarchitektur- 790188 Stuttgart aufgestellte Bebauungsplan „Langwiesen“.

Die Erschließungsplanung für das Baugebiet „Langwiesen“ erfolgt unter Berücksichtigung der vorhandenen Topografie. Das Baugebiet ist überwiegend nach Südwest geneigt. Die mittlere Hangneigung beträgt 4,5 %. Im Nord-Ost Bereich 3,5 %.

Niederschlagswasser Westlicher Bereich (RRB 01)

Die Ableitung des Niederschlagswassers aus den Westlichen Bereich erfolgt über ein geplantes Regenrückhaltebecken (RRB 01) welches an der Ramsbacher Straße zu liegen kommt. Das Wasser wird nach Pufferung über eine geplante Verdolung DN 600 mm bzw. DN 700 mm abgeleitet die längs zur Kreisstraße K 2665 verlegt werden soll.

Niederschlagswasser Nördlicher Bereich, Mitte (RRB 02)

Die Ableitung des Niederschlagswassers aus den Nördlichen Bereich, Mitte erfolgt über ein weiteres geplantes Regenrückhaltebecken (RRB 02) welches im Zentrum des BPL zu liegen kommt. Das Wasser wird nach Pufferung über eine Dole DN 500 mm, einen offenen Graben und eine Dole DN 700 mm zur Ramsbacher Straße abgeleitet.

Von dort erfolgt eine gemeinsame Rohrleitung DN 700 mm für beide RRB bis zum Anschluss an die Verdolung des Lohwiesenbaches im Bereich des Sportplatz Parkplatzes.

Niederschlagswasser Östlicher Bereich (RRB 03)

Die Ableitung des Niederschlagswassers aus dem Östlichen Bereich erfolgt zum geplanten Regenrückhaltebecken (RRB 03). Die Ableitung erfolgt in den bestehenden Entwässerungsgraben im Baugebiet Brunnenwiesen. Das Wasser durchläuft dann das bestehende RRB Brunnenwiesen in dem die weitere Pufferung erfolgt.

Graben / Wall

An der Nord-Ost Seite wird ein Graben mit Wall angelegt. Über den Graben wird verhindert, dass vom landwirtschaftlichen Außengebiet abfließendes Oberflächenwasser in das Baugebiet einfließt.

Die Ableitung des Außenwassers erfolgt im Osten über den bestehenden Entwässerungsgraben im Baugebiet Brunnenwiesen zum RRB Brunnenwiesen. Mittig findet die Ableitung über eine geplante Entwässerungsmulde und Nordwestlich längs zum bestehenden Feldweg statt.

Im Baugebiet wird im mittleren Bereich am geplanten Wall eine Retentionsfläche / Versicherungsmulde angelegt in der Wasser aus dem Außenbereich gepuffert bzw. versickern kann. Das Wasser soll möglichst in der Fläche gehalten werden damit Verdunstungskälte zum Kühlen der Luft entsteht. Der Notüberlauf der Versickerungsmulde wird an die geplante Entwässerungsmulde angeschlossen.

Der gesamte Planbereich der Erschließungsplanung im BG Langwiesen umfasst 4,29 ha. Nach Abzug aller Grün- und Abstandsflächen verbleibt eine bebaubare Fläche von ca. 1,65 ha.

Die Ableitung des Niederschlagswassers erfolgt in einem sogenannten modifizierten Trennsystem.

Die angeschlossenen Entwurfsunterlagen für den Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung umfassen das Gesamtgebiet.

1.2 Plangrundlagen

- ALKIS Daten
- Vermessungstechnische Aufnahmen, KP-Engineering
- Kanalbestandspläne, Stadt Schwäbisch Hall
- Bebauungsplan „Langwiesen“, Schreiberplan -Stadtentwicklung
Landschaftsarchitekt- 70188 Stuttgart

1.3 Entwässerungssystem

Die Entwässerung des Gebietes, erfolgt im „modifizierten“ Trennsystem.

Das geplante Kanalnetz besteht aus einem Leitungssystem mit:

- Abwasserleitungen
- Regenwasserleitungen

Jedes der Baugrundstücke, wird über entsprechende Anschlussleitungen an die im Straßenbereich verlegten Leitungen erschlossen.

1.3.1 Abwasserableitung

Das anfallende Schmutzwasser der einzelnen Baugrundstücke wird über Hausanschlussleitungen einem Schmutzwasserkanal in den Planstraßen zugeleitet. Am Ende der Anschlussleitungen wird auf den Baugrundstücken ein Kontrollschacht hergestellt. Das Gefälle der Anschlussleitungen wird auf 2.00% festgelegt.

Das Abwasser aus dem Baugebiet wird in den Schmutzwasserleitungen im freien Gefälle zur Ramsbacher Straße hin abgeleitet.

Von dort wird längs zur Ramsbacher Straße ein neuer Abwasserkanal DN 200 mm verlegt der auf Höhe der Einmündung Brunnenwiesen-Straße an den bestehenden Schmutzwasserkanal angeschlossen wird.

Die Klärung erfolgt auf der Sammelkläranlage in Tüngental.

1.3.2 Regenwasserableitung und Rückhaltung

Sämtliches Niederschlagswasser von Dach- und Verkehrsflächen sowie befestigten Hofflächen wird getrennt über die Regenwasserleitungen aus dem Gebiet abgeleitet.

Die Regenwasserleitungen werden in den Planstraßen verlegt.

Das anfallende Wasser der einzelnen Baugrundstücke wird über Hausanschlussleitungen dem Regenwasserkanal in den Planstraßen zugeleitet.

Am Ende der Anschlussleitungen wird auf den Baugrundstücken ein Kontrollschacht hergestellt. Das Gefälle der Anschlussleitungen wird auf 2.00% festgelegt. Die Ableitung erfolgt im freien Gefälle.

Das für die gesamte Bebauung erforderliche Rückstauvolumen, wird in drei offenen Regenrückhaltebecken (**RRB 01, RRB 02 und RRB 03**) bereitgestellt. Die drei Becken werden in Erdbauweise ohne Dauerstau hergestellt und betrieben.

Über einen Drosselschieber/Plattenschieber wird die Drosselwassermenge am Ende des Stauraumes eingestellt.

Das RRB 01 wird auf Flurstück Nr. 791 an der Westseite des Bebauungsplanes erstellt.

Das RRB 02 wird mittig im Bebauungsplan auf Flurstück Nr. 838/26 bzw. 842/3 erstellt.

Das RRB 03 wird auf Flurstück Nr. 838/26 an der Ostseite des Bebauungsplanes erstellt.

Beide RRB's werden in längs gestreckter Form gestaltet. Die Böschungen werden mit einer Neigung 1:1,5 bis 1:2 hergestellt und im oberen Böschungsbereich bepflanzt.

