

Bäche in der Stadt: Belastungen-Funktionen- Renaturierung

dargestellt am Beispiel der Stadt Linz



Dr. Friedrich SCHWARZ
Naturkundliche Station
der Stadt Linz,
Roseggerstraße 22,
A-4020 Linz

Kaum ein Lebensraum war und ist derart gravierenden Veränderungen unterworfen wie die Fließgewässer. Insbesondere in Siedlungsgebieten fristeten Bäche und Flüsse lange Zeit ein kümmerliches Schattendasein, waren ungeliebte Elemente, denen man kaum Platz eingeräumt hat, die man am liebsten verbannen wollte: aus dem Weg - aus dem Sinn. Sie waren ja doch nur teuer in der Erhaltung und aufwendig in der Gestaltung. Ohne Rücksicht auf ökologische Zusammenhänge wurden sie verbaut und kanalisiert, begradigt, verbetoniert und im Extremfall sogar gänzlich verrohrt. Aber langsam beginnt man sich der Bedeutung der Bäche wieder zu entsinnen, langsam wird wieder erkannt, was man an ihnen hat, was mit ihnen falsch gemacht wurde und wie man diese Fehler der Vergangenheit (zumindest teilweise) wieder ausbügeln kann. Die Stadt Linz hat auf diesem Gebiet einiges vorzuweisen. Darüber möchte ich hier berichten.

An manche Bäche erinnern heute leider nur mehr Orts- oder Straßennamen, wie drei Beispiele aus Linz zeigen:

* Die **Baumbachstraße** in der alten Linzer Vorstadt beim Neuen Dom: vom Baumbach, der hier einmal geflossen ist, gibt es keine Spur mehr.

* Der **Grundbachweg** verläuft dort, wo es einmal den „Grundbach“ gegeben hat. Wo dieser genau geflossen ist, weiß heute kein Mensch mehr.

* Der **Füchselbach** hat bis in die Mitte der 30er Jahre das ganze Stadtgebiet von West nach Ost durchquert. Heute erinnert nur mehr eine winzige kleine Füchselstraße an dieses nicht unbedeutende Linzer Gewässer. Er ist ab dem Quellgebiet verrohrt und aus dem Stadtbild völlig verschwunden.

Solche Beispiele gibt es wohl aus jeder Stadt. Die Liste ließe sich fortsetzen mit der Verwandlung vieler Bäche in Kanäle und steinerne Abflurrinnen, Bäche, die den Namen „Bach“ nicht mehr verdienen, gesichtslose Einheitsgestalten in einer monotonen, von Beton und Asphalt dominierten Stadtlanschaft. Karl-Heinz HÜLBUSCH schreibt: „So wie wir denken sieht unsere Landschaft aus“. In Anbetracht des Bildes vieler Bäche und Flüsse könnte man sich die Frage stellen, wie versteinert und kanalisiert unser Denken wohl sein mag in unserer Zeit.

Aber es gibt einen Hoffnungsschimmer: Viele Fehler der Vergangenheit wurden erkannt, der Wasserbau hat einen merklichen Schwenk in Richtung Ökologisierung unternommen. Begriffe wie „naturnaher Wasserbau“, „Fließgewässerökologie“ und „Renaturierung“ haben Einzug gehalten in die Begriffswelt der Technik. Und zunehmend wird mit Biologen und Ökologen zusammengearbeitet: in diesem Artikel möchte ich einige gelungene Beispiele aus der Stadt Linz vorstellen, bei denen eine Synthese aus Technik und Ökologie gelungen ist.

Wer oder Was belastet die Stadtbäche?

Was sind aber die typischen **Belastungs- und Störungsfaktoren**, die auf Fließgewässer speziell im urbanen Bereich einwirken? Meist spielen mehrere Faktoren zusammen und bewirken mehr oder minder drastisch wirksame Einschränkungen der unterschiedlichen Funktionen der Gewässer:

* die in manchen Gewässer immer noch bestehende schlechte Wassergüte,

* der technische Hochwasserschutz mit einer einhergehenden Monotonisierung der Gewässerstrukturen und der Unterbindung der Wandermöglichkeiten der Besiedler (Unterbrechung des Kontinuums),



Abb. 1: Gepflastert, begradigt, kanalisiert - gesichtslose Wasserrinnen, die den Namen „Bach“ nicht mehr verdienen: so sehen viele unserer Stadtbäche aus.

* eine unnatürliche Hydraulik durch veränderte Grundwasserverhältnisse,

* die beengten Verhältnisse entlang der Uferzonen aufgrund intensiver Nutzung und Bebauung,

* der Verlust der bachbegleitenden Gehölzvegetation,

* der starke Nutzungsdruck auf die Gewässerrandbereiche (Schaffung von Infrastrukturen für die Erholungs- und Freizeitnutzung, z.B. Anlage von Straßen, Wegen, Parkplätzen, etc.),

* die immer wieder zu beobachtende Praxis, Abfälle aller Art an Bachufern zu deponieren (z.B. Rasenschnittgut, Komposthaufen, Müll, Bauschutt, etc.),

* die in Teilbereichen relativ starke fischereiliche Nutzung der Fließgewässer.

Wie sich Bachregulierungen auf die Verringerung der Artenvielfalt auswirken, zeigte z.B. MITTER (1991) am

Beispiel des Linzer Wambaches in bezug auf die Käferfauna. Er konnte z.B. keinen einzigen Wasserkäfer im regulierten Abschnitt nachweisen und bei den Uferbewohnern war die Individuendichte im naturbelassenen Abschnitt mehr als doppelt so hoch.

Funktionen städtischer Fließgewässer

Es ist eine ökologische Binsenweisheit, daß Fließgewässer mehr als bloße Abflurinnen für das Wasser darstellen. Als lineare Ökosysteme wirken sie wie „Lebensadern der Landschaft“ und erfüllen eine Vielzahl von

Klima, Geländemorphologie und Geologie beeinflußt. Sie stellen ein Gefüge von Variablen dar, die sich in ihrer Längserstreckung gesetzmäßig abwandeln. An dieses Abfolgemuster von Temperatur, Strömung, Substratverhältnisse, Bettdimension u.s.w. sind die pflanzlichen und tierischen Besiedler angepaßt. Zuerst wurde diese regelhafte Abfolge anhand der Leitfischarten beschrieben, wobei sich diese fischereibiologische Sichtweise dann zum klassischen Bild der hintereinander gereihten Lebensräume *Quellbachregion* (Krenal), *Bachregion* (Rithral) und *Flußregion* (Potamal) erweiterte. Mit dieser Sichtweise ist aber die Gefahr der allzu

sommerkalt, im Unterlauf jahreszeitmäßig wechselnd und sommerwarm,

Sauerstoffgehalt: von gleichmäßig hoch im Oberlauf bis wechselnd im Unterlauf.

