

Strukturverbesserung bei alpinen Gewässern

Dipl. Ing. Hermann Zottl

1. Ursachen für notwendige Strukturverbesserungen

Die Ansprüche an den Lebensraum - sei es durch Siedlungsentwicklung, Verkehr oder Landwirtschaft - haben dazu geführt, dass die gewässertypischen Ausformungen der natürlichen Gewässer mehr und mehr eingeengt wurden. Dies gilt sowohl für den städtischen als auch den ländlichen Raum. Bild 1 beweist dies für den Wiener Donaauraum, Bild 2 für den Traisenabschnitt unterhalb von St. Pölten. Als Folge davon blieben auch für den unmittelbaren Gerinnebereich nur sehr begrenzte räumliche Entwicklungsmöglichkeiten. (siehe Bild 3).



Bild 1: Historische Entwicklung des Donaumaues Wien von 1726 - 1988

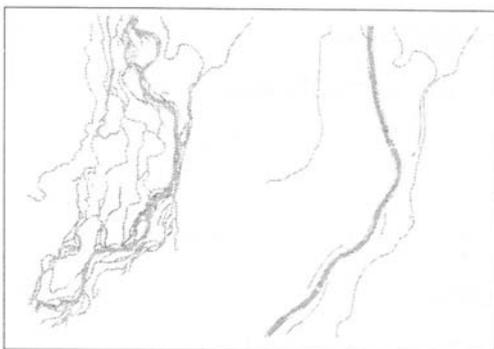


Bild 2: Historische Entwicklung an der Traisen unterhalb von St. Pölten 1825 - 2000

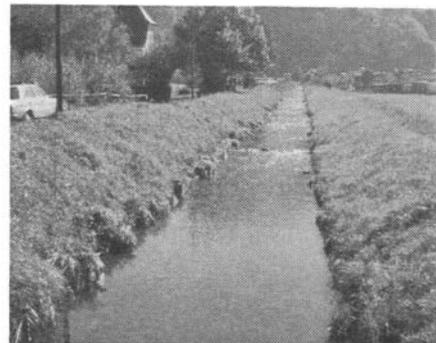


Bild 3: Unstrukturierte Profilgestaltung

Die unter diesen Rahmenbedingungen entstandenen Gewässerausbauten konnten daher nur die wichtigsten Zielvorgaben erfüllen. Dies war hauptsächlich der Schutz vor Hochwasser und der Beachtung der Grundwassersituation. Im besonderen ergaben sich dadurch wichtige ökologische Defizite.

Einer modernen Wasserwirtschaft kommt daher neben der Einhaltung der wasserbaulichen Anforderungen – dem Schutz des Menschen und seines Siedlungsraumes – gleichzeitig die Aufgabe zur Sicherung und Erhöhung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer zu. Diese besondere Herausforderung entspricht auch den Zielen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie.

Zur Erzielung bzw. Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit ist vor allem die Strukturverbesserung der Gewässer und begleitenden Nebengewässer wesentliche Voraussetzung.

2. Ziel der Strukturverbesserung

Zur Beseitigung bzw. Verringerung der am Bestand erkannten Defizite ergeben sich folgende sektorale Ziele.

Wasserwirtschaftliche Ziele

- Hochwasserschutz für höherwertige Nutzungsflächen
- Stabile Flusssohle
- Ausgeglichenes Feststoffregime
- Erhaltung und Reaktivierung von Retentionsräumen
- Sicherung und Verbesserung der Grundwasserverhältnisse

Ökologische Ziele

- Intaktes Fließgewässerkontinuum
- Variable, gewässertypische Flussbettausformung
- Vielfältiges und vernetztes Nebengewässersystem
- Regelmäßig überflutetes Auesystem
- Intakte Flussdynamik

Bei der Zusammenführung dieser sektoralen Ziele zeigt sich oft beträchtliches Konfliktpotential. Beispielhaft darf angeführt werden, dass zur Sicherung einer stabilen Sohle hydraulisch wirksame Sohlstufen erforderlich sind. Diese nicht fischpassierbaren Absturzbauwerke stehen jedoch in klarem Widerspruch zur ökologisch geforderten Aufrechterhaltung bzw. Wiederherstellung eines intakten Fließgewässerkontinuums.

Aufgabe einer integralen Lösung ist es daher, Maßnahmen zu entwickeln, die die Anforderungen aller beteiligten Fachbereiche erfüllen, wenngleich diese Aufgabe als Quadratur des Kreises erscheinen mag.

