Ökomorphologie : das neue Thema im Gewässerschutz

Autor(en): **Bühlmann, Karin**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **91 (1999)**

Heft 5-6

PDF erstellt am: **05.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-940052

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Ökomorphologie – das neue Thema im Gewässerschutz

Untersuchung eines Baselbieter Fliessgewässers

Karin Bühlmann

1. Ökomorphologie – was ist das?

In der Diskussion um den Gewässerschutz ist der Eintrag von Schmutzstoffen in die Gewässer das wohl bekannteste Thema. Für die ökologische Intaktheit eines Gewässers ist aber nicht nur die Wasserqualität entscheidend. Wichtig sind auch die strukturellen Gegebenheiten: die Gestaltung des Gewässers als Lebensraum für eine vielfältige Gewässerflora und -fauna. Ein wirkungsvoller Gewässerschutz setzt auch auf dieser Ebene eine objektive Wahrnehmung voraus: Probleme und Defizite müssen lokalisiert, differenziert und bezüglich des Handlungsbedarfs beurteilt werden. Hier setzt die ökomorphologische Beurteilung an. Sie ist ein Hilfsmittel, um die Defizite aufzuzeigen, die durch Verbauen, Begradigen und Überdecken der Fliessgewässer verursacht wurden.

Ein Fliessgewässer lässt sich in die Bereiche Gewässersohle (mit fliessender Welle), Böschungsfuss und Ufer unterteilen. Das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal) hat sich damit auseinandergesetzt, wie sich die strukturellen Merkmale dieser Bereiche bewerten lassen. Die dabei entstandene Untersuchungsmethode wurde zu Beginn dieses Jahres veröffentlicht [1]. In ihrer einfachsten Form (Stufe F) beschränkt sich die Methode auf die Bewertung von vier besonders relevanten Strukturmerkmalen. Mit geringem Aufwand entsteht ein guter Überblick über den ökomorphologischen Zustand eines Gewässers. Die Darstellung in einer Zustandskarte ermöglicht, Behörden und Gemeinden auf Probleme am Gewässer aufmerksam zu machen.

2. Die ökomorphologische Untersuchungsmethode

Für die Datenerhebung wird das Gewässer von der Mündung bis zur Quelle abgeschritten. Hierbei werden folgende Merkmale beurteilt und bewertet:

Wasserspiegelbreitenvariabilität: Die Grenzbereiche zwischen verschiedenen Ökosystemen sind sehr wertvoll, da sie eine hohe Strukturvielfalt aufweisen. Auch im Übergangsbereich vom Wasser zum Land können sich deshalb viele Pflanzen- und Tierarten ausbreiten. Um dessen Strukturvielfalt beurteilen zu können, wird erhoben, wie stark die Breite des Wasserspiegels variieren kann. Bei Gewässerverbauungen wurde die natürliche Sohlenbreite oft eingeschränkt. Die Ufer verlaufen parallel, und das Wasser deckt die Sohle bis zum Böschungsfuss. Unverbaute Gewässer haben eine abwechslungsreiche Uferlinie. Kleine Buchten oder trockenliegende Kiesflächen führen zu einer ausgeprägten Breitenvariabilität.

Gewässersohle: Die Gewässersohle ist Lebensraum vieler Kleinlebewesen, wie zum Beispiel Insektenlarven, die in der Kiesschicht Unterschlupf finden. Eine strukturreiche Gewässersohle ist auch wichtig für Fische. Sie finden dort z.B. Laichplätze oder auch Stellen, wo sie der stärksten Strömung ausweichen und sich ausruhen können. In der fliessenden Welle halten sich vor allem Fische auf.

Böschungsfuss: Der Böschungsfuss bezeichnet den Übergangsbereich zwischen Wasser und Land. Ein gut strukturierter Böschungsfuss bietet den Gewässerorganismen geeignete Lebensräume. Er ermöglicht den ausschlüpfenden Insekten eine Ausstiegsmöglichkeit aus dem Wasser und den Landtieren einen geschützten Zugang zum Wasser.

Uferbereich: Der Uferbereich umfasst den Landstreifen, welcher zwischen dem Wasser und der angrenzenden intensiv genutzten Fläche (Acker, Siedlung, Strasse...) liegt. Wird er bei einem Hochwasser überflutet, findet ein starker Stoffaustausch zwischen Gewässer und Land statt. Die Ufervegetation kann die Sonneneinstrahlung auf das Gewässer reduzieren: Ein Ansteigen der Wassertemperatur und das Wuchern von Wasserpflanzen werden verhindert.

Auch Überschwemmungszonen ausserhalb des Uferbereiches sind ökologisch wertvolle Flächen. Sie zeichnen sich durch eine besondere Vegetation aus. Als Folge der intensiven Landnutzung sind sie entlang unserer Gewässer weitgehend verschwunden.

Weitere Elemente im Gewässer sind Querbauwerke und natürliche Abstürze. Sie stören die Durchgängigkeit des Gewässers und können die Ausbreitung von Gewässerlebewesen einschränken. Grosse Niveauunterschiede in der Gewässersohle behindern die Aufwärtswanderung, abgedriftete Kleintiere können nicht mehr in ihr Habitat zurückkehren. Bei der Gewässerbegehung werden deshalb alle Querbauwerke und natürlichen Abstürze, die einen Niveauunterschied von mehr als 20 cm aufweisen, erhoben. Dies verschafft einen Überblick über die vom Mensch geschaffenen Barrieren und die natürlichen Grenzen der Längsvernetzung eines Fliessgewässers.

