

Technische Fachhochschule Berlin

University of Applied Sciences

FB III: Bauingenieur- und Geoinformationswesen - Luxemburger Str. 10 - 13353 Berlin

Diplomarbeit

Versuchstechnische Untersuchungen für Überfallwehre

Sommersemester 2008

Bearbeiter: Robert Teichmann

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Stefan Heimann



Abb. 1: Blick auf den scharfkantig senkrechten, rechteckig eingeeigten Überfall

Ziel dieser Abschlussarbeit im Fachgebiet Wasserbau war es, übliche Berechnungsansätze für Überfallwassermengen an verschiedenen festen Wehrformen versuchstechnisch zu überprüfen und einen alternativen Bemessungsansatz zur Berechnung rückgestauter Abflüsse zu untersuchen.

Untersucht wurden der scharfkantige Überfall (Abb. 2 und 3), der scharfkantig eingeeigte Überfall (Abb. 1) sowie der breitkronig angerundete Überfall (Sohlschwelle). Dabei wurden die Überfall- und Rückstaubeiwerte bestimmt und mit der Fachliteratur verglichen. Weiterhin wurden Geschwindigkeitsmessungen mit Hilfe eines Miniaturmessflügels vorgenommen.

Der Rückstau einfluss geht aus den Abb. 2 und 3 hervor. Während im linken Bild (Abb. 2) der freie Überfall mit durch das Unterwasser unbeeinflusstem Oberwasserstand zu sehen ist, kann man im rechten Bild (Abb. 3) den Einfluss des Unterwassers infolge Rückstau am eingetauchten Stechpegel und somit angehobenem Oberwasserstand erkennen.

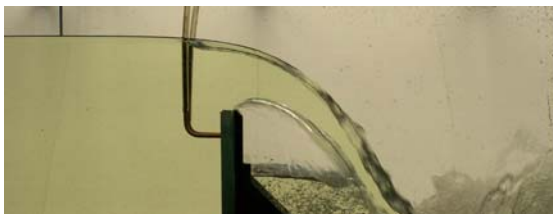


Abb. 2: vollkommener (freier) Überfall

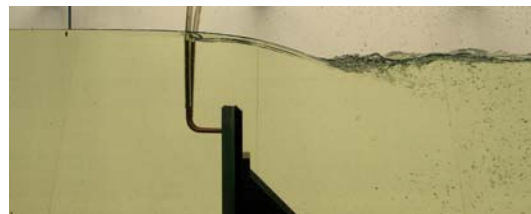


Abb. 3: unvollkommener (rückgestauter) Überfall

Für die Berechnung der Abflussmenge bei unvollkommenem Überfall werden in der Fachliteratur Abminderungskoeffizienten verwendet, die einer Graphik entnommen werden können. Dies bedingt eine zum Teil erhebliche Ablesegenauigkeit. Es wurde daher ein alternativer Berechnungsansatz vorgeschlagen, der ohne diese empirisch ermittelten Rückstaubeiwerte auskommt.

Vereinfachend wird dazu die - in der Regel geringe - Anströmgeschwindigkeit vernachlässigt sowie eine hydrostatische Druckverteilung über dem Wehr angenommen. Der Abfluss wird getrennt für den oberen Abflussquerschnitt (Überfall mit der Höhe Δh) und den unteren Abflussquerschnitt (Abfluss aus einer Öffnung über die Höhe h_u' , wobei die Druckhöhendifferenz Δh vollständig in Geschwindigkeit umgewandelt wird) bestimmt.

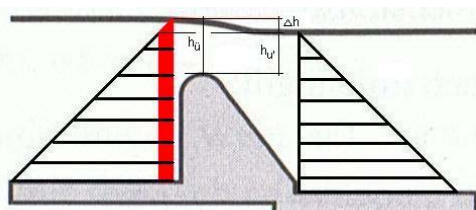


Abb. 4: angenommene Druckverhältnisse beim unvollkommenen Überfall

$$Q_{alt} = \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot \Delta h^{3/2} + \mu \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h} \cdot h_u'$$

Als Ergebnisse der Diplomarbeit sind eine gute Übereinstimmung der zu überprüfenden Überfall- und Rückstaubeiwerte als auch ein grundsätzlich richtungsweisender jedoch noch zu verbessernder alternativer Ansatz zur Berechnung der Überfallwassermenge bei unvollkommenem Überfall zu nennen.