

**ÖSTERREICHISCHE AKADEMIE DER  
WISSENSCHAFTEN**

**JAHRESBERICHT 2003**

**INSTITUT FÜR LIMNOLOGIE**

BERICHTSZEITRAUM:

1.1.2003 – 31.12.2003

LEITER DER BERICHTENDEN  
FORSCHUNGSEINRICHTUNG:

Prof. Dr. Thomas WEISSE

ANSCHRIFT:

MONDSEESTR. 9, 5310 MONDSEE

## SUMMARY

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. Three staff positions were renewed in the past year, due to the retirement of two long-term employees and leave of one PostDoc researcher.

Several projects were finished by the Institute, two new larger projects funded by the Austrian Science Fund (FWF) and by the Commission of the European Community started in 2003. The emphasis of most projects was on basic research. Applied limnology was the focus of two interdisciplinary, national projects. A final report on the long-term research programme RITRODAT of the former Department Lunz was published. A new brochure on the structure and research of the Institute was finished and is now available in English and German.

Numerous (16) seminar talks were given at Mondsee, both by guest speakers and members of the scientific staff. Research results were further presented at several international meetings; in particular, researchers of the Institute gave seven oral contributions at the 3<sup>rd</sup> Symposium for European Freshwater Sciences in Edinburgh. Two international workshops, on "Assessing the Variability in Aquatic Microbial Populations: Facts and Fiction" and on "Ecohydrology and Physical Fish Habitat Modifications in Lakes", were organized by the Institute and held in Mondsee. Research results were published in >40 papers in peer-reviewed international journals and books.

Over 30 guests and students from 17 countries participated actively in the institute's research. Three Ph.D. and 6 diploma/masters theses were successfully completed in 2003; one habilitation thesis was submitted. 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 20 graduate students from various African and Asian countries (see <http://www.oeaw.ac.at/ipgl>).

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>SUMMARY</b> .....	2
<b>1. ALLGEMEINE ENTWICKLUNG (PERSONELL, BUDGETÄR, RÄUMLICH)</b>	
1.1. Während des Berichtjahres 2003 .....	5
1.2. Vorschau über die weitere Entwicklung im laufenden Jahr 2004 und Planungen für das kommende Jahr 2005.....	7
<b>2A. WISSENSCHAFTLICHE TÄTIGKEIT DES INSTITUTS</b> .....	8
2.1. Während des Berichtjahres 2003 .....	8
2.2. Vorschau auf die weitere wissenschaftliche Tätigkeit .....	60
2.3. Personalstand 2003 .....	61
2.4. Publikationen 2003.....	63
2.4.1. In begutachteten, internationalen Fachorganen .....	63
2.4.2. Buchbeiträge .....	66
2.4.3. Dissertationen.....	67
2.4.4. Diplomarbeiten .....	68
2.4.5. Symposiumsbeiträge, Berichte, Buchbesprechungen, Abstracts ....	69
2.5. Wissenschaftliche Zusammenarbeit 2003.....	73
2.5.1. Zusammenarbeit mit in- und ausländischen Instituten.....	73
2.5.2. Organisation von wissenschaftlichen Veranstaltungen.....	80
2.5.3. Teilnahme an wissenschaftlichen Veranstaltungen.....	83
2.5.4. Vorträge von Mitarbeitern an anderen Institutionen.....	88
2.5.5. Kolloquiumsvorträge .....	89
2.6. Wissenschaftler austausch 2003.....	91
2.6.1. Inlands- und Auslandsaufenthalte von Mitarbeitern.....	91
2.6.2. Aufenthalte von Gastwissenschaftlern.....	92
2.7. Ausbildung und Schulung 2003.....	94

<b>3. ERLÄUTERUNGEN ZUR FINANZIERUNG 2003 - 2005</b> .....	99
3.1. Erläuterungen zum Rechnungsabschluss 2003 .....	99
3.2. Erläuterungen zum Budgetvoranschlag 2004 .....	99
3.3. Erläuterungen zum Budgetantrag 2005 .....	99

**ANHANG: BUDGETBLÄTTER 2003 - 2005**

## 1. ALLGEMEINE ENTWICKLUNG (PERSONELL, BUDGETÄR, RÄUMLICH)

### 1.1. Während des Berichtjahres 2003

Mit der Schließung der Abteilung Lunz Ende 2002 wurde Mondsee zum alleinigen Standort des Instituts für Limnologie. Drei Mitarbeiter(innen) verblieben im Berichtszeitraum jedoch in Lunz, um die Inventarisierung der Proben und Datensätze des langjährigen Ritrodat-Projektes abzuschließen und um die Instandhaltung der Biologischen Station bis zur Übernahme durch einen neuen Rechtsträger zu gewährleisten.

