waldbach
Erhalt und Entwicklung
von Waldbächen im Thüringer Wald

Durchgängigkeit und Vielfalt in kleinen Bächen

Quellrenaturierung

Die Quellen der Bachoberläufe des Thüringer Waldes führen meist besonders kühles und nährstoffarmes Wasser. An der Austrittsstelle von Untergrundwasser an die Erdoberfläche kommt es durch den offenen Kontakt mit der Luft, besonders mit Sauerstoff, zu chemischen und biologischen Prozessen, die im Grundwasser so nicht ablaufen können.

Pflanzen und Tiere, die nahe der Quelle leben, sind an diese besonderen Verhältnisse angepasst. Zu den typischen Arten des Krenals (der Quellregion) gehören zum Beispiel die Zweigestreifte Quelljungfer, der Alpenstrudelwurm, das Gegenblättrige Milzkraut und das Bach-Quellkraut.

Schon immer haben Quellen die Menschen besonders fasziniert. Eindrucksvolle steinerne Quellfassungen sind ein Zeugnis davon.

Der Hauptgrund für früher erfolgte Quellfassungen war die Nutzung des Wassers als Trinkwasser oder zur Bewässerung. Mit dem Verbau wurden oft naturnahe Quellaustritte beseitigt, wodurch die für Quellbereiche typische Flora und Fauna seltener auftritt.

Thomas Stephan

Feuersalamander (*Salamandra salamandra*)

Umsetzung im Projekt

Im Rahmen des "Feuersalamanderprojektes" wurden drei ungenutzte, massiv befestigte Quellfassungen zurückgebaut. Eine Quellverbauung bestand nur aus einem kleinen, auf den Fels aufgesetzten Sammelbauwerk und ließ sich leicht entfernen. Andere Quellfassungen bestanden aus mehreren unterirdischen Sammelschächten mit zuführenden Drainagerohren. Abgebrochene Beton- und Metallteile wurden entsorgt, Drainageleitungen teilweise entfernt und ansonsten am Auslauf verschlossen. Dadurch konnten die natürlichen Wasserströme als Voraussetzung für die Wiederansiedlung einer typischen Flora und Fauna des Krenals weitgehend wiederhergestellt werden.

Erfahrungen und Hinweise

Vor der Renaturierung ist sicherzustellen, dass keine Nutzung mehr erfolgt und keine anderen versteckten Leitungen im Untergrund verlaufen. Die Ausmaße der Quellfassungen sind oft nicht einfach ersichtlich. Unter einem kleinen Bauwerk an der Oberfläche können sich große unterirdische Sammelschächte von mehr als 10 Kubikmeter Volumen verbergen, die mehrere zuführende Sammelleitungen (Drainagerohre) haben. Große Schwierigkeiten und Zusatzkosten verursacht unter Umständen die nicht mehr vorhandene Zuwegung.

Blick auf die Quellfassungen vor dem Abriss

Der Quellbereich nach Entfernung der Betoneinbauten

Die notwendigen Arbeiten vor Ort wurden mit einem Kleinbagger ausgeführt.

Titelfoto: Flussbüro Erfurt

Abstimmung mit wem?

Quellfassungen können als Anlagen zur Benutzung eines Gewässers (§ 9 Wasserhaushaltsgesetz, WHG) oder „Anlagen in, an, über und unter oberirdischen Gewässern“ (§ 36 WHG) angesehen werden. Deren Veränderung oder Rückbau bedarf einer wasserrechtlichen Genehmigung nach den landesrechtlichen Vorschriften. Im „Feuersalamanderprojekt“ war das Thüringer Wassergesetz in der jeweils aktuell gültigen Fassung zu beachten. Arbeiten an Quellen sind daher immer mit der Unteren Wasserbehörde, der Unteren Naturschutzbehörde, den Eigentümer*innen sowie je nach Lage mit den Gewässerunterhaltenden und touristischen Akteur*innen abzustimmen. Mit etwas Glück sind bei einem der Genannten auch alte Unterlagen oder mündlich überlieferte Informationen zum Aufbau der Quellfassung vorhanden, die die Planung erleichtern und Überraschungen bei der Ausführung reduzieren können.

Dauer und Kosten

Für die Planung (Abstimmung, Genehmigung, Vergabeverfahren) sind mindestens drei bis fünf Monate einzuplanen, bei unklarer Nutzungssituation können aber auch mehrere Jahre erforderlich sein.
Die Maßnahme selbst kann innerhalb eines Tages bis einer Woche durchgeführt werden. Eine Wiederbesiedlung mit typischen Arten kann jedoch einige Jahre dauern.
Die Kosten eines solchen Rückbaues betragen je nach Aufwand, Lage und Größe etwa 500–10.000 Euro.

Quellfassung mit Beeinträchtigung von Flora und Fauna

Natürliche Quelle nach Rückbau

Typische Arten der Quellbäche und Bachauen

Naturfoto Hecker

Der **Alpenstrudelwurm** *(Crenobia alpia)* kommt nicht nur in den Alpen, sondern auch in anderen kühlen Gewässern, oft in gebirgigen Gegenden, vor. Er lebt räuberisch, unter anderem von Bachflohkrebsen. Als „Zeigerart“ hat er im Saprobiensystem zur Bewertung der biologischen Gewässergüte einen Wert von 1,0 bei möglichen Werten von 1 bis 4. Sein Vorkommen deutet daher auf sehr saubere und sauerstoffreiche Gewässer hin.

Thomas Stephan

Der **Bachflohkrebs** (*Gammarus fossarum*) ernährt sich von Falllaub oder anderen organischen Nahrungspartikeln, die er aus dem Wasser filtert. Bachflohkrebse kommen auch in Höhenlagen über 450 Metern vor, in denen der Flussflohkrebs nicht mehr zu finden ist. Mit einem Saprobienindex von 1,3 zeigt sein Vorkommen sehr saubere bis höchstens sehr gering belastete Fließgewässer an.

Naturfoto Hecker

Das **Gegenblättrige Milzkraut** *(Chrysosplenium oppositifolium)* gehört zu den Steinbrechgewächsen und kommt an kalkarmen Standorten der Quellfluren, aber auch in Erlen-Eschen-Auenwäldern vor. Die Samen werden bei Berührung mit Wassertropfen weggeschleudert und über das Wasser ausgebreitet. An den meist nassen Wuchsorten erreicht die ausdauernde, krautige Pflanzen eine Größe von fünf bis zehn Zentimetern.

Projektträger: Naturstiftung David – Die Stiftung des BUND Thüringen

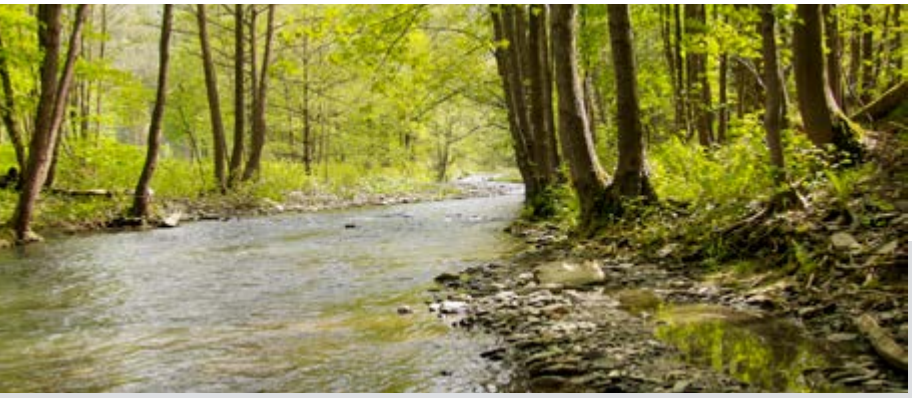
Förderprogramm: leben.natur.vielfalt – das Bundesprogramm

Förderer: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit; BfN Bundesamt für Naturschutz

Projektpartner: THÜRINGENFORST; Allianz Umweltstiftung; Umweltstiftung Michael Otto

IMPRESSUM
Hrsg.: Naturstiftung David
www.naturstiftung-david.de
Konzeption: Flussbüro Erfurt, Stephan Gunkel
Fotos: Naturstiftung David (sofern nicht anders angegeben)
Illustrationen: Stephan Arnold

Mehr Informationen zum Projekt:
www.naturstiftung-david.de/waldbach



Durchgängigkeit und Vielfalt in kleinen Bächen

Licht und Platz schaffen

In der Naturlandschaft waren Bäche in der Regel von halboffenen Auwaldstrukturen begleitet. Durch ständige Umlagerung von Geschiebe im Gewässer änderte sich auch der Bachverlauf. Die hydrogeologischen Prozesse von Erosion und Sedimentation finden im Thüringer Wald abhängig von Gefälle und Talform parallel statt und führen zu vielgestaltigen Bachauen mit hoher Biodiversität. Typische Tierarten sind unter anderem Feuersalamander, Bergmolch, Köcherfliegen und Steinfliegen. Als Baumarten sind zum Beispiel Schwarz-Erle, Esche und Berg-Ahorn anzutreffen.

Heute sind unsere Gewässer in den meist als Fichtenmonokulturen ausgeprägten Wäldern oft zu stark beschattet. Die Nadelgehölze liefern nicht die gewässertypischen Nährstoffe, was zu einer reduzierten Artenvielfalt der Gewässerfauna führt. So beginnt der Nahrungskreislauf in den Gewässeroberläufen bereits mit Startschwierigkeiten.

Umsetzung im Projekt

Im Rahmen des „Feuersalamanderprojektes“ wurden in Kooperation mit ThüringenForst etwa 50 Kilometer Uferlänge durch Hiebsmaßnahmen aufgelichtet und freigestellt. Dabei wurden die Nadelgehölze, meist Fichten, entnommen und die vereinzelt vorhandenen Laubbäume und deren Verjüngungen gezielt erhalten. Anfallendes Totholz (Wurzelstöcke und Stämme) konnte zum Teil vor Ort für Strukturmaßnahmen im Gewässer weiterverwendet werden.

Die freigestellten Bachläufe wurden im Anschluss mit für die Auen typischen Laubbäumen, wie z. B. Schwarz-Erlen und Berg-Ahorn bepflanzt, wenn entsprechende Naturverjüngung oder Samenbäume im Umfeld fehlten. Die Maßnahmen wurden möglichst im Zusammenhang mit Pflege- oder Erntemaßnahmen angrenzender Bestände durchgeführt, wodurch Kosten reduziert werden konnten.

Erfahrungen und Hinweise

Obwohl die Nachteile zu dunkler Bachläufe und nicht autochthoner Gehölzbestände seit langem bekannt sind, ist es noch immer ungewöhnlich, dass solche Bachoberläufe gezielt in der forstlichen Bewirtschaftung aufgelichtet werden.

Dunkle und monotone Fichtenbestände am Bachufer vor der Freistellungsmaßnahme

Laubbäume werden gezielt belassen und durch den besseren Lichteinfall ebenso gefördert wie die Bodenvegetation.

Thomas Stephan (4)

Titelfoto: Flussbüro Erfurt

Weil Eingriffe in nicht hiebsreife Jungbestände nur motormanuell und mit dem Einsatz von Rückepferden durchführbar sind, können sie in der Bachaue nur kleinräumig durchgeführt werden.
Im Bereich der Bachaue ist ein lückiger Laubwald mit standorttypischen, einheimischen Baumarten der Weichholzaue und der Hartholzaue anzustreben. Dazu muss die Naturverjüngung der Nadelhölzer begrenzt werden. Sinnvoll ist es, eine mehrfache Gewässerbreite umzugestalten. Dabei kann der „Entwicklungskorridor“ des Gewässers als Richtschnur dienen. In engen Quellbachtälern ist dieser allerdings oft nur so breit wie eine Baumkrone.

Abstimmung mit wem?

Die Maßnahme sollte auf jeden Fall mit dem jeweils zuständigen Forstamt abgestimmt werden. Eine Information der Gewässerunterhaltungspflichtigen, der den Eigentümer*innen sowie von Unterer Naturschutzbehörde und Unterer Wasserbehörde wird empfohlen. Eine begleitende Öffentlichkeitsarbeit ist ratsam, weil die ungewöhnlich starke Auflichtung von Wandernden oft nicht als Naturschutzmaßnahme erkannt, sondern als „frevelhafte Übernutzung“ des Forstes missverstanden wird.

Dauer und Kosten

Die eigentlichen Abstimmungen erfordern nur wenige Termine. Ein mehrjähriger Vorlauf kann durch die zeitliche Koordinierung mit forstlichen Ernte- oder Pflegemaßnahmen erforderlich sein. Die Umsetzung an einem Bachabschnitt von 500 Metern Länge erfolgt innerhalb weniger Tage oder einer Woche.
Die Auflichtung wird bei Entnahme der Nadelgehölze sofort wirksam, die Ausbildung eines natürlichen Gehölzbestandes mit den typischen Arten der Krautschicht dauert allerdings mehrere Jahre bis Jahrzehnte.
Wenn die Auflichtung im Rahmen der Durchforstung angrenzender Bestände erfolgen kann, entstehen meist keine Zusatzkosten. Auch die Etablierung von naturnaher Laubwaldvegetation durch Naturverjüngung ist kostenfrei. Wenn keine Samenbäume vorhanden sind oder Naturverjüngung aus anderen Gründen nicht möglich ist, werden dagegen deutliche finanzielle Aufwendungen für Ansaat oder Pflanzungen erforderlich.

Dichter Fichtenbestand

Aufgelichteter Bachsaum

Typische Arten der Quellbäche und Bachauen

Pixabay

Der **Berg-Ahorn** *(Acer pseudoplatanus)* wächst an den Gewässerläufen im Mittelgebirge im Bereich der nur selten überfluteten Hartholzaue. Einzelne Bäume können bis zu fünfhundert Jahre alt werden. Als Pionierbaumart kann der bis zu 30 Meter hohe Berg-Ahorn auch etwas nährstoffärmere Böden besiedeln.