3. Festlegung der Rahmenbedingungen

Die Bundeswasserbauverwaltung Österreichs hat diese Herausforderung mit der Ausarbeitung sogenannter Gewässerbetreuungskonzepte (GBK) als modernes Planungsinstrument angenommen. Nach den entsprechenden Richtlinien sind für Gewässer, an denen Handlungsbedarf in Bezug auf den Schutz vor Hochwässern besteht, interdisziplinäre Planungen zur Erfüllung des schutzwasserbaulichen Auftrages unter gleichzeitiger Berücksichtigung gewässerökologischer Anforderungen zu erstellen.

Das Gewässerbetreuungskonzept dient als übergeordnetes Konzept für die zukünftige Gestaltung der Gewässer und soll mittel- bis langfristig eine Verbesserung bzw. Optimierung sowohl der wasserwirtschaftlichen als auch der ökologischen Situation bewirken. Dabei steht der Schutz des Menschen und seines Lebens- und Wirtschaftsraumes vor Hochwasser im Vordergrund. Gleichzeitig ist aber auch der Schutz des Gewässers selbst sicherzustellen.

Diese Zielvorgabe erleichtert die Lösung der Konfliktsituation zwischen den einzelnen Fachbereichen. Denn es kann davon ausgegangen werden, dass am Ende für jeden der beteiligten Partner im Vergleich zur Ausgangssituation eine Verbesserung erzielt wird. Allerdings muss (!) eine von allen Beteiligten mitgetragene Lösung entstehen. Als Teilnehmer an der Bearbeitung vieler Gewässerbetreuungskonzepte darf ich sagen, dass man sich dabei ähnlich vorkommt, wie es bei einer Papstwahl sein muss. Man darf das Konklave erst verlassen, wenn weißer Rauch aufsteigt.

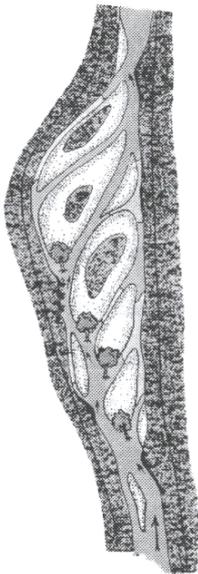
4. Gestaltungsmöglichkeiten und beispielhafte Maßnahmenvarianten

Aufbauend auf den vorstehenden Grundsatzüberlegungen werden für die verschiedenen Anforderungen interdisziplinäre Maßnahmenvarianten ausgearbeitet, die je nach lokalen Rahmenbedingungen alternativ gewählt werden können. Im folgenden wird versucht, die in den verschiedenen Beauftragungen erarbeiteten Maßnahmentypen darzustellen. Hierbei wird auf die im Anhang angeführten Unterlagen zurückgegriffen.

4.1 Aufweitung

Entsprechend der gewässertypischen Ausformung sind bei ausreichenden Platzverhältnissen Aufweitungen in der Gewässerbreite vorgesehen. (siehe Bild 4).

AUFWEITUNG ZWISCHEN SOHLSTUFEN



Durch die Verbreiterung des Flussbettes entsteht Raum für großflächige Schotterbänke und Inseln. Die dadurch erzielte größere Umlagerungsdynamik hat periodische Neugestaltung von Pionierstandorten zur Folge. Zwischen den Schotterbänken und Inseln verläuft ein gewundener, struktur-reicher Hauptarm, von dem immer wieder Seitenarme abzweigen. Dabei kommt es zur Ausformung einer Nieder- bzw. Mittelwasser-rinne, die bei geringen Abflüssen das Fließgewässerserkontinuum sicherstellt.

Bild 4: Maßnahmentyp Aufweitung

Als Beispiel für diesen Maßnahmentyp zeigen die Bilder 5 – 8 durchgeführte Strukturverbesserungen an der Gail in Kärnten.

Aufweitungen an der Gail in Kärnten – Detailmaßnahmen

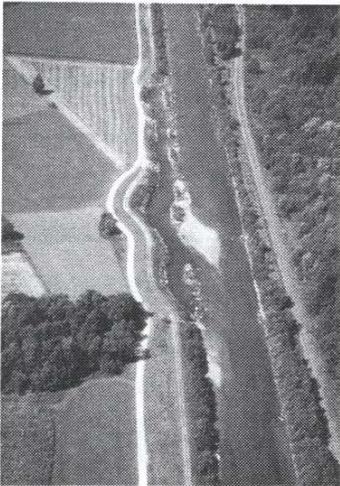


Bild 5:

