

LEITFADEN KREUZUNGSBAUWERKE

Anleitung zur Herstellung der Durchgängigkeit
für Fische und andere Bachbewohner
beim Bau von Durchlässen und Brücken
an Bach-Wege-Kreuzungen



INHALT

Einführung	3
Aktuelle Situation	4
Allgemeine Planungsgrundsätze und Gestaltungskriterien	5
Vorschläge möglicher Bauweisen	6
Beispiele	8
Glossar	11

IMPRESSUM

Herausgeber:

Zweckverband Naturpark Südeifel
Auf Omesen 2 · 54666 Irrel
Tel. 06525/79206
www.naturpark-suedeifel.de



Bearbeitung:

Ingenieurbüro Floecksmühle
wasser umwelt energie

Dipl.-Ing. Rita Keuneke
Bachstr. 62 - 64 · 52066 Aachen
www.floecksmuehle.com

© 2011

Zweckverband Naturpark Südeifel
Auf Omesen 2 · 54666 Irrel
Bearbeitungsstand: Oktober 2011
1. Auflage 5.000

EINFÜHRUNG

Fließgewässer stellen einen vielfältigen Lebensraum für Pflanzen- und Tiergemeinschaften dar. Ihre Funktionen im Naturhaushalt sind so vielfältig wie ihre Gestalt. Als linienhafte Biotope prägen sie unsere Kulturlandschaft von der Quelle bis zum Meer.

In den letzten Jahrhunderten sind die Gewässer durch den Menschen stark verändert worden. Insbesondere ist die natürliche Vernetzung durch zahlreiche Querverbauungen so stark beeinträchtigt worden, dass viele Arten von Fischen und andere Gewässerlebewesen an der notwendigen Wanderung gehindert werden.

Die Herstellung der Durchgängigkeit der Gewässer hat daher eine besondere Bedeutung zur Erhaltung und Weiterentwicklung von artenreichen und gewässertypischen Lebensgemeinschaften. Dieses spiegelt sich auch in gesetzlichen Regelungen wie der EU-Wasserrahmenrichtlinie oder dem Wasserhaushaltsgesetz wider.

Wanderungen werden nicht nur von den bekannten Arten wie dem Lachs oder dem Aal über lange Strecken durchgeführt. Auch Süßwasserspezies (z.B. Bachforelle, Elritze, Groppe, Schmerle) wandern zum Teil lange Strecken zu ihren Laich- oder Nahrungshabitaten.

Eine Unterbrechung der Durchgängigkeit kann die Populationen durch die biologische Isolierung insbesondere in kleinen Gewässern gefährden. So kann bei Verunreinigungen, Hochwasser oder Austrocknung keine zügige Wiederbesiedlung der betroffenen Gewässerabschnitte erfolgen. Auch können isolierte Bestände genetisch verarmen oder ihre für das Fortbestehen notwendige Mindestgröße unterschreiten. Eine Ausbreitung von Restpopulationen seltener oder gefährdeter Arten ist bei unterbrochener Durchgängigkeit nicht möglich.

Neben den Stauhaltungen und Wehren können auch mangelhaft hergestellte Wegekrenzungen als Wanderhindernisse wirken. Dies trifft besonders auf Durchlässe zu, die den Gewässerquerschnitt einengen, deren Substratauflage fehlt oder in deren Auslaufbereich sich Kolke oder Abstürze gebildet haben.

Der Leitfaden soll Fachbehörden, Forstämtern, Gemeinden und Ingenieurbüros bei der gewässerökologisch verträglichen Umsetzung von Maßnahmen zum Umbau von Kreuzungsbauwerken an Bach-Wege-Krenzungen unterstützen.

Er beschreibt die Anforderungen bei Neubauten von Kreuzungsbauwerken an kleinen und mittleren Gewässern mit Wirtschaftswegen und veranschaulicht diese durch positive Beispiele.



AKTUELLE SITUATION

Wegekreuzungen berücksichtigen in der Regel die Belange des Verkehrs und die mengenmäßige Ableitung von Wasser. Die Belange der im und am Gewässer lebenden Tiere hingegen fand bisher kaum Berücksichtigung.