Belichtung: von beschattet im Ober- und Mittellauf bis besonnt im Unterlauf größerer Flüsse,

Energieeintrag: allochthon (von außen kommend) im Oberlauf, autochthon (Nährstoffe entstehen im Gewässer selbst) im Unterlauf,

Trophiegrad (Nährstoffzustand): oligotroph (nährstoffarm) bis eutroph (nährstoffreich)



Abb. 2: Ein Problem, das immer wieder auftritt: alte Wasserrechte erlauben die vollständige Ausleitung von Wasser aus dem Hauptgerinne in Mühl- oder Werksbäche. Dadurch kommt es - so wie hier in der Krems - zu einer vollständigen Austrocknung des Bachbettes und zu einer völligen Vernichtung der gesamten Lebewelt im Wasser. Foto: NaSt-Archiv



Abb. 3: Naturnahe, unverbaute Bäche verleihen dem Stadtbild ein unverwechselbares Gepräge, vernetzen das Umland mit dem verbauten Gebiet, sind hochwertige Lebensräume einer artenreichen Tier- und Pflanzenwelt und leisten einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung des Stadtklimas.

Foto: H. Rubenser

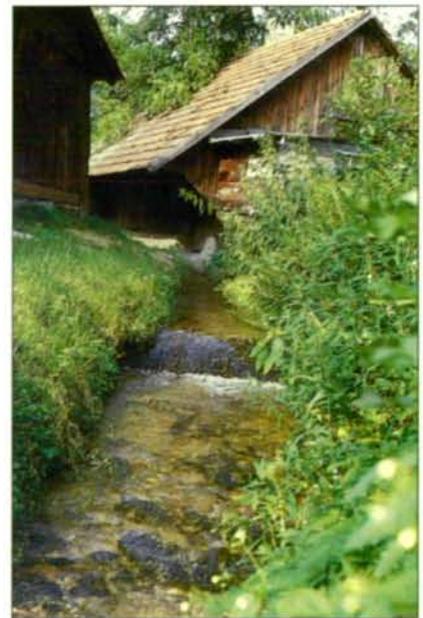


Abb. 4: Alte Mühlbäche, so wie hier der Pulvermühlbach in Urfahr, sind bedeutende kulturhistorische Relikte und auch deswegen erhaltenswert. An vielen Urfahrer Bächen haben sich früher Wäschereibetriebe angesiedelt, weil sich das weiche, kalkarme Wasser aus dem Mühlviertel dafür besonders gut eignet hat.

Foto: C. Hiebinger

Funktionen, die für die freie Landschaft gleichermaßen gelten wie für Ballungsräume, ja hier vielleicht in mancher Hinsicht noch größere Bedeutung haben. Aufgrund ihrer Längsausrichtung sind sie wie kein anderes Element des Naturraumes in der Lage, Stadtbarrieren zu durchdringen. Ein gesundes Gewässernetz in der Stadt ist ein Ausweis ihrer Lebensqualität!

Biotopfunktion

Fließgewässer als vom „fließenden Wasser“ geprägte Lebensräume sind zuallererst von den Umweltfaktoren

statischen Betrachtung des Ökosystems Fließgewässer verbunden. Die Weiterentwicklung dieses Modells, das sog. „**River-Continuum-Concept**“, zielt auf die ständige graduelle Veränderung einzelner Faktoren und ihre gegenseitige Abhängigkeit ab. V.a. wird das alte Modell durch die Aspekte Produktionsbiologie und Ernährungstypologie ergänzt.

Als **Gradienten** in diesem Kontinuum zwischen Quelle und Mündung sind folgende Parameter zu nennen:

Temperaturverhältnisse: im Oberlauf ganzjährig relativ gleichmäßig und

Anteil grober organischer Partikel: im Oberlauf groß, im Unterlauf klein,

Anteil feiner organischer Partikel: umgekehrt: im Oberlauf klein, im Unterlauf groß.

Daraus ergeben sich die charakteristischen funktionellen *Ernährungstypen* der Gewässerorganismen: im Oberlauf dominieren Raspler und Zerkleinerer (z.B. Strudelwürmer, Eintagsfliegen-, Köcherfliegenlarven, Bachflohkrebse, etc.), im Unterlauf der Flüsse leben Filtrierer und Weidegänger (z.B. Schlammröhrenwürmer, Zuckmückenlarven, Muscheln, etc.).

Fließgewässer beherbergen unter allen von Süßwasser gebildeten Lebensräumen mit Abstand die meisten **Tierarten**: etwa 3 x mehr als in stehenden Gewässern. Wesentliches Grundverhaltensmuster der Fauna in Fließgewässern ist das ständige Arbeiten gegen die Strömung. Es kommt zwar immer wieder zu Driftverlusten, die jedoch durch Aufwärtswandern oder Aufwärtsfliegen ausgeglichen werden. Die Unterbrechung dieses Fließkontinuums durch Sohlstufen, Staumauern, glatt ausbetonierte Bettabschnitte, Verrohrungen, thermisch belastete bzw. durch Abwasser belastete Strecken oder eingeschaltete künstliche Stillwasserbezirke wirken als Drift-



Abb.5: In den Gehölzsäumen von Bächen bauen nicht nur Vögel ihre Nester sondern auch die Kinder. Mit diesen ungeplanten, selbstgestalteten Abenteuerspielplätzen können die Kids nicht nur ihre Spiellust befriedigen, es erwacht auch Naturverständnis und Naturliebe.

fallen: ein Aufwärtswandern wird für die Tiere verunmöglicht, die oberliegenden Gewässerabschnitte verarmen.

Ein wichtiges Element des Ökosystems Fließgewässer, das immer wieder vergessen wird, ist der begleitende **Auwald**. Die hydrologische Bedeutung des „Wasserwaldes“ liegt in der Retentionswirkung für Hochwässer, ein Aspekt, der erst in jüngerer Zeit wieder ins Bewußtsein der Wasserbautechniker gerückt ist. Als weitere wichtige Funktion kann die Pufferfunktion genannt werden: Stoffeinträge aus dem Umland in das Gewässer werden reduziert. Auwälder unterliegen normalerweise der Dynamik des Wassers: Überflutung und Trockenfallen, Ero-

sion und Sedimentation, junge Pionierstandorte und ältere Besiedlungsbereiche: all dies bewirkt, daß die Au ein Lebensraum mit außerordentlich hoher Diversität ist. Dazu kommt die Bedeutung der Ufergehölze für die Beschattung des Gewässers und als Strukturelement für wasserbewohnende Tierarten: viele Tiere, die im Larvalstadium im Wasser leben (z.B. Steinfliegen), brauchen die randliche Au um sich im geflügelten Stadium vermehren zu können. Beispiele dafür: viele Arten sind schlechte Flieger, die zarthäutigen Tiere sind auf beschattete Ruheplätze mit hoher Luftfeuchtigkeit nahe am Wasser angewiesen. Tanzschwärme, bei denen die



Abb.6: Die Naturkundliche Station veranstaltete gemeinsam mit dem Jugendamt zahlreiche „Dschungelexpeditionen“ in die Au. Am meisten waren die Kinder von der Schlauchbootfahrt auf langsam fließenden Aubächen begeistert.

Geschlechter zueinander finden, orientieren sich an der gewässerbegleitenden Vegetation und bei manchen Steinfliegenarten finden die Partner durch Trommelsignale auf geeigneten Blattunterlagen zueinander. Wenn entsprechende Schlüsselreize am Ufer fehlen, erkennen die legebereiten Weibchen das Gewässer nicht mehr als Habitat (Lebensraum) für die Larven, selbst wenn das Gewässer an sich optimale Entwicklungsbedingungen bieten würde. Diese wenigen Beispiele mögen die vielfältigen Funktionsbeziehungen und die Bedeutung der Au für das Fließgewässer verdeutlichen. Meist ist gerade im besiedelten Bereich die Au entweder überhaupt nicht mehr oder nur mehr rudimentär vorhanden. Im Falle von Renaturierungs- oder Revitalisierungsprojekten sollte auf die gezielte Neuschaffung eines bepflanzten Ufers besonders geachtet werden.