Thomas Stephan

Köcherfliegen *(Trichoptera)* kommen in Fließgewässern vor, viele der Arten sind Zeiger für eine gute Wasserqualität. Sie sind je nach Art angepasst an verschiedene Strömungsbereiche. Die Larven einiger Arten bauen Köcher aus Materialien wie Steinchen, Sand, Holz und Schilf gegen Fraßfeinde.

Naturfoto Hecker

Der **Flutende Hahnenfuß** *(Ranunculus fluitans)* ist durch seine Wuchsform an schwankende Wasserstände in schnell fließenden, sauerstoffreichen und kühlen Bächen und Flüssen angepasst. Er ist ein wichtiger Sauerstoffproduzent und stellt ein Laichhabitat für verschiedene Fischarten dar.

Projektträger: Naturstiftung DAVID – Die Stiftung des BUND Thüringen

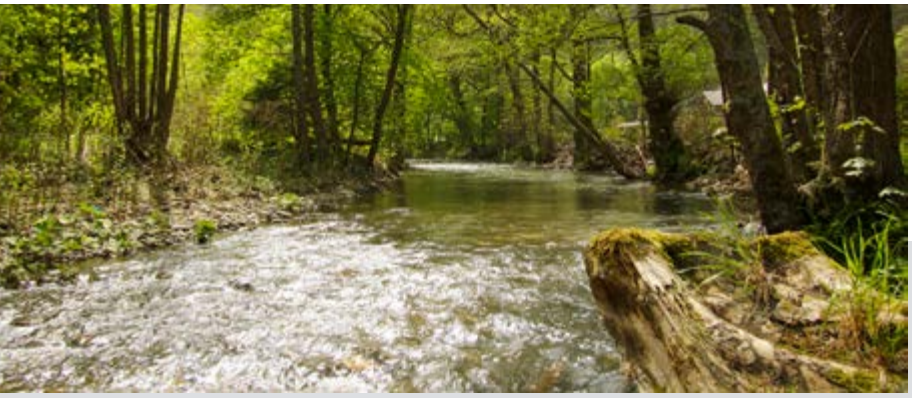
Förderprogramm: leben.natur.vielfalt – das Bundesprogramm

Förderer: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit; BfN Bundesamt für Naturschutz

Projektpartner: THÜRINGENFORST; Allianz Umweltstiftung; Umweltstiftung Michael Otto

IMPRESSUM
Hrsg.: Naturstiftung David
www.naturstiftung-david.de
Konzeption: Flussbüro Erfurt, Stephan Gunkel
Fotos: Naturstiftung David (sofern nicht anders angegeben)
Illustrationen: Stephan Arnold

Mehr Informationen zum Projekt:
www.naturstiftung-david.de/waldbach



Durchgängigkeit und Vielfalt in kleinen Bächen

Erlen säen

An unseren Mittelgebirgs-Waldbächen wachsen natürlicherweise vor allem Erlen in Gesellschaft einiger anderer typischer Gehölze der Weich- und Hartholzauen, wie Esche, Weide, Ulme, Berg-Ahorn und Eiche. Naturnahe Bachauen weisen wegen ihrer Strukturvielfalt eine hohe Artenvielfalt auf. Wenn der Fichtenforst bis an den Gewässerrand reicht, ist ein Waldumbau sinnvoll, um wieder artenreiche Bachoberläufe zu entwickeln. Dabei spielen Erlen eine besondere Rolle in der Nahrungskette am Bergbach, weil sie bereits früh im Jahr Blüten entwickeln und Blätter abwerfen, was Grundlage für die Ernährung vieler weiterer Organismen ist.

Umsetzung im Projekt

Die Erlenaussaat wurde im Projektgebiet bachbegleitend auf einer Gewässerlänge von insgesamt drei Kilometern angewendet. Die Aussaat erfolgte auf einer Fläche von 0,5 Hektar, wo zuvor durch Gewässerbaumaßnahmen oder durch ein Hochwasserereignis Rohbodenstandorte entstanden waren. Die sich entwickelnden Laubbäume bringen mehr gewässertypische Nährstoffe ins Gewässer. Die von Erle und Weide abgeworfenen Blätter und Früchte sind Futter für die Zerkleinerer des Makrozoobenthos. Eintagsfliegen, Steinfliegen und Bachflohkrebse sind wiederum Nahrungsgrundlage für Feuersalamanderlarven und andere „Räuber“.

pixabay

Blüten und Fruchtstände der Schwarz-Erle
Schon im Januar kann die Erle nach milden Wintern zu blühen beginnen, typisch ist eine Blütezeit von Februar bis April.

Erfahrungen und Hinweise

Im Vergleich mit der Anpflanzung von größeren Bäumen (mehrjährige Setzlinge oder Hochstämme) ist die Aussaat deutlich kostengünstiger. Es kann beim Aufwuchs jedoch zur Konkurrenz mit Gräsern und Stauden kommen. Eine Aussaat ist nur auf aufgelichteten Flächen möglich und nach Störungen beziehungsweise Bodenverwundungen besonders effektiv, denn eine dichte Gras- oder Staudenvegetation lässt Bäume kaum keimen oder wachsen.

Dabei ist unbedingt auf Saatgut aus dem richtigen Herkunftsgebiet zu achten. Das Saatgut muss mit Sand oder anstehendem Bodensubstrat (50 Gramm Samen auf mindestens 20 Liter Boden) gemischt werden, um eine breite Verteilung der sehr kleinen Samen zu erleichtern. Andernfalls stehen die Jungpflanzen zu dicht und die Samen reichen nicht weit.

Erlen werden nicht so stark verbissen wie andere Laubgehölze. Selbst der Biber bevorzugt andere Baumarten. Daher kann abhängig von der Wilddichte und der Attraktivität anderer Äsungsangebote auf einen Schutz gegen Verbiss verzichtet werden. Bei starker Naturverjüngung unerwünschter Baumarten (z. B. Fichte) ist eine Nachpflege erforderlich.

Aussaat der Erlensamen durch Mitarbeiter der Naturstiftung David: Durch ausreichend Zugabe von Sand oder Erde erhält man eine gute Mischung für das direkte Ausbringen.

Nach zwei Jahren ist zu sehen, dass die Sämlinge gut aufwachsen. Noch stehen sie in Konkurrenz mit Gräsern und anderen Pflanzen der Krautschicht.

Flussbüro Erfurt

Erlen verschiedener Altersstufen an einem Mittelgebirgsbach

Titelfoto: Flussbüro Erfurt

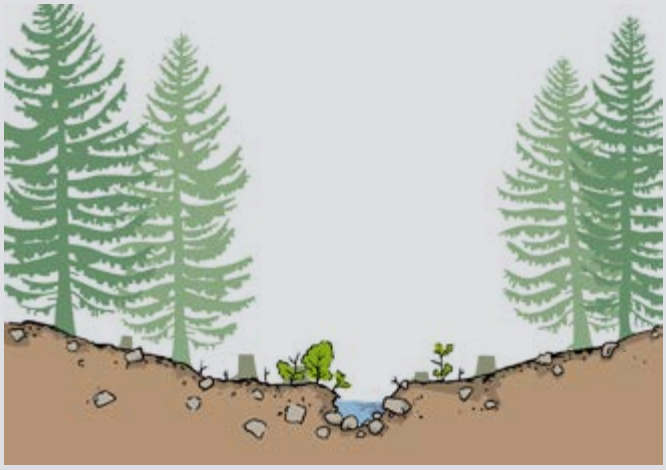
Abstimmung mit wem?

Die Aussaat von Erlen auf größeren Flächen ist mit den Flächeneigentümer*innen und dem Forstbetrieb abzustimmen. Eine wasserrechtliche Genehmigung oder eine Genehmigung durch die Untere Naturschutzbehörde ist in der Regel nicht notwendig.

Dauer und Kosten

Die Planung erfordert nur wenige Abstimmungstermine. Für die Saatgutbeschaffung ist jedoch mehr Zeit einzuplanen (rechtzeitig Verfügbarkeit bei den Forstsamendarren erfragen). Die Aussaat dauert etwa einen Arbeitstag pro Hektar. Von der Aussaat bis zur Ausbildung kleiner Gehölze dauert es drei bis fünf Jahre.

Erlen beginnen mit etwa zehn Jahren zu blühen, Fruchtstände bilden sich erst dann heraus. Beim Saatgut ist mit Kosten von ca. 100 Euro/Hektar zu rechnen. Die Aussaat kann mit eigenem Personal oder durch Dienstleister erfolgen, meist sind keine technischen Geräte erforderlich.



Aufgelichteter Bachsaum

Heranwachsender Erlen-Bachsaum

Typische Arten der Quellbäche und Bachauen

Thomas Stephan

Feuersalamander *(Salamandra salamandra)* bewohnen ausschließlich Laub- und Mischwälder mit naturnahen Bachläufen. Sie sind vor allem bei hoher Luftfeuchtigkeit (nachts sowie bei Regenwetter und Nebel) aktiv. Die schon zu Beginn weit entwickelte Larve mit Kiemen verwandelt sich in Bächen nach mehreren Monaten zu einem ausgewachsenen Feuersalamander.

Wikipedia, Christian Fischer

Die **Kohldistel** *(Cirsium oleraceum)* ist in Auwäldern sowie in Staudenfluren an Bächen, Quellen und auf Nasswiesen zu finden. Sie liebt feuchte und nährstoffreiche Böden. Die Blüten der Kohldistel sind wertvolle Nektar- und Pollenspender. Der Stieglitz wird wegen seiner Vorliebe für die Samen der Distel auch „Distelfink“ genannt.

Bildquelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File: CirsiumOleraceum.jpg), „CirsiumOleraceum“, Ausschnitt, https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode

Pixabay

Die **Sumpfdotterblume** (*Caltha palustris*) gehört zu den Hahnenfußgewächsen. Sie ist ideal an eine Ausbreitung durch das Wasser angepasst und wächst in Sumpfwiesen, an Quellen, Bächen und in Auwäldern. Weil die nach oben offenen Früchte die Samen bei Regen freigeben, zählt die Sumpfdotterblume zu den „Regenschwemmlingen“. Die durch Lufteinschlüsse schwimmfähigen Samen können sich entlang eines Gewässers ausbreiten.

Projektträger: Naturstiftung David – Die Stiftung des BUND Thüringen

Förderprogramm: leben.natur.vielfalt – das Bundesprogramm

Förderer: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit; BfN Bundesamt für Naturschutz

Projektpartner: THÜRINGENFORST; Allianz Umweltstiftung; Umweltstiftung Michael Otto

IMPRESSUM

Hrsg.: Naturstiftung David
www.naturstiftung-david.de
Konzeption: Flussbüro Erfurt, Stephan Gunkel
Fotos: Naturstiftung David (sofern nicht anders angegeben)
Illustrationen: Stephan Arnold

Mehr Informationen zum Projekt:
www.naturstiftung-david.de/waldbach

Durchgängigkeit und Vielfalt in kleinen Bächen

Laubbäume pflanzen

An unseren Mittelgebirgs-Waldbächen wachsen natürlicherweise vor allem Erlen in Gesellschaft anderer typischer Gehölze der Weich- und Hartholzauen, wie Esche, Weide, Ulme, Berg-Ahorn und Eiche. Naturnahe Bachauen weisen wegen ihrer Strukturvielfalt eine hohe Artenvielfalt auf. Eine Entnahme der nicht standorttypischen Baumarten an den Bachoberläufen fördert die Entwicklung naturnaher Bachauen. Vielerorts fehlen jedoch Samenbäume der standorttypischen Arten und damit auch die gewünschte Naturverjüngung. Außerdem dauert es von der Aussaat bis zum Aufwuchs von Bäumen mehrere Jahre bis Jahrzehnte. Daher ist oft eine Initialpflanzung von typischen Baumarten in der Bachaue sinnvoll. Das Ziel ist die Wiederherstellung eines natürlichen oder naturnahen, standortgerechten Auwaldes und Laubmischwaldes.

Umsetzung im Projekt

Es erfolgte die Pflanzung verschiedener Laubbaumarten, von denen aufgrund fehlender Samenbäume kaum eine Naturverjüngung zu erwarten war. An insgesamt 50 Kilometern Uferlänge wurden Schwarz-Erlen, Berg-Ahorne und Berg-Ulmen, vereinzelt auch Weiden angepflanzt.
In der Regel wurden zweijährige Jungpflanzen verwendet, die mit einem Einzelschutz gegen Wildverbiss geschützt wurden. In Bereichen mit bereits vorhandener Fichten-Naturverjüngung kamen auch Hochstämme zum Einsatz, um einen Wuchsvorsprung gegenüber den Fichten zu erreichen.

Erfahrungen und Hinweise

Vor den Pflanzungen sollten möglichst Maßnahmen durchgeführt werden, die ausreichend Licht und Platz schaffen. Sinnvoll ist eine Koordinierung mit forstlichen Aktivitäten, um geeignete Wuchsbedingungen für die Initialpflanzungen zu schaffen. Es wird empfohlen, Gehölze unterschiedlichen Alters zu pflanzen, sodass sich ein naturnaher Bestand ausbilden kann. Bei Vergabe an Garten- und Landschaftsbau-Unternehmen und Unternehmen mit Forsterfahrung können Lieferung und Pflanzung im Paket vergeben werden. Einweisung, Kontrolle und Aushandlung der erforderlichen Nacharbeiten bedurften einen erheblichen Zeitaufwand. Die Vergabe der Pflanzleistung an das Personal von ThüringenForst war dagegen deutlich effektiver.