Vorhandene Durchlässe weisen häufig eine oder mehrere der folgenden Eigenschaften auf, die die Durchgängigkeit für die Tiere einschränken oder unterbrechen:

- Der Durchlass engt den Fließgewässerquerschnitt ein. Häufig entspricht die maximale Breite des Durchlasses nicht der Gewässerbreite. In der Folge treten insbesondere bei höheren Abflüssen hohe Fließgeschwindigkeiten auf. Diese können wiederum zu einem Ausspülen der Substratauflage und/oder zur Bildung eines Kolks im Auslaufbereich führen.
- Die Sohle des Durchlasses ist glatt. Wenn der Durchlass nicht genügend in die Sohle eingebunden ist oder die Substratauflage durch zu hohe Fließgeschwindigkeiten weggespült wird, können Wirbellose oder am Boden lebende Fischarten den Durchlass nicht durchwandern. Außerdem wird die Fließgeschwindigkeit durch die fehlende Rauheit erhöht.
- Im Auslaufbereich befindet sich ein Kolk oder ein Absturz. Zu hoch verlegte Durchlässe oder Auskolkungen in Folge von zu hohen Fließgeschwindigkeiten führen zu Abstürzen, die von den Tieren nur eingeschränkt oder gar nicht überwunden werden können.
- Im Durchlass herrscht Dunkelheit. Besonders lange und gering dimensionierte Durchlässe sind mangelhaft beleuchtet. Die Dunkelheit wirkt auf manche Tiere wie ein Wanderhindernis.
- Die Fließtiefe ist zu gering. Wenn die Wassertiefe zu gering ist, können Fische den Durchlass nicht durchwandern.



Durchlass am Lambach im Naturpark Südeifel, glatte Sohle, keine Anbindung an das Unterwasser

ALLGEMEINE PLANUNGSGRUNDSÄTZE UND GESTALTUNGSKRITERIEN

Grundsätzlich ist für die Durchgängigkeit im Gewässer bei der Gestaltung von Durchlässen darauf zu achten, dass die natürlichen Eigenschaften des Gewässers wie Substrat, Ufer- und Bettbeschaffenheit, Gewässerbreite, Sohlengefälle, Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit möglichst wenig beeinträchtigt werden. Anhand geeigneter Referenzstrecken sind die entsprechenden Anforderungen zu ermitteln.

Geometrische Bemessung

Zunächst ist im Sinn der Gewässerökologie an jedem Bauwerk zu prüfen, ob es entfernt werden kann. Durch den Rückbau von Kreuzungsbauwerken kann die Durchgängigkeit am besten hergestellt werden.

Für das **Längsgefälle** des Durchlasses ist das natürliche Sohlengefälle des Gewässers anzustreben. Für die Ermittlung des Sohlengefälles ist eine ausreichend lange Referenzstrecke zu betrachten (in der Abbildung blau dargestellt).

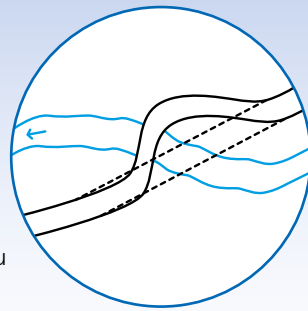


Die **Bauwerksbreite** sollte so gewählt werden, dass das Gewässer in seiner natürlichen Breite durch das Bauwerk geleitet werden kann. Eine Einengung der Breite des Mittelwasserbettes darf nicht erfolgen. Bei stark befahrenen Straßen sollten uferseitige Bermen für landlebende Tiere vorgesehen werden. Je breiter das Gewässer ist, um so eher bieten sich Maul- und Rechteckprofile für Durchlässe an. Brückenbauwerke können die Anforderungen am besten erfüllen.

Weiterhin ist der Durchlass so tief in die Sohle einzubinden, dass Sohlspünge im Bereich der **Anbindung an das Ober- oder Unterwasser** verhindert werden. Die Ein- und Auslaufbereiche sind ausreichend zu sichern, um eine spätere Auskolkung zu verhindern.

Die Gewässersohle ist über den gesamten Bauwerksbereich mit gewässer- und ortstypischem **Sohlsubstrat** in einer Schichtdicke von mindestens 50 cm anzufüllen. Die gewässertypische Körnung lässt sich am besten durch eine Siebanalyse des Sohlsubstrats ermitteln. Das einzubauende Substrat sollte das gleiche Material und die gleiche Körnung wie das Original aufweisen.

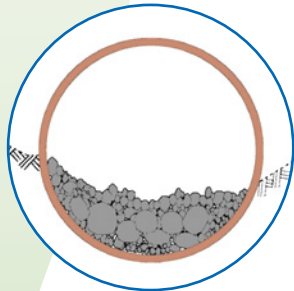
Die **Wassertiefe** richtet sich nach der Fischfauna (2,5 bis 3 mal Körperhöhe). Bei kleinen Gewässern sollte eine Mindesttiefe von 7 cm gewährleistet werden. Gegebenenfalls ist eine strukturierte Niedrigwasserrinne anzulegen.