Im Rahmen der Begehung wird das Fliessgewässer in Abschnitte unterteilt. Ein neuer Abschnitt beginnt jeweils dann, wenn sich einer der oben beschriebenen Parameter stark ändert; wenn also zum Beispiel die Sohle von verbaut zu unverbaut wechselt oder der Uferbereich deutlich breiter wird.

Die Einzelbewertungen der vier Merkmale werden zu einer Gesamtbewertung zusammengefasst. Aus dieser ergibt sich für jeden Abschnitt die Einteilung in eine der vier Zustandsklassen «natürlich/naturnah», «wenig beeinträchtigt», «stark beeinträchtigt» oder «künstlich/naturfremd». Auf der Zustandskarte werden die Klassen durch Farben dargestellt. Zur letzten Klasse gehören auch die eingedolten Abschnitte, welche aber aus Gründen der Übersicht in einer eigenen Farbe erscheinen.

3. Ökomorphologie in der Praxis

Nachdem das Buwal und die Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (Eawag) die ökomorphologische Untersuchungsmethode bereits 1995 anhand eines Entwurfes vorgestellt hatten, wurde diese in verschiedenen Kantonen angewendet. Im Kanton Basel-Landschaft wurden bisher drei Gewässer ökomorphologisch untersucht. Die Zustandserhebung an den Frenken [2] soll hier als Beispiel vorgestellt werden.

3.1 Das untersuchte Gewässer

Bei den Frenken handelt es sich um ein Gewässersystem des Juranordfusses. Ihr Quellgebiet liegt beim Oberen Hauenstein und beim Passwang im Baselbieter Jura. Die beiden Oberläufe – die Vordere und die Hintere Frenke – vereinen sich südlich von Liestal. Die vereinigte Frenke mündet in Liestal in die Ergolz, welche bei Augst in den Rhein fliesst. Die Frenke ist ein Gewässer mit pluvial-jurassischer Ausprägung und vom Gefälle her ein typisches

