

Ökologie der Gletscher-Quellbäche des Inn

Das Roseg-Tal befindet sich im Bernina-Massiv der Schweizer Alpen. Das Talende liegt auf einer Höhe von 1768 m ü.M.; die höchste Erhebung ist der Piz Bernina mit 4049 m ü.M. Die Gletscher bedecken 30 % des Roseg-Einzugsgebietes, das sich über eine Fläche von 66 km² ausdehnt. Die Schmelzwässer zweier Talgletscher – Tschierva-Gletscher und Roseg-Gletscher - sind die Hauptwasserquellen des Roseg-Baches, dessen mittlerer jährlicher Abfluss 2,8 m³/s beträgt. Der Roseg-Gletscher endet in einem See. Fünf deutlich unterschiedliche Abschnitte charakterisieren den morphologisch vielfältigen Lauf des Roseg-Baches: Ein 900 m langer Seeausfluss, ein 650 m langer Gletscherbach im Vorland des Tschierva-Gletschers, eine 700 m lange Strecke unterhalb des Zusammenflusses von Gletscherbach und Seeausfluss, wo der Bach tief in die Grundmoräne eingeschnitten ist, eine 2750 m lange und 130 – 500 m breite Schwemmebene (2015 m ü.M.; siehe Abb. 1) und daran anschließend ein 7200 m langer Abschnitt, wo die steilen Talhänge die seitliche Ausdehnung des Baches einschränken. Das Roseg-Tal gehört zum Inn / Donau-Einzugsgebiet.

Im Jahre 1996 begann die Abteilung Limnologie der EAWAG mit einer umfassenden ökologischen Studie des Roseg-Baches. Ziel der Untersuchung war, die räumliche und zeitliche Verteilung der Nährstoffe, des Periphytons (Algen), der benthischen und hyporheischen Fauna sowie der Produktion bzw. des Abbaus organischer Substanz in einer unwirtlichen alpinen Umgebung zu verstehen.

Das Abflussregime des Roseg-Baches ist gekennzeichnet durch eine geringe Wasserführung von Herbst bis Frühjahr und Hochwasser (Eisschmelze) im Sommer. Im Ausfluss des Gletschersees herrschen während des Sommers relativ günstige Lebensbedingungen (kaum Geschiebetransport und Wassertemperaturen über 3°C), ganz im Gegensatz zum Gletscherbach im Vorland des Tschierva-Gletschers. Die geomorphologische Struktur der Schwemmebene und die im Jahresverlauf wechselnden Wasserquellen und Fließwege von Oberflächen- und Grundwasser führen zu einem deutlichen saisonalen Ausdehnungs- und Kontraktionszyklus des Gewässernetzes. Dabei bilden die unterschiedlichen aquatischen Habitate ein räumlich und zeitlich variables Mosaik. Während des Winters fällt das Bachbett im oberen Teil der Schwemmebene trocken und die übrigen wasserführenden Gerinnen werden durch Grundwasser gespeist; die Gesamtlänge der benetzten Gerinne beträgt dann 7 km (siehe Abb. 2). Mit der Schneeschmelze beginnt das Auffüllen der Grundwasserspeicher und der Oberflächenabfluss nimmt zu. Infolgedessen dehnt sich das Gewässernetz aus und erreicht im Juli und August mit 26 km Länge seine maximale Größe. Im Sommer ist das Hauptgerinne charakterisiert durch Geschiebetransport, starke Trübung und relativ kaltes Wasser. Dieser Lebensraum steht in krassem Gegensatz zu den klaren

Ecology of the glacial headwaters of the Inn River

The Val Roseg is located in the Bernina massif of the Swiss Alps. Elevations range from 1768 m at the catchment end to 4049 m a.s.l. at the top of Piz Bernina. Glaciers cover about 30% of the catchment, encompassing an area of 66 km². Glacial melt water from two valley glaciers, Tschierva and Roseg Glaciers, is the primary water source of the second order Roseg River (mean annual discharge = 2.8 m³s⁻¹). Roseg Glacier drains into a proglacial lake. The morphologically diverse river corridor includes a 900-m long lake outlet system characterized by high channel stability and low bedload transport, a 650-m long proglacial reach below the Tschierva Glacier characterized by low channel stability, a 700-m long reach downstream of the confluence of the proglacial stream and the lake outlet incised in glacial till, a 2750-m long by 130–500-m wide flood plain (2015 m a.s.l., see fig. 1), and a 7200-m long constrained reach between the flood plain and the end of the catchment. The Roseg Valley is part of the Inn / Danube catchment.



Abb.1: Luftaufnahme der Roseg-Schwemmebene (oberer Abschnitt; Foto Rainer Zah)

Fig.1: Aerial view of the Val Roseg flood plain (upper section)

In 1996, the Department of Limnology at EAWAG initiated a comprehensive ecosystem study of the Val Roseg. The study aimed to understand the spatial and temporal patterns of periphyton (algae), benthic and hyporheic fauna, production and decomposition of organic matter, and nutrient dynamics in a relatively harsh alpine environment.

The flow regime of the Roseg River is characterized by low flow from autumn to spring and high flow (ice melt) during summer. Compared to the harsh summer conditions in the proglacial stream below the Tschierva Glacier, the outlet of the proglacial lake is a relatively benign habitat (low bed load transport and temperatures about 3°C higher). The geomorphic structure of the flood plain and annually varying sources and pathways of water (surface and subsurface) result in a distinct seasonal expansion and contraction cycle of the floodplain channel network and maintain a spatially and temporally shifting

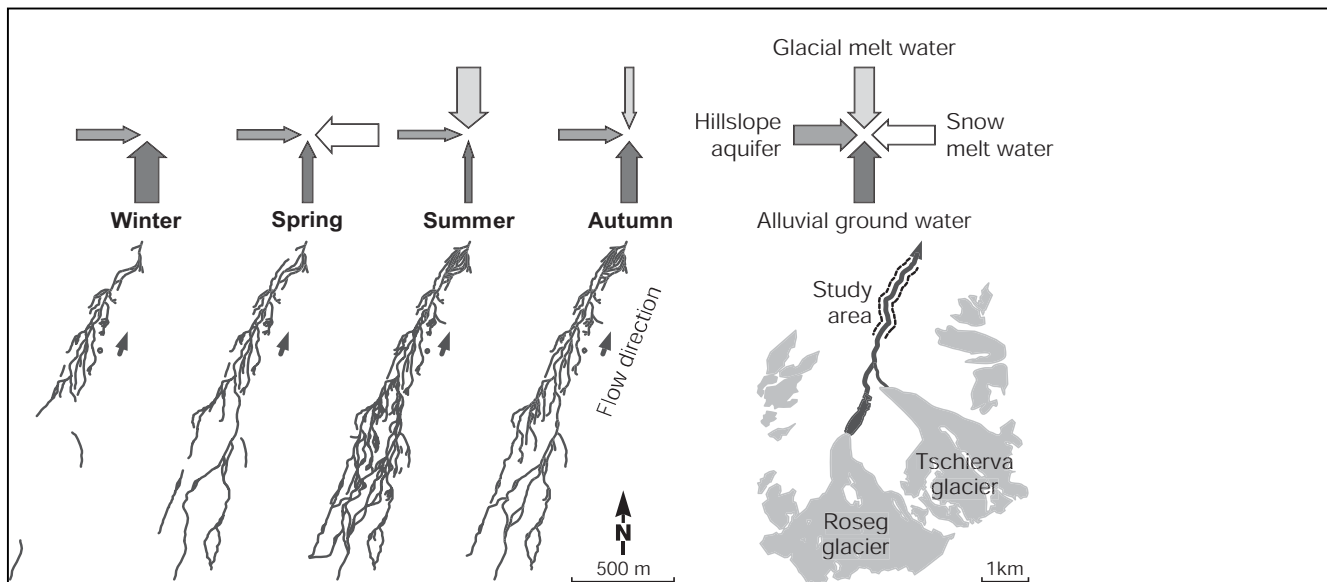


Abb. 2: Ausdehnungs- und Kontraktionszyklen des Gerinnennetzes in der Roseg-Schwemmebene (in vier Jahreszeiten) und der relative Beitrag unterschiedlicher Wasserquellen zum Gesamtabfluss in der Schwemmebene (aus EAWAG-News 54e, Tockner et al.)
 Fig. 2: Expansion and contraction cycle of the channel network of the Val Roseg flood plain (four seasons) and the relative contribution of different water sources to total floodplain discharge (from EAWAG-News 54e, Tockner et al.)

und relativ warmen Grundwassergerinnen der Schwemmebene.

Der saisonal wechselnde Anteil von Grund- und Gletscherschmelzwasser beeinflusst die Temperatur- und Nährstoffverteilung in den Oberflächengewässern der Schwemmebene. Im Frühjahr beginnt die Wassertemperatur in allen Gerinnen anzusteigen. Doch mit Beginn der Schnee- und Eisschmelze im Juni sinkt die Temperatur im Hauptgerinne und den Gerinnen, die an ihrem oberen Ende mit dem Hauptgerinne verbunden sind. In Gerinnen ohne Zufluss von Gletscherschmelzwasser nehmen die Temperaturen z.T. bis in den Spätsommer zu. Dies führt zu einer hohen Temperaturheterogenität der Habitate in der gesamten Schwemmebene.

