

10 Jahre Renaturierung im Biosphärenreservat Donau-Delta

Das Donau-Delta umfasst zusammen mit den südlich gelegenen Lagunen von Razim-Sinoe einen einzigartigen Komplex von Lebensräumen, die vom ständig mit Wasser bedeckten bis hin zum extrem trockenen Bereich der Dünen eine weite Spanne umfassen. Durch menschliche Eingriffe und Aktivitäten wie Eindeichungen großer Flächen für landwirtschaftliche Nutzung, intensive Fischzucht und Forstwirtschaft hatte das Donau-Delta vor allem in den letzten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts einschneidende Veränderungen erfahren. In der Donau oberhalb des Deltas wurden in den sechziger und siebziger Jahren 70 % der Auen vom Strom getrennt und in landwirtschaftliche Flächen bzw. Fischzuchtbecken umgewandelt. Dieser Verlust an Überflutungsflächen, die vor allem natürliche, biologische Filter und Laichgebiet für Fische sind, hatte negative Auswirkungen auch auf das Donau-Delta. Die Eingriffe führten zu Veränderungen des Wasserhaushalts, was sich wiederum negativ auf die natürlichen Prozesse, das ökologische Gleichgewicht sowie die typischen Funktionen von Feuchtgebieten auswirkte und zur Verschlechterung oder sogar zum Verlust der gebietstypischen Lebensräume führte. Als zu Beginn des Jahres 1990 die Umgestaltungsmaßnahmen eingestellt wurden, betrug die eingedeichte Fläche 97.408 ha von insgesamt 482.592 ha der Deltafläche (=22%).

Mit den neuen Impulsen für den Natur- und Umweltschutz in Osteuropa nach 1990 eröffneten sich auch für das Donau-Delta sowie die Untere Donau neue Möglichkeiten und Perspektiven. Die Renaturierungsarbeiten wurden gleich nach der Ausweisung des Donau-Deltas zum Biosphärenreservat begonnen. Der Managementplan, der für das neue Biosphären-Reservat Donau-Delta in der Anfangsphase ausgearbeitet wurde, umfasste eine Reihe zur Renaturierung vorgesehener Gebiete, vor allem aufgegebene Landwirtschaftspolder und unrentable Fischzuchtanlagen (Abb.1).

Bereits 1994 konnten die ersten Renaturierungsmaßnahmen im Inselpolder Babina umgesetzt werden. Dies geschah im Rahmen der Zusammenarbeit zwischen dem Nationalen Donau-Delta Institut, der Verwaltung des Biosphärenreservats, beide in Tulcea und dem WWF-Auen-Institut in Rastatt/Deutschland.

Ziel war es, die aufgegebenen, unrentablen Anlagen wieder in den natürlichen Kreislauf des Deltas zurückzuführen, d. h., die Funktion des Ökosystemkomplexes zu reaktivieren und dadurch die Entwicklung der standorttypischen Habitate und der Biodiversität zu fördern. Die Wiederentwicklung der natürlichen Ressourcen sollte u. a. auch ihre nachhaltige, traditionelle Nutzung ermöglichen und der lokalen Bevölkerung die Existenzgrundlage sichern. Da die Ökosysteme des Donau-Deltas von der Dynamik der Donau abhängig sind, ist die Wiederherstellung eines naturnahen, hydrologischen Regimes der Hauptfaktor, der bei der Renaturierung zu beachten ist. Dabei kann in den meisten Fällen nicht mehr der ur-

10 years of restoration in the Danube Delta Biosphere Reserve

Together with the southern lagoons of Razim-Sinoe, the Danube Delta comprises a unique complex of habitats covering a wide range between constantly water-covered sites and extremely dry areas of the dunes. Mainly during the last decades of the 20th century, the Danube Delta has suffered from human interventions and activities that led to dramatic changes: dyking of large areas for the purpose of agricultural use, intensive fish-farming and silviculture. In the 1960s and 1970s about 70% of the floodplains situated upstream of the Delta had been disconnected from the river and transformed into fish farms and agricultural land. This loss of floodplains, most of all functioning as natural, biological filter and spawning ground for fish had negative effects on the Danube Delta. These interventions led to changes in the water balance which again had negative effects on the natural processes, the ecological balance as well as the characteristic functions of wetlands and led to the deterioration, or worse, the loss of area-specific habitats. When the transformation measures were stopped in early 1990, the diked area covered 97,408 ha of the total Delta area of 482,592 ha (22%).

Given the fresh impetus for Nature Conservation and Environmental Protection in Eastern Europe after 1990, both the Danube Delta and the Lower Danube could afford new possibilities and perspectives. Restoration measures were started immediately after the Danube Delta's declaration as a biosphere reserve. The management plan that had been elaborated in a first phase for the new Danube Delta Biosphere Reserve comprised a number of areas to be restored, mainly abandoned agricultural polders and unprofitable fish farms (Fig. 1).

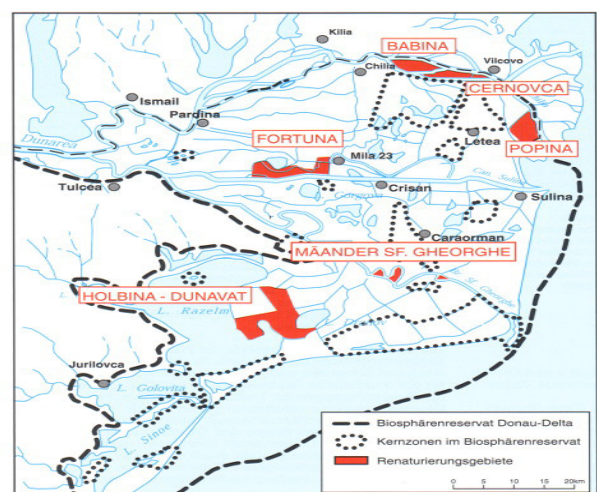


Abb. 1: Renaturierungsgebiete im Biosphärenreservat Donau-Delta

Fig. 1: Restoration area in the Danube Delta Biosphere Reserve

sprüngliche Zustand hergestellt werden, da dies mit einem Rückbau der Dämme verbunden wäre. Durch eine Öffnung der Dämme an bestimmten hydraulisch und ökologisch wirksamen Stellen kann jedoch die Funktionsfähigkeit des Ökosystems wieder hergestellt werden.

Bis zu ihrer Eindeichung und Trockenlegung im Jahr 1983 erfüllten die beiden im Nordosten des Deltas am Chilia-Arm gelegenen Inseln Babina und Cernovca die typischen Funktionen von Auengebieten, die durch den Wechsel der Wasserstände geprägt waren. Durch ihre Abtrennung vom Chilia-Arm verloren sie ihre standorttypischen Funktionen, wodurch der Lebensraum vieler Arten gestört oder vernichtet wurde. Vor allem die wichtige Funktion als Laichgebiet für Fische war ein herber Verlust, weil dadurch der lokalen Bevölkerung die Möglichkeiten zur traditionellen fischereilichen Nutzung dieser Gebiete entzogen wurde. Das Schneiden von Schilf für den Eigenbedarf fiel ebenfalls weg. Insgesamt fand in den Gebieten eine Verschiebung zum trocknen Bereich sowie eine Ruderalisierung statt. Die fortschreitende Verstepung und Versalzung im westlichen Teil beider Inseln schränkte auch die Möglichkeit zur Nutzung dieser Gebiete als Weideland ein.

Nach einer zweijährigen Vorstudie zum Wasser- und Stoffhaushalt sowie zum ökologischen Zustand dieser Inseln wurde im April 1994 der Ringdeich des Inselpolders Babina an 4 und im Frühjahr 1996 der Ringdeich des Inselpolders Cernovca an 2 Stellen geöffnet und somit die Gebiete wieder überflutet (Abb. 2 und 3).

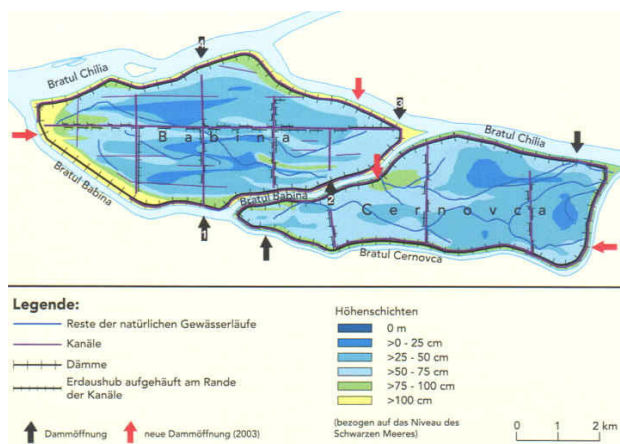


Abb. 2: Höhenschichtenkarte der eingedeichten Inseln Babina und Cernovca mit Positionierung der Öffnungen

Fig. 2: Hypsometrical map of Babina and Cernovca islands with positioning of the openings

Anschließend wurde in den beiden Gebieten durch ein mehrjähriges Monitoring die Entwicklung der aquatischen, amphibischen und terrestrischen Lebensräume ihrer Biodiversität und Funktionsfähigkeit dokumentiert (Abb. 4). Im einzelnen konnte somit die Entwicklung von Phyto- und Zooplankton, Makrozoobenthos, von Fischpopulationen, Wasserpflanzen, Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften sowie Insektenzönosen in den Ökotonbereichen belegt werden.