Vernetzungsfunktion

Fließgewässer sind als lineare Elemente wie kein anderer Lebensraum in der Lage, die freie Landschaft mit der dicht bebauten Stadtlandschaft zu verbinden, zu vernetzen. Sie können sowohl Tiere und Pflanzen des Umlandes bis weit in das Stadtzentrum hinein führen als auch Biotopinseln im verbauten Gebiet darstellen. Daß Fließgewässer ihre Vernetzungsfunktion auch voll und ganz erfüllen können, sollten natürlich die wichtigsten ökologischen Grundbedingungen erfüllt sein:

- * Biotopstrukturen im und am Gewässer müssen vorhanden sein,
- * es sollten keine Kontinuumsunterbrechungen vorhanden sein (Sohlabstürze, gepflasterte oder betonierte Sohle, etc.),
- * der uferbegleitende Auwald sollte nicht fehlen.

Die Wiederherstellung dieser Vernetzungsfunktion sollte auf die Reparatur dieser Aspekte abzielen.

Klimatische Ausgleichsfunktion

Besonders wichtig für Ballungsräume mit ihren spezifischen Problemen, was die Luftqualität und das Klima betrifft, ist die klimatische Ausgleichsfunktion, die von Fließgewässersystemen ausgeht. In diesem Zusammenhang zu nennen ist die ausgleichende

Wirkung des Wassers auf die Temperatur und Luftfeuchtigkeit der Umgebung, die Filterwirkung von Gehölz-zügen für Staub und andere Schadgase und - was für Städte besonders wichtig ist - die Bedeutung von Talräumen für die Belüftung der ganzen Stadt. Gerade in sommerlichen Extremsituationen, wo die Luft in der Stadt förmlich steht, sind Täler, in denen die kühlere, schwerere Luft aus dem Umland in die Stadt streichen kann, unersetzbare Klimaanlage, deren Funktion unbedingt zu erhalten sind. Es handelt sich bei diesen sogenannten „Flurwinden“ um relativ langsam fließende Luftströmungen, die sehr empfindlich reagieren, wenn sie auf Hindernisse stoßen. Dann kommen sie leicht zum Stillstand bzw. werden gebremst und in ihrer Intensität geschwächt. D.h. sie können ihre positiven Wirkungen nur dann erfüllen, wenn diese Durchlüftungsschneisen unverbaut erhalten bleiben. Hier ist die Stadtplanung aufgerufen, diese Bereiche vor Verbauplänen zu schützen. Auch innerstädtische Wasserflächen können lokale Luftzirkulationen in Gang bringen, welche sich günstig auf das extreme „Wüstenklima“ des Stadtkörpers auswirken. In der Fachliteratur ist sogar von der Ausbildung eines in das bebaute Gebiet hineinwehenden „Gewässerwindes“ die Rede. Diesbezügliche Untersuchungen liegen aus Japan und Berlin vor. Prof. Sukopp konnte aus Berlin belegen, daß ausreichend große Grünflächen in der Lage sind, die Umgebungstemperatur um ein halbes Grad abzusenken. Dieser Abkühlungseffekt kann bis über 1 km in die Umgebung (z.B. in das verbaute Gebiet) reichen.

Erholungs- und Erlebnisfunktion

Diese Funktion besitzt insbesondere in der Stadt große Bedeutung. Gerade in Ballungsgebieten sind naturnahe Grünzonen wichtig für das Erholungsbedürfnis der Bewohner. Und besonders Bach- und Flußufer werden mit Vorliebe zum Wandern, Rasten, Spielen, zum Liegen und Lesen u.s.w. aufgesucht. Wasser wirkt beruhigend auf unsere Seele, vielleicht weil es uns daran erinnert, daß wir alle letztendlich aus dem Wasser stammen. Der Bach im Wohnviertel trägt wesentlich zur Identifikation, zur Unverwechselbarkeit des Wohnumfeldes bei und damit ist eine wesentliche Voraussetzung dafür gegeben, daß sich auch

„Heimatgefühl“ und psychisches Wohlbefinden einstellen kann. Die Jahreszeiten bleiben erlebbar, der Wechsel der Farben, Formen, Gerüche, der Gesang der Vögel, ... Fließgewässer im Siedlungsgebiet eignen sich besonders als Achsen für Wanderwege, Radwege, fußläufige Verbindungen zwischen Stadtteilen. Besonders wichtig ist dieser Aspekt für Kinder, für die lebendiges Wasser immer etwas magisches, anziehendes darstellt. Naturnahes Spiel, der Bau von Baumhäusern auf alten Weidenstöcken, Wehre, Mühlräder, ... all das sind unersetzliche Spielräume, die unsere Kinder in der Welt der Home-Video- und TV-Überflutung dringend brauchen (Abb. 24). Außerdem handelt es sich gleichzeitig um die billigsten Spielplätze, weil sie nicht aufwendig mobilisiert werden müssen, weil sie einfach „vorhanden“ sind. Wenn man viel mit Stadtbächen zu tun hat, fällt immer wieder eines auf: an Bachufern findet man nicht nur die Nester der Vögel, sondern auch die „Nester“ der Kinder (Abb. 5).

Gestaltungsfunktion

Am Rande sei noch ein Aspekt erwähnt, der v.a. in bezug auf den Städtebau nicht unwesentlich ist: Fließgewässer als gliedernde, auflockernde, bereichernde und belebende Elemente



Abb.7: Im Rahmen des Grundlagenforschungsprogrammes wurden auch die Linzer Bäche und Flüsse eingehend untersucht. Hier wird gerade eine Probe aus einem Bachbett entnommen. Die Untersuchung der darin vorkommenden Organismen erlaubt Rückschlüsse auf die Wasserqualität des Gewässers.

der Stadtlandschaft. Flüsse, Bäche und Gräben mit ihrem Begleitgrün sind wichtige Ansatzpunkte der städtebaulichen Gliederung, Träger von Erlebnis- und Gestaltungsqualitäten sowie Bezugspunkt für innerstädtische Freizeitaktivitäten. Die geschickte Einplanung von Fließgewässern in Neuplanungsgebieten stellt sich als interessante Herausforderung für Stadtplaner und Architekten heraus. Im südlichen Linzer Stadtteil Pichling wird im Zuge des Planungskonzeptes der sog. „Solar-City“ beispielsweise überlegt, ein ganzes Mühlbachsystem, das früher hier existiert hat und heute nur mehr in Form trockener Geländerrinnen vorhanden ist, wieder zu reaktivieren (Abb. 25). In diesem Zusammenhang ist auch die kulturhistorische Bedeutung von alten Fließgewässersystemen (Mühlbächen, Feilbächen) zu nennen, die als Kulturgüter meines Erachtens ebenso große Bedeutung besitzen, wie alte Häuser oder Siedlungsstrukturen (Abb. 4).