Gehölzschutz

Je nach Gebiet und Wilddichte ist es erforderlich, die gepflanzten Bäumchen zu Beginn mit Pflanzstöcken und einem Schutz gegen Wildverbiss zu versehen. Wenn es sich um eine Pflanzung entlang einer schmalen Bachaue handelt, ist Einzelschutz am wirtschaftlichsten. Bei der Art des Schutzes sollte auf die Erfahrung der Waldbesitzenden oder des Forstes zurückgegriffen werden. Die jeweilige Höhe ist auf die vorkommenden Wildarten abzustimmen (1,80 bis 2 Meter bei Rotwild). Es kamen sowohl die üblichen Wuchshüllen aus Kunststoff als auch eine Eigenkreation aus Stahlstäben mit einer umlaufenden Baustahlmatte zum Einsatz. Bei kompakten Flächen kann auch eine Zäunung anstelle des Einzelschutzes sinnvoll sein. Die Materialbeschaffung (Pflanzware, Verbissschutz) erfolgte in Eigenregie.

Hochstammpflanzung bietet einen Wuchsvorsprung gegenüber unerwünschter Fichten-Verjüngung.

Für die Initialpflanzung können Lichtinseln im Bestand ausreichen, die später erweitert werden.

Initialpflanzung in vollständig freigestellter Bachaue

Abstimmung mit wem?

Die Maßnahme muss mit dem Forstbetrieb und den jeweiligen Flächeneigentümer*innen abgestimmt werden.

Dauer und Kosten

Die Planung erfordert nur wenige Abstimmungstermine. Das Vergabeverfahren für die Pflanzarbeiten sollte mit einem halben Jahr Vorlauf geplant werden, da im Gebirge oft nur eine kurze Pflanzzeit bei hoher Auslastung der Firmen zur Verfügung steht. Die Ausführung der Arbeiten dauert etwa ein bis zwei Wochen pro Hektar. Gepflanzte Bäume benötigen ein bis zwei Jahre, um sich an den neuen Standort zu gewöhnen, sind aber als neuer Gehölzbestand trotzdem schneller in der Aue wirksam als Ansaaten.

Die gewünschte gruppenartige Bepflanzung verursacht je nach Dichte und Alter der Gehölze sowie dem verwendeten Verbissschutz sehr unterschiedliche Kosten. Bei der Verwendung von zweijährigen Pflanzen mit Einzelschutz waren dies etwa 2.000 Euro pro Gewässerkilometer, beim Einsatz von Hochstämmen mit Dreibock und zusätzlichem Schutz gegen Wildverbiss waren es etwa 12.000 Euro pro Gewässerkilometer bei jeweils beidseitiger Pflanzung.

Flussbüro Erfurt

Ältere Berg-Ahornbestände im Schwarzatal

pixabay

Der **Berg-Ahorn** (*Acer pseudoplatanus*) wächst an den Gewässerläufen im Mittelgebirge im Bereich der nur selten überfluteten Hartholzaue. Die nektarreichen Blüten werden im Frühjahr gern von Wildbienen und Honigbienen besucht.

Typische Arten der Quellbäche und Bachauen

pixabay

Die **Trollblume** *(Trollius europaeus)* gehört zur Familie der Hahnenfußgewächse und kommt vor allem auf dauerfeuchten, nährstoffreichen Böden im Uferbereich von Bächen und Teichen, aber auch auf Feuchtwiesen vor. Trollblumen sind schwach giftig und werden vom Vieh gemieden.

Thomas Stephan

Die **Zweigestreifte Quelljungfer** *(Cordulegaster boltonii)* lebt an kühlen und sauerstoffreichen Waldbächen und zählt als Leitart für naturnahe Bachläufe des Berglands. Ihre Larven leben mehrere Jahre in Bächen mit sandigem bis feinkiesigem und schlammigem Sohlsubstrat.

pixabay

Die **Berg-Ulme** *(Ulmus glabra)* kann bis zu 40 Meter hoch und der Stammdurchmesser bis zu drei Meter breit werden. Sie kann bis zu 400 Jahre alt werden, wird im Forst jedoch mit 120 bis 140 Jahren geerntet. Sie bevorzugt feuchte, nährstoff- und basenreiche Standorte. Die asymmetrischen Laubblätter sind acht bis 20 Zentimeter lang.

Projektträger: Naturstiftung David – Die Stiftung des BUND Thüringen

Förderprogramm: leben.natur.vielfalt – das Bundesprogramm

Förderer: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit; BfN Bundesamt für Naturschutz

Projektpartner: THÜRINGENFORST; Allianz Umweltstiftung; Umweltstiftung Michael Otto

IMPRESSUM

Hrsg.: Naturstiftung David
www.naturstiftung-david.de
Konzeption: Flussbüro Erfurt, Stephan Gunkel
Fotos: Naturstiftung David (sofern nicht anders angegeben)
Illustrationen: Stephan Arnold

Mehr Informationen zum Projekt:
www.naturstiftung-david.de/waldbach

Durchgängigkeit und Vielfalt in kleinen Bächen

Totholzeinbau

Die typischen Gewässerorganismen der Bachläufe sind an unterschiedliche Strömungen und Strukturen angepasst. Totholz bringt diese Struktur- und Strömungsvielfalt ins Gewässer und ist damit Grundlage für biologische Vielfalt. Begradigte Gewässer ohne Totholz enthalten zu wenige Strukturen, ihre Eigendynamik ist – oft auch durch zusätzliche Uferbefestigung – eingeschränkt. Weil das Substrat für typische Gewässerorganismen fehlt, ist die Artenvielfalt geringer. Totholz im fließenden Wasser schafft neue Strukturen und Seitenbäche, es initiiert Eigendynamik und kann den Bach in „Bewegung bringen". Außerdem können sich an kleineren Gewässern Stillwasserbereiche und Poolstrukturen ausbilden. Weil Wasser in den Pools stehen bleibt und vor einem völligen Austrocknen auch bei gelegentlichen Niederschlägen wieder aufgefüllt wird, kann damit bei temporären Gewässern eine länger andauernde Wasserführung erreicht werden.

Umsetzung im Projekt

Auf einer Länge von rund 34 Kilometern wurde Totholz direkt ins Gewässer eingebaut. Einige Abschnitte wurden im Laufe der Detailplanung als ungeeignet eingeschätzt (z. B. zu steil, Nutzungskonflikte, extrem frühe Austrocknung) oder der Bedarf für Maßnahmen war nicht mehr vorhanden (z. B. nach Windbruch). Bei allen realisierten Maßnahmen wurde das benötigte Holz kostenfrei vom Waldeigentümer (Thüringen-Forst) zur Verfügung gestellt. Der Einbau erfolgte durch einen erfahrenen forstlichen Dienstleister mit einem Rückepferd. Dadurch konnte das Totholz sehr gezielt und bodenschonend eingebracht werden. Im Rahmen des Projektes wurde mit Starkast- oder Stammabschnitten in Längen von zwei bis vier Metern und mit einem Durchmesser von 25 bis 50 Zentimetern gearbeitet. Durch die Ablage quer zur Fließrichtung wurde der Fließquerschnitt um 30 bis 60 Prozent eingeengt. Auch Wurzelteller mit Durchmessern von mehr als einem Meter wurden verwendet. Nach Abschluss der Maßnahme waren im Bachlauf Totholzstrukturen im mittleren Abstand von 20 Metern vorhanden.

Rückepferd beim Totholzeinbau in einem Waldbach: Naturnahe Bachauen sind mit schwerem Forstgerät nicht gut erreichbar. Die traditionelle Arbeit mit einem Pferd ist hier besser geeignet.

In den Bach eingebrachtes Totholz auf einer Lichtung: Hier können sich Umläufe und Verlagerungen des Bachbettes ausbilden.

Quer eingebrachtes Totholz führt zur Ausbildung von wassergefüllten Pools im Bachlauf.

Erfahrungen und Hinweise

Um Schäden an umliegenden genutzten Flächen oder Bauwerken infolge einer Verdriftung zu vermeiden, wird oft mit fixiertem und dadurch lagestabilem Starktotholz gearbeitet. Eine Fixierung ist aber im Außenbereich oft unnötig. Im Projekt wurden die Totholzstücke so eingebracht, dass die Verdriftungsgefahr deutlich reduziert war. Hierzu wurden die Totholzstücke auf der Bachsohle hinter großen Steinen und an Stellen mit kleinräumig möglichst geringem Gefälle, mindestens zur Hälfte auf der Böschung aufliegend oder hinter Stubben oder in Auskolkungen am Ufer eingebracht. Wurzelstubben eignen sich hervorragend als „Auffangvorrichtung“ am Ende von Totholzstrecken. Außerdem bieten sie im Gewässer auch Versteckmöglichkeiten und Unterstände.

Wenn möglich sollte autochthones Totholz verwendet werden. Bei einer Realisierung der Maßnahme im Frühjahr ist oft genügend Bruchholz aus dem Winterhalbjahr vorhanden, welches sich nicht anderweitig wirtschaftlich nutzen lässt. Eine andere Möglichkeit besteht in der Aufarbeitung und Nutzung einzelner vom Borkenkäfer befallener Fichten.

Abstimmung mit wem?

Maßnahmen zum Totholzeinbau sind mit dem Forstbetrieb, den Gewässerunterhaltenden, den Flächeneigentümer*innen und den Flächennutzenden abzustimmen. Im Rahmen der Gewässerunterhaltung kann der Totholzeinbau auch ohne wasserrechtliche Genehmigung erfolgen. Hierzu ist vorher die Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde zu suchen.

Dauer und Kosten

Die Planung erfordert umfangreichere Abstimmung. Die Wasserbehörde ist davon zu überzeugen, dass keine Schäden zu erwarten sind. Das ist bei kleinen Gewässern im Wald einfacher als bei größeren Gewässern im Offenland oder gar in der Nähe von Siedlungen. Je nach Lage und Zuschnitt der Flurstücke sind unter Umständen für die Recherche und Abstimmung mit den Flächeneigentümern ein bis zwei Jahre einzuplanen. Das Vergabeverfahren für das Einbringen von Starktotholz dauert etwa einen Monat. Es ist ratsam, sich vorher von den Landesforstbetrieben oder größeren Waldeigentümer*innen Kontaktdaten von Unternehmen mit Rückepferden geben zu lassen und diese gezielt anzusprechen. Die Ausführung dauert etwa zwei bis drei Tage pro Gewässerkilometer. Einige Effekte, wie Substratverfügbarkeit und Versteckmöglichkeiten, treten sofort auf. Andere, wie Sedimentablagerungen und Laufverlagerungen des Gewässers, benötigen mehr Zeit und vor allem einige Hochwasserdurchläufe, bis das Gewässer reagiert.

Die Kosten betragen je nach Aufwand und Zugänglichkeit vor Ort etwa 800 bis 1.000 Euro pro Kilometer Gewässerlänge für die Dienstleistung zur Einbringung mit dem Rückepferd.

Erhöhung der Strukturvielfalt nach Einbau von Starktotholz

Typische Arten der Quellbäche und Bachauen

Naturfoto Hecker

Der **Edelkrebs** (*Astacus astacus*) war in Thüringen weit verbreitet, kommt nun aber nur noch in wenigen Gewässern des Thüringer Waldes vor. Er gilt in Thüringen als stark gefährdet. Obwohl er klares, sauerstoffreiches Wasser bevorzugt, lebt er auch in größeren Bächen und Weihern.

Pixabay

Der **Eisvogel** *(Alcedo atthis)* bewohnt vor allem mäßig schnell fließende, klare Gewässer mit Kleinfischbestand und brütet dort in Steilwänden. Er benötigt zur Jagd Sitzwarten am Ufer und taucht von dort aus in einem Stoß nach Fischen, Wasserinsekten, Larven, Kleinkrebsen und Kaulquappen.

Flussbüro Erfurt

Die **Bruchweide** *(Salix fragilis)* ist eine typische Baumart der Weichholzaue entlang von Fließgewässern. Sie vermehrt sich durch abgebrochene Zweige, die an anderer Stelle wieder austreiben. Ihre Kätzchen bilden im zeitigen Frühjahr eine wichtige Nahrungsgrundlage für Insekten.

Projektträger: Naturstiftung David – Die Stiftung des BUND Thüringen

Förderprogramm: leben.natur.vielfalt – das Bundesprogramm

Förderer: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit; BfN Bundesamt für Naturschutz

Projektpartner: THÜRINGENFORST; Allianz Umweltstiftung; Umweltstiftung Michael Otto

IMPRESSUM

Hrsg.: Naturstiftung David
www.naturstiftung-david.de
Konzeption: Flussbüro Erfurt, Stephan Gunkel
Fotos: Naturstiftung David (sofern nicht anders angegeben)
Illustrationen: Stephan Arnold

Mehr Informationen zum Projekt:
www.naturstiftung-david.de/waldbach

Durchgängigkeit und Vielfalt in kleinen Bächen

Rückbau von Querbauwerken

Querbauwerke, wie Wehre und Stauhaltungen, fragmentieren den Lebensraum unserer Waldbäche. Grundsätzlich sollte jede Biotopzerschneidung durch Gewässerregulierung oder Gewässerverbau auf den Prüfstand gestellt werden.
Oft lassen sich Anlagen komplett zurück bauen, da es bessere Gestaltungsmöglichkeiten gibt oder weil der ursprüngliche Zweck (Mühle, Bewässerung) der Anlage nicht mehr verfolgt wird. In diesen Fällen sollten die Verbauungen entnommen und der Gewässerverlauf naturnah gestaltet werden. Wichtig ist dabei nicht nur eine durchgängige Wasserlinie, sondern auch, dass das Sediment im Gewässer, das Interstitial, nicht unterbrochen wird (Geschiebedurchgängigkeit). Durch den Rückbau könnnen Arten wie die Groppe wieder in ihre typischen Habitate einwandern.

