

Gewässer in der Talebene der Gemeinde Sevelen – Naturnahe Bereiche und Entwicklungspotential der korrigierten Abschnitte

JÜRIG BODENMANN

Zum Autor

Geboren 1964, Besuch der Kantonsschule Sargans, Studium in Elektrotechnik an der ETH Zürich, 1993–95 Nachdiplomstudium in Umwelttechnik und Landespflege an der Liechtensteinischen Ingenieurschule und der HTL Chur. Tätig als Informatik-ingenieur.



Im Rahmen des Nachdiplomstudiums in Umwelttechnik und Landespflege an der Liechtensteinischen Ingenieurschule und der HTL Chur wurde von Jürg Bodenmann aus Sevelen eine Diplomarbeit zum Thema Gewässerrevitalisierung gemacht. Die Arbeit wurde von Christian Göldi aus Schaffhausen (Gewässerbau) und Hans Conrad aus Azmoos (Biologie) betreut.

1. Einleitung

In dieser Arbeit wurden die Bäche der Talebene Sevelen auf ihre Verbauung und den ökologischen Zustand im Wasser und am Ufer untersucht und bewertet. Aus der Erkenntnis der problematischen Punkte wurden Möglichkeiten und Massnahmen abgeleitet, die zu ökologischen Verbesserungen der Gewässersysteme führen. Es wurden dabei jene Massnahmen in den Vordergrund gestellt, die bei einem geringen Aufwand eine möglichst hohe Aufwertung der Lebensräume versprechen. Die Erkenntnisse aus dieser Arbeit sollen den Behörden und der Bevölkerung als Entscheidungsgrundlagen für zukünftige Revitalisierungsprojekte dienen.

2. Geschichtlicher Überblick

Die Geschichte der Gewässerverbauungen im Rheintal ist so alt wie dessen Besiedelung. Siedlungen in der Talebene versuchten sich gegen die Rheinhochwasser zu schützen, während die Siedlungen an den Berghängen, die ausschliesslich auf Schuttkegeln von Bergbächen errichtet werden konnten, sich gegen die Hochwasser dieser Bergbäche schützen mussten (vgl. KAISER 1992). Trotz diesen frühen Verbauungen, wies das Gebiet von Sevelen um 1911, also nach der Rheinkorrektion, ein dichtes und weitgehend natürliches Gewässersystem auf (*Abb. 1*). Vergleiche mit aktuellen Karten zeigen, dass heute über die Hälfte dieser Gewässer verschwunden sind. Von den verbleibenden Strecken finden sich nur noch ein Viertel in ihrem ursprünglichen Verlauf. Die übrigen Gewässer wurden in diesem Jahrhundert kanalisiert oder gar eingedolt.

In den zwanziger Jahren wurde mit dem Glatriet erstmals ein Gebiet systematisch melioriert. Dabei wurden für die Saar und den Ranser Bach die heutigen geraden Kanäle angelegt. In den vierziger Jahren folgte dann die Melioration des restlichen Gemeindegebietes mit der Kanalisation des Seveler Baches. Aus ökologischer Sicht müssen insbesondere die Entwässerung von ehemaligen Riedstandorten mit Feindrainagen und die Kanalisierung, oder gar Eindolung von Gewässern als kritisch bezeichnet werden.

Durch das Ausbaggern der Rheinsohle in den sechziger Jahren und die damit verbundene Absenkung des Grundwasserspiegels sind viele Bäche in der Rheinau vollständig ausgetrocknet. Die Bahnbächli, in denen anfangs der fünfziger Jahre noch Forellen gefangen wurden, können heute nicht mehr als Fliessgewässer bezeichnet werden. Ebenso wie andere ehemalige Bachläufe stellen sie heute jedoch wertvolle Feuchtstrukturen dar.

3. Bewertungsmethoden

Für die Bewertung der noch bestehenden Abschnitte wurden Methoden gewählt, die auch von einem interessierten Laien nachvollzogen und durchgeführt werden können. Dazu wurde die Bewertung in die Hauptkriterien Bachgestaltung, Lebensraum Wasser und Lebensraum Ufer unterteilt. Zu jedem Kriterium wurden Ziele, Bewertungsverfahren, Durchführung und Klassierung bestimmt.