Der Fließgewässerzustand in Linz

Im Rahmen des Grundlagenforschungsprogrammes der Naturkundlichen Station wurden in bezug auf die Linzer Gewässer eine Reihe von Untersuchungen durchgeführt, deren Ergebnisse mittlerweile vorliegen. Erwähnt seien folgende Bearbeitungen:

- * Biotopkartierungen (LEGLACHNER, SCHANDA, 1990; LENGACHNER, SCHANDA, STEIXNER-ZÖHRER, 1988; ARGE NATURSCHUTZFORSCHUNG, 1989; LENGACHNER, STRAUCH, SCHANDA, 1989; ARGE NATURSCHUTZFORSCHUNG, 1990),
- * Gewässergüteuntersuchung (AUGUSTIN, MOOG, UNTERWEGER, WIENER, 1987; MOOG, 1984),
- * Fischfauna (KAINZ, 1984 a,b,c; KAINZ, GOLLMANN, 1987 a,b; KAINZ, JANISCH, 1987),
- * Käferfauna (MITTER, 1984, 1991),
- * Libellen (LAISTER, 1994 a, b),
- * Schnecken und Muscheln (SEIDL, 1984, 1987, 1991)
- * Ökomorphologie (STRAUCH, 1990, 1993)

V.a. die Untersuchung der Ökomorphologie der Gewässer erlaubt einen guten Überblick über den **ökologischen Zustand** der städtischen Fließgewässer. Das wichtigste daraus in Kürze: In Linz gibt es insgesamt 34

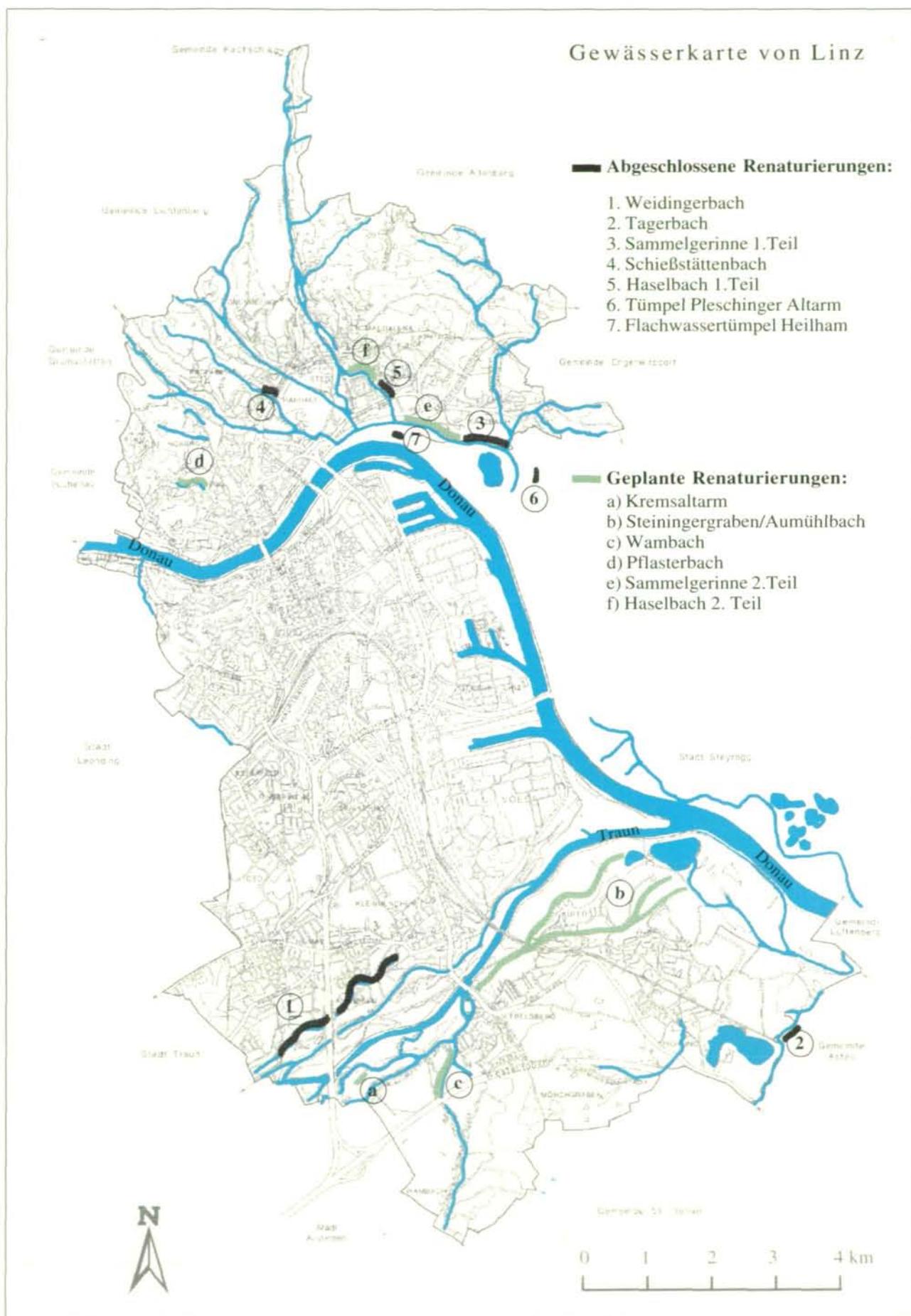


Abb.8: Überblick über die durchgeführten und geplanten Renaturierungsprojekte im Stadtgebiet von Linz.

Fließgewässer (inkl. Donau und Traun) mit einer Gesamtlänge von 105 km. Die ökomorphologische Zustandskartierung zeigte, daß zwar noch 12% zur Zustandsklasse 1 (also unbeeinflusste, natürliche Gewässer) und nur 4 % zur schlechtesten Kategorie 4 (naturfremd) zu zählen sind. Es ist jedoch zu betonen, daß fast 60 % aller Linzer Fließgewässer ökologisch deutlich beeinträchtigt sind und rd. 25 % sich in einem naturfernen Zustand befinden.

Von der Theorie zur Praxis - Bachrenaturierungen als Ausweg

Untersuchungen und Analysen sind zwar notwendig und gut, bringen aber für sich alleine betrachtet noch zu wenig, solange sie nicht umgesetzt werden.

Die zuständige Dienststelle des Magistrates, die sich mit Wasserbau und Stadtbächen beschäftigt, das Tiefbauamt der Stadt Linz, stellte nun mit diesen Grundlagen Berechnungen an, inwieweit einzelne Gewässerabschnitte renaturiert werden können, wie die Kosten-Nutzen-Rechnung aussieht oder ob sich an der Hydraulik und an der Hochwasserabfuhr etwas ändert. Aufgrund dieser von technischer Seite erhobenen Grundlagen wurden von der Naturkundlichen Station in Zusammenarbeit mit den Wasserbautechnikern des Tiefbauamtes einige Renaturierungsprojekte erarbeitet, welche ich im folgenden kurz vorstelle (Abb. 8, Tabelle S. 14):

I. Renaturierung Weidingerbach

Dieser alte Mühlbach, der linksufrig der Traun durch den Stadtteil Auwiesen fließt, war bereits einmal hochgradig bedroht: Als zu Beginn der 80er Jahre das letzte Wasserrecht am Weidingerbach erlosch, wollte man den Bach einfach zuschütten. Erst durch eine starke Bewohnerinitiative unter Beteiligung der Naturkundlichen Station konnte der Bach schließlich doch erhalten bleiben. Heute ist man froh, ein so wertvolles Gewässer mitten im dicht verbauten Wohngebiet zu besitzen. Der Zustand des Baches war ursprünglich jedoch nicht sehr zufriedenstellend: Das Bachbett war völlig verschlammmt, die Wasserqualität schlecht. Es war zwar der begleitende Auwaldsaum entlang des Baches in einem sehr guten Zustand, das Gewässer selbst war aber relativ strukturlos, die Ufer fielen senkrecht ein, die Sohle war einheitlich tief, die Verzahnung mit dem Ufer eher schlecht (Abb. 9).