Am RRB 01 muss aus Platzgründen die Böschung zur Bebauung hin mit Muschelkalk Blockstufen gestaltet werden.

Regenrückhaltebecken 01 (RRB 01):

Die Ableitung vom RRB 01 wird als Rohrleitung DN 600 mm hergestellt.

Die Rohrleitung ist so ausgelegt, dass auch bei Vollfüllung und Entlastung des Rückhaltebeckens die Wassermenge geordnet ablaufen kann.

Um den Eintrag von absetzbaren Stoffen und Leichtstoffen in das Gewässer zu vermeiden, wird vor der Rückhaltung ein Absetzschacht angeordnet, dessen Durchmesser beträgt DN 3000 mm. Die Beschickungswassermenge des Absetzschachtes wird über ein vorgeschaltetes Trennbauwerk auf $Q_{krit.}$ begrenzt. Im Trennbauwerk wird eine Tauchwand eingebaut damit absetzbare Stoffe nicht ausgetragen werden.

Die Ableitung des Wassers von Absetzschacht zum RRB erfolgt über eine Rohrleitung DN 250 mm zum RRB. Die Entlastungsleitung vom Trennbauwerk zum RRB wird parallel im selben Graben verlegt und in DN 600 mm ausgeführt.

Regenrückhaltebecken 02 (RRB 02):

Um den Eintrag von absetzbaren Stoffen und Leichtstoffen in das Gewässer zu vermeiden, wird vor der Rückhaltung ein Absetzschacht angeordnet, dessen Durchmesser beträgt DN 2,50 m. Die Beschickungswassermenge des Absetzschachtes wird über ein vorgeschaltetes Trennbauwerk auf $Q_{krit.}$ begrenzt. Im Trennbauwerk wird eine Tauchwand eingebaut damit absetzbare Stoffe nicht ausgetragen werden.

Die Ableitung des Wassers von Absetzschacht zum RRB 02 erfolgt über eine Rohrleitung DN 200 mm zum RRB 02. Die Entlastungsleitung vom Trennbauwerk zum RRB 02 wird parallel im selben Graben verlegt und in DN 500 mm ausgeführt.

Die weiter Ableitung vom RRB 02 erfolgt über einen offenen Graben bzw. eine Rohrleitung DN 700 mm, die auch die Entlastungsmenge aufnehmen kann.

Regenrückhaltebecken 03 (RRB 03):

Um den Eintrag von absetzbaren Stoffen und Leichtstoffen in das Gewässer zu vermeiden, wird vor der Rückhaltung ein Absetzschacht angeordnet, dessen Durchmesser beträgt DN 2,00 m. Die Beschickungswassermenge des Absetzschachtes wird über ein vorgeschaltetes Trennbauwerk auf $Q_{krit.}$ begrenzt. Im Trennbauwerk wird eine Tauchwand eingebaut damit absetzbare Stoffe nicht ausgetragen werden.

Die Ableitung des Wassers von Absetzschacht zum RRB 03 erfolgt über eine Rohrleitung DN 150 mm zum RRB 03. Die Entlastungsleitung vom Trennbauwerk zum RRB 03 wird parallel im selben Graben verlegt und in DN 400 mm ausgeführt.

Die weiter Ableitung vom RRB 03 erfolgt über einen bestehenden offenen Graben der auch die Entlastungsmenge aufnehmen kann zum RRB Brunnenwiesen.

Für eine regelmäßige Inspektion der Anlagen sowie für die Entfernung des Absetzmaterials sorgt der Eigenbetrieb Abwasser der Stadt Schwäbisch Hall.

1.3.3 Außenwasser, Hangwasser

Nordöstlich des Baugebietes befinden sich mittelsteil zum Baugebiet hin geneigte landwirtschaftliche Flächen.

An der Nord-Ost Seite wird deshalb ein Graben mit Wall angelegt. Über den Graben wird verhindert, dass von außen einfließendes Oberflächenwasser in das Baugebiet einfließen kann.

Die Ableitung des Außenwassers erfolgt im Osten über den bestehenden Entwässerungsgraben im Baugebiet Brunnenwiesen zum RRB Brunnenwiesen.

Mittig findet die Ableitung über eine geplante Entwässerungsmulde und Nordwestlich längs zum bestehenden Feldweg statt.

Versickerungsmulde:

Im Baugebiet wird im mittleren Bereich am geplanten Wall eine Retentionsfläche / Versickerungsmulde angelegt in der Wasser aus dem Außenbereich gepuffert bzw. versickert werden soll.

Das Wasser soll möglichst in der Fläche gehalten werden damit Verdunstungskälte zum Kühlen der Luft entsteht. In der Versickerungsmulde sollte auch Wasser stehenbleiben, damit bei hohen Temperaturen Verdunstungskälte zum Kühlen der Luft entsteht (Stichwort Schwammstadt).

Der Notüberlauf der Versickerungsmulde wird an die geplante Entwässerungsmulde angeschlossen.

Die Versickerungsmulde wird nicht als Rückhalteraum eingerechnet.

1.3.3 Niederschlagswasser Versickerung

Nach dem Geologischen Bericht der Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG vom 11.10.2022 sind die anstehenden bindigen Erdstoffe sehr gering wasserdurchlässig und wirken defacto wasserstauend. Deshalb kann Niederschlagswasser nur in geringer Menge in den RRB versickern.

1.4 Bemessungsgrundlagen

1.4.1 Schmutzwasserleitungen

Auf einen hydraulischen Nachweis der geplanten Leitungen, wurde verzichtet. Die abführbare Wassermenge beträgt bei einem Mindestdurchmesser DA 160 mm und einem Mindestgefälle von 1.00 % ca. 18 l/s.

Schmutzwasseranfall in dem geplanten Wohngebiet mit:

50 Bauplätzen mit je 2 Haushalten= 100 Haushalte x 5 Einwohner	= 500 E
3 Wohnblocks mit 30 Haushalten x 3 Einwohner	= 90 E
Zusammen:	= 600 E

Schmutzwasser $0,005 \text{ l/s} \times E$, Verbrauch $150 \text{ l} / E \times d$;

Schmutzwassermenge Spitzenabfluss pro Stunde:

$150 \text{ l/E} \times d \times 600 E = 90.000 \text{ l/d}$;

$90.000 \text{ l/d} \cdot / . 8 \text{ Std.} = 11.250 \text{ l/h}$, $11.250 \text{ l/h} \times 1,2 = 13.500 \text{ l/h}$;

$13.500 \text{ l/h} \cdot / . 3600 = 3,75 \text{ l/s}$

Die abzuführende Schmutzwassermenge liegt damit in der Größenordnung von maximal 4,0 l/s.

1.4.2 Regenwasserableitung

- Bemessung nach A 118
- Niederschlagshöhe für Schwäbisch Hall aus dem Kostra Atlas 2020
- Wiederkehrzeit $T = 5a$ (einmal in 5 Jahren), Regendauer 10 Minuten

Bei der Dimensionierung der Leitungen, wurden entsprechende Reserven eingerechnet, Rückstauenebene = OK Straße.