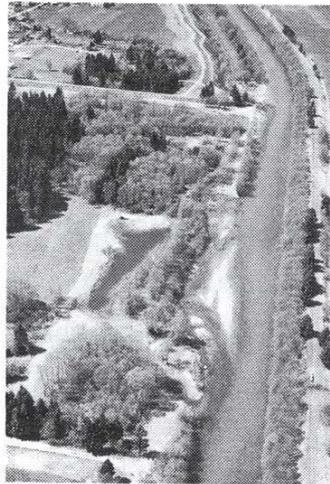


Bild 6:

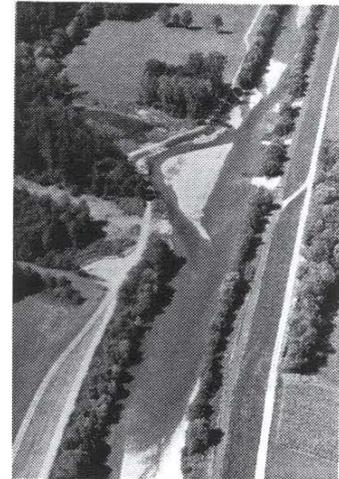
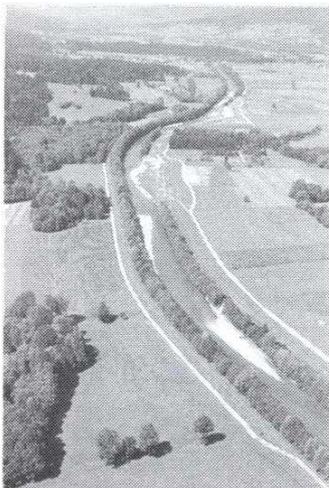


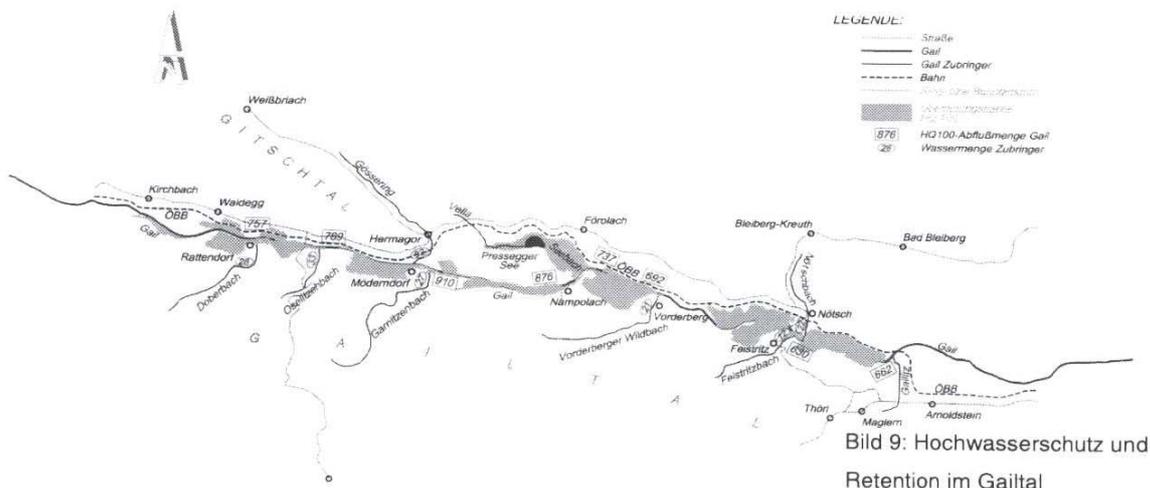
Bild 7:



Die Einzelmaßnahmen, die in den Bildern 5 – 7 gezeigt werden, sind durch die Notwendigkeit der Sanierung bzw. des Neubaues von Hochwasserschutzdämmen ausgelöst, wodurch ganze Flussabschnitte zusammenhängend besser strukturiert werden können. Dies ist besonders im Bild 8 zu erkennen.

Bild 8: Aufweitung an der Gail in Kärnten - Übersichtsdarstellung

Die Hochwasserschutzdämme an der Gail haben auch eine zusätzliche Funktion, nämlich auch als Umschließungsdämme für Retentionsräume. Das Bild 9 zeigt die Gesamtkonzeption für das gesamte Gailtal.



Demnach sind große Flächen für die Retention freigehalten – für insgesamt über 20 Retentionsbecken. Dadurch kann die Hochwasserspitze stark reduziert werden, was für den Hochwasserschutz der Stadt Villach, an der Einmündung der Gail in die Drau gelegen, von entscheidender Bedeutung ist.