Abb.9: Der Weidingerbach - ein alter Mühlbach mit geregelter Wasserführung im südlichen Stadtteil Auwiesen - wurde als erstes Pilotprojekt von Tiefbauamt und Naturkundlicher Station in den Jahren 1989/90 renaturiert. Hier der Zustand vor den Maßnahmen: verschlammtes Bachbett, einheitliche Fließgeschwindigkeit, senkrecht einfallende Ufer, aber ein wunderschön erhaltener, dicht geschlossener Auwald-Gehölzsaum entlang der Ufer.

Im Zuge der Renaturierung, die 1989 begonnen wurde, wurde der Bach auf einer Länge von 2,5 km im vorhandenen Querschnitt unter vollständiger Belassung der Ufergehölze mit Schottervorschüttungen strukturiert: das Gewässer wurde unregelmäßig verschwenkt, verengt, erweitert, die Uferlinie wurde wesentlich verlängert, Kolke, Seichtbereiche, Totarme, Inseln, wurden geschaffen. Das Ziel war, ein möglichst abwechslungsreiches und vielfältiges Gewässerbild zu erreichen. Nachdem sich der Bach im Bereich des Traunniveaus befindet

(also mit Schotteruntergrund) wurde Kalkschotter als wichtigstes Gestaltungselement verwendet. Auf Holzbauweisen wurde weitgehend verzichtet, weil der Bach durch die geregelte Wasserführung keine Hochwässer führen kann. Punktuell wurden an größeren Schotterflächen Weidenstecklinge eingebracht, die großteils austrieben. Heute haben sich die Schottergestaltungen in das naturnahe Landschaftsbild eingefügt, haben sich großteils bewachsen und die ver-



Abb.10: Der Weidingerbach nach den Renaturierungsarbeiten: mit Schottervorschüttungen wurde die Uferlinie neu gestaltet, abgeflacht, verlängert, Alt- und Totarme, Seicht- und Tiefwasserzonen sowie Inseln angelegt. Nach kurzer Zeit haben sich die neuen Flächen mit einer artenreichen Pionierflora begrünt.

schiedenen, neu entstandenen Lebensräume wurden von der Natur angenommen (Abb. 10).

2. Renaturierung Tagerbach

Das nächste Projekt wurde 1991 abgewickelt: ein 400 m langes, ziemlich geradlinig verlaufendes Teilstück des **Tagerbaches** an der südöstlichen Stadtgrenze. Es fehlte hier der bachbegleitende Auwald, das Gewässer war dadurch stark besonnt, was zu ständiger starker Verkräutung führte. Der Aufwand der Bachräumung alle paar Jahre war deshalb relativ hoch (Abb. 11). Für die Renaturierung wurde von der Stadt Linz ein ca. 2 m breiter, rechtsufriger Wiesenstreifen



Abb.11: 1991 wurde der Tagerbach - ein kleiner Wiesenbach an der Gemeindegrenze zu Asten - gemeinsam mit Gewässerbezirk Linz, Tiefbauamt und Naturkundlicher Station renaturiert. Im Bild der Urzustand: ein mit überhängendem Gras stark verwachsenes Gerinne, das immer wieder aufwendig geräumt werden mußte.

entlang des Baches angekauft, um Raum für Bachaufweitungen und Uferveränderungen zu erhalten. Der geologische Untergrund besteht in diesem Fall aus Lehm. Auf die Verwendung von Schotter oder Steinen wurde deshalb weitgehend verzichtet. Neben der Gestaltung des Ufers in Form einer geschwungenen Uferlinie, Steil- und Flachufern, wurden auch noch flache Sohlschwellen in Form von Holzpfählen, sog. „Mann-an-Mann-Piloten“ eingebaut. Außerdem wurden kolkartige Vertiefungen geschaffen und Pralluferbereiche mit Weiden-



Abb.12: Der Tagerbach kurz nach Fertigstellung der Renaturierungsarbeiten: das Bachbett wurde beträchtlich aufgeweitet, eine doppelreihig angeordnete Sohlschwelle aus Holzpiloten bringt eine Durchwirbelung und Belebung des Wasserkörpers, stellenweise wurde das Ufer mit Weidenflechtwerk gesichert und mit der Pflanzung von bodenständigen Bachgehölzen wird eine Beschattung des Baches erreicht, damit die Verkräutung verhindert wird.

flechtwerk oder Holzpiloten gesichert. An einer Stelle wurde das Bachbett ziemlich großzügig aufgeweitet und sog. „Besen“ (schräg in die Böschung eingebrachtes Astwerk) eingebaut. Hier bildete sich eine sumpftartige Verlandungszone, in der sich in relativ kurzer Zeit eine Röhrichtvegetation einstellte. Weiters wurden die Bachufer standortsgemäß bepflanzt. Die entstehende Bachau soll das Bachbett beschatten und die Verkräutung und Vergrasung verhindern (Abb.12).

Liste der Baum- und Strauchararten für die Bepflanzung des Tagerbaches:

Schwarz-Erle, Esche, Silber-Weide, Bruch-Weide, Stiel-Eiche, Trauben-Kirsche, Spitz-Ahorn, Feld-Ahorn, Feld-Ulme, Roter Hartriegel, Schwarzer Holunder, Rote Heckenkirsche, Wasser-Schneeball, Pfaffenhütchen, Eingriffeliger Weißdorn, Haselnuß.

An dieser Stelle sollte vielleicht betont werden, daß nach einer Bachrenaturierung sicherlich mit einem gewissen Wartungs- und Erhaltungsaufwand zu rechnen ist. Insbesondere wenn mit Weidenflechtwerk, Spreitlagen oder Stecklingen gearbeitet wird, sollten die allzu stark aufwachsenden Weidentriebe im Abstand von einigen Jahren abschnittsweise zurückgeschnitten werden, um den Hochwasserabfluß nicht allzu stark zu behindern und der Gefahr von Verklausun-

gen zu begegnen. Außerdem ist es aus Sicht des Naturschutzes nicht sinnvoll, monokulturartige Bestände aus Weiden zu erhalten. Ziel sollte die Schaffung einer dem jeweiligen Gewässertyp angepaßten Vegetationsbestockung sein.