Diese Unterteilung lässt zwar keine Gesamtbewertung eines Gewässers zu, sie gibt jedoch eindeutige Hinweise auf die einzelnen Massnahmen, die ergriffen werden müssen, um eine ökologische Aufwertung zu erreichen.

3.1 Bewertungsmethode Bachgestaltung

Die Bachgestaltung wurde anhand dem Vergleich mit einem natürlichen Gewässer von gleicher Grösse und gleichem Gefälle beurteilt. Dabei unterscheidet sich ein natürliches Gewässer von einem verbauten hauptsächlich in der Variation von physischen Parametern wie Wassertiefe, Sohlen- und Uferbeschaffenheit, Form des Bachbettes, Strömungsverlauf, etc. Essentiell für das Leben im Bach ist eine naturnahe, durchlässige Sohle, in der Pflanzen halt finden und in der Insektenlarven, Schnecken, Würmer und andere Makroinvertebraten ihren Lebensraum finden. In einem sanften Übergangsbereich vom Wasser zum Land können viele spezialisierte Pflanzen und Tiere gefunden werden. Da diese Bereiche mit der Einengung der Bäche immer mehr verschwinden, wurde auch dieses Kriterium stark gewichtet.

Für das Vorkommen einer einzelnen Art ist häufig eine ganz bestimmte Sohlenbeschaffenheit (steinig, kiesig, sandig oder schlammig) und die damit verbundene Strömungsgeschwindigkeit Voraussetzung. Um ein breites Artenspektrum abzudecken, muss der Bach also eine minimale Strukturvielfalt aufweisen. Auch Fische sind auf diese Strukturvielfalt angewiesen. Sie garantiert eine ausreichende Nahrungsgrundlage und bietet genügend Nischen für Jungfische, für das Ablegen von Laich und um sich auszuruhen oder zu verstecken. Die Bachgestaltung wurde bei einer Begehung beurteilt und anhand der oben beschriebenen Kriterien in die Klassen naturnah, leicht verbaut, stark verbaut, total verbaut und eingedolt eingeteilt. Dabei wurden ortsübliche Kanäle mit einer durchlässigen Bachsohle als leicht verbaut und solche mit einer versiegelten Sohle als stark verbaut klassiert.