Ein weiteres Beispiel für Flussaufweitungen stellen die Maßnahmen an der Großache im Raum Kirchdorf dar, welche in den Bildern 10 – 13 gezeigt werden. Anlass für dieses Projekt war die Notwendigkeit der Sohlabenkung zur Verbesserung der Grundwasserverhältnisse und die Verringerung der Höhe der Hochwasserschutzdämme.

Großache in Tirol: Hochwasserschutz Kirchdorf

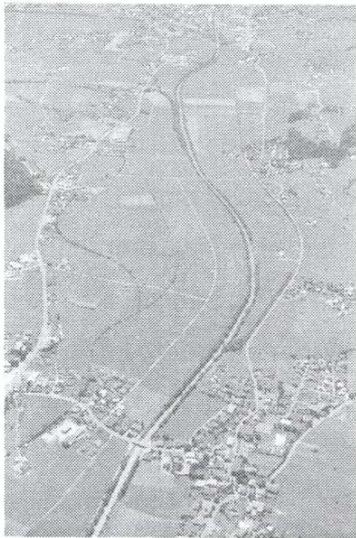


Bild 10: Bestand; Blickrichtung flussaufwärts

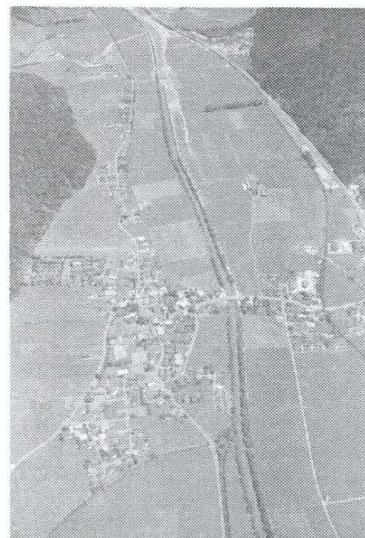


Bild 11: Bestand; Blickrichtung flussaufwärts

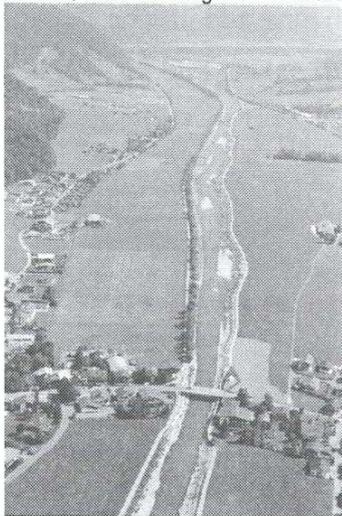


Bild 12: Endzustand; Blickrichtung flussabwärts

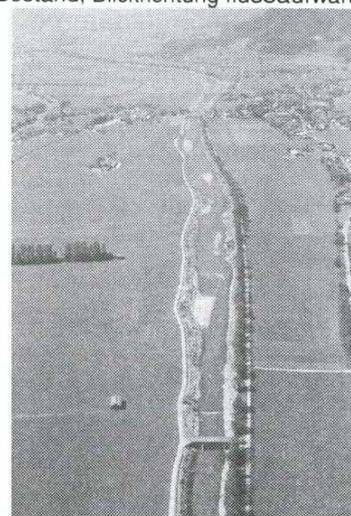


Bild 13: Endzustand; Blickrichtung flussaufwärts

4.2 Laufverschwenkung

In Bereichen, wo der natürliche Gewässertyp einem stärker gewundenen Verlauf zuzuordnen ist, sind Laufverschwenkungen anzustreben. (siehe Bild 14). Durch die Laufverschwenkung entstehen in den Krümmungen Prallhang-Gleitufer-Situationen. Die Strömungslenkung der Prallufer kann durch Raubäume oder Steinbauten (Buhnen oder Leitwerke) verstärkt werden. Eine derartiger Typ der Strukturverbesserung kann an Hand der Maßnahmen an der Gail im Raume Villach gezeigt werden (siehe Bild 15).