Die wichtigste Energiequelle für die heterotrophen Lebensgemeinschaften des Roseg-Baches ist die autochthone Produktion. Zwar bleibt im Sommer wegen der ungünstigen Umweltbedingungen die Periphyton-Biomasse im Gletscherbach und im Hauptgerinne der Schwemmebene niedrig, doch sie ist relativ hoch in den Gerinnen der Schwemmebene, die nicht oder nur zeitweise vom Gletscher-Schmelzwasser beeinflusst werden. In allen Gerinnen erreicht die Algen-Biomasse im Herbst und im Winter ihr jährliches Maximum, wenn nicht durch die Schneebedeckung die Verfügbarkeit von Licht herabgesetzt oder die Gerinnen trocken fallen. Die Zufuhr und der Rückhalt von Nährstoffen sowie die Limitierung des Algenwachstums sind ebenfalls deutlichen saisonalen Schwankungen unterworfen. Der Eintrag von Falllaub oder Nadeln aus der Uferregion - eine primäre Energiequelle in Quellbächen bewaldeter und tiefer gelegener Einzugsgebiete - ist wegen der spärlichen Vegetation im rezenten Gletscher-Vorland und in der Schwemmebene von geringer Bedeutung. Trotzdem sind hier die Prozesse des Laub- und Nadelabbaues ähnlich wie in Fließgewässern bewaldeter Einzugsgebiete.

Im Laufe der Untersuchungen wurden über 150 Makroinvertebraten-Taxa gefunden. Die nicht zu der Gruppe der Insekten gehörenden Arten wie Würmer, Wassermilben und Muschelkrebse bildeten 35% der Lebensgemeinschaft. Unter den Insekten waren die Zuckmücken mit 35 Arten vertreten; die Zahl der übrigen Arten war wesentlich geringer. Im Längsprofil des von Gletscherschmelzwasser dominierten Hauptgerinnes änderte sich die benthische Lebensgemeinschaft während des

mosaic of diverse aquatic habitats. During winter the channels in the upper flood plain are dry and the remaining flowing channels are fed by ground water; the total channel length equals 7 km (see fig. 2). Groundwater reservoirs become replenished and surface flow increases with the onset of snowmelt. Consequently, the channel network expands, reaching its maximum size in July and August at 26 km. During summer the main channel is a harsh habitat with high flow, cold turbid water, and frequent bed load transport, distinctly contrasting with the clear and relatively warm groundwater fed flood plain channels.

The seasonal shift in the relative contribution of different water sources and flow paths influence thermal patterns and nutrient concentrations. In spring, air temperature and solar radiation increase water temperature throughout the flood plain, but with the onset of snow and ice melt in June temperature in the main channel and channels upstream connected to the main channel start to decrease. In channels lacking upstream connections to the main channel, temperatures increase into late summer. This results in a high thermal heterogeneity of habitats across the flood plain.

The dominant energy source in the Roseg River is autochthonous production. Periphyton biomass is low during summer in glacial channels, reflecting the harsh environmental conditions. However, it is higher in floodplain channels not or little influenced by glacial melt water. In all channels, algal biomass peaked in autumn and winter unless snow cover reduced the availability of light or channels fell dry. Nutrient levels also showed high seasonality as shown in nutrient limitation and retention studies. Leaf or needle litter from the riparian zone, a primary energy source of forested headwater streams at lower elevations, was of minor importance because of the scarce vegetation in the recent glacier forelands and flood plain, although litter processing dynamics were quite similar to low elevation streams in forested landscapes.

About 150 benthic macroinvertebrate taxa have been identified. Non-insects comprised 35% with oligochaetes, water mites, and Ostracoda being most common. Midges dominated the insects with 35 species, and species rich of other taxa was distinctly lower. During summer, glacier

Sommers deutlich, was die Abnahme lebensfeindlicher Umweltbedingungen mit der Entfernung vom Gletscher widerspiegelt. Die kalt-stenotherme Zuckmückenart *Diamesa* dominierte die Bachfauna in den Vorgletscherabschnitten. Die benthische Lebengemeinschaft im Längsprofil änderte sich während der Jahreszeiten; Eintagsfliegen und Steinfliegen kamen im Herbst in der Nähe des Gletschers vor. Die heterogenen Mosaik-Habitate in der Schwemmebene bieten verschiedenen Makroinvertebraten ein Refugium, wodurch sich die Gesamtbiodiversität erhöht. Im hyporheischen Interstitial wurden über 70 Invertebratenarten gefunden. Auch die hyporheische Fauna zeigte im Längsprofil eine deutliche Zonierung, was mit unterschiedlichen Fließwegen des Grundwassers, dem sich ändernden Austausch von Grund- und Oberflächenwasser und Änderungen der Temperatur erklärt werden kann.

Die Hauptergebnisse der Studie lassen sich wie folgt zusammenfassen: (1) Die räumlich-zeitliche Heterogenität in alpinen Bächen ist in der Regel hoch, besonders im Bereich der Schwemmebenen, (2) Die Ausdehnungs- und Kontraktionszyklen der aquatischen Habitate in der Schwemmebene spielen eine wesentliche Rolle in der Lebensraumqualität und der biotischen Reaktion, (3) Herbst und Winter (nicht aber Sommer) sind Perioden mit hoher biologischer Aktivität in den vom Gletscher gespeisten Gerinnen, (4) Grund- und Oberflächenwasser beeinflussen sowohl die Habitatstrukturen als auch die Lebensgemeinschaften.

Der Tschierva- und Roseg-Gletscher sind, wie auch die meisten anderen Alpen-Gletscher, auf dem Rückzug. Grosse Mengen an Lockergestein aus dem schnell wachsenden Vorland können in die Schwemmebene des Roseg-Baches transportiert werden und somit die Lebensbedingungen beeinflussen. Mit dem Rückzug der Gletscher wird sich im Sommer in den flussabwärts gelegenen Abschnitten die Wassertemperatur erhöhen, was zum Verschwinden der Kaltwasserarten führen dürfte.

Ein ausführliche Beschreibung der Ökologie des Roseg-Baches wird Ende 2003 in Buchform erscheinen unter dem Titel: „Ecology of a Glacial Flood Plain“, J.V. Ward & U. Uehlinger (Eds), Kluwer Academic Publishers.

Urs Uehlinger & Christopher T. Robinson, Dübendorf
E-mail: urs.uehlinger@eawag.ch
christopher.robinson@eawag.ch

Der Tiroler Lech, von Regeneration der Wildflusslandschaft zum Flussnationalpark

Dieser Beitrag ist nur als kurzer Einblick in das Thema zu verstehen. Die schwerpunktmäßig ausgerichteten Arbeiten sind so umfangreich, dass ein mehrbändiges Grundlagenwerk daraus entstehen könnte. Der Tiroler Lech ist einer der bestuntersuchten alpinen Flusslandschaftsräume. Ebenso bedeutend ist, dass die gesamten erfassten Daten in nachvollziehbaren Karten und Plänen im TIRIS – im „Tiroler Raumordnungs- und Informationssystem“ bearbeitet, ergänzt und zugriffsbereit verwaltet werden. Hier entstand kein Datenfriedhof.

Aktuelle Situation

Das anhaltende Engagement seit Mitte der 1980er Jahre - von Interessengruppen aus dem Lechtal, des Landes Tirol, des Bundeslandes Österreich und aus dem benachbarten Ausland - führte zum aktuellen Schutz- und Entwicklungsvorhaben der Außerfernener Wildflusslandschaft Lech (siehe Abb.1).

Der Tiroler Lech gehört inzwischen zum europäischen Netz von Schutzgebieten NATURA 2000 - das als wesentliches Ziel „die Sicherung der Artenvielfalt in Europa

ness of other taxa was distinctly lower. During summer, glacier fed streams were characterized by a longitudinal sequence in macroinvertebrate taxa that reflected the decreasing environmental harshness with distance from the glacier. The cold-stenotherm midge *Diamesa* dominated the proglacial reach. The longitudinal pattern varied strongly across seasons with mayflies and stoneflies occurring closer to the glacier in autumn. The heterogeneous mosaic of flood plain habitats provided numerous refugia for invertebrates, thereby enhancing overall biodiversity. In the interstices of the hyporheic zone about 70 taxa were found. Hyporheic fauna also showed strong longitudinal gradients that reflected groundwater flow paths and changes in water temperature. The interstitial fauna in the main flood plain reflected the spatial heterogeneity of environmental conditions, the channel network configuration, and the surface-subsurface hydrological linkages on organism dispersal.

The major results of the study were: (1) the level of spatio-temporal heterogeneity in alpine streams can be high, particularly in multi-channel systems, (2) the expansion/contraction cycles of aquatic habitats play an important role in habitat conditions and associated biotic responses, (3) autumn and winter (not summer) are periods of high biological activity in glacier fed streams, and (4) groundwater-surface water interactions structure habitat conditions and biotic communities.

