

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 108 (1990)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Naturnaher Ausbau kleiner Bäche: Bachstabilisierung in engen Verhältnissen mittels Fischbecken  
**Autor:** Göldi, Christian / Niederer, Heiner  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-77381>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Naturnaher Ausbau kleiner Bäche

# Naturnaher Ausbau kleiner Bäche

## Bachstabilisierung in engen Verhältnissen mittels Fischbecken

**Das Fischbecken bietet eine Möglichkeit, um Bäche mit natürlicher Sohle an ausgewählten Punkten zu sichern. Es sind in den letzten Jahren verschiedene solcher Becken erstellt worden. Der Erfolg ist vielversprechend und erlaubt es, die gesammelten Erfahrungen weiterzugeben. Im nachfolgenden Artikel werden die grundsätzlichen Überlegungen erläutert, wie sie vor allem in engen Verhältnissen von Bedeutung sind. Anhand von charakteristischen Skizzen und Fotos sollen Anregungen vermittelt werden.**

Mit «kleinen Bächen» sind im folgenden Gewässer gemeint, deren Sohlenbreite zwei bis drei Meter nicht überschreitet.

VON CHRISTIAN GÖLDI UND  
HEINER NIEDERER,  
ZÜRICH

Wenn aus Gründen des Hochwasserschutzes an Kultur- oder Bauland, an Strassen, Wegen oder Brücken ein *Ausbau* unumgänglich wird, so stellt sich

die Frage, wieweit naturnahe Methoden zur Anwendung gelangen sollen. Dies hängt vor allem vom Platz ab, der für eine seitliche Ausdehnung des Bachprofils vorhanden ist; bei starker seitlicher Einschränkung ergeben sich «enge Verhältnisse» und damit spezielle Anforderungen an die Projektierung.

Das *Fischbecken* erlaubt eine Sohlensicherung an ausgewählten Punkten entlang von Bächen mit natürlicher Sohle (Bild 1), wenn ohne Sohlenfixpunkte

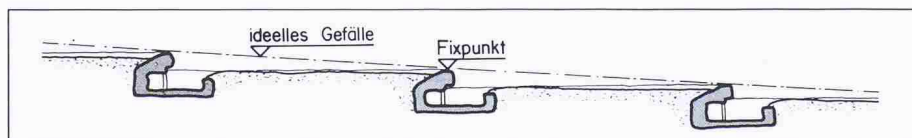


Bild 1. Fischbecken; Fixpunkte im Längensprofil



Bild 2. Fischbecken bringen Abwechslung in die Wasserströmung (Mederbach Marthalen)

Frühere Beiträge zu dieser Artikelreihe sind erschienen in Heft 49/89, S. 1337

die Gefahr einer übermässigen Erosion bestünde, zum Beispiel wegen grossem Gefälle oder unterbundenem Geschiebenachschub. In solider Ausführung dient es zudem dem lokalen Schutz der Gerinneböschung. Fischbecken bieten Fischen Unterschlupf und Lebensraum auch in wasserarmen Perioden und während Hochwassern. Sie bringen Abwechslung in die Wasserströmung und erhöhen die Selbstreinigungskraft des Gewässers (Bild 2).

Aus der Sicht des naturnahen Wasserbaus ist eine natürliche Kolkbildung erwünscht. Hingegen besteht bei engen Verhältnissen die Forderung nach möglichst absolutem Schutz der seitlichen Böschung. Dies führt zu Lösungen mit Befestigungselementen aus Holz, Bruchsteinen und Beton. Im nachfolgenden werden einige wichtige Hinweise sowie konstruktive Überlegungen für die Kombination Bruchstein/Beton festgehalten. Sie ergeben sich aus Erfahrungen, die in den letzten Jahren an ausgeführten Objekten gesammelt wurden.

In Bild 3 wird ein typischer Längsschnitt durch ein Fischbecken gezeigt, das aus hinterbetonierten bruchrohen Natursteinen aufgebaut ist. Beobachtungen haben gezeigt, dass in Fischbecken mit zahlreichen offenen und tiefen Fugen am meisten Fische Unterschlupf finden können. Es sind deshalb möglichst grosse Steine zu verwenden. Wichtig sind im weiteren eine genügende Länge und Tiefe des Beckens, richtige Grösse und Unterteilung des Unterstandes sowie eine angepasste Absturzhöhe.

Der gedeckte Fischunterstand hat eine Länge von etwa 1 m; die Zwischenstütze im Aufriss Bild 4 erfüllt konstruktive Funktionen und erhöht das Sicherheitsgefühl der Fische. Es ist darauf zu achten, dass die ganze Öffnung des Unterstandes bei Ruhewasserspiegel unter Wasser liegt. Dabei wird angenommen, dass sich der Ruhewasserspiegel (d.h. der Wasserspiegel bei kleinem Abfluss) bei kurzen Beckenabständen auf die Kote des nachfolgenden Fixpunktes einstellt.

