

**ÖSTERREICHISCHE AKADEMIE DER
WISSENSCHAFTEN**

JAHRESBERICHT 2002

INSTITUT FÜR LIMNOLOGIE

BERICHTSZEITRAUM: 1.1.2002 – 31.12.2002

LEITER DER BERICHTENDEN
FORSCHUNGSEINRICHTUNG: Prof. Dr. Thomas WEISSE

ANSCHRIFT: MONDSEESTR. 9, 5310 MONDSEE

SUMMARY

The Institute for Limnology of the Austrian Academy of Sciences mourns the death of Gernot Bretschko, who died from cancer on March 28, 2002. Gernot Bretschko was the long-term head of the Institute's second department, the Biological Station Lunz, and founder of the well-known, long-term ecological study 'RITRODAT' on a small stream, the Lunzer Seebach. His death is a major loss for the Austrian limnology and the international scientific community. As a consequence of Bretschko's death, the Austrian Academy of Sciences decided to close the Department Lunz already by the end of 2002.

In spite of the difficulties evoked by these mournful events, the Institute continued its basic and applied research into the ecophysiology and evolutionary ecology of aquatic organisms and communities within the current five years' (2001-2005) research programme (<http://www.oeaw.ac.at/limno/research.htm>). Within this framework, investigating the origin and maintenance of diversity at the level of organism, population and community, will remain the main task for the near future.

Several larger projects were finished by the Dept. Mondsee, four new projects funded by the FWF Austrian Science Fund have been approved and started in 2002. A large working group on Microbial Ecology is now fully operative, investigating the genotypic and phenotypic diversity of planktonic microorganisms from different perspectives. The emphasis of most projects was on basic research. Applied limnology was the focus of two interdisciplinary, national projects on 'Assessing the scientific basis for the implementation of the EU water framework directive' and on 'Assessing the limnological status of gravel pit lakes' in Styria. Results of the former, large project 'The impact of the emissions by the SOLVAY works on the ecological functioning of Lake Traunsee' were published in a special issue of the journal 'Water, Air and Soil Pollution: Focus'. Research results were presented at several international meetings, and >40 publications appeared in peer-reviewed international journals and books.

Numerous (18) seminar talks were given at both departments, both by guest speakers and members of the scientific staff. Over 30 guests and students from >15 countries participated actively in the institute's research. Three Ph.D. and 5 diploma/masters theses were successfully completed in 2002. Teaching was conducted by senior scientists and research associates at 3 different universities. The **International Post-Graduate Course in Limnology** increased its international ties and attracted further extramural funds. The course was modified and continued with 16 graduate students from six African countries, Asia and Central America (see <http://www.oeaw.ac.at/igpl>).

INHALTSVERZEICHNIS

SUMMARY	2
1. ALLGEMEINE ENTWICKLUNG (PERSONELL, BUDGETÄR, RÄUMLICH)	
1.1. Während des Berichtjahres 2002	5
1.2. Vorschau über die weitere Entwicklung im laufenden Jahr 2003 und Planungen für das kommende Jahr 2004.....	7
2A. WISSENSCHAFTLICHE TÄTIGKEIT DER ABTEILUNG MONDSEE 9	
2.1. Während des Berichtjahres 2002	10
2.2. Vorschau auf die weitere wissenschaftliche Tätigkeit.....	52
2.3. Personalstand 2002	53
2.4. Publikationen 2002.....	55
2.4.1. In begutachteten, internationalen Fachorganen.....	55
2.4.2. Buchbeiträge	58
2.4.3. Dissertationen.....	59
2.4.4. Diplomarbeiten.....	60
2.4.5. Symposiumsbeiträge, Berichte, Buchbesprechungen, Abstracts	60
2.5. Wissenschaftliche Zusammenarbeit 2002	61
2.5.1. Zusammenarbeit mit in- und ausländischen Instituten	61
2.5.2. Organisation von wissenschaftlichen Veranstaltungen.....	66
2.5.3. Teilnahme an wissenschaftlichen Veranstaltungen.....	68
2.5.4. Vorträge von Mitarbeitern an anderen Institutionen	72
2.5.5. Kolloquiumsvorträge	73
2.6. Wissenschaftleraustausch 2002.....	74
2.6.1. Inlands- und Auslandsaufenthalte von Mitarbeitern	74
2.6.2. Aufenthalte von Gastwissenschaftlern	75
2.7. Ausbildung und Schulung 2002.....	76

2B. WISSENSCHAFTLICHE TÄTIGKEIT DER ABTEILUNG LUNZ	80
2.1. Während des Berichtjahres 2002	81
2.2. Nachruf Gernot Bretschko	89
2.3. Personalstand 2002	91
2.4. Publikationen 2002.....	92
2.4.1. In begutachteten, internationalen Fachorganen.....	92
2.4.2. Dissertationen.....	92
2.4.3. Diplomarbeiten.....	92
2.4.4. Beiträge als Herausgeber, Berichte, Abstracts, Sonstige.	92
2.5. Wissenschaftliche Zusammenarbeit 2002.....	93
2.5.1. Zusammenarbeit mit in- und ausländischen Instituten	93
2.5.2. Organisation von wissenschaftlichen Veranstaltungen.....	94
2.5.3. Teilnahme an wissenschaftlichen Veranstaltungen.....	95
2.5.4. Vorträge von Mitarbeitern an anderen Institutionen	96
2.5.5. Vorträge von Gästen.....	97
2.6. Wissenschaftleraustausch 2002.....	98
2.6.1. Inlands- und Auslandsaufenthalte von Mitarbeitern	98
2.6.2. Aufenthalte von Gastwissenschaftlern	99
2.7. Ausbildung und Schulung 2002.....	100

1. ALLGEMEINE ENTWICKLUNG (PERSONELL, BUDGETÄR, RÄUMLICH)

1.1. Während des Berichtjahres 2002

Die Tätigkeit des Instituts für Limnologie wurde überschattet von dem Ableben des langjährigen Leiters der Abteilung Lunz, Prof. Gernot Bretschko, und dem darauf folgenden Beschluss der ÖAW, die Abteilung Lunz bereits zum Jahresende 2002 zu schließen. Mit dem Tode Bretschkos verlieren die österreichische Limnologie und die internationale Fließgewässerökologie einen ihrer führenden Köpfe. Ein Nachruf auf Gernot Bretschko steht auf S. 89 dieses Berichts.

Zum Ende des Berichtszeitraumes betrug der Personalstand des Institutes 13 wissenschaftliche und 17 technische bzw. administrative Mitarbeiter(innen), wovon 12 bzw. 15 von der ÖAW bzw. dem Bundesministerium finanziert wurden. Hinzu kamen mehrere freie Projektmitarbeiter(innen), Dissertant(inn)en und Dipland(inn)en, die in wechselnder Anzahl in den beiden Abteilungen tätig waren.

Drei Promotionen und fünf Diplom-bzw. Masters-Arbeiten wurden im Berichtszeitraum erfolgreich abgeschlossen. Ein Dissertant, Gerhard Tischler, wurde mit einem Förderpreis ausgezeichnet (s. Kasten). Im Berichtsjahr haben 25 Gastforscher aus 13 Ländern die wissenschaftliche Arbeit des Instituts bereichert und seine internationale Zusammenarbeit gefördert. Die Aufenthaltsdauer der Gastforscher variierte von wenigen Tagen bis zu mehreren Monaten. Die Herkunft der Gastforscher konzentrierte sich auf Europa und China.

Im Berichtsjahr fanden insgesamt 18 öffentliche Kolloquiumsvorträge in Mondsee und Lunz statt. Das Institut war auf zahlreichen Fachtagungen im In- und Ausland mit aktiven Beiträgen vertreten. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Institutsarbeit wurden in 41 begutachteten Artikeln in internationalen Fachorganen sowie in mehreren Buchbeiträgen im

Personelle Veränderungen sowie besondere Ereignisse	
28.3.02	Gernot Bretschko
13.4.02	Gedenkfeier für Gernot Bretschko (L)
21.-25.7.02	Intern. Workshop "High resolution measurements of planktonic activities in space and time in Lake Mondsee" (M)
16.10.02	Publikation des Sonderbandes von 'Water, Air & Soil Pollution: Focus' (M)
23.-25.10.02	SIL-Austria-Tagung (L)
23.10.01	Gerhard Tischler erhält Ruttner-Preis der SIL Österreich (M)
März-Nov. 02	4 FWF-Projekte und 2 EU-Projekte bewilligt (M)
31.12.02	Schließung der Abt. Lunz, Beendigung der Dienstverhältnisse von Monika Zulehner-Karl und Margarete Schachner

L=Abt. Lunz, M=Abt. Mondsee

Jahre 2002 veröffentlicht. Mehrere Mitarbeiter waren als Herausgeber sowie als Gutachter für wissenschaftliche Fachorgane und als Leiter und Mitglieder nationaler und internationaler Fachkommissionen tätig. Im Berichtszeitraum wurde eine neue Institutsbroschüre in Zusammenarbeit mit dem Referat für Öffentlichkeitsarbeit der ÖAW erstellt.

Im Rahmen ihrer *venia docendi* unterrichteten insgesamt 7 Institutsmitarbeiter an den Universitäten Wien, Salzburg und Innsbruck. Der Internationale Postgraduierten-Lehrgang (IPGL-Kurs), der im Berichtszeitraum bereits zum 27. Mal durchgeführt wurde, stellte unverändert einen wesentlichen Aspekt der Lehraktivitäten beider Abteilungen dar. Die Gesamtstruktur und das Ausbildungskonzept des Kurses wurde fortgesetzt, wobei zwei Kursmodule modifiziert wurden. Erstmals wurde ein individuelles, jeweils 4-monatiges Weiterbildungsprogramm für zwei technische Angestellte durchgeführt. Im Rahmen des IPGL-Kurses wurden von österreichischer Seite fünf Masters-Arbeiten betreut und erfolgreich abgeschlossen. Die insgesamt 16 Kursteilnehmer kamen aus 6 afrikanischen Ländern, aus Nepal, der Mongolei und Mittelamerika. Die IPGL-Webpage wurde aktualisiert (<http://www.oeaw.ac.at/ipgl>) und die Öffentlichkeitsarbeit mit dem Besuch eines EU-Workshops und der Mitarbeit an einem internationalen Trainingsprogramm fortgesetzt.

Die wissenschaftliche Arbeit und Verwaltung des Instituts wurden durch ein weitgehend engagiertes, leistungsfähiges technisches Personal unterstützt. Die Anzahl der technischen Mitarbeiter(innen) ist weiterhin im Verhältnis zum wissenschaftlichen Personal zu gering. Die finanzielle Situation des Instituts war im Berichtsjahr infolge eines Übertrages aus dem Vorjahr sowie durch zusätzliche Projektmittel insgesamt befriedigend. Die Anzahl der neu bewilligten, international begutachteten Drittmittelprojekte (vier FWF-Projekte, zwei von der Kommission der EU geförderte Projekte) erreichte in der Abt. Mondsee einen historischen Höchststand.

1.2. Vorschau über die weitere Entwicklung im laufenden Jahr 2003 und Planungen für das kommende Jahr 2004

Mit der Schließung der Abteilung Lunz wird Mondsee zum alleinigen Standort des Instituts für Limnologie. Drei Mitarbeiter(innen) werden im laufenden Jahr jedoch in Lunz verbleiben, um die Instandhaltung der Biologischen Station bis zur Übernahme durch einen neuen Rechtsträger zu gewährleisten. Einer dieser Mitarbeiter wird im laufenden Jahr außerplanmäßig für 11 Monate angestellt, um die Auswertung der im langjährigen 'RITRODAT'-Projekt in Lunz erhaltenen Datensätze fort zu führen. Die Betriebskosten für die Fortführung des Minimalbetriebes in Lunz werden vom Institut getragen. Durch die Schließung der Abteilung Lunz vermindert sich der Personalstand des Institutes gegenüber dem Vorjahr um einen wissenschaftlichen und zwei technische Mitarbeiter; ein weiterer wissenschaftlicher und eine technische Mitarbeiterin aus Lunz werden im laufenden Jahr nach Mondsee übersiedeln und ihre Altersteilzeit beginnen.

Das vorläufige ordentliche Nettobudget des Instituts in Höhe von 1,385 Mio EURO ist gegenüber den beiden Vorjahren unverändert, wobei im laufenden Jahr eine monatliche Bindung besteht und zunächst, im Gegensatz zu den Vorjahren, keine zusätzliche Dotation für Investitionen zu erwarten ist. Aufgrund der weiter gestiegenen Personalkosten, die gegenwärtig ca. 80% des gesamten Budgets betragen, des fehlenden Inflationsausgleichs und des Wegfalls der Investitionsmittel hat sich der für den wissenschaftlichen Betrieb zur Verfügung stehende Anteil des Ordinariums deutlich verringert. Die im Berichtszeitraum überaus erfolgreiche Einwerbung von Drittmitteln wird im laufenden Jahr die Fortführung der Forschungstätigkeit zumindest im bisherigen Umfang ermöglichen; vier der sechs beim Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) sowie zwei von drei bei der Kommission der EU von den Institutsmitarbeitern eingerichteten Forschungsprojekte wurden bewilligt. Bedingt durch die einseitige Föderierung von Großprojekten und die Konzentrierung auf Themenbereiche, die der limnologischen Forschung nicht zugänglich sind, wird die Einwerbung von Forschungsmitteln auf europäischer Ebene im 6. Rahmenprogramm in Zukunft jedoch deutlich schwieriger werden.

Die Forschungsarbeiten in Mondsee werden im Hinblick auf die im Mittelfristigen Forschungsprogramm (2001-2005) beschriebene Zielrichtung fortgesetzt. Dabei

werden die experimentellen ökophysiologischen und die molekulargenetischen Untersuchungen an Mikroorganismen unter Nutzung der in diesem Fachbereich in den letzten Jahren stark verbesserten wissenschaftlich-technischen und personellen Infrastruktur den Schwerpunkt bilden.

Die im laufenden und im nächsten Jahr erfolgende Übernahme mehrerer ehemaliger Lunzer Mitarbeiter(innen) und die Neueinstellung mehrerer wissenschaftlicher und technischer Mitarbeiter(innen) im Rahmen der neu begonnenen Drittmittelprojekte verstärkt das Raumproblem in Mondsee erheblich. **Die Sanierung des 21 Jahre alten Gebäudes, insbesondere die Behebung der fehlenden Isolierung des Dachbodens, ist aus arbeitsrechtlichen (ArbeitnehmerInnenschutzgesetz) und betriebswirtschaftlichen Gründen für die Fortführung der Arbeiten in Mondsee unerlässlich. Das HPLC-Labor muss geschlossen werden, wenn die seit November 1999 geforderten Auflagen des Arbeitsschutzes nicht endlich erfüllt werden.** Die Umstellung auf den Nahwärmeanschluss wird voraussichtlich im Laufe des Jahres 2003 erfolgen.

**ÖSTERREICHISCHE
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN**

JAHRESBERICHT 2002

INSTITUT FÜR LIMNOLOGIE

ABTEILUNG MONDSEE

BERICHTSZEITRAUM: 1.1.2002 – 31.12.2002

LEITER DER BERICHTENDEN
FORSCHUNGSEINRICHTUNG: Prof. Dr. Thomas WEISSE

ANSCHRIFT: MONDSEESTR. 9, 5310 MONDSEE

2. WISSENSCHAFTLICHE TÄTIGKEIT

2.1. Während des Berichtjahres 2002

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Abteilungsarbeit wurden auf zahlreichen internationalen und nationalen Kongressen, Workshops und in den Fachorganen veröffentlicht. Im Berichtszeitraum erschienen 45 Publikationen in wissenschaftlichen Fachorganen, davon 36 in begutachteten internationalen Zeitschriften mit überwiegend hohem 'Impact factor' (Abb. 1); 8 Arbeiten erschienen in den führenden Organen der jeweiligen Fachkategorie (z. B. Limnologie, Ökologie). Die Ergebnisse der 'Traunsee-Studie' (vgl. Jahresberichte 2000 und 2001) wurden in einem Sonderband der angesehenen Zeitschrift 'Water, Air & Soil Pollution' veröffentlicht (Schmidt & Dokulil [Eds.] 2002), die einen für die Angewandte Limnologie charakteristischen, niedrigeren 'Impact factor' (0.77 im Jahr 2001) aufweist; 11 der 14 in diesem Band publizierten Artikel wurden von Institutsmitarbeitern und deren Projektmitarbeiter(inne)n verfasst. Die gemeinsame Erarbeitung und Veröffentlichung der wesentlichen Untersuchungsergebnisse und Schlussfolgerungen stellt einen Meilenstein für die Institutsarbeit dar. Weiters wurden 8 Buchbeiträge und Buchbesprechungen publiziert (s. Kap. 2.4), die in der Abb. 1 nicht erscheinen.

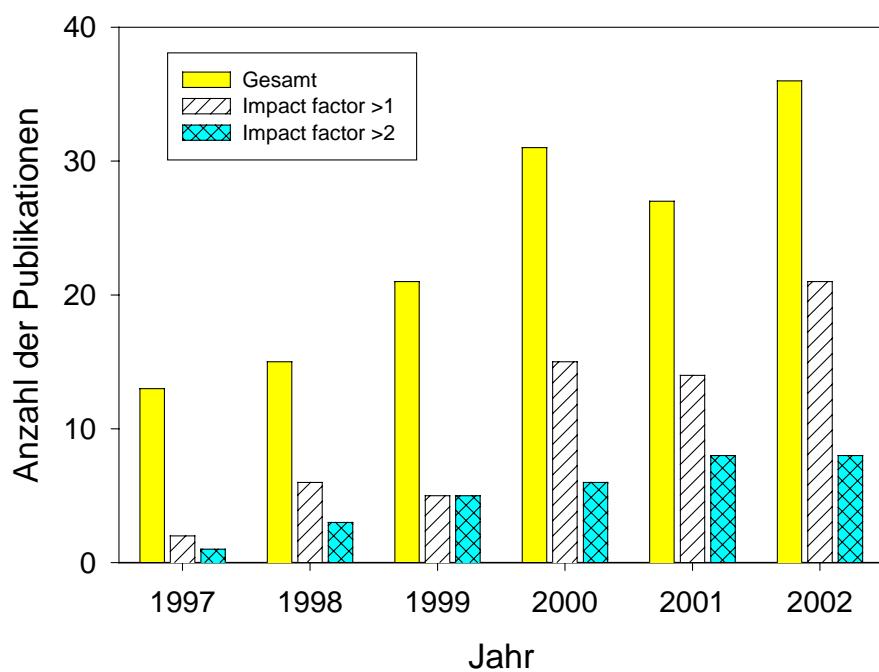


Abb. 1. Gesamtzahl der Publikationen der Abteilung Mondsee in begutachteten Zeitschriften (1997-2002) sowie Anzahl der Veröffentlichungen, die in Zeitschriften mit einem 'Impact factor' von >1 bzw. >2 erschienen (gemäß 'Journal Citation Reports® Science Edition').

Die gemeinsame Veröffentlichung der Ergebnisse der 'Traunsee-Studie' wirkte sich positiv auf die Integration der Forschungsarbeiten im Hinblick auf das im Mittelfristigen Forschungsprogramm (2001-2005) genannte **Schwerpunktthema**, die Untersuchung der **"Entstehung und Erhaltung der Diversität und Komplexität auf der Ebene des Individuums, der Population, der Art und des Ökosystems"** aus. Hierzu wurden wie im Vorjahr im Herbst zwei interne Seminare veranstaltet, bei denen der Beitrag der Arbeitsgruppen zu dem Schwerpunktthema vorgestellt und Gemeinsamkeiten sowie fachspezifische Unterschiede in der Untersuchungsmethodik und Betrachtungsweise der Diversität und Komplexität ausführlich diskutiert wurden. Im Vordergrund der Diskussionen standen die Messung und ökologische Interpretation der genetischen und phenetischen Diversität der Mikroorganismen. Dabei geht es vor allem um die Überprüfung der gegenwärtig in der internationalen Diskussion favorisierten Hypothese, dass die aquatischen Mikroorganismen primär global verbreitet und lokale genetische und phenetische Adaptationen demzufolge nur wenig ausgeprägt seien (z.B. Finlay 2002¹). Die in mehreren unabhängigen Forschungsansätzen an autotrophen und heterotrophen Bakterien sowie an Protisten erzielten Ergebnisse lassen einen vorläufigen Konsens erkennen: die Hypothese trifft für "Ubiquisten" zu, die in so unterschiedlichen Ökosystemen wie z. B. dem Mondsee, Seen in Zentralafrika und dem chinesischen Tai Hu vorkommen; gleichzeitig finden wir innerhalb der untersuchten Seen Anzeichen für eine Radiation der Mikroorganismen, die mit der 'everything is everywhere' – Hypothese unvereinbar ist.

Die molekularbiologischen Ansätze an pro- und eukaryontischen Mikroorganismen wurden durch die Messung der Biodiversität von Makroorganismen des Grundwassers mittels neu entwickelter morphometrischer Methoden ergänzt. Die Messung der Tages-Dynamik der Verteilungsmuster und Aktivitätsparameter von Planktonorganismen im Rahmen eines internationalen Workshops in Mondsee zielte u.a. auf die Erfassung einer bisher vernachlässigten zeitlichen Komponente der Diversität in Seen. Die Langzeitveränderungen der Seen in Folge des Klimawandels wurden von der paläologischen Arbeitsgruppe untersucht. Die Komplexität der Kontrollmechanismen der pelagischen Nahrungsnetze war ein Schwerpunkt der fischereiökologischen Arbeiten.

Die wissenschaftliche Tätigkeit der Abteilung wird im Folgenden für die einzelnen Themenbereiche im Detail dargestellt.

¹ Finlay, B. J. (2002) Global dispersal of free-living microbial eukaryote species. Science 296: 1061-1063

Diversität, Lebensstrategien, Populationsdynamik und produktionsbiologische Bedeutung von Planktonorganismen

Diversität, Populationsdynamik und produktionsbiologische Bedeutung des autotrophen Picoplanktons

Die Untersuchungen im Rahmen des FWF-Forschungsprojektes (P14238-Weisse) wurden im Berichtszeitraum fortgeführt. Dabei wurde die durchfluscytometrische Analyse der Populationsdynamik des autotrophen Picoplanktons (svw. Picocyanobakterien und eukaryontische Kleinstalgen) in den Salzkammergutseen mit der Einreichung eines Manuskriptes vorläufig abgeschlossen. Durch eine Optimierung der durchfluscytometrischen Messtechnik gelang es uns erstmals, die Populationsdynamik von vier morphologisch und physiologisch, d.h. bezüglich der Pigmentausstattung, unterschiedlichen Gruppen getrennt im Freiland zu messen. Die Ergebnisse wurden in Zusammenhang mit den in der AG Quantitative Algenökologie (S. 28/29) erhobenen Umweltdaten interpretiert; es ergibt sich eine eindeutige Nischendifferenzierung zwischen den einzelligen und kolonienbildenden Picocyanobakterien sowie den eukaryontischen Kleinst'algen' (Crosbie, Teubner und Weisse, Manuskr. eingereicht).

Der Schwerpunkt der Arbeiten lag auf der Charakterisierung der in den vergangenen beiden Jahren aus den Salzkammergutseen erhaltenen Isolate der Picocyanobakterien mittels molekulargenetischer Techniken (PCR/DGGE und Sequenzierung der 16S rRNA- und Phycocyanin - intergenic spacer – Regionen). Die Gensequenzen von ca. 20 Stämmen wurden in die Datenbanken eingegeben und mit den einschlägigen Software-Programmen phylogenetisch analysiert (Crosbie, Pöckl und Weisse). Die Ergebnisse der 16S rRNA-Sequenzen lassen innerhalb der Phycoerythrin-haltigen (PE) Stämme ein nahe verwandtes Cluster erkennen, das fast ausschließlich aus tiefen (Vor)alpenseen (Mondsee, Hallstätter See, Bodensee, Zürich See, Lago Maggiore) stammt (Abb. 2). Dabei koexistieren jedoch innerhalb eines Sees mehrere, genetisch unterschiedliche Stämme. Die weniger konservierten Genabschnitte (cpcBA-IGS-Sequenz) bestätigen diese Auf trennung mit höherer Auflösung. Im Gegensatz zu den PE-Stämmen clustern die Phycocyanin-haltigen Stämme aus dem Mondsee nicht zusammen mit den bisher bekannten Sequenzen der anderen (Vor)alpenseen (Abb. 2).

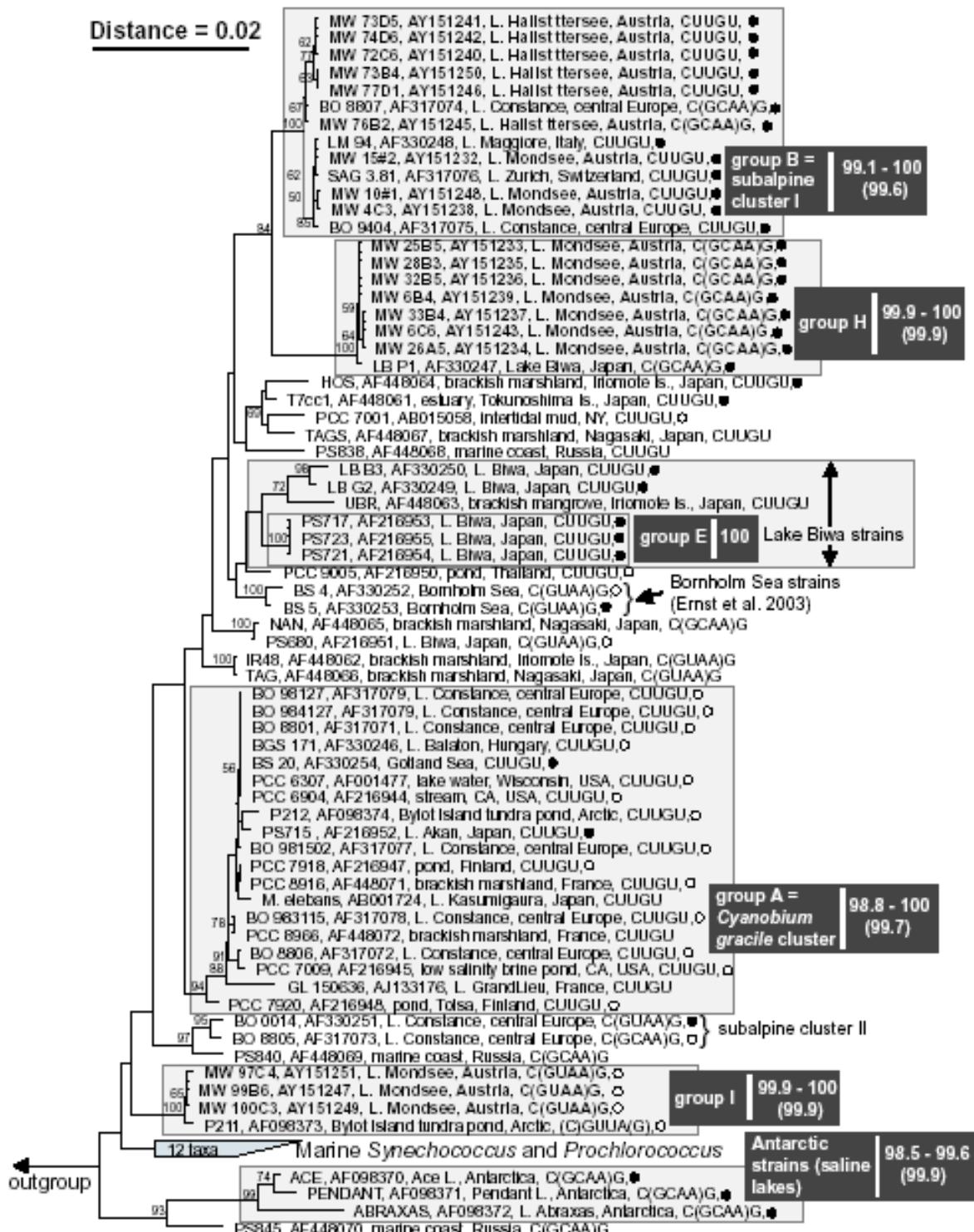


Abb. 2. Neighbour-joining tree of the picophytoplankton clade, inferred from 16S rRNA gene sequences (1387 nt positions). Pigment group (closed circles = PE-rich, open circles = PC-rich) follows helix 49 'tetraloop' motif, isolation details (location, habitat), strain and accession numbers, given in bold font for sequences determined in this study. Numbers at nodes indicate the % bootstrap frequency (1000 replicates). Range and mean (parentheses) % similarity is shown on the right-hand side of each group label (Crosbie et al., Manuskr.).