The Tschierva and Roseg glaciers are rapidly retreating as most glaciers in the Alps. Large amounts of unconsolidated sediments in the rapidly growing foreland may be transported into the Roseg flood plain and, as a consequence, affect habitat turnover. With the upstream movement of the glacier termini, water temperature during summer will increase in downstream habitats and, thus, may lead to the loss of cold-water species.

A comprehensive book on the ecology of the Val Roseg will appear toward the end of 2003: Ecology of a Glacial Flood Plain, J.V. Ward and U. Uehlinger (Eds), Kluwer Academic Publishers.

Urs Uehlinger & Christopher T. Robinson, Dübendorf
E-mail: urs.uehlinger@eawag.ch
christopher.robinson@eawag.ch

The Tyrolean Lech River, from regeneration of torrent landscape to fluvial national park

This article can only provide a brief overview of the Lech River problem. The investigations focused on the most important issues are so extensive that basic reporting alone would produce several volumes. By way of introduction, however, we have to point out that the Tyrolean Lech is one of the most thoroughly researched river landscapes in the Alps. It is also important to note that all research data are processed, updated and accessible in a series of easy-to-understand maps in TIRIS (Tyrolean Regional Planning and Information System). Thanks to TIRIS no odd data were accumulated.

Current Situation

The continuous commitment since the mid 1980s of various interest-groups from the Lech valley, the County Tyrol, the Austrian Federation and neighbouring countries has led to the current protection and development project of the Lech torrent landscape (see fig.1).

The Tyrolean Lech now belongs to the European network of protected areas covered by NATURA 2000, the aim of which is "the safeguarding of species-biodiversity in

durch die Erhaltung der natürlichen Lebensräume, der wildlebenden Tiere und Pflanzen sowie den wildlebenden Vogelarten“ anstrebt. Das Vorhaben wird im Rahmen des Life-Projektes Wildflusslandschaft Tiroler Lech 2001 – 2006 umgesetzt. Parallel dazu wurde von der Tiroler Landesregierung am 3. Juli 2003 ein „Regionales Programm für die Nationalparkregion Tiroler Lechtal“ beschlossen. Mit diesen Programmen werden nicht nur Regenerations- und Revitalisierungsmaßnahmen im Flussraum ermöglicht, sondern auch Hilfsprogramme für die Verbesserung der gesamtwirtschaftlichen Situation im Außerfern realisiert. Der Schutz vor Naturgefahren, speziell der Hochwasserschutz, wird dabei besonders beachtet.

Diese in der Realisierung befindlichen Programme sind ein Resultat langer, fundierter interdisziplinärer Grundlagen- und Planungsarbeit; sie sind ein deutliches Zeichen des politischen Willens sowie ein mutiger zukunftsorientierter Schritt für eine gesamte ökologisch-ökonomische Bewirtschaftung der regionalen, natürlichen und flussorientierten Ressourcen. Allen Beteiligten – den Experten, den Amtspersonen und besonders den engagierten Politikern der Gemeinden und des Landes Tirol ist eine hohe Anerkennung für ihre zielorientierte Entschlossenheit und Ausdauer auszusprechen.



Abb. 1: Ausserferner Wildflusslandschaft Lech, Streckenabschnitt unterhalb Stanzach

Fig. 1: Lech torrent landscape, reach downstream of Stanzach

Lage und Bedeutung

Als rechtsseitiger Zufluss der oberen Donau entwässert der Lech ein Einzugsgebiet von etwa 3900 km²; er durchfließt vom Quellgebiet in Vorarlberg bis zur Mündung in die Donau östlich von Donauwörth ca. 255 km. Der Oberlauf und das Quellgebiet umfassen ca. 1200 km² mit einer Lauflänge von ca. 86 km bis zur bayerischen Grenze bei Füssen. Ab dieser Grenze folgt eine Kette von Flusskraftwerken mit z. T. wertvollen „Ruhigwasserbiotopen“. Der Unterlauf ist total verbaut (siehe Abb. 2).

Der Tiroler Lech – mit seinem Einzugsgebiet – gilt seit Jahrzehnten als letztes Beispiel einer natürlich-dynamischen alpinen Wildflusslandschaft am Nordhang der Alpen. Der Natürlichkeitsgrad des Flussraumes umfasst außergewöhnlich große, gesamtökologische und flussmorphologische, natürliche und naturnahe Bereiche. Diese sind inzwischen zum großen Teil substanzuell und kartografisch erfasst.

Konflikte – Vorgehen und Konzeption

Europe by the preservation of natural areas, wild animals and plants as well as wild bird-life." This project is being implemented in the framework of the Life Project of the Tyrolean Lech Torrent Landscape 2001 – 2006. Simultaneously, on 3 July, 2003, the Tyrolean provincial government launched the "Regional Programme for the National Park Region of the Tyrolean Lech Valley".

This programme aims not only at regenerating and revitalising the fluvial corridor, but also realizing aid programmes for the improvement of the overall economic situation in the valley. Special emphasis is given to the protection against natural disasters, in particular flooding. These programmes - currently being implemented - are the result of long-term and thorough interdisciplinary work on basics and planning. They involve a clear sign of political willingness and are a brave, future-oriented step towards the joint ecological and economic management of the overall regional, natural and river-oriented resources. All parties involved, including experts, officials and in particular engaged politicians of the Tyrolean County and communities, deserve high recognition for their dedicated determination and persistence.

Location and Scope

The Lech joins the upper Danube from the right and has a catchment area of some 3900 km². It flows for about 255 km from its origin in the Vorarlberg to the confluence of the Danube east of Donauwörth. The headwater region covers some 1200 km² over a flow distance of about 86 km to the Bavarian border at Füssen. From this border follows a chain of hydropower stations with some valuable "still water biotopes". The river's lower reaches are completely degraded (see fig. 2).

For decades the Tyrolean Lech and its catchment area have been viewed as the last example of a natural and dynamic torrent landscape on the northern slopes of the Alps. The degree of originality of the river area involves exceptionally large, ecological, morphological, natural and near-natural sectors. These have been investigated and documented in maps to a large degree.

Conflicts - Procedures and Concepts

Current and potential uses in the overall river landscape, such as water management, protection against natural disasters, development of hydropower, gravel exploitation, road construction, human settlement, tourism and hunting presented, at the beginning of the project, a large potential of conflicts. Supported by the large stock of knowledge on the current regeneration potential of the still functioning natural and dynamic river processes and protection potential of this torrent, local, regional, national and international nature and environmental protection groups moved into action.

At an interdisciplinary podium discussion held in November 1987 in Häselgehr (organized by the Lech Valley Biotope Study Group, involving all commissioners represented by the national government, the Tyrol Province, the Reutte Electricity Works Ltd. and the Lech valley communities) it was decided to carry out a comprehensive study. The study should solve all problems in an interdisciplinary and practical approach based on partnership. This initiative was also taken up by the Austrian Ministry of Agriculture and Forestry, leading to the creation of an interministerial working group.

The first overview of the situation in 1988 (aiming at defining the concept and framework conditions) showed that solving the problems and conflicts in the Tyrolean Lech river landscape would require substantial decision-making bases that were either missing or outdated. This led to the drafting of a target-oriented, overall concept that was divided into the following three logic process stages: (1) Definition of the required ecological and eco-

Die aktuellen Nutzungen und Nutzungsansprüche wie: Wasserwirtschaft, Gefahrenschutz, Ausbau der Wasserkraftnutzung, Geschiebeabbau, Straßenbau, Besiedlung, Tourismus und die Jagd boten zu Beginn des Projektes ein großes Konfliktpotential im gesamten Flusslandschaftsraum. Gestützt auf das breite Wissen über das aktuelle Regenerationspotential der noch funktionierenden natürlich-dynamischen Fließprozesse sowie auf das Schutzpotential dieses Wildflusses, wurden verschiedene örtliche, regionale, bundesweite und internationale Natur- und Umweltschutzgruppen zum Handeln veranlasst.

Anlässlich der interdisziplinären Podiumsdiskussion, im November 1987 in Häselgehr, initiiert vom „Arbeitskreis Lebensraum Lechtal“, an der alle Vertreter der späteren Auftraggeber des Bundes, des Landes Tirol, der Elektrizitätswerke Reutte GmbH und die der Lechtalgemeinden teilnahmen, wurde einstimmig beschlossen, eine „umfassende Studie“ zu erarbeiten. In der Studie sollten alle anstehenden Probleme interdisziplinär, praxisorientiert und auf partnerschaftlicher Ebene behandelt werden. Diese Initiative wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft in Wien weiter getragen und führte somit zur Bildung einer amtsübergreifenden Arbeitsgruppe.

An der ersten Lagebeurteilung 1988 - an der die konzeptionellen Rahmenbedingungen festzulegen waren - wurde festgestellt, dass für die anstehenden Problem- und Konfliktlösungen über den Flusslandschaftsraum Tiroler Lech wesentliche substanzielle und planliche Entscheidungsgrundlagen fehlen bzw. veraltet waren. Diese Ausgangslage bewirkte, dass eine zielgerichtete Gesamtkonzeption erarbeitet wurde.