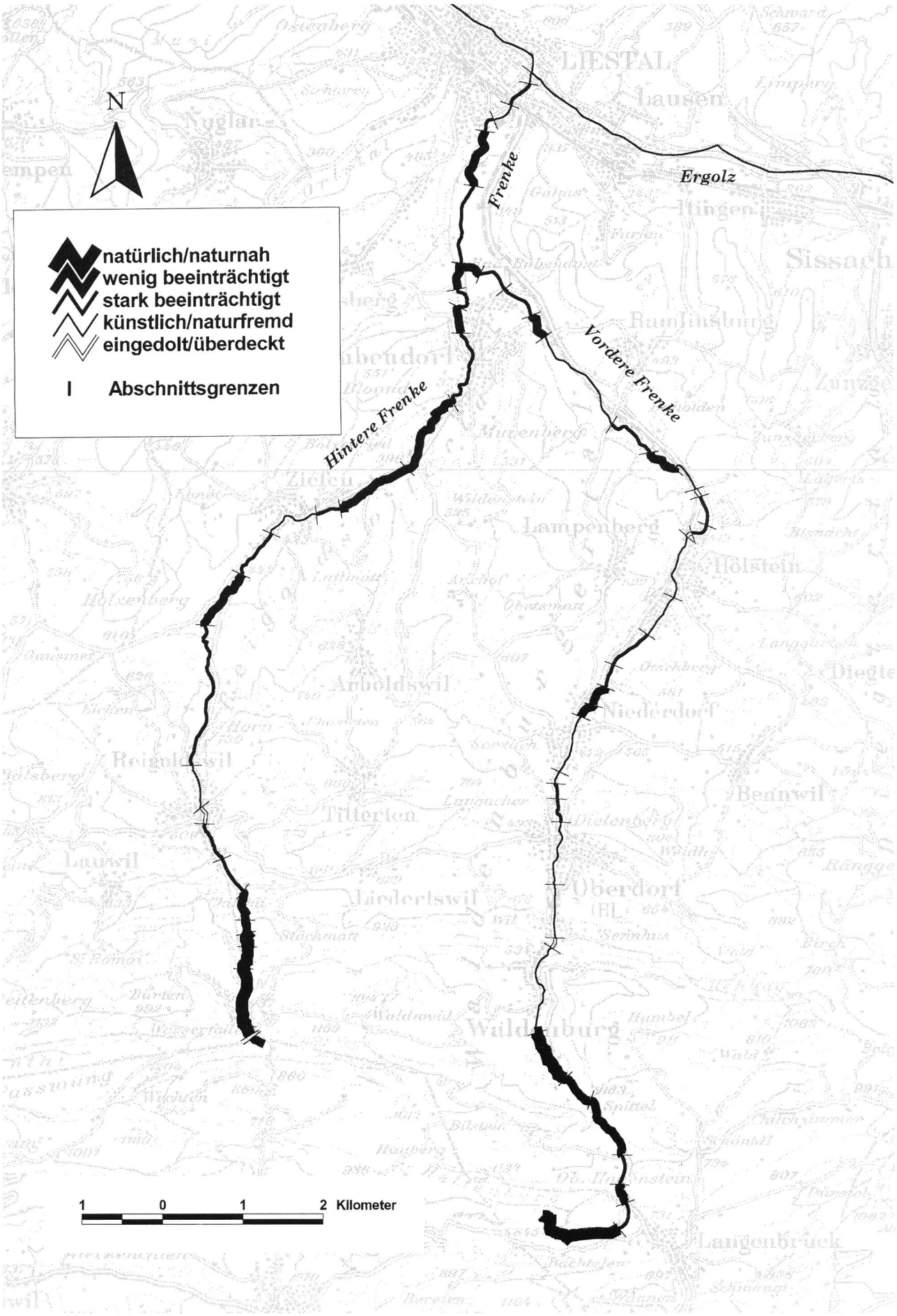

Bild 1. Ökomorphologische Klassifizierung der Frenken.

Willkommen in Basel

Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Bienvenue à Bâle

Association suisse pour l'aménagement des eaux

Einladung

Die 88. Hauptversammlung des Verbandes findet am Donnerstag, 28. Oktober 1999, in einem etwas kürzeren Rahmen statt. Die gleichentags durchgeführte Exkursion führt uns nach Kembs, wo wir die Schleuse sowie das Kraftwerk besichtigen. Die eigentliche Versammlung wird eingeleitet durch Referate der Industriellen Betriebe Basel und der Schweizerischen Vereinigung für Schiffahrt und Hafenwirtschaft.

Wir laden unsere Mitglieder, Gäste, Freunde und weitere Interessenten ein, an dieser Nachmittagsexkursion und der Versammlung teilzunehmen. Wir würden uns freuen, auch viele Teilnehmer am Apéritif und beim gemeinsamen Nachtessen begrüssen zu dürfen. Für Begleitpersonen ist am Nachmittag ein Rahmenprogramm zusammengestellt.

Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Theo Fischer, Nationalrat, Hägglingen, Präsident
Walter Hauenstein, Direktor

Wir danken den Industriellen Werken Basel und der Schweizerischen Vereinigung für Schiffahrt und Hafenwirtschaft für die Unterstützung bei der Organisation und Durchführung der Jahresversammlung.

Invitation

L'assemblée générale de l'Association suisse pour l'aménagement des eaux se tiendra le jeudi 28 octobre 1999 à Bâle, dans un cadre un peu plus restreint. L'après-midi commencera par une excursion à Kembs, où la nouvelle écluse et l'aménagement hydroélectrique seront visités. L'assemblée elle-même sera ouverte par des conférences de bienvenue des Services industriels de Bâle et de l'Association suisse de navigation et d'économie portuaire.

Nous invitons les membres de notre association, nos hôtes, nos amis ainsi que toutes les personnes intéressées à participer à cette excursion et à l'assemblée générale. Nous nous réjouirions d'accueillir aussi beaucoup de participants à l'apéritif et au dîner consécutif à la partie officielle du jour. Pour les personnes accompagnantes, une visite de la ville de Bâle sera organisée pour l'après-midi.

Association suisse pour l'aménagement des eaux
Theo Fischer, conseiller national, Hägglingen, président
Walter Hauenstein, directeur

Nous remercions les Services industriels de Bâle et l'Association suisse de navigation et d'économie portuaire pour le support durant l'organisation et la réalisation de ces journées.

Programm

Exkursion Besichtigung Kembs

Donnerstag, 28. Oktober 1999

12.45 Uhr Treffpunkt vor dem Hotel Hilton (3 Min. vom Bahnhof SBB)
13.00 Uhr Fahrt mit Bus nach Kembs (Frankreich, bitte ID-Karte oder Pass mitnehmen!)
13.30 Uhr Ankunft in Kembs, Begrüssung, Film
13.45 Uhr Besichtigung der Schleuse und des Kraftwerks
15.45 Uhr Kaffee
16.15 Uhr Rückfahrt mit Bus nach Basel
16.45 Uhr Ankunft Hotel Hilton, Basel

Rahmenprogramm

13.45 Uhr Treffpunkt vor dem Eingang Hotel Hilton
13.50 Uhr geführter Altstadtspaziergang durch Basel mit anschliessendem (fakultativ) Bummel durch die Basler Herbstmesse (ältester und grösster Jahrmarkt der Schweiz)
ab etwa
15.50 Uhr für die Teilnehmerinnen des Rahmenprogramms Kaffee und Kuchen in der Bar im Hotel Hilton

88. Hauptversammlung 1999 im Hotel Hilton

17.00 Uhr Referate zweier Vertreter des SWV in Basel zu ihrer aktuellen Situation, nämlich der Industriellen Betriebe Basel (IWB) und der Schweizerischen Vereinigung für Schiffahrt und Hafenwirtschaft
17.40 Uhr 88. Hauptversammlung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes

Präsidialansprache von Theo Fischer, Nationalrat, Hägglingen

Traktanden:

1. Protokoll der 87. Hauptversammlung vom 29./30. Oktober 1998 in Interlaken
2. Jahresbericht 1998
3. Rechnung 1998 des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, Bilanz per 31. Dezember 1998
4. Voranschläge 1999 und 2000; Festlegen der Mitgliederbeiträge 2000
5. Wahlen
6. Festlegen der Hauptversammlung 2000
7. Verschiedene Mitteilungen
8. Umfrage

18.30 Uhr Apéritif
19.00 Uhr Gemeinsames Nachtessen

Programme

Excursion et visite à Kembs

Jeudi, 28 octobre 1999

12 h 45 Arrivée des participants devant l'hôtel Hilton (à 3 min. de la gare)
13 h 00 Transfert en bus à Kembs (France, ne pas oublier carte d'identité ou passeport!)
13 h 30 Arrivée à Kembs, accueil, film
13 h 45 Visite de l'écluse et de l'aménagement hydroélectrique
15 h 45 Rafraîchissements
16 h 15 Départ pour Bâle
16 h 45 Arrivée à l'hôtel Hilton à Bâle

Programme pour personnes accompagnantes

13 h 45 Arrivée des participants à l'entrée de l'hôtel Hilton à Bâle
13 h 50 Promenade par la vieille-ville de Bâle avec visite (facultative) de la foire d'automne de Bâle (foire annuelle la plus ancienne et plus grande de la Suisse)
dès env.
15 h 50 pour les personnes accompagnantes, café et gâteaux au bar de l'hôtel Hilton

88e Assemblée générale à l'hôtel Hilton

17 h 00 Discours par deux membres bâlois de l'association, les Services industriels de Bâle et l'Association suisse de navigation et d'économie portuaire sur leur situation actuelle
17 h 40 88e Assemblée générale de l'Association suisse pour l'aménagement des eaux

Discours du président, Theo Fischer, conseiller national, Hägglingen

Ordre du jour:

1. Procès-verbal de la 87e Assemblée générale des 29/30 octobre 1998 à Interlaken
2. Rapport annuel 1998
3. Comptes annuels 1998
4. Budgets 1999 et 2000, cotisations 2000
5. Elections
6. Date et lieu de l'Assemblée générale 2000
7. Communications diverses
8. Questions

18 h 30 Apéritif
19 h 00 Repas

An der Tagung Beteiligte

Theo Fischer, Nationalrat, Notar, Alte Landstrasse 7, CH-5610 Wohlen; Präsident des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, CH-5401 Baden

Dr. *Walter Hauenstein,* Direktor, Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Rütistrasse 3a, CH-5401 Baden.

Participants à l'assemblée

René Hardmeier, Direktor Rheinschiffahrtsdirektion Basel, Hochbergerstrasse 160, CH-4057 Basel.

Prof. Dr. *Kurt Jenny,* Präsident SVS, Südquaistrasse 14, CH-4019 Basel

Eduard Schumacher, Vorsitzender der Geschäftsleitung der Industriellen Betriebe Basel, Margarethenstrasse 40, CH-4008 Basel.

Kosten (inkl. Mehrwertsteuer)

88. Hauptversammlung und Vorträge	Fr. —.–
Exkursion, inkl. kleiner Imbiss	Fr. 40.–
Apéritif/Nachtessen	Fr. 120.–
Rahmenprogramm, inkl. Kaffee und Kuchen (Das Rahmenprogramm kann nur durchgeführt werden, bei Teilnahme von mindestens 8 Personen.)	Fr. 25.–

Übernachtungen

Teilnehmer, die nicht gleichentags zurückreisen möchten, sind für ihre Hotelzimmerreservation selbst besorgt. Basler Hotelzimmerreservation, Telefon 061/686 26 30 oder Fax 061/686 21 84.

88. Hauptversammlung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes vom 28. Oktober 1999

Frais (TVA incluse)

88e Assemblée générale et discours	Fr. —.–
Excursion, rafraîchissement inclus	Fr. 40.–
Apéritif/repas	Fr. 120.–
Programme pour personnes accompagnantes, café inclus (Le programme pour les personnes accompagnantes n'aura lieu qu'avec au moins 8 personnes.)	Fr. 25.–

Logements

Les participants qui ne désirent pas rentrer le même jour sont priés de réserver leur logements directement auprès de Basler Hotelreservation, téléphone 061/686 26 30 ou fax 061/686 21 84.

88e Assemblée générale de l'Association suisse pour l'aménagement des eaux du 28 octobre 1999

Anmeldung *Inscription*

Anmeldung für/ Inscription pour	Hauptversammlung inkl. Kurzvorträge/ Assemblée générale et discours	Exkursion/ Excursion	Apéritif/Nacht-essen/ Apéritif/repas	Rahmenprogramm/ Programme pour personnes accompagnantes
Bitte ausfüllen Noter s.v.p	Fr. —.— _____Pers.	Fr. 50.–/Pers. _____Pers.	Fr. 120.–/Pers. _____Pers.	Fr. 25.–/Pers. _____Pers.