Um zu überprüfen, ob die neu isolierten, genotypisch unterschiedlichen Stämme sich ökophysiologisch unterscheiden, d.h. Ökotypen darstellen, wurden Wachstums- und Fraßverlustversuche im Labor durchgeführt. Die vorläufigen Ergebnisse zeigen signifikante, zum Teil stark ausgeprägte ökophysiologische Unterschiede zwischen einzelnen Stämmen. Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse der Freilanduntersuchungen und der molekulargenetischen sowie ökophysiologischen Charakterisierung der erhaltenen Isolate, dass das in den bisherigen Untersuchungen mit herkömmlichen Methoden (Licht- und Epifluoreszenzmikroskopie) homogen erscheinende autotrophe Picoplankton aus einer Vielzahl unterschiedlicher Ökotypen besteht (Crosbie und Weisse).

Die ökophysiologische Verschiedenheit genetisch unterschiedlicher Stämme der Picocyanobakterien konnte kürzlich auch an Bodensee-Isolaten, die wir in unserem Labor hältern, im Rahmen der 'Traunsee-Studie' bestätigt werden: die als Bioindikatoren eingesetzten Stämme wurden in unterschiedlichem Maße von dem kontaminierten Traunseewasser in ihren Wachstumsraten beeinträchtigt (Weisse & Mindl 2002).

Vorschau für 2003 und Planung für 2004

Die Laborversuche zu den Wachstums- und Fraßverlustraten der Picocyanobakterien sollen mit weiteren Stämmen und zusätzlichen Fressfeinden (Ciliaten) im laufenden Jahr fortgesetzt und das Projekt mit der Veröffentlichung der wesentlichen Ergebnisse abgeschlossen werden.

Genetische Diversität der Toxinproduktion bei Cyanobakterien (Blaualgen)

Das im vorjährigen Bericht beschriebene und neu begonnene Forschungsprogramm zur genetischen Diversität der Microcystinproduktion bei dem filamentösen Cyanobakterium *Planktothrix* spp. ("Burgunderblutalge") wurde fortgesetzt (Kurmayer, Eisl, J. Schmidt mit ExamenskandidatInnen). Die Herstellung klonaler Isolate aus den umliegenden Gewässern wurde mit Jahresende abgeschlossen und die Sammlung wurde durch einige käuflich erhältliche Isolate aus anderen Regionen Europas ergänzt. Die Sammlung umfaßt mittlerweile ca. 200 Stämme und bildet eine wichtige Grundlage für ein bereits genehmigtes nationales und ein internationales Forschungsprojekt (siehe Vorschau für 2003).

In dem im Oktober 2002 begonnenen FWF-Projekt wurde unter anderem die Hypothese aufgestellt, dass die Lebensform von *Planktothrix* einen wichtigen Umweltfaktor für die genetische Variabilität in der Microcystinproduktion darstellt. So findet man grün gefärbte Ökotypen hauptsächlich in seichten, eutrophen und ständig durchmischten Gewässern während die rot gefärbten Ökotypen (die rote Farbe entsteht durch den hohen Gehalt des Pigments Phycoerythrin) hauptsächlich in tieferen, mesotrophen und geschichteten Gewässern vorkommen. Die rot gefärbten Ökotypen zeichnen sich in ihrem Lebensraum außerdem durch eine signifikante vertikale Einschichtung in 10-15 m Wassertiefe aus, die im Extremfall auch nur 50 cm betragen kann (z.B. im Wörthersee, persönl. Mitteilung von L. Schulz, Kärnter Institut für Seenforschung). Andererseits sind aufgrund früherer Untersuchungen anderer Autoren keine bedeutenden genetischen Unterschiede innerhalb der 16S rDNA zwischen den beiden Ökotypen festgestellt worden. Ein Teil der Stämme wurde in diesem Jahr auf das Vorhandensein zweier für die Microcystinsynthese verantwortlicher Gene (*mcyA*, *mcyB*) untersucht. Durch die DNA-Analyse stellte sich heraus, dass alle roten Ökotypen die Gene *mcyA* und *mcyB* des Microcystinsynthetase-Genclusters besitzen, während bei den grünen Ökotypen dieselben Gene vorhanden sind oder aber fehlen (Tabelle 1). Übereinstimmend ergab die DNA-Analyse für einzelne Filamente, die direkt aus dem Freiland isoliert wurden bei sechs Populationen des roten Ökotyps immer einen sehr hohen Anteil an Microcystin-Genotypen (74-100 %, die Technik der DNA-Analyse für einzelne Fäden wurde im Vorjahrsbericht beschrieben). Eine mögliche Erklärung für den beobachteten Zusammenhang zwischen Lebensform und der Häufigkeit an Microcystin-Genotypen ist, dass sich die Gene der Microcystinsynthetase analog zu nicht ribosomalen Peptidsynthetasen und Polyketidsynthetasen bei heterotrophen Bakterien und Pilzen horizontal verbreiten und dieser horizontale Gentransfer durch die Lebensform der roten Isolate begünstigt wird. Zusätzlich wurden alle in Tabelle 1 aufgelisteten Isolate mittels HPLC-Dioden Array Detection und einer zweiten unabhängigen chemischen Analysemethode (Matrix Assisted Laser Desorption Ionisation- Time of Flight Mass Spectrometry, MALDI-TOF MS, durchgeführt durch J. Fastner, TU Berlin) auf ihren Microcystingehalt hin untersucht. Das Detektionslimit der HPLC Methode betrug 12 ng Microcystin (MC)-LR im Extrakt, was bei einem minimalen Gehalt von 0,03 µg MC/mg (Trockengewicht) einer Mindesteinwaage von 0,4 mg Trockengewicht entspricht. Obwohl dieser Wert bei allen Zweifelsfällen um ein mehrfaches überschritten wurde, konnte bei einigen Isolaten des roten Ökotyps

Tabelle 1: Isolate der Burgunderblutalge (*Planktothrix*), die nach ihrer Pigmentierung in eine Gruppe mit roten Isolaten (reich an Phycoerythrin) und eine Gruppe mit grünen Isolaten (arm an Phycoerythrin) eingeteilt wurden. Die Stämme wurden entweder isoliert (Datumsangabe) oder aus Kultursammlungen käuflich erworben: SAG...Culture Collection of Algae (Göttingen, Germany), PCC... Pasteur Culture Collection (Paris, France), CCAP... Culture Collection of Algae and Protozoa (Windermere, United Kingdom). Länder Code nach dem zweistelligen ISO Format. mcyA,B ... Nachweis (+) der Gene mcyA, mcyB des Microcystinsynthetase-Gencluster, HPLC, MALDI... chemisch analytischer Nachweis (+) von Microcystin mittels HPLC-DAD und Massenspektrometrie (MALDI-TOF MS). N... Anzahl der Isolate

Nummer der Isolate	N	Datum	Gewässer	Land	mcyA,B	HPLC	MALDI
<u>Rot gefärbte Isolate</u>							
34,81,82,83,86,102,103	7	23.09.01	Ammersee	DE	+	+	+
12,62,65,87,94,95	6	02.07.01	Irrsee	AT	+	-	-
108	1	02.07.01	Irrsee	AT	+	+	+
3,6,7,8,17	5	19.06.01	Mondsee	AT	+	+	+
91/1	1	18.12.01	Mondsee	AT	+	-	-
97,99,100,106,111	5	18.12.01	Mondsee	AT	+	+	+
13,14,18,59,60,61,80	7	21.06.01	Schwarzensee	AT	+	+	-
29/3,42,64,77,89	5	26.09.01	Wörthersee	AT	+	+	+
67	1	26.09.01	Wörthersee	AT	+	-	-
46,72,75	3	01.10.01	Zürichsee	CH	+	+	+
21	1	15.05.99	Figur, Vienna	AT	+	+	+
CYA 128 ¹	1		L. Vesijärvi	FI	+	+	+
SAG 5.89	1		Zürich,Limmatt	CH	+	+	+
PCC7821	1		L. Gjersjøen	NO	+	+	+
CCAP1459/14	1		Loughrigg Tarn	UK	+	+	+
CCAP1459/24	1		L. Ören	SE	+	+	+
CCAP1459/30	1		Plöner See	DE	+	+	+
CCAP1459/38	1		L. Windermere	UK	+	+	+
Total	4						
	9						
<u>Grün gefärbte Isolate</u>							
41,63,66	3	31.08.01	Jägerteich	AT	-	-	-
28/2	1	25.09.01	Wannsee	DE	-	-	-
31/1,32,39	3	25.09.01	Wannsee	DE	+	+	+
CYA 126/8 ¹	1		L. Langsjön	FI	+	+	+
2A ¹	1		L. Markusbölefjärden	FI	-	-	-
PH22 ²	1		LakeBagsværd Sø, Copenhagen	DK	-	-	-
SAG 6.89	1		Plußsee, Plön	DE	+	+	+
SAG 5.81	1		Kiessee, Göttingen	DE	-	-	-
PCC7805	1		Veluwermeer	NL	-	-	+
PCC7811	1		Tassigny	FR	-	-	-
CCAP1459/11A	1		L. Windermere	UK	+	+	+
CCAP1459/15	1		Lough Neagh, N. Ireland	UK	-	-	-
CCAP1459/16,	2		Blelham Tarn	UK	+	+	+
CCAP1459/17							
CCAP1459/21,	2		Esthwaite Water	UK	+	+	+
CCAP1459/23							
CCAP1459/36	1		L. Gjersjøen	NO	+	-	+
CCAP1459/31	1		White Lough, N. Ireland	UK	+	+	+
CCAP1460/5	1		L. Kasumigaura	JP	+	+	+
Total	2						
	3						

¹ von K. Sivonen (Helsinki University, Finland) und P. Henriksen² (National Environmental Research Institute, Denmark) dankenswerter Weise zu Verfügung gestellt.

weder mit HPLC noch mit MALDI Microcystin nachgewiesen werden. Insbesondere im Irrsee, Mondsee und Wörthersee wurden solche Microcystin-Genotypen ohne nachweisbare Microcystine gefunden. Nun gilt nach der allgemeinen Auffassung die Produktion an Microcystin in der Zelle als konstitutiv. Diese Beispiele belegen jedoch eindeutig, dass die zelluläre Produktion entweder genetisch oder physiologisch an- oder ausgeschaltet werden kann. Ob derartige Microcystin-Genotypen ohne nachweisbare Microcystine in Seen häufig vorkommen, ist noch ungeklärt.

Außerdem wurden in diesem Jahr zwei Methoden zur Quantifizierung von Genotypen mit/ohne Toxin (Microcystin) unter natürlichen Bedingungen entscheidend weiterentwickelt. Eine Methode soll, da sie in Kürze in der angesehenen Zeitschrift "Applied and Environmental Microbiology"² veröffentlicht werden wird, im Folgenden etwas ausführlicher dargestellt werden. Aus DNA Proben wurden Verdünnungsreihen hergestellt, und jede einzelne Verdünnung wurde dann mittels PCR auf das Vorhandensein eines für die Population spezifischen Kontrollgens sowie eines für die Microcystinsynthese spezifischen Gens getestet. Die Anzahl der Verdünnungsschritte, die ein PCR Produkt für das Kontrollgen, nicht aber für ein Gen der Microcystinsynthese liefern, kann dann als Maß für den Anteil der Microcystin-Genotypen in einer bestimmten DNA Menge herangezogen werden.

Diese theoretische Überlegung wurde zuerst im Labor überprüft: aus einer Zellkultur (ohne Microcystin-Genotypen) wurde ein DNA-Extrakt mit einem bekannten DNA-Gehalt hergestellt und diesem dann unterschiedliche Anteile an Microcystin-Genotypen (0,1, 1,0, 10, 100 %) beigefügt. Die einzelnen Extrakte wurden dann mit insgesamt 14 Verdünnungsschritten bis hinunter zum Detektionslimit (1 Zelle) verdünnt und jede einzelne Verdünnung dann mittels PCR auf das Kontrollgen (ein Genabschnitt im Phycocyanin (PC) - Gencluster) sowie ein Microcystin-Gen (mcyB) getestet. Die Abbildung 3A zeigt, dass die Summe der PCR-Produkte des Kontrollgens für alle 14 Verdünnungsschritte für die einzelnen Extrakte relativ konstant bleibt, während die Summe der PCR-Produkte für das Microcystin-Gen mit dem geringer werdenden Anteil der Microcystin-Genotypen zurückgeht. Aus den beiden Summen der beiden PCR-Produkte lässt sich ein Quotient (mcyB/PC)

² Kurmayer, R., Christiansen, G., Chorus, I. (2003) The abundance of microcystin-producing genotypes correlates positively with colony size in *Microcystis* and determines its microcystin net production in Lake Wannsee. *Appl. Environ. Microbiol.* 69/2: in press (Nicht unter Publikationen im Kap. 2.4.1 aufgeführt, da nicht im Berichtszeitraum publiziert).

errechnen, der in einem signifikanten linearen Zusammenhang mit dem ursprünglich zugefügten Anteil an Microcystin-Genotypen steht (Abb. 3B).

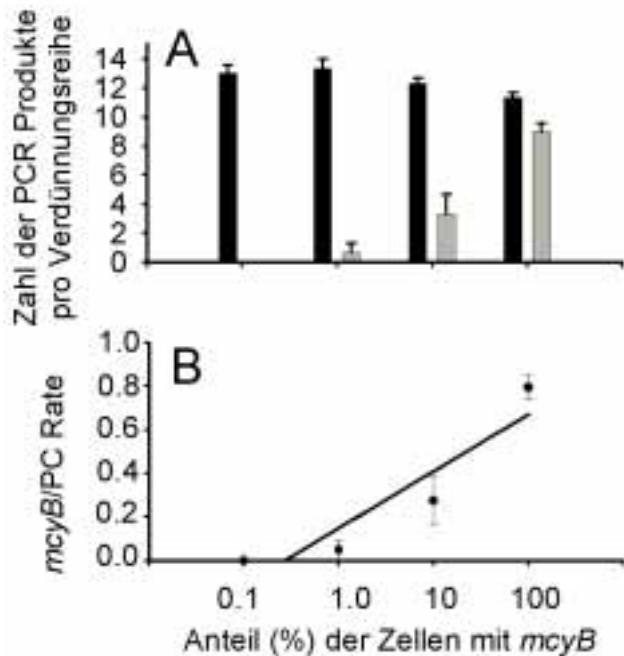


Abb.3. PCR-Verdünnungsansatz zur Quantifizierung des Anteils von Microcystin-Genotypen (mcyB) in Populationen. Einzelne Extrakte wurden verdünnt (insgesamt 14 mal) und in jedem Verdünnungsschritt mittels PCR ein Kontroll-Gen (PC, schwarze Balken) sowie ein Microcystin-Gen (mcyB, graue Balken) nachgewiesen. Aus dem Verdünnungsansatz wurde die Summe der PCR Produkte für jedes Gen ermittelt (A) und aus dem Verhältnis ein Quotient errechnet (B), der mit dem tatsächlichen Anteil in einem signifikant positiven Zusammenhang steht.

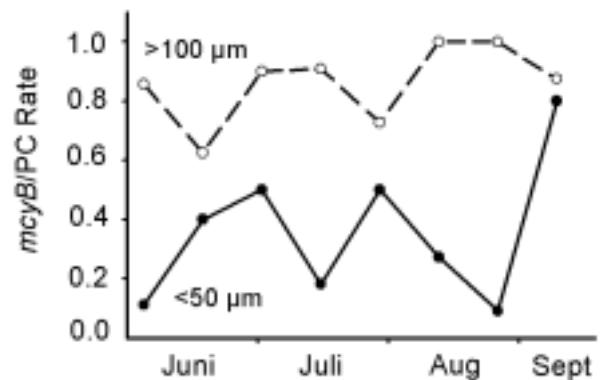


Abb.4. Quantifizierung von Microcystin-Genotypen in einer Population des toxischen Cyanobakteriums *Microcystis* in einem Badegewässer von Juli bis September. Kleine Kolonien (<50 μm Durchmesser) haben einen signifikant niedrigeren Anteil an Microcystin-Genotypen als große Kolonien (>100 μm).

Im Gewässer konnte mit Hilfe dieser kombinierten DNA-Analyse aus PCR und Verdünnung ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen morphologischen Kriterien (der Koloniegröße) und der Häufigkeit von Microcystin-Genotypen gezeigt werden (Abb.4). Große Kolonien aus der Gattung *Microcystis* (in diesem Fall >100 μm Durchmesser) haben einen wesentlich höheren Anteil an Microcystin-Genotypen als kleine Kolonien (< 50 μm). Dieser Zusammenhang schlägt sich letztlich auch in

einem im Mittel zehnfachen Unterschied im zellulären Microcystingehalt nieder. Obwohl der ultimate Faktor für eine derartige Beziehung nicht bekannt ist, so wird diese Beziehung doch durch unabhängige Daten, die im Rahmen eines internationalen Workshops in Berlin im Sommer 2001 (EU Projekt TOPIC, TOxin Production in Cyanobacteria) gewonnen wurden, bestätigt.

Als Alternative zur ersten Methode wurde die Technik der quantitativen real time-PCR im Laufe der Diplomarbeit von Thomas Kutzenberger am Institut etabliert. Die Diplomarbeit steht kurz vor dem Abschluß. Es wurden erfolgreiche Versuche zur Reproduzierbarkeit der DNA-Extraktion, zur Spezifität und Sensitivität der Gensonden, zur Schwankung des DNA-Gehalts in Abhängigkeit von der Wachstumsphase, und zur Detektion unterschiedlicher Microcystin-Genotypen durchgeführt. Es zeigte sich wiederum, dass die Rate des Kontroll-Gens zum Microcystin-Gen ein sehr verlässlicher Parameter zur Abschätzung des Anteils an Microcystin-Genotypen in einer Population ist und die Zellzahl auch unter natürlichen Bedingungen auf eine Zehnerpotenz genau abgeschätzt werden kann.

Zuletzt sei noch die Diplomarbeit von Baraka Sekadende am Viktoriasee (Tansania) erwähnt, welche in diesem Jahr im Rahmen des IPGL Kurses am Institut begonnen und abgeschlossen wurde. Das Ziel der Diplomarbeit war es, eine Quantifizierung der Algenflora im Gulf von Mwanza, der größten Stadt am Ufer des Viktoriasees von Tansania, mit besonderer Berücksichtigung von Microcystin produzierenden Cyanobakterien zu erlangen. In der Zeit von Ende Mai bis Mitte August wurden einzelne Microcystine detektiert, die generelle Belastung war jedoch aufgrund von niedrigen Zellzahlen vernachlässigbar.

Vorschau für 2003 und Planung für 2004

Das im Oktober 2002 begonnene FWF-Projekt (P15709-Kurmayer) hat vor allem Wachstumsversuche (Technische Assistenz, Johanna Schmidt) mit verschiedenen Genotypen von *Planktothrix* unter standardisierten Laborbedingungen zum Inhalt. Im einzelnen werden die maximale spezifische Wachstumsrate, genetische Unterschiede innerhalb der für die Microcystinsynthese verantwortlichen Gene, die Produktion zusätzlicher verwandter Peptide und die gemessene Microcystinproduktion einander gegenübergestellt. Die Bestimmung der maximalen

Wachstumsrate erweist sich erwartungsgemäß als aufwendig und wird plangemäß die gesamte Projektlaufzeit (bis September 2004) in Anspruch nehmen.

Ein zweiter Teil des Projekts beschäftigt sich mit dem eingangs beschriebenen Einfluss von Lebensraum und Lebensform auf die Variabilität der Microcystinproduktion. Zu diesem Thema wurde auch eine Diplomarbeit vergeben, die seit Projektbeginn von Marlies Gumpenberger in Angriff genommen wird. Ziel der Diplomarbeit ist es, die am Institut vorhandenen Isolate von *Planktothrix* genetisch (mcyB, sowie repetitive DNA-Sequenzen) und phänotypisch (Pigmentierung) zu analysieren. Die Hypothese, dass einzelne Isolate innerhalb eines Gewässers genetisch ähnlicher sind als zwischen Habitaten, soll überprüft werden.

Außerdem wird Anfang 2003 ein EU-Projekt mit einer Projektlaufzeit von drei Jahren zum Thema "Toxische und andere bioaktive PEPtide in CYanobakterien" (PEPCY) beginnen. Hauptaufgabe des von Österreich koordinierten Projektteils (Regulation und Monitoring des Cyanopeptidvorkommens) ist es, die notwendige Information zum natürlichen Vorkommen von für die menschliche Gesundheit bedenklichen Cyanopeptiden zu liefern, sowie steuernde ökologische Faktoren für ein gehäuftes Auftreten von Cyanotoxinen ausfindig zu machen. Eine Vorhersage des Cyanopeptidrisikos mit steigender Eutrophierung wird durch den Vergleich von wenig bis mäßig nährstoffbelasteten Gewässern mit stark belasteten Gewässern möglich. Durch seine größtenteils sauberer Gewässer nimmt Österreich hier für die Definition eines natürlichen "Normalzustandes" (s. a. BMLFUW-Projekt zur EU-Wasserrahmenrichtlinie, S. 28) eine zentrale Stellung ein. Als wichtigstes Ergebnis soll eine Datenbank erstellt werden, mittels der über Internet für jedermann zugänglich Häufigkeit und Auftreten von gesundheitsgefährdenden Cyanopeptiden europaweit in Badegewässern abrufbar sind. Die Bewerbungen für die Besetzung einer Doktorandenstelle im nächsten Jahr sind im Laufen.

Heterotrophe Gewässerbakterien und ihre Freßfeinde (Nanoflagellaten)

Die im Berichtszeitraum 2001 begonnene Schwerpunktsverlagerung von reinen Laboruntersuchungen hin zu Freilanduntersuchungen zur **Ökologie und Diversität des Bakterioplanktons** wurde fortgesetzt (Hahn, Stadler, Schauer). Ein Teil der durchgeführten Arbeiten wurden durch ein im Berichtszeitraum akquiriertes FWF-Projekt (Kontrollmechanismen der Bakterioplanktondiversität, P15655-Hahn) getragen.

Durch Entwicklung neuer Isolierungsstrategien und –techniken gelang die Isolierung bzw. Anreicherung von Planktonbakterien, die bisher als nicht kultivierbar galten (Hahn et al.³). Der überwiegende Teil der gewonnenen Bakterienisolate zeichnet sich durch Eigenschaften aus, die bisher von Süßwasserbakterien nicht bekannt waren. So weisen viele der Isolate äußerst geringe Zellgrößen auf und sind daher, ebenso wie die Mehrzahl der Bakterioplanktonbakterien, als Ultramikrobakterien ($< 0,1 \mu\text{m}^3$) einzustufen. Die Isolierung von Ultramikrobakterien aus Süßwasserhabitaten ist in anderen Labors bisher nicht gelungen.

Weiterhin gelang die Etablierung von stabilen Anreicherungskulturen eines außergewöhnlichen filamentösen Bakteriums. Bei diesem Bakterium handelt es sich möglicherweise um das größte heterotrophe Bakterium des Planktons. Vertreter konnten in vielen, z.T. ökologisch recht unterschiedlichen Seen nachgewiesen werden. Aufgrund seiner Größe und Abundanz trägt dieses Bakterium nicht unerheblich zur Bakterioplanktonbiomasse bei. Da das Bakterium nicht als Reinkultur vorliegt, erwies sich die taxonomische Charakterisierung als schwierig. Mittels molekularer Methoden gelang jedoch die Identifizierung der in Anreicherungskultur vorliegenden Vertreter, sowie der Nachweis, dass Organismen des gleichen Genotyps in verschiedenen Gewässern des Salzkammerguts vorhanden sind.

Mit der taxonomischen Charakterisierung der in Reinkultur vorliegenden Isolate mittels Sequenzierung und Analyse des 16S rRNA-Gens (Molekulare Taxonomie) wurde im Berichtszeitraum ebenfalls begonnen. Dies führte zu folgenden Ergebnissen:

1. Zahlreiche Isolate gehören zu den *Actinobacteria* (Gram-positive Bakterien) (Hahn et al.³). Seit wenigen Jahren ist zwar bekannt, dass *Actinobacteria* im

³ Hahn et al. (2003). Isolation of Novel Ultramicrobacteria Classified as *Actinobacteria* from Five Freshwater Habitats in Europe and Asia. *Appl. Environ. Microbiol.* Vol 69(3) (in press).

- Süßwasserbakterioplankton von großer Bedeutung sind, die Isolierung von pelagischen Vertretern war bisher jedoch nicht gelungen.
2. Mehrere Isolate gehören zum *Polynucleobacter necessarius* - Cluster (Hahn et al., in Vorbereitung). Organismen dieses phylogenetischen Clusters wurden mit Hilfe kultivierungsunabhängiger (molekularer) Techniken in zahlreichen Seeökosystemen nachgewiesen, so dass sie als typische Süßwasserbakterien eingestuft werden. Isolate aus diesem Cluster lagen bisher ebenfalls nicht vor.
 3. Mehrere Isolate gehören zum *Rhodoferax*-BAL47-Cluster (Hahn et al., in Vorbereitung). Vertreter dieses phylogenetischen Clusters werden ebenfalls als typische Gewässerbakterien eingestuft. Bisher lagen lediglich zwei Isolate vor.
 4. Alle Genotypen der filamentösen Bakterien aus den Anreicherungen gehören zu der Gruppe der Saprospiraceen. Der nächstverwandte Organismus ist *Haliscomenobacter hydrossis*, ein filamentöses Bakterium bekannt unter anderem aus Abwässern.

Vorschau für 2003 und Planung für 2004

Die erfolgreiche Kultivierung und Isolierung typischer Süßwasserbakterien eröffnet außergewöhnliche Möglichkeiten. So kann nun die Ökologie dieser Organismen durch gezielte Laborexperimente und detaillierte Freilandstudien untersucht werden. Die für die Freilandstudien notwendigen molekularen Sonden sollen in 2003 entwickelt werden. Die hierfür notwendigen 16S rRNA Gen-Datenbänke befinden sich derzeit im Aufbau.

Weiterhin sollen im Jahr 2003 Fragen zur Diversität, Biogeographie und Ökophysiologie der untersuchten Bakterientaxa bearbeitet werden.

Im Berichtszeitraum wurde das Durchfluszcytometer für die Messung des Bakterioplanktons und die Unterscheidung bakterieller Großgruppen auf Grund ihres DNA-Gehaltes in Zusammenarbeit mit Josep Gasol (Institut de Ciències del Mar, Barcelona) adaptiert (Weisse, Crosbie). Dadurch wird es in künftigen Laborexperimenten möglich sein, die Abundanz, Biomasse und den DNA-Gehalt ausgewählter bakterieller Taxa zu messen.

In Fortführung der Arbeiten des Jahres 2001 wurde die **Regulierung aktiver Selektionmechanismen heterotroper Flagellaten** (Auswahl der bakteriellen Beute durch den Räuber) untersucht (Boenigk, Stadler). Zudem wurde auch die Bedeutung "passiver" Selektion (mittels Kontaktwahrscheinlichkeit etc.) gemessen. Insbesondere Effekte der Beutegröße, als eine der wichtigsten Beuteeigenschaften, wurde im Detail untersucht. Hier wurde in einer Kooperation mit der Universität Innsbruck (T. Posch, K. Pfandl) die Größenselektion anhand einiger bakterivorer Modellorganismen gemessen, d.h. mittels Kunstpartikeln wurde der Mechanismus der Größenselektion untersucht. Hierbei wurden auch Effekte von in der mikrobiellen Ökologie gängigen Fluorochromen auf Verhalten und Fraßvorgang von Flagellaten berücksichtigt. Erstmals wurden auch vergleichende Studien des Fraßprozesses an angehefteten und frei schwimmenden Organismen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass die Größenselektion nicht, wie bislang angenommen ausschließlich durch die Kontaktwahrscheinlichkeit bestimmt wird, sondern andere Fraßschritte eine bedeutende Rolle spielen. Angeheftete Flagellaten erreichen zwar, in Übereinstimmung mit theoretischen Voraussagen, höhere Ingestionsraten als schwimmende Organismen – die Selektivität ist aber nicht beeinflusst.

Das in London im Vorjahr begonne Projekt zur Diskriminierung natürlicher anorganischer Partikel (suspendierter Ton) wurde fortgeführt. Es bestätigte sich der Trend, dass bakterivore Protisten weit weniger negativ durch suspendierte Feinsedimente beeinflusst werden, als dies für Metazoen bekannt ist. Im August wurde das auf diesem Projekt aufbauende FWF-Projekt (P15940-Boenigk, "Interaktionen zwischen Protisten und suspendiertem Sediment") begonnen. Innerhalb dieses Projektes wurden im Berichtszeitraum Vor- und Planungsarbeiten durchgeführt. Dazu gehörte die Vorauswahl der Modellorganismen, Beschaffung und mineralogische Charakterisierung der eingesetzten Sedimente sowie die Vorbereitung der experimentellen Ausstattung für die anstehenden Versuche. Heterotrophe Flagellaten, insbesondere Chrysomonaden wurden aus verschiedenen Salzkammergutseen und verschiedenen Gewässern in China isoliert. Zusätzlich wurden einige Isolate aus Bodenproben und temporären Kleingewässern gewonnen. Diese Isolate bilden die Basis für zukünftige vergleichende Studien.