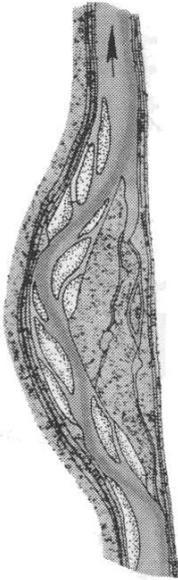


Bild 14: Maßnahmentyp Laufverschwenkung

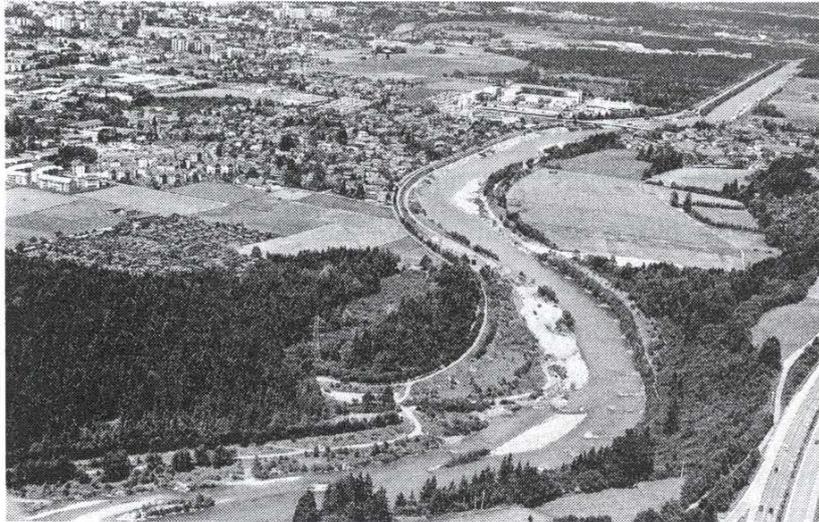
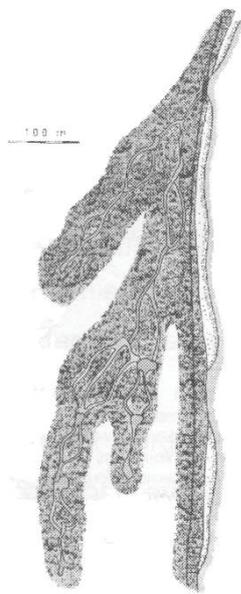


Bild 15: Gail im Bereich Villach

4.3 Nebengewässersystem

Wesentliche Maßnahme zur Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer stellt die Schaffung eines intakten Nebengewässersystems und die Anbindung an das Hauptgerinne dar. Hierbei bieten sich folgende Elemente der Strukturverbesserung an.

Vergrößerung der meist stark verlandeten Nebengewässer. Dadurch wird auch die Beschattung verringert und damit die Aufwärmung und Verbesserung der Nährstoffsituation erreicht. Als Basis für die angestrebte Dotation sind die Einzelgewässer zu Grabensystemen zu verbinden. (siehe Bild 16).



Durch die Vernetzung der Nebengewässer mit dem Hauptgerinne wird deren Durchströmung bei Wasserführungen ab geringen Hochwassermengen erreicht. Durch diese Maßnahmen wird die Anlandung unterbunden oder stark reduziert. Als Beispiel für diese Lösungsmöglichkeit darf ich die Gewässervernetzung Orth im Bereich des Nationalparks Donauauen unterhalb von Wien anführen. (siehe Bild 17).

Bild 16: Maßnahmentyp Gewässervernetzung

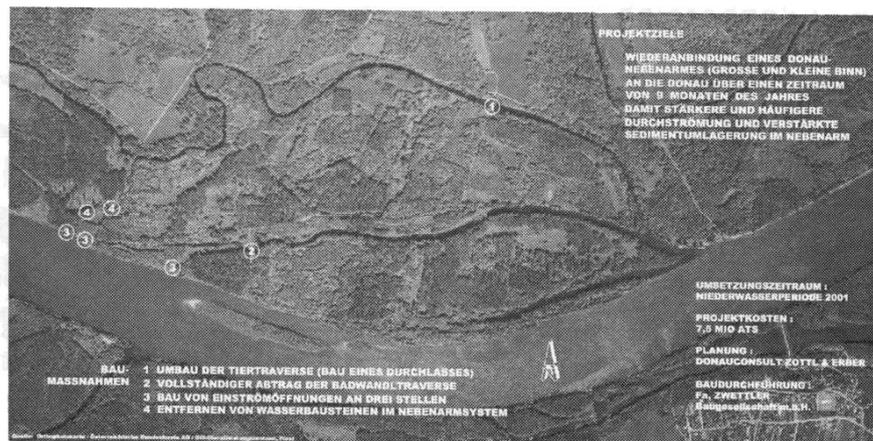


Bild 17: Gewässervernetzung Orth an der Donau

Wenn bei geringen Abflüssen im Hauptstrom oder durch eine besondere Situation des Bestandes ein Trockenfallen der Nebengewässer zu befürchten ist, soll eine Dotation mit zumindest geringen Wassermengen angestrebt werden. Solche Maßnahmen wurden in der Stadt Wien mit der sogenannten Dotation Lobau durchgeführt. (siehe Bild 18).