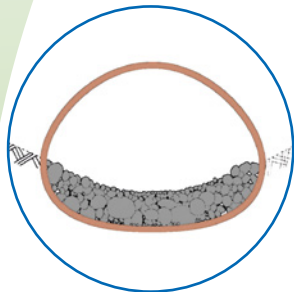
Die **Bauwerkslänge** sollte aus Gründen der Beleuchtung so kurz wie möglich gehalten werden. Dies lässt sich am besten durch eine Anordnung senkrecht zur Fließrichtung erreichen. Gegebenenfalls ist die Wegeföhrung zu ändern.

Die Dimensionierung des Durchlasses ist ansonsten den hydraulischen und statischen Erfordernissen anzupassen. Für den Umbau ist eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich. Der Antrag ist der Unteren Wasserbehörde, in der Regel also der Kreisverwaltung, vorzulegen. Die gesamte Maßnahme sollte durch Fachleute (Wasserbau) begleitet werden.

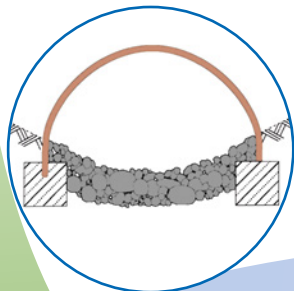
VORSCHLÄGE MÖGLICHER BAUWEISEN



Kreisprofile sind die am häufigsten für Durchlässe eingesetzten Profile. In der Regel kommen Beton- oder Stahlbetonrohre zum Einsatz. Der Einbau der Rohre hat nach DIN EN 1610 zu erfolgen. Um das Gewässer hindurchleiten zu können, sind aber große Durchmesser erforderlich, die gleichzeitig eine große Bauhöhe bedingen. Daher sind Kreisprofile am ehesten für kleine Gewässer mit hohen Ufern geeignet.

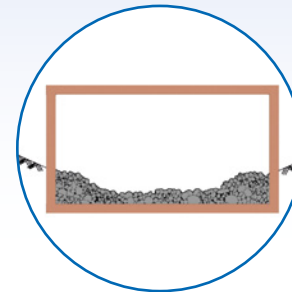


Maulprofile bieten durch ihre spezielle Bauform den Vorteil einer großen Breite bei beschränkter Bauhöhe. Beim Einbau ist die Mindestüberdeckung zu berücksichtigen, die bei den häufig verwendeten gewellten Stahlsonderprofilen 1/6 der Spannweite beträgt.



Die **Stahlsonderprofile** können auch ohne Boden geliefert werden. Das hat den Vorteil, dass die natürliche Gewässersohle erhalten bleibt. Nachteilig ist die aufwändigere Herstellung, da die Profile ein Streifenfundament benötigen.

VORSCHLÄGE MÖGLICHER BAUWEISEN



Rechteckprofile, in der Regel als Stahlbetonfertigteile, können in allen gewünschten Abmessungen hergestellt werden. Sie benötigen keine Überdeckung und bieten sich daher für mittlere Gewässerbreiten und geringe Uferhöhen an.



Auch **Rechteckprofile** können ohne Boden als **Haubensprofil** geliefert werden. Ein Fundament ist nicht erforderlich.



Mit **Brückenbauwerken** können die Anforderungen an die Durchgängigkeit von Kreuzungsbauwerken am besten verwirklicht werden. Bei ausreichender Dimensionierung engen sie den Abflussquerschnitt nicht ein. Die Gewässersohle wird im Bauwerk nicht unterbrochen.



Die kostengünstigste Variante für eine Gewässerkreuzung ist eine **Furt**. Sie kommt nur bei flachen Böschungen und wenig befahrenen Wegen in Frage. Für Fußgänger können Trittsteine verlegt werden. Problematisch können die geringe Wassertiefe und zu hohe Fließgeschwindigkeiten sein. Eventuell ist daher ein künstlicher Rückstau herzustellen.

Janschleid vor dem Umbau



BEISPIELE

Janschleid – optimale Lösung

Die Querung eines unbefestigten Wirtschaftsweges bestand aus einem Rohrdurchlass, der das Gewässer einengte, kein Substrat aufwies und am Auslauf einen Absturz hatte.

Nach Verhandlungen mit Grundstückseigentümern und Anliegern wurde der Weg aufgegeben. Das Rohr konnte ausgebaut und ein neues Bachbett mit anstehendem Substrat gestaltet werden.

BEISPIELE

Seitenbach der Our – sehr gute Lösung

Ein zu gering dimensionierter Rohrdurchlass querte einen Fußweg. Der Durchlass hatte eine glatte Sohle und einen hohen Absturz am Auslass.

Als optimale Lösung wurde für die Umgestaltung eine Holzbrücke gewählt. Das Forstamt übernahm die Ausführung. Die Brücke lässt Raum für das Gewässer.