Total Fr._____
inkl. MWST/TVA

Name und Vorname, Titel und Funktion (für Teilnehmerverzeichnis) Nom et prénom, titre et fonction (pour la liste des participants)	
Adresse	Telefon
PLZ, Ort	Telefax
Name, Vorname der Begleitperson Nom, prénom de la personne accompagnante	

Für die Tagung wird im Oktober 1999 Rechnung gestellt. Diese gilt als Bestätigung und Ausweis für die Veranstaltung.

Vous recevrez dans le courant d'octobre une facture pour les frais de votre participation, qui vous sert de légitimation d'entrée à la manifestation.

Bitte einsenden an/à envoyer à
Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Rütistrasse 3a, CH-5401 Baden
Telefon 056/222 50 69, Fax 056/221 10 83

Ort und Datum/Unterschrift
Lieu et date/signature

_____

Anmeldeschluss **20. September 1999**
Clôture des inscriptions **20 septembre 1999**

Stadtplan

Plan de la ville

Hotel Hilton
Zoll
Schiffstation Basel-Rotterdam
St. Johanns-Fähre
St. Johanns-Park
St. Johanns-Platz
Johanniterbrücke
Mülhauserstrasse
Elsässerstrasse
Kantonsspital
Totentanz
Hebelschanze
Institut für Pathologie
Universität
Spalentor
Klingental
Klingentalfähre
Mittlere Brücke
Claraplatz
Clarastrasse
Riehenring
Riehenstr.
Wettsteinplatz
Wettsteinbrücke
Kinderspital
Schaffhauserrheinweg
St.Alban-Tal
Messe Basel
+ Kongresszentrum
Musical Theater
Schönaustrasse
Mattenstrasse
Feldbergstrasse
Hammerstrasse
Claragraben
Petersgraben
Petersplatz
Bernoullistr.
Marktplatz
Freie Strasse
Münster
Pfalz
Münsterfähre
Berfüsserplatz
Theater
Steinenberg
Aeschenplatz
Aeschenvorstadt
Dufourstrasse
Jakobs-Strasse
Heuwaage
Viaduktstrasse
Zoo Bachletten
Zoo
Bahnhof SBB
Unterführung SBB
Nauenstrasse
Münchensteinerstr.
Grosspeterstrasse
Grosspeterstr.
Hochstrasse
Güterstrasse
Dornacherstr.
Margarethenstrasse
Höhenweg
Dachsstr.
Pruntrutermatte
Viaduktstrasse
Gerwalbahnstr.
Rosenfeldpark
Sommercasino
Denkmal
J. Burckhardt-Str.
Engelgasse
Lange Gasse
Gartenstrasse
Elisabethenanlage
Markthalle
Kirschgarten
Steinenvorstadt
Musik Akademie
Synagoge
Holbeinplatz
Leonhardsgraben
Schützengraben
Spalenvorstadt
Spalenberg
Heuberg
Leonh.-str.
Austrasse
Holbeinstrasse
Rümelinbachw.
Birsigstr.
Birsigstrasse
Binningerstrasse
Erdbeergraben
Pruntrutermatte
H. Huber-Str.
Frobenstrasse
Solothurnerstrasse
Gundeldingerstr.
Gundeli-Pass
Lindenhofstr.
Peter Merian-Strasse
Kunstmuseum
Bankverein
St. Alban-Rheinweg
St. Alban-Vorstadt
St. Alban-Anlage
Hardstrasse
Mühlenberg
Rittergasse
Bäumleingasse
Rheingasse
Rheinweg
Rheinsprung
Augustinergasse
Münsterplatz
Schneidergasse
Spalenberg
Andr.pl.
Stiftsg.
Fischmarkt
Petersg.
Spiegelg.
Utengasse
Schafg.
Aeschenvorstadt
Aeschenplatz
Theaterstr.
Elisabethenstr.
Kanonengasse
Steinengraben
Steinenvorstadt
Kohlenberggasse
Birsigparkpl.
Theaterstr.
Klosterberg
Henric Petri-Str.
Sternengasse
Hirschgasse
Wallstr.
Heumattstr.
Kücherg.
Parkw.
Lange Gasse
Engelgasse
Kappellenstr.
J. Burckhardt-Str.
Hagenbachstr.
Luftmattstr.
Lindenhofstr.
Lindenhofstr.
Casinostr.
Gundeli-Pass
Solothurnerstrasse
Frobenstrasse
Dornacherstr.
Güterstrasse
Hochstrasse
Grosspeterstrasse
Grosspeterstr.
Münchensteinerstr.
Nauenstrasse
Bahnhof SBB
Unterführung SBB
IWB
Dachsstr.
Melingerstr.
Edisonstr.
Pruntrutermatte
Viaduktstr.
Binningerstrasse
Erdbeergraben
Bus
Zoo
AIR-TERMINAL
SBB
Zoll
Heuwaage
Theater
Theater
Aeschenplatz
Aeschenvorstadt
Dufourstrasse
Steinenberg
Berfüsserplatz
Theater

Bild 2. Monotoner Gewässerabschnitt im Landwirtschaftsgebiet: Die Gewässersohle ist mit Schwellen stabilisiert, der Böschungsfuss mit Betonplatten verbaut, das Umland intensiv genutzt.

Bild 3. Vordere Frenke im Siedlungsgebiet: Der Fluss wurde kanalisiert, die Gewässersohle gepflastert. Die Vordere Frenke hat ihre Funktion als Lebensraum eingebüsst.