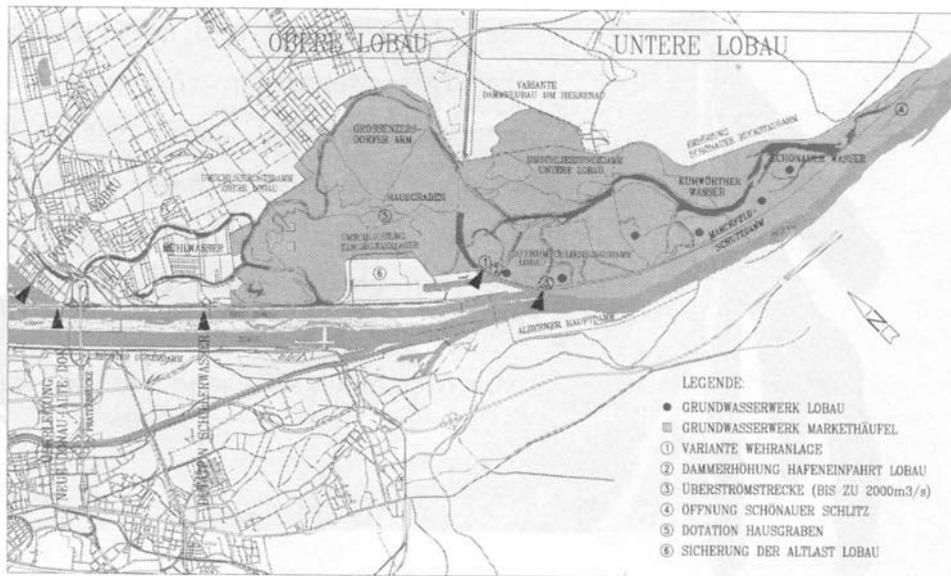


Bild 18: Dotation Lobau

4.4 Sohlstufenbereich

Eine besondere Herausforderung an die Erhöhung der ökologischen Funktionsfähigkeit ergibt sich im Bereich von Sohlabstürzen. Diese Sohlstufen bzw. Sohlrampen sind zur Sicherstellung der Sohlstabilität in vielen Fällen unbedingte Notwendigkeit. Andererseits unterbrechen sie das Fließgewässerkontinuum, wodurch ein Aufsteigen der Fische bzw. aquatischen Lebewesen unterbrochen wird. Für die Gewährleistung des Fließgewässerkontinuums bieten sich daher folgende Maßnahmen an. (s. Bild 19).