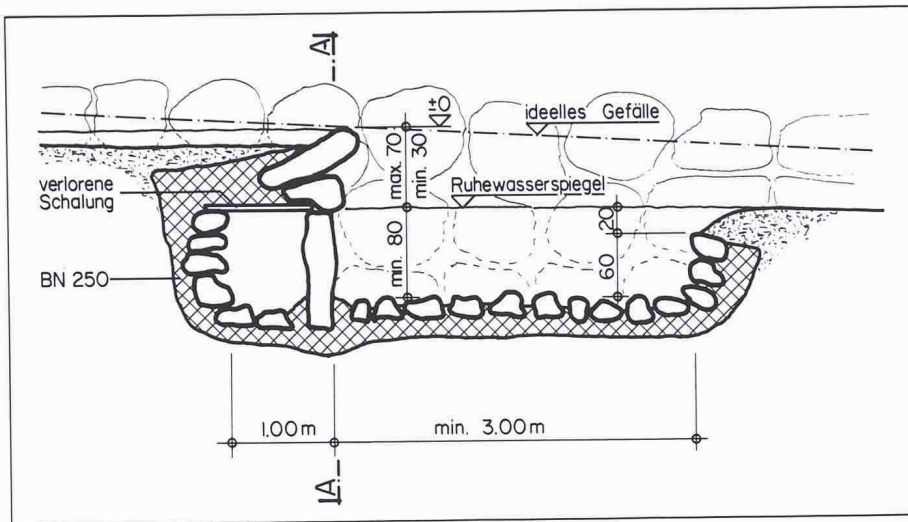


Bild 3. Fischbecken, Längsschnitt

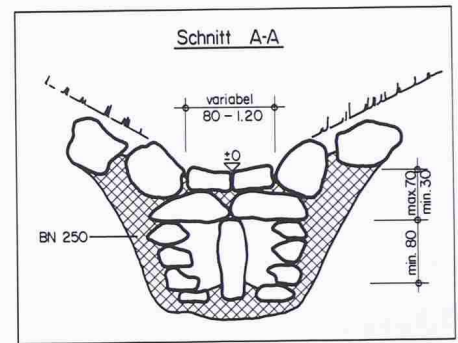


Bild 4. Fischbecken, Schnitt durch den gedeckten Fischunterstand

Beim Absturz sorgt der Wasserfall dafür, dass Schwebstoffe und teilweise auch Kiesmaterial immer wieder ausgespült werden, so dass das Becken nicht aufgefüllt und somit nutzlos wird. Die Absturzhöhe soll daher 30 cm nicht unterschreiten. Eine obere Begrenzung von 70 cm ist durch die Sprungkraft der Bachforelle gegeben. Fischbecken sind als Tief- und Ruhigwasserbereiche auch wertvolle Lebensräume für Kleintiere, die auf und in der Kiessohle leben. Für ihr Überleben ist es wichtig, dass bei Hochwasser in strömungsarmen Nischen eine Kiesschicht als Refugium erhalten bleibt. Die Minimalwassertiefe im Fischbecken sollte bei Ruhewasserspiegel etwa 80 cm betragen, die Beckenlänge etwa 3 bis 5 m. Es ist ein möglichst breites Becken anzustreben. Die Oberkante der Endschwelle des Fischbeckens sollte etwa 20 cm tiefer liegen als der Ruhewasserspiegel, sonst entsteht kurz nach dem Becken ein unkontrollierter Kolk.

Hydraulisch gesehen wirken Fischbecken ähnlich wie Abstürze, bei denen während Hochwasser grössere Vertiefungen infolge lokaler Erosion zugelassen werden. Allerdings steht beim Fischbecken nicht die Umwandlung überschüssiger Energie im Vordergrund. Diesem Punkt muss für Stabilitätsüberlegungen bei den Zwischenstrecken Beachtung geschenkt werden: Die Bachstrecke unmittelbar unterhalb des Beckens ist daher einer stärkeren hydraulischen Beanspruchung ausgesetzt als die übrigen Abschnitte. Hier wird jedoch nicht näher auf die Fragen der seitlichen Erosion sowie von Ufer- oder Böschungssicherungen eingegangen. Der Uferschutz soll den vorhandenen Platzverhältnissen und dem tragbaren Risiko entsprechend dimensioniert werden.

