

Revitalisierung von Fließgewässern in Vorarlberg 1996 - 2002 Bestandsaufnahme - Empfehlungen

Im Auftrag des Vorarlberger Naturschutzrates:

UMG Umweltbüro Grabher
Hard



In Kooperation mit:

Manfred Vith
Ökologie & Planung
Klaus



Juli 2003

Revitalisierung von Fließgewässern in Vorarlberg 1996 - 2002 Bestandsaufnahme - Empfehlungen

1. Auftrag und Ausgangslage

Seit dem Jahr 2000 unterstützt der Naturschutzfonds der Vorarlberger Landesregierung die Renaturierung von Fließgewässern in Vorarlberg finanziell. Bis zum Frühjahr 2003 wurden Mittel des Naturschutzfonds in der Höhe von rund 185.000 Euro eingesetzt.

Auf Anregung des Naturschutzrates der Vorarlberger Landesregierung soll der Einsatz der Finanzmittel des Naturschutzfonds bewertet werden. Hierzu wurde ein Auftrag an UMG Umweltbüro Grabher, Hard (Markus Grabher, Ingrid Loacker) erteilt.

Der Bewertung erfolgt in Zusammenarbeit mit Manfred Vith, Ökologie & Planung, Klaus.

2. Vorgehensweise

Das Landeswasserbauamt und die Wildbach- und Lawinenverbauung gewährten Einsicht in die Daten über die bereits durchgeführten Renaturierungsprojekte für den Zeitraum zwischen 1996 bis 2002. Informationen über den Mitteleinsatz des Naturschutzfonds für Fließgewässerrenaturierungen wurden von der Umweltschutzabteilung des Amtes der Vorarlberger Landesregierung zur Verfügung gestellt. Flächenankäufe sind in den Kosten *nicht* enthalten.

Aus den Gesamtkosten der jeweiligen Projekte wurde in Zusammenarbeit mit dem Landeswasserbauamt und der Wildbach- und Lawinenverbauung der jeweilige Kostenanteil für Schutzwasserbau und Renaturierung geschätzt.

Angrenzende Flächennutzungen wurden unterschieden in Baufläche und Gärten, landwirtschaftliche Flächen, Wald, Verkehrswege und Sonstiges.

Anhand der Fotodokumentation der durchgeführten Projekte und Einsichtnahme in die Technischen Berichte erfolgte eine einfache Bewertung des ökomorphologischen Zustandes vor und nach der Revitalisierung. Die Angaben beziehen sich auf den jeweiligen Gewässerabschnitt; Kontinuumsunterbrechungen oder Beeinträchtigungen durch anthropogen bedingte Wasserstandsschwankungen (Schwall und Sunk) im gesamten Gewässerverlauf wurden nicht berücksichtigt. Ebenso konnten Auswirkungen auf Landschaftsbild und Erholungswert der Landschaft nicht berücksichtigt werden.

Dank an folgende Personen, die Hinweise und Informationen lieferten:

LWBA: Hermann Wirth, Robert Fontanari, Martin Manser, Martin Netzer

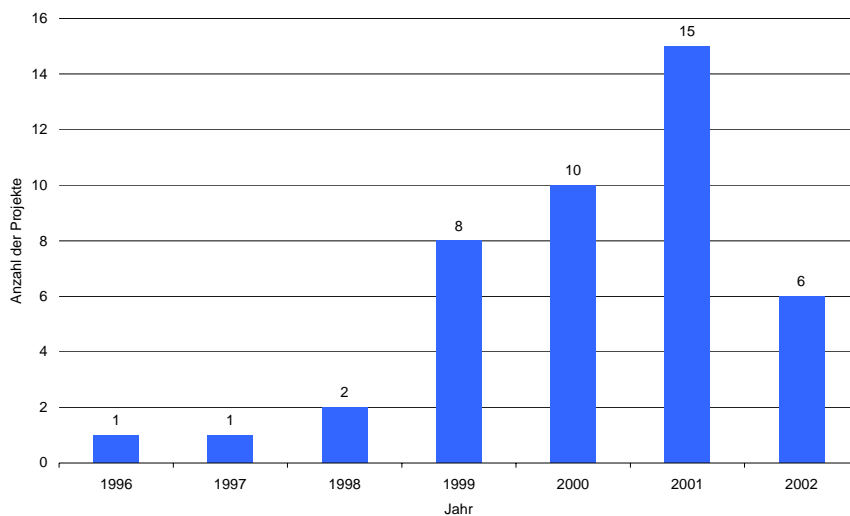
WLV: Andreas Reiterer, Elmar Plankensteiner