Bachforellen-Gewässer. Die Hintere Frenke entspringt auf etwa 930 m ü.M. Über zahlreiche Wasserfälle fliesst sie in einem wilden Felsbett steil nach Reigoldswil, wo das Gefälle abnimmt und sie dann hauptsächlich durch Gras- und Ackerland fliesst. Die Vordere Frenke entspringt auf 820 m ü.M. Ihr Quellgebiet ist eine typische Karstlandschaft: Das Wasser fliesst aus vielen Quellen zum kleinen Bach zusammen. Sie fliesst zuerst durch mehrere bewaldete Abschnitte, danach durch den Talgrund des stark besiedelten Waldenburgertals. Die letzten Kilometer vor dem Zusammenfluss fliesst sie vor allem durch Gras- und Ackerland, welches auch die Umgebung der vereinigten Frenke bis Liestal prägt.

Die Frenke ist ein wildes Gewässer, das in der Vergangenheit durch Hochwasserereignisse immer wieder für Zerstörungen sorgte. 1926 kamen im Waldenburgertal bei einem Hochwasser 16 Menschen ums Leben. Diese Katastrophe gab den Ausschlag, das Gewässer durch harte Verbauungen zu bändigen.

Das Einzugsgebiet der Frenke umfasst etwa 80 km², die gesamte Fliessstrecke beträgt 31,9 km. Bevor die vereinigte Frenke auf 320 m ü.M. in die Ergolz mündet, ist ihre Breite auf 6 m angewachsen.

3.2 Durchführung der Untersuchung

Die Flussbegehungen fanden in der Zeit von Oktober bis Dezember 1998 statt. An einem Erhebungstag konnten von einer Person 2 bis 3 km der Fliessstrecke erfasst werden. Es ergaben sich insgesamt 62 Gewässerabschnitte mit Längen von 80 bis 1900 m. Die durchschnittliche Abschnittslänge betrug 500 m.

3.3 Der ökomorphologische Zustand der Frenken

Die Frenken sind als Ökosystem vom Menschen stark beeinträchtigt worden. Naturnahe Abschnitte finden sich heute nur noch an den Oberläufen oder im Wald. Im Siedlungsraum wurde das Gewässer stark verbaut: Häuser und Strassen reichen meist bis ans Ufer. Die Zustandskarte (Bild 1) zeigt das Ausmass der Beeinträchtigung der einzelnen Gewässerabschnitte.

Eindolungen

Hauptsächlich für den Strassenbau wurden die Frenken auf 2% ihrer Fliessstrecke eingedolt. Der längste überdeckte Abschnitt findet sich mit 225 m im Dorfzentrum von Reigoldswil. In der Gesamtbewertung wurden die eingedolten Abschnitte zur Klasse «künstlich/naturfremd» dazugenommen.

Beschaffenheit der Gewässersohle

Die Gewässersohle wurde auf der ganzen Fliessstrecke immer wieder durch Holzschwellen und Sohlenstufen befestigt (Bild 2). Auf das Hochwasser von 1926 hin wurde im Waldenburgertal die Sohle sogar auf einer langen Strecke flächendeckend gepflastert.

Sohlenverbauung	Streckenlänge	Anteil
keine	2,4 km	8 %
vereinzelt (< 10 %)	22,0 km	69 %
mässig/stark (> 10 %)	7,5 km	23 %

Breitenvariabilität des Wasserspiegels

Die Bachläufe der Frenken bieten nur wenig Abwechslung. Die Ufer sind selten unterspült, und die Böschungen sind meistens steil. Besonders in Biegungen sind sie gut befestigt. Es sind nur wenig Kiesbänke oder Kolke aufzufinden, welche die Struktur der Gewässersohle aufwerten würden. Dem Gewässer bleibt kaum Raum, um seine Dynamik entfalten zu können.

Breitenvariabilität	Streckenlänge	Anteil
ausgeprägt	4,0 km	13 %
eingeschränkt	14,0 km	44 %
keine	13,9 km	43 %

Verbauung des Böschungsfusses

In Siedlungen und entlang von Verkehrsachsen ist der Böschungsfuss meist durch eine Mauer befestigt (Bild 3). Auch im landwirtschaftlich genutzten Gebiet sind häufig Verbauungen mit Betonplatten oder Blockwurf anzutreffen; wenig verbreitet ist Lebendverbau.

Böschungsfuss, Verbauung	Streckenlänge	Anteil
keine/vereinzelt (< 10 %)	31,2 km	49 %
mässig/stark (10 – 60 %)	10,8 km	17 %
überwiegend (> 60 %)	21,8 km	34 %

(Da beide Uferseiten berücksichtigt wurden, ergibt sich für die Gesamtstrecke die doppelte Fliessstrecke, nämlich 63,8 km.)