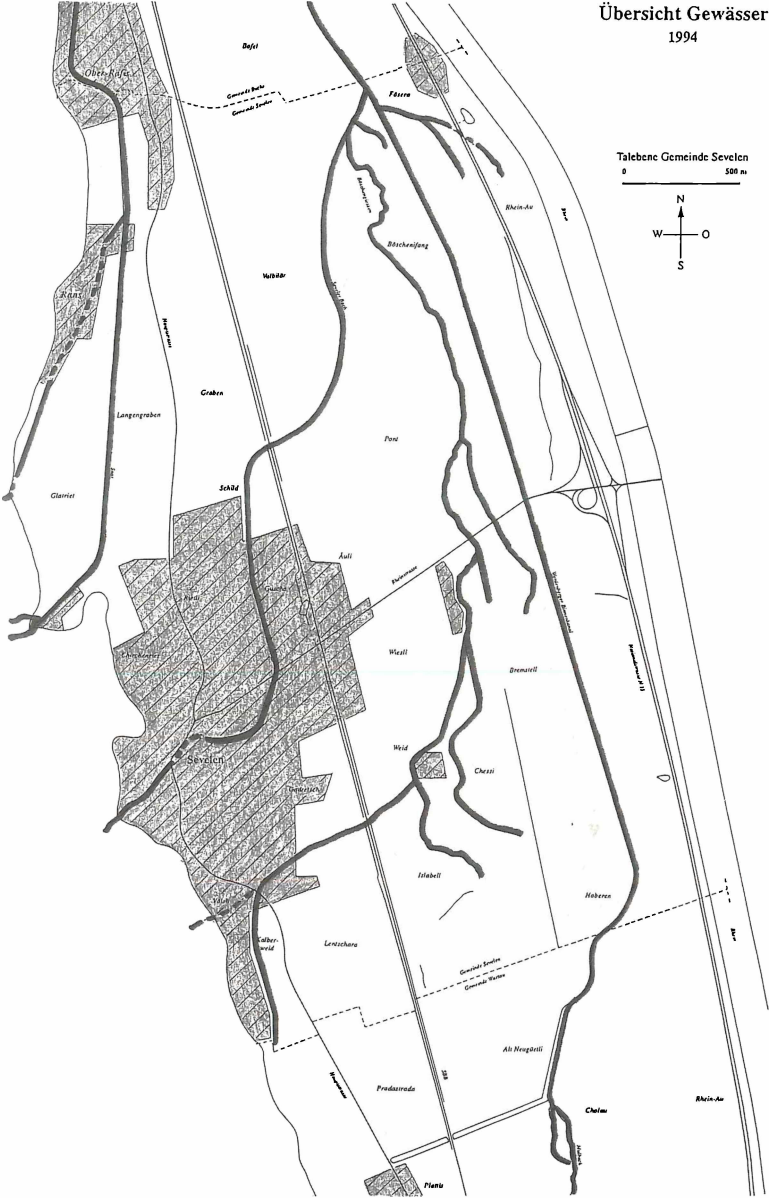
3.2 Bewertungsmethode Lebensraum Wasser

Der Lebensraum Wasser ist einerseits stark von der Bachgestaltung abhängig und andererseits von seiner Umgebung geprägt. Die hauptsächlichsten Umgebungsfaktoren sind die Wassermenge, die Wassertemperatur, sowie Fremdeinwirkungen wie Bachpflege und Nährstoffeintrag. Anzustreben ist eine dem Typ des Bachs entsprechende Flora und Fauna. Die Qualität des Wassers soll möglichst unbeeinträchtigt sein, d.h. der vom Menschen bedingte Eintrag von Nähr- und Schmutzstoffen soll möglichst gering sein. In Fischgewässern soll sich die Bachforelle fortpflanzen können.

Abb. 1: Die Übersicht über das Fliessgewässernetz in der Talebene der Gemeinde Sevelen im Jahre 1911 zeigt noch ein dichtes und weitgehend natürliches Gewässersystem.



Abb. 2: Die Übersicht über das Fließgewässernetz in der Talebene der Gemeinde Sevelen 1994, verglichen mit der von 1911 (Abb. 1), verdeutlicht das Verschwinden von rund der Hälfte der Fließgewässer. Viele wurden kanalisiert und eingedolt.



Die Bewertung dieses Biotops ist sehr komplex. Mit chemischen und physikalischen Analysen können die meisten Faktoren, die den Lebensraum beeinflussen, bestimmt werden. Sie haben allerdings den Nachteil, dass die Werte nur den aktuellen Zustand des Gewässers ausdrücken, und somit eine Untersuchungsreihe durchgeführt werden müsste. Nach KONOLD (1992) sollte sich eine ökologische Bewertung primär auf ökologische Zusammenhänge und Zustände stützen. Diese Erkenntnis ist nicht neu. Bereits um die Jahrhundertwende wurden die ersten Methoden erarbeitet, die auf ökologischen Untersuchungen basierend Rückschlüsse auf die Art und Güte des Lebensraumes erlauben. Die Resultate widerspiegeln den Zustand eines Gewässers innerhalb einer gewissen Zeitperiode (In der Regel ein bis zwei Jahre). Im folgenden werden einige Methoden vorgestellt:

- Von 1902 bis 1908 wurden in Deutschland 800 Arten von wirbellosen Tieren auf ihre Ansprüche an den Nährstoffgehalt des Gewässers, die Saprobität untersucht. Durch einen Vergleich der im Untersuchungsabschnitt gefundenen Arten mit diesen Tabellen kann das Gewässer klassiert werden. Obwohl dieses **Saprobiensystem** 1951 auf 200 Indikatorarten reduziert wurde, benötigt es immer noch einen Spezialisten, der in der Lage ist, die gefundenen Tiere bis auf die Art genau zu bestimmen.
- In den Jahren 1974 und 75 wurden von der EAWAG alle grösseren Fließgewässer der Schweiz untersucht. Dabei wurde durch PERET (1975) eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserqualität erarbeitet. Dieser **Makroindex** basiert ebenfalls auf der Zuordnung aller gefundenen Makroinvertebraten zu einer systematischen Einheit (Familie, Gattung oder Art). Die Bestimmung wird jedoch nur soweit verlangt, als dass sie für einen angelernten Laien möglich ist (vgl. ENGELHARDT 1962). Nebst der Wasserqualität fließen jedoch noch andere Faktoren, wie die Strukturvielfalt und die Sohlenbeschaffenheit, in den Index ein.
- Noch einfachere Methoden zur Bestimmung der Nährstoffbelastung von Fließgewässern wurden durch WEBER (1991) beschrieben. Sie basieren im Grundsatz auf denselben Erkenntnissen wie der Makroindex. Es ist jedoch nur notwendig einige Charakterformen der Makroinvertebraten zu bestimmen. Ansonsten genügt das Bestimmen und Zählen der von Auge unterscheidbaren Arten. In diesen **Bioindex** fließt auch die Gesamtzahl der gefundenen Individuen ein. Die Art der Probenahme und die Probengrösse sollten daher bei allen Proben in etwa gleich sein.