3. Renaturierung des Urfahrner Sammelgerinnes

Als nächstes folgte im Herbst 1993 das bislang größte und aufwendigste Renaturierungsprojekt: das **Urfahrer Sammelgerinne**. Es handelt sich dabei um ein kanalartiges Gewässer in einem monotonen Trapezprofil, in dem sämtliche Mühlviertler Bäche aus dem Norden zusammengefaßt werden, donauparallel abgeleitet und in das Unterwasser des Donaukraftwerkes Abwinden-Asten abgeführt werden. Es ist ein Meisterwerk der „Wasserbaukunst“ der 60er und 70er Jahre: Regelprofil, einheitliche Breite und Tiefe, fehlende Bepflanzung, hohe Dammböschungen (Abb. 13). Die hydraulischen Berechnungen des TBA haben ergeben, daß die Bemessung des Profils so groß ist, daß ein 500 jähriges Hochwasser ohne Probleme abfließen kann. Mit dieser Grundlage war es möglich, einen Gestaltungs- und Bepflanzungsplan anzufertigen. Das Projekt wurde in zwei Etappen durchgeführt: im Herbst 1993 erfolgte die Errichtung der ersten Hälfte, im Frühjahr/Sommer 1994 wurde die zweite Etappe fertiggestellt. Die Gesamtko-



Abb.16: Bauarbeiter bei der Herstellung von Weidenflechtwerk. Einerseits wurden damit Schottervorschüttungen gesichert, andererseits dienen - im Vordergrund zu sehen - schräg in die Uferböschung eingebrachte „Besen“ als Anlandungshilfe für Feinsand und Schlamm, was eine Bereicherung der Biotopvielfalt darstellt.



Abb.20: Am Ende der Renaturierungsstrecke wurde eine hart gepflasterte Sohltrappe, welche das Aufwärtswandern von Fischen und anderen Bachtieren stark behindert hat, aufgerissen und eine Niederwasserrinne geschaffen. Dadurch konnte die für die Gewässerökologie negative Kontinuumsunterbrechung aufgehoben werden.



Abb.17: Der Zustand im selben Jahr nach der Fertigstellung: eine im Sohlbereich schräg angeordnete Sohlschwelle bewirkt eine Ablenkung und Durchwirbelung des Wasserkörpers, die unregelmäßig ausgeführten Schottervorschüttungen bringen eine wesentliche Verlängerung der Uferlinie und zusätzliche Flächen für die Vegetationsbesiedlung, die sofort nach Abschluß der Bauarbeiten eingesetzt hat.



Abb.18: Als Besonderheit wurden an zwei Stellen Steilwände in kombinierter Stein-Holz-Erd-Bauweise hergestellt. Wir haben damit versucht, Brutmöglichkeiten für den Eisvogel anzubieten. Die Zukunft wird weisen, ob sie angenommen werden.



Abb.19: Ein Seichtwasserbereich mit einer Totarmgestaltung: durch halbinselförmig geschüttete Schotterzungen entstanden Laichplätze für Fische, die auch sofort angenommen wurden. Unregelmäßig angeordnete Rundlinge, welche bei Donaubbaggerungen zum Vorschein kamen, dienen als Störsteine und werden gerne als Sitzwarten von Bachstelzen und anderen Wasservögeln angenommen.

ragende Astbüschel, welche im Boden verankert sind) eingebaut. Hier kann sich Feinsubstrat und Schlamm ablagern und Anlandungen bilden (Abb. 16). Kurzbühnen in Form von Holzpilotagen oder Grobschotterkeilen wurden ebenfalls in einzelnen Uferabschnitten angebracht. Als eine andere Form der Uferbefestigung wurde an einigen Stellen Rundholzbalken aus Lärchenholz eingebaut. Ein großer Teil der Schotterflächen blieb jedoch unbefestigt. Immer wieder wurden kolkartige Vertiefungen des Bachbettes geschaffen, um v.a. größeren Fischen Einstellplätze anzubieten. Als weitere Maßnahme wurde am Ende der Renaturierungsstrecke eine hart gepflasterte Sohlrampe, welche ein



Abb.21: Eine Pionierpflanze, die v.a. im ersten Jahr nach der Renaturierung auf den frischen Schotterfluren häufig auftrat: der Dreiteilige Zweizahn (*Bidens tripartita*), eine Charakterpflanze nährstoffreicher Uferzonen von Fließgewässern.

markantes Aufstiegshindernis für die Fische darstellte, aufgerissen und eine durchgehende Fließrinne geschaffen (Abb. 20). Ein Experiment stellen zwei Steiluferegestaltungen dar, welche in kombinierter Stein-Holz-Erd-Bauweise errichtet wurden. Hier sollen für Steilwandbrüter, in erster Linie für den Eisvogel, Brutbiotope angeboten werden (Abb. 18). Ob sie auch angenommen werden, wird die Zukunft weisen. Als letzte Maßnahme wurden vom städtischen Gartenamt die Dammböschungen mit bodenständigen Bäumen und Sträuchern bepflanzt.

Es ist geplant, für dieses Renaturierungsprojekt wissenschaftliche Begleituntersuchungen durchzuführen, um Daten darüber zu erhalten, wie die Besiedlungsdynamik bei verschiedenen Tiergruppen und Pflanzen abläuft. So wird z.B. auf 4 Dauerbeobach-

tungsflächen die Sukzession bei den Gefäßpflanzen festgestellt, die Siedlungsdichte bei den Vögeln (Vergleich zwischen reguliertem und renaturiertem Abschnitt) und die Besiedlung durch Libellen erforscht. Geplant ist weiters die Untersuchung der Fischfauna und der Benthosbesiedlung (Kleinorganismen im Bachbett).

4. Renaturierung Schießstättenbach

Als letztes abgeschlossenes Renaturierungsprojekt soll noch der **Schießstättenbach** erwähnt werden, ein kleiner Bach, der aus dem nördlichen Teil der Stadt kommt. Hier ergab sich die Möglichkeit, im Bereich einer städti-



Abb. 22: Der sog. „Schießstättenbach“ im Stadtteil Harbach in Urfahr wurde 1994 vom Gartenamt, dem Tiefbauamt unter Beiziehung der Naturkundlichen Station im Bereich einer Parkanlage auf einer Länge von rd. 500 m renaturiert. Der ursprüngliche Zustand erweckte einen traurigen Eindruck: z.T. verfallene Ufermauern aus eckigen Wasserbausteinen, gepflasterte Sohle und gestreckter Verlauf.

schon Parkanlage den Bach auf einer Länge von 500 m zu renaturieren. Das Projekt wurde vom TBA zusammen mit mir erarbeitet, die Ausführung lag diesmal beim Gartenamt. Der ursprüngliche Zustand war - wie dies bei Bächen im Siedlungsgebiet so häufig der Fall ist - mehr als traurig: hart gepflasterte Sohle, senkrecht angeordnete Granitsteine, fehlende Bepflanzung; eigentlich ein Fremdkörper mitten in einer wunderschön angelegten Erholungsanlage (Abb. 22). Nach der Renaturierung präsentiert sich ein völlig anderes Bild: das Bachbett wurde

beträchtlich aufgeweitet, mit Mäandern versehen, an einer Stelle wurde ein Totarm geschaffen, der bei größerer Wasserführung durchströmt wird. In der Niederwasserrinne wurde mit Schotter und Holz eine möglichst reiche Strukturierung geschaffen: Kleinstrukturen, Kolke, kleine Verwirbelungen beleben den Wasserkörper. Hier finden viele Bachtiere wieder Lebensraum, der vorher gefehlt hat. Die abschließende Uferbepflanzung soll das Gewässer beschatten und mit dem Umland vernetzen (Abb. 23). Ein positiver Nebeneffekt bei diesem Projekt: sofort, nachdem die Arbeiten abgeschlossen waren, wurde der Bach von Kindern als Spielgelände verwendet: mit den Schotterkieseln wurden



Abb. 23: Nach Abschluß der Renaturierungsarbeiten präsentiert sich der Schießstättenbach in einem gänzlich anderem Bild: Bettaufweitungen, Mäandrierung, geschwungene, vielgestaltige Uferlinie, Einbringung von Schotter, in dessen Lückenraumsystem Wasserorganismen leben können, Weidenflechtwerk zur Ufersicherung, etc. Aus dem Schießstätten „kanal“ wurde somit wieder ein „Bach“.

kleine Wehre gebaut und Papierschifferl fahren gelassen. Der Bach wurde damit auch zu einem „Biotop“ für Kinder (Abb. 24).