Dabei wurden folgende drei logische Bearbeitungsphasen festgelegt: (1) Erarbeitung der notwendigen ökologisch-ökonomischen Entscheidungsgrundlagen und Erfassung des Istzustandes, (2) Beurteilung der Situation, des Istzustandes, die Folgerungen daraus und die Entscheidungsfindung, (3) Entwicklung koordinierter Konzepte und Maßnahmenprogramme.

Für die Phase 1 wurde das „Regionale Pilotprojekt Lech – Außerfern, ökologisch-ökonomische Entscheidungsgrundlagen zur Erhaltung, Pflege und Entwicklung des alpinen Kulturlandschaftsraumes nach Schwerpunkten“ von der genannten Trägerschaft in Auftrag gegeben. Die koordinierten Grundlagenberichte wurden im Juni 1996 fertiggestellt.

Als Ergebnis wurden erarbeitet: 18 interdisziplinär abgestimmte Fachberichte mit 34 thematischen Karten vom Gesamteinzugsgebiet im Maßstab 1:75.000 und Teilkarten im Maßstab 1:20.000 sowie 9 Übersichtspläne in jeweils 5 Teilplänen des Dauersiedlungsraumes im Maßstab 1:10.000. Ausgehend von der Komplexität der Gesamtzusammenhänge und Abhängigkeiten in der ökologisch-ökonomischen Themenbreite, in den prozessualen Abläufen in der Natur sowie in den biologischen und technischen Bereichen wurden die Entscheidungsgrundlagen mehrzielorientiert erarbeitet. Diese Entscheidungsgrundlagen umfassen im alpinen Flusslandschaftsraum des Lechs das gesamte Naturpotential sowie die Nutzungsformen und Nutzungsansprüche der Region.

Bestimmend von den Schwerpunktproblemen, den Zielsetzungen und den Ergebnisforderungen wurden mit der Grundlagenerarbeitung 17 Experten (Zivilingenieure, Hochschulinstitute) beauftragt. Die Expertenarbeiten wurden amtsintern von der Landesverwaltung Tirol begleitet und nach Bedarf ergänzt. Für das Pilotprojekt wurde eine Datenbank (GIS ArcInfo) mit Pilotcharakter vom TIRIS Innsbruck in Zusammenarbeit mit dem Institut für Landschaftspflege und Umweltschutz ILU in Uster / Schweiz erarbeitet.

conomic decision-making framework and description of the current situation, (2) Assessment of the situation and the resulting conclusions and decisions, (3) Development of coordinated programmes of concepts and measures.

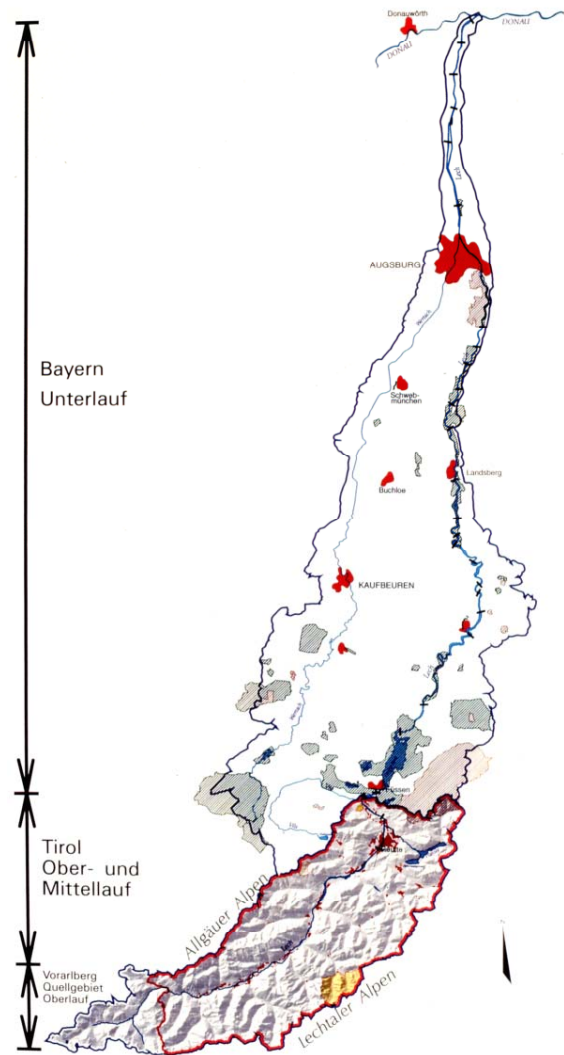


Abb.2: Einzugsgebiet des Lech
Fig 2.: Catchment of the River Lech

In Stage 1 was commissioned the "Regional Lech Pilot Project – Ausserfern, Ecological and Economic Decision-Making Bases for the prioritized Maintenance, Care and Development of the Alpine Cultivated Areas". The coordinated basic reports were published in June 1996. The results involved: 18 interdisciplinary specialist reports with 34 thematic maps of the overall catchment area in a scale of 1:75,000 and partial maps with a scale of 1:20,000 and 9 overview maps, each with 5 partial maps of the permanent settlement area in a scale of 1:10,000. The decision-making framework was worked out in multipurpose fashion, bearing in mind the complexity of the overall situation and dependencies of the ecological and economic issues in the relevant natural, biological and technical processes.

This new decision-making framework for the Alpine river landscape of the Lech involves the overall nature-potential as well as all types and demands of uses in the region. Depending on the type of issue, specific aims, objectives and requirements, 17 specialists (civil engineers and University institutes) contributed to the general framework. These experts were assisted by the Tyrolean province, and their work extended as needs arose. A data basis (GIS ArcInfo) was compiled for the pilot pro-

Die Phasen 2 und 3 der Gesamtkonzeption werden unter der Federführung der Tiroler Landesregierung bis heute konsequent weitergeführt.

Die Konsequenz der Interessenverbände und die der federführenden Entscheidungsträger des Bundes, des Landes Tirol und der Lechtalgemeinden führte zu den eingangs erwähnten nationalen und internationalen Programmen zur Regeneration, zum Schutz und zur Entwicklung des Flusslandschaftsraumes Tiroler Lech.

Die Realisierung des Flussnationalparks Tiroler Lech mit dem Schwerpunkt der natürlich-dynamischen Prozessabläufe („Prozessnationalpark“) wäre - in dieser Art - z.Z. einmalig in Europa. Es ist nicht nur ein hochwertiges Natur- und Landschaftsschutzobjekt, sondern gleichzeitig eine natürlich-naturnahe Flussstrecke mit dem Charakter und der Bedeutung eines mehrzielorientierten 1:1 Naturmodells.

Ottomar Lang, Wermatswil
E-mail: ottomar@bluewin.ch

Stör ist mehr als Kaviar

Am 7. Mai 2003 fand in Regensburg die Medienkonferenz „Störe in der Donau“ statt. Unter der famosen Organisation von Rüdiger Schmid und dem Beisein von Joachim Merk, Abteilungsdirektor der Regierung der Oberpfalz, präsentierte Dr. Ralf Reinartz die Studie „Sturgeons in the Danube: Biology, Status, Conservation“, die von der IAD, dem Bezirk Oberpfalz und dem Landesfischereiverband Bayern vor zwei Jahren in Auftrag gegeben worden war. Die drei Institutionen stellten nachher die weiteren Aktivitäten zum Schutz der gefährdeten Störe vor: in der unteren Donau das Programm „Stör 2020“ (siehe Donau aktuell Nr.5, Juni 2002) und in der oberen Donau die Wiedereinbürgerung des Sterlet, *Acipenser ruthenus*, in Bayern.

ject with the help of TIRIS Innsbruck and the Institute for Landscape Conservation and Environmental Protection (ILU) from Uster, Switzerland.

Stages 2 and 3 of the project are being carried out under the supervision of the Tyrolean Provincial government. The consistency of the interest groups and decision-makers on national, provincial and municipal levels has resulted in the introduction of the national and international programmes (mentioned above) on the regeneration, protection and development of the Tyrolean Lech fluvial area.

The creation of the Tyrolean Lech River National Park and its focus on natural-dynamic processes („Process National Park“) would indeed be a unique achievement in Europe. Not only does it involve a high-value added natural and landscape conservation project, but also a natural and nature-related stretch of river with all the features and scope of a multi-oriented 1:1 nature model.

Ottomar Lang, Wermatswil
e-mail: ottomar@bluewin.ch

Sturgeon is more than Caviar

On May 7, 2003, the media conference „Sturgeons in the Danube River“ was held in Regensburg, well organised by Rüdiger Schmid and attended by Joachim Merk, Department-Director of the Government of Oberpfalz. Dr. Ralf Reinartz presented the study „Sturgeons in the Danube: Biology, Status, Conservation“ which was initiated by IAD, Bezirk Oberpfalz and Landesfischereiverband Bayern about two years ago. Later, the three institutions showed the future actions for the protection of the endangered sturgeons, in the Lower Danube the Programme „Sturgeon 2020“ (see Danube News No.5, June 2002) and in the Upper Danube the revival of the sterlet, *Acipenser ruthenus*, in Bavaria.