Zum Ende des Berichtszeitraumes umfasste der Personalstand des Institutes 14 wissenschaftliche und 17 technische bzw. administrative Mitarbeiter(innen), wovon 11 bzw. 13 von der ÖAW bzw. dem Bundesministerium finanziert wurden. Hinzu kamen zahlreiche freie Projektmitarbeiter(innen), Dissertant(inn)en und Diplomand(inn)en, die in wechselnder Anzahl tätig waren. Die Mitwirkung des wissenschaftlichen Nachwuchses an der Institutsarbeit war mit 6 Dissertantinnen und 2 Dissertanten am Jahresende 2003 erfreulich hoch.

Eine Habilitation wurde im Berichtszeitraum eingereicht, drei Promotionen und sechs Diplom- bzw. Masters-Arbeiten wurden erfolgreich abgeschlossen. Ein Dissertant, Michael Schauer, wurde mit einem Förderpreis ausgezeichnet (s. Kasten). Im Berichtsjahr haben >30 Gastforscher aus 17 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.

#### **Personelle Veränderungen sowie besondere Ereignisse**

- |              |   |
|--------------|---|
| 01.02.03     | Pensionierung Claudia Skolaut   |
| 16.-20.2.03  | FEMS Workshop "Assessing the Variability in Aquatic Microbial Populations: Facts and Fiction" in Mondsee                            |
| 30.06.03     | Beendigung der PostDoc-Anstellung von Dr. Nicholas Crosbie  |
| 01.07.03     | Pensionierung Dr. Peter Adamicka  |
| 28.10.03     | Michael Schauer erhält Ruttner-Preis der SIL-Austria  |
| 26.-26.11.03 | UNESCO Workshop "Ecohydrology and Physical Fish Habitat Modifications in Lakes" in Mondsee  |
| 11.-13.12.03 | Inaugural Meeting & Symposium East African-Austrian Water Association (EAAWA) in Mukono, Uganda (Organisiert vom IPGL-Büro Mondsee) |

Im Rahmen ihrer Lehrtätigkeit unterrichteten insgesamt 9 Institutsangehörige an den Universitäten Wien, Salzburg und Innsbruck. Der Internationale Postgraduierten-Lehrgang (IPGL-Kurs), der im Berichtszeitraum bereits zum 28. Mal durchgeführt wurde, stellte unverändert einen wesentlichen Aspekt der Lehraktivitäten des Instituts dar. Die Gesamtstruktur und das Ausbildungskonzept des Kurses wurden erweitert fortgesetzt. Ein Konzept zur strukturellen und fachlich-inhaltlichen Umstrukturierung des IPGL-Kurses und des Master of Science Programms in Limnology & Wetland Ecosystems des IHE in Delft wurde ausgearbeitet. Im Dezember fand das vom IPGL-Kursbüro organisierte konstituierende Treffen und Symposium der "East African - Austrian Water Association (EAWA)" in Uganda mit 138 Teilnehmern von 46 internationalen Fachinstitutionen statt. Im Rahmen des IPGL-Kurses wurden von österreichischer Seite vier Masters-Arbeiten betreut und erfolgreich abgeschlossen. Die insgesamt 20 Kursteilnehmer kamen aus 6 afrikanischen Ländern, aus Palästina, Indonesien, Nepal und China.

Die wissenschaftliche Arbeit und Verwaltung des Instituts wurden durch ein engagiertes, leistungsfähiges technisches Personal unterstützt. Die Anzahl der technisch-wissenschaftlichen Mitarbeiter(innen) war weiterhin im Verhältnis zum wissenschaftlichen Personal zu gering, zum Teil auch bedingt durch lange Krankenstände. Die finanzielle Situation des Instituts hat sich gegen Ende des Berichtsjahrs nach der Budgeterhöhung und durch zusätzliche Projektmittel positiv entwickelt. Der Budgetbeitrag durch den IPGL-Kurs und durch international begutachtete Drittmittelprojekte (7 FWF-Projekte, zwei von der Kommission der EU geförderte Projekte) erreichte mit ca. 50% des Gesamtbudgets einen neuen Höchststand. Zwei dieser Projekte wurden im Jahr 2003 begonnen, eines neu bewilligt, ein weiteres zur Begutachtung eingereicht. Zwei FWF-Projekte wurden im vergangenen Jahr beendet. Hinzu kamen mehrere nationale Drittmittelprojekte, die in Zusammenarbeit mit universitären und außeruniversitären österreichischen Forschungsinstitutionen durchgeführt wurden.

Die Sanierung des Parkplatzes konnte nach erfolgtem Anschluss an das Nahwärmenetz und Fortschaffen des Heizcontainers abgeschlossen werden. Die

Umbauarbeiten im HPLC-Labor konnten abgeschlossen und die geforderten Auflagen des Arbeitsschutzes somit erfüllt werden. Das Labor 'Algenökologie' wurde umgestaltet, um zusätzliche Arbeitsplätze zu schaffen. Die beengte räumliche Situation in Mondsee hat sich jedoch durch die Unterbringung zahlreicher neue Projektmitarbeiter(innen) in den Labor- und Büroräumen im Berichtszeitraum insgesamt verschärft.