Die Ergebnisse des Monitorings zeigen, dass sich in den ersten beiden Jahren die Wasser- und Sumpfpflanzen zu relativ geschlossenen Beständen entwickelten. Neben der Entwicklung der Makrohabitate bot die Struktur der Vegetation die Grundlage für die Differenzierung von Mikrohabitaten. Diese stellen ihrerseits Einnischungsmöglichkeiten für eine große Vielfalt unterschiedlicher Makro- und

First restoration measures could be implemented in Polder Babina already in 1994. This occurred in cooperation with the Danube Delta National Institute in Tulcea, the Biosphere Reserve administration in Tulcea and the WWF Institute for Floodplain Ecology in Rastatt/Germany. The objective was to restore the natural, site-specific hydrological, biogeochemical and ecological functions to ensure the recovery of the ecosystem and its functions and thus to promote the development of site-specific habitats and their biodiversity. Moreover, the restoration of the natural resources should enable the local people to proceed to their sustainable, traditional use. Given that the ecosystems of the Danube Delta depend on the dynamics of the Danube River, the re-establishment of a near-natural hydrological regime in the major factor to be considered in restoration. In most cases the implementation of such measures does not provide the original conditions of the time before diking, given that a complete removal of the dams would be required. However, an opening of the dams in specific hydraulically and ecologically effective spots could restore the performance of the ecosystem.

Until their diking and drainage accomplished in 1983, the two islands Babina and Cernovca, situated in the north-eastern part of the Delta in the Chilia branch, showed typical floodplain functions that were characterized by water level fluctuations. After their disconnection from the Chilia branch they lost their site-specific functions which resulted in the damage and even destruction of the habitat of numerous species. The most dramatic loss was their extremely important function as spawning ground for fish. As a consequence, the local people were now deprived from their traditional fishing grounds. Moreover, they also lost the areas where they traditionally cut reed for their own needs. Altogether, a general shift towards a drying-up and ruderalization of the areas took place. In addition, the gradual formation of steppe and soil salinization occurring in the western part of both islands restricted the possibilities for use as grassland.

In April 1994, after two years of preliminary studies conducted on the water and nutrient balance as well as on the ecological condition, the circular dam of Babina polder had been opened in four spots and in spring 1996 that of Cernovca polder in two spots allowing the areas to be flooded again (Fig. 2 and 3).

Subsequently the two areas became subject to a monitoring programme over several years which documented the development of aquatic, semi-aquatic and terrestrial habitats as well as their biodiversity and performance (Fig. 4).



Abb. 3: Öffnung des Babina Deiches

Fig. 3: Opening of the Babina polder

Mikroorganismen in terrestrischen, amphibischen und aquatischen Bereichen dar. Die Artendiversität der Wasserpflanzen entwickelte sich sehr rasch. Waren es im eingedeichten Zustand nur 4 Arten, so wuchs ihre Zahl bereits im ersten Jahr (1995) nach der Öffnung des Ringdeiches auf 23 und im Jahr 2001 sogar auf 29 an. Die Schwankungen der Artenzahlen und der Abundanz ergaben sich aus der Dauer und Höhe der Überflutungen. Mit der Stabilisierung der Pflanzengemeinschaften war auch das Auftreten seltener Arten, wie *Aldrovanda vesiculosa*, zu vermerken, die im Anhang II der FFH-Richtlinie verzeichnet ist.



This allowed to document in detail the development of phyto- and zooplankton, macrozoobenthos, fish populations, aquatic plants, aquatic and swamp plant communities as well as insect communities in the ecotone area. The results of the monitoring show that aquatic and swampland plants formed relatively dense stands over the first two years. Besides the development of macrohabitats the vegetation structure provided the basis for a differentiation of microhabitats. In their turn, these provide possibilities to occupy a niche to a huge diversity of various macro- and microorganisms in the terrestrial, semi-aquatic and aquatic areas.



Abb. 4: Zustand vor und nach der Öffnung des Ringdeiches Babina
Fig. 4: Conditions before and after the opening of the circular dam Babina

Die Entwicklung der Artendiversität und Abundanz des Zooplanktons vollzog sich in den ersten drei Jahren langsam, wonach aber in den nächsten vier Jahren ein verstärktes Wachstum sowie eine Stabilisierung eintrat. In seiner Artenzusammensetzung und Abundanz erreichte das Zooplankton im Babina-Gebiet die Bestände anderer untersuchter eutropher Systeme im Donau-Delta. Die Diversität des Phytoplanktons (vorwiegend Diatomeen) stieg mit einigen Schwankungen von 78 Arten im Jahr 1994 auf 102 Arten im Jahr 2001 an.

Das Makrozoobenthos, die Nahrungsgrundlage der Fische, erreichte bereits in den ersten Jahren eine hohe Artendiversität und Abundanz. Die an den Untersuchungsstellen festgestellte Zusammensetzung des Makrozoobenthos weist auf gut funktionierende Beziehungen zwischen Makrophyten, Makrozoobenthos und Fischen hin.

Die Fischfauna entwickelte sich ebenfalls gut. Als Resultat einer guten Entwicklung der Habitate konnten bereits nach vier Jahren 29 Fischarten festgestellt werden. Die Fischfauna setzt sich aus rheophilen und limnophilen Arten sowie Ubiquisten zusammen.

Die wiederentwickelten Habitate boten auch dem Fischotter (*Lutra lutra*) günstige Lebensbedingungen. Besonders im ehemaligen Polder Cernovca ist diese Art durch eine starke Population vertreten.

Die Ergebnisse des über mehrere Jahre durchgeführten Monitorings bestätigen, dass die Anbindung der Inseln Babina und Cernovca an die Donau die Grundvoraussetzung für die Wiederherstellung ihrer natürlichen hydrologischen, bio-geochemischen und ökologischen Funktionen sowie der natürlichen Ressourcen war.

Die hohe Sedimentfracht und die Tendenz zur Ausbildung natürlicher Uferwälle während der Ausuferungen der Donau - ein charakteristischer, dynamischer Prozess größerer Ströme - führte nach einigen Jahren zur Aufhöhung der Schwellen an den flussaufwärts liegenden Öff-

The aquatic plant diversity developed very rapidly. From merely 4 species found in the diked area, 23 species could already be documented in the first year (1995) after the opening and even 29 species in 2001. The fluctuations of species number and abundance resulted from the duration and height of the flood. Along with the stabilization of the plant communities, abundance resulted from the duration and height of the flood. Along with the stabilization of the plant communities, rare species such as *Aldrovanda vesiculosa*, comprised in Appendix II of the FFH Natura 2000 Directive, could also be observed.

The development of the zooplankton diversity and abundance was slow during the first three years. However, a more considerable growth and stabilization could be observed during the four subsequent years. As for its species composition and abundance the zooplankton of the Babina area is comparable to that of other eutrophic systems studied in the Danube Delta. The phytoplankton diversity (mainly diatoms) increased with a few fluctuations from 78 species in 1994 to 102 species in 2001.

The macrozoobenthos, a major food source of fish, reached a high species diversity and abundance already during the first years. Both composition and abundance of the macrozoobenthos indicate good relations between macrophytes, macrozoobenthos and fish.

The ichthyofauna developed well all the same and so did its habitats, which was reflected by the occurrence of 29 fish species four years later. The ichthyofauna is composed of rheophilic, limnophilic as well as ubiquitous species.

The restored habitats also provided favourable living conditions to the otter (*Lutra lutra*). Dense populations of this species occur above of all in the former Cernovca polder.

The performance of the monitoring programme conducted over several years confirms that the reconnection of Babina and Cernovca islands to the Danube were the main prerequisite for the re-establishment of their natural

nungen des Polders und somit zu ihrer Entkoppelung von der Donau. Um die Wasserzirkulation und den Wasseraustausch wieder zu verbessern, waren zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Mit der Öffnung zum Ringkanal und der winkelig versetzten Öffnung in den Polder konnte eine Verminderung der Sedimentation im Einlaufbereich erreicht werden.

Im Falle des Polders Cernovca zeigte sich bereits in der Anfangsphase, dass mit zwei Öffnungen im Ringdeich ein optimaler Wasseraustausch und -zirkulation nicht zu erreichen ist. Obwohl im Vergleich zum eingedeichten Zustand eine Verbesserung festgestellt werden konnte, war es dennoch notwendig, im Jahre 2003 die Wasserzirkulation durch zusätzliche Öffnungen zu verbessern und die ehemaligen Wasserläufe der Insel (Gârla) zu aktivieren. Das Problem der raschen Aufhöhung der Öffnungen wurde ähnlich wie bei Babina gelöst.

Die Öffnungen der Ringdeiche von Babina (2100 ha) und Cernovca (1580 ha) stellen erste großflächige Renaturierungsmaßnahmen dar, die europaweit ihresgleichen suchen. Mit derartigen Renaturierungsmaßnahmen betrat man nicht nur im Donau-Delta, sondern auch landesweit Neuland. Sie fanden hohe Anerkennung durch die Verleihung internationaler Auszeichnungen wie den "Merit Conservation Award" vom WWF und den EUROSITE-Preis der Europäischen Union.

Seit der Umsetzung der ersten Renaturierungsmaßnahmen im Donau-Delta (1994) wurden weitere Renaturierungsprojekte durchgeführt oder deren Planungen abgeschlossen. So folgte im Juni 2000 die Renaturierung des Fischpolders Popina II (3600 ha) und ab 2001 des Landwirtschafts- und Forstpolders Fortuna (2115 ha). Das Projekt Holbina-Dunavat (5630 ha) steht kurz vor seiner Umsetzung.