Gestaltung des Uferbereiches

Das Umland wird oft bis an die Gewässerlinie heran genutzt. So bleibt zwischen dem Gewässer und den intensiv ge-

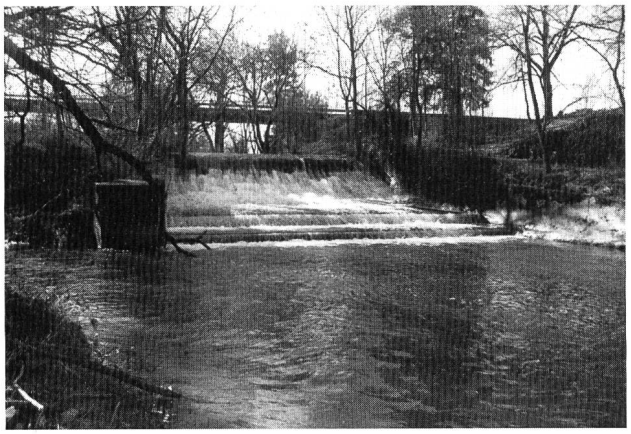

Bild 4. Mündung der vereinigten Frenke in die Ergolz: Die künstliche Rampe ist für Fische unüberwindbar. Die Vernetzung zwischen der vereinigten Frenke und der Ergolz ist stark eingeschränkt.

nutzten Flächen meist nur ein Streifen von weniger als 4 m Breite, auf welchem noch eine standortgerechte Ufervegetation besteht. Feuchtwiesen oder Auen findet man keine.

Breite des Uferbereiches	Streckenlänge	Anteil
mehr als 8 m	13,9 km	20 %
4 – 8 m	8,0 km	13 %
weniger als 4 m	42,9 km	67 %

Durchgängigkeit des Gewässers

447 Querbauwerke (künstliche Abstürze und Sohlrampen) zergliedern den Lauf der Frenken. Etliche von ihnen sind so hoch, dass sie selbst für grössere Fische nicht überwindbar sind.

Eine sehr hohe künstliche Sohlrampe mit einer glatten Betonfläche befindet sich unmittelbar an der Mündung der vereinigten Frenke in die Ergolz (Bild 4). Diese behindert die Aufwanderung von der Ergolz her.

Das erste natürliche Hindernis, der Wasserfall am Steinenbrüggli, liegt 1,2 km oberhalb der Mündung (Bild 5).

Vernetzung mit Seitengewässern

Im Rahmen der Untersuchung an den Frenken wurden auch die Mündungen der Seitenbäche erfasst und beschrieben, obwohl dies nicht Teil der verwendeten Buwal-Methode ist. Die Vernetzung mit den Seitengewässern würde erst auf einer weiterführenden Ebene, die das Gewässernetz als Gesamtsystem untersucht, genauer betrachtet (vgl. dazu [3]). Diese zusätzlichen Erhebungen verursachen jedoch wenig Aufwand und ermöglichen einen guten Überblick über den Grad der Vernetzung.

Bild 5. Wasserfall beim Steinenbrüggli oberhalb Liestal: Von der Ergolz her gesehen bildet dieser Wasserfall nach 1,2 km das erste natürliche Aufwanderungshindernis in der Frenke.

Die Untersuchung zeigt, dass mehr als die Hälfte der Seitenbäche der Frenken im Unterlauf und bei der Mündung eingedolt wurden! Viele der kleinen Flurbäche wurden zur Gewinnung von Ackerland überdeckt. Bäche im Siedlungsraum wurden meistens beim Strassenbau eingedolt. Oft findet man an der Mündung auch einen hohen Absturz, so dass den Wasserlebewesen der Zugang zu den Seitengewässern verunmöglicht wird. Nur 23 der 67 Bäche, welche in die Frenke münden, sind in ihrem Unterlauf natürlich bzw. naturnah gestaltet.

Mündung der Seitenbäche	Vereinigte Frenke	Vordere Frenke	Hintere Frenke	Total	in %
unverbaut	0	7	16	23	34 %
verbaut, offen	0	7	3	10	15 %
eingedolt	1	25	8	34	51 %

Gesamtbewertung

In die Gesamtbewertung werden die Durchgängigkeit und die Vernetzung mit den Seitengewässern nicht mit einbezogen. Die Beschaffenheit der Gewässersohle, des Böschungsfusses, des Uferbereiches und die Ausprägung der Breitenvariabilität bestimmen, mit welcher Zustandsklasse ein Abschnitt bezeichnet wird. Für die Frenken ergibt sich folgendes Bild:

Zustandsklasse	Streckenlänge	Anteil
natürlich/naturnah	3,3 km	10 %
wenig beeinträchtigt	8,2 km	26 %
stark beeinträchtigt	11,2 km	35 %
künstlich/naturfremd	9,2 km	29 %

Eine detailliertere Betrachtung der drei Teilgewässer Vordere, Hintere und vereinigte Frenke zeigt auf, dass der ökomorphologische Zustand der Vorderen Frenke am schlechtesten ist.