Die in der Norm DIN EN 752-2 vorgegebenen Anforderungen an den Überflutungsschutz waren Grundlage bei der Dimensionierung der Entwässerungsanlagen. Extreme

Regenereignisse können jedoch zu Überstauungen führen. Als Bezugsniveau für eine mögliche Überstauung ist die maßgebende Oberkante Straße definiert.

Durch entsprechende Einrichtungen (Rückstausicherung) haben sich die Besitzer der angrenzenden Grundstücke durch bauliche Anlagen vor Überflutung zu schützen.

1.4.3 Regenwasserrückhaltung

- Bemessung von Regenrückhalteräume A 117
- Niederschlagshöhe für Schwäbisch Hall aus dem Kostra Atlas 2020
- Wiederkehrzeit $T = 5a$ (einmal in 5 Jahren), Regendauer 15 Minuten

Nach ATV-DVWK A 117 beträgt der erforderliche Rückhalteraum 320 m^3 .

Geplant sind **drei RRB mit 170 m^3 , 90 m^3 und 60 m^3** , zusammen 320 m^3 Retentionsraum zu schaffen.

Die Versickerungsmulde wird nicht als Rückhalteraum eingerechnet.

Zusammen sind für die „BG Brunnenwiesen BA 3 und BA 4“, das neue „BG Langwiesen, Bereich RRB 03“ und das nördlich an das BG Langwiesen angrenzende Außengebiet rd. **590 m^3** Retentionsraum erforderlich.

Das RRB Brunnenwiesen wurde seinerzeit bereits vorausschauend mit 675 m^3 ausreichend groß gebaut.

2. Bemessung Regenrückhaltebecken (RRB 01)

2.1 Einzugsgebiet Regenrückhaltebecken 01 (Trennbauwerk und Absetzschacht)

Mit:

A_E = Einzugsgebietsfläche

ψ = Abflussbeiwert

A_U = undurchlässige Fläche

BG Langwiesen

Einzugsgebiet zum RRB 01	A_E	ψ	A_u
	[ha]		[ha]
Dachflächen	0,378	0,90	0,340
Asphaltflächen (Straße, Parkplatz)	0,244	0,90	0,220
Pflasterflächen (Gehweg, Zufahrt)	0,238	0,75	0,179
Grünflächen privat	0,906	0,10	0,091
Grünflächen öffentlich	0,535	0,10	0,053
Gesamtfläche:	2.301		0,883

2.1.1 Bemessungsgrundlagen

Niederschlagsspende $r_{10,n=0.2} = 250,00 \text{ l/s x ha}$

Wiederkehrzeit $T = 5a$

Niederschlagsdauer $D = 10 \text{ min}$

maximale Wassermenge Zulauf Regenrückhaltebecken (RRB 01)

$$Q_{\text{MAX,Zul}} = A_u \times r_{10,n=0.2}$$

$$Q_{\text{MAX,Zul}} = 0,883 \text{ ha} \times 250,00 \text{ l/s x ha}$$

$$Q_{\text{MAX,Zul}} = 220,75 \text{ l/s} \approx \mathbf{221,00 \text{ l/s}}$$

2.1.2 Erforderliches Volumen

Drosselabfluss $Q_{\text{Dr,RRB}} \text{ [l/s x ha]}$

Mit:

Niederschlagsspende $r_{10,n=1} = 163,30 \text{ l/s x ha}$ „Grüne Wiese“

Wiederkehrzeit $T = 1a$

Niederschlagsdauer $D = 10 \text{ min}$

$$\rightarrow Q_{Dr,RRB} = r_{10,n=1} \times A_{E,k} \times 0.10$$

$$\rightarrow Q_{Dr,RRB} = 163,30 \text{ l/s} \times 2,301 \text{ ha} \times 0.10 = 37,58 \text{ l/s} \quad \text{gewählt } 38,0 \text{ l/s}$$

Drosselabflussspende q_{Dr} [l/s x ha]

$$\rightarrow q_{Dr,u} = Q_{Dr} / A_u$$

$$\rightarrow q_{Dr,u} = 37,58 \text{ l/s} / 0,883 = 42,56 \text{ l/s} \times \text{ha} \quad \text{gewählt } 43,0 \text{ l/s} \times \text{ha}$$

Spezifisches Speichervolumen V_{SU} [m³ / ha]

$$\rightarrow V_{SU} = (r_{D,n} - q_{Dr,u}) \times D \times f_z \times f_A \times 0.06$$

Auszug aus KOSTRA Atlas 2010 Regenreihen Schwäbisch Hall T= 5a, 15 min

Bemessung RRB 01 (Siehe Anlagen)

$$V = V_{SU} \times A_u$$

$$V = 191,91 \text{ m}^3 / \text{s} \times 0,883 \text{ ha}$$

$$\text{Verf.} = 142,97 \text{ m}^3 \quad \text{gewählt } 150 \text{ m}^3$$

2.1.3 Volumen RRB 01 (Planung)

$$\rightarrow V_{Geplant} = \text{RRB Langwiesen 01} \quad 200,00 \text{ m}^3$$

$$\rightarrow \text{WSP} = 388,18 \text{ m ü. NN}$$

$$\rightarrow \text{Mittlere Wassertiefe im RRB} = 0,85 \text{ m}$$

3. Bemessung Regenrückhaltebecken (RRB 02)

3.1 Einzugsgebiet Regenrückhaltebecken 01 (Trennbauwerk und Absetzschacht)

Mit:

A_E = Einzugsgebietsfläche

ψ = Abflussbeiwert

A_U = undurchlässige Fläche

BG Langwiesen

Einzugsgebiet zum RRB 02	A_E	ψ	A_U
	[ha]		[ha]
Dachflächen	0,211	0,90	0,190
Asphaltflächen (Straße, Parkplatz)	0,108	0,90	0,097
Pflasterflächen (Gehweg, Zufahrt)	0,125	0,70	0,094
Grünflächen privat	0,572	0,10	0,057
Grünflächen öffentlich	0,289	0,10	0,029
Gesamtfläche:	1,304		0,466

3.1.1 Bemessungsgrundlagen

Niederschlagsspende $r_{10, n=0.2} = 250,00 \text{ l/s x ha}$

Wiederkehrzeit $T = 5a$

Niederschlagsdauer $D = 10 \text{ min}$

maximale Wassermenge Zulauf Regenrückhaltebecken (RRB 02)

$$Q_{\text{MAX,Zul}} = A_U \times r_{10, n=0.2}$$

$$Q_{\text{MAX,Zul}} = 0.466 \text{ ha} \times 250,00 \text{ l/s} \times \text{ha}$$

$$Q_{\text{MAX,Zul}} = 116,5 \text{ l/s} \approx \mathbf{117,00 \text{ l/s}}$$

3.1.2 Erforderliches Volumen

Drosselabfluss $Q_{\text{Dr,RRB}} \text{ [l/s} \times \text{ha]}$

Mit:

Niederschlagsspende $r_{10,n=1} = 163,30 \text{ l/s} \times \text{ha}$ „Grüne Wiese“

Wiederkehrzeit $T = 1\text{a}$

Niederschlagsdauer $D = 10 \text{ min}$

$$\rightarrow Q_{\text{Dr,RRB}} = r_{10,n=1} \times A_{E,k} \times 0.10$$

$$\rightarrow Q_{\text{Dr,RRB}} = 163,30 \text{ l/s} \times 1,304 \text{ ha} \times 0.10 = \mathbf{21,29 \text{ l/s}}$$
 gewählt 21,50 l/s

Drosselabflussspende $q_{\text{Dr}} \text{ [l/s} \times \text{ha]}$

$$\rightarrow q_{\text{Dr,u}} = Q_{\text{Dr}} / A_u$$

$$\rightarrow q_{\text{Dr,u}} = 21,29 \text{ l/s} / 0,466 = 45,69 \text{ l/s} \times \text{ha}$$
 gewählt 46,00 l/s x ha

Spezifisches Speichervolumen $V_{\text{SU}} \text{ [m}^3 \text{ / ha]}$

$$\rightarrow V_{\text{SU}} = (r_{D,n} - q_{\text{Dr,u}}) \times D \times f_z \times f_A \times 0.06$$

Auszug aus KOSTRA Atlas 2010 Regenreihen Schwäbisch Hall $T = 5\text{a}, 15 \text{ min}$

Bemessung RRB 02 (Siehe Anlagen)

$$V = V_{\text{SU}} \times A_u$$

$$V = 157,39 \text{ m}^3 / \text{s} \times 0,466 \text{ ha}$$

$$\text{Verf.} = 73,34 \text{ m}^3 \quad \mathbf{\text{gewählt } 80 \text{ m}^3}$$

3.1.3 Volumen RRB 02 (Planung)

- $V_{\text{Geplant}} = \text{RRB Langwiesen 02} \quad 90,00 \text{ m}^3$
- $\text{WSP} = 392,20 \text{ m ü. NN}$
- $\text{Mittlere Wassertiefe im RRB} = 0,60 \text{ m}$

4. Bemessung Regenrückhaltebecken (RRB 03)

4.1 Einzugsgebiet Regenrückhaltebecken 03 (Trennbauwerk und Absetzschacht)

Mit:

A_E = Einzugsgebietsfläche

ψ = Abflussbeiwert

A_U = undurchlässige Fläche

BG Langwiesen

Einzugsgebiet zum RRB 03	A_E	ψ	A_U
	[ha]		[ha]
Dachflächen	0,117	0,90	0,105
Asphaltflächen (Straße, Parkplatz)	0,098	0,90	0,088
Pflasterflächen (Gehweg, Zufahrt)	0,069	0,70	0,051
Grünflächen privat	0,253	0,10	0,025
Grünflächen öffentlich	0,150	0,10	0,015
Gesamtfläche:	0,687		0,285

4.1.1 Bemessungsgrundlagen

Niederschlagsspende $r_{10,n=0.2} = 250,00 \text{ l/s x ha}$

Wiederkehrzeit $T = 5a$

Niederschlagsdauer $D = 10 \text{ min}$

maximale Wassermenge Zulauf Regenrückhaltebecken (RRB 03)

$$Q_{\text{MAX,Zul}} = A_u \times r_{10,n=0.2}$$

$$Q_{\text{MAX,Zul}} = 0,285 \text{ ha} \times 250,00 \text{ l/s x ha}$$

$$Q_{\text{MAX,Zul}} = 71,25 \text{ l/s} \approx \mathbf{71,50 \text{ l/s}}$$

4.1.2 Erforderliches Volumen

Drosselabfluss $Q_{\text{Dr,RRB}} \text{ [l/s x ha]}$

Mit:

Niederschlagsspende $r_{10,n=1} = 163,30 \text{ l/s x ha}$ „Grüne Wiese“

Wiederkehrzeit $T = 1a$

Niederschlagsdauer $D = 10 \text{ min}$

$$\rightarrow Q_{\text{Dr,RRB}} = r_{10,n=1} \times A_{E,k} \times 0,10$$

$$\rightarrow Q_{\text{Dr,RRB}} = 163,30 \text{ l/s} \times 0,687 \text{ ha} \times 0,10 = \mathbf{11,22 \text{ l/s}} \text{ gewählt } \mathbf{11,50 \text{ l/s}}$$

Drosselabflussspende $q_{\text{Dr}} \text{ [l/s x ha]}$

$$\rightarrow q_{\text{Dr,u}} = Q_{\text{Dr}} / A_u$$

$$\rightarrow q_{\text{Dr,u}} = 11,22 \text{ l/s} / 0,285 = 39,37 \text{ l/s x ha} \text{ gewählt } \mathbf{39,50 \text{ l/s x ha}}$$

Spezifisches Speichervolumen $V_{\text{SU}} \text{ [m}^3 \text{ / ha]}$

$$\rightarrow V_{\text{SU}} = (r_{D,n} - q_{\text{Dr,u}}) \times D \times f_z \times f_A \times 0,06$$

Auszug aus KOSTRA Atlas 2010 Regenreihen Schwäbisch Hall $T= 5a, 15 \text{ min}$

Bemessung RRB 03 (Siehe Anlagen)

$$V = V_{SU} \times A_u$$

$$V = 167,03 \text{ m}^3/\text{s} \times 0,285 \text{ ha}$$

$$\text{Verf.} = 47,60 \text{ m}^3 \quad \text{gewählt } 50 \text{ m}^3$$

4.1.3 Vorhandenes Volumen RRB 03 (Planung)

→ Planung RRB Langwiesen 03 60 m³

→ WSP = 391,70m ü. NN

→ Mittlere Wassertiefe im RRB = 0,90 m

5. Bemessung Regenrückhaltebecken (RRB 03 und bestehendes RRB Brunnenwiesen)

5.1 Gesamtbetrachtung Einzugsgebiet Regenrückhaltebecken 03 und best. RRB Brunnenwiesen

Mit:

A_E = Einzugsgebietsfläche

ψ = Abflussbeiwert

A_u = undurchlässige Fläche

BG Langwiesen

Einzugsgebiet zum RRB 03	A_E	ψ	A_u
	[ha]		[ha]
Dachflächen	0,117	0,90	0,105
Asphaltflächen (Straße, Parkplatz)	0,098	0,90	0,088

Pflasterflächen (Gehweg, Zufahrt)	0.069	0,70	0.051
Grünflächen privat	0,253	0,10	0,025
Grünflächen öffentlich	0,150	0,10	0,015
Gesamtfläche:	0.687		0,285