## **1.2. Vorschau über die weitere Entwicklung im laufenden Jahr 2004 und Planungen für das kommende Jahr 2005**

Das ordentliche Nettobudget des Instituts beträgt 1,524 Mio EURO. Der für den wissenschaftlichen Betrieb i.e.S. zur Verfügung stehende Anteil des Budgets wird zum überwiegenden Teil aus Drittmittelprojekten finanziert. Diese sollten im laufenden Jahr die Fortführung der Forschungstätigkeit im bisherigen Umfang ermöglichen.

Die Forschungsarbeiten in Mondsee sollen im Hinblick auf die im Mittelfristigen Forschungsprogramm (2001-2005) beschriebene Zielrichtung fortgesetzt werden. Dabei werden die experimentellen ökophysiologischen und molekulargenetischen Untersuchungen an Mikroorganismen (Bakterien und Einzeller einschließlich 'Algen') im Rahmen der laufenden FWF- und EU-Projekte einen Kernbereich bilden, der durch die anderen Fachrichtungen ergänzt wird. Im laufenden und im kommenden Jahr werden fachübergreifende Synthesen zum Schwerpunktthema in Form gemeinsamer Publikationen, Symposiumsbeiträge etc. angestrebt. Aus dieser gemeinsamen Diskussion soll sich die (modifizierte) Fortführung bzw. Änderung des Schwerpunktthemas ergeben.

Die Übernahme mehrerer ehemaliger Lunzer und Salzburger Mitarbeiter(innen) und die Neueinstellung mehrerer wissenschaftlicher und technischer Mitarbeiter(innen) im Rahmen der laufenden Drittmittelprojekte verstärkt das Raumproblem in Mondsee erheblich. **Die Sanierung des 22 Jahre alten Gebäudes, insbesondere die Behebung der fehlenden Isolierung und, damit verbunden, der Ausbau des Dachbodens, ist unverändert der dringlichste Wunsch des Instituts.**

## 2. WISSENSCHAFTLICHE TÄTIGKEIT

### 2.1. Während des Berichtjahres 2003

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Institutsarbeit wurden auf zahlreichen internationalen und nationalen Kongressen, Workshops und in den einschlägigen Fachorganen veröffentlicht. Im Berichtsjahr fanden insgesamt 16 öffentliche Kolloquiumsvorträge in Mondsee statt, wobei 5 von Institutsangehörigen gehalten wurden. Das Institut war auf zahlreichen Fachtagungen im In- und Ausland mit Beiträgen vertreten, wobei der Schwerpunkt mit 7 Vorträgen auf dem 3<sup>rd</sup> Symposium for European Freshwater Sciences in Edinburgh lag. Drei internationale Workshops wurden von Institutsmitarbeitern in Mondsee und in Uganda organisiert und durchgeführt (s. Kasten auf S. 5). Im Berichtszeitraum erschienen 43 Publikationen in wissenschaftlichen Fachorganen, davon 36 in begutachteten internationalen Zeitschriften mit überwiegend hohem 'Impact factor' (Abb. 1); 7 Arbeiten erschienen in den führenden Organen der jeweiligen Fachkategorie (z. B. Limnologie, Ökologie). Zahlreiche weitere Beiträge wie Buchbesprechungen, Projektberichte und populärwissenschaftliche Artikel, die in der Abbildung 1 nicht erscheinen, sind im Kap. 2.4 aufgelistet.