Umweltinstitut: Gerhard Hutter, Sylvia Lutz, Lucia Walser

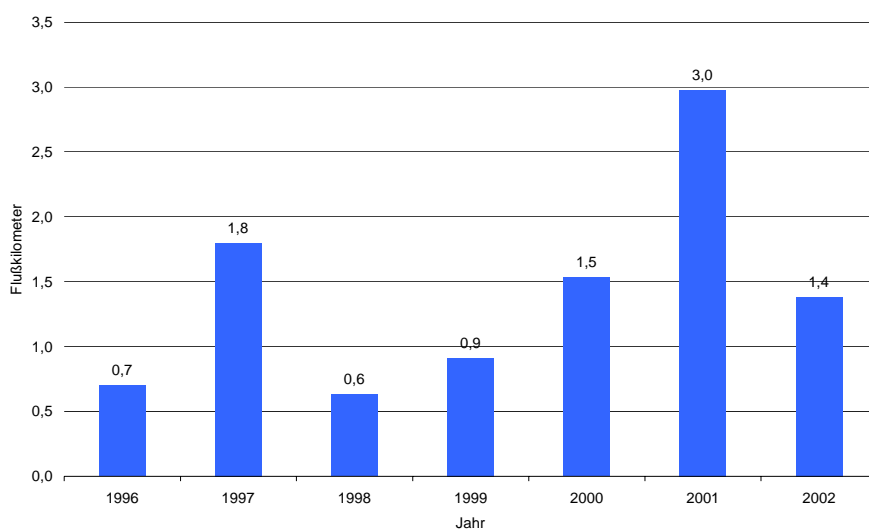
Amt der Vorarlberger Landesregierung: Gudrun Hämmerle

3. Ergebnisse

Für den Zeitraum 1996 bis 2002 wurden insgesamt 43 Revitalisierungsprojekte mit einer Gesamtlänge von etwa 10 km ausgewertet. Während bis 1998 nur vereinzelt Revitalisierungen an Fließgewässern dokumentiert wurden, stieg die Anzahl der Projekte ab 1999 bis 2001 kontinuierlich an. Die Längen der revitalisierten Gewässerabschnitte pro Jahr korrelieren in etwa mit der Anzahl der jährlich durchgeführten Revitalisierungsprojekte. Im Jahr 1997 erfolgte die Aufweitung der Bregenzer Ach im Bereich Schnepfau - deshalb der vergleichsweise hohe Wert 1997 (Grafik 2).



Grafik 1: Anzahl durchgeführter Revitalisierungen pro Jahr



Grafik 2: Revitalisierte Flusskilometer pro Jahr

Höhen- und Breitenklassen der revitalisierten Gewässer:

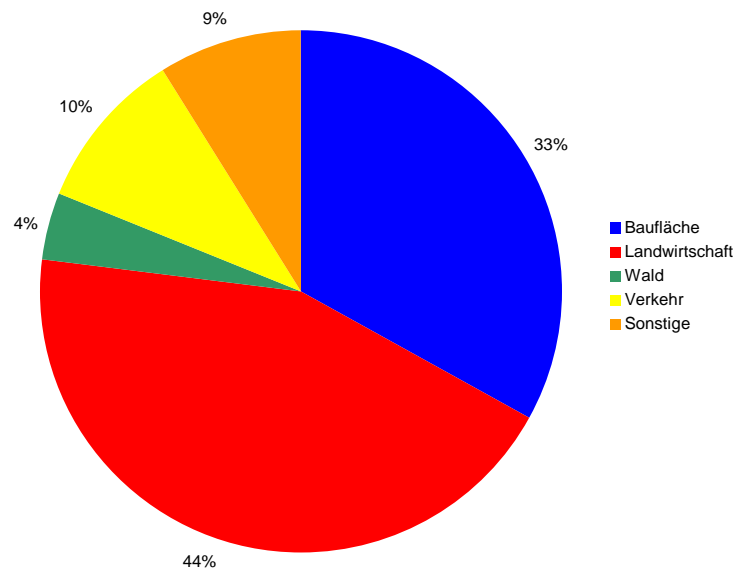
Im Untersuchungszeitraum wurden Renaturierungsmaßnahmen vorwiegend an Flachlandgewässern sowie Fließgewässern in Berglagen bis 1000 m ü. NN durchgeführt.

Höhenklasse	Anteil fkm
< 500 m	45 %
500 - 1000 m	52 %
1000 - 1500 m	3 %

70 % der renaturierten Gewässerabschnitte fallen in die Breitenklasse zwischen 1 und 5 m. Besonders auffallend ist der hohe Anteil von 23 % in der Breitenklasse über 10 m - wiederum hauptsächlich durch die Aufweitung der Bregenzerach im Bereich Schnepfau.

Breitenklasse	Anteil fkm
< 1 m	6 %
1 – 5 m	70 %
5 – 10 m	2 %
> 10 m	23 %

Die angrenzenden Nutzungen der revitalisierten Strecken wurden anhand von Plänen geschätzt.