Der potentielle, wirtschaftliche Nutzen dieser Renaturierungsmaßnahmen stellt für die Fischproduktion (34kg/ha/Jahr), für die Nutzung des Schilfs (1-2 Tonnen/ha/Jahr) sowie für die Nutzung von etwa 100 ha als Weidegrünland (0,5 GVE/ha/Jahr) einen nicht unerheblichen Gewinn dar. Der ökologische Nutzen der Renaturierung äußert sich durch die Retention und Umsatz von 15 kg Phosphor/ha/Jahr und 335 kg Stickstoff/ha/Jahr sowie durch die Retention von 11 Tonnen Sediment/ha/Jahr. Der durchschnittliche, mögliche Jahresgewinn, der sich aus der Nutzung der Fischressourcen, der pflanzlichen Ressourcen (Schilf und Grünland) sowie durch Ökotourismus ergibt, wurde auf 140.000 Euro/Jahr beziffert.

Die erfolgreich durchgeführten Renaturierungsprojekte im Donau-Delta gaben neue Impulse auch für die Untere Donau. Mit Planungen und neuen Vorschlägen zur Renaturierung des östlichen Teiles der Insel Calarasi (3000 ha) wurde an der Unteren Donau ein Schritt in eine zukunftsweisende Richtung getan. Auch der „Grüne Korridor Untere Donau“ umfasst neben einem Netzwerk vorhandener und geplanter Schutzgebiete eine Reihe von Vorschlägen für großflächige Renaturierung einst in Fischzuchtbecken und ackerbauliche Flächen umgewandelter Auengebiete.

Erika Schneider, Rastatt

E-mail: erika.schneider@auen.uni-karlsruhe.de

hydrological, bio-geochemical and ecological functions as well as their natural resources.

A river's tendency to form natural levees when it overtops the banks is a characteristic and dynamic process of larger rivers carrying a high suspended load. In the case of the Danube this process has led to an elevation of the sills at the openings situated upstream of the polder and thus to the disconnection of the river. Thus, additional measures improving both water circulation and water exchange were necessary. With an opening towards the circular channel the water should, over a small section, flow through the circular channel before it enters the polder in a right angle. This measure could diminish the sedimentation processes in the inflow area.

In the case of polder Cernovca it turned out already in the initial phase that two openings were not sufficient to secure an optimal water circulation and water exchange. Even though an improvement could be documented, additional openings were realized in 2003 to ameliorate the water circulation and to activate the former water courses of the island (Gârla). The problem of a rapid elevation of the sills at the openings was solved just as for Babina.

The opening of the circular dams of Babina (2,100 ha) and Cernovca (1,580 ha) provided first large-scale examples for restoration that, as for their extent, stand alone in Europe. With these restoration measures fresh ground was not only broken in the Danube Delta, nationally as well this project represented a significant step in a direction that found high approval on an international level with awards such as the EUROSITE-award of the European Union and the WWF International "Merit Conservation Award".

Since the first restoration measures have been implemented in the Danube Delta (1994), further projects have been realized or are to be implemented. For instance, the restoration of the fish polder Popina II (3600 ha) in June 2000 and the agricultural and sylvicultural polder Fortuna (2,115 ha) started in 2001. The Holbina-Dunavat project (5,630 ha) is about ready to be implemented.

The potential economic benefit of these restoration measures represents an asset that cannot be neglected: fish production (34 kg/ha/year), reed production (1-2 t/ha/year) and use of about 100 ha as pastures (0.5 LU/ha/year). The ecological value of restoration is given for instance in the retention and turnover of 15 kg phosphorus/ha/year and 335 kg nitrogen/ha/year as well as in a sediment retention of 11 t/ha/year. The average yearly profit resulting from the use of fish resources, the use of plant resources such as reed and grassland as well as the income arising from ecotourism amounted 140,000 Euro/year.

The restoration projects that were successfully implemented in the Danube Delta also had a stimulating effect on the Lower Danube River. The plans and proposals of measures to be taken for the restoration of the eastern part of Calarasi island (3000 ha) represent a step in a trend-setting direction on the Lower Danube. The 'Lower Danube Green Corridor' also comprises, besides a network of existing protected and new areas that are to be protected, a number of proposals for large-scale restoration projects in floodplain areas formerly used for fish-farming and agricultural purposes.

Erika Schneider, Rastatt

E-mail: erika.schneider@auen.uni-karlsruhe.de

Die ökologische Verbesserung des Schwarzen Meeres - ein Startschuss für weitere Anstrengungen im Gewässerschutz der Donau

In der Periode zwischen den 1970er Jahren bis Anfang der 1990er Jahre wurde die Küstenregion des Nordwestlichen und das Westlichen Schwarzen Meeres wiederholt von starken Algenblüten, Sauerstoffverarmung im bodennahen Wasser als auch Massensterben von benthischen und pelagischen Organismen u. a. von Fischen, heimgesucht. Hauptursache für diese Entwicklung war die Einleitung überhöhter Mengen der Nährstoffe Stickstoff (N) und Phosphor (P), wobei die Donau eine wesentliche Quelle für diese Stoffe darstellt. Insbesondere können Eutrophierungsprobleme in Deltanähe sowie im südlich gelegenen Küstenbereich einem direkten Einfluss der Donau zugeordnet werden. Nördlich des Deltas entlang der ukrainischen Küste beeinflussen zunehmend Einträge über die Flüsse Dnjestr und Dnjepr die Wasserqualität.

Im Jahr 2000 wurde das „daNUbs“-Projekt („Nutrient management in the Danube River Basin and its Impact on the Black Sea“) mit dem Ziel einer umfassenden Abschätzung der Nährstoffflüsse im Einzugsgebiet der Donau (DEZG) und deren Einwirkung auf das Ökosystem im Westlichen Schwarzen Meer initiiert. Darauf aufbauend wurden Strategien zur effizienten Bewirtschaftung von Nährstoffen auf Einzugsgebietsebene entwickelt. Das daNUbs-Projekt wurde vom Institut für Wassergüte der Technischen Universität Wien koordiniert und im März 2005 abgeschlossen.



Die „daNUbs“-Arbeitsgruppe der TU Wien
The „daNUbs“-Team of the Technical University of Vienna

Die Situation im Untersuchungsgebiet hat sich seit Anfang der 1990er Jahre entschieden verbessert. So konnte eine:

- geringere Eutrophierung (geringere Biomasse an Phytoplankton, geringere Häufigkeit von Algenblüten und von Gebieten mit hoher Chlorophyll-Konzentration)
- deutliche Erhöhung der Sichttiefe
- Verbesserung der bodennahen Sauerstoffversorgung
- Regeneration der Diversität von Phytoplanktonarten (Diatomeen)
- Regeneration des benthischen Bewuchses
- Regeneration des Makrozoobenthos: Zunahme der Artenzahl

festgestellt werden.

Die Zooplankton-Gemeinschaft wird nach wie vor durch verschiedene Quallenarten (*Mnemiopsis*, *Aurelia*, *Pleurobrachia*) mit den entsprechenden Auswirkungen auf die Erholung des Fischbestandes geprägt.

Die Verbesserung des Schelf-Ökosystems im NW Schwarzen Meer ist auf den Rückgang von Nährstoffeinträgen, insbesondere von Phosphor, zurückzuführen. Seit 1997 ist P der limitierende Faktor für das Wachstum des Phytoplanktons in diesem Gebiet. Im zentralen Bereich des Schwarzen Meeres limitiert hingegen zumeist Stickstoff die Primärproduktion. Die gegenwärtig niedrigen N- und P-Frachten der Donau haben mehrere Ursachen:

- Weitergehende Nährstoffeliminierung aus Abwässern in

Ecological improvement in the Western Black Sea - a kick-off for further efforts in water protection of the Danube River

During the period between the 1970s and the early 1990s the North-Western and Western Black Sea coastal area has suffered from chronic harmful algal blooms, permanent low oxygen concentrations, as well as mass mortalities of benthic and pelagic organisms including fish. An excessive input of nutrients (nitrogen (N) and phosphorus (P)) was the main reason for this development. The River Danube can be identified as major source of nutrients in this part of the Black Sea ecosystem. Especially eutrophication problems close to the mouth of the Danube Delta as well as on the coast south of the Delta are a result of direct Danube influence, while moving to the north along the Ukrainian coast the influence from rivers Dniestr and Dniepr increases.

In the year 2000 the daNUbs project („Nutrient management in the Danube River Basin and its Impact on the Black Sea“) was initiated for an integrated assessment of the nutrient fluxes in the Danube Basin and their impacts on the Western Black Sea ecosystem as a basis for the development of efficient nutrient management strategies on basin scale. The daNUbs-project, coordinated by the Institute of Water Quality, Vienna University of Technology was finalised in March 2005.

The situation in the North-Western Black Sea has improved considerably since the early 1990s:

- reduced eutrophication (reduced phytoplankton biomass, frequency of blooms and extension of high chlorophyll area),
- considerable increase in water transparency,
- improvement of near bottom oxygen regime,
- regeneration of phytoplankton species (Diatoms) diversity,
- regeneration of phytobenthos,
- regeneration of macrozoobenthos (increase of species number).