Medienkonferenz „Störe in der Donau“ – Mediaconference „Sturgeons in the Danube River (Regensburg, 7.5.2003)

Verschiedene wichtige Maßnahmen wie zum Beispiel ein Störpass beim Eisernen Tor I und II, die Wiederherstellung von Laichhabitaten und die Eindämmung der Überfischung sind langfristig anzustreben. Dabei sind auch die verschiedenen Störzuchtanstalten wie zum Beispiel Wöllershof in Bayern einzubeziehen. Die geplanten Projekte sind alle mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie konform.

Jürg Bloesch, Dübendorf
E-mail: bloesch@eawag.ch

Different important measures such as a sturgeon pass at Iron Gate I and II dams, the restoration of spawning habitats and the restriction of over-fishing are to be implemented on the long-term. Also the various sturgeon hatcheries need to be involved, as for example Wöllershof in Bavaria. All planned projects are fully in line with the goals of the EU-Water Framework Directive.

Jürg Bloesch, Dübendorf
e-mail: bloesch@eawag.ch

Störe in der Donau – eine Literaturstudie

Störe sind weltweit gefährdet. Seit drastische Bestandsrückgänge auch in der Donau beobachtet wurden, stieg der Bedarf an spezifischem Wissen über die Biologie und Ökologie der verschiedenen Störarten. Obwohl im Laufe der Recherche umfangreiche Literatur gesichtet werden konnte (mehr als 350 Zitate) gibt es immer noch Lücken im Wissen über die Artzuordnung, Wanderverhalten und natürliche Reproduktion.

Um eine solide wissenschaftliche Basis für weiterführende Managementstrategien im Donauroum bereitzustellen, wurde diese Literaturstudie durchgeführt. Denn nur in der Donau bietet sich eine realistische Möglichkeit, die Biodiversität der Störe in Europa zu erhalten. In dieser Studie wurden Untersuchungsmöglichkeiten und Managementstrategien zur Wiederherstellung der Donaustörbestände formuliert und entwickelt. Literatur und Informationen wurden größtenteils über Bibliotheken und das Internet gesammelt. Aber auch Wissenschaftler lieferten wichtige Informationen aus ihren Labor- und Freilanduntersuchungen.

Heutzutage reproduzieren nur noch 4 der ursprünglich 6 heimischen Störarten in der Unteren Donau (*Acipenser gueldenstaedti* [1], *A. ruthenus* [2], *A. stellatus* [3] und *Huso huso* [4]). *A. nudiventris* [5] und *A. sturio* [6] sind höchstwahrscheinlich ausgestorben. In der Oberen und Mittleren Donau sind Wanderstöre aus dem Schwarzen Meer verschwunden [1, 3, 4 und 6]. Bestände der einzigen reinen Süßwasserart, des Sterlets [2] hängen in der Oberen Donau allein von Besatzmaßnahmen ab, während sich die Bestände in der Mittleren Donau aufgrund von Besatzprogrammen, der Verbesserung der Wasserqualität und Schutzvorschriften wieder erholten.

In der Unteren Donau wurden Störe bereits im Altertum befishet. Fehlender gesetzlicher Schutz und Überfischung führten bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts zu einem Zusammenbruch der Störfischerei. In dieser Zeit blieben die Störfänge auf einem jährlichen Niveau von ca. 1000 metrischen Tonnen. Ein zweiter Zusammenbruch, der seit Ende des 20. Jahrhunderts beobachtet wird, betrifft vor allem die Störfänge. Aktuelle Schätzungen aufgrund der Fänge in repräsentativen Gebieten in den Jahren 1997-1998 bestätigen, dass immer noch durchschnittlich 300 – 400 Tonnen jährlich durch die Störfischerei angelandet werden. Die geschätzte jährlich produzierte Kaviarmenge liegt bei 31 Tonnen.

Bei der Gefährdung der Donaustöre handelt es sich nicht um einfache Ursache/Wirkung-Beziehungen. Wesentliche Gefährdungspotentiale stellen jedoch Überfischung, Habitatverlust und die Zerstörung der Flussmorphologie dar. Spezielle biologische Eigenarten der Störe machen sie besonders empfindlich gegenüber Überfischung, was im Falle der Donau durch abnehmende Fänge (bei erhöhtem Fangaufwand) und den Fang kleinerer und jüngerer Individuen bewiesen werden konnte. Störe leiden unter Habitatverlust und -verschlechterung aufgrund der Flussverbauung und vor allem die Fertigstellung der beiden Wehre, Eisernes Tor I und II, bedeutete für die Wanderstörbestände der Donau und des Schwarzen Meeres den Verlust wichtiger Laichareale in der Mittleren Donau. Das durch den Verbau mit Querbauwerken und umfangreiche Bewässerungsprojekte veränderte Abflussregime wirkte sich ebenfalls auf die Wanderstöre aus. Zur Zeit sind die Schlüsselhabitate (z.B. Laichplätze) der Störe in der Unteren Donau unter diesen veränderten Bedingungen noch unbekannt.

Sturgeons in the Danube River – a literature study

Sturgeons are endangered throughout the world. Since drastic decreases of stocks are also observed in the Danube River, demand for specific knowledge about the biology and ecology of the various sturgeon species is increasing. Despite of an immense literature (more than 350 titles), there is still a significant lack of knowledge with regard to species identification, migration behaviour and natural reproduction.

In order to provide a sound scientific basis for future sturgeon management strategies in the Danube River Basin, which bears the only reasonable hope of retaining sturgeon biodiversity in Europe, this literature study was conducted. In this study, scientific investigation and management strategies needed to restore the sturgeons in the Danube River system are developed. Literature and information were basically collected from libraries and the internet. However, also scientists engaged in laboratory and field research provided valuable sturgeon information.



Sterlet, *Acipenser ruthenus*

Nowadays, only four out of six acipenserid species, that were once native still reproduce in the Lower Danube River (*Acipenser gueldenstaedti* [1], *A. ruthenus* [2], *A. stellatus* [3] and *Huso huso* [4]). *A. nudiventris* [5] and *A. sturio* [6] are presumably extinct. In the Upper and Middle Danube River, migratory sturgeons moving to and from the Black Sea have vanished [1, 3, 4 and 6]. Stocks of the only true freshwater sturgeon species in the Danube, the sterlet [2], depend solely on stocking in the Upper Danube River. However, stocks of this species have recovered in the Middle Danube River due to stocking programs, the melioration of water quality and legal protection.

In the Lower Danube River sturgeons have been fished since ancient times. A lack of legislation and overfishing led to a collapse of Lower Danube fisheries already at the beginning of the 19th century. Sturgeon fishery, however, remained at about 1000 metric tons per year. Since the end of the 20th century, a second collapse in the Lower Danube fisheries affected mostly the sturgeons. Current catch size estimates from key areas surveyed in 1997-1998 confirmed that a major sturgeon fishery still exists with an important yield of between 300-400 tons per year on average. Annual caviar production was estimated to about 31 tons.

There is no single cause-effect relationship for the threats of Danubian sturgeon species. However, major threats clearly are overexploitation, habitat loss, and river degradation.

The specific biological traits of sturgeons make these species susceptible to overexploitation, which in the case of the Danube River could be proven by decreasing catches (whilst fishing effort has increased) and the catch of smaller and younger specimen. Sturgeons suffer from habitat loss and degradation due to river construction,

Heutzutage sind Methoden der künstlichen kontrollierten Vermehrung für Störe weltweit im Einsatz. Entsprechende Richtlinien für die Zucht einer Vielzahl von Störarten, auf der Grundlage von Untersuchungen in Brutanstalten, wurden ebenfalls erarbeitet. Aber auch die besten Besatzprogramme können die Situation nur kurzfristig verbessern, solange sie nicht mit Maßnahmen zur Wiederherstellung von Habitaten gekoppelt sind. Darum muss ein nachhaltiger Schutz der Störe auf der Erfassung der natürlichen Reproduktion und dem Bestandsstatus sowie der Identifikation, Verbesserung und dem Schutz kritischer Habitate beruhen. Fortschritte in telemetrischen und hydroakustischen Verfahren ermöglichen die Erfassung individueller Wanderbewegungen und der Habitatnutzung durch adulte Störe. In Verbindung mit dem Nachweis von Eiern durch verschiedene Methoden könnte dies die Identifikation von Laichplätzen erlauben. Laboruntersuchungen an Stören in larvalen und juvenilen Stadien könnten Erkenntnisse zur Drift, zum Verhalten und Habitatpräferenzen einzelner Störarten liefern. Die Übertragung dieser Ergebnisse auf das Freiland würde die Identifikation von Juvenilhabitaten ermöglichen. Die Anwendung biotechnologischer Methoden wurde ebenfalls für den Schutz der Störe vorgeschlagen. Vor allem die Androgenese oder die Gametenkonservierung könnte zur Rettung einer Art beitragen bzw. helfen, die genetische Variabilität innerhalb einer Spezies zu erhalten.