Wegen des grossen Aufwands und der unsicheren Aussage einer einzelnen Stichprobe wurde auf die Erhebung der chemisch-physikalischen Parameter verzichtet. Allerdings wurden frühere Messungen, die vom kantonalen Umweltschutzamt durchgeführt wurden, als Vergleichswerte beigezogen. Da sowohl der Makroindex als auch der Bioindex auf der Bestimmung der Makroinvertebraten basiert, konnten beide Systeme gleichzeitig angewandt und verglichen werden.

Zusätzlich wurde die Möglichkeit eines pflanzlichen Bewuchses, sowie die Qualität des Lebensraumes für Fische in die Bewertung mit einbezogen. Aufgrund dieser Ergebnisse, der festgestellten Flora und der vorkommenden, sich natürlich vermehrenden Fische, wurden die Gewässer in die Klassen vielfältig, beeinträchtigt und monoton eingeteilt.

3.3 Bewertungsmethode Lebensraum Ufer

Dem Lebensraum Ufer kommt in unserer stark genutzten Landschaft eine besondere Bedeutung zu. Ein naturnahes, genügend breites Bachufer hat wegen seiner linearen Form eine hohe vernetzende Wirkung und ist auch Rückzugsgebiet für viele Insekten und Kleintiere. Der Lebensraum Ufer darf jedoch nicht alleine dastehen, sondern muss mit anderen, grösseren Biotopen vernetzt sein. Solche stabile und sichere Rückzugsgebiete bilden auf der östlichen Seite der Rhein mit Rheinau und auf der anderen Seite die unbewirtschafteten Gebiete am Bergrand. Das Naturschutzgebiet in der Wartau ist sicher eines der wertvollsten Biotope im Untersuchungsgebiet.

Sowohl für den Lebensraum Ufer als auch für die vernetzenden Elemente ist eine hohe Strukturvielfalt anzustreben. Die Vegetation soll standortgerecht und aus einheimischen Arten zusammengesetzt sein. Es sollen alle natürlich vorkommenden Biotoptypen (Wald, Hecke, Schilf, Wiese) vertreten sein. Auch brache Flächen sind wünschbar, damit sich eine neue Vegetation entwickeln kann. Zwischen dem Wasser und dem landwirtschaftlich intensiv genutzten Acker- oder Weideland muss eine genügend breite naturnahe Übergangszone vorhanden sein. Die Breite ist massgebend für die Qualität des Uferbiotops und für den Schutz des Gewässers. Aber auch ein ungeteilter Fahrweg oder ein Ackerrandstreifen hat eine Schutzwirkung.

Die Bewertung des Lebensraumes Ufer kann nicht objektiv erfolgen. Auf das Erstellen einer Artenliste wurde hier verzichtet, da der Aufwand in keinem Verhältnis zur Aussagekraft einer solchen Liste steht. Für eine generelle Einteilung reicht es, wenn jeweils die Art der Vegetation, die umliegende Nutzung, die Breite der Pufferzone, sowie die Vernetzung mit anderen naturnahen Elementen aufgenommen werden. Aufgrund einer Begehung wurden die Ufer in die Klassen vielfältig, beeinträchtigt und monoton eingeteilt.