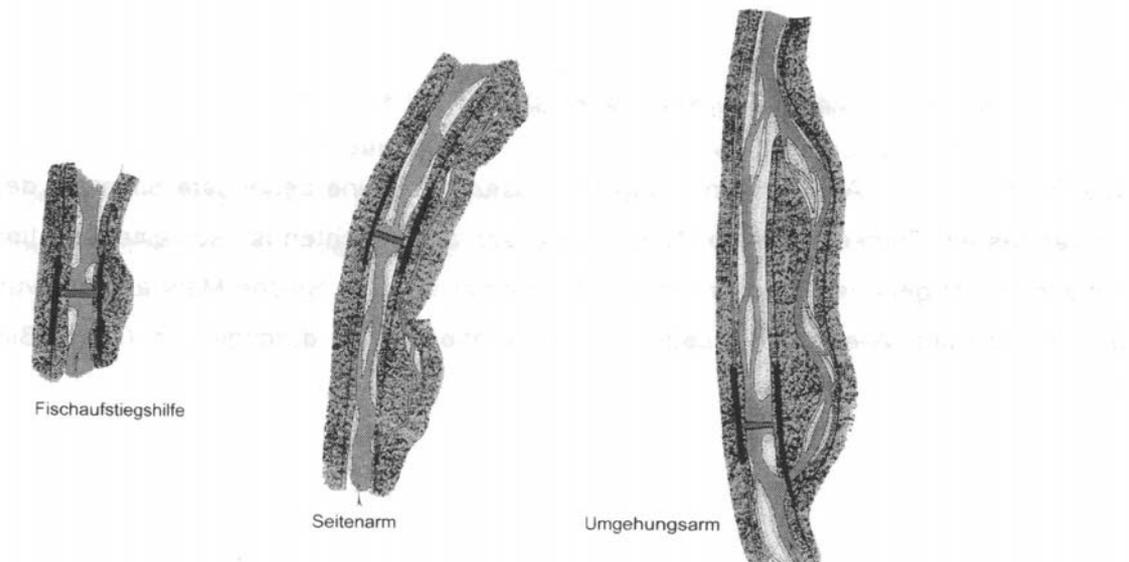


Bild 19: Gewährleistung des Fließgewässerkontinuums im Bereich von Sohlstufen

Sohlstufe mit Fischaufstiegshilfe

Herrschen im Bereich der Sohlstufe beengte Platzverhältnisse, ist eine funktionsfähige Fischaufstiegshilfe zu errichten. Das Gefälle kann hierbei bis etwa 3% betragen. Die Form der Aufstiegshilfe kann als naturnaher Tümpelpass oder als „vertical-slot-Pass“ gestaltet werden. Die Dotation sollte einen möglichst großen Anteil am Niederwasserabfluss (30 bis über 50%) aufweisen. (siehe Bild 20).

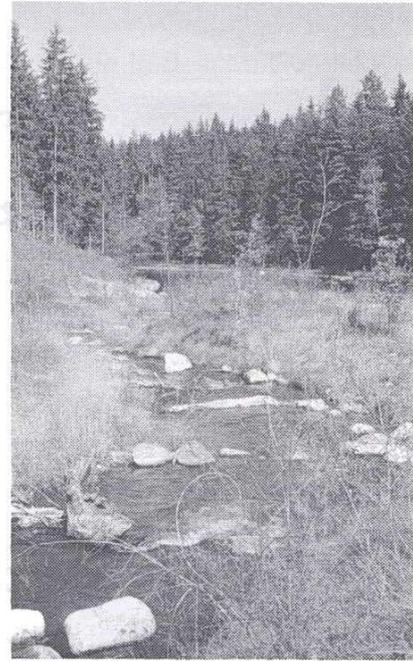


Bild 20: Fischaufstiegshilfe Fischening

Sohlstufe mit Seitenarm

Bei gleichen Abflussverhältnissen wie bei einer Fischaufstiegshilfe und besseren Platzverhältnissen kann ein längerer Seitenarm angelegt werden. Das Gefälle entspricht etwa dem natürlichen Talgefälle. Als Beispiel darf der Seitenarm der Traisen im Bereich des Regierungsviertels der Landeshauptstadt von Niederösterreich – St. Pölten – angeführt werden. (Siehe Bilder 21 – 23).