BG Brunnenwiesen 3. BA und 4. BA, und Außengebiet 03

Einzugsgebiete	A_E	ψ	A_u
	[ha]		[ha]
Übertrag Gesamtfläche:	0,687		0,285
Außen EZG 03	9,55	0,1	0,96
Brunnenwiesen 3. BA	1,46		0,49
Brunnenwiesen 4. BA	1,81		0,76
Gesamtfläche:	13,51		2,50

5.1.1 Bemessungsgrundlagen

Niederschlagsspende $r_{15, n=0,2} = 190,00 \text{ l/s} \times \text{ha}$

Wiederkehrzeit $T = 5a$

Niederschlagsdauer $D = 15 \text{ min}$

maximale Wassermenge Zulauf Regenrückhaltebecken (RRB Brunnenwiesen)

$$Q_{\text{MAX,Zul}} = A_u \times r_{15, n=0,2}$$

$$Q_{\text{MAX,Zul}} = 2,50 \text{ ha} \times 190,00 \text{ l/s} \times \text{ha}$$

$$Q_{\text{MAX,Zul}} = \mathbf{475 \text{ l/s}}$$

5.1.2 Erforderliches Volumen für die Gesamtfläche = Abfluss vor der Bebauung

$$\text{Drosselabfluss } Q_{\text{Dr,RRB}} \text{ [l/s} \times \text{ha]}$$



Wasserrechtsgesuch BG Langwiesen Tüngental

Mit:

Niederschlagsspende $r_{15,n=1} = 123,30 \text{ l/s} \times \text{ha}$ „Grüne Wiese“

Wiederkehrzeit $T = 1\text{a}$

Niederschlagsdauer $D = 15 \text{ min}$

$$\rightarrow Q_{\text{Dr,RRB}} = r_{15,n=1} \times A_{E,k} \times 0,10$$

$$\rightarrow Q_{\text{Dr,RRB}} = 123,30 \text{ l/s} \times 13,51 \text{ ha} \times 0,10 = 166,58 \text{ l/s}$$

Drosselabflussspende $q_{\text{Dr}} \text{ [l/s} \times \text{ha]}$

$$\rightarrow q_{\text{Dr,u}} = Q_{\text{Dr}} / A_u$$

$$\rightarrow q_{\text{Dr,u}} = 166,58 \text{ l/s} / 2,50 = 66,53 \text{ l/s} \times \text{ha}$$

gewählt Drosselabflussspende $2,0 \text{ (l/s} \times \text{ha)} \times 13,51 \text{ ha} = 27,02 \text{ l/s} \times \text{ha}$ rd. **28 l/s**

Spezifisches Speichervolumen $V_{\text{SU}} \text{ [m}^3 \text{ / ha]}$

$$\rightarrow V_{\text{SU}} = (r_{D,n} - q_{\text{Dr,u}}) \times D \times f_z \times f_A \times 0,06$$

Auszug aus KOSTRA Atlas 2010 Regenreihen Schwäbisch Hall $T = 5\text{a}$, **15 min**

Bemessung RRB 03 und best. RRB Brunnenwiesen (siehe Anlagen)

$$V = V_{\text{SU}} \times A_u$$

$$V = 195,70 \text{ m}^3 / \text{s} \times 2,50 \text{ ha}$$

$$\text{Verf.} = 489,24 \text{ m}^3 \quad \text{vorhanden } 675 \text{ m}^3$$

5.1.3 Vorhandenes Volumen RRB Brunnenwiesen

$$\rightarrow V_{\text{vorh}} = \text{RRB Brunnenwiesen } 675,00 \text{ m}^3 > V_{\text{erf}} = \text{rd. } 500 \text{ m}^3 \quad V_{\text{erf}} \text{ bei } HQ_{10} = 607 \text{ m}^3$$

$$\rightarrow \text{WSP} = 384,55 \text{ m} \text{ ü. NN}$$

$$\rightarrow \text{Mittlere Wassertiefe im RRB} = 0,90 \text{ m}$$

6. Bemessung der RRB-Anlagen, Sedimentationsanlagen, Trennbauwerke

6.1 Abflussdrosselung am RRB 01

Mit:

Drosselabfluss $Q_{Dr,RRB} = 38,00 \text{ l/s}$

Abflussöffnung DN = 250 mm

Abflussquerschnitt → Regulierung über Plattenschieber

Querschnitt bei Schieberöffnung 7,00 cm → $A = 0,0113 \text{ m}^2$

Auslaufzahl $\alpha = 0,83$

Stauhöhe $h = 0,90 \text{ m}$

Wassermenge $Q_{Dr,Vorh.} = \alpha \times A \times \sqrt{2 \times g \times h}$

$Q_{Dr,Vorh.} = 0,83 \times 0,0113 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,85} = 0,038 \approx 38,00 \text{ l/s}$

Alternativ: Drosselbohrung in Kappe Durchmesser 16 cm

6.1.1 Abfluss bei vollem Becken / Schwellenlänge

Der Ablauf der Wassermenge bei vollem Becken

maximale Wassermenge über Schwelle am Ablaufmönch aus dem RRB 01

$Q_{MAX,Schwelle} = Q_{MAX,Zul} - Q_{Dr,RRB}$

$Q_{MAX,Schwelle} = 221 \text{ l/s} - 38 \text{ l/s} = 183,00 \text{ l/s}$ Berechnungsansatz 221,00 l/s

Erforderliche Schwellenlänge

Mit:

Überfallhöhe $h_m = 0,15 \text{ m}$

Überfallbeiwert $\mu = 0,64$ (scharfkantig, Überfallstrahl belüftet)

$$L_{erf.} = \frac{3 \times Q_{MAX,Schwelle}}{2 \times \mu \times h_m^{3/2} \times \sqrt{2 \times g}}$$

$$L_{\text{erf.}} = \frac{3 \times 0,221}{2 \times 0,64 \times 0,15^{3/2} \sqrt{2 \times 9,81}}$$

$$L_{\text{erf.}} = 2,01 \text{ m} < L_{\text{geplant.}} = 2,00 \text{ m}$$

6.1.2 Bemessung Absetzschacht / Sedimentationsanlage

maximale Wassermenge Zulauf $Q_{\text{MAX,Zul}} = 221 \text{ l/s}$

kritische Regenspende $r_{\text{krit.}} = 15 \text{ l/s}$ (aus Bild 14, A 128 bei $t_f < 5 \text{ min}$)

Undurchlässige Fläche $A_u = 0,883 \text{ ha}$

kritischer Regenabfluss $Q_{\text{krit}} = A_u \times r_{\text{krit}} \text{ (l/s x ha)}$

$$Q_{\text{krit}} = 0,883 \times 15 \text{ l/s x ha}$$

$$Q_{\text{krit}} = 13,25 \text{ l/s} \approx 14,0 \text{ l/s}$$

→ Beispiel: TYP Mall ViaSedi 18R 35 N (Mall-Sedimentationsanlage)