Mytilus galloprovincialis im Mündungsbereich des Donaudeltas, ihr Vorkommen zeigt das Verschwinden anoxischer Zustände (Horstmann, 2002)

Mytilus galloprovincialis in the front of the Danube Delta as an indicator that anoxic conditions have disappeared (Hortsmann, 2002)

Zooplankton community in the N-W and W Black Sea is still controlled by the planktonic jelly-fish (*Mnemiopsis*, *Aurelia*, *Pleurobrachia*), with respective consequences on the recovery of the pelagic fish stocks.

The limiting factor for phytoplankton growth in the eutrophic areas of the N-W-Black Sea is P (since 1997). In the off shore waters mainly N limits the primary productivity.

Deutschland, Österreich und der Tschechischen Republik

- Rückgang der Verwendung von phosphathaltigen Waschmitteln im Einzugsgebiet
- Wirtschaftlicher Zusammenbruch in den zentral- und osteuropäischen Ländern mit den Folgen:
 - Schließung großer landwirtschaftlicher Betriebe (landwirtschaftliche Punktquellen)
 - Starker Rückgang der Anwendung von Düngemitteln
 - Schließung von Nährstoffemittierenden Industriebetriebe (z.B. Düngemittelindustrie).

Startschuss für Anstrengungen, um Nährstoffemissionen zu reduzieren

Für eine nachhaltige Entwicklung des Ökosystems des W und NW Schwarzen Meeres sollten die Nährstoffemissionen weiter gesenkt bzw. zumindest auf dem gegenwärtigen Niveau gehalten werden. Die durchgeführten Szenario-Berechnungen zeigen klar, dass eine unkontrollierte wirtschaftliche Entwicklung im Donauraum die positiven ökologischen Entwicklungen im Schwarzen Meer umkehren kann. Deswegen müssen vorbeugend politische Maßnahmen getroffen werden, mit dem Schwerpunkt, Emissionen aus allen anthropogenen punktförmigen und diffusen Quellen zu überwachen. Das Monitoring der Wasserqualität von Gewässern bleibt wichtig, allerdings darf dabei nicht übersehen werden, dass es eine große „Zeitverschiebung“ (bis über 20 Jahre) zwischen dem Zeitpunkt der diffusen Emission von Nährstoffen und ihrer Nachweisbarkeit im Fließgewässer/Meer geben kann. Dementsprechend ist auch die Zeitverschiebung zwischen der Wahrnehmung von Problemen, der Durchführung von Maßnahmen und ihrer Wirkung zu berücksichtigen. Es wird empfohlen, ein strenges Vorsorgeprinzip in Bezug auf Nährstoffemissionen anzuwenden, basierend auf:

- Stand der Technik in der Abwasserreinigung (Punktquellen)
- Gute landwirtschaftliche Praxis zur Verringerung der Nährstoffverluste von landwirtschaftlichen Flächen (diffuse Quellen).

Ein derartiges Vorgehen berücksichtigt zwei Ziele:

- Den Schutz des Grundwassers als auch der Oberflächengewässer im Einzugsgebiet
- Verhinderung der Eutrophierung der Küstengewässer im W und NW Schwarzen Meer.

Zur Verdeutlichung: Es sollte umgehend die IPPC Richtlinie der EU zur Begrenzung der Emissionen von industriellen Punktquellen konsequent angewandt werden. Ebenso sollten alle Gebiete im Einzugsgebiet von den Regierungen als „empfindliche Gebiete“ (sensitive areas) gemäß der „Urban Waste Water Directive“ ausgewiesen werden, damit alle Abwasserreinigungsanlagen für mehr als 10.000 EW, verbindlich mit Nährstoffeliminierung ausgestattet werden müssen. Nur so kann eine Verschlechterung des derzeitigen Zustandes verhindert werden. Dies hätte auch den Vorteil, dass die Maßnahmen zur weitergehenden Abwasserreinigung durch Zuschüsse, beispielsweise der EU, gefördert werden könnten. Letztlich sind auch Maßnahmen zur Begrenzung von Emissionen aus der Landwirtschaft konsequent einzuführen.

Danksagung

Die vorgestellten Ergebnisse stammen aus dem Projekt "Nutrient Management in the Danube Basin and its Impact on the Black Sea" (daNUbs), finanziert unter dem Vertrag EVK1-CT-2000-00051 im Rahmen des 5 EU Rahmenprogrammes für Energie, Umwelt und nachhaltige Entwicklung.

Nähere Informationen über das Projekt sind über: <http://danubs.tuwien.ac.at> verfügbar.

Christoph Lampert, Matthias Zessner, H. Kroiss / Wien
E-mail: clampert@iawg.tuwien.ac.at

The improvement of the shelf ecosystem is a result of decreasing nutrient discharge (especially phosphorus) to this part of the Black Sea.

Current low discharge of N and P to the Black Sea by the Danube River are the result of:

- improved nutrient removal from waste water in Germany, Austria and the Czech Republic
- reduced phosphate input using less detergents and
- the economic crisis in central and eastern European countries which lead to:
 - closure of large animal farms (agricultural point sources)
 - dramatic decrease of the application of mineral fertilizers and
 - closure of nutrient discharging industries (e.g. fertilizer industry).

Kick-off for efforts to reduce nutrient emissions

For a sustainable development of the N and NW Black Sea ecosystem the nutrient discharge from the Danube River should be further reduced but at least kept at its present level. Scenario calculations clearly show that the economic development in the Danube Basin may reverse the improving quality of the quality of the NW and W Black Sea ecosystem. Therefore, policy measures have to be proactive and should focus on continuous and long-term control of all anthropogenic point and diffuse sources of nutrients (waste water management, agriculture, combustion processes). Monitoring the effects of nutrient management in the Danube River and the Black Sea is important but it has to be taken into account that there is a time lag (up to > 20 years) between cognition of deficiencies, implementation of control measures and corresponding effects in the Danube River.

It is recommended to apply a strong precautionary principle regarding nutrient emission based on:

- best available techniques for waste water treatment (point sources)
- and best available agricultural practice for reduction of nutrient losses from agricultural areas (diffuse sources)

As such a management policy meets two objectives:

- protection of groundwater and surface water quality in the catchment area and
- coastal eutrophication abatement in the NW and W Black Sea shallow waters.

This recommendation can be exemplarily specified as follows: consistent application of the EU IPPC Directive for the limitation of industrial point source emissions and "sensitive area requirements" according to the Urban Waste Water Directive with nutrient removal at municipal treatment plants in the Danube Basin with more than 10,000 p.e. should start immediately in order to avoid deterioration of the actual situation. Therefore, the national governments should declare their total area in the Danube Basin as sensitive area. This would facilitate financial support of investments for waste water treatment with nutrient removal from international donor funds. Furthermore, a consistent implementation of measures to limit nutrient emissions from agriculture is necessary.

Acknowledgement

The results presented stem from the project "Nutrient Management in the Danube Basin and its Impact on the Black Sea" (daNUbs) supported under contract EVK1-CT-2000-00051 by the Energy, Environment and Sustainable Development (EESD) Programme of the 5th EU Framework Programme.

Details on the project can be found on the project homepage: <http://danubs.tuwien.ac.at>.

Christoph Lampert, Matthias Zessner, H. Kroiss / Wien
E-mail: clampert@iawg.tuwien.ac.at

Der Bystroe Schifffahrtskanal im Donau Delta Natur-Reservat – ein lebendiges Beispiel eines grenzüberschreitenden Problems im Rahmen des Einzugsgebietsmanagements in der Donau

Die IAD, welche sich für den Gewässerschutz im Donaubecken einsetzt, hält fest: Es gibt keinen Zweifel, dass das Donau Delta immer noch höchste Biodiversität aufweist und einzigartig in Europa ist, obwohl bedeutende Eingriffe des Menschen stattgefunden haben. Auf einer Fläche von ~4.200 km² (davon 82% in Rumänien und 18% in der Ukraine) finden sich zum Beispiel 30 Typen von Ökosystemen, Schilfflächen von mehr als 1.500 km², 90 Fisch- und 300 Vogelarten, von denen einige stark bedroht sind (Bologa 2005). Die grossen Kolonien der Rosa Pelikane (*Pelecanus onocrotalus*) mögen die Schönheit des Delta Reservates illustrieren (Abb. 1). Vom wissenschaftlichen Standpunkt aus gesehen sind wir immer noch weit davon entfernt, ein komplettes Bild der komplexen Wechselbeziehungen zwischen den verschiedenen Habitaten und den hunderten Pflanzen- und Tierarten zu haben. Immerhin wissen wir, dass Flüsse (insbesondere Deltas) sehr dynamische Ökosysteme sind und dass Biodiversität auf der Heterogenität der morphologischen Strukturen basiert. Grund genug, sie umfassend zu schützen und zu revitalisieren. Auch die stark bedrohten Wanderstörche müssen geschützt werden, die vom Schwarzen Meer, durch das Delta hindurch, in die Donau aufsteigen um zu laichen. Deshalb müssen alle möglichen Anstrengungen unternommen werden, um weitere Zerstörungen im Delta zu verhindern, das natürliche Erbe des Donau Deltas zu schützen und falls nötig wiederherzustellen und eine nachhaltige Entwicklung zu implementieren.