Umsetzung im Projekt

Im Projektgebiet wurden 15 Bauwerke zurückgebaut. Dabei handelte es sich um nicht mehr genutzte Stauanlagen und Überfahrten. Die ökologische Durchgängigkeit wurde jeweils durch die Entfernung des gesamten Bauwerkes wieder hergestellt. Im Anschluss an den Abbruch der Bauwerke erfolgte im Bach auf einer Länge von etwa fünf Metern meist eine punktuelle Sohlsicherung mit Wasserbausteinen.

Hinweise und Erfahrungen

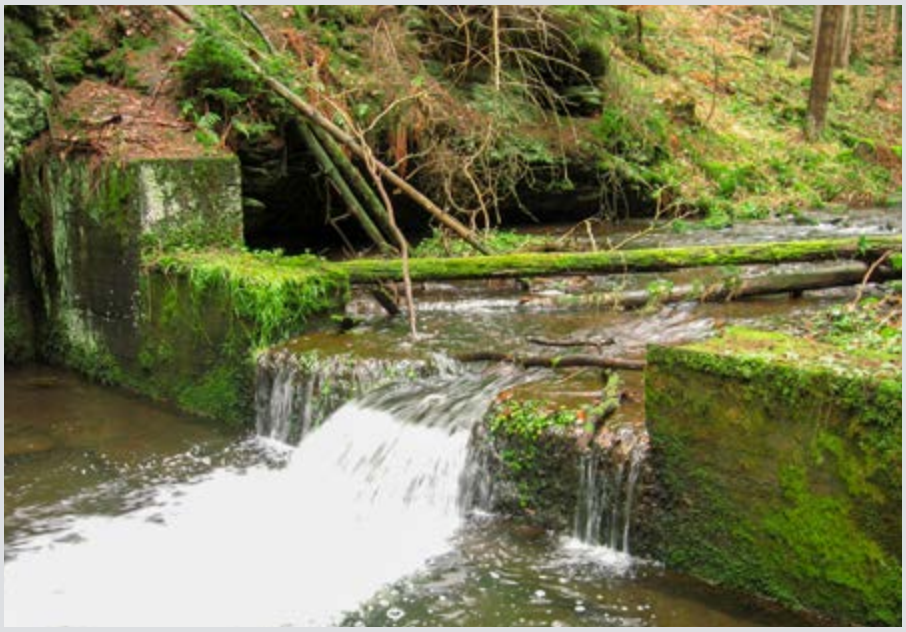
Es ist schriftlich festzuhalten, dass das Bauwerk nicht mehr benötigt wird. Massive Bauwerke können anstelle einer maschinellen Zerkleinerung auch gesprengt und dann abtransportiert werden. Im Bauwerk enthaltene Natursteine können vor Ort belassen und zur Sohlsicherung oder als Strukturelemente eingebaut werden. Beton und anderes Fremdmaterial sind zu entsorgen.

Abstimmung mit wem?

Die Maßnahme ist mit der Unteren Wasserbehörde, der Unteren Naturschutzbehörde, den Eigentümer*innen, den Gewässerunterhaltenden sowie mit Nutzer*innen abzustimmen.

Dauer und Kosten

Die Planung erfordert eine umfangreichere Abstimmung und eine wasserrechtliche Genehmigung der unteren Wasserbehörde zum Rückbau von „Anlagen in, an, über und unter oberirdischen Gewässern“ nach §36 Wasserhaushaltsgesetz. Nach der Entnahme von Querbauwerken und



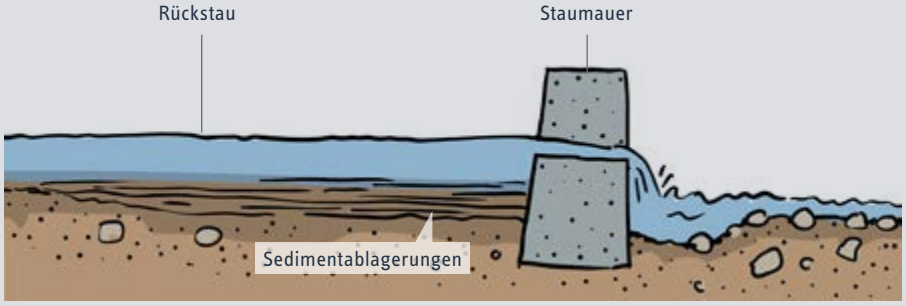
Ein ungenutztes Mess-Wehr bildet eine ökologische Barriere im Bachlauf.

Nach der Sprengung werden die Betonreste geborgen und entsorgt.

Nach dem Rückbau ist wieder ein naturnahes, frei fließendes Gewässerbett vorhanden.

durchgängiger Gestaltung des Gewässers ist dieses meist sofort wieder durchwanderbar. Je nach Wiederbesiedlungspotenzial und betroffenen Arten kann es jedoch einige Jahre dauern, bis die typischen Arten ihre Habitate im Gewässer tatsächlich wieder besiedeln.

Die Kosten für den Rückbau von kleineren Bauwerken im Oberlauf eines Baches betragen je nach Größe und dem daraus resultierendem Aufwand etwa 500 bis 10.000 Euro.



Barriere durch nicht mehr benötigte Überfahrt

Bachbett nach Rückbau der Überfahrt

Typische Arten der Quellbäche und Bachauen

Naturfoto Hecker

Bachmuscheln *(Unio crassus)* sind auf geeignete Wirtsfische angewiesen, in deren Kiemen die Larven (Glochidien) zu Jungmuscheln reifen. Außerdem benötigen sie ein intaktes Kieslückensystem, in dem sich die Jungmuscheln bis zur Geschlechtsreife weiter entwickeln können. Sie reagieren empfindlich auf Verunreinigung und Gewässerausbau.

Thomas Stephan

Die **Groppe** *(Cottus gobio)* kommt nur in kalten, sauerstoffreichen Fließgewässern der Forellen- und Äschenregion mit vorwiegend steinigem Grund vor. Ihre Nahrung stellen Insektenlarven und Bachflohkrebse dar. Sie ist ein schlechter Schwimmer, sodass selbst kleine Hindernisse nicht überwunden werden können.

Thomas Stephan

Eintagsfliegenlarven *(Trichoptera)* sind Bewohner der kiesigen Gewässersohle. Sie gehören zu den arten- und individuenreichsten Besiedlern unserer Fließgewässer. Während die Larven meist ein bis zwei Jahre im Gewässer heranwachsen, leben die Imagines, die daraus geschlüpften Fliegen, nur wenige Stunden bis Tage, die zur Fortpflanzung genutzt werden.

Projektträger: Naturstiftung David – Die Stiftung des BUND Thüringen

Förderprogramm: leben.natur.vielfalt – das Bundesprogramm

Förderer: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit; BfN Bundesamt für Naturschutz

Projektpartner: THÜRINGENFORST; Allianz Umweltstiftung; Umweltstiftung Michael Otto

IMPRESSUM
Hrsg.: Naturstiftung David
www.naturstiftung-david.de
Konzeption: Flussbüro Erfurt, Stephan Gunkel
Fotos: Naturstiftung David (sofern nicht anders angegeben)
Illustrationen: Stephan Arnold

Mehr Informationen zum Projekt:
www.naturstiftung-david.de/waldbach

Durchgängigkeit und Vielfalt in kleinen Bächen

Furt statt Durchlass

Bei Durchlässen ist die ökologische Durchgängigkeit wegen Einengung des Gewässers, des Ufers, Erhöhung der Fließgeschwindigkeit, Abstürzen im Gewässer und Beschattung oft eingeschränkt. Durch Verklausungen oder Vereisung kann es zu erhöhtem Unterhaltungsaufwand kommen. Eine gute Alternative bei wenig befahrenen Wegen und Straßen ist der Ersatz von Durchlässen durch Furten.

Umsetzung im Projekt

Im Rahmen des Projektes wurden 20 Rohrdurchlässe unterschiedlicher Dimensionierung im Verlauf selten befahrener Forstwege zu befestigten Furten umgebaut. Durch den Umbau ist nun eine bessere ökologische Durchwanderbarkeit für Gewässerorganismen und amphibisch lebende Arten erreicht worden.

Erfahrungen und Hinweise

Die Maßnahme ist optimal geeignet bei Krenalgewässern ohne natürliche Fischvorkommen. Schwieriger umsetzbar ist sie jedoch im Epirhithral und darunter, weil das Längsgefälle insbesondere im Ablauf der Furt oft zu groß für die Fischpassierbarkeit ist. Wenn Straßen- und Wegehöhen stärker angepasst werden müssen, ist die Umsetzung aufwendiger. Bei einer Höhendifferenz von mehr als zwei Metern zwischen der Bachsohle und der Wegeoberfläche ist eine Umsetzung nicht möglich. Für den Bau der Furt wird der Weg im Verlauf der Überfahrt rechtwinklig zum Gewässer auf einer Breite von etwa vier Metern grundhaft mit einer Schüttung aus Wasserbausteinen LMB 5/40 ohne Fugenverguss befestigt. Abhängig von der Tragfähigkeit des Untergrundes und der zu erwartenden Belastung des Weges ist außerdem ein Unterbau aus Schotter erforderlich. In der Regel reicht eine Ausbaulänge in Fahrtrichtung von sieben Metern (jeweils drei Meter für An- und Abrampung mit 10 Prozent Neigung und einem Meter für die Bachsohle) aus. Böschung und Sohle um den Zu- und Ablauf sind ebenfalls mit Wasserbausteinen zu befestigen. Dabei sind insbesondere im Bereich des Übergangs vom Weg zum Ablauf deutlich größere Steine zu verwenden, weil dort die stärksten Erosionskräfte wirken. Im Projekt wurde oft die Gewichtsklasse LMB 40/200 verwendet, wobei die Auswahl vom Gefälle und Wassermenge abhängt. Die Lücken in den Steinschüttungen sind mit kleineren Steinen zu verzwicken und mit vorhandenem Bachsediment oder Schotter zu verfüllen. Wichtig ist, dass

Furt im Verlauf eines Wanderweges mit Trittsteinen

Rohrdurchlass vor Umbau zur Furt

Furt an einem kaum befahrenen Forstweg

korngestuftes Material mit Feinanteil (z. B. 0/56) verwendet wird. Andernfalls verlaufen insbesondere kleine Gewässer für längere Zeit in oder unter der Steinschüttung. Im Bereich der Wegequerung ist das Einkehren oder Einschwemmen des korngestuften Materials erforderlich, um eine befahrbare Oberfläche zu erhalten.

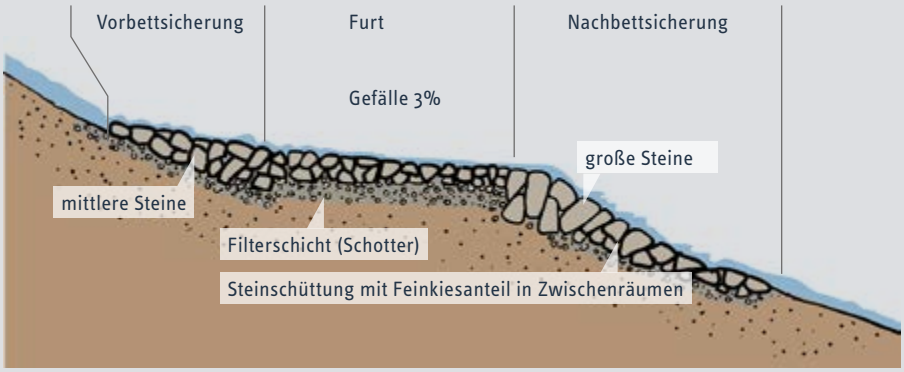
Abstimmung mit wem?

Der Umbau eines Durchlasses in eine Furt ist mit dem Forstunternehmen, den Unterhaltungspflichtigen der Straße beziehungsweise des Weges, den Gewässerunterhaltenden und den Versorgungstragenden (wegen eventuell im Baubereich verlaufender Leitungen) abzustimmen. Es wird eine Genehmigung durch die Untere Wasserbehörde benötigt (Umbau von „Anlagen in, an, über und unter oberirdischen Gewässern“ nach § 36 Wasserhaushaltsgesetz).

Dauer und Kosten

Die Planung erfordert meist eine umfangreichere Abstimmung. Das Vergabeverfahren dauert etwa einen Monat. Es ist ratsam, mehrere Maßnahmen in räumlichem Zusammenhang gemeinsam zu vergeben, weil sich dann die Kosten für Baustelleneinrichtung, die Abfrage bei den Leitungsträgern und dergleichen auf mehrere Bauwerke verteilen.

Der Umbau eines kleineren Durchlasses in eine Furt dauert etwa zwei bis drei Tage. Das Gewässer ist bei korrekter Ausführung sofort nach dem Umbau durchwanderbar, die Besiedlung des Interstitials kann jedoch mehrere Jahre dauern.
Die Kosten hängen vom Umfang der Baumaßnahme und der Befestigung der Furt ab. Sie betragen bei Waldwegen etwa 2.000 bis 8.000 Euro (Mittelwert 4.000 Euro).



Bauprinzip der befestigten Furt

Typische Arten der Quellbäche und Bachauen

Flussbüro Erfurt

Die **Blauflügel-Prachtlibelle** *(Calopteryx virgo)* ist an mäßig bis schnell strömenden, kalten Bachläufen mit ausgeprägter Ufervegetation zu finden. Die Larven entwickeln sich nur in Gewässern mit hohem Sauerstoffgehalt, bevorzugen ruhigere Bereiche und sind sehr empfindlich gegenüber Temperaturschwankungen. Sie ernähren sich räuberisch.