Weiters erfolgte in Zusammenarbeit mit Innsbrucker Kollegen die Vorbereitung (2002) eines internationalen wissenschaftlichen Workshops zum Thema "Assessing

the Variability in Aquatic Microbial Populations: Facts and Fiction", der im Februar 2003 in Mondsee abgehalten werden wird (Organisation: J. Boenigk, T. Posch, R. Psenner, T. Weisse).

Die im Berichtszeitraum durchgeführten Experimente deuten an, dass

- (1) suspendierte Feinsedimente negative, aber auch fördernde Wirkung auf das Wachstum bakterivorer Protisten haben können (Boenigk et al. In prep).
- (2) die in früheren Arbeiten nachgewiesenen Selektionsmechanismen (Boenigk et al. 2001a; Boenigk et al. 2001b, 2001c) eine große Bedeutung für die Diskriminierung nicht verdaubarer Picopartikel (z. B. suspendierter Ton) haben.

Vorschau für 2003 und Planung für 2004

Die oben angesprochenen Projekte sollen weiter geführt werden. Im Zentrum der Untersuchungen liegen die folgenden Fragestellungen:

- Verständnis der Regulation von Selektion und Nahrungsaufnahme an Hand eines Modellorganismus (*Spumella*)
- Interspezifische Bedeutung verschiedener Ernährungsstrategien
- individuelle Variabilität
- Beeinflussung des Nahrungsaufnahmeverhaltens durch abiotische Parameter (suspendierte Partikel, Temperatur, Licht, Chemie)

Im Rahmen des o.a. FWF-Projektes P15940 soll eine Doktorandenstelle besetzt werden. Diese soll sich insbesondere mit dem Einfluss von Tonkonzentration, Korngrößenverteilung und Mineralzusammensetzung auf Modellorganismen verschiedener Fraßtypen (Interception feeding vs. Filter Feeding; bakterivore Protisten vs. bakterivore Metazoen) beschäftigen. Darüberhinaus sollen im Rahmen des Projektes Untersuchungen zur Fraßeffizienz nahe verwandter heterotropher Chrysomonaden durchgeführt werden.

Die Ergebnisse des o.g. Workshops sollen in einem Sonderband des neuen wissenschaftlichen on line-Journals "Limnology & Oceanography – Methods" zur Publikation vorbereitet werden.

Untersuchungen zur Bedeutung, Entstehung und Erhaltung der Diversität planktischer Ciliaten

Die Untersuchungen zur saisonalen **Dynamik der Cystenbildung oligotricher Ciliaten** im Rahmen eines von der Österreichischen Nationalbank geförderten Projektes wurden mit der Veröffentlichung der wesentlichen Ergebnisse abgeschlossen (Müller, Stadler & Weisse 2002). Der Zeitpunkt und die relative Bedeutung der Cystenbildung des oligotrichen Ciliaten *Pelagostrombidium* sp. waren im Herbst im Mondsee nahezu identisch zu früheren Beobachtungen aus dem Bodensee. Im Gegensatz zum Bodensee bildet die Mondsee-Population im Frühjahr jedoch nur sehr wenige Cysten aus. Die wahrscheinliche Ursache für diesen bemerkenswerten Unterschied zwischen zwei Seen ähnlichen Typs ist die unterschiedliche Kopplung zwischen der Phytoplankton- und der Zooplanktonentwicklung im Frühjahr. Die Ergebnisse zeigen, dass die Cystenbildung bei planktischen Ciliaten einen flexiblen Teil ihrer Lebensstrategie darstellt.

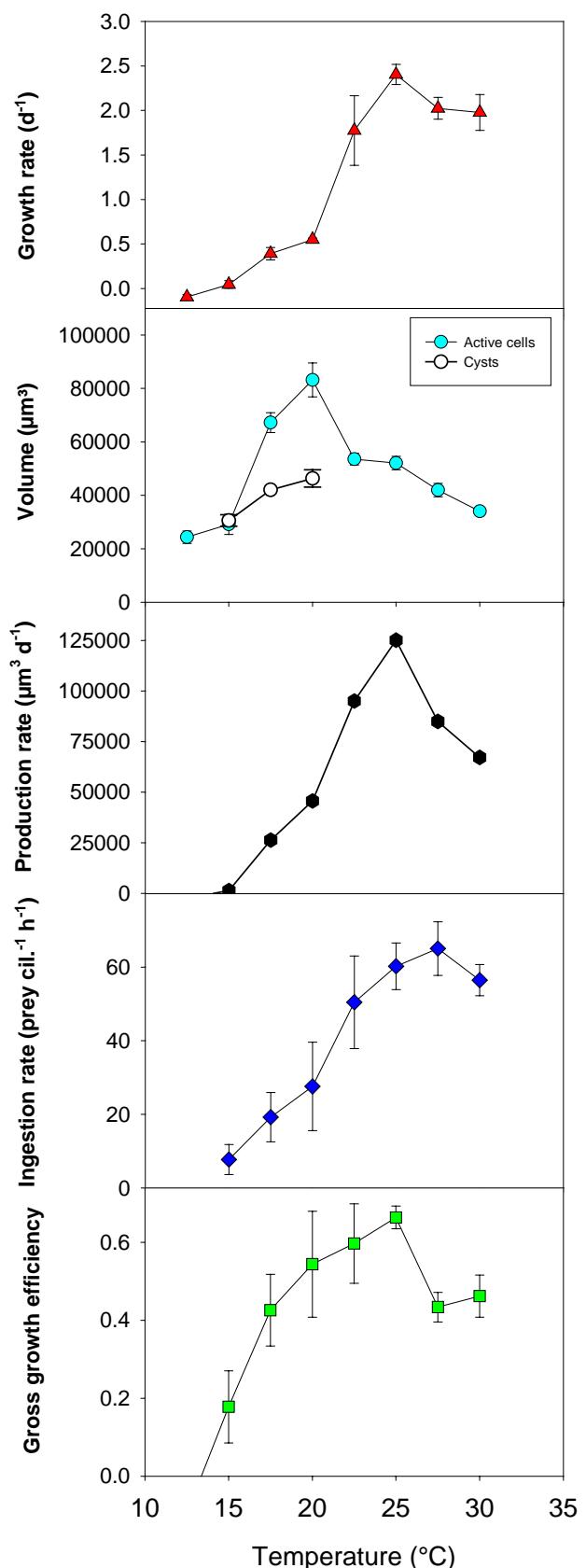
Die in den letzten Jahren erzielten Ergebnisse zur Bedeutung der inter- und intraspezifischen Variabilität bakterivorer und herbivorer Protisten wurden im Hinblick auf den gegenwärtigen Kenntnisstand und ihre Implikationen für die Biodiversitätsproblematik in einem Übersichtsartikel ausführlich diskutiert (Weisse 2002).

Die **Ciliaten** wurden weiterhin **als Modellorganismen** für die experimentelle Bearbeitung allgemeiner ökophysiologischer Fragestellungen eingesetzt. Im Berichtszeitraum wurden die gemeinsam mit D.J.S. Montagnes und S. Kimmance von der Universität Liverpool durchgeführten Arbeiten zur Untersuchung des gleichzeitigen Einflusses von Temperatur und Nahrungsangebot auf die Wachstums- und Überlebensraten des Ciliaten *Urotricha farcta* veröffentlicht (Weisse, Stadler, Lindström, Kimmance & Montagnes 2002). Das wichtigste Ergebnis dieser Untersuchung war, dass eine relativ geringfügige Temperaturerhöhung um ca. 3 °C jenseits des Temperaturoptimums der Art die zum Überleben benötigten Nahrungskonzentrationen drastisch erhöhen kann.

Neu begonnen wurde die ökophysiologische Untersuchung des oligotrichen Ciliaten *Meseres corlissi*. Diese Art war ursprünglich aus einem Trockenschlamm in Salzburg isoliert worden. Wir erhielten eine Rohkultur aus den Zisternen einer Kannenpflanze aus der Dominikanischen Republik von Prof. W. Foissner (Univ. Salzburg) zur Verfügung gestellt. Hiervon wurde eine Reinkultur hergestellt und an unsere Laborbedingungen adaptiert. Die anschließende Untersuchung der ökophysiologischen Kenngrößen zeigte eine eindeutige Adaptation an Warmwasserbedingungen und temporäre Habitate, wie sie für den Fundort typisch sind (Abb. 5). Dabei ist vor allem bemerkenswert, dass der Anteil der Cystenbildung innerhalb der Population drastisch (auf ca. 80%) ansteigt, wenn die Temperatur geringer als 20 °C wird (Weisse, unpubl.).

Anschließend haben wir (Weisse, Stadler) in Zusammenarbeit mit H. Müller (Konstanz) und W. Foissner Proben von dem ursprünglichen Standort in Salzburg entnommen. Es ist uns am Jahresende gelungen, *Meseres*-Cysten aus diesen Proben zu gewinnen.

Abb. 5. Ökophysiologische Kenngrößen des oligotrichen Ciliaten *Meseres corlissi*. Die Kultur stammt aus der Dominikanischen Republik und wurde im Labor mit *Cryptomonas* sp. gefüttert (Weisse, unpubl.).



Wenn es gelingt, klonale Kulturen von dem ursprünglichen Standort zu erhalten, sollen die Untersuchungen im Rahmen eines zu beantragenden FWF-Projektes fortgesetzt werden. Die wesentlichen Ziele der geplanten Untersuchungen sind

- die genotypische und phänotypische Variation zwischen den extrem unterschiedlichen Standorten Dominikanische Republik und Salzburg zu vergleichen
- die klonale Variabilität an einem Standort relativ zur Variabilität zwischen den Standorten zu messen
- zu überprüfen, ob es Standort-spezifische ökophysiologische Unterschiede (Ökotypen) gibt

Vorschau für 2003 und Planung für 2004

- Weitere Veröffentlichung der Ergebnisse zu den klonalen Unterschieden in der Ökophysiologie oligotricher Ciliaten
- Fraßversuche mit bakterivoren Ciliaten und div. Picocyanobakterienstämmen (vgl. S. 14)
- Etablierung klonaler Kulturen von *Meseres corlissi* und Vorbereitung eines diesbezüglichen FWF-Projektes

Phytoplankton und Primärproduktion

Das Jahr 2002 war geprägt von der Aufarbeitung und Veröffentlichung vorhandener Daten sowie der Vorbereitung des EU-Projektes CLIME, welches im Frühjahr im Rahmen des 5. Rahmenprogramms genehmigt wurde und eigentlich im Juli hätte beginnen sollen (Dokulil, Teubner). Wegen finanzieller Engpässe in Brüssel wurde der Beginn zunächst auf Oktober, dann auf Dezember verschoben. Letztlich wurde im Vertrag der Beginn mit 1. Januar 2003 festgesetzt. Als Vorarbeiten zum Projekt wurden in der Zwischenzeit mittels der aus dem EU-Projekt REFLECT stammenden schwimmenden Messboje Wetter- und Umweltdaten gesammelt, sowie Phytoplankton- und Chlorophylldaten erhoben. Diese hochauflösende Langzeit-Messserie wurde während eines internationalen Workshops im Juli an zwei Tagen beispielhaft engmaschig und umfassend biologisch untermauert (Teubner, Dokulil, Skolaut mit zahlreichen Institutsmitarbeitern und Gästen). Primäres Ziel war die Bestimmung von Produktion und Umsatzraten möglichst vieler biologischer Komponenten (Bakterien bis Zooplankton) und relevanter Umweltparameter im Tagesgang in der Wassersäule. Daraus können komplexe Zusammenhänge im Epi- bzw. Metalimnion abgeleitet und dargestellt werden. Gleichzeitig wurden Methoden in verschiedenen Bereichen abgeglichen. Das sehr umfangreiche Datenmaterial wird derzeit von den einzelnen Gruppen bzw. Bearbeitern ausgewertet und analysiert. Ein zweites Arbeitstreffen im Februar 2003 in Scharfling soll dazu dienen, die erhobenen Daten aufeinander abzustimmen, Verknüpfungen abzuleiten und mehrere gemeinsame Publikationen vorzubereiten.

Im Rahmen des Projekts 'Typspezifische Referenzbedingungen für die integrierende Bewertung stehender Gewässer Österreichs entsprechend der EU-Wasserrahmenrichtlinie' (WRRL), Phase 2 – Drittmittelfinanziert durch das BMLFUW - wurde im zweiten Halbjahr aus den österreichischen Seedaten ein WRRL-konformes Bewertungssystem für das Phytoplankton und die Makrophyten entwickelt.

Die Aufarbeitung und Veröffentlichung bestehender Daten (z. B. Traunseeprojekt, Schmidt & Dokulil 2002, Dokulil & Teubner 2002, Teubner & Dokulil 2002a & 2002b, Jagsch et al. 2002), die Abfassung mehrerer Kapitel für Buchprojekte (Wien-Umwelt, Biomonitoring) sowie die Präsentation bei mehreren Tagungen waren weitere wesentliche Bestandteile des vergangenen Jahres.

Vorschau für 2003 und Planung für 2004

In den kommenden drei Jahren (2003-2005) wird das EU-Projekt CLIME die wesentliche Komponente in der wissenschaftlichen Tätigkeit darstellen. Da das Projekt auf komplexe Zusammenhänge zwischen Klimafaktoren, Einzugsgebiet und See ausgerichtet ist und zudem ein Schwerpunkt 'Extremereignisse' ist, spielt die Logistik in der Bearbeitung und in der Zusammenarbeit mit anderen Institutionen eine ganz wesentliche Rolle. Die Beprobungspläne müssen einerseits die notwendigen Grundlagendaten sammeln, gleichzeitig aber so flexibel sein, dass außergewöhnliche Wetterereignisse adäquat erfasst werden können. Als besonders erschwerend kommt hinzu, dass durch die Pensionierung einer wissenschaftlich-technischen Kraft eine Lücke in dieser Arbeitsgruppe entsteht, die zumindest 2003 nicht oder nur teilweise geschlossen werden kann. Zur Erfassung ökophysiologischer Größen wird eine *in situ* Fluoreszenzsonde neuester Bauart angeschafft, welche die Erfassung ökophysiologischer Größen des Phytoplanktons erlaubt. Um das Gerät voll auslasten zu können, sollen dazu ein FWF-Projekt eingereicht und eine Dissertation vergeben werden.

In Zusammenarbeit mit der Donaukraft und dem Bundesinstitut für Gewässergüte in Wien wird 2003 an der Donau bei Wolfsthal ein hochauflösendes Planktonprojekt durchgeführt, das vom österreichischen Nationalkomitee für die Donauforschung (ÖN-IAD) finanziert wird.

Für das Projekt 'typspezifischen Referenzbedingungen' (WRRL) ist eine Phase 3 mit Präzisierung, Überprüfung und Verifizierung des Bewertungssystems angedacht.

Ökophysiologische Untersuchungen zur Phosphataufnahme und zur Adaptation des Phosphataufnahmesystems bei Cyanobakterien

Im vergangenen Jahr wurden keine experimentellen Untersuchungen durchgeführt. Im Vordergrund stand die Beschäftigung mit einigen wichtigen theoretischen Problemen, die der "geschichtliche" Aspekt der physiologischen Anpassung von Mikroorganismen an Umweltänderungen aufgeworfen hatte (G. Falkner mit R. Falkner). Diese Probleme lassen sich am besten mit einem Experiment erläutern, mit dem der komplexe adaptive 'Response' des Phosphataufnahmesystems auf Fluktuationen dieses Nährstoffes dargestellt wird:

Bei diesem Experiment wurden aus derselben Suspension einer Phosphat-limitiert gezüchteten Blaualge *Anabaena variabilis* zwei unterschiedliche Verdünnungen hergestellt. Diese erhielten pro Zelle die gleiche Phosphatmenge, aber in zwei verschiedenen Zugabe-Modi (Abb. 6).

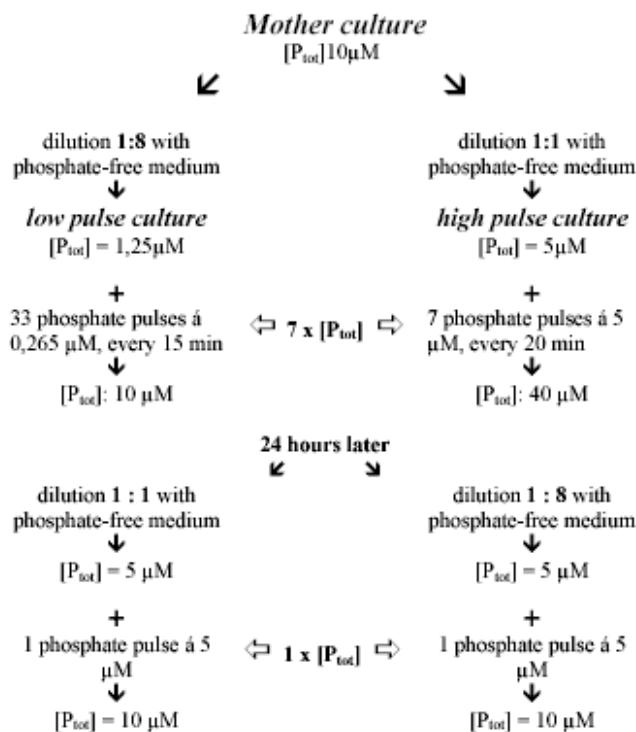


Abb. 6. Beispiel für zwei verschiedene Phosphatzufuhrmodi, die in einer wachsenden Population von *Anabaena variabilis* zu einer distinkten Adaptivität führt. Für weitere Einzelheiten, siehe Text (aus: Falkner, R. & Falkner, G. (2003) Distinct adaptivity during phosphate uptake by the cyanobacterium *Anabaena variabilis* reflects information processing about preceding phosphate supply. J. Trace and Microprobe Techniques (in press)).

Dabei wurde der dünneren Suspension das Phosphat in 33 kleinen Dosen á 0,265 μM , der dickeren Suspension in sieben größeren Dosen á 5 μM zugesetzt. Da nach jeder einzelnen Zugabe solange gewartet wurde, bis das externe Phosphat völlig inkorporiert worden war, bevor die nächste Zugabe erfolgte, erfuhren die Zellen die Konzentrationsänderungen des Nährstoffes in Form von *Pulsen*. Nach der letzten Zugabe wurden die beiden Suspensionen durch eine geeignete Verdünnung auf die gleiche Dichte gebracht, erhielten noch einmal eine Phosphatmenge von je 5 μM und wurden dann 48 Stunden lang unter identischen Bedingungen weitergezüchtet, unter denen die Zellen sich drei Mal teilten. Nach dieser Zeit wurde das Aufnahmeverhalten der beiden Kulturen nach einer geeigneten Verdünnung analysiert, wobei mehrmals hintereinander die externe Konzentration wieder pulsartig auf 5 μM erhöht und die Abnahme der externen Konzentration verfolgt wurde.

Wenn man dies mit den beiden Kulturen durchführt, dann erkennt man, dass es zwischen den beiden Suspensionen große Unterschiede im Aufnahmeverhalten gibt: Die "low pulse culture", deren "Urgroßmutterzellen" niedrige Pulse "erfahren" hatten, inkorporierte in der gleichen Zeit wesentlich mehr Phosphat (und dieses auch rascher) als die sog. "high pulse culture", deren Urgroßmutterzellen höheren Konzentrationen ausgesetzt worden waren (Abb. 7). Fast hat es den Anschein, als würden sich die Zellen der "high pulse culture" daran "erinnern", dass es schon in früheren Generationen drastische Konzentrationserhöhungen gegeben hat. Diese Erinnerung ließe sie dann die neuerliche Zugabe so interpretieren, dass es für die Aufrechterhaltung eines kontinuierlichen Wachstums nicht nötig ist, bei vermehrtem Angebot größere Phosphatmengen zu speichern. Bei der "low pulse culture" hingegen fehlt eine derartige Erinnerung. Für sie ist die drastische Erhöhung der externen Konzentration im Experiment ein erstmaliges Ereignis und es erscheint daher sinnvoll, bei dessen Auftreten größere Mengen dieses Nährstoffes für das nachfolgende Wachstum zu speichern. Auch wenn diese Sichtweise zellulärer Intentionen etwas anthropomorph erscheinen mag, so steht doch außer Zweifel, dass wir es hier mit der Manifestation einer "epigenetischen" Vererbung zu tun haben, bei der eine Art von "Gedächtnis" an vorher erfahrene Expositionen über mehrere Generationen weitergegeben wird und dafür sorgt, dass eine neuerliche Exposition in distinkter Weise für die organismische Wachstumsintention "interpretiert" wird. Dieses "Gedächtnis" führt dann dazu, dass die physiologische Neuanpassungen an Änderungen der Phosphatkonzentration bei beiden Zelltypen

verschieden ist, wobei die Unterschiede von Puls zu Puls immer größer werden. Offensichtlich kommt es im Verlauf eines einzelnen Pulses zu einem angepassten Zustand, der die adaptive Sensitivität für den nächsten Puls so beeinflusst, dass dabei sogar lange zurückliegenden Erfahrungen der Zellen berücksichtigt werden. Wir sind somit zu der Schlussfolgerung berechtigt, dass in einem dialektischen Wechselspiel zwischen *adaptierten Zuständen* und *adaptiven Operationsmodi* jedes adaptive Ereignis eine Neueinstellung der Sensitivität für eine nachfolgende Umweltänderung zeitigt, und dass dies eine Basis für organismische Informationsverarbeitung darstellt. Auf diese Weise werden neue Anpassungen im Lichte vorheriger Erfahrungen auf die organismischen Wachstumsintentionen abgestimmt.

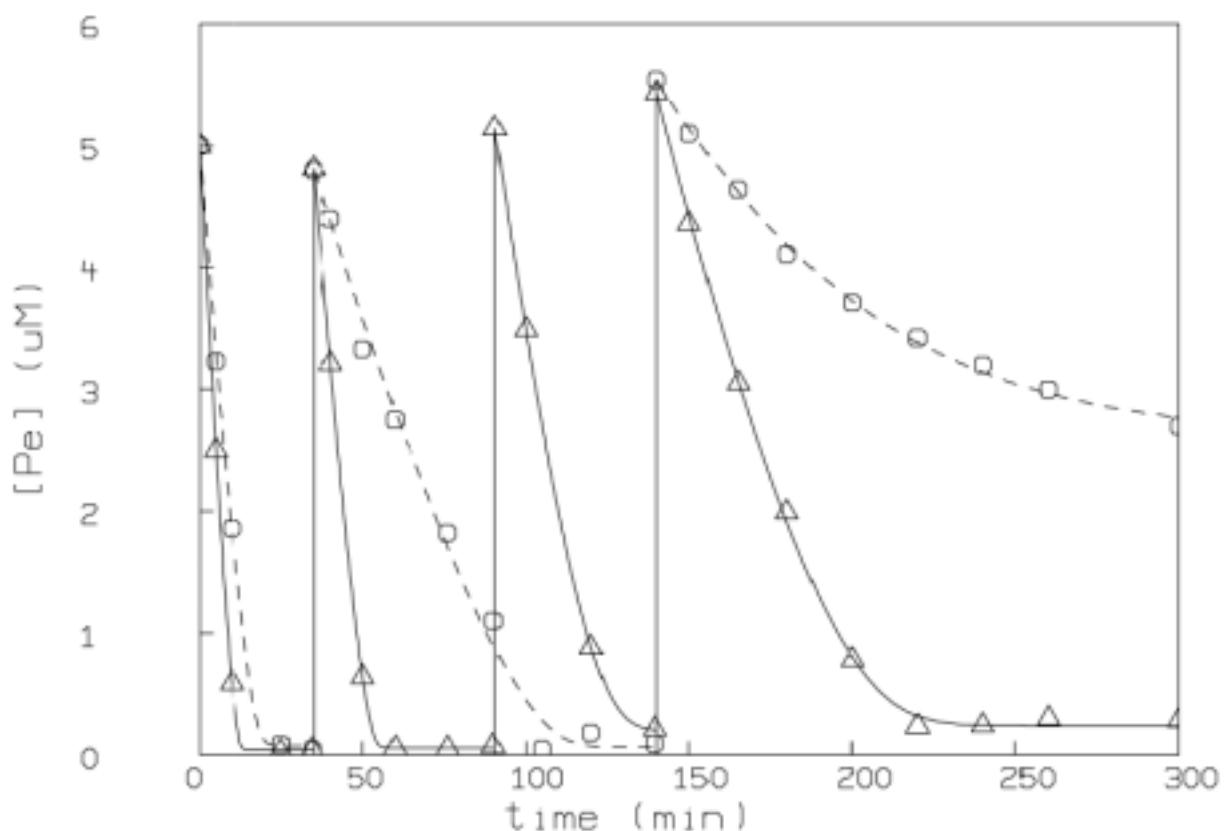


Abb. 7. Zeitlicher Verlauf der Abnahme der externen Phosphatkonzentration bei zwei Populationen von *Anabaena* v. die im vorhergehenden Wachstum die gleichen Menge Phosphat, aber in zwei verschiedenen Zugabemodi erhalten hatten. Die Kurven repräsentieren den besten Fit mit Hilfe einer thermodynamischen Fluss-Kraft-Beziehung (Dreiecke: low pulse culture, Vierecke: high pulse culture).

Das oben beschriebene Verhalten ist für das Algenwachstum im Freiland von großer Bedeutung, da auch hier die Phosphatzufuhr nur gelegentlich und meist nur für kurze Zeit erfolgt. Dazwischen liegen Perioden, in denen die externe Konzentration auf so geringe Werte absinkt, dass eine Aufnahme aus energetischen Gründen nicht mehr ablaufen kann. Ein kontinuierliches Wachstum ist in einem derartigen Szenario nur möglich, wenn die Algen in der Lage sind, bei einer temporären Erhöhung der externen Phosphatkonzentration diesen Nährstoff in ausreichender Menge in Form von osmotisch inerten Polyphosphaten zu speichern. Ein direkter Einfluss der Größe der Polyphosphatgranula auf die Aktivität des Aufnahmesystems ist jedoch ausgeschlossen. Die Algen müssen daher einen Mechanismus besitzen, der es ihnen erlaubt, Informationen über Dauer und Höhe der in der Vergangenheit erfahrenen Konzentrationserhöhungen zu speichern und für zukünftige Neuanpassungen zu verwenden. Es ist in diesem Zusammenhang erwähnenswert, dass der adaptive 'Response', mit dem die Zellen einer Population die Perzeption eines Phosphatpulses beantworten, auch die Form dieses Pulses beeinflusst, denn wenn das Aufnahmesystem während eines Pulses rascher deaktiviert wird, sinkt die externe Konzentration langsamer ab und umgekehrt. Dies hat zur Folge, dass die Informationsweitergabe von einem Puls zum nächsten sich auch auf das Muster der Phosphat-Fluktuationen auswirkt. Auf diese Weise strukturiert ein Anpassungsvorgang, der die mikrobielle Wahrnehmung einer Umweltänderung begleitet, auch das externe Milieu, das auf die Zelle einwirkt.

Dies gilt natürlich auch für jeden anderen Nährstoff, dessen Konzentration im Freiland großen Schwankungen unterworfen und der in gewissen Perioden nicht verfügbar ist. Auch hier haben die meisten Mikroorganismen Mechanismen entwickelt, mit denen sie in der Lage sind, diese Nährstoffe in variablem Ausmaß zu speichern und mit der Wachstumsrate zu akkordieren. (Dies wird unter anderem durch die Droop'sche Beziehung ausgedrückt). Man kann daher erwarten, dass der physiologische Response auf einen Phosphatpuls nicht nur von den in der Vergangenheit perzipierten Phosphat-Fluktuationen abhängt, sondern auch von den Anpassungen an andere Nährstoff-Fluktuationen und *vice versa* (Vorversuche haben gezeigt, dass dies tatsächlich der Fall ist). Dies erfordert eine komplexe Koordination eines ganzen Netzwerks von Stoffwechselwegen, von der wir derzeit nicht einmal ansatzweise wissen, wie sie auf molekularer Ebene reguliert wird. Große konzeptionelle Schwierigkeiten verursacht dabei der Umstand, dass der

Koordinationsvorgang antizipatorische Züge trägt, d.h. es wirken spätere Abläufe noch vor ihrer Konstituierung auf frühere Abläufe ein: die Zelle muss nämlich im Anpassungsvorgang bei den Pulsen die Aufnahmeaktivitäten und damit die Menge an gespeicherten Nährstoffen auf die später eingeschlagene Wachstumsrate abstimmen, die ihrerseits von der gespeicherten Nährstoffmenge abhängt. Dies wird offensichtlich durch eine komplexe "Entscheidungsfindung" bewerkstelligt, die ebenfalls von den zellulären "Wachstumsintentionen" abhängt.