Zustandsklasse	Vereinigte Frenke	Vordere Frenke	Hintere Frenke
natürlich/naturnah	0 %	11 %	11 %
wenig beeinträchtigt	28 %	19 %	34 %
stark beeinträchtigt	56 %	26 %	42 %
künstlich/naturfremd	16 %	44 %	12 %

4. Schlussbetrachtung

Die Frenke ist als Lebensraum für Tiere und Pflanzen stark beeinträchtigt. In allen Abschnitten wurden Eingriffe vorgenommen und die natürlichen Strukturen verändert. Streckenweise wurde das Gewässer so stark verbaut, dass dieses kaum mehr als Lebensraum dienen kann. Der Anteil «künstlich/naturfremder» Strecken ist bei der Frenke sehr hoch. Er ist mit 29% viermal so hoch wie beispielsweise an der Ergolz [4]. Mit durchschnittlich 14 Querbauwerken pro Kilometer Fliessstrecke weist die Frenke auch deutlich mehr Verbauungen als andere Gewässer auf. Die Töss, welche als massiv verbaut gilt, hat zum Beispiel «nur» 9,5 Querbauwerke pro km [5].

Die ökomorphologische Bestandesaufnahme hat nicht nur zum Ziel, über den Zustand des Gewässers zu informieren; sie stellt den ersten Schritt der Bemühungen dar, diesen zu verbessern. Die Untersuchung zeigt, welche Gewässerabschnitte strukturelle Mängel aufweisen. An den betroffenen Abschnitten können nun gezielt detailliertere Untersuchungen durchgeführt und bauliche oder raumplanerische Massnahmen ergriffen werden.

Im Fall «Frenke» stehen dabei zuerst Eingriffe im Vordergrund, welche eine Verbesserung der Längsvernetzung bewirken: Hohe Querbauwerke und die flächendeckenden Sohlenverbauungen sollten entfernt werden. Ein weiteres Ziel ist die bessere Vernetzung des Gewässers mit dem Umland: Die Uferbereiche müssen aufgewertet und die Seitengewässer zugänglich gemacht werden. Dies erfordert vor allem raumplanerische Massnahmen, wie z. B. die Ausscheidung ökologischer Ausgleichsflächen.

Literaturhinweise

[1] Vollzug Umwelt, Mitteilungen zum Gewässerschutz, Nr. 27, Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Ökomorphologie – Stufe F (flächendeckend), Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal), Bern, 1998.

[2] *Bühlmann, K.:* Ökomorphologische Bestandesaufnahme der Frenken, Praktikumsbericht, Amt für Umweltschutz und Energie BL, Umweltschutzlabor, Liestal, 1999.

[3] Vollzug Umwelt, Mitteilungen zum Gewässerschutz, Nr. 26, Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Modul-Stufen-Konzept, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal), Bern, 1998.

[4] *Niderhauser, D.:* Ökomorphologische Bestandesaufnahme der Ergolz, Praktikumsbericht, Amt für Umweltschutz und Energie BL, Umweltschutzlabor, Liestal, 1998.

[5] *Peter, A.; Gonser, T.:* Töss als Lebensraum, Eawag news, 44 D, S. 18–22, Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz, Dübendorf, 1998.

Adresse der Verfasserin: *Karin Bühlmann,* Studentin der Umweltnaturwissenschaften, ETH, CH-8092 Zürich; Dr. *Marin Huser,* Amt für Umweltschutz und Energie BL, CH-4410 Liestal; *Thomas Amiet,* Amt für Umweltschutz und Energie BL, CH-4410 Liestal, Dr. *Armin Peter,* Eawag, Forschungszentrum für Limnologie, CH-6047 Kastanienbaum.

Vernetzung von Aare und Limmat beim Kraftwerk Stroppel

Pierre-Yves Christen

Die Limmat mündet bei Untersiggenthal in die Aare. Kurz vor dieser Einmündung befindet sich das unterste Wasserkraftwerk der Limmat, das Kraftwerk Stroppel. Es ist das erste grosse Hindernis für Fische, die von der Aare in die Limmat und weiter Limmat-aufwärts wandern wollen. Zwar existierte eine Fischtreppe; sie erfüllte ihre Funktion aber nicht optimal. Die Treppe wies Höhenstufen von 30 bis 35 cm auf. Dies ist nach neuesten Erkenntnissen zu hoch und erzeugt eine zu grosse Wassergeschwindigkeit: Fische können solche Hindernisse nicht mehr überwinden.

Neue Konzession mit Auflagen

Am 1. März 1995 übertrug der Regierungsrat des Kantons Aargau der Proma Energie AG die Konzession für das Wasserkraftwerk Stroppel. Verbunden mit dieser Konzession waren die Auflagen, die Restwassermenge in der Limmat zu erhöhen und die Vernetzung zwischen Limmat und Aare zu verbessern.

Verschiedene Vernetzungsvarianten

Grundsätzlich waren für eine Verbesserung der Vernetzung drei Varianten möglich:

1. Reparatur und Verlängerung der bestehenden Fischtreppe;
2. Vorschüttung einer naturnahen Blockrampe vor dem bestehenden Wehr;
3. Erstellen eines neuen Umgehungsgewässers am linken Ufer.

Bild 1. September 1997: Die Arbeiten am neuen Umgehungsgewässer sind beendet, das Gerinne wird in Betrieb genommen (Foto *J. Loos,* Wettingen).

Bild 2. Juni 1998: Das Umgehungsgewässer dient Fischen und wirbellosen Kleinlebewesen als Aufstiegskorridor von der Aare in die Limmat (Foto Sektion Wasserwirtschaft, *Pierre-Yves Christen*).