

Bachelor-Thesis Bauingenieurwesen

Hydraulische und ökologische Optimierung von Bachdurchlässen

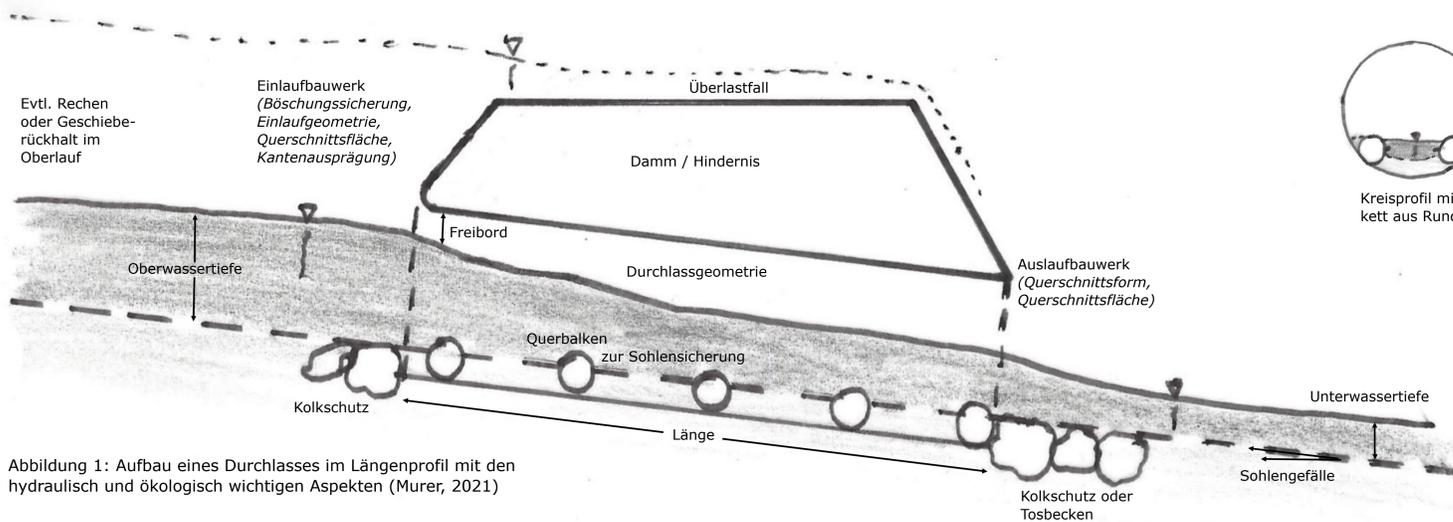


Abbildung 1: Aufbau eines Durchlasses im Längensprofil mit den hydraulisch und ökologisch wichtigen Aspekten (Murer, 2021)

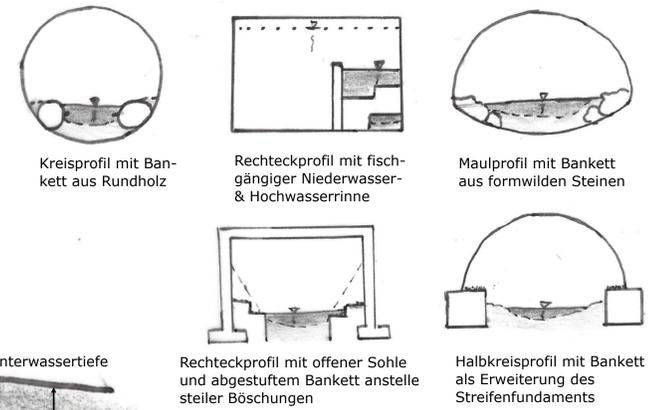


Abbildung 7: Typische Durchlass-Querprofile mit beidseitigem Bankett (Murer, 2021)

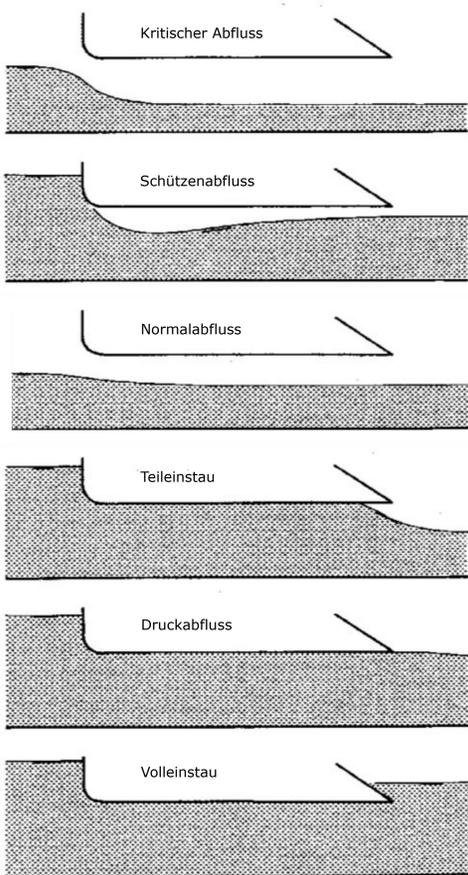


Abbildung 2: Fließzustände im Durchlass (Hager, 1994)

Abbildung 3: Auswirkungen einer Veränderung der Einlaufgeometrie auf das Abflussverhalten