Naturfoto Hecker

Der **Dreieckskopf-Strudelwurm** *(Dugesia gonocephala)* ist strömungsliebend und bewohnt die Unterseite großer Steine in Bächen. Als typischer Bewohner der Bachoberläufe ist er empfindlich gegenüber Verunreinigung des Gewässers, sein Saprobienindex beträgt 1,5. Er ernährt sich von Kleinkrebsen, Insektenlarven und Würmern.

Naturfoto Hecker

Die **Elritze** *(Phoxinus phoxinus)* ist gelbbräunlich gefärbt, mit braunen oder schwarzen Tupfen und Streifen an den Seiten. Sie kommt in sauberen, klaren und sauerstoffreichen Fließgewässern vor und ernährt sich von Insektenlarven, Fischlaich, Kleinkrebsen, Algen, Anflugnahrung und Jungfischen. Sie laicht von April bis Juni.

Projektträger: Naturstiftung David – Die Stiftung des BUND Thüringen

Förderprogramm: leben.natur.vielfalt – das Bundesprogramm

Förderer: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit; BfN Bundesamt für Naturschutz

Projektpartner: THÜRINGENFORST; Allianz Umweltstiftung; Umweltstiftung Michael Otto

IMPRESSUM
Hrsg.: Naturstiftung David
www.naturstiftung-david.de
Konzeption: Flussbüro Erfurt, Stephan Gunkel
Fotos: Naturstiftung David (sofern nicht anders angegeben)
Illustrationen: Stephan Arnold

Mehr Informationen zum Projekt:
www.naturstiftung-david.de/waldbach

Durchgängigkeit und Vielfalt in kleinen Bächen

Rechteckdurchlass statt Rohr

Rohrdurchlässe an Waldbächen sind oft zu klein dimensioniert und nicht ökologisch durchgängig. Ausreichend groß bemessene Rechteckdurchlässe sind ein möglicher Ersatz für zu enge Rohre an häufiger befahrenen Wegen und Straßen.

Umsetzung im Projekt

Im Projekt wurden sechs Rohrdurchlässe zu Rechteckdurchlässen umgebaut. In allen Fällen wurde der Durchflussquerschnitt beim Umbau deutlich vergrößert. Die Nennweiten der neuen Durchlässe bewegten sich zwischen 1,20 und 1,90 Metern. Auf der Sohle des Durchlasses wurde eine 20 Zentimeter mächtige Steinpackung aus LMB 5/40 eingebracht. Unmittelbar am Auslauf wurde ein Steinriegel (Oberkante 20 Zentimeter über Betonsohle des Durchlasses) als Geschiebebremse eingebaut. Der Ein- und Auslauf war durch Steinschüttungen aus Wasserbausteinen zu sichern. Insbesondere die Nachbettsicherung am Auslauf verhindert die Entstehung eines Kolkes und Absturzes in der Gewässersohle. Bei allen Steinschüttungen waren die Lücken im Steinsatz zu verzwicken und mit vorhandenem Bachsediment oder korngestuftem Schotter mit Feinanteil (zum Beispiel 0/56) zu verfüllen. Andernfalls verlaufen insbesondere kleine Gewässer für längere Zeit in oder unter der Steinschüttung.

Erfahrungen und Hinweise

Im breiteren Rechteckprofil sind die Schleppspannungen geringer als bei einem Rohrdurchlass. Das eingebaute Steinmaterial auf der Sohle wird dadurch nicht so leicht ausgetragen. Ab einer Nennweite von zwei Metern zählt ein Bauwerk als Brücke mit deutlich höheren Anforderungen an Planung und Überwachung (z. B. regelmäßige Brückenprüfung). Die Höhe des Durchlasses richtet sich nach dem vorhandenen Gelände und dem erforderlichen Abflussprofil. Im Projekt wurden meist quadratische Abmessungen eingebaut, wobei das lichte Profil infolge des eingebrachten Sohlsubstrates dann etwas breiter als hoch war.

Einige Hersteller bieten kurze Betonelemente (0,80 Meter) an, die aneinandergesetzt und verschraubt werden. Das deutlich geringere Gewicht der Einzelelemente erleichtert den Antransport und den Einbau in unwegsamem Gelände.

Vor Umbau: enger Rohrdurchlass mit Sohlabsturz

Vor Umbau: Doppeldurchlass (verklausungsgefährdet) mit Sohlabsturz

Nach Umbau: weiter Rechteckdurchlass mit durchgehender Bachsohle

Nach Umbau: Rechteckdurchlass mit reduzierter Verklausungsgefahr

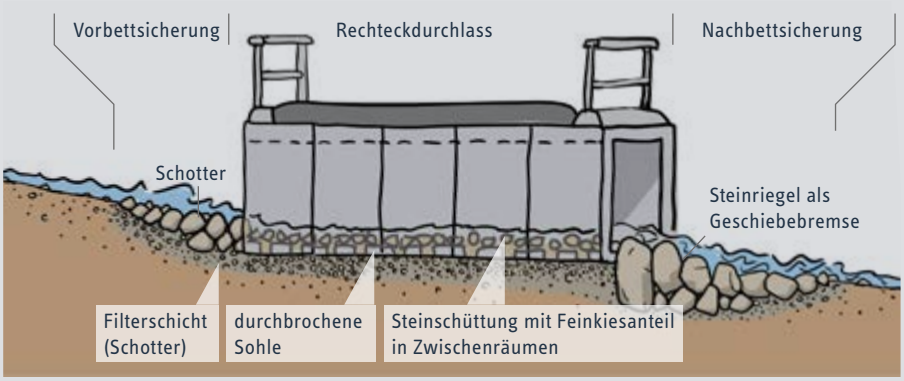
Anstelle des Einbaus einer Steinschüttung mit Feinmaterial auf der Sohle des Durchlasses als künstlich eingebrachtes „Interstitial“, ist auch der Einbau eines unten offenen Rechteckprofils (U-Teil) denkbar. Dies erfordert allerdings eine aufwendigere Gründung mit Ortbeton und eine entsprechende Wasserhaltung. Daneben gibt es auch Rechteckdurchlässe mit geschlossenem Profil, deren Sohle jedoch ähnlich wie ein Rasengitterstein durchbrochen ist. Damit wurden im Projekt gute Erfahrungen gemacht, denn die Steinschüttung auf der Sohle verzahnt sich dann besser mit dem Untergrund.
Beim Bau lässt sich in den Durchlass sehr gut ein Wasseramsel-Nistkasten integrieren, sofern der Abflussquerschnitt ausreichend bemessen ist.

Abstimmung mit wem?

Die Planung erfordert eine umfangreichere Abstimmung und eine wasserrechtliche Genehmigung. Die Maßnahmenumsetzung muss mit der Unteren Wasserbehörde, der Unteren Naturschutzbehörde, den Gewässer- und Wegeunterhaltenden, Leitungsträger und ggf. mit der Verkehrsbehörde bei öffentlich gewidmetem Weg abgestimmt werden. Eine Leitungsträgerabfrage ist hier besonders wichtig, da beim Umbau Leitungen der Querschnittsvergrößerung im Weg liegen können. Wenn das erst bei der Ausführung auffällt, ist bei einer Umplanung keine Rückgabe der Betonteile möglich, da diese extra angefertigt werden.

Dauer und Kosten

Bei komplizierten Bauwerken oder öffentlich gewidmeten Straßen kann die externe Vergabe der Planungsleistung ratsam sein. Bei Bauwerken über zwei Meter Spannweite ist dies erforderlich. Das Vergabeverfahren dauert etwa einen Monat. Es wird empfohlen, mehrere Maßnahmen in räumlichem Zusammenhang gemeinsam zu vergeben, weil sich dann die Nebenkosten auf mehrere Bauwerke verteilen. Die Ausführung dauert etwa eine Woche. Nach dem fachgerechten Umbau ist das Gewässer durchgängig und für Fische und andere Gewässerarten durchwanderbar.
Rechteckdurchlässe kosteten im Projekt zwischen 15.000 und 20.000 Euro und sind somit recht teuer. Allerdings stellen sie die ökologisch beste Lösung bei größeren Gewässern unterhalb des Krenalbereiches dar. Die Unterhaltung verursacht keine höheren Kosten als bei einem (vorher vorhandenen) Rohrdurchlass, da die Verklausungsgefahr aufgrund des größeren Abflussquerschnittes sinkt. Nach größeren Hochwässern sollte eine Kontrolle erfolgen, ob die Steinschüttung auf der Sohle noch vorhanden ist oder nachgefüllt werden muss.



Bauprinzip Rechteckdurchlass

Typische Arten der Quellbäche und Bachauen

Flussbüro Erfurt

Fischotter *(Lutra lutra)* bevorzugen klare, fischreiche Gewässer mit hoher Strukturvielfalt im Gewässer, am Ufer und im direkten Umfeld. Sie ernähren sich hauptsächlich von Fischen, aber auch von Wasservögeln, Kleinsäugern, Weich- und Krebstieren, Insekten und Amphibien.

Flussbüro Erfurt

Die **Wasseramsel** *(Cinclus cinclus)* besiedelt sauerstoffreiche, schnell strömende Fließgewässer der Forellenregion mit kiesigem bis steinigem Grund und begleitenden Ufergehölzen. Sie ernährt sich von Larven der Köcherfliegen, Eintagsfliegen, Steinfliegen und anderen Kleintieren.

Naturfoto Hecker

Die **Bachschmerle** *(Barbatula barbatula)* bewohnt bevorzugt den sandigen bis kiesigen Grund schnell fließender, flacher Bäche und Flüsse, wo sie in der Nacht nach Kleintieren sucht. Sie kommt maximal bis zu einer Gewässergüte von 2-3 vor und laicht von März bis Juni.

Projektträger: Naturstiftung David – Die Stiftung des BUND Thüringen

Förderprogramm: leben.natur.vielfalt – das Bundesprogramm

Förderer: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit; BfN Bundesamt für Naturschutz

Projektpartner: THÜRINGENFORST; Allianz Umweltstiftung; Umweltstiftung Michael Otto

IMPRESSUM
Hrsg.: Naturstiftung David
www.naturstiftung-david.de
Konzeption: Flussbüro Erfurt, Stephan Gunkel
Fotos: Naturstiftung David (sofern nicht anders angegeben)
Illustrationen: Stephan Arnold

Mehr Informationen zum Projekt:
www.naturstiftung-david.de/waldbach

Durchgängigkeit und Vielfalt in kleinen Bächen

Stahlbetonplatte auf Trockenmauer

Kleine Durchlässe an Bergbächen sind oft mit einem Absturz versehen, das Wasser schießt hindurch und ermöglicht es Wasserorganismen kaum, im Gewässerbett entlang zu wandern.

Umsetzung im Projekt

Eine Stahlbetonplatte auf Trockenmauern eignet sich sehr gut für Überfahrten, die nicht oder nur selten mit schweren Fahrzeugen genutzt werden und die aus anderen Gründen nicht zu einer befestigten Furt umgebaut werden können. Im Projekt kam dieser Bautyp sechsmal zum Einsatz. Die Stahlbetonplatte liegt auf seitlichen Trockenmauern im Abstand von 1,40 bis 1,90 Meter auf. Die Trockenmauern wurden aus quaderförmigem Steinmaterial der Größe LMB 40/200 auf einer Länge von etwa vier Metern gebaut und in frostfreier Tiefe gegründet. Die Stahlbetonplatte hatte die Abmessungen von etwa drei mal drei Metern. Es können aber auch zwei verschraubte Platten zu je 1,5 mal 3 Metern verwendet werden. Die Gewässersohle zwischen den Trockenmauern sowie der Ein- und Auslaufbereich wurden mit einer Steinschüttung aus Wasserbausteinen gesichert. Die Lücken im Steinsatz waren zu verzwicken und mit vorhandenem Bachsediment oder korngestuftem Schotter mit Feinanteil (z. B. 0/56) zu verfüllen.

Die zu engen Durchlässe wurden durch den Umbau deutlich aufgeweitet. Eine hindurchführende Gewässersohle mit dem gewässertypischen Geschiebe und durchgehende raue Uferwände mit Versteckmöglichkeiten für Kleintiere verbessern die ökologische Durchgängigkeit.

Erfahrungen und Hinweise

Dieser Bauwerkstyp kommt ebenso wie ein Rechteckdurchlass auch dann in Frage, wenn nur eine relativ geringe Bauwerkshöhe möglich ist (geringer Abstand Weg-Bachsohle oder auch zu querenden Leitungen). Das Abflussprofil kann hier im Gegensatz zu Rohrdurchlässen deutlich breiter als hoch ausgebildet werden. Die Trockenmauer ist länger auszuführen als die Stahlbetonplatte breit ist, damit bei der Auflage der Platte ausreichend Spiel vorhanden ist. Die Enden der Trockenmauer müssen in die Böschung eingebunden und mit einer auslaufenden Steinsicherung vor Hinterspülung geschützt werden. Die Aufbauhöhe der eigentlichen Überfahrt kann bei diesem Bauwerk, wie auch beim Rechteckdurchlass, sehr schlank gehalten werden, da die Überdeckung des Betonkörpers auch entfallen kann. Ansonsten sollte das Wegebaumaterial eine Auflagemächtigkeit von mindestens 15 cm aufweisen.

Aufgrund der Unauffälligkeit des Bauwerks im Gelände sind größere, deutlich sichtbare Steine an den Ecken zur Markierung der Überfahrt sinnvoll. Die Notwendigkeit einer Absturzsicherung ist in Abstimmung mit den Eigentümer*innen zu klären. Meist wird diese ab einer Absturzhöhe von einem Meter (von Weg bis Bachsohle) empfohlen, dabei kommt es auf die Intensität des Personenverkehrs und die Erkennbarkeit einer möglichen Gefahr an. In die Trockenmauer lassen sich gut Nistmöglichkeiten für Wasseramsel oder Gebirgsstelze integrieren.