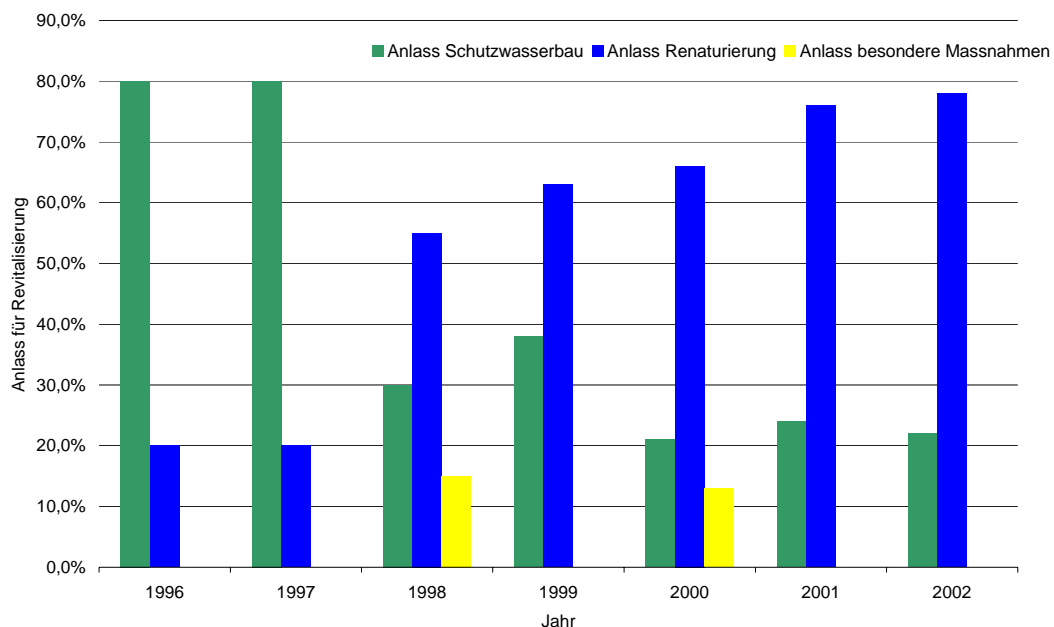


Grafik 3: Angrenzende Widmungen der revitalisierten Strecken

3.2. Anlass für Revitalisierungen

Noch 1996 und 1997 waren Erfordernisse des Schutzwasserbaus zu etwa 80 % verantwortlich für ökologische Aufwertungen an Fließgewässern. In dieser Phase konnten einzelne Schritte in Richtung ökologischer Wasserbau gesetzt werden.

In der Folge wurden zunehmend Projekte von Einzelpersonen und Gemeinden gestartet mit dem Ziel, die ökologische Funktionsfähigkeit wiederherzustellen bzw. aufzuwerten und auch landschaftsästhetische Verbesserungen umzusetzen. Im Rahmen von Projekten zur Optimierung der ökologischen Funktionsfähigkeit wurde gleichzeitig die hydraulische Situation erörtert und - sofern notwendig - dem Stand der Technik angepasst. Die Errichtung einer Fischaufstiegshilfe wurde beispielsweise als besondere Maßnahme klassifiziert.



Grafik 4: Anlass für Revitalisierungsprogramme

3.3. Revitalisierungsmaßnahmen

Maßnahmen zur Wiederherstellung der Eigendynamik an Fließgewässern sollten primäres Ziel von Renaturierungen sein. Der Erfolg hängt im Wesentlichen vom verfügbaren Raum ab.

Zusätzliche Flächen erlauben dynamische Entwicklungen.

Beispiele:

Fließgewässer	Breitenzuwachs in m
Schlattgraben (Schwarzach)	+ 3
Klausbach (Klaus)	+ 14
Schwarzbach (Bludesch)	+ 4
Obere Landgraben (Wolfurt)	+ 8
Bregenzer Ache (Schnepfau)	+ 16

Die Förderung des passiven Hochwasserschutzes durch Gewässeraufweitung konnte beispielsweise an der Bregenzerach (Schnepfau) realisiert werden. Die ursprüngliche Flussbreite wurde von 24 m auf 40 m erweitert. In den Aufweitungsbereichen sind nun Umlagerungsstrecken von hohem ökologischen Wert entstanden.

Ist der verfügbare Raum begrenzt, werden durch kleinräumigere Maßnahmen in Form von Ökosystem-Bausteinen verschiedene Maßnahmen umgesetzt. Entscheidend ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit, also die Durchwanderbarkeit für die Fauna eines Fließgewässers. Die Anbindung von Seitengewässern ist ebenfalls notwendig - vor allem auch um Rückzuggebiete für Fische zu erhalten bzw wieder herzustellen. Dies wurde beispielsweise umgesetzt:

Fließgewässer	Maßnahme
Ill (Feldkirch)	Umgehungsgerinne an der Illmündung
Dorfbach (Hard)	Herausnahme von Kontinuumsunterbrechungen
Gießenbach (Schlins)	Fischaufstiegshilfe
Schwarzbach (Schwarzach)	Fischaufstiegshilfe