4. Ergebnisse und Massnahmen

Aus den Ergebnissen der einzelnen Abschnitte wurde ein Katalog mit den problematischen Punkten zusammengestellt. Zu jedem Punkt wurden entsprechende Massnahmen aufgezeigt, die zu einer ökologischen Aufwertung führen. Es wurden diejenigen Punkte in den Vordergrund gestellt, bei denen sich mit geringem Aufwand eine hohe ökologische Verbesserung erzielen lässt, und bei denen daher eine Chance auf Realisierung innerhalb der nächsten Jahre besteht.

4.1 Ergebnisse Bachgestaltung

Die Analyse der noch bestehenden Gewässer in der Talebene Sevelen hat gezeigt, dass nur noch die Böschengiessen, die etwa einen Viertel der Gesamtlänge aller Fliessgewässer ausmachen, in einem naturnahen Zustand sind. Dies gilt sowohl für den Bach an und für sich, als auch für die Uferstreifen, die mit ihren vielfältigen Hecken und Feuchtstandorten ein wertvolles Rückzugsgebiet für Vögel und Kleintiere darstellen.

Ebenfalls ein Viertel der Fliessgewässer, namentlich der Seveler Bach im Dorfbereich, der Ranser Bach und der Kalberweidgraben sind entweder stark bis total verbaut oder gar eingedolt. Die Erkenntnis, dass das Eindolen von Bächen nicht nur ein ganzes Ökosystem vernichtet, sondern auch das Landschaftsbild negativ beeinflusst und somit die Lebensqualität für die Anwohner vermindert, scheint sich glücklicherweise immer mehr durchzusetzen. Gemäss einem aktuellen Projekt wird der Ranser Bach denn auch in den nächsten Jahren wieder ein mehr oder weniger naturnahes Bachbett erhalten.

Auch die übrige Hälfte der Fliessgewässer ist mit einem für Kanäle typischen, eintönigen Trapezprofil verbaut worden. Kanalisierte Bäche wie die Saar, der Binnenkanal und der Unterlauf des Seveler Baches prägen heute das Landschaftsbild. Sie weisen jedoch noch eine für das Leben im Wasser wichtige, durchlässige Schottersohle auf und können daher als wenig verbaut bezeichnet werden.

Zu den 18 km als öffentliche Gewässer gekennzeichneten Bachläufen kommen noch 8 km ehemalige Bachläufe, die durch Drainagen ersetzt wurden. Viele dieser Drainagen führen auch heute noch ganzjährig Wasser. Die offizielle Bezeichnung als öffentliche Gewässer könnte diese Gewässer zumindest vor einer Überbauung schützen und somit die Möglichkeit einer späteren Revitalisierung offenhalten. Diese Massnahme drängt sich vorallem für den ehemaligen Bach im Aeuli auf, der nach wie vor stark Wasser führt und durch die Ausdehnung des Industriegebietes langsam überbaut wird.

4.2 Ergebnisse Lebensraum Wasser und Ufer

Das Ergebnis der Aufnahme der Lebensräume Wasser und Ufer deckt sich in praktisch allen Fällen mit den Ergebnissen der Bachgestaltung. Dies zeigt einmal mehr, wie stark die im und am Bach lebende Fauna und Flora von dessen Verbauung abhängt. Die Untersuchungen der Wasserqualität haben mit den beiden Methoden Makroindex und Bioindex zu den selben Resultaten geführt. Auch decken sich diese mit den Ergebnissen der chemisch-physikalischen Untersuchungsreihen der letzten Jahre.

Der Übergang vom Wasser zum Land wurde bei fast allen Kanälen verbaut. Die eintönige gleichmässige Strömung und das gleichförmige Kiesbett schränken die Artenvielfalt unter den Makroinvertebraten stark ein. Die Ufervegetation ist in den meisten Fällen zu schmal, um eine Schutzfunktion für das Gewässer übernehmen zu können. Bei einigen Gewässern konnte leider auch eine durch Abwasser- und Nährstoffzufuhr verminderte Wasserqualität festgestellt werden. Im Binnenkanal ist die natürliche Vermehrung der Bachforellen kaum mehr möglich und die Artenverteilung der Makroinvertebraten weist auf



Abb. 3: Deutlich sichtbar ist die geringe Wassertiefe in den mit Beton verbauten oberen Abschnitten des Seveler Baches.

Abb. 4: Zwischen Sevelen und Rans ist die Saar in dieses eintönige Gerinne gesperrt. Auf beiden Seiten besteht ein Fahrweg, obwohl sich kaum Häuser entlang der Wege befinden.