Die Molekulargenetik stellt folgende Hilfsmittel für den Schutz der Störe bereit: (1) einwandfreie Identifikation der Arten (zur Bestimmung der tatsächlichen Bestände), von Individuen und ihrer Nachkommenschaft (zur Bestimmung der Fitness eines Bestandes und des Einflusses von Besatzmaßnahmen), und Reproduktionseinheiten innerhalb eines Bestandes; (2) sichere Herkunftsbestimmung (Land und/oder Fluss) für Kaviar und andere Produkte aus Stören (zur Kontrolle von Handelsbestimmungen und zur Durchsetzung gesetzlicher Vorgaben). Die dokumentierte Gefährdung der Störe in der Donau macht die Dringlichkeit eines schnellen und effektiven Handelns zum Schutz der Bestände deutlich. Nur ein kombinierter internationaler Ansatz zur Wiederherstellung der Donaustörbestände kann hier wirksam werden, der sowohl die Schaffung gesetzlicher Grundlagen als auch ökologische Grundlagenforschung, Maßnahmen zur Wiederherstellung der Flusssysteme und kontrollierte künstliche Vermehrung beinhalten muss. Die Erfassung des Bestands- und Habitatstatus ist dabei Grundvoraussetzung für alle weiteren Maßnahmen. Der Besatz mit Stören kann aufgrund der speziellen Biologie und des langen Lebenszyklus nur in Kombination mit gesetzlichen Schutzmaßnahmen und langfristig innerhalb der nächsten 15-20 Jahre Wirkung zeigen. Wichtiger sind jedoch die Erfahrungen aus Nordamerika und der ehemaligen U.d.S.S.R. die zeigen, dass die Wiederherstellung der Fließgewässerkontinuität und der Laichhabitate grundsätzliche Bedingungen für ein erfolgreiches Wiederaufleben der Störbestände darstellen.

Eine Literaturliste kann durch den Autor der Studie zur Verfügung gestellt werden. Die Literaturstudie ist über die IAD, den Bezirk Oberpfalz und den Landesfischereiverband Bayern e.V. zu beziehen.

Ralf Reinartz, Münster
E-mail: dr.reinartz@uni-muenster.de

and especially the completion of two dams, Iron Gate I and II, induced the loss of important spawning sites in the Middle Danube for the Danube and Black Sea populations of migratory sturgeons. Changed water flow regime through damming and massive irrigation schemes also severely impacts on migrating sturgeons. Currently, key habitats (e.g. spawning sites) of sturgeons in the Lower Danube River under these altered conditions are unknown.

Nowadays, methods for the artificial propagation of sturgeons have been widely established throughout the world and complete guidelines are available for a lot of species on the basis of hatchery research. As with other endangered fishes, even the best stocking programs can only provide short-term improvements unless they are coupled with significant habitat restoration. Therefore, sustainable sturgeon conservation is based on the assessment of the in situ reproduction and stock status, and the identification, enhancement and protection of critical habitats.

Progress in telemetry and hydroacoustics enable the study of individual migration patterns and habitat use of adult sturgeons. In combination with different methods of egg collection spawning sites may be identified. Laboratory experiments can deliver information on the drift, behaviour and habitat preferences of larvae and juveniles. Extrapolation of results allows the identification of juvenile in situ habitats. Recently, biotechnological methods have been proposed to conserve species. In particular, androgenesis or the preservation of gametes may help to save a species or save/enhance the genetic variability within one species.

Molecular genetics provides tools for sturgeon conservation through: (1) sound identification of species (to determine actual stocks), identification of individuals and their offspring (to determine population fitness and stocking influence), and different "reproduction units" within one species; and (2) safe identification of the origin (country and/or river) for caviar and other sturgeon products (to control trading and enforce legislation).

The documented threat to sturgeon stocks in the Danube River Basin calls for rapid and powerful action for their conservation.

Only a combined international approach for a recovery program for Danubian sturgeons will be effective, including legal actions, ecological research, measures of river restoration and sound artificial propagation. The assessment of stock and habitat status is essential for determining any further measures. Stocking of sturgeons can be effective only on the long-term, i.e., after 15-20 years, and in combination with protective legal measures due to the given biology and long life-cycle. More importantly, experience from North America and the former U.S.S.R. has shown that restoration of habitat and river continuity are the prerequisites for successful sturgeon revival.

A list of literature can be provided by the author of the study. The literature study is available through IAD, Bezirk Oberpfalz and Landesfischereiverband Bayern e.V.

Ralf Reinartz, Münster
e-mail: dr.reinartz@uni-muenster.de

Nachruf Gernot Bretschko

Abteilungsleiter Oberrat Univ.-Prof. Dr. Gernot Bretschko ist am 28. März 2002 im 64. Lebensjahr nach schwerer Krankheit verstorben. Bretschko stammte aus Graz, hat sich bereits in jungen Jahren für Biologie interessiert. Er studierte Biologie in Graz bei Prof. Reisinger. Seine Doktorarbeit verfasste er über die Limnologie des ‚Grünen Sees‘ am Hochschwab bei Tragöß in Österreich. Er kam früh mit der Biologischen Station in Lunz in Kontakt, initiierte dort die Limnochemie - Kurse bei Prof. Berger und war Vordenker, Motor und immer fröhlicher Mentor der jungen Limnologen in den 1960er Jahren. Danach ging er nach Innsbruck zu Prof. Pechlaner und begann während des Internationalen Biologischen Programms (IBP) mit der Hochgebirgsforschung am Vorderen Finsterthaler See (VFS), welche er später nach dem Aufstau des Sees und Verlegung der Forschungsstation auf der anderen Seite des Kühltals zum Gossenköllesee fortgesetzt und intensiviert hat. Aus dieser Zeit stammen viele wesentliche Veröffentlichungen, z.T. auch zusammenfassende Referate in den IBP-Bänden.



Mitte der 1970er Jahre wechselte Bretschko an die Biologische Station in Lunz (Abt. des Instituts für Limnologie der ÖAW), welche er auf Fließwasserforschung ausrichtete und bis zu seinem Tode als Abteilungsleiter führte. Vor nunmehr 25 Jahren hob er mit seinen Mitarbeitern das Langzeit - Fließwasserprojekt ‚RITRODAT‘ aus der Taufe, welches immer mit seinem Namen verbunden bleiben wird. Dieses Konzept der langfristigen Konzentration auf ein Objekt in allen Facetten war für die damalige Zeit genial, da erst einige wenige Wissenschaftler über Langzeitprojekte in der Limnologie nachzudenken begannen. Bretschko hat alle Aspekte der Fließwasserforschung vorangetrieben (Fließgeschwindigkeit in Lückenträumen, Besiedlung des Hyporheals etc.) und vieles methodisch ausgebaut (z.B. Freeze core-Technik, Elektropositionierung). Leider blieb es ihm versagt, die von ihm immer geforderte und als zentral angesehene Mikrobiologie dauerhaft an der Station zu etablieren. Erst heute wird die Bedeutung dieser Langzeitstudie klar und können die Früchte der Arbeit eingefahren werden.

Gernot Bretschko hat auch an zahlreichen anderen Fließgewässern wesentliche Arbeit geleistet, in erster Linie an der Donau (Altenwörth, ISD, ÖDM etc.) aber auch an der Salzach und an verschiedenen Gewässern in Europa (z.B. Isonzo). Er war ein ausgezeichneter Lehrer, der es verstand, in- und ausländische Studenten (Universität, Internationaler Postgraduierten Kurs in Limnologie etc.) durch seine Vorlesungen und Übungen zu begeistern. Auslandsaufenthalte in u.a. Afrika und Sri Lanka, wo er an Seen gearbeitet hat, ergänzten

Obituary Gernot Bretschko

Univ.-Prof. Dr. Gernot Bretschko lost his fight against serious illness on March 28, 2002, and passed away at the age of 64 years. Born in Graz, the capital of Styria in Austria, he developed an early interest in Biology. He then studied Biology at Prof. Reisinger of the University of Graz. His dissertation was devoted to the limnology of the ‚Grüner See‘ on Hochschwab, a mountain ridge in Austria near Tragöß not far from Graz. During these years, Bretschko got in contact with the Biological Station at Lunz where he initiated the famous limnochemistry courses held by Prof. Berger. He was a very active, motivating and always humorous mentor of the young limnologist's in the 1960s.

He then moved to Innsbruck, the mountainous capital of the province Tyrol to work with Prof. Pechlaner. During the International Biological Program (IBP) he began with scientific investigations on high mountain lakes such as ‚Vorderer Finstertaler See‘. When this lake was turned into a storage reservoir, he continued and intensified his studies at ‚Gossenköllesee‘ on the other side of the Kühltal valley. This period saw many essential publications of Prof. Bretschko including summarising reviews in IBP volumes. In the 1970s, Bretschko became the head of the Biological Station at Lunz, which was at that time a department of the Institute of Limnology of the Austrian Academy of Sciences.

His interests turned to running water ecology to which he completely devoted his further career and the profile of the Biological Station. Together with his staff he created about 25 years ago the running water project ‚RITRODAT‘ as a long-term ecological investigation. This project will always be connected with his name. This concept of long lasting concentration on all aspects of a single ecological object was brilliant for the time when only a few limnologists started to think about long-term objectives.

Bretschko improved many aspects of running water ecology, such as the flow measurements within river beds, colonization of the Hyporheal, or developed new techniques such as the freeze-core method or the electro-positioning. Because he considered micro-organisms as fundamental for ecosystems, he always wanted a microbiologist in his team, but never managed to establish such a position at the Station. It is only now that the importance of his long-term study ‚RITRODAT‘ is realized by the scientific community.