Innendurchmesser $d = 3000 \text{ mm}$

Nennweite DA 250

Gesamttiefe GT = 2,82 m

Zulauftiefe ZT = 0,92 m

Auslauftiefe AT = 1,02 m

Max. Zulaufwassermenge $Q_{\text{Zul.}} = 14 \frac{\text{l}}{\text{s}}$ (bei einer Oberflächenbeschickung 7,5 m/h) < 15 l/s

6.1.3 Bemessung Trennbauwerk

Maximale Wassermenge über Schwelle

$$Q_{\text{MAX,Schwelle,Trenn}} = Q_{\text{MAX,Zul}} - Q_{\text{krit}}$$

$$221 \text{ l/s} - 14 \text{ l/s} = 207 \text{ l/s}$$

Erforderliche Schwellenlänge

Mit:

$$\text{Wassermenge über Schwelle } Q_{\text{MAX.Schwelle.Trenn}} = 207.00 \text{ l/s} = 0.207 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Überfallhöhe } h_m = 0.15 \text{ m}$$

$$\text{Überfallbeiwert } \mu = 0.64$$

$$Q = \frac{2}{3} * \mu * L_{\text{erf}} * \sqrt{2 * g} * h_u^{3/2} \quad (\text{Vollkommener Überfall nach Poleni})$$

$$L_{\text{erf.}} = \frac{3 * Q_{\text{Schwelle}}}{2 * \mu * h_m^{3/2} * \sqrt{2 * g}}$$

$$L_{\text{erf.}} = \frac{3 * 0.207}{2 * 0.64 * 0.15^{3/2} * \sqrt{2 * 9.81}}$$

$$L_{\text{erf.}} = 1.89 \text{ m} < L_{\text{geplant.}} = 2.00 \text{ m}$$

6.1.4 Schwellenoberkante Trennbauwerk

Entlastung DN 600 in Regenrückhaltebecken

DN 600 / 0,6 %

$$Q_{\text{voll}} = 500.2 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{Teil}} = Q_{\text{MAX.Schwelle.Trenn}} = 207 \text{ l/s}$$

$$V_{\text{voll}} = 1.77 \text{ m/s}$$

$$\frac{Q_{\text{Teil}}}{Q_{\text{voll}}} = \frac{207 \text{ l/s}}{500.2 \text{ l/s}} = 0.414 \leq 0.90$$

Teilfüllung

$$\frac{h}{D} = 0.462$$

$$h = 27.7 \text{ cm} = D * 0.462 = 0.60 * 0.462 = 0.277 \text{ m}$$

$$\frac{V_{\text{Teil}}}{V_{\text{voll}}} = 0.915$$

$$V_{\text{Teil}} = 1.62 \text{ m/s} = V_{\text{voll}} * 0.915 \text{ m/s} = 1.77 * 0.915 = 1.62 \text{ m/s}$$

Entlastung DA 250 in Sedimentationsanlage / Regenrückhaltebecken 01

DA 250 / 0,6 %

$$Q_{\text{voll}} = 49,5 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{Teil}} = Q_{\text{krit.}} = 14 \text{ l/s}$$

$$V_{\text{voll}} = 1,01 \text{ m/s}$$

$$\frac{Q_{\text{Teil}}}{Q_{\text{voll}}} = \frac{14 \text{ l/s}}{49,5 \text{ l/s}} = 0,283 \leq 0,90$$

Teilfüllung

$$\frac{h}{D} = 0,375$$

$$h = 9,4 \text{ cm} = D \times 0,375 = 0,25 \times 0,375 = 9,4 \text{ cm}$$

$$\frac{V_{\text{Teil}}}{V_{\text{voll}}} = 0,82$$

$$V_{\text{Teil}} = 0,83 \text{ l/s} = V_{\text{voll}} \times 0,82 \text{ m/s} = 1,01 \times 0,82 \text{ m/s} = 0,83 \text{ m/s}$$

→ Sohlhöhe Zu-/ Ablauf Trennbauwerk 388,43 m ü. NN

→ OK Schwelle Trennbauwerk 388,43 + 9 cm = 388,52 m ü. NN

→ Sohlhöhe Entlastungsleitung 388,52 - 22 cm = 388,30 m ü. NN

6.2 Abflussdrosselung am RRB 02

Mit:

Drosselabfluss $Q_{\text{Dr,RRB}} = 21,5 \text{ l/s}$

Abflussöffnung DN = 200 mm

Abflussquerschnitt → Regulierung über Plattenschieber

Querschnitt bei Schieberöffnung 6,00 cm → $A = 0,0079 \text{ m}^2$

Auslaufzahl $\alpha = 0,83$

Stauhöhe $h = 0,60 \text{ m}$

Wassermenge $Q_{\text{Dr,Vorh.}} = \alpha \times A \times \sqrt{2 \times g \times h}$

$$Q_{\text{Dr,Vorh.}} = 0,83 \times 0,0079 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,60} = 0,022 \approx 22 \text{ l/s}$$

Alternativ: Drosselbohrung in Kappe **Durchmesser 13 cm**

6.2.1 Abfluss bei vollem Becken / Schwellenlänge

Der Ablauf der Wassermenge bei vollem Becken

maximale Wassermenge über Schwelle aus RRB 02

$$Q_{\text{MAX,Schwelle}} = Q_{\text{MAX,Zul}} - Q_{\text{Dr,RRB}}$$

$$Q_{\text{MAX,Schwelle}} = 117 \text{ l/s} - 21,5 \text{ l/s} = 95,5 \text{ l/s} \quad \text{Berechnungsansatz} = 117,0 \text{ l/s}$$

Erforderliche Schwellenlänge

Mit:

$$\text{Überfallhöhe} \quad h_m = 0,10 \text{ m}$$

$$\text{Überfallbeiwert} \quad \mu = 0,64 \text{ (scharfkantig, Überfallstrahl belüftet)}$$

$$L_{\text{erf.}} = \frac{3 \times Q_{\text{MAX,Schwelle}}}{2 \times \mu \times h_m^{3/2} \times \sqrt{2 \times g}}$$

$$L_{\text{erf.}} = \frac{3 \times 0,117}{2 \times 0,64 \times 0,10^{3/2} \times \sqrt{2 \times 9,81}}$$

$$L_{\text{erf.}} = 1,96 \text{ m} < L_{\text{geplant.}} = 2,00 \text{ m}$$

6.2.2 Bemessung Absetzschacht / Sedimentationsanlage

maximale Wassermenge Zulauf $Q_{\text{MAX,Zul}} = 117 \text{ l/s}$

$$\text{kritische Regenspender} \quad r_{\text{krit.}} = 15 \text{ l/s (aus Bild 14, A 128 bei } t_f < 5 \text{ min)}$$

$$\text{Undurchlässige Fläche} \quad A_u = 0,466 \text{ ha}$$

$$\text{kritischer Regenabfluss} \quad Q_{\text{krit}} = A_u \times r_{\text{krit}} \text{ (l/s x ha)}$$

$$Q_{\text{krit}} = 0,466 \times 15 \text{ l/s x ha}$$

$$Q_{\text{krit}} = 6,99 \text{ l/s} \quad \approx 7,0 \text{ l/s}$$



→ Beispiel: TYP Mall ViaSedi 18R 24 N (Mall-Sedimentationsanlage)