Rohrdurchlass vor Umbau (Titelbild nach Umbau)

Rohrdurchlass mit Absturz vor Umbau

Überfahrt nach Umbau

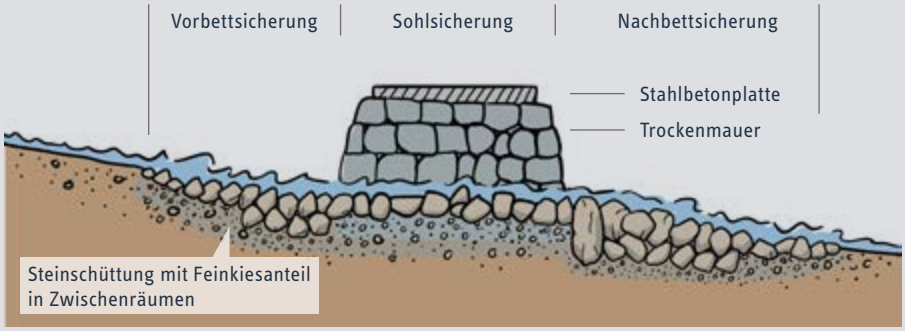
Abstimmung mit wem?

Der Umbau von Durchlässen hin zu der hier vorgeschlagenen Bauweise erfordert eine wasserrechtliche Genehmigung der Unteren Wasserbehörde zum Rückbau von „Anlagen in, an, über und unter oberirdischen Gewässern“ nach § 36 Wasserhaushaltsgesetz. In den Abstimmungsprozess sind auch die Untere Naturschutzbehörde, Flächeneigentümer*innen, Gewässer- und Wegeunterhaltende, Leitungsträger sowie eventuell die Verkehrsbehörde bei einem öffentlich gewidmetem Weg einzubeziehen.

Dauer und Kosten

Bei komplizierten Bauwerken oder öffentlich gewidmeten Straßen kann die externe Vergabe der Planungsleistung ratsam sein. Bei Bauwerken mit über zwei Metern Spannweite (Brücke) ist dies zwingend erforderlich. Das Vergabeverfahren für den Umbau dauert etwa einen Monat. Es ist ratsam, mehrere Maßnahmen in räumlichem Zusammenhang gemeinsam zu vergeben, weil sich dann die Kosten für Baustelleneinrichtung, Leitungsträgerabfragen und dergleichen auf mehrere Bauwerke verteilen. Die bauliche Ausführung dauert etwa eine Woche.

Eine Stahlbetonplatte auf Trockenmauern ist bei gleichem oder besserem ökologischen Effekt etwas kostengünstiger als ein Rechteckdurchlass. Die Kosten betrugen durchschnittlich 9.000 Euro (zwischen 3.000 und 15.000 Euro). Die Unterhaltung verursacht keine höheren Kosten als bei einem (vorher vorhandenen) Rohrdurchlass, da die Verklausungsgefahr aufgrund des größeren Abflussquerschnittes sinkt. Nach größeren Hochwässern sollte eine Kontrolle erfolgen, ob die Steinschüttung auf der Sohle noch vorhanden ist oder nachgefüllt werden muss.



Bauprinzip Stahlbetonplatte auf Trockenmauer

Typische Arten der Quellbäche und Bachauen

Flussbüro Erfurt

Die **Äsche** *(Thymallus thymallus)* bewohnt klare, kühle Fließgewässer mit guter Wasserqualität und Strukturvielfalt. Das Männchen ist zur Laichzeit an der schillernden Färbung der hohen Rückenflosse gut zu erkennen. Für ihre Wanderungen zu seichten Kiesbänken, die das bevorzugte Laichhabitat darstellen, benötigt sie ökologisch durchgängige Wasserläufe.

pixabay

Die **Gebirgsstelze** *(Motacilla cinerea)* ist an ihrer leuchtend gelben Unterseite bei gleichzeitig grauer Oberseite zu erkennen. Sie ist an bewaldeten, schnell fließenden Gewässern, die Geröll- und Kiesufer sowie Geröllbänke aufweisen, zu finden. Sie ernährt sich von Wasserinsekten und Larven, kleinen Weichtieren und Krebstieren und benötigt als Bruthabitat Steilufer.

Thomas Stephan

Die **Gestreifte Quelljungfer** *(Cordulegaster bidentata)* kommt an Quellen und kühlen, sauerstoffreichen Bächen vor. Die Larven benötigen bei kalten Wintern bis zu fünf Jahre im Wasser, bis sie sich zu einer Libelle entwickeln. Mit etwa acht Zentimetern ist sie etwas kleiner als die Zweigestreifte Quelljungfer. In der Roten Liste Thüringens wird sie als extrem selten eingestuft.

Projektträger: Naturstiftung David – Die Stiftung des BUND Thüringen

Förderprogramm: leben.natur.vielfalt – das Bundesprogramm

Förderer: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit; BfN Bundesamt für Naturschutz

Projektpartner: THÜRINGENFORST; Allianz Umweltstiftung; Umweltstiftung Michael Otto

IMPRESSUM
Hrsg.: Naturstiftung David
www.naturstiftung-david.de
Konzeption: Flussbüro Erfurt, Stephan Gunkel
Fotos: Naturstiftung David (sofern nicht anders angegeben)
Illustrationen: Stephan Arnold

Mehr Informationen zum Projekt:
www.naturstiftung-david.de/waldbach

Durchgängigkeit und Vielfalt in kleinen Bächen

Rohr in Bachsohle einbinden

Bei zu engen Durchlässen ist die ökologische Durchgängigkeit wegen einer Einengung des Gewässers und des Ufers, der Erhöhung der Fließgeschwindigkeit, Abstürzen im Gewässer und der Beschattung oft eingeschränkt. Bei Überfahrten, die nicht zurückgebaut oder durch eine befestigte Furt ersetzt werden können, bietet sich die Umgestaltung des Rohrdurchlasses an. Wichtig ist ein durchgehendes Interstitial von mindestens 20 Zentimetern Mächtigkeit. In der Regel ist damit ein Austausch des Durchlasses verbunden, weil der vorhandene Abflussquerschnitt nicht für den Einbau einer solchen Substratschicht ausreicht.

Umsetzung im Projekt

Im Projekt wurden bei 40 Durchlässen der Querschnitt vergrößert und die neuen Rohrdurchlässe in die Bachsohle eingebunden. Im Durchlass wurde eine 0,2 Meter starke Substratauflage (Wasserbausteine LMB 5/40) geschaffen. Ein Steinriegel am Auslauf verhindert, dass diese naturnahe Substratauflage bei erhöhtem Abfluss wieder ausgespült wird. Der Böschungsbereich und der Ein- und Auslauf des Rohres wurden durch Steinschüttungen gesichert. Je nach Gefälleverhältnissen wurde die Nachbettsicherung als raue Sohlgleite ausgebildet. Die Lücken in allen Steinschüttungen wurden verzwickt und mit vorhandenem Bachsediment oder korngestuftem Schotter mit Feinanteil (z. B. 0/56) verfüllt.

Erfahrungen und Hinweise

Die Durchlässe sind ohne Absturz und mit ausreichendem Durchmesser vorzusehen. Das Interstitial ist durchgängig zu gestalten.

Bei der Vergrößerung des Durchmessers sollte man sich an der Gewässerbreite des Bachlaufes an natürlichen, aber nicht extremen Engstellen orientieren. Im Projekt wurde in der Regel ein DN 800 verwendet, bei sehr kleinen temporären Quellbächen auch DN 600, bei breiteren Bächen DN 1000. Größere Durchmesser sind denkbar, allerdings ist es dann meist besser, auf andere Bauweisen, wie Stahlbetonplatte auf Trockenmauer oder Rechteckdurchlass, auszuweichen.

Der Durchlass sollte so kurz wie möglich sein, um die Beeinträchtigung durch höhere Fließgeschwindigkeiten und mangelnde Belichtung so gering wie möglich zu halten und Kosten zu sparen. Im Durchschnitt waren wegen der Lage in Kurven 7,5 Meter Durchlasslänge erforderlich. Die Durchlassenden wurden in Anlehnung an die vorhandenen Situationen im Projektgebiet meist ohne die sehr teuren Böschungsstücke ausgeführt. Die Enden wurden mit einer kleinen Trockenmauer eingefasst.

Es ist hilfreich, den Durchlass mindestens um das Maß der Querschnittsvergrößerung tiefer einzubauen. Standardisierte Durchlässe erfordern meist eine Überdeckung von 0,50 Metern, die bei einer Querschnittsvergrößerung „nach oben“ oft nicht gewährleistet werden kann. Der tiefere Einbau kann außerdem eventuell vorhandene Abstürze ausgleichen oder die Länge erforderlicher Vor- und Nachbettsicherungen verkürzen.

Die Größe des als Vor- und Nachbettsicherung einzubauenden Steinmaterials richtet sich nach Wassermenge und Gefälle. Die Steingröße kann aus den vorhandenen Größenklassen in den angrenzenden Gewässerabschnitten abgeleitet werden. Dabei sollte man sich an den steileren Abschnitten orientieren und einen Sicherheitsaufschlag wählen.

Vorhandene Durchlässe haben oft Sohlabstürze und glatte Sohlen.

Rohrdurchlass nach Umbau mit durchgehendem Interstitial

Rohrdurchlass nach Umbau mit anschließender Sohlgleite

Abstimmung mit wem?

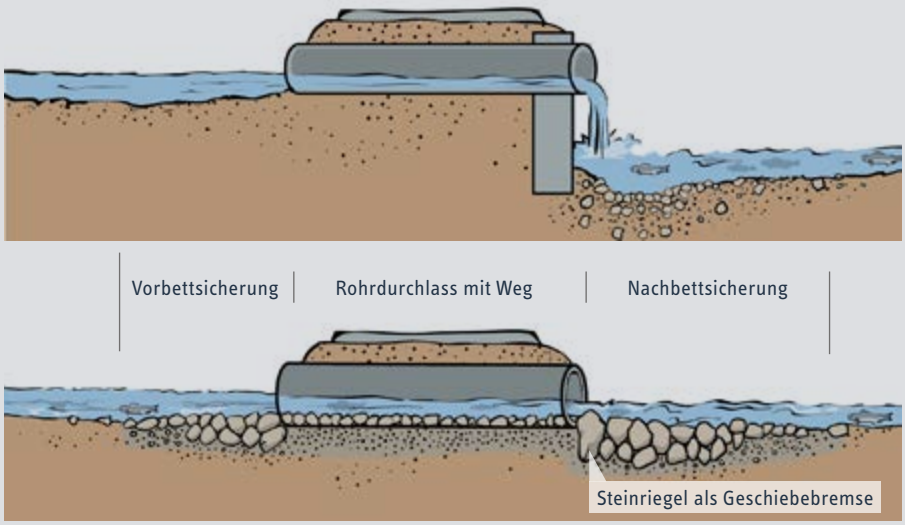
Die Planung erfordert umfangreichere Abstimmung und eine wasserrechtliche Genehmigung. Neben der obligatorischen Abstimmung mit den Eigentümer*innen sollten abhängig von den Bedingungen vor Ort auch die Untere Naturschutzbehörde, die Gewässer- und Wegeunterhaltenden sowie Leitungsträger und die zuständige Verkehrsbehörde bei einem öffentlich gewidmeten Weg mit einbezogen werden.

Dauer und Kosten

Bei komplizierten Bauwerken oder öffentlich gewidmeten Straßen kann die externe Vergabe der Planungsleistung ratsam sein. Das Vergabeverfahren für den Umbau dauert etwa einen Monat. Es ist ratsam, mehrere Maßnahmen in räumlichem Zusammenhang gemeinsam zu vergeben, weil sich dann die Kosten für Baustelleneinrichtung, Leitungsträgerabfragen und dergleichen auf mehrere Bauwerke verteilen. Die Ausführung dauert etwa zwei bis drei Tage.

Die Kosten können abhängig von der Bauwerkslänge (hier durchschnittlich 7,5 Meter) und dem erforderlichen Umfang für die Vor- und Nachbettsicherung erheblich schwanken. Sie betragen im Durchschnitt bei folgenden Nennweiten:
DN 600: 1.500 bis 5.000 Euro
DN 800: 2.000 bis 8.000 Euro
DN 1000: 5.000 bis 10.000 Euro

Die Unterhaltung verursacht keine größeren Kosten als bei einem (vorher vorhandenen) Rohrdurchlass, da die Verklausungsgefahr aufgrund des größeren Abflussquerschnittes sinkt. Nach größeren Hochwässern sollte eine Kontrolle erfolgen, ob die Steinschüttung auf der Sohle noch vorhanden ist, ob sie nachgefüllt werden muss oder ob sich Treibgut verfangen hat.



Prinzip beim Umbau von Rohrdurchlässen

Typische Arten der Quellbäche und Bachauen

Naturfoto Hecker

Die **Wasserspitzmaus** *(Neomys fodiens)* bewohnt den Uferbereich naturnaher Gewässer sowie Sümpfe und nasse Wälder. Mit ihrem langen dichten Fell ist sie sehr gut an das Leben im Wasser angepasst. Sie kann sehr gut schwimmen und tauchen und erbeutet dabei Wasserinsekten, Larven, Kleinkrebse, Schnecken, kleine Fische und Frösche.

Flussbüro Erfurt

Eintagsfliegen *(Ephemeroptera)* gehören zu den artenreichsten Besiedlern unserer Fließgewässer. Sie ernähren sich meist von Pflanzenteilen. Während die Larven meist ein bis zwei Jahre in der kiesigen Gewässersohle heranwachsen, leben die Imagines, die daraus geschlüpften Fliegen, nur wenige Stunden bis Tage, die zur Fortpflanzung genutzt werden.