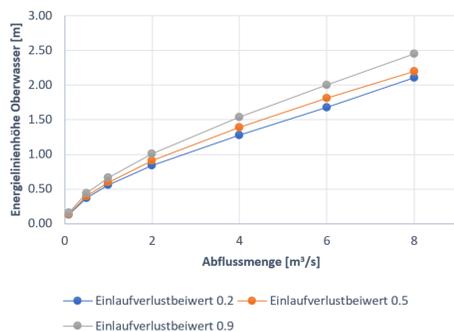


Abbildung 5: Auswirkungen einer Veränderung der Sohlenneigung auf das Abflussverhalten (Fließgewässergefälle 0.01)

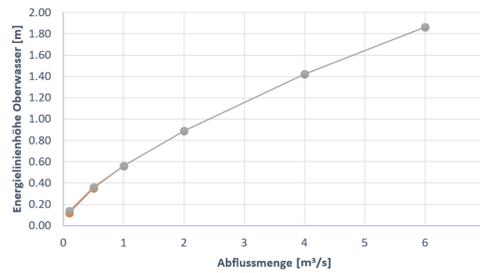


Abbildung 4: Vergleich verschiedener Methoden zur Abflussberechnung

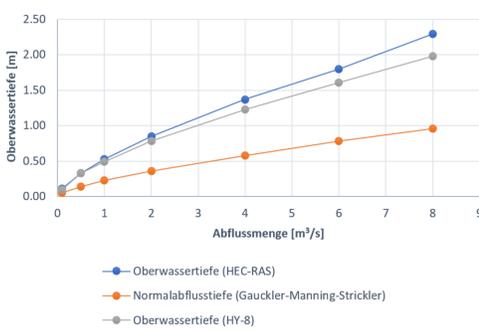


Abbildung 8: Ökologische Aspekte: zu hohe befestigte Sohle ohne Niederwasserrinne, Kolkbildung im Einlaufbereich, fehlende beidseitige Bankette (Murer, 2021)



Abbildung 6: Gute Einlaufgestaltung: Böschungssicherung aus Blocksteinen, natürliche Gewässersohle, zurückversetzter Stabrechen, einseitiges Bankett (Murer, 2021)



Abbildung 9: Ökologische Aspekte: Fischgängig durch Querbauwerke, starke Turbulenzen und glatte Rohroberfläche verhindern natürliche Sohlenbildung, Bankette zu schmal und rutschig (Murer, 2021)

Ausgangslage

Bachdurchlässe finden sich in grosser Zahl überall in der Schweiz. Es werden immer höhere Anforderungen an sie gestellt, nicht nur für den Hochwasserschutz, sondern auch für die ökologische Vernetzung von Lebensräumen. In der Praxis werden die älteren Bauwerke den gestellten Anforderungen immer weniger gerecht und auch bei Sanierungen und Neubauten gibt es noch Optimierungspotenzial.

In dieser Arbeit werden anhand von Literatur- und Feldstudien, Unterlagen und Interviews aus vier Kantonen sowie verschiedener Thesen zum Abflussverhalten, die hydraulischen und ökologischen Anforderungen an Durchlässe von Talbächen erarbeitet, die Defizite aufgezeigt und Lösungsansätze für Sanierungen und Neubauten zusammengestellt.

Anforderungen

Ein Durchlass wird hydraulisch darauf ausgelegt ein Hochwasser ohne Schäden abzuleiten. Für die ökologische Vernetzung ist eine genügende Fliesstiefe und angemessene Fließgeschwindigkeit, eine durchgängige, natürliche Sohle mit geringem Gefälle und beidseitige, genügend hohe Bankette wichtig. Der Abflussquerschnitt ist so gross wie möglich zu wählen und die Länge möglichst kurz. Dies begünstigt auch die Durchgängigkeit für Geschiebe und Geschwemmsel, womit Planung, Bau und Unterhalt von Rückhaltebauwerken wie Rechen wegfallen können. (Abb.1)

Defizite

Die grössten Defizite sind aus Sicht des Hochwasserschutzes eine zu geringe Abflusskapazität und eine ungenügende

Geschiebe- und Geschwemmselkontrolle. Aus ökologischer Sicht sind es fehlende Bankette, zu geringe Fliesstiefen sowie zu hohe Fließgeschwindigkeiten und Auskolkungen im Auslaufbereich. Als mittlere Defizite lassen sich eine ungenügende bautechnische Ausführung, eine befestigte Sohle ohne natürliches Substrat und zu lange überdeckte Strecken einstufen. Ein geringes Defizit stellt die ungenügende Zugänglichkeit für den Unterhalt dar. (Abb. 8,9)

Lösungsansätze

Durchlässe sollen mit darauf ausgelegter Software bemessen werden, da sonst kaum die komplexen Zusammenhänge für das Abflussverhalten erfasst werden können. (Abb. 2,3,4). Die Vernetzung von Kleintieren kann durch beidseitige Bankette erheblich verbes-

sert werden. Bei Querbalke, die das Ausspülen der natürlichen Sohle verhindern sollen, gibt es noch Optimierungspotenzial (Abb. 5,7). Gleiches gilt für Rechen, die selber das Verklauungsrisiko erhöhen können. Bei einer Neuprojektierung soll auch eine Brücke ins Variantenstudium miteinbezogen werden.

Mirjam Murer

Betreuer:
Dr. Dieter Müller

Experte:
Sandro Rittler

Industriepartner:
Zuständige Kantonale Ämter
AG, LU, ZG, UR