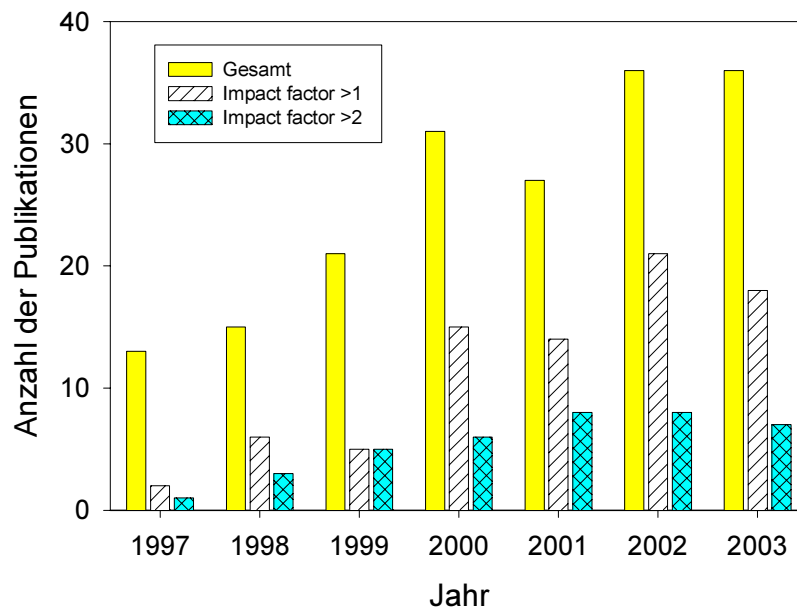


Abb. 1. Gesamtzahl der Publikationen der Abt. Mondsee (bis 2002) bzw. des Instituts für Limnologie (ab 2003) in begutachteten Zeitschriften (1997-2003) sowie Anzahl der Veröffentlichungen, die in Zeitschriften mit einem 'Impact factor' von >1 bzw. >2 erschienen (gemäß 'Journal Citation Reports® Science Edition').



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 veröffentlicht.

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”** wurde fortgeführt. Hierzu wurde wie im Vorjahr im Herbst ein internes Seminar veranstaltet, auf dem der Beitrag der Arbeitsbereiche 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 Problematik der Messung der Artbildung bei Mikro- und Makroorganismen (hierbei v.a. Fische), die Diversität und Evolution spezifischer Gensequenzen (z.B. der kleinen ribosomalen RNA-Untereinheit und der Microcystin-Synthetasegene) sowie die ökophysiologische Bedeutung der Temperatur.

Die Untersuchungen an pro- und eukaryontischen Mikroorganismen wurden weiterhin durch Arbeiten zur Evolutionsbiologie, Ökologie und Biodiversität von Makroorganismen des Grund- und Fließwassers ergänzt. Die Langzeitveränderungen der Seen in Folge des Klimawandels waren und sind das Forschungsgebiet des paläologischen Arbeitsbereichs. Die möglichen Auswirkungen des globalen und regionalen Klimawandels auf Seen und ihre Einzugsgebiete werden in dem EU-Projekt CLIME mittels statistischer Methoden und Modellen untersucht. Die letzten beiden Arbeitsbereiche bearbeiten somit primär den Aspekt der Komplexität im o. g. Schwerpunktthema.

Ein von vier Institutsmitarbeitern und zwei Projektmitarbeiterinnen eingebrachter Antrag auf Errichtung einer Arbeitsgruppe "Organismische Aquatische Ökologie" wurde von der 31. Mitarbeiterversammlung am 7.11.2003 mit 2/3-Mehrheit abgelehnt.

Die wissenschaftliche Tätigkeit des Instituts wird im Folgenden für die einzelnen Themenbereiche im Detail dargestellt.

# Diversität, Lebensstrategien, Populationsdynamik und Ökophysiologie von Planktonorganismen

## Planktische Algenökologie

Die planktische Algenökologie (M. Dokulil, K. Teubner und Studenten) untersucht die Verschiedenheit zeitlich gestaffelter Anpassungen des Phytoplanktons an eine veränderte Umwelt. Ökosystemare Veränderungen als Reaktion auf Klimaänderungen bilden als Beitrag zu **langfristigen Rückkopplungen** den Schwerpunkt im EU-Projekt CLIME (<http://www.water.hut.fi/clime>). Darin werden die Auswirkungen der Veränderungen des Klimas auf Seen und ihre Einzugsgebiete untersucht. Ziel ist die Modellierung der wesentlichen physikalischen und biologischen Komponenten, um Voraussagen über Auswirkungen von Klimaszenarien zu ermöglichen. In Abbildung 2 sind die gemessenen täglichen Oberflächentemperaturen des Mondsees 2001 und 2002 der Anpassung mittels eines physikalischen Modells (PROBE) gegenübergestellt. Dieses Modell wird dann in einem zweiten Schritt mit dem biologischen Modell von Reynolds (PROTECH) verknüpft werden.