Seitenbach der Our vor dem Umbau



nach dem Umbau

Heimbach – minimale Lösung

Unter einer Straße befand sich ein zu gering dimensionierter Rohrdurchlass mit glatter Sohle und einen Absturz am Auslass. Der Durchlass konnte nicht ersetzt werden.

Zur Nachbesserung wurde der Boden des Durchlasses mit gewässertypischem Substrat angefüllt. Im Unterwasser wurde das Gewässer durch Anhebung der Sohle angeschlossen.

Heimbach vor dem Umbau



nach dem Umbau

Radenbach – sehr gute Lösung

Das vorhandene Stahlblech-Maulprofil war sanierungsbedürftig. Der Durchlass engte das Gewässer ein, hatte keine Sedimentauflage und eine zu geringe Überdeckung. Im Auslaufbereich hatte sich ein tiefer Kolk gebildet.

Als Ersatz wurde eine Rundholzbrücke gewählt. Das Holz wurde vom Forstamt zur Verfügung gestellt. Die Dimensionen wurden für den forstwirtschaftlichen Schwerlastverkehr (40 t) ausgelegt. Die Brücke engt den Fließquerschnitt nicht ein, die Sohle des Gewässers wurde weitergeführt und mit örtlichem Substrat angefüllt. Der Kolk wurde verfüllt.

Rundholzbrücke mit Betonfundamenten



am Radenbach nach dem Umbau

nach dem Umbau



BEISPIELE

Känzelbach während des Umbaus



Känzelbach – gute Lösung

Am Känzelbach befanden sich an einem kreuzenden Wirtschaftsweg zwei Rohrdurchlässe mit glatter Sohle und Abstürzen im Auslaufbereich.

Für den Umbau der Durchlässe wurde jeweils ein Maulprofil gewählt. Die Gewässersohle wurde mit gewässertypischem Sohlsupstrat im Durchlass weitergeführt. In den Fotos ist die erforderliche Überdeckung des Stahlsonderprofils gut zu sehen.



nach dem Umbau



Innenansicht eines Stahlsonderprofils (HAMCO) mit Substrataufüllung

GLOSSAR

Auskolkung	Erosionserscheinung in einem Gewässerbett in Form einer Vertiefung in der Gewässersohle
Berme	horizontaler Absatz in der Böschung eines Dammes oder an einem Hang
Biotop	Lebensraum einer Biozönose mit seinen spezifischen Umwelt- und Lebensbedingungen
Biozönose	Gemeinschaft von Pflanzen und Tieren in einem Lebensraum
Kolk	Erosionserscheinung in einem Gewässerbett in Form einer Vertiefung in der Gewässersohle
Laichhabitat	Aufenthaltsbereich von Fischen innerhalb eines Biotops, der zur Fortpflanzung genutzt wird
Maulprofil	Rohrquerschnitt, der die Form eines Fischmauls nachbildet. Das Maulprofil vereint die Eigenschaft einer geringen Bauhöhe mit einer großen Durchflussmenge
Mittelwasserbett	Flussbett bei Mittelwasserabfluss. Der Mittelwasserabfluss ist der arithmetische Mittelwert der Abflüsse in einer bestimmten anzugebenden Zeitspanne
Nahrungshabitat	Aufenthaltsbereich von Tieren innerhalb eines Biotops, der zur Nahrungsaufnahme genutzt wird
Niedrigwasserrinne	schmale Rinne, die bei Trockenwetter den Abfluss der Niedrigwassermenge gewährleistet
Population	Fortpflanzungsgemeinschaft einer Art
Querverbauung	Bauwerk, das ein Gewässer staut. Auch: Querbauwerk, Stauwehr, Stauanlage, Wehr etc.
Rauheit	Veraltet: Rauigkeit; Bezeichnung für die Oberflächenunebenheit
Streifenfundament	Linienförmiges Fundament zur Gründung eines Bauwerks
Substrat	das Material, das den Gewässerboden bildet
Überdeckung	Höhenunterschied zwischen der Oberkante des Durchlasses und der Oberkante des darüber befindlichen Geländes
Wegekreuzung	Hier: Kreuzung aus einem Weg und einem Gewässer

In Zusammenarbeit mit:

Deutsch-Belgischer
Naturpark
Hohes Venn - Eifel



Gefördert durch:



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures

Département de l'environnement



Wallonie



Service public
de Wallonie



MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR
ET À LA GRANDE RÉGION
Administration de la Gestion de l'Eau



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG,
WEINBAU UND FORSTEN



Die Europäische Union investiert in Ihre Zukunft.
Dieses Projekt wird mit Geldern der Wallonischen Region,
des Innenministeriums Luxemburg, der Umweltministerien
von Rheinland-Pfalz und Luxemburg sowie dem Europäischen
Fonds für regionale Entwicklung finanziert.