Bretschko has done several essential investigations on other running waters, primarily on the Danube during the ‚Ecosystem study Altenwörth‘, the ‚Interdisciplinary study Danube‘ (ISD) or the MaB study ‚Ecotons of the Danube and March‘. He also guided a comprehensive study on the River Salzach and investigated many rivers in Europe, e.g. the River Isonzo.

He was an excellent teacher who was able through his lectures and courses to inspire his students at the University or at the International Post-Graduate course in Limnology.

Limnological investigations on both running waters and lakes in other continents and countries (e.g. Africa or Sri Lanka) complemented the many activities of Gernot Bretschko.

He enthusiastically worked for many scientific institutions, especially as vice-president of the Austrian National Committee of the International Association for Danube

die vielfältigen Tätigkeiten Bretschkos. Gernot Bretschko war auch in verschiedenen Gremien tätig, so vor allem als Vizepräsident des ÖN-IAD. Leider blieb es ihm ver-sagt, seine aktive Pensionierung zu erreichen, in der er vorhatte, viele seiner noch unveröffentlichten Daten aufzuarbeiten. Es ist zu hoffen, dass seine Mitarbeiter dies in seinem Andenken noch bewerkstelligen werden. Wir werden ihn nicht vergessen. Zum Schluss sei noch sein Wahlspruch zitiert: ‚Nur der Gelehrte versteht, wa-rum die raue Wildnis das menschliche Tun erklärt und mit Sinn erfüllt‘ (Leopold 1949).

Martin Dokulil, Mondsee
E-mail: martin.dokulil@oeaw.ac.at

Nachruf Boris Konstantinov Russev

Am 26. November 2002 starb nach langer Krankheit, im Alter von 73 Jahren, Boris Konstantinov Russev. Mit ihm haben wir einen geehrten Kollegen, namhaften Zoologen und Hydrobiologen und eine außergewöhnliche Persön-lichkeit verloren.

Boris Russev wurde im April 1929 in Sofia geboren. Nach seinem Studium der Biologie an der Universität Sofia war er zwischen 1952-1953 als Assis-tent an der Meeresbiologischen Stati-on der Universität Sofia in Varna tätig. Als die Station im Jahre 1954 dem Institut für Fischerei und Fischindustrie angegliedert wurde, wurde er hier zuerst wissenschaftlicher Mitarbeiter und ab 1963 leitender wissenschaftli-cher Mitarbeiter. Im Jahre 1964 wech-selte er zum Institut für Zoologie in Sofia, wo er ebenfalls als leitender wissenschaftlicher Mitarbeiter tätig war. Seine Promotion mit einer The-matik über die Stellung und Bedeutung des Zoobenthos der Donau schloss er im Jahre 1979 ab. Im Jahre 1982 wurde er an die Universität Sofia beru-fen und lehrte dort bis zu seiner Pen-sionierung im Jahre 1994.

Die wissenschaftlichen Tätigkeiten von Boris Russev können drei Hauptrich-tungen zugeordnet werden:

(1) Donau. Er führte Untersuchungen zur Zusammenset-zung, quantitativen Verteilung, Ökologie und Bedeutung des Makrozoobenthos im bulgarischen und österrei-chischen Abschnitt der Donau durch. Mit Literaturstudien erweiterte er diese auf die ganze Donau. Hierbei sind insbesondere folgende Originalbeiträge zu nennen: Be-schreibung von fünf neuen Unterabteilungen der li-thorheophilen Biozönose, Einfluss der Coriolis-Kraft auf die Verteilung des Zoobenthos in der Donau, ergänzen-de Untersuchungen zur adaptiven und zwangsläufigen Stromaufwärtswanderung der Invertebraten, und erstma-lige Beschreibung des Kompensationsfluges der Eintags-fliege *Palingenia longicauda* (Oliv.).

(2) Saprobiologie und Ökologie der bulgarischen Flüsse. Er legte die Basis der ökologischen und saprobiologi-schen Forschung in Bulgarien und gründete die saprobiologische Schule in Bulgarien; alleine und in Zusammenarbeit mit anderen Fachleuten erarbeitete er Kriterien für die Beurteilung der Verschmutzung und der Selbstreinigung von Flüssen und legte die Ziele und Grundlagen des hydrobiologischen Monitorings fest. Unter Zuhilfenahme dieser Kriterien wurde die Ver-

Research (ÖN-IAD). Unfortunately he could not reach his active retirement in which he planned to work up many unpublished data and to compile his life achievements. We shall hope that some of his colleagues and friends may be able to do it in memory of his life. We will always remember Gernot Bretschko.

At last, his motto may be mentioned: ‘Only the scientist understands why the wilderness explains human activity and fills it with sense’ (Leopold 1949).

Martin Dokulil, Mondsee
e-mail: martin.dokulil@oeaw.ac.at

In Memory of Boris Konstantinov Russev

Boris Konstantinov Russev died on 26 November, 2002, after a prolonged illness at the age of 73. He was a hon-ored colleague, notable zoologist and hydrobiologist, an exceptional person.



Boris Russev was born in Sofia in April 1929. He studied biology at Sofia University and graduated in 1952. During the period 1952-1953 he worked as an assistant in the Ma-rine Biological Station of Sofia Uni-versity, located in Varna. After 1954, when this station became part of the Institute of Fishery and Fish Industry, he became research fellow and since 1963 a senior research scientist. Since 1964 he worked as a senior re-search scientist at the Institute of Zoology, Sofia. In 1979 he obtained his Doctor's degree on the topic ‘State and significance of the zoobenthos of Danube River’. In 1982 he was elected by the Sofia University and worked till his retirement in 1994 as a professor.

The scientific activity of Boris Russev can be summarized in three main directions:

(1) Danube River. He investigated the composition, quantitative distribution, ecology and significance of the zoobenthos in the Bulgarian and Austrian Danube stretch (own studies) and throughout the Danube (on literature). As a result Boris Russev made a number of original scientific contribu-tions: he described 5 new subdivisions of the lithorheo-philic biocoenoses; he gave original explanations about the influence of Coriolis force on the zoobenthos distribu-tion in the Danube as well as additional data about adap-tive and compulsory upstream migrations of inverte-brates; for the first time he described the compensatory flight for the mayfly *Palingenia longicauda* (Oliv.).

(2) Saprobiologie and ecology of Bulgarian Rivers. He initiated ecological and saprobiological research of Bul-garia and created the Bulgarian saprobiologie school; alone and in team he offered original criteria for the de-termination of the impact of river pollution and back-ground status, and a lot of theoretic principles and ap-proaches for hydrobiological monitoring. By means of comparative critical analyses he worked out the biologi-cal methods for the estimation of running water quality. As a result of these studies, the composition and the

schmutzung von mehr als 20 der größten und wichtigsten Flüsse Bulgariens bestimmt.

(3) Biodiversität von Flüssen und stehenden Gewässern; Boris Russev beschrieb 122 Makroinvertebratenarten, die neu für die Fauna Bulgariens sind sowie 35 neue Arten für Österreich und 8 für Griechenland. In der Donau konnte er insgesamt 1106 Taxa nachweisen, davon 305 im bulgarischen Abschnitt der Donau. 1337 Taxa sind von ihm in den bulgarischen Donauzuflüssen gefunden worden. Ihm sind auch folgende Arten gewidmet: *Ecdyonurus russevi* (Braasch & Solda, 1985), *Chloroperla russevi* (Braasch, 1969) und *Isoperla russevi* (Sowa, 1970).

Seine wissenschaftlichen Leistungen sind in 140 Arbeiten veröffentlicht. Er ist Mitverfasser von zwei Donau-Monographien, eine über die Donauzuflüsse im bulgarischen Abschnitt und eine Bio-Bibliographie seines akademischen Lehrers Prof. Alexander Valkanov. Er ist der Verfasser des Buches „Life in our rivers“ und von ungefähr 50 popularwissenschaftlichen Artikeln. Seine Arbeiten wurden in 456 Publikationen zitiert, davon 289 in 17 europäischen Staaten und in den USA.

Boris Russev war mehrere Jahre bulgarischer Vertreter in der Internationalen Vereinigung für Limnologie (SIL) und ebenso in der Internationalen Arbeitsgemeinschaft Donauforschung (IAD), wo er zugleich die Fachgruppe Zoobenthos leitete. In der Zeit von 1968 bis 1972 war er wissenschaftlicher Berater für Zoobenthos und Fließgewässer für das Internationale Biologische Programm der UNESCO. Als akademischer Lehrer hielt er Vorlesungen an der biologischen Fakultät der Universität Sofia über Saprobologie, biologische Grundlagen der Selbstreinigung von Flüssen sowie ergänzende Kurse für Ökologie. Er veröffentlichte zwei Bücher mit dem Titel „Grundlagen der Saprobologie“ und „Hydrobiologie, Mikrobiologie und Saprobologie“ (als Mitverfasser). Seine ehemaligen Schüler, die heute anerkannte Potamologen und Saprobologen sind, achtete er stets. Trotz gesundheitlicher Probleme, bereits in jungen Jahren, scheute er keine Mühe, arbeitete hart und unternahm mehrere Expeditionen und etliche Freilanduntersuchungen. Auch nach seiner Pensionierung stand er seinen ehemaligen Kollegen mit Rat und Tat zur Seite. Durch seine der hydrobiologischen Wissenschaften gewidmeten Arbeiten hatte er seine Liebe für die Eintagsfliegen entdeckt. Er widmete den Ephemeropteren viel Zeit, da diese ihm eine besondere Befriedigung gaben.