Notwendig für die Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit sind Randflächen zur Beschattung, als Puffer- und Filter gegenüber Stoffeinträgen, aber auch als vielfältige Lebens-, Entwicklungs- und Fortpflanzungsräume. Die Aufwertung von Landschaftsbild und Erholungsfunktion geht mit dieser Entwicklung einher. Beispiele hierfür sind:

Fließgewässer	Maßnahme
Dornbirner Ach (Dornbirn)	Auenbereiche
Spiersbach (Feldkirch)	Randfläche
Koblacher Kanal (Koblach)	Randfläche
Reiherbach (Göfis)	Biotopvernetzung

Die Sicherung zum Schutz vor Seitenerosion wird mit ingenieurb biologischen Maßnahmen in vielfältiger Weise ausgeführt (Faschinen, Raubäume, Röhrichte, Flechtzäune). Einbau von Gefällestufen und Sicherung gegen Tiefenerosion erfolgen durch Totholzschwellen oder Kaskadenrampen. Bereits ein Jahr nach Fertigstellung wurde am Klausbach eine erfolgreiche Brut der Gebirgsstelze in einem Querbauwerk festgestellt.

Beispiele hierfür sind:

Fließgewässer	Maßnahme
Eulenbach (Dornbirn)	Erosionsschutz und Strukturverbesserung
Stielgraben (Hittisau/Krumbach)	Erosionsschutz und Strukturverbesserung
Koblacher Kanal (Koblach)	Erosionsschutz und Strukturverbesserung
Klausbach (Klaus)	Struktur durch Totholzschwellen

Die Öffnung verrohrter Bachstrecken wurde an zahlreichen Fließgewässern erfolgreich umgesetzt. Beispiele sind: Dorfer Feuergraben (Dornbirn), Reiherbach (Göfis), Vögengraben (Riefensberg), Juppabächle (Tschagguns), Mühlegraben (Langenegg), Stielgraben (Krumbach/Hittisau), Schroan (Koblach), Tisner Weiher (Feldkirch), Tuxbach (Nenzing), Daliebisbach (Zwischenwasser).

Eine Gewässerdotierung wurde beispielsweise am Grindelkanal (Lustenau) durchgeführt.

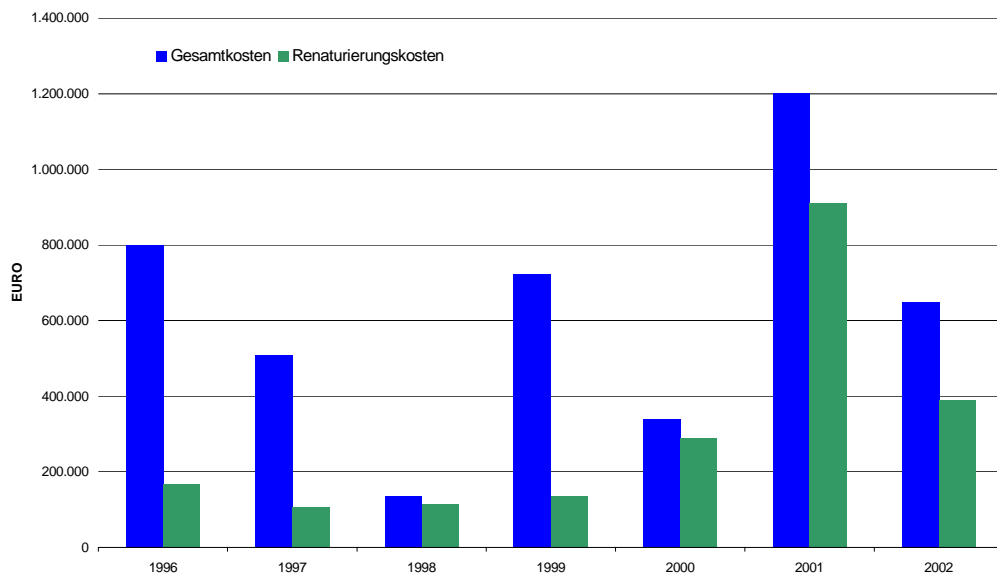
3.4. Strukturgüte

Bei den meisten Projekten wurde anhand von Planunterlagen und Fotos der erwartete Strukturgütezuwachs nach etwa 20 Jahren Entwicklungszeit und einer ökologisch orientierten Gewässerbetreuung geschätzt. Dies dient einer groben Orientierung und kann die ökomorphologische Kartierung im Feld nur ansatzweise nachvollziehen. Bei 30 Projekten (69%) wird eine Strukturgüteverbesserung von 1.0 - 1.5 Klassen erwartet.

Dies bedeutet für eine kanalartig verbaute Bachstrecke eine Verbesserung vom naturfernen Zustand (Zustandsklasse III-IV) auf einen ökomorphologisch deutlich beeinträchtigten bis mäßig beeinträchtigten Zustand (Zustandsklasse II-III und II).