Innendurchmesser	d = 2500 mm
Nennweite	DA 200
Gesamttiefe	GT = 2.85 m
Zulauftiefe	ZT = 1.05 m
Auslaufhöhe	AT = 1.15 m

Max. Zulaufwassermenge $Q_{Zul.} = 7,0 \frac{1}{s}$ (bei einer Oberflächenbeschickung 7,5 m/h) < 10,0 l/s

6.2.3 Bemessung Trennbauwerk

Maximale Wassermenge über Schwelle

$$Q_{MAX, Schwelle, Trenn} = Q_{MAX, Zul} - Q_{krit}$$

$$117 \text{ l/s} - 7,0 \text{ l/s} = 100 \text{ l/s}$$

Erforderliche Schwellenlänge

Mit:

$$\text{Wassermenge über Schwelle} \quad Q_{MAX, Schwelle, Trenn} = 100,00 \text{ l/s} = 0,100 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Überfallhöhe} \quad h_m = 0,10 \text{ m}$$

$$\text{Überfallbeiwert} \quad \mu = 0,64$$

$$Q = \frac{2}{3} * \mu * L_{erf} * \sqrt{2 * g} * h_m^{3/2} \quad (\text{Vollkommener Überfall nach Poleni})$$

$$L_{erf} = \frac{3 * Q_{Schwelle}}{2 * \mu * h_m^{3/2} * \sqrt{2 * g}}$$

$$L_{erf} = \frac{3 * 0,100}{2 * 0,64 * 0,10^{3/2} * \sqrt{2 * 9,81}}$$

$$L_{erf} = 1,68 \text{ m} < L_{geplant} = 1,70$$

6.2.4 Schwellenoberkante Trennbauwerk

Entlastung DN 500 in Regenrückhaltebecken



Wasserrechtsgesuch BG Langwiesen Tüngental

DN 500 / 0,5 %

$$Q_{\text{voll}} = 282,2 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{Teil}} = Q_{\text{MAX,Schwelle,Trenn}} = 100 \text{ l/s}$$

$$V_{\text{voll}} = 1,44 \text{ m/s}$$

$$\frac{Q_{\text{Teil}}}{Q_{\text{voll}}} = \frac{100 \text{ l/s}}{282,2 \text{ l/s}} = 0,32 \leq 0,90$$

Teilfüllung

$$\frac{h}{D} = 0,43$$

$$h = 21,1 \text{ cm} = D \times 0,43 = 0,50 \times 0,43 = 0,211 \text{ m}$$

$$\frac{V_{\text{Teil}}}{V_{\text{voll}}} = 0,882$$

$$V_{\text{Teil}} = 1,27 \text{ m/s} = V_{\text{voll}} \times 0,882 \text{ m/s} = 1,44 \times 0,882 = 1,27 \text{ m/s}$$

Entlastung DA 200 in Sedimentationsanlage / Regenrückhaltebecken 02

DA 200 / 0,5 %

$$Q_{\text{voll}} = 24,9 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{Teil}} = Q_{\text{krit.}} = 7,0 \text{ l/s}$$

$$V_{\text{voll}} = 0,79 \text{ m/s}$$

$$\frac{Q_{\text{Teil}}}{Q_{\text{voll}}} = \frac{7,0 \text{ l/s}}{24,9 \text{ l/s}} = 0,28 \leq 0,90$$

Teilfüllung

$$\frac{h}{D} = 0,38$$

$$h = 7,5 \text{ cm} = D \times 0,38 = 0,20 \times 0,38 = 0,076$$

$$\frac{V_{\text{Teil}}}{V_{\text{voll}}} = 0,82$$

$$V_{\text{Teil}} = 0,65 \text{ m/s} = V_{\text{voll}} \times 0,82 \text{ m/s} = 0,79 \times 0,82 \text{ m/s} = 0,65 \text{ m/s}$$

- Sohlhöhe Zu-/ Ablauf Trennbauwerk 391,56 m ü. NN
- OK Schwelle Trennbauwerk 391,56 + 7 cm = 391,63 m ü. NN
- Sohlhöhe Entlastungsleitung 391,63 - 26 cm = 391,37 m ü. NN

6.3 Abflussdrosselung am RRB 03

Mit:

Drosselabfluss $Q_{Dr,RRB} = 11,50 \text{ l/s}$

Abflussöffnung DN = 200 mm

Abflussquerschnitt → Regulierung über Plattenschieber

Querschnitt bei Schieberöffnung 3,00 cm → $A = 0.0045 \text{ m}^2$

Auslaufzahl $\alpha = 0.83$

Stauhöhe $h = 0.90 \text{ m}$

Wassermenge $Q_{Dr,Vorh.} = \alpha \times A \times \sqrt{2 \times g \times h}$

$Q_{Dr,Vorh.} = 0.83 \times 0.0045 \times \sqrt{2 \times 9.81 \times 0.90} = 0.015 \approx 15 \text{ l/s}$

Alternativ: Kappe aufbringen mit Drosselbohrung, Durchmesser 9 cm

6.3.1 Abfluss bei vollem Becken / Schwellenlänge

Der Ablauf der Wassermenge bei vollem Becken

maximale Wassermenge über Schwelle am Ablaufmönch aus dem RRB 03

$Q_{MAX,Schwelle} = Q_{MAX,Zul} - Q_{Dr,RRB}$

$Q_{MAX,Schwelle} = 71,5 \text{ l/s} - 11,5 \text{ l/s} = 60,00 \text{ l/s}$ Bemessungsansatz 72 l/s

Erforderliche Schwellenlänge

Mit:

Überfallhöhe $h_m = 0.10 \text{ m}$

Überfallbeiwert $\mu = 0.64$ (scharfkantig, Überfallstrahl belüftet)