Abb. 1: Rosa Pelikane (*Pelecanus onocrotalus*) im Donau Delta

Fig. 1: Great white pelicans (*Pelecanus onocrotalus*) in the Danube Delta (Cortesy: Romanian National Tourist Office)

Im Fall des Bystroe-Arms sind die Fakten mehr oder weniger klar und publiziert (siehe z.B. Bologa 2005): Im Jahr 2004 begann die Ukraine einen neuen Schifffahrtskanal im Kilia Arm des Donau Deltas zu baggern (Abb. 2). Begründet wurde dies damit, dass ein Gebiet wirtschaftlich weiterentwickelt werden sollte, das früher ziemlich prosperiert hatte. Der Handel war jedoch nach den großen politischen Veränderungen um 1990 zusammengebrochen, und die früher benutzten und betriebenen Kanäle wurden aufgegeben und verlandeten. Der wunde Punkt ist, dass keine echten Verhandlungen zwischen der Ukraine und Rumänien stattgefunden haben und dass das fragliche Gebiet in einem Natur-Reservat von internationaler Bedeutung liegt. Insbesondere beherbergt es hervorragende Brutkolonien von Seevögeln, z.B. der Brandseeschwalbe (*Sterna sandvicensis*), die während der Baggerarbeiten schwer beeinträchtigt wurden. Der erste Teil des Projekts wurde im August 2004 trotz nationalem und internationalem Protest beendet, und über 200 Handelsschiffe haben den Kanal bis Ende 2004 passiert (Prytulak 2005).

The Bystroe Shipping Channel in the Danube Delta Nature Reserve – A vivid example of a transboundary problem in Danube River Basin Management

The IAD, dedicated to Danube River protection, states it clearly: There is no doubt that the Danube Delta is still a hotspot of biodiversity unique to Europe despite considerable man-made alterations. With an area of ~4,200 km² shared by Romania (82%) and Ukraine (18%), it hosts, for example, 30 types of ecosystems, more than 1,500 km² of reed-belts, 90 fish species and 300 bird species, some of them highly endangered (Bologa 2005). The delta's large colonies of great white pelicans (*Pelecanus onocrotalus*) may stand for the beauty of the Delta Reserve (Figure 1). From a scientific point of view, we are still far from having a complete picture of the complex interactions between the various habitats and hundreds of plant and animal species. We know, however, that rivers, and deltas in particular, are very dynamic ecosystems and biodiversity is based on the heterogeneity of morphological structures. As such, they deserve our utmost efforts for their protection and restoration. This also addresses the highly endangered anadromous sturgeons that migrate from the Black Sea, through the delta, and into the Danube River for spawning. Therefore, all possible efforts need to be undertaken to stop further deterioration, to protect and restore, if necessary, the Danube Delta's natural heritage and to implement sustainable development.

In the Bystroe case, the facts are more or less clear and published (e.g., Bologa 2005): In 2004, the Ukraine began dredging a new shipping channel in the Kilia Branch of the Danube Delta (Figure 2). The rationale included developing an area that once featured relatively high welfare and trade that declined after the large political changes in 1990, and because the formerly used and maintained channel was abandoned, then silted and closed. The main point is that no true negotiation between Ukraine and Romania took place, especially since this area is situated in a Nature Reserve of international importance and of great value for seabird colonies, e.g. Sandwich tern (*Sterna sandvicensis*) that were severely affected during construction works. The first part of the project was completed in August 2004 despite national and international protests, and more than 200 merchant vessels have passed through the channel by the end of 2004 (Prytulak 2005).

From **the river basin management perspective** arose the following questions, amongst many others, that were addressed by IAD in a letter sent to ICPDR in August 2004:

- (1) Has the project been thoroughly evaluated by an *environmental impact assessment* and have these studies been published to allow people to judge it in a comprehensive way?
- (2) Are the ongoing dredging actions legal, and is the commitment to *international legislation* and nature protection proven?
- (3) Has the economic interest of navigation been balanced against the interest of nature conservation in terms of a thorough *cost-benefit analysis*?
- (4) Have all *possible alternatives* been thoroughly examined and the chosen project been based on mutual agreement between all stakeholders?

It seems quite evident that these critical questions cannot be answered easily with a clear yes.

Thus far, the presented documents have been incomplete and insufficient to eliminate the fears of environmentalists that this canal, and related navigation activities and development, would significantly impact the aquatic and bird life and threaten biodiversity. In particular, a holistic picture of hydrological processes has not been provided.

Aus Sicht des **Einzugsgebietsmanagements** stellten sich unter anderem folgende Fragen, die im August 2004 von der IAD in einem Brief an die IKSD gerichtet worden sind:

- (1) Wurde dieses Projekt durch eine *Umweltverträglichkeitsprüfung* seriös geprüft und wurden diese Berichte publiziert, damit die Öffentlichkeit Gelegenheit erhielt, es umfassend zu beurteilen?
- (2) Sind die anhaltenden Baggerarbeiten legal und ist die Einhaltung der *internationalen Gesetze* und des Naturschutzes gegeben?
- (3) Wurden die ökonomischen Interessen der Schifffahrt gegen die Interessen des Naturschutzes im Sinne einer umfassenden *Kosten-Nutzen Analyse* abgewogen?
- (4) Wurden alle *möglichen Alternativen* eingehend geprüft und basiert das gewählte Projekt auf einem guten Einvernehmen aller Stakeholder?

Es scheint ziemlich offensichtlich, dass diese kritischen Fragen nicht ohne weiteres mit einem klaren Ja beantwortet werden können.

Die bisher präsentierten Dokumente waren unvollständig und ungenügend, um die Befürchtungen der Umweltschützer zu zerstreuen, dass dieser Kanal und damit verbundene Aktivitäten und Entwicklungen der Schifffahrt die aquatischen Lebensgemeinschaften, Wasservögel und Biodiversität stark schädigen würden. Insbesondere war die Gesamtsicht der hydrologischen Prozesse nicht vorhanden. Die Folgen der Kanalisierungen des Sulina Arms und die Mäander-Durchstiche im Sf. George Arm, die seit den 1960er Jahren durch Rumänien ausgeführt worden sind, wurden nicht klar untersucht. Immerhin kann man davon ausgehen, dass diese Flussarbeiten bedeutende Wassermengen vom Kilia Arm abgeleitet und dessen Verlandung gefördert haben, dies infolge der zunehmenden Wasserströmungen im Sulina Arm. Gemäß Prytulak (2005) hat der Abfluss im Kilia Arm von 70% auf 53% abgenommen, während derjenige im Tulcea (Sulina und Sf. George) Arm von 30% auf 47% zugenommen hat; Bologa (2005) spricht von 58% für Kilia, 19% für Sulina und 23% für Sf. George. Andererseits haben sich die Nährstofffrachten und -rückhaltung sowie die Sedimentfrachten im Deltabereich und die Sedimentablagerungen im Schwarzen Meer stark verändert. Ein anderer wichtiger biologisch sehr relevanter Punkt, nämlich die Veränderung der Brackwasserzone und des Salzgehaltes, wurde zwar in einem Modell präsentiert, das allerdings nicht überprüft werden konnte.

Die gesetzliche Situation scheint ungeklärt. Nach Bologa (2005) hat die Ukraine verschiedene internationale Konventionen verletzt, so zum Beispiel die Ramsar Konvention über Feuchtgebiete (1991), die Sofia Donau Schutz Konvention (1994), die Espoo Konvention über grenzüberschreitende Umweltverträglichkeitsprüfungen (1991) und die Aarhus Konvention über die Beteiligung der Öffentlichkeit (1998). Die physischen Grenzen des Donau Delta Biosphären Reservats sind umstritten, weil der Fluss sein Bett im Verlauf der letzten Jahrzehnte und Jahrhunderte laufend verändert hat. Dadurch wurden die nationalen Grenzen von der Flussmitte zu den Ufern beider Länder hin verschoben und damit hat sich der politische Aspekt verschärft.

Eine plausible Kosten-Nutzen Analyse fehlt offensichtlich. Die Schifffahrt nimmt sich Rechte ohne klare juristische Legitimation heraus und das Projekt ist nicht explizit auf die Ausbaupläne der Schifffahrt im ganzen Donaubecken abgestimmt. Allerdings wissen wir, dass die Pan-Europäische Wasserstrasse ein Plan der Schifffahrtslobby ist, der jedoch vielfacher Kritik ausgesetzt ist und auch politisch beurteilt werden muss. Das Projekt ist ganz einfach eine lokale Zerstörung naturnaher Deltastrukturen ohne klares Entwicklungskonzept der Region und das ganzen Einzugsgebiets. Es stellt einen weiteren Schritt der typischen "Salami-taktik" dar, bei der Stück für Stück der geschützten Fläche in Beschlag genommen wird. Damit werden die von den Rumänen und der Donaukommission begonnenen Zerstörungen einfach fortgesetzt. Das ganze Projekt entwickelt sich zu einer ökonomischen Konkurrenz mit dem Sulina Arm, indem der Bystroe Kanal kürzer, schneller passierbar und deshalb



Abb. 2: Satellitenfoto des Donau Deltas (Prytulak, 2005)

Fig. 2 : Satellite picture of the Danube Delta (Prytulak, 2005)

The consequences of the channelization of Sulina Branch and short-cuts in Sf. George Branch since the 1960s by Romania have not been clearly assessed. We can assume, however, that these river works draw significant discharge from Kilia Branch by increasing flows into Sulina Branch, thereby enhancing its siltation. According to Prytulak (2005), the relative discharge in Kilia Branch has decreased from 70% to 53% and in Tulcea (Sulina and Sf. George) arm has increased from 30% to 47%, while Bologa (2005) provides actual figures of 58% for Kilia, 19% for Sulina and 23% for Sf. George. On the other hand, nutrient loads and retention, and the sediment load at river mouths and deposition into the Black Sea, have significantly changed. Another biologically important issue, alteration of the brackish zone and change in salination was presented in a model that, however, could not be checked for accuracy.