Ist in einem Gerinne über kurze Distanz eine grosse Höhendifferenz zu

überwinden, können die Fischbecken allenfalls in kleinen Abständen hintereinander gebaut werden (Bild 5). Wenn immer möglich sind aber Zwischenstrecken mit einer durchgehenden Kiessohle von wenigstens 20 cm Dicke vorzusehen (Bild 6). Grobe Schroppen, steinbettartig verlegt, kommen als Sohlensicherung nur zur Anwendung, wenn die Fundationsverhältnisse besonders schlecht sind. Diese Sohlensicherung ist auf der ganzen Zwischenstrecke mindestens 20 cm tiefer als der Ruhewasserspiegel einzubringen.

Generell gilt für die Zwischenstrecke, dass die Kiessohle kleinen und mittleren Hochwassern mehr oder weniger standhält. Bei grossen Wassermengen darf ruhig eine gewisse Sohlenerosion stattfinden, wie das bei Naturbächen auch der Fall ist. Für die Gesamtstabilität des Gerinnes sind ohnehin die Fixpunkte - bei besonders schlechten Bodenverhältnissen zusätzlich die Schroppenlage - verantwortlich. Beim Einbringen der Kiessohle auf der Zwischenstrecke ist somit darauf zu achten, dass das Längsgefälle etwa dem entspricht, das sich natürlicherweise einstellen würde.

Beim Abschätzen der für die Sohlenerosion massgebenden Schlepplängsspannung ist die Kenntnis der Energielinienneigung bei Hochwasser von Bedeutung. Je nach Verhältnis zwischen Abflusstiefe, Absturzhöhe, Fixpunktabstand sowie Beckendimensionen wird im Fischbecken mehr oder weniger Überschussenergie umgewandelt; entsprechend bildet sich die Energielinie zwischen den Becken ein. Im Extremfall muss bei kurzen Beckenabständen mit einer mittleren Energielinie gerechnet werden, die parallel zur Verbindungslinie zwischen den Fixpunkten (ideelles Gefälle) verläuft (Bild 1).

In Bild 7 ist ein Situationsplan aufgezeigt. Wenn die Platzverhältnisse es er-



Bild 5. Folge von Fischbecken bei grossem Gefälle (Weierbach Wila)

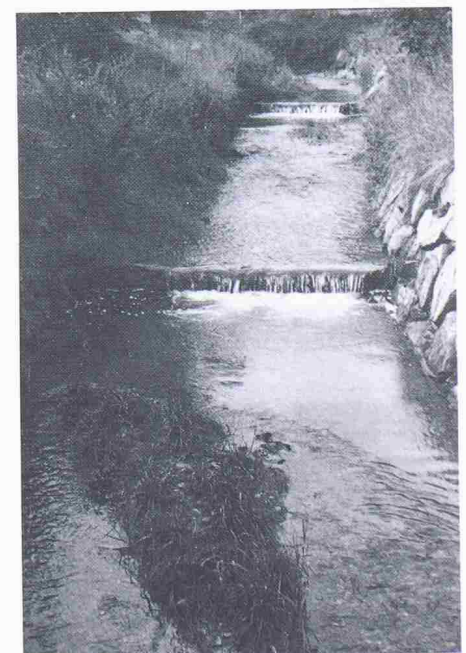


Bild 6. Zwischenstrecken mit durchgehender Kiessohle (Wissenbach Bauma)

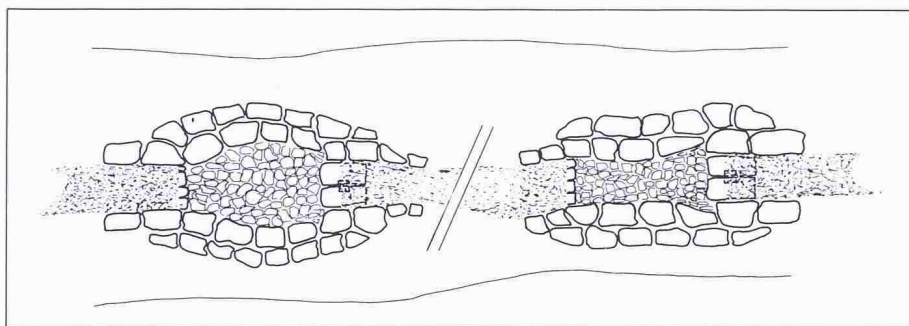


Bild 7. Situationsplan, Becken mit und ohne seitlicher Ausdehnung

lauben, wird der Beckenabschnitt mit Vorteil gegenüber der Bachsohle etwas verbreitert. Dabei ergibt sich für die Fische eine vergrösserte Ruhewasserzone.

Ganz abgesehen davon gewinnt die Bachstrecke an Bedeutung, wenn auch

auf den Zwischenstücken lokale Ausbuchtungen vorgesehen werden und wenn das Bachprofil nicht einheitlich gestaltet wird, sowohl was die Böschungsneigungen, die Sohlenbreite als auch den allfälligen Böschungsschutz betrifft.