3.5. Kosten der Revitalisierungen

Je nach Anlass ist der Kostenanteil für Schutzwasserbau Revitalisierung unterschiedlich hoch. Aufgrund der vorliegenden Gesamtkosten der Projekte wurden mit Hilfe der Planunterlagen und mit Unterstützung von Projektkennern die Anteile Schutzwasserbau und Revitalisierung jeweils abgeschätzt.

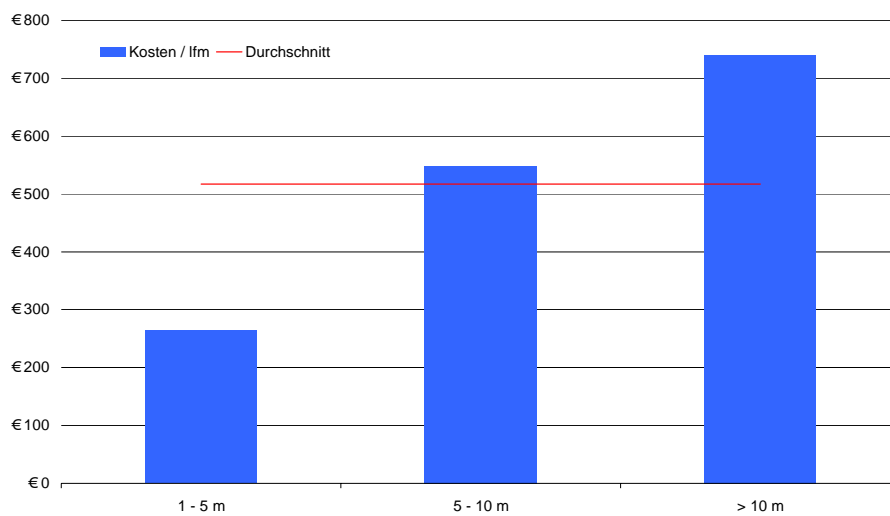


Grafik 5: Kosten der Revitalisierungsmaßnahmen im Vergleich zu den Gesamtkosten

Der Naturschutzfonds fördert seit 2001 Revitalisierungsprojekte:

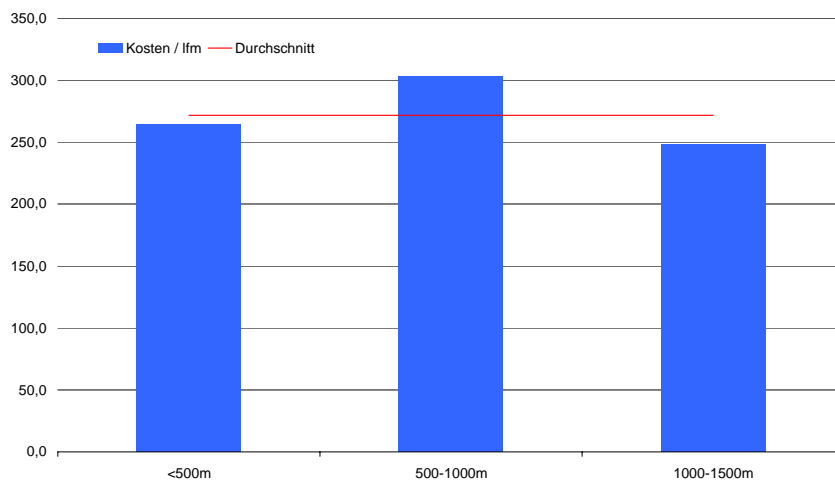
Jahr	Anzahl Projekte	Gesamtkosten für Renaturierung	Anteil Naturschutzfonds
2001	15	EURO 912.000.-	9%
2002	6	EURO 390.000.-	13%

In der Höhenstufe < 500 m konnten 15 Projekte miteinander verglichen werden. Die durchschnittlichen Kosten pro Laufmeter betragen hier EURO 517,--.