Abb. 5: Die rote Farbe des Wassers in den Drainageleitungen aus dem Chirchenriet ist auf den hohen Eisengehalt zurückzuführen. Das Eisen wird zusammen mit anderen Nährstoffen und Bodenelementen ausgeschwemmt.

Abb. 6: Geradlinig zeigt sich der Kalberweidgraben im Gebiet Montjol. Die landwirtschaftliche Intensivnutzung grenzt direkt an die Böschungsoberkante an.



grössere Nährstoffeinträge hin. Eine genaue Abklärung der Ursachen dieser Verschmutzung wurde vom Kanton in Auftrag gegeben.

Die in den letzten Jahren intensivierte Bewirtschaftung führt insbesondere im Glatriet wegen der ungünstigen Bodenbeschaffenheit, dem hohen Grundwasserspiegel und den 25 km Feindrainagen zu problematischen Bodenverlusten und übermässigen Nährstoffeinträgen in die Saar und den Ranser Bach. Ähnliche Beispiele in der Linthebene haben gezeigt, dass eine Übernutzung der entwässerten Böden zu einer erneuten Vernässung führt. Die Auswirkungen dieser Intensivierung bzw. einer allfälligen Extensivierung der Nutzung sollten daher abgeklärt und gegenübergestellt werden. Daraus liesse sich dann ein Konzept für die weitere Entwicklung des Gebietes erarbeiten.

Die Ausdehnung der Siedlungen und die generell intensivere Nutzung der Böden durch die Landwirtschaft hat dazu geführt, dass viele naturnahe Standorte verloren gingen. So kann im gesamten Untersuchungsgebiet ein Defizit an für diesen Landschaftstyp prägenden Riedflächen und stehenden Gewässern festgestellt werden. Die noch bestehenden Feuchtgebiete und naturnahen Gewässer müssen daher durch rechtliche, sowie pflegerische und vernetzende Massnahmen geschützt werden.

Die Beeinträchtigung der Uferstandorte ist vorallem durch deren Verbauung und Nutzung gegeben. Durch eine geeignete Pflege der Bachböschungen können diese Lebensräume aber erheblich aufgewertet werden. Dazu muss das mit der Pflege der Bäche betraute Personal jedoch entsprechend geschult und betreut werden. Entsprechende Unterlagen sind auch beim Amt für Gewässerschutz des Kantons Zürich vorhanden und wurden der Gemeinde zur Verfügung gestellt. Die Betreuung sollte durch einen Fachmann aus der Region erfolgen.

4.3 Diskussion der Funde an Makroinvertebraten

Der Vergleich der Makroinvertebraten im Böschengiessen, einem noch weitgehend unverbauten Wiesenbach mit denjenigen in den ortsüblichen, eintönigen Kanälen birgt einige interessante Aspekte.

Steinfliegenlarven gelten als Indikatoren für sauberes Wasser. Allerdings bevorzugen sie eine mittlere bis stärkere Strömung. In den untersuchten Bächen konnten erwartungsgemäss praktisch keine Steinfliegenlarven gefunden werden. Einzig im Böschengiessen konnten an untiefen Stellen mit leicht stärkerer Strömung mehrere Arten nachgewiesen werden. Gleichzeitig können aber auch Schlammröhrenwürmer und verschiedene Zweiflüglerlarven, die auf einen sehr hohen Nährstoffgehalt hinweisen, nur im Böschengiessen gefunden werden. Das Artenspektrum ist also im unverbauten Bach wesentlich breiter, ohne dass daraus auf eine bessere Wasserqualität geschlossen werden kann.

Diese Feststellung lässt sich so interpretieren, dass sich die Nährstoffe im unverbauten Bach an tieferen Stellen mit geringer Strömung absetzen und somit das Wasser selbst relativ schnell gereinigt wird. Es ergeben sich also Stellen mit unterschiedlicher Belastung, die den einzelnen Arten über längere Zeit hinweg eine konstante Nährstoffversorgung bzw. konstant sauberes Wasser garantieren. Durch die höhere Belebung des Gewässers von den Algen



Abb. 7: Der Ranser Bach fließt kurz vor dem Dorf naturfremd in einer geradlinigen Betonschale. Das Glatriet (rechts) war einst eines der schönsten Flachmoore von Sevelen.