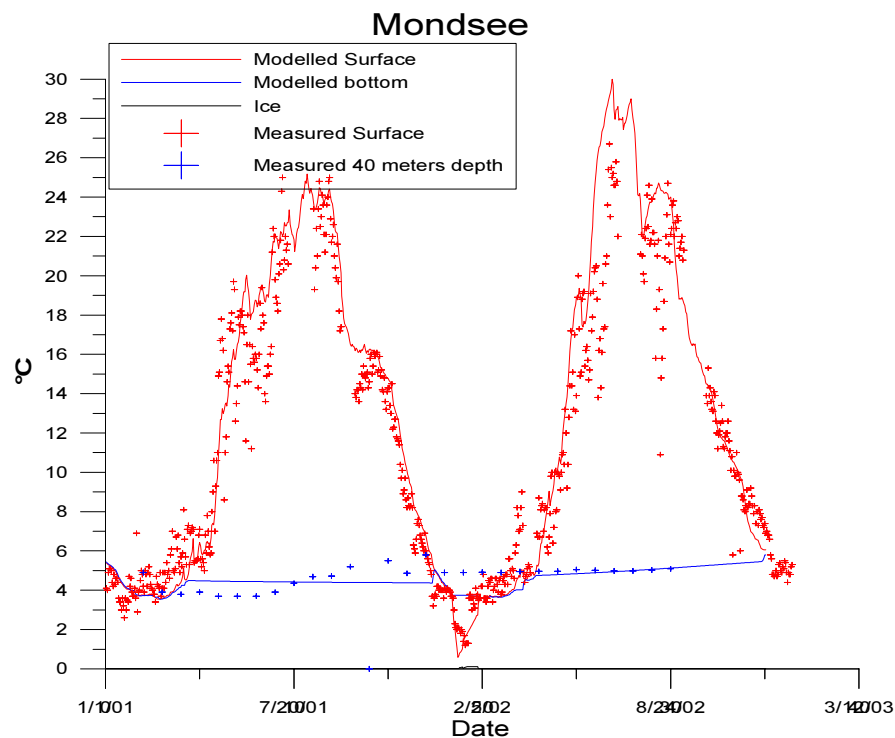


Abb. 2. Simulation der Gewässeroberflächentemperatur des Mondsees 2001 und 2002 mit dem PROBE Modell; + gemessene Temperaturen; - mit PROBE berechnete Temperaturen (Dokulil, Original).

Ein weiteres Beispiel für die oben genannten **langfristigen Rückkopplungen** der Algen auf veränderte Klimabedingungen zeigt die Abb. 3. Langzeituntersuchungen zur Phytoplanktonentwicklung im Mondsee von 1982 bis 2002 ergeben, dass der Tag der Frühjahrsentwicklung zwischen dem 75. und 155. Tag im Jahr, also zwischen Mitte März und Anfang Juni liegt. Der Zeitpunkt des Frühjahrsmaximums ist von der Intensität der Globalstrahlung in den ersten 40 Tage im Jahr abhängig. Demzufolge scheint das Licht bereits sehr frühzeitig im Jahr, von Jänner bis Anfang Februar, einen initialisierenden Signaleffekt auf die Phytoplanktonentwicklung zu haben. Die Schwankungen der Globalstrahlung lassen sich in Beziehung zu dem NAO-Index setzen und zeigen damit, dass die Globalstrahlung und folglich auch der Zeitpunkt der Frühjahrsentwicklung von dem Grossklima abhängt.

Abhängigkeit des Zeitpunktes der maximalen Phytoplanktonentwicklung im Frühjahr von der Intensität der Globalstrahlung

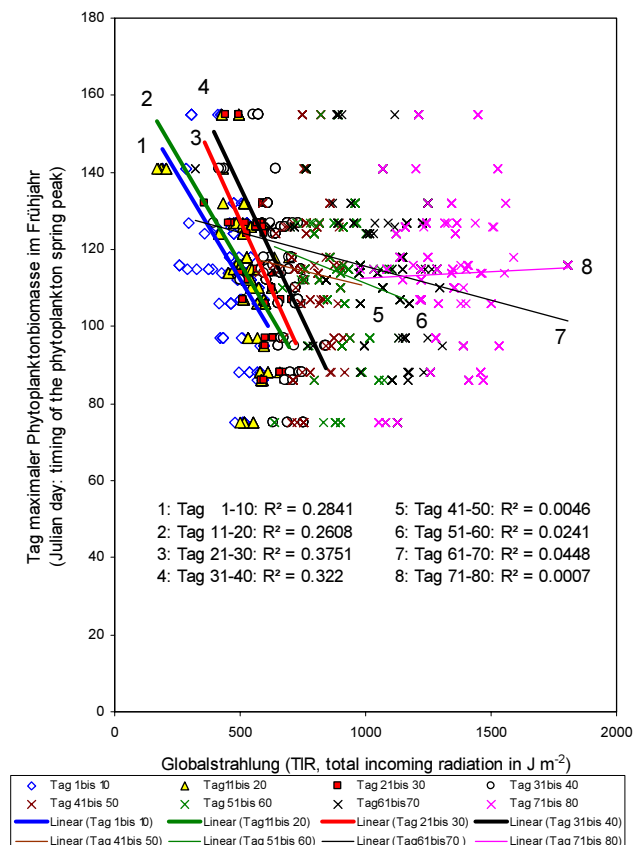


Abb. 3. Abhängigkeit des Zeitpunktes des Frühjahrsmaximums des Phytoplanktons von der Intensität der Globalstrahlung für die ersten 80 Tage im Mondsee. Die Werte wurden in 10-Tageblöcken zusammengefasst (Teubner, in prep.).

Weitere Untersuchungsergebnisse weisen darauf hin, dass Temperaturschwankungen infolge von Klimaänderungen eine nachgeordnete Bedeutung gegenüber dem Licht auf die Phytoplanktonentwicklung im Frühjahr im Mondsee haben. Die Untersuchungen zur zeitlichen Gerichtetheit ablaufender Prozesse im Rahmen des Klimaprojektes CLIME konzentrieren sich auch auf klimabedingte Verschiebungen in der Artenzusammensetzung in der Phytoplanktongemeinschaft.