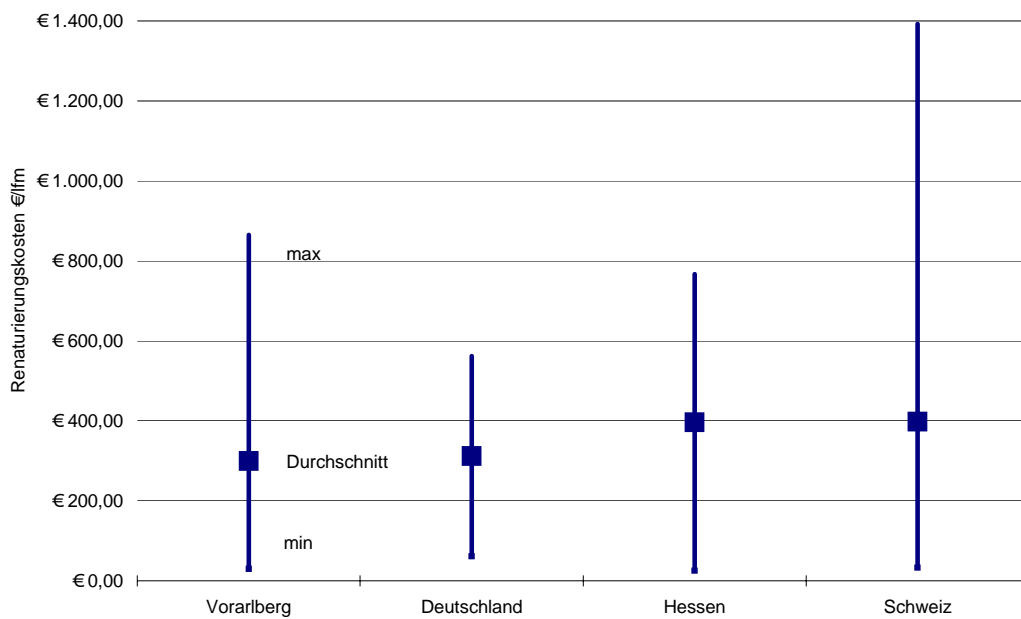
Grafik 6: Kosten pro Laufmeter Höhenstufe < 500 m

Für 23 Projekte mit guter Datenlage wurde ein Vergleich mit der Breitenklasse 1-5 m durchgeführt. Hier konnten über die unterschiedlichen Höhenstufen die Kosten pro Laufmeter mit EURO 270,-- errechnet werden.



Grafik 7: Kosten pro Laufmeter Breitenklasse 1-5 m

Die Kosten pro Laufmeter variieren stark. So sind bei Aufweitungen beispielsweise Transport und Deponie sehr kostenintensiv. Aus dem verfügbaren Datenmaterial war allerdings nicht klar ersichtlich, ob auch Gewinne aus dem Verkauf von Kies, der bei den durchgeführten Baumaßnahmen allenfalls gewonnen werden konnte, erzielt wurden und so die Gesamtkosten gesenkt werden konnten.



Grafik 8: Kostenvergleich: Kosten pro Laufmeter. Deutschland: Gunkel 1995; Hessen: UBA 2002; Schweiz: Lehmann & Imhof 1994.

3.6. Kosten-Wirksamkeitsanalyse

Eine Kosten-Wirksamkeitsanalyse liefert Hinweise zur Effizienz der durchgeführten Renaturierungsprojekte in einem definierten Zeitraum. In Hessen wurde hierfür eine Methode entwickelt (UBA 2002). Ziel der Kosten-Wirksamkeitsanalyse ist, mit minimalem Mitteleinsatz eine maximale Verbesserung zu erreichen.

$$KW = \frac{\text{Kosten Renaturierung (anteilig der Gesamtkosten) / lfdm}}{\text{Veränderung des ökologischen Zustandes * 20 Jahre}}$$

Der Quotient bildet die Veränderung des ökomorphologischen Zustandes des Gewässerabschnittes vor der Baumaßnahme und jenem geschätzten ökomorphologischen Zustand, welcher sich nach 20 Jahren einstellt. Der Zeitraum von 20 Jahren wurde gewählt, da sich die gesamte gewässerökologische Wirksamkeit der Renaturierung erst mit der Entwicklung von Ufergehölzen als Pufferzone und Abschattung optimal einstellt.

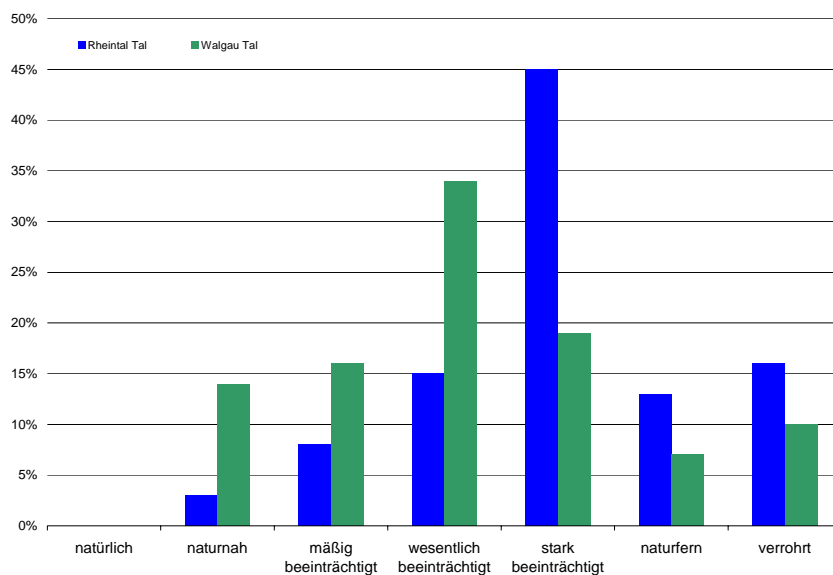
Die Datenlage in Vorarlberg erlaubt keine seriöse Kosten-Wirksamkeitsanalyse. Versuchsweise wurden jedoch für 19 Projekte mit der Breitenklasse 1 - 5 m der KW errechnet. Die Bandbreite der errechneten Werte erstreckt sich von 3 bis 30.

