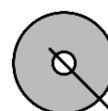


Hydraulische Nachweise

DR. RESCH + PARTNER



91781 Weißenburg
Holzgasse 28
Tel. (0 91 41) 85 21 - 0
Fax (0 91 41) 85 21 28

Regenüberlauf Mittelmühle

1. Nachweise Zulaufkanal

Haltungsdaten des Zulaufkanals:

Haltungslänge:	6,90 m
Höhendifferenz:	0,16 m
Durchmesser:	DN 500
Gefälle:	2,32 ‰
$Q_{T, \alpha M}$:	2,3 l/s
Q_{voll} :	0,578 m³/s
V_{voll} :	2,944 m/s

Nachweis der Schleppspannung

Bei Trockenwetterabfluss ist die Einhaltung einer Mindest-Wandschubspannung von

$$T_{\min} = 4,1 \cdot Q^{1/3} \text{ (N/m}^2\text{)}$$

nachzuweisen (A 110, Kap. 7; A 111, Kap. 6.1.5). Der Nachweis wird mit dem mittleren Trockenwetterabfluss geführt. Die vorhandene Wandschubspannung wird berechnet nach

$$T_{\text{vorh}} = \rho \cdot g \cdot r_{\text{hy}} \cdot I_R \text{ (N/m}^2\text{)} \text{ mit } I_R = I_{\text{so, U}}$$

Die Mindest-Wandschubspannung ergibt sich zu

$$T_{\min} = 4,1 \cdot 0,0023^{1/3} = 0,54 \text{ N/m}^2$$

Die Fließtiefe bei Trockenwetter im Zulaufkanal beträgt ca. 2,29 cm und der hydraulische Radius ca. 1,5 cm. Damit errechnet sich die vorhandene Wandschubspannung zu:

$$T_{\text{vorh}} = 1000 \cdot 9,81 \cdot 0,0229 \cdot 0,0232 = 3,4 \text{ N/m}^2 > T_{\min}$$

Die vorhandene Wandschubspannung ist größer als die Mindest-Wandschubspannung, so dass keine Gefahr von Ablagerungen besteht.

Abflussverhältnisse im Zulaufkanal

Die zukünftig an dem Zulaufkanal angeschlossene abflusswirksame undurchlässige Fläche beträgt 6,11 ha. Die Fließzeit wurde zu 6,3 Min bestimmt. Damit ergibt sich der kritische Mischwasserabfluss zu

$$Q_{\text{krit}} = 6,11 \cdot 15 \cdot 120 / (120 + 6,3) + 0,23 = 87,3 \text{ l/s}$$

Beim kritischen Mischwasserabfluss ergeben sich in der Zulaufhaltung folgende Abflusskenngrößen:

$$v = 2,136 \text{ m/s}$$

$$h = 0,131 \text{ m}$$

$$A = 0,041 \text{ m}^2$$

$$B = 0,313 \text{ m}$$

Mit diesen Größen ergibt sich die Froude-Zahl zu:

$$F_r = \frac{Q}{A \cdot \sqrt{\frac{g \cdot A}{b}}} = \frac{0,0873}{0,041 \cdot \sqrt{\frac{9,81 \cdot 0,041}{0,313}}} = 1,89$$

Die Froude'sche Zahl ist größer als 1. Daher herrscht schießender Abfluss und die Anordnung einer Beruhigungsstrecke wäre erforderlich.

Nach DWA-A 111 darf im Zulaufkanal auf einer Strecke von $20 \cdot h_0$ die Froude-Zahl beim Bemessungsabfluss den Wert von 0,75 nicht überschreiten, um schießenden Abfluss zu vermeiden.

Beim Bemessungsabfluss kommt es in der Zulaufhaltung zu Einstau. Es ergeben sich folgende Abflussgrößen:

Q (m³/s)	1,002
v (m/s)	5,112
h (m)	0,500
A (m²)	0,196
B _{mitt} (m)	0,392

Mit diesen Werten ergibt sich folgende Froude-Zahl:

$$F_r = \frac{Q}{A \cdot \sqrt{\frac{g \cdot A}{b}}} = \frac{1,002}{0,196 \cdot \sqrt{\frac{9,81 \cdot 0,196}{0,392}}} = 2,31$$

Die Forderung, dass die Froude-Zahl kleiner als 0,75 ist, wird nicht eingehalten. Daher wäre nach diesen Ergebnissen der Zulaufkanal zu vergrößern und flacher zu verlegen. Das hätte allerdings zur Folge, dass die Schleppspannung im Zulaufbereich abnimmt.