Alle Erhebungen und Analysen zum Projekt CLIME werden in enger Kooperation mit dem Institut für Gewässerökologie, Fischereiwirtschaft und Seenkunde in Scharfling durchgeführt, welches zusammen mit dem Tourismusverband und dem Reinhaltungsverband Mondsee auch als Endnutzer fungiert. Beim Kick-off Meeting in Windermere England wurde ein Vertreter dieses Instituts in den Beirat des Projektes gewählt. Wir selbst leiten und koordinieren das Arbeitspaket 6 'Physikalische und biologische Modellbildung'.

In den ersten vier Monaten des Jahres wurden vor allem die vorhandenen Datenbanken ergänzt bzw. für die nachfolgenden Modellierungsschritte vorbereitet. Zur genaueren Überprüfung der monatlichen Erhebungen der Nährstoffeinträge in den Mondsee seit 1977 durch das Institut in Scharfling und zur genaueren Erfassung der Einträge wurde ein tägliches Entnahmeprogramm an den drei Hauptzuflüssen in Angriff genommen.

Parallel dazu wurde das 14-tägige Messprogramm am Mondsee fortgesetzt und durch Messungen der Primärproduktion ( $^{14}\text{C}$ -Methode) erweitert. Ein *in situ* PAM-Fluorometer neuester Bauart (Fast<sup>tracka</sup>), welches bisher noch nie in Binnengewässern eingesetzt wurde, ermöglicht gleichzeitig simultan die Erfassung der Akklimatisation der Photosynthese im Lichtgradienten (quantitativ **und** qualitativ mit dem TRIOS Sensor) hochauflösend direkt im Gewässer als Beitrag zu **kurzfristiger Rückkopplungen**. Die aus dem EU-Projekt REFLECT stammende Messboje liefert weiter ständig die notwendigen Wetter- und Umweltdaten

Ergebnisse aus den EU-Projekten REFLECT und CLIME wurden im August bei der SEFS-Konferenz in Edinburgh und beim 'Nordic Climatic Meeting' im Lammi im September vorgestellt. Zur Verbreitung der Ziele und Ergebnisse des Projektes haben eine Veröffentlichung in *Österreichs Fischerei* und ein Interview in den Salzburger Nachrichten beigetragen.

Das EU-Projekt 'Asia Urbs' zur Restaurierung der Klonghs in Bangkok wurde mit

einem Vortragsseminar im Februar in Bangkok und Samut Prakan abgeschlossen.

Das hochauflösende Planktonprojekt an der Donau bei Wolfsthal, das vom österreichischen Nationalkomitee für die Donauforschung (ÖN-IAD) finanziert wird, konnte trotz erheblicher Schwierigkeiten mit der automatischen Messstation der Donaukraft zum Großteil durchgeführt werden. Erste Ergebnisse liegen vor.

#### Vorschau für 2004 und Planung für 2005

In den kommenden zwei Jahren wird das EU-Projekt CLIME die wesentlichste Komponente in der wissenschaftlichen Tätigkeit darstellen. Da das Projekt auf komplexe Zusammenhänge zwischen Klimafaktoren, Einzugsgebiet und See ausgerichtet ist und zudem 'Extremereignisse' ein Schwerpunkt sind, 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. Von vordringlicher Bedeutung ist für 2004 die Einarbeitung in das komplexe Einzugsgebietsmodell GWLF und vor allem die Beschaffung aller dazu notwendigen Daten wie Geländemodell, Landnutzung, Bevölkerung, Tourismuszahlen, Viehbestand, Abflussmengen etc.

Die Erfassung ökophysiologischer Größen mit der *in situ* Fluoreszenzsonde (FRRF) zur Abschätzung der Akklimatisation der Photosynthese wird zum Teil im Rahmen einer Dissertation erfolgen. Ein entsprechender Antrag an den FWF um Förderung eines Projektes zur hochauflösenden Erfassung der Photosynthese mittels FRRF wurde vor kurzem eingereicht.

Das Planktonprojekt an der Donau soll wenigstens ein Jahr weitergeführt werden, um so zu besseren Aussagen kommen zu können. Wegen der häufigen Ausfälle des Messgerätes sind 2003 große Lücken entstanden, die die ursprünglich geplante detaillierte Analyse unmöglich machen. Ein entsprechender Antrag wird im Frühjahr 2004 an das ÖN-IAD zu richten sein.

Das Projekt 'Wasserrahmenrichtlinie' (BMLFUW) ist bis Ende April abzuschließen und ein Endbericht vorzulegen. Danach sollen die Ergebnisse publiziert werden. Monographien über die Alte Donau und den Tai Hu in China werden vorbereitet.