The legal situation seems to be unresolved. According to Bologa (2005), Ukraine is violating various international conventions, including the Ramsar Convention on wetlands (1991), the Sofia Danube River Protection Convention (1994), the Espoo Convention on Transboundary Environment Impact Assessment (1991), and the Aarhus Convention on Public Participation (1998). The physical boundaries of the Danube Delta Biosphere are being debated as the river has changed its bed over decades and centuries. This aspect has also moved national borders from the mid-river to the banks of either country, hence increasing political issues.

A satisfactory cost-benefit study is clearly missing. Navigation continues without proper justification and links to navigation issues at the Danube Basin level. We are aware that the Pan European transport way is a plan of the navigation lobby that, however, is subject to manifold criticism and political judgement. The project is simply local devastation of near natural delta structures without clear concepts of regional and basin-wide development. It is a typical step of "salami tactics", taking the protected area piece by piece, and continuing the destruction done earlier by Romania, in cooperation with the

billiger ist. Das übergeordnete Problem der Verkehrszunahme und der Alternativen zur Frachtschifffahrt sind nicht angesprochen worden. Obwohl verschiedene Kanal-Varianten auf Umweltschädigungen geprüft wurden, sind andere Lösungen des Problems auf einer internationalen Ebene offensichtlich und aus politischen Gründen nicht in Betracht gezogen worden.

Das grenzüberschreitende und einzugsgebietsmässige Management geht natürlich weit über den Streit zweier Nachbarländer und das Gebiet des Deltas hinaus, da wir ein klassisches Oberlieger-Untерlieger Problem vor uns haben. Mit einigem Recht klagt die Ukraine über die schweren Eingriffe, welche Rumänien in anderen Gebieten des Deltas vorgenommen hat, über die Gewässerverschmutzungen flussaufwärts durch Minen und Industrie und die Wasserableitungen zur Bewässerung der Landwirtschaft. Zudem haben andere Länder in der Oberen Donau gewaltige morphologische Zerstörungen der Donau angerichtet durch Kraftwerksbau, Uferverbauungen zum Hochwasserschutz und Kanalisierungen. Der Verlust von etwa 80% der Flussauen hat das Donau Delta gewiss negativ beeinflusst. Trotzdem ist es nicht gerechtfertigt, das arme Opfer zu spielen und nun, nach dem Kollaps des Russischen Reiches, in neu gewonnenem Selbstbewusstsein zurückzuschlagen. Rumänien ist auf dem Weg, die Lektion vergangener Fehler zu lernen und das Donau Delta schrittweise zu renaturieren (Baboianu 2002). Obwohl der Weg zur Restaurierung lang ist, stellt das UNESCO Biosphären Reservat einen guten Paradigmenwechsel in der Benutzung des Donau Deltas dar.

Obwohl sich die IAD der Erforschung der Donau-Störe und der Feuchtgebiete/Auen, einschließlich des Deltas verschrieben hat, stellt die IKSD viel eher die internationale Institution dar, welche eine echte nachhaltige und grenzüberschreitende Lösung fördern könnte, dies im Rahmen der EU Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und dem Konzept des einzugsgebietsbezogenen Managements. Es ist an der Zeit, multinationale und einzugsgebietsumfassende Diskussionen über die existierenden Verkehrsregulierungen durch den Sulina Arm und die ganze Donau einzuleiten und Lösungen zu unterstützen, die faire Regeln einführen, diesen Kanal mit internationalen Schiffen zu befahren, diejenigen der Ukraine eingeschlossen. Ebenso sollen Gespräche mit allen Stakeholdern über die Ausführung von Teil II des Bystroe Projekts geführt und ein echtes, grenzüberschreitendes sowie einzugsgebietsumfassendes Donau-Management im Rahmen der IKSD festgelegt werden. Wir können geplante Entwicklungen, die weitere Zerstörungen und nicht nachhaltige Entwicklungen im Donau Delta und im UNESCO Biosphären Reservat fördern, nicht akzeptieren. Es spielt dabei keine Rolle, ob es sich um Straßenprojekte handelt oder den Ausbau zum Massentourismus, wie es die Rumänen vorsehen oder um Wasserstraßen für übergroße Handelsschiffe, wie es die Ukraine vormacht.

Literatur

- G. Baboianu (2002): The role of the Biosphere Reserve for biodiversity protection and sustainable development in the Danube Delta. Int. Assoc. Danube Res.34: 633-641.
- A. S. Bologa (2005): Are the Danube Delta Biosphere Reserve ecosystem and the adjacent Black Sea compatible with the opening of the Bystroe shipping channel? Ocean Yearbook 20 (in press).
- L. Prytulak (2005): The Dragon's Beard belongs to Ukraine: Romanian's "Danube Delta Disaster" hoax exposed. www.ukar.org/danube/dd01.html, last updated 21-Apr-2005, 110 pp.

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

Danube Commission. The entire project turns into an economic competition for the Sulina Branch, as the Bystroe Channel is shorter in distance, faster to pass, and less costly (Prytulak 2005). The overall problem of traffic increase and alternatives to shipping transportation has not been addressed. Although different variations in channels have been evaluated for environmental impacts, other solutions to the problem at an international scale apparently have not been considered because of political reasons.

The transboundary and basin management issue, of course, goes far beyond the dispute of two neighbouring countries over the delta area, as we emphasize a classical upstream-downstream problem. With some right, Ukraine claims that Romania severely impacts other areas of the delta via pollution from upstream by mining and industry, and water abstraction for irrigation. In addition, other countries in the Upper Danube have caused major morphological destruction of the Danube River by hydropower, damming for flood protection, and channelization. The loss of about 80% of the Danube floodplain certainly negatively influenced the Danube Delta. However, it is not justified to play the poor victim that now retaliates in a manner of self-consciousness following the collapse of the Russian empire. Romania is on its way to learn the lessons from past errors and to gradually restore the Danube Delta (Baboianu 2002). Although it has a long way to go towards restoration, the UNESCO Biosphere Reserve is certainly a good paradigm for change in the delta.

Although IAD is dedicated to Danube sturgeon and wetland/floodplain research, including the delta, ICPDR more likely is the international body that could support truly sustainable and transboundary solutions in the framework of the EU-WFD and the concept of river basin management. It is time to initiate multinational and basin-wide discussions about the existing traffic regulation through Sulina Branch and the Danube River, and to support solutions of establishing fair rules of passage rights of international ships, including those of Ukraine. It is time to initiate round table discussions by all stakeholders about the performance of part two of the Bystroe project and a true transboundary Danube River Basin management within the framework of ICPDR. We cannot accept development plans promoting further destructive and unsustainable impacts in the Danube Delta and UNESCO Biosphere Reserve, such as car roads and mass tourism facilities as planned by Romania or waterways for large merchant vessels designed by Ukraine.

Literature

- G. Baboianu (2002): The role of the Biosphere Reserve for biodiversity protection and sustainable development in the Danube Delta. Int. Assoc. Danube Res.34: 633-641.
- A. S. Bologa (2005): Are the Danube Delta Biosphere Reserve ecosystem and the adjacent Black Sea compatible with the opening of the Bystroe shipping channel? Ocean Yearbook 20 (in press).
- L. Prytulak (2005): The Dragon's Beard belongs to Ukraine: Romanian's "Danube Delta Disaster" hoax exposed. www.ukar.org/danube/dd01.html, last updated 21-Apr-2005, 110 pp.

Jürg Bloesch, Dübendorf

E-mail: bloesch@eawag.ch

Nachruf für Robert G. Wetzel

Nach einem eher bescheidenen Anfang haben Professor Robert G. Wetzel's stetig wachsendes Wissen und Erfahrung unzählige Kollegen, Studenten und Laien rund um die Welt in ihren Bann gezogen. Robert G. Wetzel wurde am 16. August 1936 in Ann Arbor, Michigan, als Kind deutscher Immigranten geboren. Er erhielt seinen Dokortitel von der University of California, Davis unter Professor Charles Goldman. Seine berufliche Karriere begann 1965 als Assistenzprofessor in Botanik an der Michigan State University, und nach Durchlaufen der institutionellen Hierarchie wurde er 1971 ordentlicher Professor. 1986 bis 1990 war er Professor für Biologie an der University of Michigan. Im Jahre 1990 zog er an die University of Alabama als Bishop Professor für Biologie, 2001 wurde er Professor und 2003 William R. Kenan, Jr. Professor an der Abteilung für Umwelt- und Naturwissenschaften der University of North Carolina, Chapel Hill.

Zur Zeit seines Todes (am 18. April 2005) war Professor Wetzel einer der anerkanntesten Limnologen der Welt. Seine akademischen Empfehlungen waren geschätzt und seine Lehrtätigkeit eindrucksvoll. Er erhielt viele Auszeichnungen und Ehrungen, unter anderem den Titel eines Ehrendoktors der Philosophie von der Universität Uppsala, Schweden (1984). Er wurde in die Amerikanische Akademie der Künste und Wissenschaften gewählt, in die Internationale Wasser Akademie, die Königliche Dänische Akademie der Wissenschaften und die Ungarische Akademie der Wissenschaften. Er war Mitglied der Amerikanischen Gesellschaft für die Förderung der Wissenschaften (AAAS) und er war der erste Tage Erlander National Professor von Schweden (1982-1983). Er erhielt die G. Evelyn Hutchinson Medaille von der Amerikanischen Gesellschaft für Limnologie und Ozeanographie (ASLO) (1992), den Baldi Memorial Preis (1989) und die Einar Naumann-August Thienemann Medaille von der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie (SIL) (1992), den Preis der Gesellschaft der Feuchtgebiet-Wissenschaftler (SWS) (2000) für sein Lebenswerk, den Preis für hervorragende Leistungen von der University of California, Davis (1988), den Preis der Burnum Distinguished Faculty von der University of Alabama (1994), die Auszeichnung als „Gewässerökologe des Jahres 2002“ von der Russischen Akademie der Wissenschaften und den Russischen Hutchinson Science Laureate Award (2005).