Dr. K. Plätzer (Universität Salzburg) und G. Falkner versuchten auch im vergangenen Jahr diese Gedächtnisphänomene zu modellieren und waren dabei mit dem Problem konfrontiert, dass sich die "Geschichtlichkeit" adaptiver Ereignisse nicht durchgängig objektivieren lässt. Wenn nämlich der physiologische Response auf einen externen Stimulus die organismische Interpretation einer lange zurückliegenden Umwelterfahrung widerspiegelt, dann gilt dies auch für diese zurückliegenden Umwelterfahrungen, die ja ebenfalls von Interpretationen der noch weiter zurückliegenden Erfahrungen bestimmt werden, usw. Dies führt aber dazu, dass vorgeschichtliche Ereignisse sich nie erschöpfend in einer objektiv bestimmbaren Abfolge von Ereignissen festmachen lassen und man eine zusätzliche Ebene einführen muss, die die organismischen Wachstumsantizipationen beinhaltet. Ein Versuch, dieses Problem so zu lösen, besteht darin, den Übergang von adaptiven Operationsmodi in adaptierte Zustände mit zellulären Intentionen zu belegen. Zu diesem Zweck werden im adaptiven Operationsmodus mit geeigneten "if-Abfragen" die kinetischen und energetischen Eigenschaften von Energiekonvertierenden Subsystemen auf die jeweiligen externen und cytoplasmatischen Phosphatkonzentrationen eingestellt. Mit den "if-Abfragen" muss die Sensitivität für Umweltänderungen modelliert werden. Zu diesem Zweck wird eine Bewertung jeder einzelnen Konzentrationsänderung unter Berücksichtigung der vorherigen Anpassungen vorgenommen, wobei diese Bewertung den Wachstumsintentionen entsprechen muss. Im adaptierten Zustand bleibt das Ergebnis dieser Bewertung auf Grund einer selbstreferentiellen Stabilisierung erhalten, in der der Kopplungsgrad der Energiekonverter im stationären Zustand die Phosphatkonzentrationen aufrecht erhält, auf die sich die Energiekonverter im adaptiven Operationsmodus eingestellt hatten.

Der Vergleich mit experimentellen Beobachtungen, die für das kommende Jahr geplant sind, soll Einblicke in die komplexe Koordination von Energiekonvertierenden Subsystemen der Zelle ermöglichen, bei der verschiedene Perzeptionen von gegenwärtigen und vergangenen Umweltänderungen so aufeinander abgestimmt wird, dass die dabei resultierende "Umwelterfahrung" den Organismus immer wieder von neuem konstituiert. Erst wenn wir dies verstanden haben, werden wir wissen, auf welchen biologischen Vorgängen das „Gedächtnis“ der Algen beruht.

Biodiversität benthischer und subterranean Crustaceen-Gruppen

Die vorliegenden Informationen sind großteils Ergebnisse einer „virtuellen Arbeitsgruppe“, die aus der Zusammenarbeit von D. Danielopol mit in- und ausländischen Kollegen resultiert. Diese Arbeitsgruppe kommunizierte die meiste Zeit über elektronische Medien, nur unterbrochen von kurzen Treffen in Mondsee zur Abstimmung und Arbeit an der vorhandenen Crustaceensammlung. In der zweiten Jahreshälfte wurde diese Arbeitsgruppe durch Dr. Laurent Picot (post-doc, Univ. Freiburg) erweitert.

Vor zwei Jahren wurde der Schwerpunkt des Forschungsprogramms zur Grundwasserökologie, das die letzten 10 - 15 Jahre vor allem auf Freilandergebnisse gestützt war, auf Themen verschoben, welche die Forschungsinfrastruktur des Limnologischen Institutes Mondsee besser nutzen. Diese Entscheidung wurde durch das gemeinsame intellektuelle Interesse des Institutskollegiums an der Erklärung des Ursprungs und der Erhaltung der nicht marinen aquatischen Biodiversität inspiriert.

In Zusammenarbeit mit dem früheren Projektmitarbeiter Dr. Peter Pospisil, nun in Wien, und anderen Kollegen aus Österreich, Deutschland, Spanien, Polen, Rumänien, Holland und Ungarn (siehe weiter unten) wurden verschiedene Unterprojekte zu folgenden Themenbereichen entwickelt: (1) beschreibende Aspekte der Biodiversität, speziell taxonomische und morphologische Aspekte; (2) evolutionäre Aspekte, wie die Rekonstruktion der Geschichte subterranean Crustaceengruppen mit unterschiedlichen Mustern morphologischer und taxonomischer Diversifikation; (3) ökologische Aspekte mit der Frage, welche Prozesse die beobachtete biologische Diversität verursacht haben könnten und wie man diese Diversität in funktionierenden Grundwasserökosystemen erhalten könnte.

Neben der Forschungsarbeit wurde eine detaillierte Studie für die ICEF 5 (5th International Conference on the Environment Future) in Zürich 2003 erarbeitet. Für diese internationale Veranstaltung wurden 21 führende Experten für aquatische Ökosysteme eingeladen, eine globale Analyse für gegenwärtige und zukünftige (bis 2025) Entwicklungen in marin und limnischen Ökosystemen zu erstellen. Als Hauptberichterstatter für den Bereich Grundwasserökologie verfasste D. Danielopol die 80 Seiten umfassende Studie zusammen mit drei Kollegen aus Österreich, Deutschland und Holland (Danielopol et al. 2003⁴). Diese Analyse ist die Grundlage für die Diskussionen während der Konferenz. Der Abschluss dieser umfangreichen Studie mit sozioökonomischen Implikationen zeigt deutlich, dass die langjährigen Forschungsschwerpunkte der Arbeitsgruppe (Grundlagenforschung in der Grundwasserökologie und angewandte Grundwasserökologie) in einen breiten kulturellen Rahmen integriert werden können, wie er der langen kulturellen Tradition der Österreichischen Akademie der Wissenschaften entspricht.

Im Folgenden werden die einzelnen Themenbereiche detailliert beschrieben.

A. Beschreibende Aspekte der Biodiversität

- (1) Durch Verwendung des 'Clarke-Warwick Algorithmus' konnten die beachtlich hohe Diversität der Grundwasser-Copepoda im Nationalpark Donauauen im Vergleich zu anderen europäischen Regionen besser beschrieben werden (Diplomarbeit von Sandra Mayrhofer, Universität Wien). Diese Vorgangsweise wird nun als Beispiel für Forschungsstrategien im Projekt PASCALIS verwendet, welches die regionale europäische Grundwasser-Biodiversität untersucht. Die Ergebnisse sollen beim Workshop "International Workshop of the Fauna Europaea – NAS Extension Subsurface Organisms" im Jahr 2003 präsentiert werden.
- (2) Mit den Daten eines ehemaligen Mondseer Studenten (Dr. Stelios Galoukas, Athen) zu Ostracoden aus Cypern aus der Zeit der mediterranen Salinitätskrise (Miozän/Pliozän) konnten die biologischen Effekte auf die phylogenetische Biodiversität der Ostracodengruppe Cytheracea analysiert werden. Die Ergebnisse der Studie sollen im Rahmen eines eingeladenen Vortrags

⁴ Danielopl, D., C. Griebler, A. Gunatilaka & J. Notenboom (2003). Present state and future prospects for groundwater ecosystems. Environmental Conservation, 30 (in press)

während des "R. Ruggieri Memorial Symposium" im Februar 2003 in Italien vorgestellt werden.

(3) Die morphologische Diversität von Ostracodenschalen wurde mit Hilfe zweier Methoden untersucht, für die spezielle Computerprogramme entwickelt wurden: (a) Morphomatica, ein Programm, das den B-Spline-Algorithmus verwendet, wurde von den Mathematikern Prof. J. Linhart und Mr. W. Brauneis von der Universität Salzburg entwickelt; es wird nun am Institut in Mondsee häufig verwendet. (b) Das Transformed Procrustes-Programm, entwickelt auf Basis der Zusammenarbeit zwischen Mondsee (Dan Danielopol, Mag. B. Lahnsteiner) und der Univ. Autonoma de Madrid (Prof. A. Baltanas, Mr. J. Sanchez). Dazu wurden die morphologische Diversität des wichtigsten limnischen Ostracoden in Europa (Gruppe Cypridacea) und jene spezieller Seegesellschaften wie im Profundal des Mondsee untersucht. Die Daten wurden während der nationalen SIL-Meetings (Spanien, Juni 2002 und Lunz, September 2002) präsentiert. Die Methode und die verwendeten Computerprogramme erweckten großes Interesse der Fachkollegen und führten zu der Einladung, sie beim jährlichen Treffen der Geological Society of America in Seattle zu präsentieren. Dieses Symposium befasst sich mit neuen Trends in der Ostracodenforschung ("Bridging the gap: trends in the ostracod biological and geological sciences").

B. Evolutionäre Aspekte

- (1) Zusammen mit Dr. T. Namiotko (Univ. Gdansk), Mag. S. Iepure (Inst. Speleology "E.G. Racovitza") - beide arbeiteten in Mondsee im Rahmen des wissenschaftlichen Austauschprogramms der Österreichischen Akademie der Wissenschaften - und Mag. Z. Guido (Univ. Debrecen) wurde die Phylogenetese mehrerer subterranean Ostracodengruppen (Typhlocypris, Kovalevskia, Microceratina) rekonstruiert.
- (2) Eine neue subterrane Ostracodengruppe, die während der Forschungsarbeiten des europäischen PASCALIS-Projekts in Süd-Frankreich gesammelt worden war, wurde als neue Gattung mit naher phylogenetischer Affinität zu fossilen tertiären Ostracoden aus China beschrieben.
- (3) Neu ist der Befund, dass parallele regressive Evolution die taxonomische Diversität subterranean Ostracoden wie der Gruppe um *Kovalevskia*

beschränken kann (weitere Arbeiten zu diesem Thema zusammen mit Z. Guido werden durchgeführt).

- (4) Die theoretischen und praktischen Aspekte des Konzepts der "Lebenden Fossilien", das in Studien über Grundwasserorganismen weit verbreitet ist, wurde analysiert (in Zusammenarbeit mit Professor I. Tabacaru), das Resultat wurde beim 16th Int. Symposium of Biospeleology, Verona, als Schlüsselvortrag präsentiert ("The importance of the "Living Fossils" concept for the progress of subterranean biology").

C. Ökologische Aspekte

- (1) Die Werte der taxonomischen Diversität sowie der Grad der morphologischen Diversität von Ostracodengesellschaften in größeren Tiefen des Mondsee wurden durch die Eutrophierung des Sees in den letzten Jahrzehnten reduziert. Dieses Ergebnis verdeutlicht den Nutzen unserer Methoden für die angewandte Umweltforschung.
- (2) Die biologische Diversität der untersuchten subterranean Crustaceen hängt nicht nur von Umweltfaktoren ab, sondern auch von den internen Eigenschaften verschiedener phyletischer Linien. Daher müssen für die Ostracoden und Copepoden evolutionäre Gruppen auf zumindest drei hierarchisch verschiedenen Ebenen definiert werden, nämlich dem Artniveau, umgeben von der infra- und der supraspezifischen Ebene. Praktische Beispiele für diese neue Annäherung an das Problem der Entstehung höherer Biodiversität und ihrer biogeographischen Geschichte werden beim 4th European Ostracod Meeting, Spanien 2003, präsentiert.

Vorschau für 2003 und Planung für 2004

- (1) Vorbereitung eines neuen Antrags für ein FWF-Projekt zur Untersuchung der morphologischen Diversität von Ostracoden und deren Verwendung für paläökologische Rekonstruktionen der Umwelt.
- (2) Zusätzliche Arbeiten über morphologische Diversität von subterranean und fossilen Candonidae der Paratethys.
- (3) Analyse der endemischen subterranean Isopoden von Mittel- und Osteuropa (in Zusammenarbeit mit Prof. I. Tabacaru).

Komplexität der Steuermechanismen trophischer Netzwerke in Seen an der Schnittstelle Fisch- Zooplankton

Die Arbeitsgruppe Fischökologie (J. Wanzenböck & K. Maier, mit G. Tischler, B. Lahnsteiner und weiteren Examenskandidaten und Gästen) untersucht primär die Interaktionen zwischen Populationen bzw. funktionellen Gruppen unterschiedlicher trophischer Ebenen: Fische – Crustaceenplankton – Phytoplankton (letztere in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Algenökologie) und deren ökophysiologische Konsequenzen. Um den Fraßdruck einer ganzen Population von Jungfischen zu bestimmen und dessen Auswirkung auf die zeitliche Dynamik des Crustaceenplanktons abzuschätzen, muss einerseits die mittlere Konsumationsrate eines Jungfisches *in situ* in Abhängigkeit von Temperatur und Größe und andererseits die Abundanz der gesamten Jungfischpopulation exakt bestimmt werden (Dissertation: G. Tischler). Die Abundanzbestimmung der pelagischen Jungfischpopulation (hauptsächlich Barsche) eines mesotrophen Sees (Wallersee, Salzburg) stand im Vordergrund der Untersuchungen der letzten Jahre. Durch die Entwicklung einer innovativen Quantifizierungsstrategie, basierend auf einer Kombination von Schub- und Ringwadenfängen (im Jahr 2000 publiziert), konnte eine fundierte Basis für die weitere Untersuchung erarbeitet werden. Darauf aufbauend standen Fressratenbestimmungen von Jungfischen im Vordergrund. Dafür wurden einerseits diurnale Muster der mittleren Nahrungsmenge der Jungfische im See zu mehreren Untersuchungsterminen bestimmt und andererseits die Erneuerungsrate dieser mittleren Nahrungsmenge in begleitenden Laborexperimenten untersucht. Für letzteres wurde wiederum ein innovativer Ansatz gewählt, indem anstatt der bisher verwendeten Darmentleerungsmodelle ein Darmpassagemodell unter stetiger Futteraufnahme entwickelt wurde. Die Ergebnisse dieser Laborexperimente stehen kurz vor Veröffentlichung (Tischler & Wanzenböck, submitted). Im Berichtszeitraum stand die Zusammenführung der Labor- und Freilandbefunde im Vordergrund und daraus folgend die Quantifizierung der Freßraten der pelagischen Jungfischpopulation des Wallersees. In weiterer Folge wurden diese Berechnungen mit den gefundenen Produktions- bzw. Sterberaten der wichtigsten Crustaceenplankter verglichen. In Abbildung 8 sind diese Ergebnisse exemplarisch für die Daphnien (hauptsächlich *Daphnia hyalina* und in kleinen

Anteilen *Daphnia cucullata*) dargestellt. Die Finanzierung des Dissertationsprojektes von G. Tischler erfolgt über ein DOC - Stipendium der ÖAW.

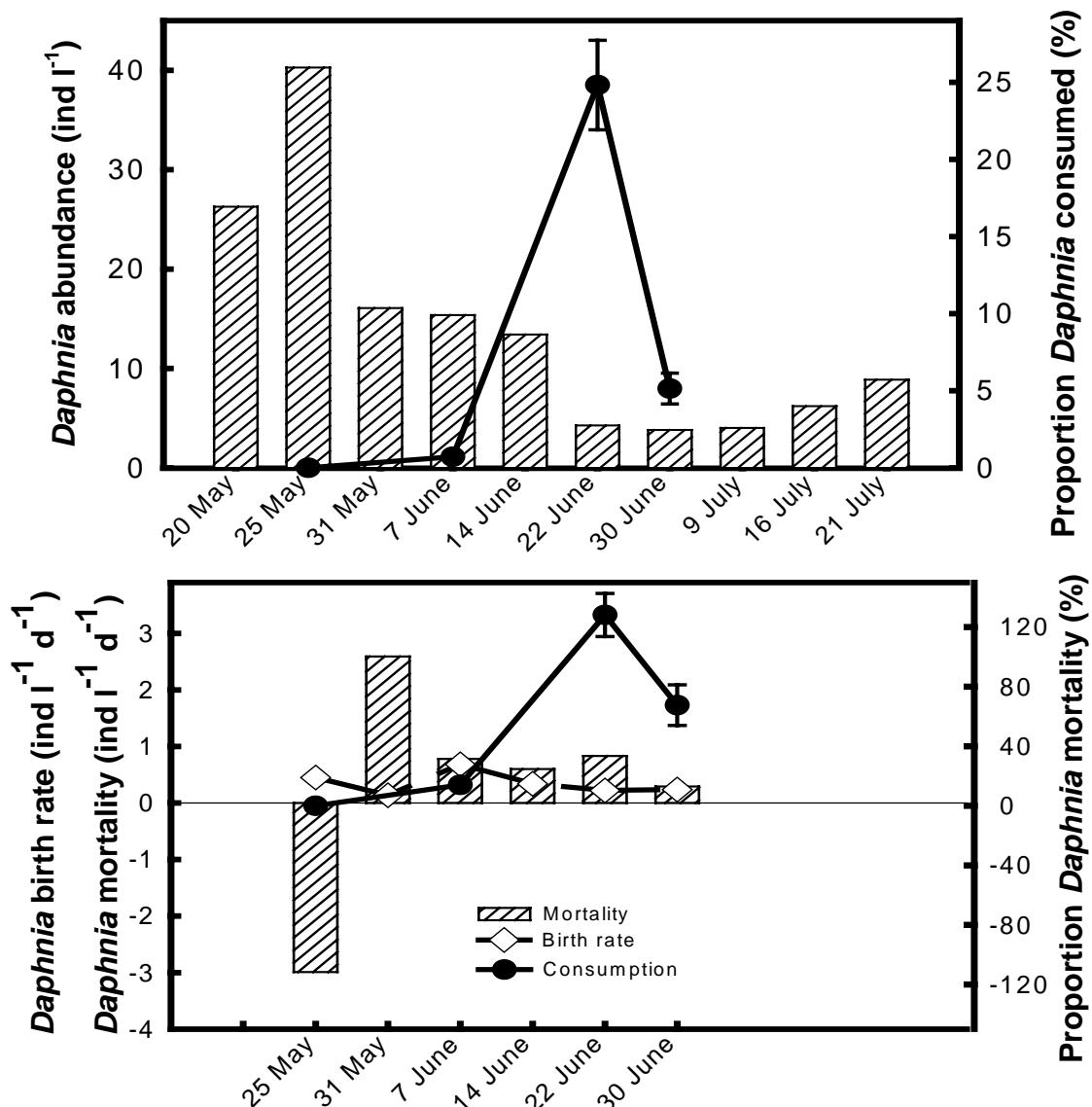


Abb. 8. Obere Graphik: Saisonale Dynamik der Daphnienpopulation im Wallersee 1999 (schraffierte Balken) und berechneter Gesamtfraßdruck der Jungbarschpopulation in Prozent der momentanen Populationsgröße. Untere Graphik: Geburten- und Todesraten der Daphnienpopulation im Zeitintervall vom jeweils vorausgehenden Probentermin im Verhältnis zum Gesamtfraßdruck der Jungbarschpopulation (als Prozentwert der berechneten Todesraten).

Begleitet wurden die Untersuchungen von Studien der Gastwissenschaftler Dr. Anna Pasternak (finanziert vom ÖAW Austauschabkommen) und Dr. Victor Mikheev (ÖAD) aus Moskau. Dabei konnte erstmals auch interferierende Konkurrenz von jungen Flussbarschen bei der Nahrungsaufnahme, allerdings nur bei gleichzeitiger Monopolisierung von Versteckplätzen, beobachtet werden. Eine solche Art von Konkurrenz wurde zwar schon oft von verschiedenen Autoren postuliert, konnte aber bis jetzt noch nie nachgewiesen werden.

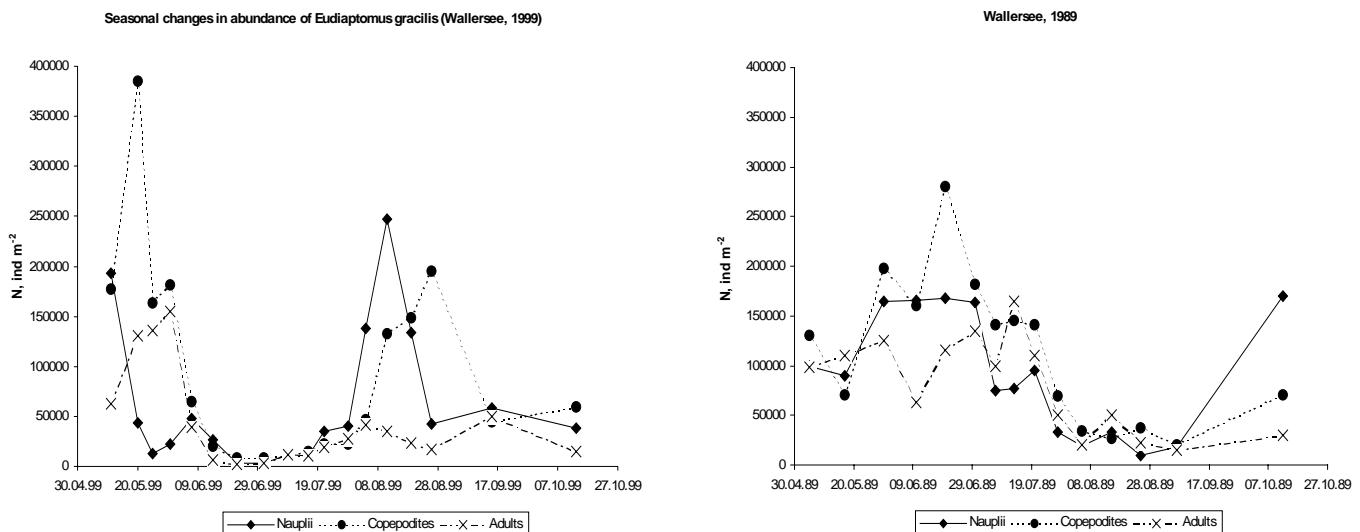


Abbildung 9. Saisonale Dynamik von *Eudiaptomus gracilis* im Wallersee im Jahr 1999 (links) mit hoher Dichte des wichtigsten Räubers (Jungbarsche) im Vergleich zur Dynamik im Jahr 1989 (rechts) mit niedriger Dichte des wichtigsten Räubers.

Die Gastwissenschaftler waren auch in die Reanalyse von Daten über die Zooplanktonzession am Wallersee aus zwei zurückliegenden Diplomarbeiten (C. Krois, 2001, und W. Reckendorfer, 1992) eingebunden. Die Untersuchungsjahre 1989 bzw. 1999 umfassen einen Zeitraum, in dem der Wallersee einer beträchtlichen Reoligotrophierung unterworfen war. Parallel dazu sind die Dichten der Hauptauber des Planktonkrebses *Eudiaptomus gracilis*, d.h. die jungen Barsche, erheblich angestiegen. In den beiden Untersuchungsjahren sind deutliche Unterschiede in der saisonalen Dynamik von *Eudiaptomus gracilis* zu erkennen (Abb. 9). Im Jahr 1999 (in dem hohe Dichten von Jungbarschen vorhanden waren) gehen die Dichten der adulten Krebse schon im Juni auf ein sehr geringes Niveau zurück um sich dann erst im August etwas zu erholen. Im Jahr 1989 (mit geringen Dichten von Jungbarschen)

bleiben auch die Dichten des Krebses bis Ende Juli vergleichsweise hoch um dann auf das Niveau der Augustwerte des Jahres 1999 abzusinken. Diese Unterschiede könnten auf einen bedeutenden Einfluss des Haupträubers (Jungbarsche) hindeuten.

Die Diplomarbeit von B. Lahnsteiner (Untersuchungen zur räumlich-zeitlichen Verteilung von Larven und Eiern der Renken (*Coregonus lavaretus*, L. 1758) – eine Fallstudie an zwei österreichischen Seen) wurde im Berichtszeitraum beim VIII. internationalen Coregonenkongress präsentiert und für einen Sonderband der Zeitschrift „Annales Zoologici Fennici“ eingereicht. (Lahnsteiner & Wanzenböck, submitted). Die Arbeiten sollen im Hinblick auf Entstehung (Artbildung) und Erhaltung der Diversität von Fischarten fortgeführt werden (siehe Planung 2003 und 2004). Ein Antrag für eine Pilotstudie wurde auf Länderebene 2002 eingereicht, die Finanzierung musste jedoch wegen der extremen Hochwasserereignisse im Berichtszeitraum auf 2003 verschoben werden.

Vorschau für 2003 und Planung für 2004

Geplante Untersuchungen hinsichtlich einer ökologischen Analyse der ontogenetischen Habitatwechsel von Jungbarschen wurden schon 2002 mit der Einreichung eines Projektantrages beim Österreichischen Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung vorbereitet. Die Finanzierung des geplanten Projektes mit dem Titel "Individual-based analysis of ontogenetic shifts in habitat use and trophic relationships of age-0 perch (*Perca fluviatilis*)" ist aber noch nicht endgültig gesichert. Unabhängig davon sollen 2003 Experimente bezüglich der Echolotmethodik als Absicherung der Jungfischquantifizierung durchgeführt werden. Dafür ist eine Kooperation mit Dr. Małgorzata Godlewska vom "International Center for Ecology, Polish Academy of Sciences" beabsichtigt, die über das Austauschprogramm der ÖAD finanziert werden soll.

Dem Forschungsfeld zur Frage des Zusammenhangs zwischen ökologischer Nischendifferenzierung und genetischer Differenzierung heimischer Coregonenformen soll zukünftig mehr Augenmerk geschenkt werden. Eine Pilotstudie mit dem Titel "Genetische Diversität von Coregonenpopulationen (*Coregonus* sp.) einiger Salzkammergut- und Salzburger Seen" sollte 2003 zur Umsetzung kommen. Im Zuge dieser Studien ist eine Kooperation mit Prof. Christian Sturmbauer und Dr. Steven Weiss von der Universität Graz geplant.

Langzeiteinflüsse von Klima und Mensch auf Seen (Paläolimnologie)

Der Forschungsschwerpunkt der paläolimnologischen Arbeitsgruppe (R. Schmidt, C. Kamenik, J. Knoll und Examenskandidaten) ist die Kalibrierung von Bioindikatoren (Diatomeen, Chrysophyceen) in Bezug auf klimagesteuerte Umweltfaktoren und der Wechselbeziehungen Klima/Mensch, sowie deren Modellierung und Anwendung auf Langzeitserien. Da sich die globalen Klimaveränderungen in den hochalpinen Ökotonen verstärkt auswirken, stellen alpine Seen sensible Klimaindikatoren dar. Aus diesem Grunde wurden der Nachweis und die Auswirkungen holozäner Klimaschwankungen in den östlichen Zentralalpen (Tauern) in den Mittelpunkt unserer Forschungen gerückt. Um die Signifikanz des Einflusses von Temperatur auf die Verteilung der Diatomeen und Chrysophyceen (Dauerstadien) für die paläolimnologische Anwendung zu testen, wurden Temperaturschreiber in 45 Seen der Niederen Tauern (NT) exponiert. Aus dem mehrjähriger Datensatz zusammen mit einmalig gemessenen chemisch/physikalischen Variablen wurden mittels multivariater Techniken die Signifikanz von Korrelationen berechnet. Für die Diatomeen erwiesen sich die eng aneinander gekoppelten Variablen pH und Alkalinität sowie die Juli-Wassertemperatur, DOC und Wassertiefe als signifikant. Bei den Arten der Gattung *Fragilaria* weist zusätzlich noch die Länge der Eisbedeckung einen signifikanten Einfluss auf. Zwei Arten dieser Gattung werden zudem derzeit neu beschrieben. Bei den Chrysophyceen-Dauerstadien zeigte die Auswertung der Sedimentfallen aus den 45 NT-Seen, dass der Zeitpunkt der Frühjahrsdurchmischung (ausgedrückt in Tagen) einen signifikanten Einfluss auf die Zystenverteilung hat. Die mit Hilfe der gängigen Methode "gewichteter Mittel – Regression - Kalibration" erstellten Kalibrations-Datensätze wurden nun innerhalb des 2-jährigen FWF-Projektes (P14912-Schmidt, "**Temperatur und Eisbedeckung alpiner Seen als Klimasignale**") auf Sedimentlangkerne zweier Seen der Niederen Tauern (Lungau) angewandt (R. Schmidt & C. Kamenik); beide Seen (Oberer und Unterer Landschitzsee) liegen im gleichen Einzugsgebiet, knapp oberhalb und unterhalb der aktuellen Waldgrenze. Die Auswertung des Sedimentkerns Oberer Landschitzsee innerhalb zweier Diplomarbeiten durch M. Hetzel und C. Kaiblinger bestätigt vorangegangene Arbeiten über eine enge Koppelung zwischen Klima und pH/Alkalinität; zum Beispiel folgt auf die pH und Alkalinitäts-Erhöhung unter den

warm/trockenen Klimabedingungen um 7000 cal. BP auf aktuelle Werte eine pH Abnahme auf maximal 0.8 Punkte unter den folgenden humideren Bedingungen, die um 3000 cal. BP kulminierten. Die vorläufigen Ergebnisse der Klimaableitung aus den Chrysophyceen zeigen für den Abschnitt 7000 bis 3000 des Unteren Landschitzsees eine Schwankungsamplitude in der Eisbedeckung von 10 Tagen. Bemerkenswert ist die erhöhte Alkalinität zu Beginn des Holozäns. Möglicherweise hängt diese mit Einträgen von Stäuben aus Schmelzwässern zusammen, wie dies auch an rezenten Gletschervorfeldseen beobachtet wurde. Da das älteste ^{14}C -Datum aus dem Oberen Landschitzsee 12000 cal. BP ist, dürfte der See noch während der Jüngeren Dryas eisbedeckt gewesen sein. Die zuerst aus dem grönländischen Inlandeis bekannte Kälteschwankung um 8000 cal. BP ist im Oberen Landschitzsee durch fortlaufend niedrige Juli Wassertemperaturen gekennzeichnet, die 3° C unter dem der folgenden Warmphase liegen (Abb. 10). LOI, Korngrößen, C/N-Verhältnisse deuten zudem auf erhöhte Erosion während der Kaltphase hin. Auf großräumliche Klimazusammenhänge zwischen der Südabdachung der Alpen und dem Mittelmeer weist eine zeitgleiche Pluvialphase hin, die von uns in Adriatischen Seen nachgewiesen wurde.