## **Experimentelle Algenphysiologie**

Die experimentelle Algenphysiologie (G. Falkner und R. Falkner, mit L. Eisl) studiert auf der sub-zellulären und zellulären Ebene mit physiologischen Methoden die Selbstorganisationsvorgänge, die in Algenzellen bei der physiologischen Anpassung an Phosphatfluktuationen auftreten. Dabei wird ein perzeptionsbiologischer Ansatz verfolgt. Demnach ist die Art und Weise, wie Organismen in einem Ökosystem ihre biotische und abiotische Umgebung erfahren, konstitutiv für die Entwicklung der Gesellschaft dieser Organismen. Der Schlüssel zum Verständnis der organismischen Erfahrungsprozesse beruht auf der Analyse der **physiologischen Anpassung**. Bei diesem Vorgang kommt es in jedem Organismus bei der Perzeption objektiver Manifestationen in einer Lebensgemeinschaft zu einer funktionellen Integration von verschiedenen Subsystemen der Zelle, von der wir glauben, dass sie eine organismische Informationsverarbeitung über Umweltänderungen widerspiegelt. Dieser Vorgang steht in einem erfahrungsgeschichtlichen Kontext und hängt daher von Anpassungen ab, die die Organismen im Verlauf ihres vorhergehenden Wachstums durchgeführt haben. Auf diese Weise wird in der physiologischen Anpassung ein organismisches "Gedächtnis" für Umweltänderungen wirksam. Bei einer Behandlung der physiologischen Anpassung in Hinblick auf die Sensitivität für externe Stimuli muß daher die "Geschichtlichkeit" eines Erfahrungsaktes berücksichtigt werden. Die Funktionsweise der physiologischen Anpassung ist jedoch nicht nur auf die Vergangenheit gerichtet, da bei diesem Vorgang die verschiedenen Stoffwechselprozesse so aufeinander eingestellt werden, dass der zukünftige Bedarf der Zelle gedeckt ist. Aus diesem Grund hat die physiologische Anpassung einen vektoriellen, gerichteten Charakter, der die Erinnerungen an vergangene Erfahrungen und Intentionen für die Zukunft umgreift, und zwar so, dass dabei der jeweilige Phänotyp sich selbst konstituiert. Damit wird Geschichtlichkeit zum Universalprinzip der Identität organismischer Strukturen. In unserem molekularbiologischen Modell der Phosphataufnahme wurde nun der geschichtliche Aspekt des Anpassungsverhaltens so berücksichtigt, dass die adaptiven Subsysteme zu informationsverarbeitenden Modulen werden, deren Eigenschaften von den vorangegangenen Umwelterfahrungen der Population abhängen. Für dieses Modell wurde ein

Computerprogramm entwickelt, das nun in der Lage ist, noch während der Simulation der Phosphataufnahme im 'Response' auf den jeweiligen Simulationsablauf seine Eigenschaften zu ändern, und zwar so, dass dabei die eigene Simulation gemäß bestimmter antizipatorischer Vorgaben für das weitere Wachstum "interpretiert" wird. Da in diese Vorgaben die Wachstumsvorgeschichte eingeht, haben die Interpretationen den oben erwähnten vektoriellen Charakter.

Die folgenden Abbildungen zeigen das Ergebnis derartiger Simulationen des Phosphataufnahmeverhaltens. Simuliert wurden die Änderungen der externen und der cytoplasmatischen Phosphatkonzentration unter Bedingungen, unter denen bei einer kurzzeitigen Erhöhung der externen Konzentration diese auf Grund der Aufnahmeaktivität der Population rasch wieder auf den Gleichgewichtswert absinkt. Kommt es während des Aufnahmeprozesses zu keiner Anpassung, dann ist eine Fluktuation im externen Milieu von einer transienten Erhöhung der cytoplasmatischen Phosphatkonzentration über den stationären Level begleitet (Abb. 4 und 5). Diese Erhöhung reflektiert die Zeit, die benötigt wird, um inkorporiertes Phosphat in ATP umzuwandeln. Ein derartiges Verhalten entspricht einer Situation, in der keine Information von einem adaptiven Ereignis zum nächsten übertragen wird und daher das "Gedächtnis" der Algen nicht wirksam werden kann. Aus diesem Grund zeigen die nachfolgenden Konzentrationserhöhungen identische Kinetiken.