## Sicherheit und Risiko

# Kernenergie und Risiko

Probleme der Risikobeurteilung am Beispiel der Kernenergie

**Durch mehrere grosse Unfälle sind die Risiken der modernen Technik einer breiten Öffentlichkeit bewusst geworden. Vor allem im Zusammenhang mit der Kernenergie-Diskussion ist die Frage in den Vordergrund gerückt: Sind Risikoanalysen ein taugliches Mittel, um die Risiken eines technischen Prozesses zu beurteilen? Die Risikobeurteilung ist - nebst den wissenschaftlichen Bestandteilen - vor allem ein gesellschaftspolitischer Prozess. In Abweichung bisheriger Risikoanalysen und Risikovergleiche müssen für die Risikobeurteilung daher neue, dem politischen Charakter angepasste Verfahren entwickelt werden.**

Seit Tschernobyl hat der «Schweizer Ingenieur und Architekt» Beiträge zur Kernenergie aus unterschiedlichen Blickwinkeln veröffentlicht. Der nachfolgende Beitrag von R. Bühler enthält - ohne dass sich die Redaktion mit allen Aussagen identifiziert - einige bedenkenswerte Aspekte. Wir verstehen unsere Zeitschrift als Plattform für sachlich fundierte Abhandlungen und hoffen damit zur Entkrampfung der gegenwärtig festgefahrenen Energie-Diskussion beitragen zu können. - «Partnerschaftliche Risikoentscheidungen» könnte etwa das Leitmotiv heissen. Red.

In den letzten Jahren sind durch verschiedene Grossunfälle die technologischen Risiken einer breiten Öffentlich-

sein? Sind diese Risiken überhaupt tragbar?

Mit Risikoanalysen kann das Risiko eines technischen Prozesses ermittelt werden. Als Schwachstellenanalyse sind sie ein bewährtes und unbestrittenes Hilfsmittel. Die Kontroverse setzt dort ein, wo die mit Risikoanalysen ermittelten Zahlenwerte eingesetzt werden, um einen technologischen Prozess (z.B. die Kernenergie) zu beurteilen oder mit anderen technologischen Prozessen zu vergleichen. In den nachstehenden Abschnitten werden am Beispiel der Kernenergie die Probleme der

VON RUEDI BÜHLER,  
MASCHWANDEN

keit bewusst geworden. Ein zunehmender Teil der Bevölkerung begegnet diesen Risiken mit Angst und Unsicherheit. Es besteht ein breiter Konsens darüber, dass diese Risiken möglichst klein gehalten werden sollen. Unterschiedlich sind die Reaktionen auf die Fragen: Wie gross dürfen diese Risiken

### Dieser Beitrag wurde verfasst von der Arbeitsgruppe «Kleine Bäche»:

André Chervet, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der ETH Zürich, Christian Göldi, Amt für Gewässerschutz und Wasserbau, Zürich, Dr. André Hofmann, Amt für Raumplanung, Zürich, Claude Meier, Aqua Terra, Schwerzenbach/Goldingen, Heiner Niederer, Fischerei- und Jagdverwaltung, Zürich, Dr. Heinz W. Weiss, Basler und Hofmann, Zürich.

Kontaktadresse für diesen Artikel: Ch. Göldi, Amt für Gewässerschutz und Wasserbau, Walchetur, 8090 Zürich.

Adresse des Autors: Ch. Göldi, Amt für Gewässerschutz und Wasserbau, Walchetur, 8090 Zürich.

Bisherige Artikel dieser Reihe sind erschienen in «Schweizer Ingenieur und Architekt»

Heft 15/88, Seiten 415-428  
Heft 18/88, Seiten 505-512  
Heft 35/88, Seiten 963-965  
Heft 39/88, Seiten 1069-1075  
Heft 4/89, Seiten 67-73  
Heft 8/89, Seiten 208-214  
Heft 10/89, Seiten 259-264  
Heft 20/89, Seiten 527-539  
Heft 35/89, Seiten 911-913  
Heft 39/89, Seiten 1035-1040

Durchführung und Anwendung von Risikoanalysen diskutiert.

### Erkenntnisse der neuen Physik, umgesetzt in den Alltag

Die in diesem Abschnitt formulierten Überlegungen sind ein Versuch, die Risikoproblematik in einen grösseren Zusammenhang zu stellen. Vielen Lesern mögen diese Gedankengänge fremd sein. Diese Betrachtungsweise könnte aber einen Ausweg aus der in vielen Bereichen festgefahrenen Risikodiskussion aufzeigen.

Die Naturwissenschaften beruhen heute noch weitgehend auf dem mechanistisch-kausalistischen Weltbild, wie es im wesentlichen von Descartes formuliert wurde. Die wissenschaftliche Methode dieser Weltanschauung trennt den Beobachter vom beobachteten Gegenstand und nimmt an, dass die Welt