$L_{erf.} = \frac{3 \times Q_{MAX,Schwelle}}{2 \times \mu \times h_m^{3/2} \times \sqrt{2 \times g}}$

$$L_{\text{erf.}} = \frac{3 \times 0,072}{2 \times 0,64 \times 0,10^{3/2} \sqrt{2 \times 9,81}}$$

$$L_{\text{erf.}} = 1,21 \text{ m} < L_{\text{geplant.}} = 1,30 \text{ m}$$

6.3.2 Bemessung Absetzschacht / Sedimentationsanlage

maximale Wassermenge Zulauf $Q_{\text{MAX,Zul}} = 72 \text{ l/s}$

kritische Regenspende $r_{\text{krit.}} = 15 \text{ l/s}$ (aus Bild 14, A 128 bei $t_f < 5 \text{ min}$)

Undurchlässige Fläche $A_u = 0,285 \text{ ha}$

kritischer Regenabfluss $Q_{\text{krit}} = A_u \times r_{\text{krit}} \text{ (l/s x ha)}$

$$Q_{\text{krit}} = 0,285 \times 15 \text{ l/s x ha}$$

$$Q_{\text{krit}} = 4,28 \text{ l/s} \approx 5,0 \text{ l/s}$$

→ Beispiel: TYP Mall ViaSedi 18R 15 N (Mall-Sedimentationsanlage)

Innendurchmesser $d = 2000 \text{ mm}$

Nennweite DA 150

Gesamttiefe GT = 2.88 m

Zulauftiefe ZT = 1.04 m

Auslauftiefe AT = 1.14 m

Max. Zulaufwassermenge $Q_{\text{Zul.}} = 5,0 \frac{1}{s}$ (bei einer Oberflächenbeschickung 7,5 m/h) $< 6,0 \text{ l/s}$

6.3.3 Bemessung Trennbauwerk

Maximale Wassermenge über Schwelle

$$Q_{\text{MAX,Schwelle,Trenn}} = Q_{\text{MAX,Zul}} - Q_{\text{krit}}$$

$$72 \text{ l/s} - 5,0 \text{ l/s} = 67,0 \text{ l/s}$$

Erforderliche Schwellenlänge

Mit:

$$\text{Wassermenge über Schwelle } Q_{\text{MAX,Schwelle,Trenn}} = 67.00 \text{ l/s} = 0.067 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Überfallhöhe } h_m = 0.10 \text{ m}$$

$$\text{Überfallbeiwert } \mu = 0.64$$

$$Q = \frac{2}{3} * \mu * L_{\text{erf}} * \sqrt{2 * g} * h_m^{3/2} \quad (\text{Vollkommener Überfall nach Poleni})$$

$$L_{\text{erf}} = \frac{3 * Q_{\text{Schwelle}}}{2 * \mu * h_m^{3/2} * \sqrt{2 * g}}$$

$$L_{\text{erf}} = \frac{3 * 0.067}{2 * 0.64 * 0.10^{3/2} * \sqrt{2 * 9.81}}$$

$$L_{\text{erf}} = 1.12 \text{ m} < L_{\text{geplant}} = 1.20 \text{ m}$$

6.3.4 Schwellenoberkante Trennbauwerk

Entlastung DN 400 in Regenrückhaltebecken

DN 400 / 1,0 %

$$Q_{\text{voll}} = 222.0 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{Teil}} = Q_{\text{MAX,Schwelle,Trenn}} = 67 \text{ l/s}$$

$$V_{\text{voll}} = 1.77 \text{ m/s}$$

$$\frac{Q_{\text{Teil}}}{Q_{\text{voll}}} = \frac{67 \text{ l/s}}{222 \text{ l/s}} = 0.302 \leq 0.90$$

Teilfüllung

$$\frac{h}{D} = 0.39$$

$$h = 15.5 \text{ cm} = D * 0.39 = 0.40 * 0.39 = 0.155 \text{ m}$$

$$\frac{V_{\text{Teil}}}{V_{\text{voll}}} = 0.84$$

$$V_{\text{Teil}} = 1.49 \text{ m/s} = V_{\text{voll}} * 0.84 \text{ m/s} = 1.77 * 0.84 = 1.49 \text{ m/s}$$

Entlastung DA 150 in Sedimentationsanlage / Regenrückhaltebecken 03

DA 150 / 1.0 %

$$Q_{\text{voll}} = 16.5 \text{ l/s}$$



Wasserrechtsgesuch BG Langwiesen Tüngental

$$Q_{\text{Teil}} = Q_{\text{krit.}} = 5,0 \text{ l/s}$$

$$v_{\text{voll}} = 0,93 \text{ m/s}$$

$$\frac{Q_{\text{Teil}}}{Q_{\text{voll}}} = \frac{5 \text{ l/s}}{16,50 \text{ l/s}} = 0,31 \leq 0,90$$

Teilfüllung

$$\frac{h}{D} = 0,39$$

$$h = 5,9 \text{ cm} = D \times 0,39 = 0,15 \times 0,39 = 0,0585 \text{ m}$$

$$\frac{V_{\text{Teil}}}{V_{\text{voll}}} = 0,84$$

$$V_{\text{Teil}} = 0,78 \text{ l/s} = v_{\text{voll}} \times 0,84 \text{ m/s} = 0,93 \times 0,84 \text{ m/s} = 0,78 \text{ m/s}$$

- Sohlhöhe Zu-/ Ablauf Trennbauwerk 387,13 m ü. NN
- OK Schwelle Trennbauwerk 387,13 + 8 cm = 387,21 m ü. NN
- Sohlhöhe Entlastungsleitung 387,21 - 24 cm = 386,97 m ü. NN

Anmerkung:

Am RRB Brunnenwiesen werden keine baulichen Änderungen vorgenommen. Der Drosselabfluss mit 27 l/s wird nicht verändert.

7.0 Antragstellung

Mit Vorlage der Entwurfsunterlagen beantragt die Stadt Schwäbisch Hall die wasserrechtliche Genehmigung für den Bau der Abwasseranlagen und die Wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung von Niederschlagswasser aus den Dach- und Verkehrsflächen des Wohngebietes „Langwiesen“ in den Lohwiesenbach im verdolten Bereich auf Flurstück 666.

8.0 Anhang: Pläne

Anlage	Bezeichnung	Maßstab
3	Übersichtslageplan	1:5000
3.1	RRB Bemessung nach ATV-DVWK A 117	
3.2	Bewertung M 153 Absetzschacht	
8.2.2	Lageplan- Einzugsgebiete	1:500
8.3.1	Lageplan- Entwässerung	1:500
8.3.2	Kanallängenschnitt- R0-R740-R0-R820Aus	1:500/100
8.3.3	Kanallängenschnitt- R0-R785-R0-R820Aus	1:500/100
8.3.4	Kanallängenschnitt- R0-R760-R0-R765_R0-R750-R0-R755	1:500/100
8.3.5	Kanallängsschnitt- R0-R770-R0-R780	1:500/100
8.3.6	Querprofil- Entwässerung Regenrückhaltebecken	1:100
8.3.7	Bauwerksplan- Entwässerung Trennbauwerk	1:25
8.3.8	Bauwerksplan- Entwässerung Absetzschacht	1:25