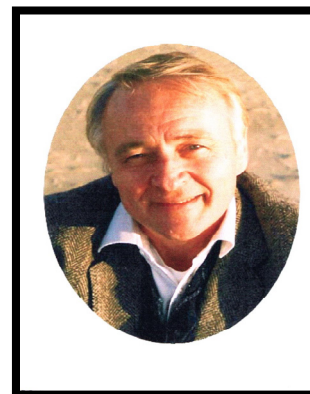
Robert Wetzel war ein hervorragender Süßwasserökologe. Mit seiner Passion für Feuchtgebiete war er mehr und mehr beunruhigt über die Notwendigkeit des Schutzes von Süßwasserökosystemen und er schrieb darüber, weil er ihre vitale Wichtigkeit für alles Leben auf dieser Erde erkannt hatte. Seine Studien über die Natur und Rolle von gelösten organischen Stoffen in aquatischen Ökosystemen führten zu neuen Konzepten und dem Verständnis, wie Seen und Feuchtgebiete funktionieren. Sein einzigartiges Lebenswerk beschrieb und klärte die wichtige ökologische Rolle der Makrophyten in aquatischen Ökosystemen. Er war Autor oder Ko-Autor von 23 Büchern und über 420 Publikationen in wissenschaftlichen Zeitschriften und Büchern. Sein klassisches, akademisches Lehrbuch, Limnology: Lake and River Ecosystems, herausgegeben 2001, wurde aus dem Englischen in vier Sprachen übersetzt (die 3. Ausgabe ist vollständig überarbeitet, erweitert und mit einem neuen Titel versehen worden). Dieses Lehrbuch hat seit 1975 dazu beigetragen, weltweit Studenten auszubilden.

Erkannt wurde auch sein Talent für Führungsaufgaben, was zur Wahl zum Präsidenten der Amerikanischen Gesellschaft für Limnologie und Ozeanographie führte, wie auch zum Präsidenten der International Association of Aquatic Vascular Plant Biologists und zum Ehrenmitglied auf Lebenszeit der Asociacion Argentina de Limnologia. Er stellte seine Dienste für seine beruflichen Interessen sehr uneigennützig und fast uneingeschränkt zur Verfügung, indem er in unzähligen wissenschaftlichen Redaktionen, beratenden Gremien und Prüfungskomitees amtierte und Vorlesungen in der ganzen Welt hielt. Er bildete auch eine grosse Anzahl von Hochschulabsolventen und Post-Docs aus, von denen viele später selber eine führende Rolle auf dem Gebiet der Süßwasserökologie übernahmen.

Während etwa 37 Jahren war seine engagierte Führung die leitende Kraft der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie (SIL), indem er das Amt des Generalsekretärs und Schatzmeisters ausübte. Kollegen sind ihm weltweit zu grossem Dank verpflichtet wegen seiner Hingabe und

Obituary for Robert G. Wetzel

From rather humble beginnings, Professor Robert G. Wetzel's ever-increasing knowledge and expertise touched countless colleagues, students and lay persons around the world. Robert G. Wetzel was born on 16 August 1936 in Ann Arbor, Michigan, to German immigrant parents. He received his Ph.D. from the University of California, Davis with Professor Charles Goldman. Starting his professional career in 1965 as an Assistant Professor of Botany at Michigan State University, he progressed through the academic ranks to Professor in 1971. He became Professor of Biology at the University of Michigan from 1986 to 1990. In 1990 he moved to the University of Alabama as the Bishop Professor of Biology, and in 2001 became Professor and in 2003 the William R. Kenan, Jr. Professor in the Department of Environmental Sciences at the University of North Carolina, Chapel Hill.



At the time of his death (18 April 2005), Professor Wetzel was one of the foremost limnologist in the world. His academic credentials were impeccable and his scholarship impressive. He received many awards and accolades, including honorary Doctor of Philosophy degree from the University of Uppsala, Sweden (1984), election to the American Academy of Arts and Sciences, the International Water Academy, the Royal Danish Academy of Sciences, the Hungarian Academy of Sciences, as Fellow of the American Association for the Advancement of Science (AAAS), and was the first Tage Erlander National Professor of Sweden (1982-1983). He was awarded the G. Evelyn Hutchinson Medal from the American Society of Limnology and Oceanography (ASLO) (1992), the Baldi Memorial Award (1989) and Einar Naumann-August Thienemann Medal from the International Association of Theoretical and Applied Limnology (SIL) (1992), the Society of Wetland Scientists (SWS) Lifetime Achievement Award (2000), the Distinguished Achievement Award from the University of California, Davis (1988), the Burnum Distinguished Faculty Award from the University of Alabama (1994), Aquatic Ecologist of Year 2002 award from the Russian Academy of Sciences, and the Russian Hutchinson Science Laureate Award (2005).

Robert Wetzel was a pre-eminent freshwater ecologist. With a passion for wetlands, he increasingly was concerned and wrote about the need to protect freshwater ecosystems because he understood their vital importance to all life on Earth. His studies on the nature and role of dissolved organic matter in aquatic ecosystems led to new concepts and understandings of how lakes and wetlands function. His lifelong work uniquely delineated and clarified the important ecological role of macrophytes in aquatic ecosystems. He was author or co-author of 23 books and more than 420 articles in scientific journals and books. His classic and scholarly textbook, Limnology: Lake and River Ecosystems (this 3rd Edition had been completely revised and expanded with a new title), published in 2001, has been translated into 4 languages besides English. This textbook has helped to train students worldwide since 1975. His talents for leadership were recognized by his election as president of the American Society of Limnology and Oceanography, of the International Association of Aquatic Vascular Plant Biologists, and to Honorary Life Member of the Asociacion Argentina de Limnologia. His service to his professional interests was totally unselfish and massive, serving on a prodigious number of editorial boards, advisory committees, and examining committees, and giving lectures throughout the world. He also trained a large number of graduate students and

Bewunderung für die SIL, die internationale berufliche Gesellschaft für die Erforschung der Binnengewässer.

Bob war auch bekannt für seine Liebe zu seiner Familie (er war mit Carol während 45 Jahren verheiratet, hatte vier Kinder und neun Enkelkinder), er liebte es, Bücher zu lesen, klassische Musik zu hören und zu malen. Sein spontanes und doch sanftes Lächeln war für alle ein Willkommensgruss oder aber eine freundliche Einladung, sich in ein ernsthaftes Gespräch einzulassen. Wie dem auch sei, sein Leben war geprägt von seiner Leidenschaft für aquatische Ökosysteme und Hochschultätigkeit, seiner grenzenlosen Energie, Hingabe zum Detail, Mangel an Schlafenszeit und speziell seinem gütigen, grosszügigen und sanften Charakter. Er forderte einen aussergewöhnlichen Ausbildungsstandard und setzte die Messlatte für alle Studenten und Kollegen hoch an. Er hat in seiner Wissenschaft nie "Halbheiten geduldet".

Sein Tod ist ein schwerer Verlust für Familie, Freunde, Kollegen (viele von ihnen frühere Studenten und Post-Docs) und die gesamte Gemeinschaft der aquatischen und limnologischen Wissenschaftlern. Wir werden Robert Wetzel stark vermissen, aber seine Hingabe zur wissenschaftlichen Lehrtätigkeit und zur Limnologie wird uns auch in Zukunft weiter inspirieren. Er war ein ausserordentlicher Limnologe und ein lieber Freund.

Gene E. Likens, New York

Nachruf R.G. Wetzel -Postscriptum im Namen der IAD

Die Verdienste, die sich Robert G. Wetzel für die SIL und die IAD erworben hat, sind unschätzbar. Meine berufliche Zusammenarbeit mit Bob begann 1992, als ich SIL Landesvertreter der Schweiz wurde und intensivierte sich während meiner IAD Präsidenschaft 1998-2004. Bob unterstützte die Idee, alte, nicht mehr gebrauchte Bände der SIL-Verhandlungen Fachleuten und Bibliotheken in Entwicklungsländern zu schenken und er hielt die moralische sowie finanzielle Unterstützung der IAD unter der Dachorganisation der SIL hoch. Obwohl wir auch einige kritische Phasen durchlebten, als die IAD unter Druck geriet, war Bob immer offen, verständig und gerecht. Wir vertrauten uns gegenseitig, wir wurden Freunde. Die IAD wird Bob Wetzel in guter Erinnerung behalten. Wir alle danken ihm herzlich für seine engagierte und unermüdliche Unterstützung der IAD und der SIL. Die beste Art, seiner zu gedenken, ist die Verbreitung seines hervorragenden Lehrbuches über Limnologie (3. Auflage 2001) in den Donauländern, wie wir das schon während der Auszeichnung der besten Poster anlässlich der 35. IAD Konferenz 2004 in Novi Sad getan haben.