Weitere Projekte

Am Rande seien noch einzelne kleinere Renaturierungsprojekte erwähnt, welche in letzter Zeit durchgeführt wurden:

* Strukturierung des Haselbaches im Bereich Biesenfeld durch das Tiefbauamt auf einer Länge von rd. 200 m,

* Ufergestaltung an der Traun im Zuge einer Erhaltungsmaßnahme durch den Gewässerbezirk Linz.

* Anlage von 4 Tümpeln im verlandeten Teil des Pleschinger Altarms in Zusammenarbeit mit der Ortsgruppe Linz des ÖNB,

* Anlage eines Tümpels in der Heilhamer Au durch das Tiefbauamt.

Zukunftsaspekte und Resümee

Die Stadt Linz wird es jedoch nicht bei den erwähnten Projekten belassen, denn es gibt noch viel zu tun. In konkreter Vorbereitung sind folgende Maßnahmen:

* ein zugeschütteter Altarm an der Krems soll in den nächsten Jahren wieder aktiviert werden,

* der Pflasterbach, ein kleiner Bach der Pöstlingberghänge, soll auf einer Länge von ca. 300 m renaturiert werden,

* Ein größeres Vorhaben, bei dem wir erst in der Anfangsphase der Planung stehen, ist im Bereich der unteren Traunauen bzw. im angrenzenden Siedlungsgebiet vorgesehen: hier soll ein ehemaliges Mühlbachsystem, das zum Großteil noch in Form von Gräben und Geländevertiefungen noch vorhanden ist, wieder geflutet werden. Im Falle der Verwirklichung würde dies eine Verlängerung der Fließgewässer um mehr als 7 km bedeuten (Abb. 25).

* eine ca. 200 m lange Strecke am Haselbach im Siedlungsgebiet soll renaturiert werden.

Es soll nicht verschwiegen werden, daß man mit Renaturierungsprojekten immer wieder an Grenzen stößt: einerseits behindern knappe Finanzen die oft relativ teuren und aufwendigen Baumaßnahmen, andererseits existiert das Flächenproblem: es ist zumeist schwierig, von Anrainern - meist sind es Landwirte - für solche Projekte Flächen zu bekommen. Es fehlt häufig am Verständnis, daß nach teuren Regulierungen, die oft nur einige Jahrzehnte zurückliegen, nun wiederum Geld für den Rückbau aufgewendet werden soll.

Ein Wort noch zur praktischen Umsetzung von Renaturierungen: Die Erfahrung zeigt, daß es für den Erfolg eines Renaturierungsprojektes unbedingt notwendig ist, eine geschulte ökologische Bauaufsicht (Gewässerbiologe, Landschaftsplaner o. dgl.)



Abb.25: Im Stadtteil Pichling im Süden von Linz plant die Stadt Linz die Errichtung eines großen Wohngebietes, die sog. „Solar-City“. Es sollen hier aber nicht nur Wohnungen entstehen, es ist auch vorgesehen, ein seit Jahrzehnten trocken liegendes Mühlbachsystem, den Aumühlbach und Feilbach, wieder zu fluten. Die Gräben sind großteils noch vorhanden und auch die alten Ufergehölzsäume sind als Heckenzüge in der Landschaft noch präsent.

einzusetzen, welche v.a. in der Startphase das Projekt intensiv begleitet. Häufig herrscht bei den Bauarbeitern am Anfang eine gewisse Unsicherheit bezüglich der praktischen Umsetzung der Ausführungspläne. Entscheidend für ein gutes Gelingen ist, daß der Baupolier und der Baggerfahrer wissen, was zu tun ist und welches Ziel verfolgt wird.

Zusammenfassend möchte ich folgendes festhalten: Die Beschäftigung mit Fließgewässern in der Stadt ist sicherlich eine faszinierende, lohnende, aber auch schwierige Aufgabe. Wenn man

jedoch um den vielfältigen Nutzen weiß, den die Gewässernatur zu leisten imstande ist, ist dies sicherlich ein Ansporn, in dieser Richtung tätig zu werden. Hubert Weinzierl schreibt in seinem Vorwort zum Buch „Rettet die Bäche“: „Ich hört ein Bächlein rauschen, wohl aus dem Felsenquell’...solche Lieder dürfen nicht allein auf Schubert-Abende beschränkt bleiben; sie müssen wieder erlebbar werden! Wir alle, Bürger, Politiker und Behördenleute, sollten sie befreien und Patenschaft für Schwester Quelle und Bruder Bach



Abb.24: Nach Fertigstellung wurde der wiedererstandene Bach sofort von Kindern als erweiterter Spielplatz genutzt. Es entstand dadurch nicht nur eine Biotop für Pflanzen und Tiere sondern auch für Kinder. Alle Fotos: F. Schwarz

übernehmen, damit die Trollblumen und der Gilbweiderich, die Wasseramsel und der Flußkrebis und unsere Träume wieder zurückkehren können.“ Ich möchte hinzufügen: Warum soll das nicht auch für die Bäche in unseren Städten gelten ?!

Die Linzer Renaturierungsprojekte im Überblick:

Abgeschlossene Renaturierungen:

	Länge:
Weidingerbach:	2,5 km
Tagerbach:	0,4 km
Schießstättenbach:	0,5 km
Sammelgerinne (1. Teil)	1,0 km
Haselbach	0,2 km
Gesamt:	4,6 km

Geplante Renaturierungen:

	Länge:
Kremsaltarm	0,2 km
Mühlbäche im Süden ... rd.	7,0 km
Wambach	rd. 0,5 km
Pflasterbach	rd. 0,4 km
Sammelgerinne 2. Teil ... rd.	2,0 km
Haselbach 2. Teil	rd. 0,5 km
Gesamt:	rd. 10,6 km

Literatur

ARGE NATURSCHUTZFORSCHUNG U. ANGEWANDTE VEGETATIONSÖKOLOGIE (1989): Stadtbiotopkartierung Linz-Urfahr. Besiedelter Bereich der Niederterrasse und angrenzender Hangzonen. Wien: unveröff. Studie im Auftrag des Magistrates der Stadt Linz/Naturkundliche Station.

-(1990): Stadtbiotopkartierung Linz-Mitte. Wien: unveröff. Studie im Auftrag des Magistrates der Stadt Linz/Naturkundliche Station.