2. Nachweise Entlastungskanal

Als Entlastungsabfluss wurde beim 2-jährlichen Modellregen ein maximaler Durchfluss von 910 l/s berechnet. Die genaue Auslegung des Regenauslasskanals wird im Rahmen der Entwurfsplanung durchgeführt.

3. Nachweise Überlaufbauwerk

Die Schwellenlänge wird zu 3,5 m angenommen und die entlastete Wassermenge beträgt 910 l/s. Damit ergibt sich die spezifische Schwellenbelastung zu $910 \text{ l/s} / 3,5 \text{ m} = 260 \text{ l/(s} \cdot \text{m)}$. Die zulässige spezifische Schwellenbelastung von $300 \text{ l/(s} \cdot \text{m)}$ wird eingehalten.

Die genaue Auslegung des Regenauslasskanals wird im Rahmen der Entwurfsplanung durchgeführt und die Nachweise des vollkommenen Überfalls werden dort ebenfalls geführt.

4. Nachweise Drosselstrecke

Zur Zeit weist die Drosselstrecke einen Durchmesser DN 600 auf. Bei diesem Durchmesser kann der kritische Mischwasserabfluss abgeleitet werden. Im Rahmen der weiteren Planung wird eine Drosselung auf 89 l/s vorgesehen. Dieser Wert ist etwas größer als der kritische Mischwasserabfluss.

Kenndaten der Drosselstrecke:

Haltungslänge:	49,2 m
Höhendifferenz:	1,11 m
Durchmesser:	DN 600
Gefälle:	2,256 ‰
$Q_{T,aM}$:	2,3 l/s
Q_{voll} :	0,923 m³/s
V_{voll} :	3,263 m/s

4.1 Nachweis der Ablagerungsfreiheit

Bei Trockenwetterabfluss ist die Einhaltung einer Mindest-Wandschubspannung von

$$T_{\min} = 4,1 \cdot Q^{1/3} \text{ (N/m}^2\text{)} = 4,1 \cdot 0,0023^{1/3} = 0,54 \text{ N/m}^2$$

nachzuweisen (A 110, Kap. 7; A 111, Kap. 6.1.5). Die vorhandene Wandschubspannung wird berechnet nach

$$T_{\text{vorh}} = \rho \cdot g \cdot r_{hy} \cdot l_R \text{ (N/m}^2\text{)} \text{ mit } l_R = l_{so,u}$$

Beim mittleren Trockenwetterabfluss von 2,3 l/s beträgt die Fließtiefe ca. 1,94 cm und der hydraulische Radius ca. 1,27 cm. Damit errechnet sich die vorhandene Wandschubspannung zu

$$T_{\text{vorh}} = 1000 \cdot 9,81 \cdot 0,0127 \cdot 0,01 = 1,91 \text{ N/m}^2 > T_{\min}$$

Die vorhandene Wandschubspannung ist größer als die Mindest-Wandschubspannung, so dass keine Gefahr von Ablagerungen besteht.

4.2 Nachweis der Schwellenhöhe

Die Schwellenhöhe wird im Rahmen der Entwurfsplanung festgelegt.

4.3 Konstruktive Nachweise nach A 111

Die Drosselung des Abflusses wird zukünftig durch ein Drosselorgan durchgeführt. Daher können die konstruktiven Nachweise nach A 111 entfallen.

4.4 Nachweis des selbsttätigen Füllens

Die Drosselung des Abflusses wird zukünftig durch ein Drosselorgan durchgeführt. Daher kann der Nachweis des selbsttätigen Füllens entfallen.

4.5 Nachweis der Sohlhöhendifferenz

Der Nachweis der Sohlhöhendifferenz wird im Rahmen der Entwurfsplanung geführt.

4.6 Nachweis der Vermeidung von Lufteintrag

Der Nachweis der Vermeidung von Lufteintrag wird im Rahmen der Entwurfsplanung geführt.

4.7 Nachweis der Trennschärfe

Dieser Nachweis wird im Rahmen des Entwurfs durchgeführt.

4.8 Einrichtung zum Rückhalt von Feststoffen

Eine Einrichtung zum Rückhalt von Feststoffen ist bisher nicht vorhanden. Diese wird im Zuge der weiteren Planungsschritte vorgesehen.