Traisen im Bereich Regierungsviertel St. Pölten

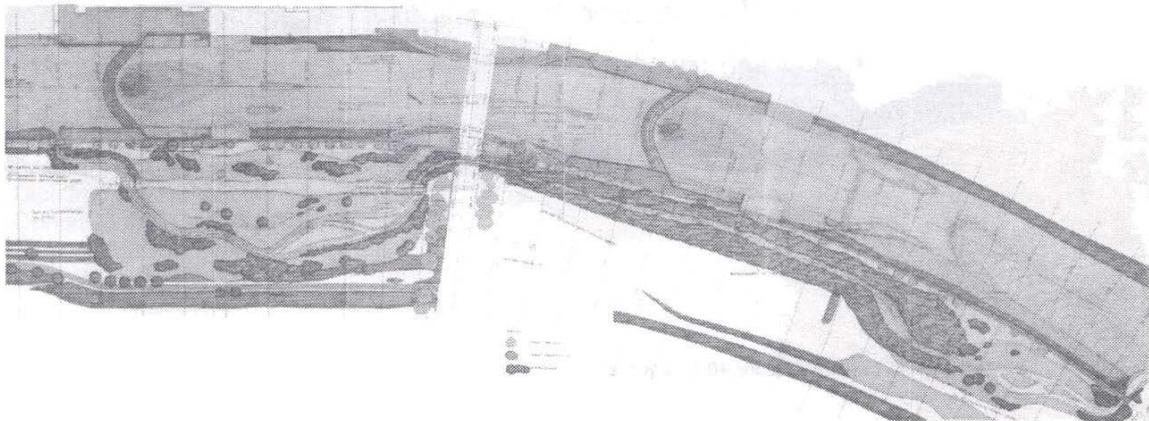


Bild 21: Übersichtlageplan

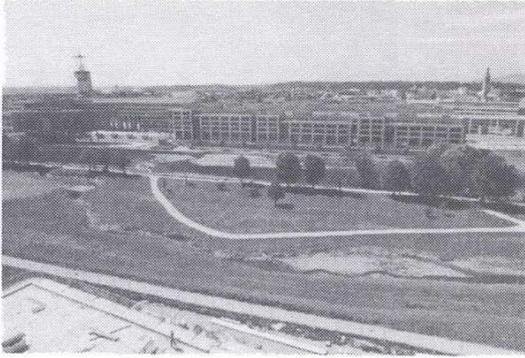


Bild 22: Luftbild

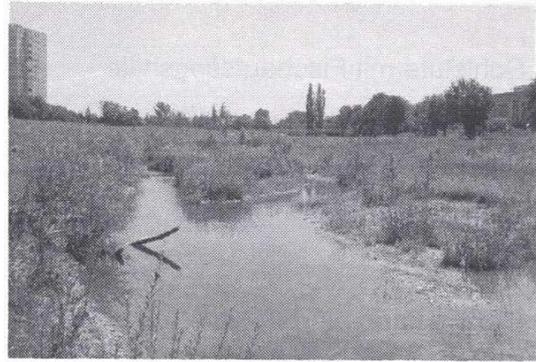


Bild 23: Seitenarm

Durch gewundene Linienführung, entsprechende Uferstrukturierung und lokale Aufweitungsbereiche mit teils bewachsenen und teils unbewachsenen Schotterinseln und Feuchtflächen bietet der Seitenarm neben der Durchwanderbarkeit auch Lebensraum für eine gewässertypische Lebensgemeinschaft.

Sohlstufe mit Umgehungsarm

Bei der Maßnahmenvariante Sohlstufe mit Umgehungsarm erfolgt die Aufteilung der abfließenden Wassermengen auf Umgehungsarm und Hauptfluss dermaßen, dass bis zu einem etwa Mittelwasser nur der Umgehungsarm beaufschlagt wird. Bild 24 zeigt den schematischen Lageplan der Traisen im Bereich der Sohlstufe 40.

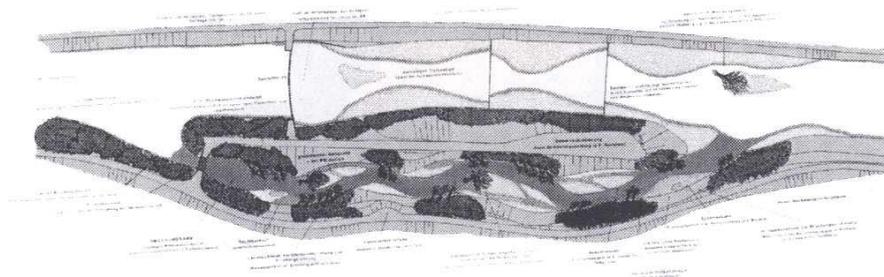


Bild 24: Traisen: Sohlstufe 40 - Lageplan

Bei Hochwasser ist der Abfluss im Umgehungsarm durch ein Drosselbauwerk reduziert, sodass der Großteil des Hochwasserabflusses im alten Bett erfolgt. Die Begren-

zung des Abflusses im Umgehungsarm hat folgende Begründung. Dadurch wird einmal die Sohlstabilität des Umgehungsarmes selbst gewährleistet, da ja dessen Gefälle wesentlich größer als das Stabilitätsgefälle ist. (Diese Tatsache begründet ja die Anlage der Sohlstufe). Dieses „Übergefälle“ wird durch die Begrenzung des Abflusses im Umgehungsarm kompensiert. Weiters entspricht des Verhältnis NNQ zu $HQ_{Drossel}$ annähernd dem gewässertypischen Verhältnis zwischen MQ und HQ . Dies ermöglicht eine sehr naturnahe, strukturreiche Gestaltung des Umgehungsarmes, wie dies die Bilder 25 – 26 zeigen.



Bild 25: Traisen: Sohlstufe 40 - Drosselbauwerk



Bild 26: Traisen: Sohlstufe 40 - Umgehungsarm

5. Schlussfolgerungen

Ich hoffe, dass ich mit den vorgebrachten Grundsätzen und Beispielen beweisen konnte, dass die eingangs als Quadratur des Kreises bezeichnete Lösung der integralen Aufgabe durchaus möglich erscheint. Es bedarf zwar gewisser Anstrengungen aller Beteiligten. Die zu erzielenden Ergebnisse rechtfertigen jedoch den Aufwand.

Anschrift des Verfassers:
Dipl. Ing. Hermann Zottl
DonauConsult Zottl & Erber
Klopstockgasse 34
1170 Wien