Abb. 8: Trotz seiner eintönigen Bauweise hat der Binnenkanal einen relativ abwechslungsreichen Charakter.



Abb. 9: Eine der letzten Seveler Riedflächen bei einem Grundwasseraufstoss des Böschengiessens.



Abb. 10: Schilf, Hecken, unterschiedliche Strömungen und sanfte, unverbaute Übergänge zum Land geben dem Böschengiessen ein vielgestaltiges Aussehen und bieten Lebensraum für die verschiedensten Tier- und Pflanzenarten.

als unterste Glieder der Nahrungskette bis hinauf zu den Fischen und Vögeln als oberste Glieder der Nahrungskette, werden im naturnahen Bach auch wesentlich mehr Nährstoffe konsumiert als in einem Kanal. Dadurch trägt der Bach aktiv zur Reinigung des Wassers bei und «verträgt» auch eine höhere Belastung. Die Grenze ist allerdings dort erreicht, wo sich die tieferen Stellen immer mehr mit Schlamm auffüllen, so dass dieser den Bach zurückstaut oder aufgewirbelt und fortgeschwemmt wird.

5. Projekt Kalberweidgraben

Zum Abschluss der Diplomarbeit wurde für einen Abschnitt des Kalberweidgrabens ein konkretes Revitalisierungsprojekt ausgearbeitet. Damit kann ein bislang stark verbauter Kanal in einen wertvollen Lebensraum verwandelt werden. Eine Hecke entlang des künftigen, naturnahen Baches bietet den notwendigen Schutz für das kleine Gewässer. Erlen und Weiden geben der Böschung den nötigen Halt und ihr Schattenwurf beschränkt das Algenwachstum und stellt für die Fische willkommene Verstecke dar. Eine kleine Rinne in der Sohle sichert auch bei Niedrigwasser eine für Fische genügende Wassertiefe.

Da der Kalberweidgraben praktisch keine Hochwasserabflüsse aufweist und ein geringes Gefälle hat, ist eine Sicherung der Bachsohle nicht notwendig. Die notwendigen Arbeiten beschränken sich daher auf das Entfernen der Betonsohle, eine Verbreiterung des Bachbettes und die Gestaltung der Niederwasserrinne. Eine spärliche Bepflanzung ohne vorherige Humusierung hilft der Gemeinde die Kosten gering zu halten und der Natur sich frei zu entfalten. Ein Ziel des Projektes liegt darin, aufzuzeigen, dass eine Revitalisierung auch ohne hohe finanzielle Belastungen durchgeführt werden kann.

Es wird vorgeschlagen, die Revitalisierung etappenweise durchzuführen und mit dem Teilstück zwischen Bahnlinie und Böschengiessen zu beginnen. Die Nähe zu den naturnahen Lebensräumen des Böschengiessen ermöglicht hier eine rasche Besiedelung durch Pflanzen und Tiere. Die auf diesem Teilstück gesammelten Erfahrungen können dann bei der Revitalisierung der restlichen Strecken eingebracht werden

6. Literatur

ENGELHARDT, W. (1962): Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Kosmos Verlag, Stuttgart.

KAISER, M. (1992): Die alten Rheindörfer. In: Der Alpenrhein und seine Regulierung. Internationale Rheinregulierung Rorschach, Buchs Druck und Verlag, Seiten 67 - 77.

KONOLD, W. (1992): Zur Bewertung von Fliessgewässern auf ökologischer Grundlage in Ökologische Bewertung von Fliessgewässern. G. Friedrich, J. Lacombe, Gustav Fischer Verlag, Seiten 19 - 34.

PERET, P. (1975): Zustand der schweizerischen Fliessgewässer in den Jahren 1974 / 1975. Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz EAWAG.

WEBER, K. (1991): Bio-Indikation. Lehrmittelverlag des Kantons Zürich, Seiten 70 - 89.

Adresse des Autors:
Jürg Bodenmann
Schulstrasse 6
CH-7012 Felsberg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Bodenmann Jürg

Artikel/Article: [Gewässer in der Talebene der Gemeinde Sevelen - Naturnahe Bereiche und Entwicklungspotential der korrigierten Abschnitte 317-329](#)