Thomas Stephan

Das **Bachneunauge** *(Lampetra planeri)* kommt in klaren Bächen und kleinen Flüssen der Forellen- und Äschenregion vor. Es verbringt drei bis fünf Jahre im Larvenstadium (Querder) in Schlick- und Feinsedimentbänken mit Detritusauflage, um sich nach der Metamorphose fortzupflanzen. Im adulten Stadium erfolgt keine Nahrungsaufnahme mehr.

Projektträger: Naturstiftung David – Die Stiftung des BUND Thüringen

Förderprogramm: leben.natur.vielfalt – das Bundesprogramm

Förderer: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit; BfN Bundesamt für Naturschutz

Projektpartner: THÜRINGENFORST; Allianz Umweltstiftung; Umweltstiftung Michael Otto

IMPRESSUM
Hrsg.: Naturstiftung David
www.naturstiftung-david.de
Konzeption: Flussbüro Erfurt, Stephan Gunkel
Fotos: Naturstiftung David (sofern nicht anders angegeben)
Illustrationen: Stephan Arnold

Mehr Informationen zum Projekt:
www.naturstiftung-david.de/waldbach

Durchgängigkeit und Vielfalt in kleinen Bächen

Sohlanhebung an Abstürzen

An Bauwerken wie Wehren oder Rohrdurchlässen kommt es oft zur Ausbildung von Abstürzen und Kolken, damit verbunden auch zu einer weiteren Eintiefung des Gewässers. Dadurch wirken diese Bauwerke zusätzlich als Wanderhindernis. Um den Gefälleunterschied auszugleichen und das Gewässerprofil wieder anzuheben, ist eine Sohlanhebung sinnvoll.

Umsetzung im Projekt

Im Projekt wurde an 30 Bauwerken eine Sohlanhebung vorgenommen. Dabei handelte es sich in wenigen Fällen um kleinere Staubauwerke, die wegen vorhandener Nutzungen (z. B. Ausleitungen für Teiche) nicht beseitigt werden können. Die Sohlabstürze wurden durch Steinschüttungen aus Wasserbausteinen in Form einer rauen Sohlgleite ausgeglichen. Die Mehrzahl der Fälle betraf vorhandene Rohrdurchlässe, die grundsätzlich ausreichend dimensioniert waren, bei denen sich jedoch aufgrund einer fehlenden Nachbettsicherung ein Absturz ausgebildet hatte.
Durch die Sohlanhebung konnte die Durchgängigkeit für Fische, Makrozoobenthosarten und andere Kleintiere verbessert werden.

Erfahrungen und Hinweise

Die Sohlgleite und Nachbettsicherung muss ausreichend lang bemessen sein. Das heißt, sie muss nach Überwindung der Steilstrecke noch mindestens drei Meter in das „normale“ Gefälle des Gewässers ragen und dort ausstreichen. Der Auslaufbereich wurde daher mit Wasserbausteinen aufgefüllt und als raue Sohlgleite gestaltet. Die Lücken im Steinsatz wurden mit kleineren Steinen verzwickt und mit vorhandenem Bachsediment oder korngestuftem Schotter mit Feinanteil (z. B. 0/56) verfüllt. Als zusätzliche Stabilisierung wurden bei hohen Abstürzen Querriegel aus Wasserbausteinen (mindestens LMB 40/200) eingebaut. Auf der Rohrsohle wurde eine 20 Zentimeter starke Substratschicht eingebracht (Steinschüttung LMB 5/40, Lückenverfüllung mit vorhandenem Bachsediment). Unmittelbar am Auslauf wurde ein Steinriegel mit Oberkante 20 Zentimeter über der Betonsohle als Geschiebebremse eingebaut.

Abstimmung mit wem?

Die Planung erfordert relativ wenig Abstimmung. Eine wasserrechtliche Genehmigung kann eventuell erforderlich sein. Meist stuften die Wasserbehörden die Maßnahmen im Außenbereich aber aufgrund des geringen Umfangs als Gewässerunterhaltung ein, die keiner Genehmigung bedarf. Die Maßnahme sollte

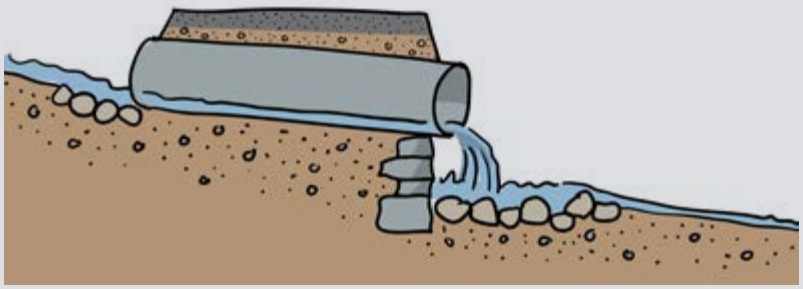
Durchwanderbarer naturnaher Waldbach

Sohlabsturz am Auslauf eines Durchlasses

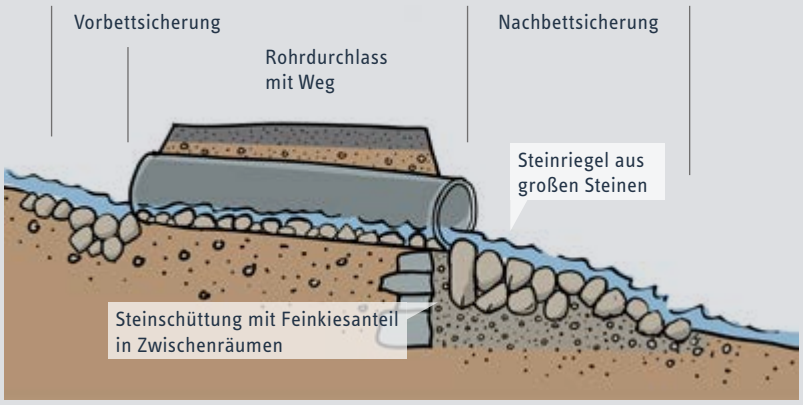
Thomas Stephan

Feuersalamander (*Salamandra salamandra*)

Durchgehendes Interstitial nach Sohlanhebung



Zustand vor Sanierung: Rohrdurchlass mit Sohlabsturz



Einbau einer Sohlgleite in die Bachsohle

mindestens mit Bauwerkseigentümer*innen und abhängig von der Betroffenheit mit den Gewässerunterhaltenden, den Nutzer*innen sowie eventuell mit Anlieger*innen abgestimmt werden.

Dauer und Kosten

Das Vergabeverfahren dauert etwa einen Monat. Es ist ratsam, mehrere Maßnahmen in räumlichem Zusammenhang gemeinsam zu vergeben, weil sich dann die Kosten für Baustelleneinrichtung, Leitungsträgerabfragen und dergleichen auf mehrere Bauwerke verteilen. Die bauliche Ausführung dauert etwa ein bis zwei Tage. Die ökologische Durchgängigkeit wird bei Realisierung sofort verbessert.

Die Kosten betrugen durchschnittlich 1.000 Euro, wobei sie stark von der vorhandenen Höhendifferenz und der damit erforderlichen Bauwerkslänge abhängen. Demzufolge waren im Projekt Kosten zwischen 500 Euro (weniger als 0,5 Meter Absturzhöhe bei weniger als 1 Meter Gewässerbreite) und 3.000 Euro (circa 3 Meter Gefällesprung bei etwa 1,5 Meter Gewässerbreite) zu verzeichnen.

Typische Arten der Quellbäche und Bachauen

Flussbüro Erfurt

Bachforellen (*Salmo trutta fario*) bewohnen kühle, klare, sauerstoffreiche und schnellfließende Gewässer. Sie laichen zwischen Oktober und Januar in flache Gruben auf steinigem Grund und sind ein Wirtsfisch der Bachmuschel. Bachforellen ernähren sich als Raubfische von kleineren Fischen und Insektenlarven, sie können bis zu 18 Jahre alt werden.

pixabay

Die **Bachstelze** *(Motacilla alba)* ist an ihrem wippenden Schwanz und der schwarzweißen Färbung des Gefieders zu erkennen. Sie bewohnt bevorzugt Lebensräume halboffener und offener Landschaften in Gewässernähe, mit Bänken aus Kies und Geröll. Ihre Nahrung besteht hauptsächlich aus freifliegenden Insekten, wie Köcherfliegen, Käfer, Mücken und Fliegen, aber auch aus Weichtieren.

pixabay

Die **Gebänderte Prachtlibelle** *(Calopteryx splendens)* ist meist an Stillgewässern oder an den Unterläufen von Fließgewässern zu finden, die eine geringere Strömungsgeschwindigkeit aufweisen. Die Gewässer müssen dabei ausreichend besonnt und mit Wasserpflanzen bewachsen sein. Ihre Larve ist toleranter gegenüber Verschmutzung und einem geringeren Sauerstoffgehalt als die der Quelljungfer.

Projektträger: Naturstiftung David – Die Stiftung des BUND Thüringen

Förderprogramm: leben.natur.vielfalt – das Bundesprogramm

Förderer: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit; BfN Bundesamt für Naturschutz

Projektpartner: THÜRINGENFORST; Allianz Umweltstiftung; Umweltstiftung Michael Otto

IMPRESSUM
Hrsg.: Naturstiftung David
www.naturstiftung-david.de
Konzeption: Flussbüro Erfurt, Stephan Gunkel
Fotos: Naturstiftung David (sofern nicht anders angegeben)
Illustrationen: Stephan Arnold

Mehr Informationen zum Projekt:
www.naturstiftung-david.de/waldbach

Durchgängigkeit und Vielfalt in kleinen Bächen

Teich im Nebenschluss

Fließgewässer mit Mulden und wassergefüllten Senken in der Aue sind aufgrund ihrer vielfältigen Struktur Grundlage der eigentlich typischen biologischen Artenvielfalt in Bach- und Flussauen. An künstlichen Teichen gibt es jedoch oft einen oder mehrere Abstürze, die für die meisten Fischarten nicht durchwanderbar sind. Aus ökologischer Sicht besser wäre daher ein Teich im Nebenschluss, an dem der Bach vorbeifließt. Im Oberlauf sollten möglichst keine Fische eingesetzt werden, weiter abwärts möglichst nur einheimische Fischarten ohne Zufütterung.

Umsetzung im Projekt

Im Projekt wurden insgesamt zehn Stillgewässer im Nebenschluss angelegt oder vorhandene Gewässer in den Nebenschluss verlegt. Je nach Situation vor Ort wurden unterschiedliche Maßnahmen, wie Bachverlegung, Entschlammung, Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit des Baches und Instandsetzung des Dammes zum Teil in Kombination angewandt.

Erfahrungen und Hinweise

Stillgewässer im Nebenschluss müssen nicht ganzjährig an den Bachlauf angebunden sein. Eine gelegentliche Austrocknung im Spätsommer oder Herbst kann hilfreich sein, um unerwünschten Besatz mit Fischen zu verhindern. Für Amphibien und Libellen sollten die Gewässer möglichst nicht tiefer als einen Meter sein und flach auslaufende Ufer aufweisen. Wenn die Gewässer nicht voll besonnt sind, kann es reichen, wenn sie im Frühjahr oder bei gelegentlichen höheren Wasserständen einen Zufluss aus dem Bach erhalten. Solche Flachgewässer werden teilweise auch durch Grundwasser oder den teilweise im Schotterbett der Aue abfließenden Bach gespeist. Die Situation kann durch eine Probeschachtung geklärt werden. Auf eine Einbringung von Wasserpflanzen sollte verzichtet werden, denn die Stillgewässer besiedeln sich sehr schnell von allein mit den standorttypischen Pflanzen. Ausleitungsstellen müssen selbstverständlich ohne Sohlabstürze gestaltet, aber mittels Steinschüttung aus Wasserbausteinen auf der Bachsohle gegen Tiefenerosion gesichert sein.

Abstimmung mit wem?

Die Planung erfordert relativ wenig Abstimmung. Ein Stillgewässer im Nebenschluss stellt in der Regel kein Gewässer im Sinne des Wasserrechtes dar. Eine wasserrechtliche Genehmigung kann aber für den Anschluss an den Bachlauf (Ausleitungs- und Wiedereinleitungsstelle) erforderlich sein. Die Verlegung eines Teiches in den Nebenschluss oder die künstliche Schaffung eines Gewässers in der Bachaue ist mit der Unteren Wasserbehörde und den Eigentümer*innen sowie situationsabhängig mit der Unteren Naturschutzbehörde, Bewirtschafter*innen, Gewässerunterhaltenden, und bei Pachtgewässern mit den fischereiberechtigten Pächter*innen abzustimmen.

