

Hydraulischer Nachweis von Sammelrinnen in Regenbecken

Ulrich Haas, Stuttgart

Sammelrinnen findet man an Regenentlastungen hinter Regen- bzw. Beckenüberläufen oder Klärüberläufen. Sie sammeln das über den Wehrrücken seitlich zufließende Wasser und leiten es in Längsrichtung zum Entlastungskanal.

Besondere Aufmerksamkeit verdient der Aufstau in Sammelrinnen, weil die Anfangswassertiefe die Höhenlage der Überlaufschwelle bestimmt.

Der Fließvorgang wird vorwiegend durch die Beschleunigung der seitlich eingetragenen Wassermasse beeinflusst. Aufgrund der Turbulenzen im Sammeltrug ist die Beschreibung des Reibungsverhaltens nur schwer möglich. Zur Berechnung der Wasserspiegellage bedient man sich deshalb des Impulssatzes.

Die Anwendung des Impulssatzes auf einen Abschnitt eines offenen Rechteckgerinnes mit konstanter Breite führt unter Vernachlässigung der Reibungskräfte zu dem Stützkräftesatz. Hier werden die Stützkräfte aus Ober- und Unterwasser gegenübergestellt. Durch Umformung berechnet sich die Anfangswassertiefe mit den Bezeichnungen aus Abb. 1 zu:

$$h_o = h_u \cdot \left[\sqrt{2 \cdot \left(\frac{h_{gr}}{h_u} \right)^3 + \left(1 - \frac{I_o \cdot L}{3 \cdot h_u} \right)^2} - \frac{2 \cdot I_o \cdot L}{3 \cdot h_u} \right] \quad \text{Gl. 1}$$

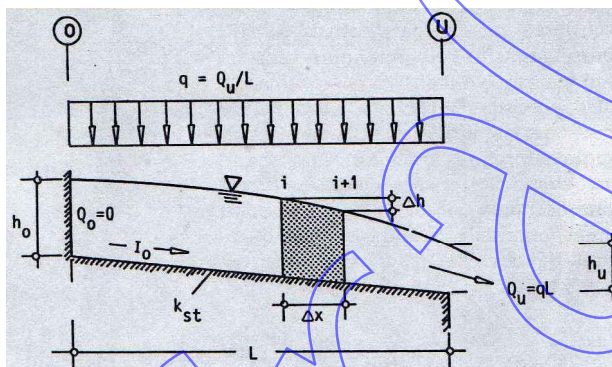


Abb. 1 Hydraulisches Schema einer Sammelrinne

Durch den Gang der Berechnung liegt h_u am Ende der Sammelrinne fest. Als Voraussetzung für die Anwendung der Gl. 1 gilt:

$$h_u \geq h_{gr}$$

Für h_{gr} gilt mit B als Breite des Gerinnes:

$$h_{gr} = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{g \cdot B^2}} \quad \text{Gl. 2}$$

Sollte im weiterführenden Entlastungskanal schießender Abfluss vorliegen, so ist in Gl. 1 für h_u mindestens h_{gr} einzusetzen.

In Gl. 1 bleiben die Reibungsverluste unberücksichtigt. Sie können im Bedarfsfall nach Abb. 2 als prozentuale Vergrößerung von h_o abgeschätzt werden. Der Stricklerwert kann bei Betonrinnen mit $k_{st} = 85 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ angesetzt werden.

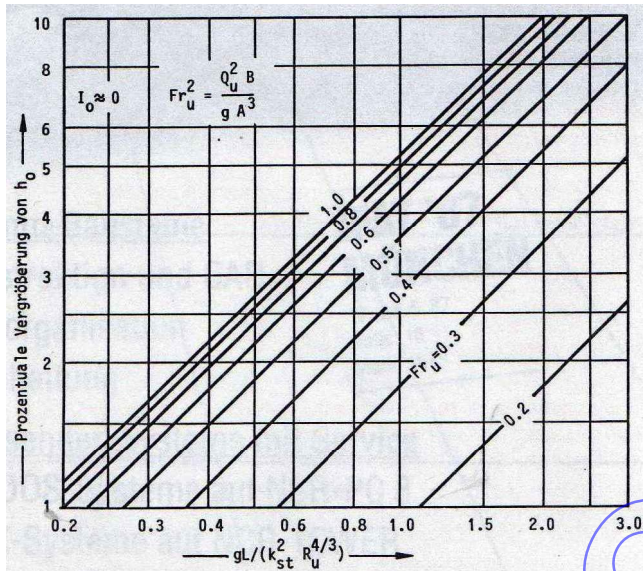


Abb. 2 Zunahme der Anfangstiefe h_o durch Reibungseinfluss