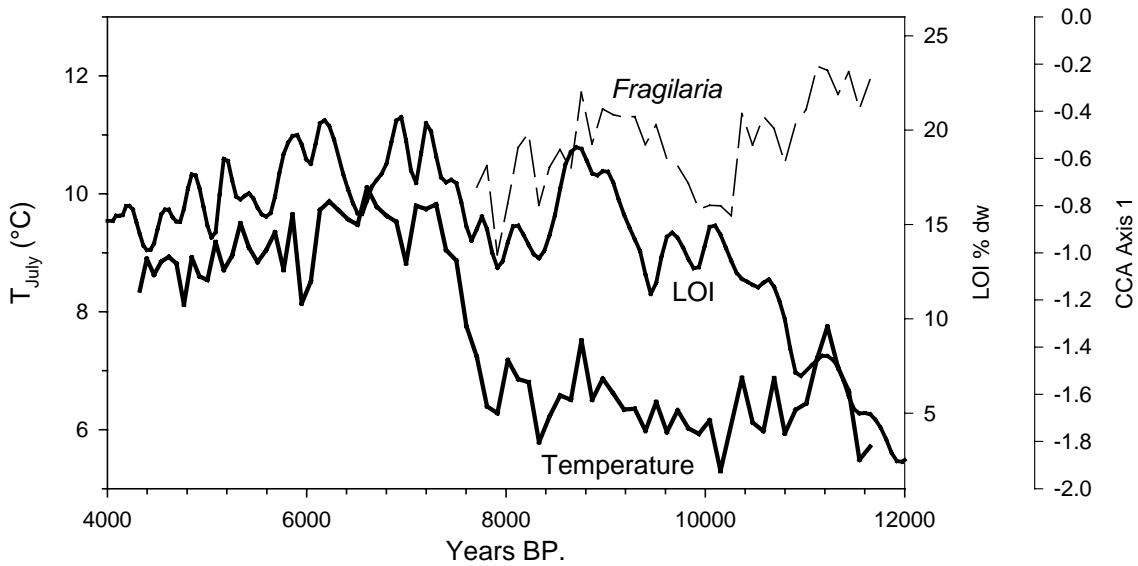


Abb. 10. Diatomeen-abgeleitete mittlere Juli-Wassertemperaturen im Oberen Landschitzsee für das angegebene Zeitfenster gegen Glühverlust (LOI) sowie Canonische Correspondenz Analyse (CCA) von *Fragilaria* entlang der Achse 1 (Schmidt et al., unpubl.).

Die Arbeiten im Jahr 2002 konzentrierten sich auf das Forschungsfonds-Projekt (siehe oben) inklusive der Betreuung zweier DiplomandInnen sowie auf die Redigierung und Veröffentlichung des Sonderbandes der „Traunseestudie“ in Water, Air, and Soil Pollution, die einen großen Zeitaufwand in Anspruch nahm.

Vorschau für 2003 und Planung für 2004

- 1) Abschluss des FW Projektes (P14912) im Juli 2003 mit Publikation der Ergebnisse und Darstellung bei internationalen Kongressen in Nizza (April 2003) und Helsinki (August 2003).
- 2) Projektantrag bei der Kommission für Alpenforschung: Impacts of Holocene climate extremes on an Alpine lake (Oberer Landschitzsee, Austria): a multi-proxy case study (geplante Laufzeit 2 Jahre). Ziel ist die Erweiterung der derzeitigen Ergebnisse durch zusätzliche klimarelevante Parameter und die zeitliche Verdichtung ausgewählter Zeitserien.
- 3) Datalogger-Kampagne in den 45 Seen der Niederen Tauern im Sommer 2003. Kooperation mit dem Land Salzburg.
- 4) Geplante Kooperation mit der Universität Bern mit Kernmaterial aus dem Malo Jerzero (Mljet, Kroatien)
- 5) Geplanter Projektantrag (derzeit Sondierungsgespräche mit in Frage kommenden Partnern) im Rahmen des ESF EuroCLIMATE ('call for proposals' im Sommer 2003).

Struktur der Lebensgemeinschaft und Ressourcen-Nutzung bei Oligochaeten (Annelida) in Beziehung zu hydrophysikalischen Faktoren in einem großen Fließgewässer

Die Analyse der im Rahmen eines früheren Forschungsprojektes an vier Stellen entlang eines Querprofils in der österreichischen Donau in den Jahren 1995/96 entnommenen Proben wurde hinsichtlich der Oligochaeten-Lebensgemeinschaft der Stromsohle bezüglich ihrer Biodiversität und räumlicher Ressourcen-Nutzung fortgesetzt (Fesl & Humpesch, Manuskript; für weitere Angaben siehe Fesl 2002a, b). Die Stellen unterschieden sich in den hydraulischen Bedingungen, der Sedimentzusammensetzung und der Stabilität des Sediments. An allen Stellen

stimmten die Arten-Akkumulationskurven, die die Zunahme der Arten mit zunehmendem Sammelaufwand anzeigen, mit einem logarithmischen Modell überein, d.h., dass die meisten der vorkommenden Arten gefunden worden sind. Die Charakteristika der Lebensgemeinschaft wurden über Jackknife-Verfahren geschätzt: Artenreichtum (Spanne der Mittelwerte an den vier Stellen: 30 bis 36), H' Biodiversität (0,9 bis 1,1), Evenness (0,15 bis 0,32), räumliche Ressourcenbreite (0,01 bis 0,05), räumliche Ressourcen-Überlappung (0,08 bis 0,25), räumliche Aggregation der Arten (0,66 bis 0,72), zeitliche Persistenz der Lebensgemeinschaft (Kendal's Korrelationskoeffizient: 0,52 bis 0,66) und β -Diversität (3,6 bis 6,1). Der Artenreichtum gibt im Kontext der Biodiversität lediglich die Anzahl der Arten wieder, während die Evenness ein Maß für die Verteilung der Individuen auf die einzelnen Arten darstellt. Dabei wird eine völlig gleichmäßige Verteilung durch 1, starke Dominanz weniger Arten durch einen Wert nahe 0 ausgedrückt. Sowohl Artenreichtum als auch die Evenness gehen in das Kombinationsmaß H' Biodiversität ein. Die Kenngrößen Ressourcenbreite und -überlappung können Werte von 0 bis 1 annehmen, wobei 0 die geringste und 1 die größte Breite bzw. Überlappung der Ressourcen-Nutzung angibt. Ein Aggregationswert nahe 1 steht für eine stark geklumpte, nahe 0 für eine zufällige räumliche Verteilung und negative Werte zeigen eine regelmäßige Verteilung an. Korrelationswerte nach Kendal nahe 1 indizieren eine hohe zeitliche Persistenz der Lebensgemeinschaft, solche nahe 0 eine starke Umstrukturierung hinsichtlich der relativen Abundanzen der Arten. H' Biodiversität steht für die Diversität der Gemeinschaft an einer bestimmten Stelle, während β -Diversität die Veränderung der Biodiversität entlang eines Gradienten bezeichnet. Im Gegensatz zur Persistenz, die ein reziprokes Maß für die zeitliche Veränderung der Gemeinschaftsstruktur darstellt, drückt die β -Diversität die räumliche Variation der Struktur aus, wobei höhere Werte eine größere Variabilität bezeichnet.

Mittels RDA (Redundancy Analysis) wurden diese Charakteristika der Lebensgemeinschaft zusammen mit den Individuendichten mit ausgewählten Umweltfaktoren in Beziehung gesetzt. Dabei waren die Stabilität des Habitats und die Heterogenität des Sediments die wichtigsten Faktoren zur Strukturierung der Gemeinschaft. Abnehmende Stabilität ging mit einer Abnahme der Besiedlungsdichte, des Artenreichtums und einer Änderung in der relativen Artenzusammensetzung einher, während die Evenness und die Muster der

räumlichen Ressourcen-Nutzung mit der Sedimentstruktur assoziiert sein dürfte (Tab. 2). Die Arten-Abundanz-Kurven stimmten mit dem log-normal Modell überein. Ein mittleres Ausmaß an Persistenz der Gemeinschaft und der Stabilität der Stromsohle lassen daher vermuten, dass das log-normal Modell eher eine gute Beschreibung für Lebensgemeinschaften darstellt, die, wie große Fließgewässer, einem mittleren Grad an Störung unterliegen, als stabilere Habitate.

Tabelle 2. Korrelationskoeffizienten zwischen hydrophysikalischen Variablen und den Charakteristika der Lebensgemeinschaften nach Durchführung einer RDA, wobei v = Fließgeschwindigkeit, temp = Wassertemperatur, Q2 = Median der Korngrößenverteilung, So1 = Sortierungskoeffizient (Heterogenität des Sediments), PS = Lückenraum und UI = Sedimentumlagerung (Instabilität des Habitats).

	v	temp	Q2	So1	PS	UI
Individuendichten	-0.32	-0.29	-0.20	-0.03	-0.43	-0.44
Artenreichtum (S)	-0.30	-0.06	0.16	-0.11	-0.37	-0.52
Evenness (ε)	0.08	0.11	0.05	-0.33	0.10	0.00
Diversität (H')	0.02	0.12	0.13	-0.29	-0.05	-0.17
Ressourcenbreite ($\downarrow\downarrow$)	-0.05	-0.08	0.02	-0.28	0.04	-0.11
Räumliche Überlappung (α)	0.03	-0.24	0.13	-0.39	-0.02	-0.28
Aggregation (I_p)	0.11	0.01	0.01	0.34	0.02	0.11
Persistenz (τ)	0.01	-0.55	-0.14	-0.16	-0.15	-0.36
$\downarrow\downarrow$ -Diversität (BD)	0.18	0.35	0.06	0.27	0.09	0.28
Sammler	-0.04	0.47	0.08	0.41	0.14	0.23
Weidegänger	0.03	-0.47	-0.09	-0.41	-0.13	-0.23
Räuber	0.31	0.07	0.31	-0.06	-0.21	0.03

Vorschau für 2003 und Planung für 2004

Fraktale Geometrie und Skalierung in benthischen Ökosystemen

Obwohl fraktale Geometrie bereits in verschiedenen Bereichen der Ökologie, wie in der Pflanzen- und Landschaftsökologie, seit längerem angewandt wird, hat ihre Miteinbeziehung in Untersuchungen benthischer Artengemeinschaften im Hinblick auf Muster und Strukturbildungen erst kürzlich begonnen. Fraktale Modelle können dazu verwendet werden, Beziehungen zwischen der Verteilung von Artengemeinschaften, Populationsdichten und der Körpermasse und der Variation

und Heterogenität von Umweltfaktoren zu quantifizieren.. Nur wenige Studien in Fließgewässersystemen haben Aspekte räumlicher Skalenabhängigkeit und Selbstähnlichkeit in der Verteilung von Organismen unterschiedlicher Körpergröße behandelt. Die Körpermasse beeinflusst die energetischen Ansprüche eines Organismus, dessen potentielle Ressourcennutzung und die Wahrscheinlichkeit gefressen zu werden. Die Existenz einer allgemeinen Beziehung zwischen Populationsdichte und Körpergröße in benthischen Tergesellschaften kann auf nicht-metabolische Zusammenhänge wie Habitatkomplexität zurückgeführt werden. In diesem internationalen FWF-Forschungsprojekt (P15597-03-Humpesch) sollen die Auswirkungen der Substratoberflächenheterogenität und deren fraktale Eigenschaften auf die Körpergrößenverteilung meio- und makrobenthischer Lebensgemeinschaften von Invertebraten und Testaceen untersucht werden. In vier Bächen unterschiedlicher Ordnungszahl, die jeweils in zwei geographisch separierten Bereichen zu analysieren sind, wird die Hypothese getestet ob die Skalierung der Populationsdichte/Körpermasse Beziehung über verschiedene Lebensgemeinschaften hinweg konvergiert. Weiters beabsichtigen wir zu untersuchen, ob die Beziehung zwischen Körpergröße und Populationsdichte in benthischen Tergesellschaften von lokalen, regionalen und geographischen Beobachtungsskalen beeinflusst wird. Die Nachhaltigkeit dieses Projektes liegt in einem verbesserten Verständnis der Beziehung zwischen der Organisation von Lebensgemeinschaften und der Habitatstrukturierung in Fließgewässern begründet. Daraus resultierend kann eine Hebelwirkung, d.h. umsetzbare wissenschaftliche Ergebnisse für das Management von Fließgewässern erwartet werden.

Forschungsprojekte in der Angewandten Limnologie

Das größte, bisher vom Institut für Limnologie bearbeitete anwendungsorientierte Forschungsprojekt, die sog. 'Traunsee-Studie' ('**Auswirkungen der SOLVAY-Emissionen auf die ökologische Funktionsfähigkeit des Traunsees**'), das im Auftrag der O.Ö. Landesregierung über zwei Jahre durchgeführt worden war (Projektleitung: R. Schmidt; Zusammenfassung s. Jahresbericht 2000) wurde im Berichtsjahr mit der Veröffentlichung in einem Band der Zeitschrift WATER, AIR and SOIL POLLUTION: FOCUS mit dem Titel "*Effects of Industrial Tailings on the Ecological Integrity of a deep oligotrophic lake (Traunsee, Austria)*" erfolgreich abgeschlossen (R. Schmidt & M. Dokulil, Hrsg.).

Im vergangenen Jahr wurde im Rahmen des vom BMLFUW beauftragten Projekts '**Typspezifische Referenzbedingungen für die integrierende Bewertung stehender Gewässer Österreichs entsprechend der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)**' in der 2. Phase aus den österreichischen Seedaten ein WRRL-konformes Bewertungssystem für das Phytoplankton und die Makrophyten entwickelt (Projektleitung: M. Dokulil, s. S. 28).

Ein Projekt zur '**Erfassung des gegenwärtigen Zustandes der Eutrophierung der aus den Nassbaggerungen im Grundwasserschongebiet westliches Leibnitzer Feld entstandenen Seen und der Prognose ihrer zukünftiger Entwicklungen aus hydrologischer, limnologischer und fischereibiologischer Sicht**' wurde, in Zusammenarbeit mit der JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft (Graz, Leitung des Gesamt-Projektes: Uni.-Doz. Dr. J. Fank), im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung im Frühjahr begonnen (Projektleitung: T. Weisse). Dazu wurden vier ausgewählte Seen im Tillmitscher Raum monatlich von April bis Dezember 2002 beprobt und die wesentlichen physiko-chemischen und biologischen limnologischen Kenngrößen gemessen (Weisse, Stadler, Scheffel und weitere ProjektmitarbeiterInnen). Eine qualitative und quantitative Abschätzung des Fischbestandes erfolgte im Oktober (J. Wanzenböck und MitarbeiterInnen). Die bisherigen Ergebnisse lassen eindeutig eine verstärkte Eutrophierung eines Teils der Seen in Folge intensiver fischereilicher Nutzung erkennen. Die Badenutzung scheint demgegenüber von untergeordneter Bedeutung zu sein.

Internationaler Postgraduierten-Lehrgang Limnologie (IPGL-Kurs)

Das IPGL-Kursprogramm wurde mit 9 KursteilnehmerInnen und 5 DiplomandInnen durchgeführt. Zwei technische Angestellte absolvierten ein jeweils individuell maßgeschneidertes 4-monatiges Weiterbildungsprogramm. Die neun IPGL-KursteilnehmerInnen, zwei technischen Angestellte und 4 DiplomandInnen wurden vom Bundesministerium für auswärtige Angelegenheiten finanziert (1 Diplomand wurde via SIL & UNESCO finanziert). Weitere 8 TeilnehmerInnen aus Indonesien absolvierten spezifische einmonatige Weiterbildungsprogramme in Limnologie (Finanzierung via Verbundplan GmbH). Durch die Aquirierung von externen Finanzierungsquellen konnten die Auswirkungen der Budgetkürzung von Seiten des BMaA, weitgehend kompensiert werden und insgesamt wurden 24 StipendiatInnen von IPGL betreut und ausgebildet.

Die Gesamtstruktur und das Konzept des IPGL-Lehrgangs wurden beibehalten. Zwei Kursmodule wurden modifiziert ("Fishpond Management", "Floodplain Ecology") und ein neues Kursmodul wurde in das IPGL-Kursprogramm integriert (Man & Water Interactions: interdisciplinary and intercultural approaches).

Im Rahmen der Arbeitsreise nach Ost-Afrika wurde die AbsolventInnenvereinigung "East-African Austrian Water Alumni (EAAWA)" weiter aufgebaut und entsprechende Arbeiten fortgeführt (AbsolventInnenzeitschrift und Planung eines AbsolventInnentreffens im Jahr 2003). Weiters wurden die Diplomarbeiten für 2003 definiert, ein EU-Projekt Workshop besucht (FINGERPONDS), sowie an einem internationalen Trainingsprogramm mitgearbeitet ("Lake Victoria Training Programme" via START-Panafrica).

Der Aufbau und Ausbau des internationalen Netzwerks in Ost-Afrika wurde ebenso wie die Zusammenarbeit mit nationalen und regionalen Institutionen in Entwicklungsländern fortgesetzt.

Vorschau für 2003 und Planung für 2004

- Durchführung des IPGL-Programmes 2003 (Gesamtsumme 268.679,58 EURO).
- Durchführung von vier IPGL-Diplomarbeiten in Ost-Afrika.
- Durchführung eines speziellen Trainingsprogrammes für eine(n) wissenschaftlich-technische(n) Angestellte(n) aus Entwicklungsländern.
- Verstärkte Einbindung von internationalen Kursvortragenden und ehemaligen IPGL KursteilnehmerInnen in das IPGL-Kursprogramm 2003.
- Organisation/Durchführung des konstituierenden AbsolventInnentreffens 2003 in Uganda, 3-tägig (AbsolventInnenzeitschrift, AbsolventInnentreffen).
- Weiterarbeit am Netzwerkaufbau in Ost-Afrika bzw. Einbindung von Sagana Fish Research Station (Kenia), NFLRR, (Äthiopien), Universität Bergen (Norwegen) und START-Panafrica (via LVTP Programm).
- Mitarbeit innerhalb des EU-Projektes "FINGERPONDS" (INCO-DEV).
- Mitarbeit & Unterstützung eines Aquakultur Projektes in Kenia ("Tilapia Cage Culture Project"), gemeinsam mit Universität f. Bodenkultur, Wien.
- Planung und Umsetzung von Programmodifikationen in Zusammenhang mit der Umstrukturierung von UNESCO-IHE, Delft (Planung/Organisation von weiteren Kursmodulen in Entwicklungsländern, Planung/Aufbau von "distance learning" Kursmodulen).
- Aktualisierung der IPGL-Homepage.

2.2. Vorschau auf die weitere wissenschaftliche Tätigkeit

Die Vorschau auf die weitere wissenschaftliche Tätigkeit der einzelnen Arbeitsgruppen in der Grundlagenforschung wurde im vorigen Kapitel an den jeweiligen Stellen angeführt. In mehreren Fällen wird die Durchführung der geplanten Arbeiten von der Bewilligung der eingereichten jeweiligen Projektanträge abhängen. In der Angewandten Limnologie werden das Folgeprojekt im Auftrag des BMLFUW zur Erarbeitung der wissenschaftlichen Grundlagen für die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) an stehenden Gewässern in Österreich sowie das Projekt zur 'Erhebung des gegenwärtigen Zustandes der Eutrophierung der Tillmitscher Teiche und der Prognose zukünftiger Entwicklungen' (s. S. 49) fortgesetzt werden.

Die Vernetzung ökophysiologischer und evolutionsbiologischer Fragestellungen soll im Hinblick auf den Schwerpunkt innerhalb des Mittelfristigen Forschungsprogramms fortgeführt werden. Im Rahmen der vier innerhalb der mikrobiellen Ökologie/Ökophysiologie laufenden FWF-Projekte sollen die experimentellen und molekulargenetischen Arbeiten weiter verstärkt werden. Diese Arbeiten werden, ebenso wie die aller anderen Fachbereiche der Abteilung, mit starker internationaler Kooperation fortgesetzt werden. Wesentliche neue Forschungsergebnisse sollen von mehreren Mitarbeiterinnen auf dem 3. Symposium for European Freshwater Sciences in Edinburgh (13.-18. Juli 2003) vorgestellt werden. Auf nationaler Ebene sollen die erfolgreiche Kooperation mit den Universitätsinstituten in Innsbruck, Wien, Salzburg und Graz sowie die bewährte Zusammenarbeit mit Bundes- und Länderinstitutionen fortgeführt werden.

2.3. Personalstand 2002

Name	Funktion	Anstellungs-verhältnis	Finanzierung	Beschäftigungs-ausmaß (in % Vollbesch.)	Beschäftigungs-dauer (in Monaten)
BOENIGK Jens	Dr., Ass.	AKA		100	
CROSBIE Nicholas	Dr, Wiss. Ang.	AKA	FWF	100	
DANIELOPOL Dan Luca	Prof. Dr., Ass.	AKA		100	
DOKULIL Martin	Prof. Dr., Ass.	AKA		100	
EISL Liselotte	wiss. techn.	AKA		100	
FALKNER Gernot	Prof. Dr., Ass.	AKA		100	
GRADL Ingrid	Sekretärin	AKA		100	
HAHN Martin	Dr., Ass.	AKA		100	
HÖLLERER Hannes	Techniker	AKA		100	
HUMPESCH Uwe	ORat, Prof. Dr., Ass.	B		100	
KNOLL Johann	wiss.techn.	AKA		75	
KURMAYER Rainer	Dr., Ass.	AKA		100	
MAIER Karl	wiss. techn.	AKA		100	
MAYRHOFER Kurt	Techniker	AKA		100	
PLOYER Harald	wiss. techn.	AKA		100	
PÖCKL Mathias	wiss. techn.	AKA	FWF	100	
SCHMIDT Johanna	wiss. techn.	AKA	FWF	100	3
SCHMIDT Roland	Prof. Dr., Ass., stellv. Dir.	AKA		100	
SKOLAUT Claudia	dipl. med., techn. Ass.	AKA		75	
STADLER Peter	Techniker	AKA		100	
STEINKOGLER Hildegard	Reinigung	AKA		100	
TISCHLER Gerhard	Wiss. Ang.	AKA	DOC ÖAW	50	
UNTERSBERGER Gertrude	Reinigung	AKA		50	
WANZENBÖCK Josef	Doz. Dr., Ass.	AKA		100	

WANZENBÖCK Sabine	Dr., Kurs- sekretariat	AKA	BAA0006	60	
WEISSE Thomas	Prof. Dr., Direktor	AKA		100	
WINKLER Gerold	Mag., Kursleiter	AKA	BAA0006	100	

2.4 Publikationen 2002

2.4.1 Veröffentlichungen

Originalbeiträge in begutachteten, internationalen Fachorganen

(Institutsmitarbeiter im Fettdruck, Projektmitarbeiter und Examenskandidaten unterstrichen; •Publikationen in Journalen, deren 'Impact factor' 2001 >1 war)

- Baltanas, A., P. Alcorlo & **D.L. Danielopol** (2002). Morphological disparity in populations with and without sexual reproduction: a case study in *Eucypris virens* (Crustacea, Ostracoda). Biol. J. Linn. Soc. 75: 9-19.
- Boenigk, J.** (2002). Variability of ingestion rates with stage in cell cycle of a heterotrophic nanoflagellate (*Spumella* sp.) measured by an individual-based approach. Europ. J. Protistol. 38:299-306.
- Boenigk, J.** & H. Arndt (2002). Bacterivory by heterotrophic flagellates: community structure and feeding strategies. Anthony van Leeuwenhook 81:465-480.
- Boenigk, J.**, C. Matz, K. Jürgens & H. Arndt (2002). Food concentration dependent regulation of food selectivity of interception-feeding bacterivorous nanoflagellates. Aquat. Microb. Ecol. 27:195-202.
- Brancelj, A., M. Sisko, G. Muri, P. Appleby, A. Lami, E. Shilland, N.L. Rose, C. Kamenik, S.J. Brooks & J.A. Dearing (2002). Lake Jezero v Ledvici (NW Slovenia) – changes in sediment records over the last two centuries. J. Paleolim. 28 (1): 47-58.
- Danielopol, D.L.**, R. Rouch & A. Baltanas (2002). Taxonomic diversity of groundwater Harpacticoida (Copepoda, Crustacea) from Southern France: a contribution to characterise Hotspot Diversity Sites and the origin and development of their animal assemblages. Vie & Milieu 52: 1-15.
- Danielopol, D.L.** & P. Pospisil (2002). Taxonomic diversity of Crustacea Cyclopoida in the Austrian „Danube Floodplain“ National Park. Vie & Milieu 52: 67-75.
- Dokulil M.T.** & K. Teubner (2002). Assessment of ecological integrity from environmental variables in an impacted oligotrophic, alpine lake: Whole lake approach using 3D-spatial heterogeneity. Wat. Air Soil Pollut. Focus 2: 165-180.
- Fesl, C. (2002a). Biodiversity and resource use of larval chironomids in relation to environmental factors in a large river. Freshw. Biol. 47: 1065-1087.

- Fesl, C. (2002b). Niche-oriented species-abundance models: different approaches of their application to larval chironomid (Diptera) assemblages in a large river. *J. Anim. Ecol.* 71: 1086–1094.
- **Humpesch, U.H.**, Fesl, C. & Rüger, H. (2002). The effect of riverbed management on the habitat structure and macroinvertebrate community of a ninth order river, the Danube in Austria. *Arch. Hydrobiol., Suppl. Large Rivers* 13: 29-46.
- **Kurmayer, R.**, Dittmann, E., Fastner, J., Chorus I. (2002). Diversity of microcystin genes within a population of the toxic cyanobacterium *Microcystis* spp. in Lake Wannsee (Berlin, Germany). *Microbial Ecology* 43:107-118.
- Jagsch, A., Gassner, H. & **M.T. Dokulil** (2002). Long-term changes of environmental variables in Traunsee, an oligotrophic lake impacted by salt industry. *Wat. Air Soil Pollut. Focus* 2: 9-20.
- Lindström, E.S., **Stadler, P.** & **Weisse, T.** (2002). Quantification of small cultured ciliates by flow cytometry is superior to electronic particle counting and light microscopy. *J. Microb. Methods* 49: 173-182.
- Lotter A.F., P.G. Appleby, R. Binder, J.A. Dearing, J.-A. Grytnes, W. Hofmann, C. Kamenik, A. Lami, D.M. Livingstone, C. Ohlendorf, N. Rose & M. Sturm (2002). The sediment record of the past 200 years in a Swiss high-alpine lake: Hagelseewli (2339 m a.s.l.). *J. Paleolim.* 28: 111-127.
- Matz, C., **J. Boenigk**, H. Arndt & K. Jürgens (2002). Role of bacterial phenotypic traits in selective feeding of the heterotrophic nanoflagellate *Spumella* sp. *Aquat. Microb. Ecol.* 27:137-148.
- Müller, H., **Stadler, P.** & **Weisse, T.** (2002). Seasonal dynamics of cyst formation of strombidid ciliates in alpine Lake Mondsee, Austria. *Aquat. Microb. Ecol.* 29: 181-188.
- Namiotko, T. & **D.L. Danielopol** (2002). Morphology and phylogenetic affinities of *Cryptocandona brehmi* (Klie, 1934) (Ostracoda, Podocopida). *Crustaceana* 74:1349-1363.
- Schmidt, R.** & **M.T. Dokulil** (eds.) (2002). Effects of industrial tailings on the ecological integrity of a deep oligotrophic lake (Traunsee, Austria). *Wat. Air Soil Pollut. Focus* 2, 261 pp.