Fließgewässer (Beispiele)	KW
Schwarzbach, Klausbach, Juppabächle,	20 - 30
Alpenrosebach, Krebsgraben, Mühlegraben Unterlauf	10 - 20
Koblacher Kanal, Schlattgraben, Giessenbach, Koblacher Kanal, Reiherbach, Tuxbach	03 - 10

Für die Interpretation der Ergebnisse müssten die einzelnen Maßnahmen auf ihre Kostenrelevanz untersucht werden. Ein hoher KW-Wert wird beispielsweise bei großen Aushubmassen durch Transport- und Deponiekosten verursacht.

4. Diskussion

4.1. Ausgangssituation und Ziele



Grafik 9: Ökomorphologie: Im Talraum des Vorarlberger Rheintales sind etwa 80 km der Fließgewässer in der ökomorphologischen Erhebung als naturfern, naturfremd bzw. verrohrt klassifiziert (Buhmann, Hutter & Lutz 2001).

Bislang wurden im Talraum des Vorarlberger Rheintales etwa 6 km renaturiert.

4.2. Einschränkungen

Bei der Auswertung ist zu berücksichtigen, dass nicht alle Revitalisierungen unter diesem Titel geführt werden, sondern Teil des Schutzwasserbaus sind (zB Umgehungsgerinne III-mündung, Pelzreutebach). Ebenso werden Renaturierungen unter dem Titel „naturnahe

Instandsetzung“ durchgeführt, bei denen wiederum keine Naturschutzgelder in Anspruch genommen wurden.

Verschiedene Kleinrenaturierungen blieben unberücksichtigt, die auch kommunalen Initiativen zu verdanken sind: Inselbach in Hard, Flussabschnitt der Schwarzach, Gillbach in Altach, Egelseegraben in Mäder, Nafla und Mühlbach in Feldkirch.

Derzeit steht noch kein Konzept zur Verfügung, das die systematische Aufwertung von Fließgewässern vorsieht. Die Frage, ob tatsächlich jene Gewässerabschnitte renaturiert wurden, bei denen dringender Handlungsbedarf bestand, ist auf Grund der noch fehlenden Gesamtübersicht nicht exakt zu beantworten. Das Gewässerinventar für das Montafon steht kurz vor der Präsentation, das Inventar für den Bregenzerwald ist in Vorbereitung.

Die ökomorphologische Situation eines Gewässers muss nicht in jedem Fall mit der limnologischen Situation korrelieren: Wird ein verrohrter Abschnitt zu einem verbauten Gerinne umgestaltet, verbessert sich der ökomorphologische Zustand beispielsweise um eine Stufe von 4 auf 3. Die Verbesserung der limnologischen Verhältnisse ist in diesem Fall jedoch oft deutlich höher zu bewerten. Auch lassen sich bei manchen Gewässern innerhalb naturfremder Ufersicherungen, also bei schlechten ökomorphologischem Zustand, Gestaltungsmaßnahmen durch variable Tiefen und Breiten umsetzen, die zu einem deutlich verbesserten limnologischen Zustand führen.

4.3. Motivation und Umsetzung

- Revitalisierung als primäres Ziel: Die Initiative, die ökologische Situation eines Gewässers zu verbessern, geht in den ausgewerteten Projekten auf Einzelpersonen, Gemeinden oder Initiativen zurück.
- Schutzwasserbau als primäres Ziel: Bei einigen Projekten standen schutzwasserbauliche Maßnahmen im Vordergrund, bei denen gleichzeitig das Potential zur Verbesserung der Strukturgüte genutzt wurde.

Revitalisierungen werden vom Landeswasserbauamt, dem Flussbauhof, der Wildbach- und Lawinerverbauung und auch von privaten Büros geplant. In etlichen Projekten setzte der Flussbauhof des Landes die Maßnahmen um.

4.4. Empfehlungen

Im Dezember 2000 trat die EU-Wasser-Rahmenrichtlinie in Kraft (Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, kurz: WRRL). 15 Jahre nach Inkrafttreten dieser Richtlinie soll ein guter Zustand der Oberflächengewässer bzw. bei allen künstlichen und erheblich veränderten

Wasserkörpern ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erreicht werden. Zudem gilt ein Verbesserungsgebot des Zustandes der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt. Der sehr gute ökologische Zustand ist der Referenzzustand für die Bewertung der Fließgewässer.