AUGUSTIN, H., O. MOOG, A. UNTERWEGER, W. WIENER (1987): Die Gewässergüte der Fließgewässer der Stadt Linz und Umgebung. Naturk.Jb.d.Stadt Linz **31/32**: S. 149-363.

KAINZ, E. (1984a): Der Fischbestand des Haselbaches. Naturk.Jb.d.Stadt Linz **30**: S. 130-193.

-(1984b): Der Höllmühlbach in fischerischer Hinsicht. Naturk.Jb.d.Stadt Linz **30**: S. 195-213.

-(1984c): Der Fischbestand des Dießenleitenbaches. Naturk.Jb.d.Stadt Linz **30**: S. 215-233.

-, H.P. GOLLMANN (1987a): Der Katzbach und seine Nebengerinne - eine fischerische Bestandsaufnahme. Naturk. Jb. d. Stadt Linz **31/32**: S. 67-89.

-, - (1987b): Das Urfahrer Sammelgerinne und sein Fischbestand. Naturk. Jb. d. Stadt Linz **31/32**: S. 91-112.

-, R. JANISCH (1987): Zum Fischbestand der Gewässer im Süden und Südosten von Linz. Naturk.Jb.d.Stadt Linz **33**: 233-270.

LAISTER, G. (1994a): Zusammenstellung einiger Neunachweise von Libellen (Odonata) in Oberösterreich. Naturk.Jb.d.Stadt Linz **37-39**: S. 139-162.

-(1994b): Die Libellenfauna der Donauauen im südöstlichen Linzer Raum. Naturk.Jb.d.Stadt Linz **37-39**: S. 163-185.

LEGLACHNER, F., F. SCHANDA (1990): Biotopkartierung Traun-Donau-Auen Linz 1987. Bestandsaufnahme und Gesamtkonzept für Naturschutz und Landschaftspflege. Naturk.Jb.d.Stadt Linz **34/35**: S. 9-188.

-, R. STEIXNER-ZÖHRER (1988): Biotopkartierung Linz Urfahr - Außenbereiche 1988. Bestandsaufnahme und Gesamtkonzept für Naturschutz und Landschaftspflege. Steyermühl: unveröff. Studie im Auftrag des Magistrates der Stadt Linz/Naturkundliche Station.

-, M. STRAUCH, F. SCHANDA (1990): Biotopkartierung Linz Süd 1989. Bestandsaufnahme und Gesamtkonzept für Naturschutz und Landschaftspflege. Steyermühl: unveröff. Studie im Auftrag des Magistrates der Stadt Linz/Naturkundliche Station.

MITTER, H. (1984): Das Feuchtgebiet Tagerbach-Schwaigau - Lebensraum einer interessanten Käferfauna. Naturk. Jb. d. Stadt Linz **30**: S. 297-319.

-(1991): Der Einfluß von Bachregulierungen auf die Käferfauna am Beispiel des Wambaches im Stadtgebiet von Linz. Naturk.Jb.d.Stadt Linz **36**: 87-101.

MOOG, O. (1984): Die Auswirkungen häuslicher Abwässer auf die Bodenfauna (Makrozoobenthos) des Dießenleitenbaches. Naturk.Jb.d.Stadt Linz **30**: S. 235-266.

SCHIECHTL, H.M., R. STERN (1994): Handbuch für naturnahen Wasserbau. Eine Anleitung für ingenieurbioologische Bauweisen. Wien: Österreichischer Agrarverlag.

SCHUHMACHER, H., B. THIESMEIER (Hrsg.) (1991): Urbane Gewässer. Essen: Westarp-Wissenschaften (Ökologie 4).

SEIDL, F. (1984): Zur Molluskenfauna des Dießenleitenbaches. Naturk. Jb. d. Stadt Linz **30**: S. 267-275.

-(1987): Die Molluskenfauna am Weidingerbach und am Kleinmünchner Kanal - ein Vergleich. Naturk.Jb.d. Stadt Linz **31/32**: S. 113-120.

-(1991): Zur Molluskenfauna des Wambach-Tales in Linz/Donau. Naturk. Jb. d. Stadt Linz **36**: S. 215-224.

STRAUCH, M. (1990): Gewässerzustandskartierung der Linzer Fließgewässer und

Badeseen. Linz: Unveröff. Studie im Auftrag des Magistrates der Stadt Linz/Naturkundl. Station.

-(1993): Der Zustand der Linzer Fließgewässer aus ökomorphologischer Sicht. ÖKO.L **15/3**: S. 10-17.

BUCHTIPS

H.W. BOHLE: **Spezielle Ökologie: Limnische Systeme.**

VIII, 267 Seiten. 89 Abb. Brosch. Preis: ÖS 374,40,-, Heidelberg: Springer 1995. ISBN 3-540-58263-0

Thema dieses Lehrbuches ist der Naturhaushalt der Binnengewässer, einer der wichtigen kontinentalen Lebensräume. In einem kurzen Abriß werden die Grundzüge der Ökologie der limnischen Gewässertypen, Bäche, Flüsse, Seen, Kleingewässer und Quellen, vorgestellt. An Hand typischer Beispiele aus der Vielzahl der limnischen Ökosysteme wird der Einfluß von geomorphologischen, klimatischen und biogeographischen Faktoren erläutert und besonders auf die spezifischen Lebensgemeinschaften und die Anpassung der Organismen eingegangen.

(Verlags-Info)

Grüner Urlaubsführer Österreich: 140 Seiten, ÖS 120,- inkl. Versand, Oedat, Alsegger Str.37, A-1180 Wien

Der „Grüne Urlaubsführer Österreich“ bietet wichtige Informationen für umweltbewußte Österreich-Touristen. Dieses Verzeichnis von Hotelbetrieben mit hohem ökologischen Standard und umweltfreundlichen Tourismusgemeinden hilft dem Gast, unter breit gestreuten gastfreundlichen Kategorien, wie z.B. Familienfreundlichkeit, fahrradfreundliche Hotels und Gemeinden, regionale Küche, „gesunde“, sportliche oder tierfreundliche Gemeinden seine persönliche umweltfreundliche Urlaubswahl zu treffen.

(Verlags-Info.)

W. KLINGLMÜLLER (Hrsg.): **Gentechnik im Widerstreit.**

3., völlig neubearb. Aufl. 1994, 176 Seiten, 46 Abb., Kart. Preis: S 374,40. Stuttgart: S. Hirzel, ISBN 3-8047-1289-4

Die Genforschung steht nach wie vor im Rampenlicht der Öffentlichkeit. Die Diskussion über mögliche Risiken hält an, der Streit über ethische Probleme, insbesondere bei Eingriffen in menschliche Körper- und Keimzellen, entzündet sich an praktischen Beispielen immer wieder aufs neue. Dem interessierten Laien verlässliche und verständliche Information auf diesem durch Emotion stark belasteten Forschungsgebiet zu liefern, ist das Anliegen namhafter Autoren, die das Thema aus wissenschaftlicher und ethischer Sicht diskutieren.

(Verlags-Info)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [ÖKO.L Zeitschrift für Ökologie, Natur- und Umweltschutz](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [1996_1](#)

Autor(en)/Author(s): Schwarz Friedrich [Fritz]

Artikel/Article: [Bäche in der Stadt: Belastungen- Funktionen- Renaturierung dargestellt am Beispiel der Stadt Linz 3-14](#)