Schmidt, R., M.T. Dokulil, R. Psenner & J. Wanzenböck (2002). Ecological integrity: Concept, assessment, evaluation: The Traunsee case. *Wat. Air Soil Pollut. Focus* 2: 249-261.

•**Schmidt, R., K.A. Koinig, R. Thompson & C. Kamenik** (2002). A multi proxy core study of the last 7000 years of climate and alpine land-use impacts on an Austrian mountain lake (Unterer Landschitzsee, Niedere Tauern). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 187: 101-120.

•**Schmidt, R., R. Psenner, J. Müller, P. Indinger & C. Kamenik** (2002). Impact of late glacial climate variations on stratification and trophic state of the meromictic lake Längsee (Austria): validation of a conceptual model by multi proxy studies. *J. Limnol.* 61: 49-60.

Schmidt, R., C. van den Bogaard, J. Merkt & J. Müller (2002). A new Lateglacial chronostratigraphic tephra marker for the south-eastern Alps: The Neapolitan Yellow Tuff (NYT) in Längsee (Austria) in the context of a regional biostratigraphy and palaeoclimate. *Quatern. Int.* 88: 45-56.

•Sporka, F., E. Stefkova, P. Bitusik, A.R. Thompson, A. Agusti-Panareda, P.G. Appleby, J.A. Grytnes, C. Kamenik, I. Krno, A. Lami, N. Rose & N.E. Shilland (2002). The paleolimnological analysis of sediments from high mountain lake Nizne Terianske pleso in the High Tatras (Slovakia). *J. Paleolim.* 28: 95-109.

•Teubner, K & M.T. Dokulil (2002a). Ecological stoichiometry of NT:TP:SRSi in freshwaters: nutrient ratios and seasonal shifts in phytoplankton assemblages. *Arch. Hydrobiol.* 154: 625-646.

Teubner, K & M.T. Dokulil (2002b). ^{14}C -Photosynthesis of phytoplankton in an oligotrophic alpine lake and its response to turbidity caused by industrial tailings (Traunsee, Austria). *Wat. Air Soil Pollut. Focus* 2: 181-190.

Wanzenböck, J., H. Gassner, B. Lahnsteiner, Y. Hassan, G. Hauseder, C. Doblander, & G. Köck (2002). Ecological integrity assessment of lakes using fish communities: An example from Traunsee exposed to intensive fishing and to effluents from the soda industry. *Wat. Air Soil Pollut. Focus* 2: 227-248.

•**Weisse, T.** (2002) The significance of inter- and intraspecific variation in bacterivorous and herbivorous protists. *Antonie van Leeuwenhoek* 81: 327-341.

- Weisse, T.**, Gomoiu, M.-T., Scheffel, U. & Brodrecht, F. (2002). Biomass and size composition of the combjelly *Mnemiopsis* sp. in the north-western Black Sea during spring and summer. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 54: 423-437.
- Weisse, T.** & Mindl, B. (2002). Picocyanobacteria – sensitive bioindicators of contaminant stress in an alpine lake (Lake Traunsee, Austria). *Wat. Air Soil Pollut. Focus* 2: 191-210
- Weisse, T.** & Frahm, A. (2002). Direct and indirect impact of two common rotifer species (*Keratella* spp.) on two abundant ciliate species (*Urotricha furcata*, *Balanion plancticum*). *Freshw. Biol.* 47: 53-64.
- Weisse, T.**, **Stadler, P.**, **Lindström, E.S.**, Kimmance, S.A. & Montagnes, D.J.S. (2002). Interactive effect of temperature and food concentration on growth rate: A test case using the small freshwater ciliate *Urotricha farcta*. *Limnol. Oceanogr.* 47: 1447-1455.
- Wolfram, G., Kowarc, V., **Humpesch, U. H.** & Siegl, W. (2002). Distribution pattern of benthic invertebrate communities in Traunsee (Austria) in relation to industrial tailings and trophy. *Wat. Air Soil Pollut. Focus* 2: 63-91.
- Wolfram, G., Salbrechter, M., Weigand, E., Wychera U. & **Humpesch, U. H.** (2002). Variations in the epiphytic invertebrate community structure on *Potamogeton perfoliatus* L. in Traunsee (Austria): patchiness versus impacts by industrial tailings. *Wat. Air Soil Pollut. Focus* 2: 117-136.
- Wunsam, S., C. Kamenik & **R. Schmidt** (2002). Epilithic diatoms in an Alpine lake (Traunsee, Austria) affected by soda and salt mining industries. *Wat. Air Soil Pollut. Focus* 2: 93-108.
- Wychera, U. & **Humpesch, U.H.** (2002) . Response of the macrophyte community on effluents of industrial waste – assessing the ecological integrity of a deep oligotrophic alpine lake (Traunsee, Austria). *Wat. Air Soil Pollut. Focus* 2: 109-116.

2.4.2 Buchbeiträge

- Danielopol, D.L.** E. Ito, G. Wanssard, T. Kamiya, T.M. Cronin, A. Baltanas (2002). Techniques for collection and study Ostracoda. In J. Holmes & A. Chivas

(eds.) Applications of the Ostracoda in Quaternary Research. Geophysical Monograph Series 131: 65-97.

Falkner, G. & Falkner, R. (2002). The Adaptive Properties of the Phosphate Uptake System of Cyanobacteria: Information Storage about Environmental Phosphate Supply. In: R. Kühn, R. Menzel, W. Menzel, U. Ratsch, M.M. Richter & I.-O. Stamatescu (eds.) *Adaptivity and Learning. An Interdisciplinary Debate*, p. 11-22. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, New York.

Wanzenböck, J., H. Gassner, Y. Hassan, B. Lahnsteiner, & G. Hauseder (2002). Ecology of European whitefish, *Coregonus lavaretus*, in two Austrian lakes in relation to fisheries management and lake productivity, in: I. G. Cowx (ed.) *Management and ecology of lake and reservoir fisheries*. Blackwell Science Ltd. Oxford.

2.4.3 Dissertationen

Bodemer, U. (2002)* Verzögerte Fluoreszenz – *In vivo* Analyse von Algenpigmenten und ihre Anwendung in der Limnologie. Dissertation Univ. Wien, 156 S.

Gassner, H (2002) Fischbestände und die ökologische Funktionsfähigkeit stehender Gewässer. Entwicklung einer Methode zur Bewertung des ökologischen Zustandes von Fischgemeinschaften durch Monitoring von Fischbeständen. Dissertation, Universität Salzburg, 290 Seiten.

Morscheid, H. (2002)* Langzeitentwicklung des Phytoplanktons im Ammersee während der Oligotrophierung. Dissertation Univ. Wien, 153 S.

Weigelhofer, G. (2002)* The hyporeihic zone: A neglected interface in low order sandstone streams. Dissertation Univ. Wien, 85 S. (M. Dokulil Zweitbegutachter i.V. Bretschko)

Wolfram, G. (2002) Das Zoobenthos von Seen – Bewertung der ökologischen Funktionsfähigkeit am Beispiel des Traunsee. Fakultät für Naturwissenschaften und Mathematik der Universität Wien, 112 S.

* Extern von einem Institutsmitarbeiter betreute Examensarbeit

2.4.4 Diplomarbeiten

- Ausserbrunner, J. (2002) Frühsommerliche Phytoplanktodynamik im Wallersee: Sind sekundäre Auswirkungen des Fraßdrucks planktivorer Jungfische erkennbar. Diplomarbeit, Univ. Wien, 69 S.
- Greisberger, S. (2002) Picoplankton im Mondsee: Abundanz, Biomasse und Primärproduktion. Diplomarbeit, Univ. Salzburg, 54
- Habteselassie, R. (2002) Comparison of fish population and the macrozoobenthos community in three Ethiopian rift-valley streams. UNESCO-IHE, Delft, Master of Science thesis, 85 S.; in co-operation with Inst. f. Limnology of the Austrian Academy of Sciences, University of Bodenkultur Vienna and the National Fisheries & Other Living Aquatic Resources Research Centre of Ethiopia.
- Nattabi, J. (2002) Diurnal vertical distribution and feeding patterns of keystone fish species in the offshore area of Murchison Bay, Lake Victoria, Uganda. UNESCO-IHE, Delft, Master of Science thesis, 47 S.; in co-operation with Inst. f. Limnology of the Austrian Academy of Sciences, Makerere University and Dept. of Fisheries of the Ugandan Ministry for Agriculture.
- Sekadende, B. (2002) Assessment of toxin (microcystin)-producing Cyanobacteria in Mwanza Gulf - Lake Victoria. UNESCO-IHE, Delft Master of Science thesis, 47 S.; in co-operation with Inst. f. Limnology of the Austrian Academy of Sciences, Univ. Dar es Salaam and Tanzanian Fisheries Research Institute.
- Steininger A. (2002)* Hydrological connectivity between surface and subsurface systems in riverine floodplains – a key factor in controlling groundwater nutrient dynamics and the structure of hypogean assemblages. Uni. Wien, 71 S.

2.4.5 Symposiumsbeiträge, Berichte, Buchbesprechungen, Abstracts, Sonstiges

- Danielopol, D.L.** (2002). Evolutionary Biology and Ecology of Ostracoda (D.J. Horne & K. Martens (Eds.), *Crustaceana*, 74: 1407-1408.
- Danielopol, D.L.** (2002). Die Haplopoda und Cladocera Mitteleuropas (D. Flössner), *Crustaceana* 74: 1407-1408.
- Danielopol, D.L.** (2002). Cladocera Anomopoda, Daphniidae, genus *Simocephalus* M.Y. Orlova-Bienkowskaja), *Crustaceana* 74: 1408.

Danielopol, D.L. (2002). Encyclopaedia Biospaeologica (C. Juberthie & V. Decu), Hydrobiologia 468: 236-237.

Danielopol, D.L. (2002) Streams and Ground Waters (P.J. Jones & P.J. Muhlolland), Int. Rev. Hydrobiol. 87: 364.

Gassner, H., **J. Wanzenböck**, G. Tischler, Y. Hassan, B. Lahnsteiner & A. Jagsch (2002). Ecological Integrity Assessment of Lakes Using Fish Communities – Suggestions of lake typology and adapted metrics developed for Austrian Lakes. Nordic Council of Ministers, Copenhagen. TemaNord 2002: 566, 126-129.

Kurmayer, R. (2002). Blaualgen und Wasserqualität. Österreichs Fischerei 55/4: 80-81.

Kurmayer, R. (2002) Giftigen Blaualgen in Österreichs Seen auf der Spur. ORF Science Channel, Young Science, <http://science.orf.at/science/news/45445>.

Tischler, G. (2002) Flussbarsche - "Piranhas" unserer Seen? ORF Science Channel, Young Science, <http://science.orf.at/science/news/ 57008>

Wolfram, G., & **Humpesch, U. H.** (eds) (2002). Neue Donau 2001 –Hochwasser und Aquifer: Eutrophierende Wirkung auf die Neue Donau (unter Mitarbeit von K. Donabaum, A. Dujmic, A. Farnleitner, W. Kabas, G. Kavka,, A. Kirschner, N. Kreuzinger, N. Matsché, U. Purtscher, P. Riedler, M. Salbrechter, M. Schagerl, T. Schuh, U. Wychera). Hrsg. vom Magistrat der Stadt Wien, MA 45 - Wasserbau.

Preise

Tischler, G. : Ruttner-Preis der SIL Österreich (überreicht im Oktober 2002)

2.5. Wissenschaftliche Zusammenarbeit 2002

2.5.1. Zusammenarbeit mit in- und ausländischen Instituten

Name des Mitarbeiters	Partner (Name, Institution)	Projekt
Boenigk	Dr. G. Novarino (Natural History Museum, London, United Kingdom)	Effekt suspendierter Sedimente
Danielopol	Prof. A. Baltanas (UAM, Madrid, Spanien), Prof. Dr. B. Sket (Univ. Ljubljana, Slowenien), Prof. Dr. D. Culver (American Univ., Washington, DC, USA), Dr. W. Humphreys (Nat. Hist. Museum, Perth, Australien), Dr. T. Namiotko (Univ. Gdansk, Polen), Prof. I. Tabacaru & Mag. S. Iepure (Inst. Speologie "E.G. Racovitza", Rumänien), Prof. K. Wouters (KBIN, Brussel, Belgien), Prof. J. Linhart & W. Brauneis (Univ. Salzburg, Inst. f. Mathematik), Dr. J. Notenboom (RiVM, Bilthoven, Holland), Dr. C. Griebler (Univ. Tübingen, BRD), Dr. A. Gunatilaka (Verbund, Wien).	Taxonomische Biodiversität, Morphometrie – Ostracoden, ausgewählte Crustaceen-Gruppen, Grundwasserökologie
Dokulil	Prof. G.-A. Janauer, Dr. M. Schagerl (Institut für Ökologie und Naturschutz der Universität Wien, Abt. Hydrobotanik)	ÖDM, Neue Donau, Alte Donau, Studentenbetreuung
Dokulil	Prof. R. Psenner, Dr. H.-J. Thies (Institut für Zoologie und Limnologie, Universität Innsbruck)	EU-Projekte: REFLECT & Vorbereitung CLIME
Dokulil	HR Dr. G. Kavka, Dr. P. Siegel (Bundesinstitut für Wasserwirtschaft, Bundesanstalt für Wassergüte, Wien)	Donau
Dokulil	Prof. A. Herzig (Biologische Station Illmitz)	Neusiedlersee
Dokulil	Prof. W. Chen, Prof. Y. Bo, Y. Chen (Nanjing Institute of Geography and Limnology, Academia Sinica, Nanjing, VR China)	Limnologische Untersuchung Tai Hu

Dokulil	Mag. K. Pall, V. Moser (Systema, Wien)	WRRL, Phase 2
Dokulil	Dr. K. Donabaum, Dr. G. Wolfram, Mag. W. Kabas, (Donabaum & Wolfram OHG, Wien)	Alte Donau, EU-Projekt Asia Urbs
Falkner	Prof. R. Thomas, (INSERM, Necker, Paris, Frankreich)	Projekt: Netzwerk-Thermodynamik
Falkner	Prof. D. Kleiner, (Lehrstuhl für Mikrobiologie, Universität Bayreuth, Deutschland)	Projekt: Zell-Differenzierung bei <i>Anabaena v.</i>
Falkner	Prof. I.O. Stamatescu, Dr. U. Ratsch (Universität Heidelberg, Deutschland)	Arbeitskreis über Adaptivität und Lernen, gem. mit Neurobiologen, Informatikern, Philosophen und Theoretischen Physikern
Hahn	Dr. M. Höfle (Gesellschaft für Biotechnologische Forschung, Braunschweig, Deutschland)	Ökologie des Bakterioplanktons
Hahn	Dr. H. Lünsdorf (Gesellschaft für Biotechnologische Forschung, Braunschweig, Deutschland)	Charakterisierung von isolierten Actinobacterien
Hahn	Dr. M. Weinbauer (Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Observatoire Océanologique Station Zoologique, Villefranche-sur-Mer, Frankreich)	Einfluss von Phagen auf das Bakterioplankton
Humpesch	Dr. E. Bauernfeind (Naturhistorisches Museum, Wien)	Ephemeroptera
Humpesch	Prof. J. M. Elliott (Freshwater Biological Association, Windermere, United Kingdom)	Ephemeroptera
Humpesch	Univ. Prof. Dr. G.A. Janauer, Univ. Prof. Mag. Dr. M. Schagerl (Institut für Ökologie und Naturschutz, Universität Wien)	Donau
Humpesch	HR Dr. G. Kavka (Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Wassergüte, Wien)	Donau
Humpesch	Univ. Prof. DI Dr. N. Matsché (Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft der TU, Wien)	Donau
Humpesch	Dr. B. Statzner, (CNRS - Ecologie des Hydrosystèmes	Donau

Humpesch	Fluviaux Univ. Lyon, Frankreich) Dr. P. E. Schmid; Dr. J. Schmid-Araya (School of Biological Sciences, Queen Mary College, London, United Kingdom)	Complexity and diversity
Kurmayer	Prof. Dr. T. Börner, Dr. E. Dittmann, Dr. G. Christiansen (Institut für Genetik, Humboldt Univ. Berlin, Deutschland), Dr. I. Chorus, Dr. J. Fastner (Umweltbundesamt, Berlin, Deutschland)	Genetische Diversität der Toxinproduktion
Schmidt	Prof. Dr. H. Lange-Bertalot (Botanisches Institut, Universität Frankfurt/Main, Deutschland)	Taxonomische Arbeiten an Fragilaria
Schmidt	W. Tinner (Botanisches Institut, Universität Bern, Schweiz)	Anthropogene Einflüsse Vrana See, Kroatien
Wanzenböck, Tischler, Lahnsteiner	Dr. H. Gassner, HR Dr. A. Jagsch (Bundesamt für Wasserwirtschaft – Institut für Gewässerökologie, Fischereiökologie und Seenkunde, Scharfling)	Ökologische Bewertung von Seen
Wanzenböck, Tischler	Dr. F. Höller, Dr. T. Mehner (Abteilung „Biologie und Ökologie der Fische“, Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin, Deutschland)	Methodenvergleich Echolot, Individual-based analysis of ontogenetic shifts in habitat use and trophic relationships of age-0 perch (<i>Perca fluviatilis</i>)
Wanzenböck	Dr. I. J. Winfield (Centre for Ecology and Hydrology, Windermere, England)	Reproduzierbarkeit von Echoloterhebungen
Weisse	Dr. Josep Gasol (Institut de Ciències del Mar, Barcelona, Spanien)	Identification of freshwater picoplankton by flow cytometry
Weisse	Dr. David J.S. Montagnes, (Port Erin Marine Laboratory, University of Liverpool, G.B.)	Interactive effect of temperature and food concentration on growth rates of planktonic ciliates
Weisse	Dr. Helga Müller, Konstanz, Deutschland	Cystenbildung bei oligotrichen Ciliaten
Winkler	Dr. J. Mathooko et al. (Egerton University, Njoro, Kenia), Dr. Y. Mgaya (University of Dar Es Salaam, Tansania), Dr. Y. Kizito et al.	East-African Network

Winkler	(Makerere Universität, Uganda) Dr. G. Kavka et al. (Institut für Wassergüte, Kaisermühlen), Dr. Z. Adamek (University of South Bohemia, Tschechische Republik), Dr. A. Jagsch et al. (Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde, Scharfling), Dr. N. Matsche, Dr. N. Kreuzinger (Technische Universität Wien), Dr. C. Griebler (Universität Tübingen, Deutschland), Dr. L. Marvanova (Universität Brno, Tschechien), Dr. S. Gayraud (Lyon, Frankreich), Dr. D. Liti (Sagana Fish Research Station, Kenia), Dr. C. Bartolini (Bologna Universität, Italien), Prof. Dr. W. Siebel (Technische Universität Berlin, Deutschland), Dr. F. Schiemer et al. (Universität Wien), Dr. J. Erbler et al. (Afro Asiatisches Institut Salzburg), Dr. J. Schmid-Araya et al. (University of London, School of Biological Sciences, England), Dr. J. Lewis (Royal Holloway, Univ. London, England), Dr. R. Konecny et al. (Umweltbundesamt, Österreich), DI H. Jung (Univ. f. Bodenkultur, Wien), Dr. G. Wolfram (Donabaum & Wolfram, Technisches Büro, Wien)	IPGL-Programm
Winkler	Dr. J. Pokorny et al. (Tschechische Akademie der Wissenschaften, Trebon)	IPGL-Programm
Winkler	Dr. J. Balirwa (Fisheries Research Institute, Jinja (FIRRI), Uganda), Dr. D. Chitamwebwa (Tanzanian Fisheries Research Institute, Tansania), Dr. D. Liti (Sagana Fish Research Station, Kenia), Dr. M. Ntiba (Lake Victoria Fisheries Organisation, Uganda)	East-African Network
Winkler	Dr. P. Denny et al. (IHE-Delft, ...)	East-African Network

Winkler	Niederlande) Dr. P. Larsson (Universität Bergen, Norwegen)	IPGL-Programm
Winkler	Mag. A. Zauner (Öster- reichische Forschungs- stiftung für Entwicklungshilfe (ÖFSE))	Kontaktkomitee Studien- förderung Dritte Welt, Wien
Winkler	Dr. A. Gunatilaka et al. (Verbundplan GmbH, Wien)	IPGL Programm & Brantas River Project

2.5.2. Organisation von wissenschaftlichen Veranstaltungen

Tagungen und Workshops:

- 22.-24. 07. Internationales Workshop „Hochauflösende Messung der Produktion und Umsatzraten im Tagesgang in der Wassersäule“
M. Dokulil, K. Teubner

LEHRE

Kurse und Praktika:

Dokulil

- 01.-07.06 Seenlimnologie (VS und UE für den IPGL-Kurs in Mondsee)
08.-16.06 Donaudelta (EX für Universität Wien)
07.-14.09. Quantitative Limnologie (UE für Universität Wien in Riegersburg)

Falkner

- WS 2001 Computational Molecular Biology VII Network Thermodynamics in Enzymology (Universität Salzburg, gem. mit Kristjan Plätzer).

Humpesch

- SS 2002 Angewandte Fließwasserökologie: Übungen zur Bestimmung der Gewässergüte (Universität Wien)
Quantitative Süßwasserökologie (Universität Wien)

Vorlesungen:

Danielopol

SS 2002 und WS 2003/03 Wissenschaftliche Arbeiten (Universität Wien)

Dokulil

SS 2002 Einführung in die Planktonökologie (Universität Wien)

Falkner

WS 2001 Pflanzenphysiologie I (Universität Salzburg, gem. mit Ilse Foissner und Wolfgang Pfeiffer)

SS 2002 Stoffwechsel- und Stressphysiologie (Universität Salzburg, Arbeitsgemeinschaft, gem. mit Wolfgang Pfeiffer und Kristjan Plätzer)

Humpesch

WS 2001/02 Fluß-Stau-Au (Universität Wien)

WS 2001/02 Biologie und Ökologie einheimischer Süßwasserinvertebraten (Universität Wien)

Wanzenböck

SS2002 Angewandte Ökologie (Kurs 1) (Universität Salzburg, Arbeitsgemeinschaft, gem. mit J. Hasslett)

WS 2003/03 VO Fischökologie (Universität Salzburg)

Weisse

WS 2001/02 Methoden und Konzepte der Limnologie (Universität Salzburg)

SS 2002 Angewandte Limnologie (Universität Salzburg)

2.5.3. Teilnahme an wissenschaftlichen Veranstaltungen

Name des Mitarbeiters	Veranstaltung	Titel des Vortrages
Boenigk	21. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Protozoologie, Konstanz, Deutschland, 27.2.-2.3.	V: Regulation of Food Selectivity in <i>Spumella</i> sp.
Boenigk	Measuring Behavior, Amsterdam, Niederlande, 27.-30.8.	V: On the use of video-microscopy for the analysis of protist feeding behaviour
Boenigk	ESF-Meeting: Applied and Environmental Protistology, Lausanne, Schweiz, 10.-12.10.	V: Intra- and interspecific variability in protist bacterivory: Significance of selected environmental factors
Boenigk	SIL-Austria-Tagung, Lunz, 23.-25.10.	V: Nahrungsstrategien und Nahrungsselektivität heterotropher Protisten
Chen, Dokulil, Teubner, & Qin	Shallow Lakes 2002, Balatonfüred, Ungarn, 25.-30.5.	V: Long-term changes of nutrients and phytoplankton assemblages in a large shallow lake, Tai Hu, China.
Crosbie & Weisse	ASCMAP Workshop (Analysis of Single Cells in the Marine Phytoplankton), Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, Deutschland, 15.-21.4.	V: Flow cytometric mapping and isolation of freshwater autotrophic picoplankton. (gehalten v. N.C.)
Crosbie	ASLO Summer Meeting, Victoria Is., BC, Kanada, 10.-14.6.	V: Flow cytometric mapping and isolation of freshwater autotrophic picoplankton.
Danielopol	16th International Symposium of Biospeleology - Opening Plenary Lecture. Verona, Italien, 8.-15.9.	V: The importance of the „Living fossils“ concept for the progress of subterranean biology.
Danielopll	16th International Symposium of Biospeleology - Opening Plenary Lecture. Verona, Italien, 8.-15.9.	V: The origin and evolution of a remarkable new anchialine troglobitic ostracod (Crustacea) from Christmas Island (Indian Ocean) (mit T. Namotko, K. Wouters & W. F. Humphreys).
Danielopol	11th Congress of the Spanish Limnological Association (AEL) and 3rd Congress of Iberian Limnology, Madrid, Spanien	P: Patterns of occupation of the morphological space by ostracods in the superfamily Cypridoidea (mit A. Baltanas & J. Sanchez-Gonzalez).

Danielopol	SIL-Austria-Tagung, Lunz, 23.-25.10.	V: Transformed Procrustes und Morphomatica – Neue computerisierte Methoden für die quantitative Beschreibung der Ostracoden (mit A. Baltanas, J. Linhart, W. Brauneis, B. Lahnsteiner, S. Iepure & T. Namiotko).
Dokulil	Phytoplankton productivity conference: An appreciation of 50 years of study of primary production in oceans and lakes, Bangor, North-Wales, 16.-22.3.	V: From deep alpine to shallow turbid lakes and rivers: A review of almost 50 years of primary productivity measurements in Austria.
Dokulil	SIL-Austria-Tagung, Lunz, 23.-25.10.	V: Kurze Geschichte der Österreichischen Limnologie.
Dokulil & Teubner	13. Workshop der International Association for Phytoplankton Ecology and Taxonomy (IAP), Palermo, Italien 1.-7.9.	V: Steady state phytoplankton assemblages during thermal stratification in deep alpine lakes. Do they occur?
Dokulil & Teubner	Shallow Lakes 2002, Balatonfüred, Ungarn, 25.-30.5.	V: Eutrophication of shallow lakes: Is the concept of alternative stable equilibria a useful tool?
Fesl	ASLO Summer Meeting, Victoria Is., BC, Kanada, 10.-14.6.	V: Biodiversity and species-abundance patterns of macrozoobenthos in a large river: stochasticity as a structuring factor?
Greisberger, Teubner & Dokulil	Phytoplankton productivity conference: An appreciation of 50 years of study of primary production in oceans and lakes, Bangor, North-Wales, 16.-22.3.	P: Abundance, photosynthetic rate and pigment composition of the picoplankton size fraction in an alpine lake (Mondsee).
Humpesch	Ökologie und Wasserkraftnutzung (Innsbruck), 21.-23.11.	V: Wolfram, G. & Humpesch, U. H. The impoundment of the River Danube at Vienna – impact on the water quality of the New Danube and opportunity for water management.
Humpesch	Ökologie und Wasserkraftnutzung (Innsbruck), 21.-23.11.	V: Fesl, C. & Humpesch, U. H. The effect of riverbed management on the habitat structure and macro-invertebrate community of a ninth order river, the Danube in Austria.
Kabas & Dokulil	Phytoplankton productivity conference: An appreciation of 50 years of study of	V: In situ versus in vitro primary production rates: can field data be estimated from

	primary production in oceans and lakes, Bangor, North-Wales, 16.-22.3.	laboratory incubator experiments?
Kurmayer	Advances in the Understanding of Cyanobacterial Toxins, Porto, Portugal, 10.-11.3.	V: Genetic diversity as key factor for microcystin production of <i>Microcystis</i> spp. in Lake Wannsee (Berlin, Germany).
Kurmayer	SIL-Austria-Tagung, Lunz, 23.-25.10.	V: Genetische Diversität der Microcystinproduktion innerhalb und zwischen Populationen der Burgunderblutalge (<i>Planktothrix rubescens</i>).
Lahnsteiner	VIII International Symposium On the Biology and Managements of Coregonid Fishes. Rovaniemi, Finnland, 26.-30.8.	V: Dynamics of spatio-temporal distribution of larval European whitefish (<i>Coregonus lavaretus</i> , Linnaeus, 1758): A comparison of two Austrian lakes
Schmidt	Deutschsprachiges Diatomeentreffen, Innsbruck, 15.-17.3.	V: Rekonstruktion von Umweltvariablen mit Hilfe von Diatomeen-Transferfunktionen: Anwendungsbeispiele aus alpinen Räumen.
Schmidt	SIL-Austria-Tagung, Lunz, 23.-25.10.	
Stadler, Lindström & Weisse	21. Wissenschaftliche Tagung der Deutschen Gesellschaft für Protozoologie, Konstanz, 27.2.-2.3.	P: Counting and live sorting of prostomatid ciliates by flow cytometry
Teubner & Dokulil	Phytoplankton productivity conference: An appreciation of 50 years of study of primary production in oceans and lakes, Bangor, North-Wales, 16.-22.3.	V: 14C photosynthesis and pigment pattern of phytoplankton as size related adaptation strategies in alpine lakes.
Teubner, Dokulil et al.	SIL-Austria-Tagung, Lunz, 23.-25.10.	V: Erhöhte P-Akkumulation durch die pelagische Gemeinschaft bei reduzierter Gesamt-P-Belastung in dem städtischen Flachsee Alte Donau: Eine Gesamtstudie von Bakterien bis zum Zooplankton.
Teubner, Dokulil et al.	Shallow Lakes 2002, Balatonfüred, Ungarn, 25.-30.5.	V: Phosphorus accumulation by the pelagic community at reduced phosphorus in a shallow lake.
Teubner, Tolotti, Morscheid &	13. Workshop der	V: Phytoplankton and the

Morscheid	International Association for Phytoplankton Ecology and Taxonomy (IAP), Palermo, Italien, 1.-7.9.	equilibrium concept: epilimnetic versus metalimnetic assemblages in a deep pre-alpine lake.
Tischler	ASLO Summer Meeting, Victoria, British Columbia, Kanada, 10.-14.6.	V: Concurrency of zooplankton population dynamics with 0+ perch (<i>Perca fluviatilis</i> L.) prey selectivity and consumption in a pelagic lake habitat.
Tischler	Annual Larval Fish Conference of the American Fisheries Society, Bergen, Norwegen, 22.-26.7.	V: An improved method to calculate predatory impact of 0+ perch (<i>Perca fluviatilis</i> L.) on zooplankton in a pelagic lake habitat.
Wanzenböck	ICES symposium: "Acoustics in fisheries and aquatic ecology" Montpellier, France: 10.-14.6.	P: Repeatability of hydro-acoustic estimates of fish abundance and biomass in lakes dominated by coregonids
Wanzenböck	VIII International Symposium On the Biology and Managements of Coregonid Fishes. Rovaniemi, Finland, 26.-30.8.	V: Analysis of a whitefish stock using mark-recapture techniques.
Weisse	21. Wissenschaftliche Tagung der Deutschen Gesellschaft für Protozoologie, Konstanz, 27.2.-2.3.	V: The ecological significance of intraspecific variation in planktonic ciliates.
Weisse	ASLO 2002 Summer Meeting, Victoria, Canada, 10.-14.6.	V: Spatial and temporal intraspecific variation in planktonic ciliates.
Weisse	SIL-Austria-Tagung, Lunz, 23.-25.10.	V: Temperaturanpassung bei planktischen Ciliaten - das Beispiel <i>Meseres corlissi</i> .