Folgende Grundsätze helfen, den guten ökologischen Zustand zu erreichen:

- Generell: Deutliches politisches Bekenntnis zur Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie und begleitende Öffentlichkeitsarbeit.
- Erstellung und Umsetzung von Gewässerbetreuungskonzepten (teilweise in Arbeit).
- Erhebung der potentiell für Revitalisierungen zur Verfügung stehenden Flächen; systematischer Ankauf notwendiger Flächen bzw. Ankauf von Gewässerbegleitflächen.
- Unterstützung und Beratung der Gemeinden in der Vorgangsweise und Umsetzung von Revitalisierungsprojekten.
- Senkung der Kosten durch vorrangig strukturelle Baumaßnahmen (Aufweitung und eigendynamische Entwicklung).
- Ökologische Orientierung der Pflegemaßnahmen.
- Fachübergreifendes Projektmanagement (Wasserbau, Limnologie, Naturschutz, Raumplanung, Landwirtschaft).
- Vernetzung aller Akteure im Fließgewässermanagement mittels einer fortlaufend aktualisierten Wissensdatenbank.
- Monitoring bei Revitalisierungsprojekten: als Erfolgskontrolle und zur Ableitung von Empfehlungen für künftige Projekte.
- Prioritätenreihung im Hinblick auf die WRRL.

5. Zusammenfassung

In den Jahren 1996 bis 2002 wurden EURO 2.117.000,-- für die Revitalisierung von Fließgewässern eingesetzt. Bei einzelnen Projekten konnten die Kosten nicht ermittelt werden. Die tatsächliche Summe dürfte daher etwas höher liegen. Beginnend mit dem Jahr 2001 wurden die Revitalisierungen vom Naturschutzfonds durchschnittlich mit 10 Prozent unterstützt.

Mit den Mitteln des Naturschutzfonds konnte eine Verbesserung des ökologischen Zustandes erreicht werden. Umfang und Ausmaß dieser Verbesserungen sind jedoch teilweise nur schwer abzuschätzen, da die Datenlage nicht immer ausreicht. Eine „Systematisierung“ der Revitalisierungsmaßnahmen könnte hier deutliche Verbesserungen bringen: Zustand vor der Revitalisierung, Maßnahmen, Flächenbedarf, Kosten, Abschätzung des „minimalen“ Eingriffs und max. Erreichung der Eigendynamik (Kostenreduktion).

Bei Renaturierungsmaßnahmen ist die „unterstützende und eigendynamische Entwicklung“ zu fördern, da damit das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis zu erreichen ist (UBA 2002). Für eine Kosten-Wirksamkeitsanalyse ist allerdings ein sorgfältiges und lückenloses Datenmanagement erforderlich.

Generell sollte daher ein Teil der Finanzmittel für ein effizientes Datenmanagement bereitgestellt werden. Fallweise sollten auch finanzielle Mittel für ein Monitoring reserviert werden. Um die Vorgaben der EU zu erreichen (Wasserrahmenrichtlinie), werden künftig wesentlich mehr Mittel zur Revitalisierung von Fließgewässern bereitgestellt werden müssen.

6. Unterlagen / Literatur

Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abteilung IVE -Umweltschutz (2001) Der Vorarlberger Naturschutzfonds. Jahresbericht 2001. Bregenz. 25 S.

Buhmann, D. & Hutter, G. & Lutz, S. (2001) Fließgewässer in Vorarlberg. Gewässerinventar, Teil 1; Strukturgüte der Fließgewässer des Vorarlberger Rheintals, Stand 1999. Schriftenreihe Lebensraum Vorarlberg, Band 47, Bregenz.

Buhmann, D. & Hutter, G. (1996) Fließgewässer in Vorarlberg. Gewässerstrukturen. Erfassen - Bewerten - Darstellen. Ein Konzept. Schriftenreihe Lebensraum Vorarlberg, Band 33, Bregenz.

Gunkel G. (1996), Renaturierung kleiner Fließgewässer, Fischer Verlag, Jena

Lehmann, R. & Imhof, A. (1995): Stand der Fließgewässerrenaturierung in der Schweiz. Eine Umfrage bei den kantonalen Wasserbauämtern. Ingenieurbiologie 4 / 1995: 3-7.

Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.

UBA - Umweltbundesamt (2002): Kosten- Wirksamkeitsanalyse von nachhaltigen Maßnahmen im Gewässerschutz, Berlin.

Walser, L., Lutz, S., Hutter, G. & Buhmann, D. (2003): Fließgewässer in Vorarlberg. Gewässerinventar, Teil 2; Strukturgüte der Fließgewässer im südlichen Vorarlberg, Stand 2001. Schriftenreihe Lebensraum Vorarlberg, Band 53, Bregenz.

Parthl, G., Lutz, S., Walser, L., Hutter, G. & Buhmann, D. (2003): Fließgewässer in Vorarlberg. Gewässerinventar, Teil 3; Strukturgüte der Fließgewässer im nördlichen Vorarlberg, Stand 2002. Schriftenreihe Lebensraum Vorarlberg, Bregenz (in Vorbereitung).