Die Würde, Ehrlichkeit und Freundlichkeit von Boris Russev bleibt für immer in unserem Gedächtnis.

Yanka Presolska-Vidinova, Ivanka Yaneva & Viloeta Tyufekchieva, Sofia
E-mail: vidinova@yahoo.com

Kurz-Infos

Die 35. IAD-Konferenz, ursprünglich von 25. bis 29. August 2003 vorgesehen, wird nun in der Zeit 19.-23. April 2004 in Novi Sad (Serbien und Montenegro) durchgeführt.

Anmeldung und weitere Informationen unter www.iad.org.yu

Zur Aktualisierung der IAD Donau-Gewässergütekarte fand zwischen 20. und 22. Oktober 2003 ein Workshop in Regensburg statt.

Infos: Ruediger.Schmid@wwa-r.bayern.de

state of the river biocoenoses were evaluated, along with the trends in pollution and self-purification of more than 20 most significant Bulgarian rivers and their catchments.

(3) Biological diversity of running and standing waters; Boris Russev had reported 122 invertebrate species new for the Bulgarian fauna, 35 species new for Austria and 8 species new for Greece. He had summarized 1106 taxa for the Danube River, 305 of them for the Bulgarian section, and 1337 taxa for the Danube tributaries in Bulgaria. Taxa dedicated to Boris Russev are: *Ecdyonurus russevi* (Braasch & Soldan, 1985), *Chloroperla russevi* (Braasch, 1969) and *Isoperla russevi* (Sowa, 1970).

His scientific achievements were published in 140 articles. He is a co-author of 2 monographs on the Danube River, one on the Bulgarian Danube tributaries and of a bio-bibliography of his teacher Prof. Alexander Valkanov as well. He is the author of the book “Life in our rivers” and of nearly 50 popular articles. His works were quoted over 456 times, 289 of them in issues in 17 countries in Europe and USA.

For many years Boris Russev was a Bulgarian representative in the International Society of Limnologists (SIL), as well as in the International Association for Danube Research (IAD) as a leader of the “Zoobenthos” expert group. In the period 1968-1972 he was scientific consultant about the zoobenthos and running waters in the “International Biological Program” of UNESCO. Boris Russev had active teaching practice. He read lectures on saprobology, biological basis of self-purification and integrate course on ecology at the Biological Faculty of Sofia University. He had published 2 textbooks “Fundamentals of saprobology” and “Hydrobiology, Microbiology and Saprobology” (as coauthor).

Through all his live he was teacher of many young biologists, which are now strengthened potamologists and saprobologists and, with honour, are called his students. Despite of suffering from health problems since his early age, Boris Russev never stopped to work hard and to undertake some expeditions and many field trips. He succeeded to carry away his colleagues with the enthusiasm even after his retirement. Devoted to the hydrobiological science, he was fond of the mayflies. Every time he worked on Ephemeroptera he did it with special satisfaction.

The nobility, honesty and friendship of Boris Russev will remain forever in our memory.

Yanka Presolska-Vidinova, Ivanka Yaneva & Violeta Tyufekchieva, Sofia
e-mail: vidinova@yahoo.com

In brief

The 35th IAD conference, first scheduled for August 25-29, 2003, will now take place during April 19-23, 2004, in Novi Sad (Serbia and Montenegro).

Application and detailed informations under www.iad.org.yu

The Workshop of IAD Map Updating “Water Quality of the Danube and its Tributaries” was held from 20 to 22 October 2003 at Regensburg.

Contact: Ruediger.Schmid@wwa-r.bayern.de



DONAU AKTUELL DANUBE NEWS

Informationsblatt der Internationalen Arbeitsgemeinschaft Donauforschung (IAD)
Bulletin of the International Association for Danube Research (IAD)

Oktober 2003, No. 8

INTERNATIONALE ARBEITSGEMEINSCHAFT DONAUFORSCHUNG (IAD) INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR DANUBE RESEARCH

(Stand / As per: Sept. 2003)

PRÄSIDIUM / PRESIDING COMMITTEE

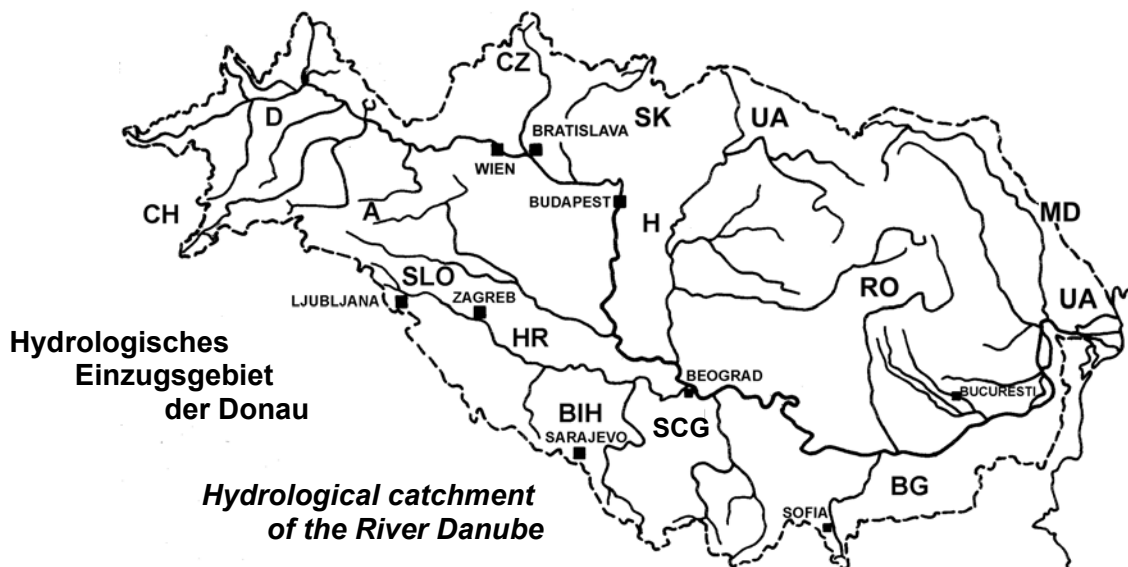
Präsident/President Dr. Jürg BLOESCH	Generalsekretär/ General Secretary Dr. Meinhard BREILING
--	--

LANDESVERTRETER / MEMBER COUNTRY REPRESENTATIVES

D Dr. Dieter MÜLLER	CH Dr. Pius STADELMANN	A Prof. Dr. Martin DOKULIL	SK Dipl.-Ing. Vladimir HOLCIK	H Prof. Dr. Árpád BERCZIK	BiH N.N.
HR Doz. Dr. Janja HORVATIĆ	SCG Dr. Ivana TEODOROVIC	BG Doz. Dr. Konstantin TZANKOV	RO Prof. Dr. Gheorghe BREZEANU	UA Prof. Dr. Victor ROMANENKO	

FACHGRUPPEN / EXPERT GROUPS

Chemie/Physik Chemistry/Physics Dipl.-Ing. Miklós PANNONHALMI	Radioökologie/ Radio-ecology Dipl.-Phys. Klaus HÜBEL	Stoffhaushalt/ Biotoc processes Dr. Dieter MÜLLER	Mikrobiologie/Hygiene Microbiology/Hygenics Dr. Gerhard KAVKA	Phytoplankton/ Phytobenthos Dipl.-Biol. Antal SCHMIDT	Makrophyten/ Macrophytes Prof. Dr. Georg JANAUER	Auenökologie/ Floodplain-ecology Prof. Dr. Emil DISTER
Ökophysiologie/ Ecophysiology Prof. Dr. Alexandru MARINESCU	Zoobenthos Dr. Nándor OERTEL	Fische/Fischerei Prof. Nicolae BACALBASA- DOBROVICI	Saprobologie/ Saprobiology Dipl.-Biol. Rüdiger SCHMID	Ökotoxikologie/ Ecotoxicology Dipl.-Biol. Willi KOPF	Delta/Vordelta Delta/Fore-Delta Dr. Radu SUCIU	



Anschrift/Address:

Internationale Arbeitsgemeinschaft Donauforschung (IAD)
Schiffmühlenstraße 120
A-1220 Wien
Tel./Fax: 0043-1/2632710
E-mail: iad@breiling.org
IAD-Homepage: <http://www.iad.gs>

Herausgeber/Editor:

Prof. Dr. Thomas Tittizer
Mozartstrasse 7
D-56154 Boppard
Tel./Fax: 0049-(0)6742-897793
E-mail: Thomas@tittizer.de
Homepage: <http://www.thomas.tittizer.de>