2.5.4. Vorträge von Mitarbeitern an anderen Institutionen

Name des Mitarbeiters	Gastinstitution	Titel des Vortrages
Boenigk	Institut für Zoologie der FU Berlin, Deutschland, 15.7.	Mechanismen der Nahrungsselektivität bei heterotrophen Protisten.
Danielopol	Univ. Lyon, Depart. Earth Sciences, Lyon, Frankreich, 10.1.	The contribution of Groundwater Biology to the Evolutionary Palaeontology.
Dokulil	Institut für Zoologie und Limnologie, Universität Innsbruck, 2.7.	A brief history of research at Tai Hu.
Kurmayer	Institut für Zoologie und Limnologie, Universität Innsbruck, 22.4.	Genetische Analyse der Toxin(=Microcystin)produktion von Cyanobakterien im Gewässer.
Weisse	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG), Dübendorf, Schweiz, 29.11.	Ecophysiology and biodiversity of planktonic ciliates.

2.5.5. Kolloquiumsvorträge

Name des Gastes	Herkunftsinstitution	Titel und Datum des Vortrages
Callieri Cristiane	CNR Verbania Pallanza, Italien	Grazing and production of picocyanobacteria in lakes: methodology and ecological significance. 17.10.
Christiansen Guntram	Humboldt-Universität Berlin, Deutschland	Untersuchungen zum Microcystin-Synthetase-Gencluster bei <i>Planktothrix agardhii</i> . 27.9.
Farnleitner Andreas	Biologische Station, Illmitz	Die Sodalacken des Seewinkels: Biotope höchster mikrobieller Aktivitäten. 27.6.
Fastner Jutta	UBA, Berlin, Deutschland	Einsatzmöglichkeiten von Matrix Assisted Laser Desorption Ionisation-Time of Flight (MALDI-TOF) Massenspektrometrie in der aquatischen Ökologie. 25.4.
Finlay Bland	NERC Centre for Ecology and Hydrology, W'mere, UK	Towards a unified theory of biodiversity at the microbial level. 4.6.
Holzmann Maria	Station de Zoologie, Universität Genf, Schweiz	Molekulare Biodiversität in Foraminiferen: Konsequenzen für Taxonomie und Biogeographie. 7.3.
Kubecka Jan	Institut für Hydrobiologie der Tschechischen Akademie der Wissenschaften, Budweis, Tschechien	Successes and problems of horizontal acoustics for surveys of surface waters of lakes. 21.3.
Peduzzi Peter	Institut für Ökologie und Naturschutz der Universität Wien	Organisches Material 2µm in einem Fluss-Ausystem: Die Welt zwischen Bakterien und niedermolekularem DOM. 20.6.
Pugliese Nevio	Universität Triest, Italien	Ostracods as environmental and paleo-environmental indicators. 14.3.
Schagerl Michael	Institut für Ökologie und Naturschutz der Universität Wien	Algenpigmente als chemotaxonomische Marker. 6.6.
Schmalwieser Markus	Wien	Die ökomorphologische Zustandskartierung von Fließgewässern in Oberösterreich 1983-2000. 11.4.

Statzner Bernhard	CNRS-Ecologie des Hydrosystèmes Fluviaux Univ. Lyon, Frankreich	Rolling stones - der Beitrag von Fließwassertieren zum Feststofftransport und zur Habitatsdynamik. 29.5.
Tischler Gerhard	Institut für Limnologie, Mondsee	Auswirkungen der Nahrungs- aufnahme von Jungbarschen (<i>Perca fluviatilis</i> L.) auf die Zooplanktodynamik in einem mesotrophen See (Wallersee, Salzburg). 13.12.
Tockner Klement	EAWAG, Zürich, Schweiz	Biodiversität in Flussauen: Leben im Grenzbereich von Wasser und Land. 16.5.
Tollrian Ralf	Ludwig-Maximilian Universität, München, Deutschland	The Ecology and Evolution of Inducible defenses: Aquatic examples. 10.10.
Wüest Alfred	EAWAG, Kastanienbaum, Schweiz	Der Vostok See in der Antarktis. 18.4.

2.6. Wissenschaftleraustausch 2002

2.6.1. Inlands- und Auslandsaufenthalte von Mitarbeitern

Name des Mitarbeiters	Gastinstitution u. Aufenthaltsdauer	Finanzierung
Boenigk	Institut für Zoologie und Limnologie, Uni Innsbruck, Österreich, 15.-17.4.	Uni Innsbruck & Jens Boenigk - Privatfond
Boenigk	Institut für Zoologie und Limnologie, Uni Innsbruck, Österreich, 8.-12.11.	Uni Innsbruck & Jens Boenigk - Privatfond
Dokulil	Bangkok metropolitan Administration, Bangkok Thailand, 13.-20.7.	EU-Project Asia Urbs, Stadt Wien, MA45
Hahn	Nanjing Institute of Geography & Limnology, Chinese Academy of Sciences, 12.-22.11.	ÖAW-Austausch
Kurmayer	TAFIRI (Tanzanian Fisheries Research Institute), Mwanza Centre, P.O. Box 475, MWANZA, TANSANIA, 15.-29.5.	IPGL-Kurs
Kurmayer	International Institute for Infrastructural hydraulic and environmental Engineering (IHE), Delft, 29.-31.10.	IPGL-Kurs
Weisse	Nanjing Institute of Geography & Limnology, Chinese Academy of Sciences, 12.-22.11.	ÖAW-Austausch

2.6.2. Aufenthalte von Gastwissenschaftlern

Name des Gastes	Herkunftsinstitution und Aufenthaltsdauer	Finanzierung
Baltanas Angel	UAM, Madrid, Spanien, 4.-11.8.	UAM
Gasol Josep	Institut de Ciències del Mar, Barcelona, Spanien, 1.-15.8.	ÖAW-Austausch
Iepure Sanda	Inst. Speologie "E.G. Racovitza", Cluj, Rumänien, 16.9.-31.10.	ÖAW-Austausch
Kiss Anita	Ungar.Akad, Donau FS, Budapest Ungarn, 19.-26.6	ÖAW-Austausch
Lange-Bertalot Horst	Botanisches Institut, Universität Frankfurt/Main, Deutschland, 19.-24.6.	privat
Mikheev Victor	A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution. Russian Academy of Sciences. Moskau. 6 Wochen	ÖAD
Müller Helga	Konstanz, Deutschland, 5.-28.11.	Institut
Namiotko Tadeusz	Univ. Gdansk, Inst f. Genetik, Gdansk, Polen, 28.8.-27.9.	ÖAW-Austausch
Pasternak Anna	Institute of Oceanography. Russian Academy of Sciences. Moskau. 6 Wochen	ÖAW-Austausch
Picot Laurent	Univ. Freiburg, Paläontolog. Institut, Freiburg, Schweiz, 6.-7.8., Sept. 2002-August 2003	privat
Posch Thomas	Institut für Zoologie und Limnologie, Uni Innsbruck, Österreich, 29.-31.10.2002	
Pugliese Nevio	Univ. Triest, Italien, 13.-15.3.	Univ. Triest
Tinner Willi	Botanisches Institut, Universität Bern, Schweiz, 10.-11.12.	
Zolt Guido	Univ Debrecen, Institut für Ökologie Debrecen, Ungarn, 10.-28.6.	privat

2.7. Ausbildung und Schulung 2002

Name	Herkunftsinstitut, Dauer, Ausbildungsziel, Betreuer	Finanzierung
Chen Yuwei	Nanjing Institute of Geography and Limnology, Academia Sinica, Nanjing, VR China, Dissertation, ganzj. (Dokulil, Teubner)	Österreichischer Auslandsdienst (ÖAD)
Gassner Hubert	Bundesamt für Wasserwirtschaft, Dissertation, 2 Mo (Wanzenböck)	BAW
Gumpenberger Marlies	Universität Salzburg, Diplomarbeit, 3 Mo (Kurmayer)	FWF P15709
Hartl Sylvia	Institut für Zoologie, Universität Salzburg, Diplomarbeit, 9 Mo (Wanzenböck)	
Hetzel Markus	Institut für Ökologie und Naturschutz, Universität Wien, Diplomarbeit, ganzj., (Schmidt & C. Kamenik)	FWF
Hofbauer Sonja	BOKU Wien, Ferialpraktikum 12.8.-27.9.	
Kabas Willi	Universität Wien, Dissertation (Dokulil)	
Kaiblinger Christina	Institut für Ökologie und Naturschutz Universität Wien, Diplomarbeit, ganzj. (Schmidt & C. Kamenik)	FWF
Knoblechner Josef	Univ. Salzburg, Ferialpraxis 1.7.-15.8.	
Kutzenberger Thomas	Universität Wien, Diplomarbeit, ganzj. (Kurmayer)	Institut
Lemberger Ines	Universität Wien, Diplomarbeit (Dokulil)	
Mayrhofer Sandra	Universität Wien, Institut für Ökologie und Naturschutz, Diplomarbeit (Danielopol)	
Pfandl Karin	Universität Innsbruck, März-Mai, im Rahmen einer	

Purtscher Ulrich	Diplomarbeit in Kooperation mit der Uni Innsbruck (Boenigk, Posch)	Dekanatstipendium, ÖNIAD
Qinglong Wu	Institut für Ökologie und Naturschutz, Universität Wien, Dissertation, ganzj. (Humpesch)	ÖAD
Rothauer Verena	Nanjing Institute of Geography & Limnology, Chinese Academy of Sciences., Dissertation, ganzj. (Hahn, Weisse)	privat
Schygula Christof	Universität Köln., Diplomarbeit, ganzj. (Arndt, Boenigk)	
Stabauer Paul	HTL Lebenstechnologie in Wels, 4 Wo Praktikum (Kurmayer)	privat
Tischler Gerhard	Institut. für Zoologie, Universität Salzburg, Dissertation, ganzj. (Wanzenböck)	ÖAW DOC
Wolfram Georg	Institut für Ökologie und Naturschutz, Universität Wien, Dissertation, ganzj (Humpesch)	

International Postgraduate Training Course in Limnology

Ariunjargal Jamsansuren	National agency for Meteorology, Hydrology and Environmental Monitoring, Ulaanbator, Mongolia, 2.4.-4.10., IPGL-Kurs, IPGL	BMaA
Asiyo Grace Ssanyu	Makerere University, Kampala, Uganda, 2.4.-4.10., IPGL-Kurs, IPGL	BMaA
Djuharijono	Brantas River Water Quality and Pollution Management Project, Malang, Indonesien, Spezial-Kurs, 23.7.-18.8., IPGL	Verbundplan GmbH
Efendi Firman Sarifudin	Brantas River Water Quality and Pollution Management Project, Malang, Indonesien, Spezial-Kurs, 23.7.-18.8., IPGL	Verbundplan GmbH
Fulanda Bernerd Mulwa	Sagana Fish Culture Farm, Sagana, Kenya, 2.4.-4.10., IPGL-Kurs, IPGL.	BmaA
Gross Guillén Haydée del Carmen	ASTEC, Managua, Nicaragua, 2.4.-4.10., IPGL-Kurs, IPGL	BMaA
Habteselassie Redeat	National Fisheries and other Living Aquatic Resources Research Center, Sebeta, Äthiopien, 01.04.-30.10., Diplomarbeit Dr. M. Leichtfried & IPGL	BMaA
Hidajat Darwis	Brantas River Water Quality and Pollution Management Project, Malang, Indonesien, Spezial-Kurs, 29.4.-25.5., IPGL.	Verbundplan GmbH
Indraswari Hermien	Brantas River Water Quality and Pollution Management Project, Malang, Indonesien, Spezial-Kurs, 23.7.-18.8., IPGL	Verbundplan GmbH
Jiang Jing	Nanjing Institute of Geography & Limnology, Nanjing, China, 2.4.-4.10., IPGL-Kurs, IPGL.	BMaA
Magezi Godfrey	Fisheries Resource Research Institute, Jinja, Uganda, 17.5.-25.9., TA-Spezial-Kurs, IPGL.	BMaA
Mtethiwa Austin Hendersons	Concern Universal, Nkhotakota, Malawi, 2.4.-4.10., IPGL-Kurs,	BMaA

	IPGL	
Nattabi Juliet	Makerere University, Kampala, Uganda, 01.04.-30.10., Diplomarbeit Mag. G. Winkler	BMaA
Odhiambo Elizabeth	National Museums of Kenya, Nairobi, Kenia, 01.04.-30.10., Prof. H. Waidbacher, DI Michael Straif & IPGL	BMaA
Ong'ondo Geoffrey	Egerton University, Njoro, Kenya, 27.6.-26.10., TA-Spezial-Kurs, IPGL.	BMaA
Purwanti Rifda Churnia	Brantas River Water Quality and Pollution Management Project, Malang, Indonesien, Spezial-Kurs, 29.4.-25.5., IPGL	Verbundplan GmbH
Ramadhan Sihaba Mwaitega	FRONTIER-TANZANIA, Ifarara, Tanzania, 2.4.-4.10., IPGL-Kurs, IPGL	BmaA
Regmi Bishnu Prasad	Kathmandu University, Kathmandu, Nepal, 2.4.-4.10., IPGL-Kurs, IPGL.	BMaA
Rohani Inni Dian	Brantas River Water Quality and Pollution Management Project, I Malang, Indonesien, Spezial-Kurs, 14.5.-30.6., IPGL	Verbundplan GmbH
Roldan Alberto Toriz	Autonomous University of Guadalajara, Oaxaca, Mexico, 2.4.-4.10., IPGL-Kurs, IPGL	BMaA
Sembiring Rentjana	Brantas River Water Quality and Pollution Management Project, Malang, Indonesien, Spezial-Kurs, 14.5.-30.6., IPGL	Verbundplan GmbH
Sekadende Baraka	Tanzanian Fisheries Research Institute, Kigoma, Tansania, 01.04.-30.10., Dr. R. Kurmayer & IPGL	BMaA
Sinyinza Robert	Lake Tanganyika Research Center, Mpulungu, Sambia, 01.04.-30.10., Prof. Ch. Sturmbauer & IPGL	SIL

**ÖSTERREICHISCHE
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN**

JAHRESBERICHT 2002

INSTITUT FÜR LIMNOLOGIE

ABTEILUNG LUNZ

BERICHTSZEITRAUM:	1.1.2002 – 31.12.2002
LEITER DER BERICHTENDEN	Prof. Dr. Gernot BRETSCHKO [†]
FORSCHUNGSEINRICHTUNG:	Dr. Maria LEICHTFRIED (Stellvertr.)
ANSCHRIFT:	SEEHOF 4, 3293 LUNZ

2. WISSENSCHAFTLICHE TÄTIGKEIT

2.1. Während des Berichtsjahres 2002

Am 28. März, knapp vor Ostern, verloren wir unseren Abteilungsleiter Prof. Dr. Gernot Bretschko durch schwere Krankheit. An der Abteilung Biologische Station Lunz wurde versucht, trotz aller Verluste und trotz des vorgezogenen Schließungsbeschlusses der ÖAW, alle Arbeiten wie geplant weiterzuführen. Es sind jedoch 2 Akademiker-Stellen (Bretschko, Malicky) und 2 technische Assistenten-Stellen (Lanzenberger, Leichtfried A.) vakant. Das sollte bei der Beurteilung des folgenden Berichtes in Betracht gezogen werden.

Der letzte österreichische Dissertant von Prof. Bretschko promovierte im Mai und konnte in die Bewältigung der Aufgaben der Abteilung eingebunden werden.

Der bald nach dem Tod des Abteilungsleiters gefaßte Beschuß der ÖAW, den Standort Biologische Station Lunz schon Ende 2002 statt Ende 2003 zu schließen und im Jahre 2003 nur mehr Notbetrieb zu erlauben, wirkte sich sehr negativ auf Motivation und Stimmung in der Abteilung aus. Unterstützt durch Anteilnahme von Kollegen und Institutionen aus der ganzen Welt, versuchten wir, die Untersuchungen weiterzuführen, und die „Long term“ Datenerhebung fortzusetzen, insbesondere im RITRODAT-LUNZ Areal am Oberen Seebach.

1. FLEISSGEWÄSSERÖKOLOGIE

OBERER SEEBAACH / RITRODAT-LUNZ

LEICHTFRIED, Maria, WAGNER, Franz, FLEITUCH, Tadeusz (Univ. Krakau), UVIRA Vladimir (Univ. Olomouc)

Die Routinemessungen wurden weitergeführt.

Folgende Parameter wurden erfaßt:

Topographie – Uferlinie - Pegelstände (1 Bach- und 3 Grundwasserpegel) - Temperatur (12 Meßstellen) - Emergenz (10 Trichterfallen)

Räumliche Verteilung der Organismen im Bachsediment

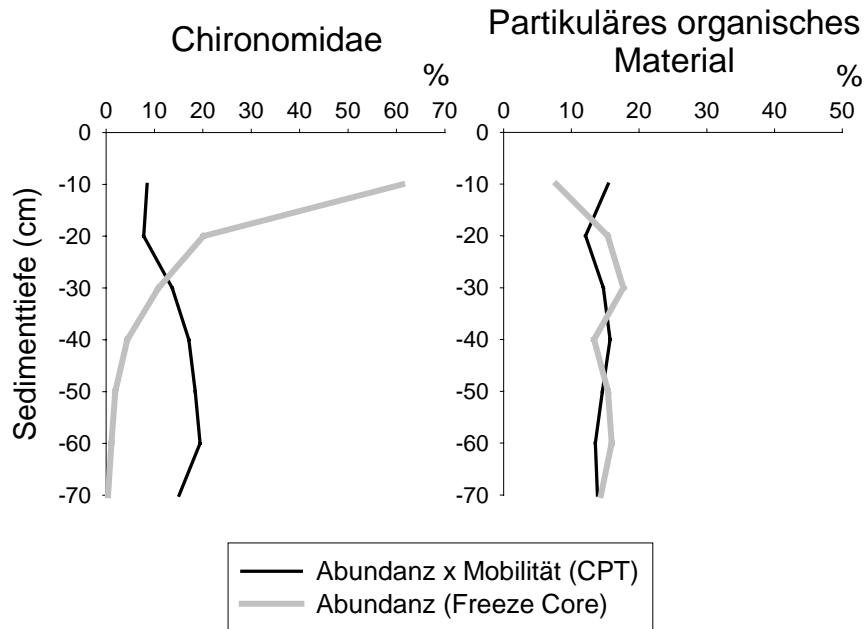
In früheren Studien erwies sich die relative Tiefenverteilung des Zoobenthos in den Bett sedimenten zeitlich stabil. Die Ursachen für diese Stabilität wurden mit zwei Methoden untersucht; mit Cage Pipe Traps (CPT, modifizierte Körbchensonden) welche gemäß dem Fallenprinzip Informationen über Abundanz x Mobilität liefern und mit der Freeze Core Methode, welche genaue Abschätzungen der Abundanzen erlaubt.

In der Tiefenverteilung der benthischen Invertebraten verhalten sich Abundanz und Mobilität gegensätzlich, was daraus ersichtlich ist, daß die Abundanz mit der Sedimenttiefe sinkt und Abundanz x Mobilität ansteigt. Diese Beziehung gilt für die gesamte epigäische Fauna (Abb. 1). Die Mobilität besteht aus einer passiven Komponente, der Verdriftung der Invertebraten durch die Interstitialwasserströmung und einer aktiven Komponente, der echten Aktivität der Tiere. Beim partikulären organischen Material, welches ausschließlich passiv verfrachtet wird, steigt die Variable "Abundanz x Mobilität" (= Trockengewicht des partikulären organischen Materials aus den CPT Proben) mit der Tiefe nicht an und es gibt keine Unterschiede zwischen der Tiefenverteilung gemessen mit der CPT und der Freeze Core Methode (Abb. 1). Der Anstieg der Mobilität der Tiere mit der Tiefe ist daher auf steigende Aktivität zurückzuführen. Dieses räumliche Muster und die Gegenläufigkeit von Abundanz und Aktivität scheint auf das limitierende Raumangebot zurückzuführen zu sein. Die Schichtdicke der Bett sedimente (sensu Bretschko 1992) und damit die Tiefenverteilung der Organismen ist auf die Wechselwirkung von Abundanz und Aktivität im vorhandenen Raum zurückzuführen und daher ein Sedimentcharakteristikum des jeweiligen Versuchsgebietes.

Abschluss und Zusammenfassung der Forschungsarbeiten im RITRODAT

Im Jahr 2003 sollen die Forschungsprojekte im Langzeitprojekt RITRODAT abgeschlossen und die Ergebnisse zusammengefasst werden. Während des Arbeitsjahres 2002 wurde mit der Archivierung und Auswertung der Langzeitdaten begonnen, welche vor allem meteorologische, und hydrologische Messreihen umfassen. Teile dieses Datenmaterials wurden bereits in elektronische Form gebracht.

Abbildung 1. Relative Tiefenverteilung (in %) für die Chironomidae und partikuläres organisches Material. Mit Cage Pipe Traps (CPT) wurde Abundanz x Mobilität (Individuen pro cage, gefangen in 3 Tagen) und mit Freeze Cores (FC) wurde Abundanz (Individuen pro Liter Sediment) gemessen. Die Daten sind Mittelwerte (CPT: n = 4, FC: n = 6) von den Referenzstellen am letzten Probennahmetermin.



Im Rahmen der Wissenschaftlich/Technischen Zusammenarbeit Österreich – Polen konnte ein Projekt fortgesetzt werden und ein Projekt geplant und eingereicht werden.

- Horizontale Faunaverteilung und der Einfluß des shear-Stresses und des Nährstoffangebotes auf diese wurde sowohl im Oberen Seebach als auch in der Kamienica (Gorczanski Nationalpark) südlich von Krakau untersucht. Einige Resultate werden präsentiert.

Die höchsten Werte für shear Stress wurden erwartungsgemäß in den Riffle-Bereichen beider Flüsse (16,0 dyn/cm² im Mittel) im Oberen Seebach, 12 dyn/cm² im Mittel in der Kamieuica, Fig. 1) gemessen.

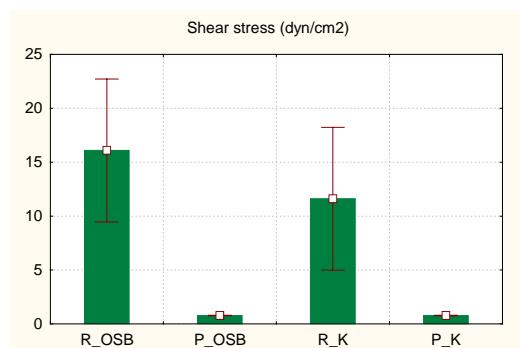


Fig.1. Shear stress (average and standard deviation) in Oberer Seebach (OSB) and in Kamienica stream (K) in two habitats riffle (R) and pool (P).

Oberer Seebach wies in den Feinsedimenten (< 1mm) untersuchter Riffle- und Pool-Bereiche zehnmal höhere Nährstoffkonzentrationen (TOC, TON) als die Feinsedimente der Kamienica (Fig. 2 und 3). Verschiedene geologische Situation und längere hohe Wasserführung der Kamienica können diese Resultate erklären.

Diesem Nährstoff-Verteilungsmuster folgt auch die Makrozoobenthische Fauna (Fig. 4).

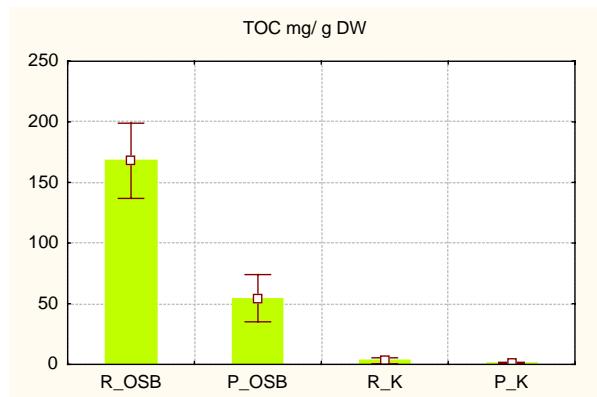


Fig. 2. Total organic carbon concentration (average and standard deviation) in Oberer Seebach (OSB) and in Kamienica stream (K) in two habitats riffle (R) and pool (P).

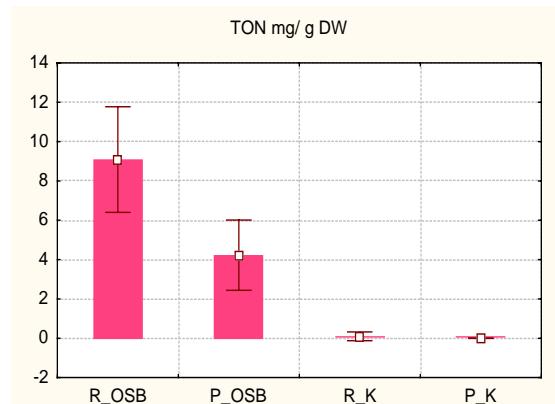


Fig. 3. Total nitrogen concentration (average and standard deviation) in Oberer Seebach (OSB) and in Kamienica stream (K) in two habitats riffle (R) and pool (P).

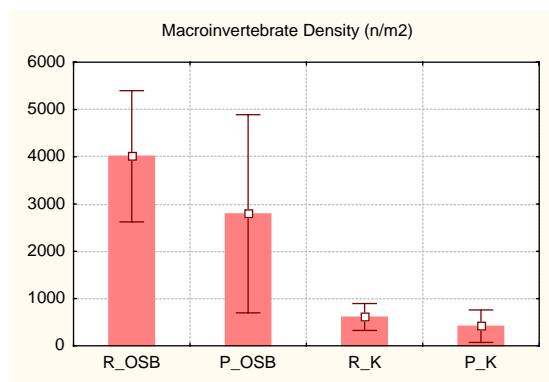


Fig. 4. Total density of macroinvertebrates (average and standard deviation) in Oberer Seebach (OSB) and in Kamienica stream (K) in two habitats riffle (R) and

Im Oberen Seebach konnten Beziehungstrends zwischen shear stress und Taxa-Abundance gefunden werden (Fig. 5). Baetidoe, Heptagenidae und Bythiniella bevorzugen höhere shear stress der Riffle-Bereiche, während im Gegensatz dazu die Habroleptoides und Oligochaeta niedrigeren shear stress in Pools kombiniert mit Futter-

Angebot höherer Qualität bevorzugen (Fig. 5).