Jürg Bloesch, Dübendorf

Kurz-Infos

Stakeholder Konferenz der IKSD in Budapest, Juni 28-29, 2005. Die IAD war einer von hundert eingeladenen Stakeholders/Teilnehmern und beteiligte sich mit einem Impuls-Statement über den Stör-Schutz im Donau Becken. Der IKSD Roof Report 2004 wurde kritisch durchleuchtet. Es wurde festgehalten, dass auch die Flusssedimente vermehrt berücksichtigt werden müssen (Jürg Bloesch)

Stör Aktionsplan im Donaubecken: Workshop in Petronell (Österreich), Juli 6-7, 2005. Der WWF Österreich und das Donau-Karpaten Programm und die IAD werden dem Europarat gemeinsam ein Dokument eines Aktionsplans über die bedrohten Störe im Donaubecken unterbreiten, das durch die Berner Konvention aufzunehmen ist. Der WWF Österreich organisierte einen Vorbereitungs-Workshop in Petronell bei Wien, wo die nötigen Massnahmen diskutiert wurden (Jürg Bloesch)

Die **36. Konferenz der IAD „Donau – Fluss – Leben, Wechselbeziehung zwischen Vergangenheit und Zukunft von Ökologie und Wasserwirtschaft in einem großen europäischen Fluß“** findet in der Zeit 11.-15. September 2006 in Wien statt.

Weitere Informationen unter: www.oen-iad.org/conference

postdoctoral associates, many of whom also became leaders in the field of freshwater ecology. For some 37 years, his dedicated leadership was the guiding force for the International Association of Theoretical and Applied Limnology (SIL), serving as its General Secretary and Treasurer. Colleagues around the world are deeply in his debt for his devotion to, and admiration for, SIL, the international professional society for the study of inland waters. Bob was also known for his love of family (wife Carol of 45 years, 4 children, and 9 grandchildren), reading books, listening to classical music, and painting. His quick, but gentle, smile was a welcome greeting to all, or a friendly invitation to engage in conversation. Nevertheless, it was his passion for aquatic ecosystems and scholarly work, his boundless energy, attention to detail, lack of sleep-time, and especially his kind, generous, and gentle spirit that defined his life. His standards of scholarship were exceptionally high, setting the bar high for all students and colleagues. He never "cut corners" in his science. His death is a momentous loss for family, friends, colleagues, many past students and postdoctoral associates, and the entire aquatic and limnological research community. Robert Wetzel will be greatly missed, but his dedication to scholarship and to limnology will continue to inspire into the future. He was an outstanding limnologist and a dear friend.

Gene E. Likens, New York

Obituary for R. G. Wetzel - Postscript on behalf of IAD

Robert G. Wetzel's merits of service rendered to SIL and IAD are invaluable. My professional cooperation with Bob started in 1992, when I became SIL representative of Switzerland, and was intensified during my IAD presidency in 1998-2004. He not only fully supported the idea in giving old, no longer used volumes of SIL-Proceedings to people and libraries in developing countries, but he also sustained the moral and financial support of IAD under the umbrella of SIL. Although we went through critical periods when IAD experienced some pressure, Bob was always open minded, judicious and fair. We trusted each other and we became friends.

The IAD community will keep Bob in good memory, and we all thank him for his dedication and continuous support for IAD and SIL. The best way of keeping his memory alive is to spread his outstanding scholarly textbook on limnology (3rd edition, 2001) in the Danube countries, as we were doing during the poster award at the 35th IAD Conference 2004 in Novi Sad.

Jürg Bloesch, Dübendorf

In brief

Stakeholder Conference of ICPDR in Budapest, June 28-29, 2005

IAD was one amongst hundred invited stakeholders/participants and provided an impulse statement on sturgeon protection in the Danube River Basin. The ICPDR Roof Report 2004 was critically reviewed. It was recognized that the river sediments must be considered in more detail (Jürg Bloesch)

Sturgeon Action Plan in the Danube River Basin: Workshop in Petronell (Austria), July 6-7, 2005

WWF Austria and Danube-Carpathian Programme, and IAD will jointly submit to the Council of Europe an Action Plan Document of the endangered sturgeons in the Danube River Basin to be accepted under the Bern Convention. WWF Austria organized a preparatory workshop in Petronell near Vienna where the needed measures were discussed (Jürg Bloesch)

The **36th Conference of the IAD "Danube – River – Live, Interfacing the past and the future of ecology and water management in a large European River"** will take place during September 11-15, 2006 in Vienna.

Detailed informations under: www.oen-iad.org/conference



DONAU AKTUELL DANUBE NEWS

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

Oktober 2005, No. 12

INTERNATIONALE ARBEITSGEMEINSCHAFT DONAUFORSCHUNG (IAD) INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR DANUBE RESEARCH

(Stand / as per: Oktober 2005)

PRÄSIDIUM / PRESIDING COMMITTEE

Präsident/President
PD Dr. Ivana
TEODOROVIC

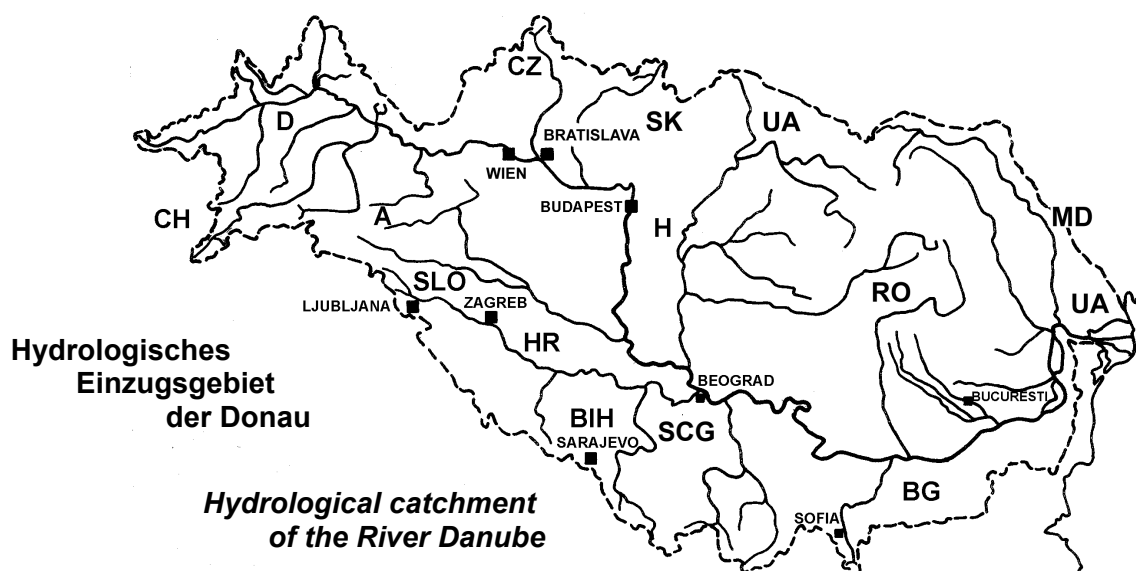
Generalsekretär/
General Secretary
Dr. Meinhard BREILING

LANDESVERTRETER / MEMBER COUNTRY REPRESENTATIVES

D Dr. Fritz KOHMANN	CH PD Dr. Ueli HARTWIG	A Prof. Dr. Martin DOKULIL	CZ Dr. Petr PÖSINGER	SK Dipl.-Ing. Vladimir HOLCIK	H Prof. Dr. Árpád BERCZIK	HR Doz. Dr. Janja HORVATIC
BiH N. N.	SCG Dr. Snezana RADULOVIC	RO Prof. Dr. Marian- Traian GOMOIU	BG Dz. Dr. Konstantin TZANKOV	MD Dr. Dumitru DRUMEA	UA Prof. Dr. Victor ROMANENKO	

FACHGRUPPEN / EXPERT GROUPS

Chemie/Physik Chemistry/Physics Dipl.-Ing. Miklós PANNONHALMI	Radioökologie/ Radio-ecology Dipl.-Phys. Klaus HÜBEL	Stoffhaushalt/ Biotic processes N. N.	Mikrobiologie/Hygiene Microbiology/Hygienics Dr. Gerhard KAVKA	Phytoplankton/ Phytobenthos Dipl.-Biol. Antal SCHMIDT	Makrophyten/ Macrophytes Prof. Dr. Georg JANAUER	Auenökologie/ Floodplain-ecology Prof. Dr. Emil DISTER
Zoobenthos/ Zoobenthos Dr. Nándor OERTEL	Fische/Fish Biology Fischerei/Fishery Dr. Mirjana LENHARDT	Saprobologie/ Saprobiology Dr. Gunther SEITZ	Ökotoxikologie/ Ecotoxicology Dipl.-Biol. Willi KOPF	Delta/Vordelta Delta/Fore-Delta Dr. Iulian NICHERSU		



Anschrift/Address:

Internationale Arbeitsgemeinschaft Donauforschung (IAD)
Dampfschiffhafen 54
A-1220 Wien
Tel./Fax: 0043-1/2 63 27 10
E-mail: iad@breiling.org

Herausgeber/Editor:

Prof. Dr. Thomas Tittizer
Mozartstraße 7
D-56154 Boppard
Tel./Fax: +49 (0)6742 897793
E-mail: thomas@tittizer.de

IAD-Homepage: <http://www.iad.gs>

Homepage: <http://www.thomas.tittizer.de>