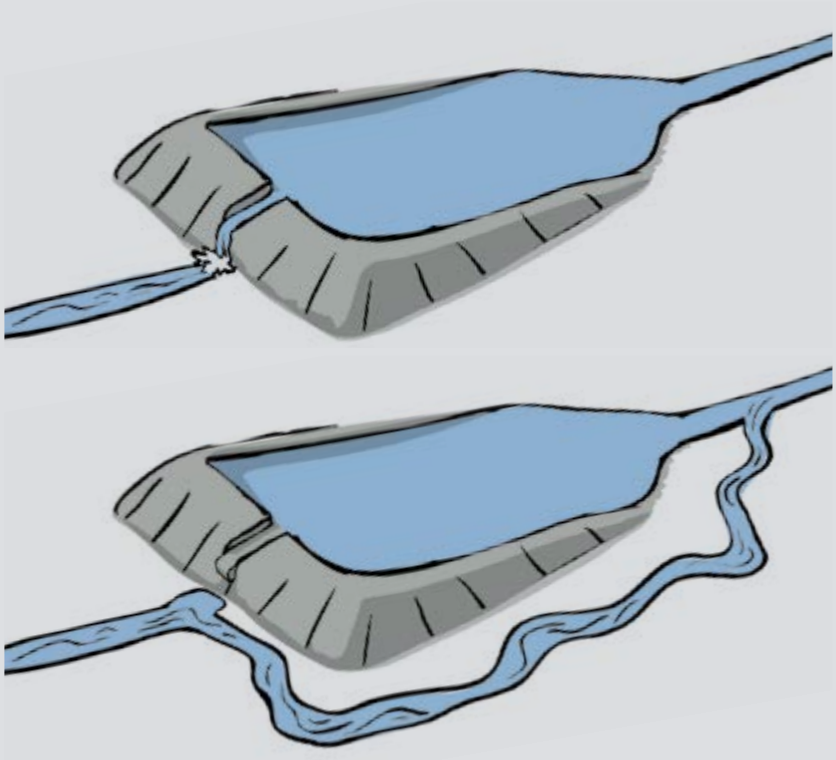
Dauer und Kosten

Das Vergabeverfahren dauert etwa einen Monat. Es ist ratsam, mehrere Maßnahmen in räumlichem Zusammenhang gemeinsam zu vergeben, weil sich dann die Nebenkosten auf mehrere Bauwerke verteilen. Die bauliche Ausführung dauert bei kleinen Gewässern etwa ein bis zwei Tage, bei größeren auch mehrere Wochen. Es

Verlandeter Teich am oberen Kohlbach: Durch hohen Sedimenteintrag war er kaum noch als Laichgewässer nutzbar.

Der neue Bachlauf im Nebenschluß umfließt den nun entschlammten Teich, der nicht mehr als Sedimentfalle wirkt.

Neu geschaffenes Flachgewässer im Kohlbachtal: Der Bach im Nebenschluss ist für Sedimente und Wasserorganismen wieder durchgängig.



Verlegung von Teichen vom Haupt- in den Nebenschluss

ist ratsam, eine zeitliche Flexibilität einzuplanen, um günstige Witterungsbedingungen (Trockenheit) nutzen zu können. So können Beeinträchtigungen durch Bodenverdichtung und Kosten reduziert werden. Die Kosten hängen ganz entscheidend von der Größe des Gewässers oder der Umleitungsstrecke für das Umgehungsgerinne ab. Im Projekt waren vor allem Erdarbeiten (nur Umlagerung, keine Entsorgung) und in geringem Umfang der Einbau von Steinschüttungen erforderlich. Die Kosten lagen bei durchschnittlich 2.000 Euro. Die Stillgewässer hatten in der Regel Größen zwischen 50 und 100 Quadratmetern, die Umgehungsstrecken waren kürzer als 50 Meter.
Ein 300 Quadratmeter großer Teich kostete aber 25.000 Euro, weil hier umfangreiche Erdarbeiten erforderlich waren, die Zuwegung schwierig war und ein altes Ablassbauwerk abzudichten war.

Typische Arten der Quellbäche und Bachauen

pixabay

Der **Gewöhnliche Blutweiderich** *(Lythrum salicaria)* hat seinen Standort auf wechselfeuchten bis nassen, zeitweise überschwemmten, nährstoffreichen Sumpfhumusböden an Ufern von Bächen, Flüssen, Seen, in Röhrichten und Sümpfen. Die krautige Pflanze kann zwei Meter hoch werden, wobei bis zu fünfzig Stängel an einem Rhizom wachsen.

Flussbüro Erfurt

Der **Schwarzstorch** *(Ciconia nigra)* hat sein Revier in alten, lichten, strukturreichen Laubmischwäldern, mit Tümpeln, Bächen und Lichtungen. Er reagiert extrem empfindlich auf Störungen und ernährt sich von Fischen, Rundmäulern, Amphibien, Wirbellosen und nur vereinzelt von Kleinsäugern.

Thomas Stephan

Der nördliche **Kammmolch** *(Triturus cristatus)* gehört zur Familie der echten Salamander. Wie der Feuersalamander zählt er zu den nach FFH-Richtlinie streng geschützten Arten. Zur Paarungszeit tragen die Männchen einen ausgeprägt gezackten Rückenkamm. Nördliche Kammmolche werden bis zu 20 Zentimeter groß, ihre Laichzeit ist im April und Mai.

Projektträger: Naturstiftung DAVID – Die Stiftung des BUND Thüringen

Förderprogramm: leben.natur.vielfalt – das Bundesprogramm

Förderer: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit; BfN Bundesamt für Naturschutz

Projektpartner: THÜRINGENFORST; Allianz Umweltstiftung; Umweltstiftung Michael Otto

IMPRESSUM
Hrsg.: Naturstiftung David
www.naturstiftung-david.de
Konzeption: Flussbüro Erfurt, Stephan Gunkel
Fotos: Naturstiftung David (sofern nicht anders angegeben)
Illustrationen: Stephan Arnold

Mehr Informationen zum Projekt:
www.naturstiftung-david.de/waldbach

Durchgängigkeit und Vielfalt in kleinen Bächen

Durchströmtes Flachgewässer

Natürliche Gewässer weisen eine variable Breite und Stillwasserzonen als besondere Habitate in der Bachaue auf. Künstliche Teiche im Hauptschluss stellen mit ihren Dämmen und technischen Abflussbauwerken Wanderhindernisse dar, die viele Arten beeinträchtigen. Ein Abriss dieser Bauwerke und Umbau zu flachen, durchströmten Gewässern stellt daher eine signifikante Verbesserung dar.

Umsetzung im Projekt

Im Projekt wurden fünf Teiche im Hauptschluss zu durchströmten Flachgewässern umgebaut. Dazu wurde der Damm meist im Bereich des Ablassbauwerkes (Mönch) abgetragen und der Mönch entfernt. Die Dammkrone wurde im neu errichteten Bereich tiefer angelegt, sodass die Tiefe des Teiches nur noch maximal einen Meter beträgt. Außerdem wurde der Damm dauerhaft überströmbar ausgestaltet. Der Damm wurde dafür aus Wasserbausteinen (LMB 40/200 und 10/60) errichtet, deren Fugen mit dem vorhandenen Aushubmaterial verfüllt wurden. Der Damm erhielt im neu errichteten Bereich eine Kerndichtung aus Ton (ummantelt mit Geotextil). Der Überlaufbereich wurde mit Wasserbausteinen befestigt. Unterhalb des Überlaufes wurde eine raue Sohlgleite aus Wasserbausteinen angelegt, deren Fugen ebenfalls mit dem vorhandenen Aushubmaterial verfüllt wurden.

Erfahrungen und Hinweise

Diese Maßnahme kommt vor allem bei kleinen Teichen im Oberlauf von Bächen in Frage, bei denen die Wassermenge nicht für eine Verlegung in den Nebenschluss ausreichen würde. Die Absenkung der Stauhöhe bewirkt eine Verkleinerung der negativen Wirkungen des Teiches auf das physikalische und chemische Kontinuum des Fließgewässers. Das Stillgewässer ist dann nicht viel mehr als eine etwas größerer natürlicher Stillwasserbereich. Außerdem kann (illegaler) Fischbesatz nicht dauerhaft überleben. Die Biotopfunktion für Amphibien und Insekten bleibt jedoch bestehen.

Ein Ablassbauwerk zum gelegentlichen Leeren des Stillgewässers zur Schlammentfernung kann belassen werden. Dieses muss allerdings gegen Manipulationen gesichert werden.

Die Sohlgleite am Überlauf ist meist zu steil, um eine ökologische Durchgängigkeit für Fische zu gewährleisten. Darauf kann allerdings verzichtet werden, wenn die Maßnahme wie empfohlen nur bei Stillgewässern weit im Oberlauf durchgeführt wird, der kein natürliches Fischgewässer mehr ist. Andernfalls müsste die Sohlgleite viel länger und flacher ausgebildet werden. Für die Zeit der Umgestaltung ist meist ein Ablassen des Stillgewässers erforderlich. Die Maßnahme sollte daher möglichst im Spätsommer oder Herbst erfolgen. Es ist zu prüfen, ob vorher Tiere entnommen und umgesetzt werden müssen.

Abstimmung mit wem?

Die Planung erfordert mittleren Abstimmungsaufwand. Das Stillgewässer im Hauptschluss stellt eine bauliche Anlage im Gewässer dar. Eine wasserrechtliche Genehmigung ist daher in der Regel erforderlich. Die Umgestaltung von Teichen und Schaffung durchströmter Flachgewässer ist außerdem mit den Eigentümer*innen sowie situationsabhängig mit der Unteren Naturschutzbehörde, den Bewirtschaftenden und den Gewässerunterhaltenden abzustimmen.

Teich mit Durchlass vor Umbau

Neues Flachgewässer im Schwarzbachtal

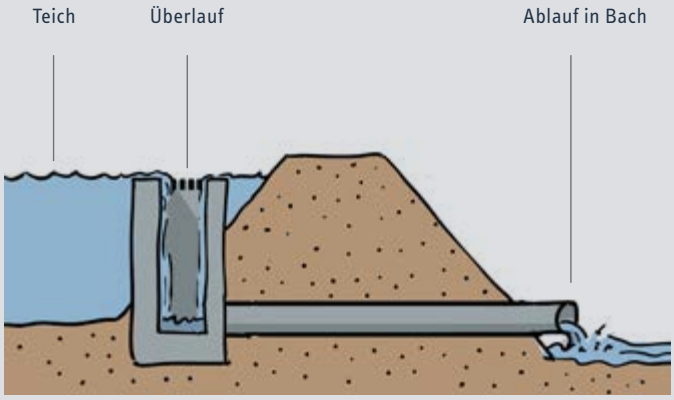
Flachgewässer mit sohlgleitenartigem Überlauf

Titelfoto: Flussbüro Erfurt

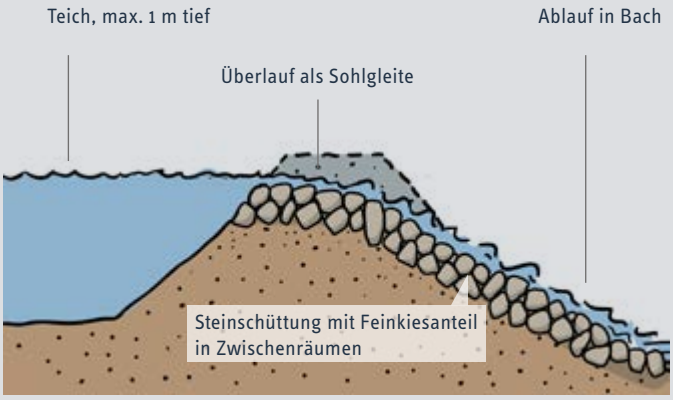
Dauer und Kosten

Das Vergabeverfahren für den Umbau dauert etwa einen Monat. Es ist ratsam, mehrere Maßnahmen in räumlichem Zusammenhang gemeinsam zu vergeben, weil sich dann die Kosten für Baustelleneinrichtung, Leitungsträgerabfragen und dergleichen auf mehrere Bauwerke verteilen. Die bauliche Ausführung dauert etwa zwei bis drei Tage, wenn nur ein kleiner Bereich des Dammes umgestaltet wird. Es ist ratsam, eine zeitliche Flexibilität einzuplanen, um günstige Witterungsbedingungen (Trockenheit) nutzen zu können. So können Beeinträchtigungen durch Bodenverdichtung und Kosten reduziert werden.

Die Kosten sind mit 3.500 Euro im Mittel relativ überschaubar, wenn nur der Überlaufbereich des Dammes in zwei bis vier Metern Breite verändert wird. Sollte eine umfangreichere Dammsanierung erforderlich sein, ist schnell mit dem Mehrfachen zu rechnen.



Die Barriere im Dammbauwerk …



… kann ökologisch durchgängig umgestaltet werden.

Typische Arten der Quellbäche und Bachauen

Thomas Stephan

Der **Grasfrosch** (*Rana temporaria*) wandert nach dem Winter im zeitigen Frühjahr an seine Laichgewässer. Er bevorzugt stehende oder langsam fließende Gewässer zur Eiablage. Die Entwicklung der Kaulquappen bis zum adulten Tier dauert etwa drei Monate. Grasfrösche jagen nachts und ernähren sich von Insekten, Asseln, Würmern, Spinnen sowie Nacktschnecken.

pixabay

Der **Bergmolch** *(Ichthyosaura alpestris)* bewohnt bevorzugt gewässerreiche Laubwälder. Er ist nachtaktiv und ernährt sich dann von Käfern, Regenwürmern und Kleintieren. Die Larven leben am Gewässergrund, überwintern einmal und verwandeln sich erst im darauf folgenden Jahr in einen adulten Molch.

pixabay

Mädesüß *(Filipendula ulmaria)* findet sich vor allem an selten gemähten, feuchten und nährstoffreichen Gewässerrändern sowie in Erlen-Eschen-Wäldern der Auen. Es ist eine Leitpflanze der Mädesüß-Hochstaudenflur. Die Blüten locken mit ihrem süßen Duft und reichhaltigen Pollen Bienen, Schwebfliegen und Käfer an.

Projektträger:

Naturstiftung DAVID – Die Stiftung des BUND Thüringen

Förderprogramm:

leben.natur.vielfalt – das Bundesprogramm

Förderer:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

BfN Bundesamt für Naturschutz

Projektpartner:

THÜRINGENFORST

Allianz Umweltstiftung

Umweltstiftung Michael Otto

IMPRESSUM

Hrsg.: Naturstiftung David
www.naturstiftung-david.de
Konzeption: Flussbüro Erfurt, Stephan Gunkel
Fotos: Naturstiftung David (sofern nicht anders angegeben)
Illustrationen: Stephan Arnold

Mehr Informationen zum Projekt:
www.naturstiftung-david.de/waldbach