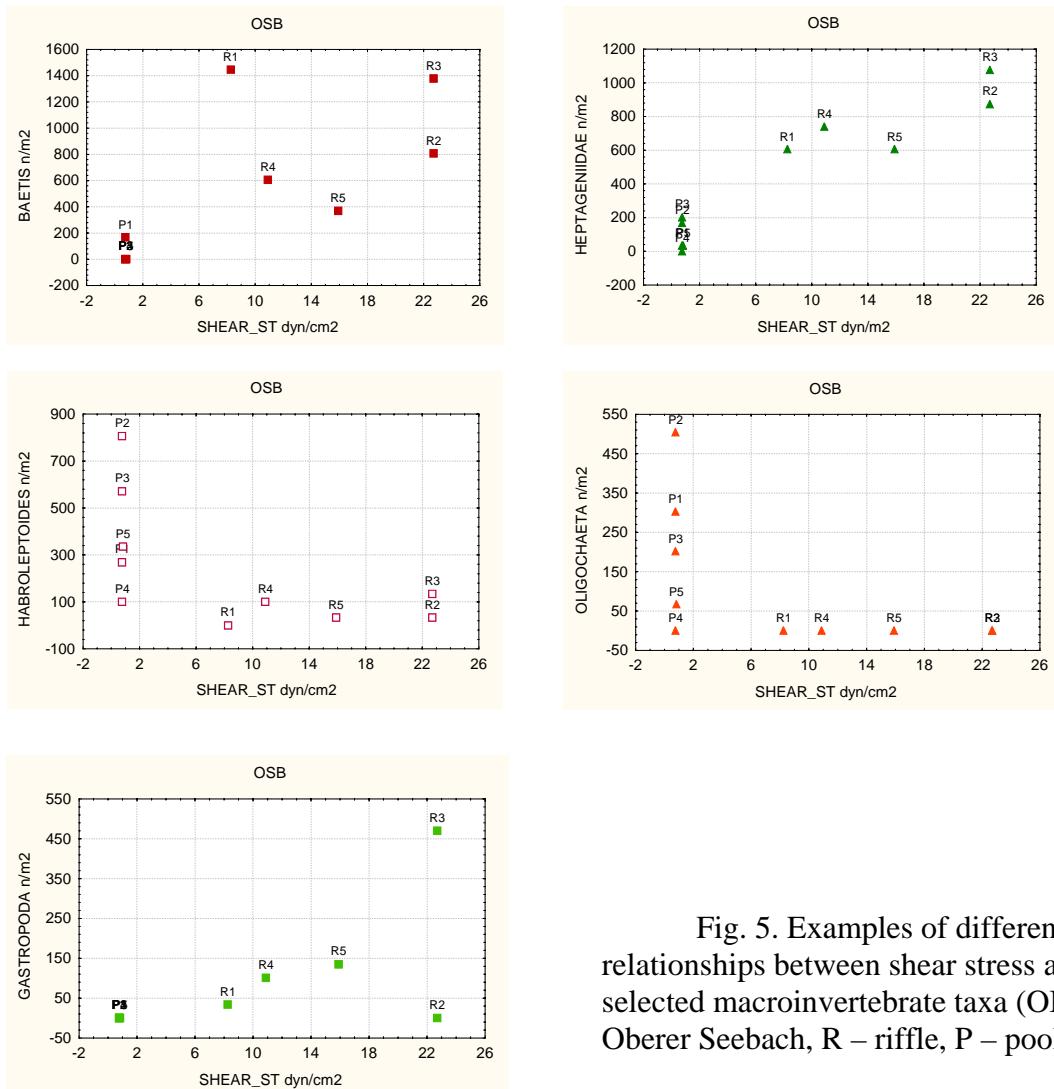


Fig. 5. Examples of different relationships between shear stress and selected macroinvertebrate taxa (OSB – Oberer Seebach, R – riffle, P – pool)

2. TROPISCHE FLEISSGEWÄSSER

KENYA / ÄTHIOPIEN

LEICHTFRIED Maria, WAGNER Franz, MATHOOKO M. Jude and M'ERIMBA Charles M. (Egerton), HABTESELASSIE Redeat (Addis Ababa),

Zu dem schon untersuchten Fluß Njoro, der belastet ist, wurde ein unbelasteter Fluß zum Vergleich gefunden – Naiberi River in der Gegend um Eldoret. In dem weitgehend naturbelassenen Fluß wurde auch makrozoobenthische Fauna, partikuläre organische Substanz als Energiebasis und die Drift von beiden untersucht und mit denen vom Njoro River verglichen. Die ersten Resultate sind in der Abbildung 1-3. Die Untersuchungen werden bis in das nächste Jahr weitergeführt.

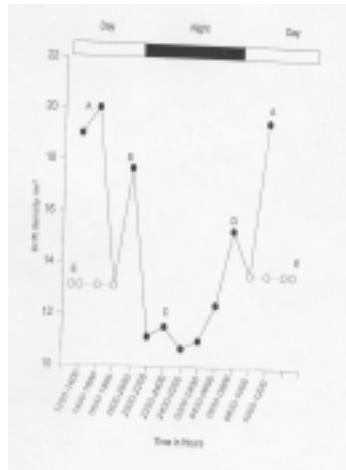


Abb.1: Macroinvertebrate drift in Njoro River

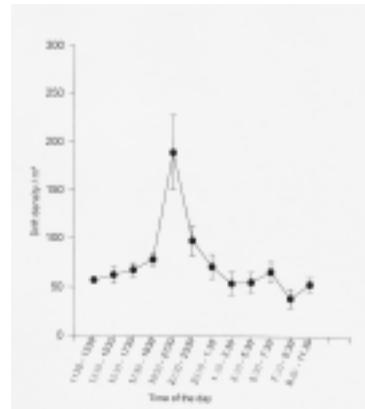


Abb.2: Drift density/m³ over 24 hours in Naiberi River. Error bars are \pm SE bars

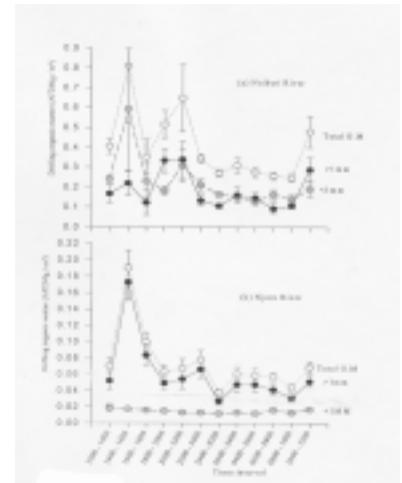


Abb.3: Drifting coarse particulate organic matter (CPOM) in both Naiberi and Njoro River letters O.M. denotes organic matter. Error bars are \pm SE

In Äthiopien konnte zum ersten Mal einige Bäche ökologisch untersucht werden. Mittelpunkt dieser Untersuchungen waren die Fischpopulationen und die Makrozoobenthische Fauna als Nahrungsquelle für diese. Es wurden drei Zuflüsse des Langanosees im Rift Valley südlich von Addis Ababa gewählt; Lepis, Gedemso, Holuka. Die Untersuchungen werden weitergeführt und Zusammenarbeitsprojekte ausgearbeitet.

PHILIPPINES / Univ. HOHENHEIM (BRD)

LEICHTFRIED Maria, GOELTENBOTH Friedhelm., MILAN Patientia

Auf der Insel Leyte wurde zum ersten Mal ein Bach niederer Ordnungszahl ökologisch untersucht. Im Rahmen eines Workshops wurde der Tubod River, ein Regenwaldbach, auf 3 verschieden belasteten Bereichen studiert. Der erste Bereich befand sich im

unberührten Regenwald, der zweite Bereich war in der landwirtschaftlich bebauten mittleren Region, und der dritte Bereich befand sich unter der Ortschaft Cienda. Die makrozoobenthische Fauna, Fische und organisches Material (CPOM) wurden aufgenommen, sowie abiotische Parameter gemessen. In Fig.6 sowie in Abbildung 4 & 5 sind die ersten Resultate dargestellt.

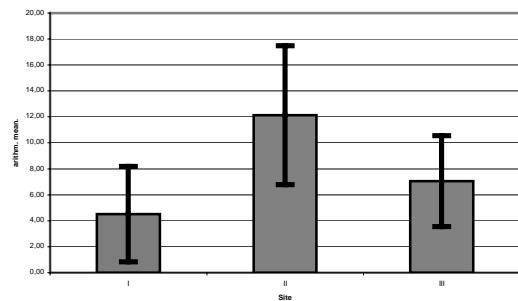


Fig.6 : The benthic coarse particulate organic matter (CPOM, g/m²) in Tubod River

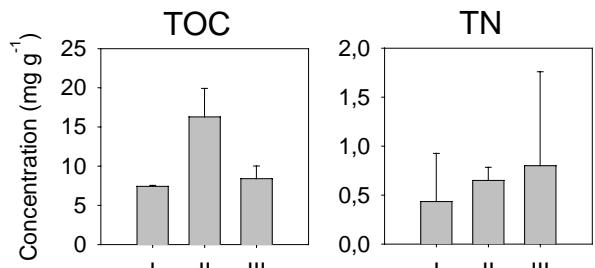
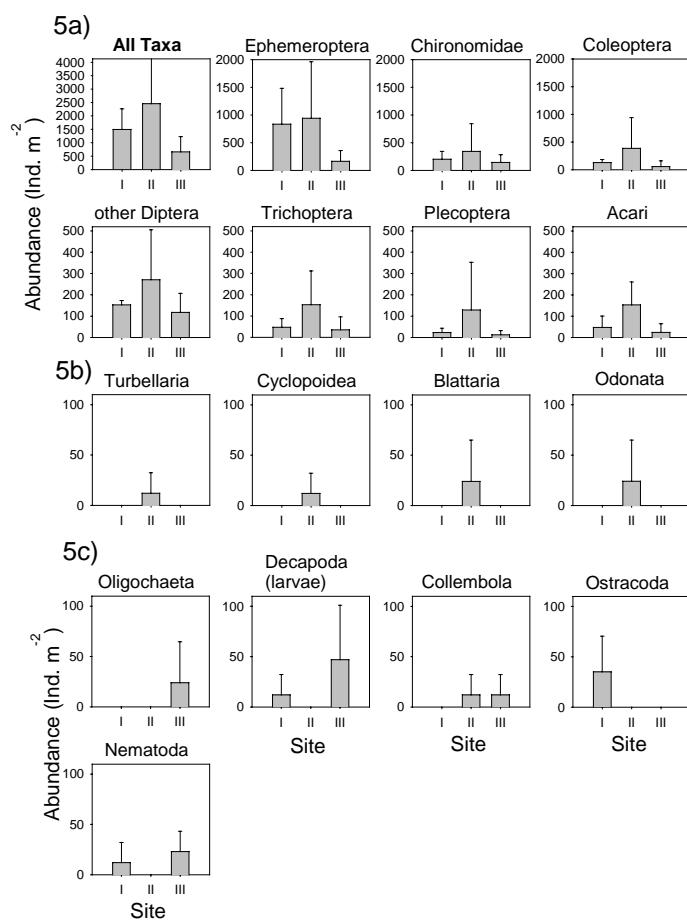


Abb.4: Total organic carbon (TOC) and total nitrogen (TN) concentrations (n = 3) in fine bed-sediments (< 100 µm) of Tubod River



ADAMICKA, Peter

Ausgehend von Goethes Morphologie wird deren Geltungsbereich erweitert. Genetisch bedingte Zeitgestalten finden sich insbesondere im Verlauf der menschlichen Geschichte: die Spenglerschen Hochkulturen. Was Spengler Gleichzeitigkeit nennt, kann nun wissenschaftstheoretisch klar gefaßt werden (Homokairie). Damit gehen aber Verschiebungen in der Betrachtungsweise historischer und soziologischer Phänomene einher, die zur „Biologismus“-Debatte und einer Kritik der Aufklärung führen. Die prähistorische Entwicklung des Menschen, weist ethologische Besonderheiten (innerartliche Aggression) auf, die in der Hochkultur „zweckentfremdet“ werden, hauptsächlich durch die Religion(en), was „naturgesetzlich“ zum Zusammenbruch der Hochkultur führt. In der folgenden „ataktischen“ Phase der Entwicklung können sich die menschlichen Populationen regenerieren und werden zu neuer Hochkultur-Entwicklung fähig. Hochkultur ist aber kein nachhaltiges Endziel der Menschheit.

Oswald Spengler hat diese biologische Seite der Kulturentwicklung ziemlich gut vorausgeahnt, die freilich noch als „Metaphysik“ aufgefasst und unbiologisch gedeutet. Ein Teil meiner Arbeit ist notwendigerweise der Auseinandersetzung mit Spengler und dessen Nachfolgern (Toynbee, Bagby u.a.) gewidmet (z.Z. 100 Seiten).

2.2 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 und hat schließlich in Graz bei Prof. Reisinger Biologie studiert. Seine Dissertation befasste sich mit der Limnologie des ‚Grünen Sees‘ am Hochschwab bei Tragöß. Früh kam er mit der Biologischen Station in Lunz in Kontakt, initiierte dort die Limnochemie - Kurse bei Prof. Berger in Lunz und war Vordenker, Motor und immer fröhlicher Mentor der jungen Limnologen in den 60er Jahren. Er ging dann nach Innsbruck zu Prof. Pechlaner und begann während des Internationalen Biologischen Programms (IBP) mit der Hochgebirgsforschung an Seen (Vorderer Finsterthaler See), welche er später nach dem Aufstau des VFS und Verlegung der Forschungsstation auf der anderen Seite des Kühteis zum Gossenköllesee fortgesetzt und intensiviert hat. Aus dieser Zeit stammen viele wesentliche Veröffentlichungen, z.T. auch zusammenfassende Referate in den IBP-Bänden.

Mitte der 70er Jahre wechselte Bretschko an die Biologischen 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 zusammen 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, begannen doch gerade erst einige wenige über Langzeitprojekte in der Limnologie nachzudenken. Bretschko hat alle Aspekte der Fließwasserforschung vorangetrieben (Fließgeschwindigkeit in Lückenräumen, 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 angesehne Mikrobiologie dauerhaft an der Station zu etablieren. Erst heute wird die Bedeutung dieser Langzeitstudie klar und können die Früchte der Arbeit geerntet werden.

Bretschko hat auch an zahlreichen anderen Fließgewässern wesentliche Arbeiten 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 die Vielfältigen Tätigkeiten Bretschkos.

Bretschko war auch in verschiedenen Gremien tätig, so vor allem als Vizepräsident des ÖN.

Leider blieb es ihm versagt, seine aktive Pensionierung zu erreichen, in der er vorhatte, vieles von dem aufzuarbeiten, was an Daten noch unveröffentlicht ist. Hier ist zu hoffen, dass seine Mitarbeiter dies in seinem Andenken noch bewerkstelligen werden.

Bretschko wurde am 19. April 2002 am St. Peter Stadtfriedhof zur letzten Ruhe gebettet. Wir werden ihn nicht vergessen.

Zum Schlusse sei sein Wahlspruch zitiert: *,Nur der Gelehrte versteht, warum die raue Wildnis das menschliche Tun erklärt und mit Sinn erfüllt'* (Leopold 1949).

Martin Dokulil

2.3. Personalstand 2002

Name	Funktion	Anstellungserhältnis	<u>Finanzierung</u>	Beschäftigungsausmaß (in % Vollbesch.)	Beschäftigungs dauer (in Monaten)
ADAMICKA Peter	wiss.Dienst	AKA		100	12
BRETSCHKO Gernot	Univ.Prof.Dr. wiss.Dienst Abteilungsl.	B		100	3
FAHRNER Walburga	Dipl.-Ing., Chem.Ass.	<u>WV</u>			12
KRONSTEINER Ernestine	techn.Ass.	AKA		100	12
LEICHTFRIED Maria	Dr., wiss.D.	B		100	12
PLANITZER Josefa	techn. Ass.	FDV			9
SCHACHNER Margarete	Raumpfleg.	AKA		60	12
SCHÖNBAUER Birgit	Dipl.Ing. wiss.Dienst	FM	Donau Proj. "Freudenau II"	100	6
SOLLBÖCK Engelbert	Tischler, techn.Ass.	VB		100	12
WAGNER Franz	wiss.Dienst	FM/ /FDV		100	12
ZULEHNER-KARL Monika	Sekretärin Bibliothek	AKA		100	12

2.4. Publikationen 2002

2.4.1. Veröffentlichungen

In begutachteten, internationalen Fachorganen:

BRETSCHKO, G.: The lotic fauna in water-logged sediments beyond the waterline in the canalized Danube. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 27: 3942

LINHART, J., FIURASKOVA, M., UVIRA, V.: Moss- and mineral substrata-dwelling meiobenthos in two different low-order streams.- *Arch. Hydrobiol.* 154 (4): 543-560

SCHÖNBAUER, B.: Spatio-temporal patterns of macrobenthic invertebrates in a free-flowing section of the River Danube in Austria.- *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 27: 3975-3976

WAGNER, F.H., BRETSCHKO, G.: Interstitial flow through preferential flow paths in the hyporheic zone of the Oberer Seebach, Austria.- *Aquat. Sci.* 64: 307-316

WARD, J.V., TOCKNER, K., EDWARDS, P.J., KOLLMANN, J., GURNELL, A.M., PETTS, G.E., BRETSCHKO, G., ROSSARO, B.: Potential role of island dynamics in river ecosystems.- *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 27: 2582-2585

2.4.2. Dissertationen

WAGNER, F. H.: Sickerwassereinträge und Sedimentfauna in einem Gebirgsbach.- Dissertation Univ. Wien, 118 pp.

2.4.3. Diplomarbeiten

HABTESELASSIE, R.D.: Trophic Characterization of Fish Populations and the Macrozoobenthic Fauna as a Food Source in Ethiopian Streams. M.Sc.Thesis

2.4.4. Beiträge als Herausgeber, Berichte, Abstracts, Sonstige

FLEITUCH, T., LEICHTFRIED, M.: Hydrology – and Organic Matter-Related Processes as Structural and Functional Tools in Running Water Assessment. Bericht, 8 pp.

FLEITUCH, T., LEICHTFRIED, M.: Ecological Processes in Running Waters – A challenge for European Countries. Abstract. Univ. of Mining and Metallurgy (AGH), Cracow, Poland

LEICHTFRIED, M., MORARA, G.O., MATHOOKO, J.M.: Transport and Retention of Plant Coarse POM in A Tropical 2nd order Stream, the Njoro River, Kenya. Abstract, NABS Bulletin 19 (1): 291

2.5. Wissenschaftliche Zusammenarbeit 2002

2.5.1. Zusammenarbeit mit in- und ausländischen Instituten

Name des Mitarbeiters	Partner (Name, Institution)	Projekt
ADAMICKA P.	Naturhistorisches Museum Wien	Kinetik des Fischschädelns
LEICHTFRIED M.	Dr. J. Schmid-Araya, Dr. P. Schmid (Univ. London)	Meiofauna, Foodwebs
	Prof. Schiemer (Univ. Wien)	Donau
	Dir. Prof. Statzner (Univ. Claude Bernard, Lyon & CNSR)	Fließgewässerökologische Theorie
	Prof. Dr. Waibacher, (Univ. BOKU)	Donau, Ritrodat, Fischökologie
	Dr. Uvira (Univ. Olomouc, Naturw. Fakultät)	Ökologie der Fließgewässer
	Prof. Dr. Helesic, Dr. Zahradkova (Univ. Brno, Dept. Zoology & Ecology)	POM und Biofilme in Fließgewässersedimenten
	Prof. Dr. Mathooko, Dr. Shivoga, W.A. (Univ. Egerton, Njoro, Kenya)	Fließgewässerökologie, Ecotones, Biodiversität, Energiebasis, POM
	Dr. T. Fleituch (Starmach Institut of Freshwater Biology, Polish Academy of Sciences, Poland)	Shear Stress and POM in Running Waters
	Prof. Dr. W. Gölthenboth, Univ. Hohenheim, BRD	Tropische Fließgewässerökologie
	Prof. Dr. P. Milan, Leyte State Univ., Philippines	Tubod River Ecology
	Kultursenat des Landes NÖ	eine der 4 wissenschaftlichen Mitglieder
	ÖN-IAD (Österr. Nationalkomitee der Int. Arbeitsgemeinschaft Donauforschung)	Vorstandsmitglied (Stv. Landesvertreter)

2.5.2. Organisation von wissenschaftlichen Veranstaltungen

SIL Austria Jahrestagung 2002 in Lunz am See, vom 23. bis 25. Oktober

L E H R E

LEICHTFRIED Maria

- IPGL Kurs (Leitung, Koordination, "POM in lotic systems, Protein")
- Tropical Ecology Workshop auf Leyte Philippines, Leitung der Arbeitsgruppe „Stream Ecology“
- Betreuung von 1 Diplomanden & 1 Dissertanten

SCHÖNBAUER Birgit

- IPGL Kurs (Zoobenthos)

WAGNER Franz

- IPGL Kurs (Stream Ecology)

2.5.3. Teilnahme an wissenschaftlichen Veranstaltungen

Name des Mitarbeiters	Veranstaltung	Titel des Vortrages
LEICHTFRIED M.	<p>„Ecology and Eco-Technologies“ Review Conference on scientific cooperation between Austria and Poland, 24.-28.2., Wien</p> <p>„Promotion of Sustainable Development on Global Scale in the Context of the Forthcoming Earth Summit“ Univ. of Mining and Metallurgy, 10.-13.3. Krakau</p> <p>„Agenda for Poland and Austria“, 25.-27.4., Krakow Workshop</p> <p>- NABS Annual Meeting, Pittsburgh, USA, 25.5.-6.6.</p> <p>PLPF Meeting „Plant Litter Processing in Freshwater“, Szentendre, Ungarn 13.-15.9.</p> <p>Forum Alpinum Alpbach 2002, „Die Natur der Alpen“, 23.-27.9. Innsbruck</p> <p>- SIL Austria, 23.-25.10., Lunz</p>	<p>„Hydrology and Organic Matter – Related Processes as Structural and Functional Tools in Running Water Assessment“</p> <p>„Ecological Processes in Running Waters – a Challenge for European Countries?!"</p> <p>„Functioning Aquatic Ecosystem – a Challenge for EU?! Knowledge versus gaps</p> <p>„Transport and Retention of Plant Coarse POM in a Tropic 2nd order stream, the Njoro River, Kenya</p> <p>„Ash Tree Leaf Litter Breakdown in two different Biotops and Streams“</p> <p>„Biological Station Lunz – Long Term Ecological Research“</p> <p>„25 Jahre RITRODAT-LUNZ“</p> <p>„Tiefenverteilung des Zoobenthos im Hyporheal“</p>
WAGNER F.	- SIL Austria, 23.-25.10., Lunz	

2.5.4. Vorträge von Mitarbeitern an anderen Institutionen

Name des Mitarbeiters	Gastinstitution	Titel des Vortrages
LEICHTFRIED M.	Inst. f. Meteorologie und Geodynamik der Univ. Wien	„Biologische Station Lunz: ein Platz für limnologische oder auch für meteorologische Forschung?“

2.5.5. Vorträge von Gästen

Name des Gastes	Herkunftsinstitution	Titel des Vortrages
FLEITUCH T.	Starmach Institut of Freshwater Biology, Polish Academy of Sciences, Poland	Shear Stress and Food Resources in Mountain Streams
HABTESELASSIE R.	Nat. Fisheries & Other Aquatic Life Resource Res., Addis Abeba	Trophic Characterization of Fish Population and the Macrozoobenthic Fauna in Ethiopian Streams

2.6. Wissenschaftleraustausch 2002

2.6.1. Inlands- und Auslandsaufenthalte von Mitarbeitern

Name des Mitarbeiters	Gastinstitution und Aufenthaltsdauer	Finanzierung
LEICHTFRIED M.	Starmach Institut of Freshwater Biology, Polish Academy of Sciences, Krakau, Poland, 1 Woche	Wissen.- Technische Zusammenarbeit Österreich - Polen
	Donau Institut Vacratot/Budapest, Ungarn, 3 Tage	ÖAW – Wissenschaftsaustausch
	National Fisheries and other Aquatic Life Research Center, Addis Ababa, Ethiopia, 2 Wochen	ÖAD Wien
	Egerton University, Njoro, Kenya, 2 Wochen	ÖAD Wien
	Univ. Kelaniya, Sri Lanka, 1 Woche	Univ.Kelaniya/priv
	Leyte State Univ., Philippines, 2 Wochen	Leyte Univ./priv.
	IHE Delft, Niederlande, 3 Tage	IPGL-ÖAD, Wien
	Palacky Univ. Olomouc, CZ, 3 Tage	Univ.Olomouce, CZ
WAGNER F.	Egerton University, Njoro, Kenya, 2 Wochen	ÖAD Wien
	Univ. Tirana, Univ. Shkodra, Albanien, 9.-13.5.	BM f. Wissenschaft

2.6.2. Aufenthalte von Gastwissenschaftlern

Name des Gastes	Herkunftsinstitution u. Aufenthaltsdauer	Finanzierung
GAYRAUD Sebastien	Univ. de Lyon, Frankreich, 1 Woche	IPGL
UVIRA Vladimir	Univ. Olomouc, Tschechien, 1 Woche	ÖAW/priv.
VELECKA Ivonna	Univ. Olomouc, Tschechien, 1 Wochen	ÖAW/priv.
FLEITUCH Tadeusz	Starmach Institut of Freshwater Biology, Polish Academy of Sciences, Polen, 1 ½ Monate	WTZ mit Polen
HELESIC Jan	Univ. Masaryk, Brno, CZ, 6 Tage	WTZ mit Tschechien
MARVANOVA Ludmilla	Univ. Masaryk, Brno, CZ, 4 Tage	IPGL
ZAHRADKOVA Svetlana	Univ. Masaryk, Brno, CZ, 6 Tage	WTZ mit Tschechien
SCHENKOVA Jana	Univ. Masaryk, Brno, CZ, 5 Tage	WTZ mit Tschechien
SUN Shanghai	Nanjing Agricultural Univ. Dept. of Entomology, 1 Monat	Akademie der Wissenschaften China
SCHMID-ARAYA Jenny	Queen Mary Westfield College, London, 14 Tage	IPGL
SCHMID Peter	Queen Mary Westfield College, London, 14 Tage	IPGL

2.7. Ausbildung und Schulung 2002

Name	Herkunftsinst.,Dauer,Ausbildungsziel	Finanzierung
	BRETSCHKO, G., LEICHTFRIED, M., SCHÖNBAUER, B.	
HABTESELASSIE Redeat	Addis A. Ethiopia, MSc-Thesis,	ÖAD
ONGONDO Geoffrey	2 Monate, Praktikum	Österreich
WAGNER Franz	Univ. Wien, 3 Monate, Doktorat	Priv.
AMBERGER Stefan	1 Woche, Praktikum	Priv/Biol.Station Lunz
BAUER Alexandra	3 Wochen, Praktikum	priv./Biol.Station Lunz
FELLNHOFER Christine	3 Wochen, Praktikum	priv/Biol.Station Lunz
LINHART Caroline	3 Wochen, Praktikum	priv/Biol.Station Lunz
RITZINGER Judith	3 Wochen, Praktikum	priv/Biol.Station Lunz
<u>Intern.Postgraduate Training Course on Limnology</u>		
Jing JIANG	Nanjing Inst. of Geography, China	Österreich
Sihaba R. MWAITEGA	Dar es Salaam, Tanzania	Österreich
Bishnu Prasad REGMI	Kathmandu, Nepal	Österreich
Austin H. MTETHIWA	Nkhotakota, Malawi	Österreich
Jamsansuren ARIUNJARGAL	Mongolia	Österreich
Bernerd M. FULANDA	Sagana Fish Culture Farm, Sagana, Kenya	Österreich
Grace S. ASIYO	Kampala, Uganda	Österreich
Haydee Carmen GROSS	Guillen, Nicaragua	Österreich
Alberto T. ROLDAN	Colonia Reforma, Mexico	Österreich
DJUHRIJONO	Indonesia	Österreich
Hermin INDRAFWARI	Indonesia	Österreich
Firman Sarifundi EFENDI	Indonesia	Österreich

2.7. Ausbildung und Schulung 2002

Kurse in Lunz

- Inst.f.Ökologie „Limnologische Breitenbildung“ – 04/15-19, Wien (Singer G.)
- BOKU - „Einführung in die Limnologie“ – 04-22/30 (Prof. Jungwirth)
- „Lehrerfortbildung“ – 05/13-17 (Schagerl M.)
- Vienna International School - „Introduction on Ecology“ - 06-10/21
- Aquatische Biozönosen – Univ. Wien - 07-17/27 (Doz. Waringer)
- Postgraduate IPGL Course „River Ecology“ - 07-29/08-16