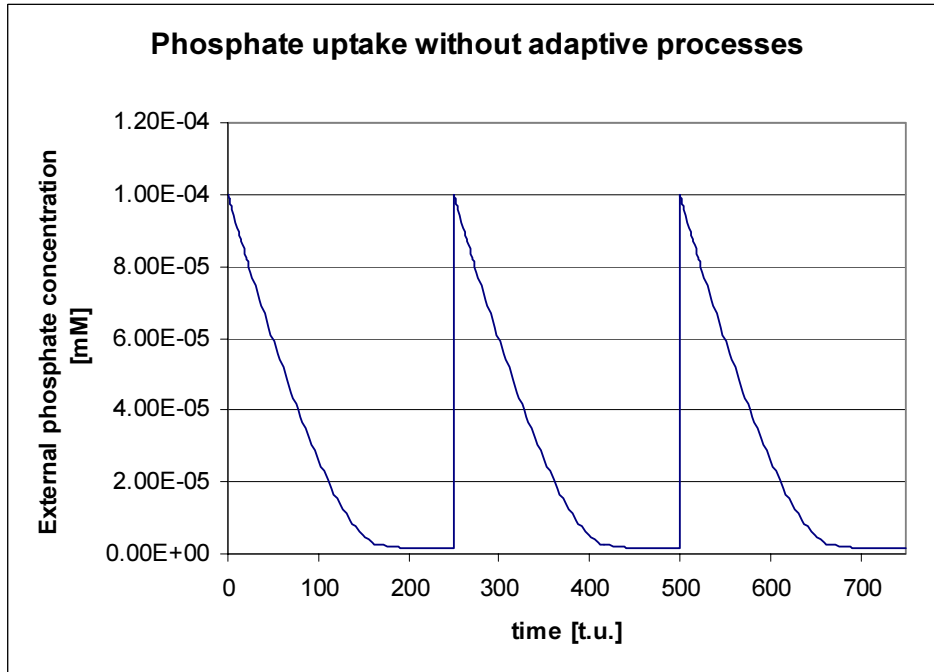


Abb. 4. Änderungen der externen Phosphatkonzentration bei intermittierender Phosphatzufuhr im nanomolaren Bereich ohne Anpassung; t. u. sind die für die Simulation optimal geeigneten Zeiteinheiten, (10 "time units" entsprechen bei realen Experimenten etwa einer Minute).

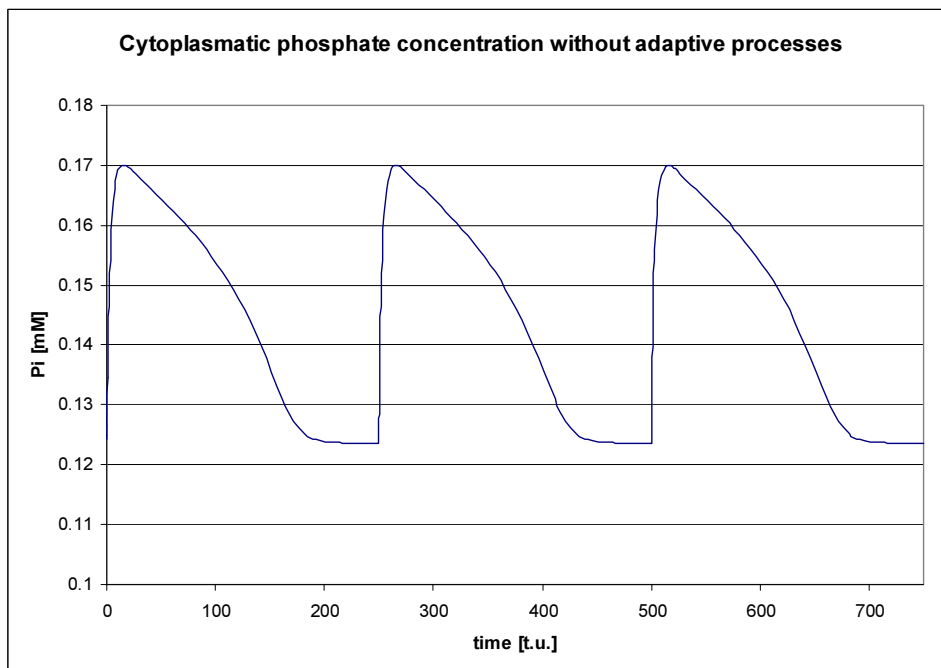


Abb. 5. Änderungen der cytoplasmatischen Phosphatkonzentration bei intermittierender Phosphatzufuhr ohne Anpassung.



Ganz anders ist die Situation im Cytoplasma, wenn Anpassungsprozesse auftreten, die mit einer Änderung der Wachstumsrate einhergehen. Besonders instruktiv ist dabei der Übergang von einem nicht-wachsenden in einen wachsenden Zustand (Abb. 6). Zunächst kommt es auch hier wie im oben beschriebenen Fall zu einem kurzzeitigen Anstieg der cytoplasmatischen Phosphatkonzentration. Sie sinkt dann aber nicht wieder rasch auf den vorigen stationären Wert ab, da auf Grund der adaptiven Verringerung der Aktivität des Phosphataufnahmesystems die Population länger einer erhöhten ambienten Konzentration ausgesetzt ist und daher länger Phosphat in die Zelle einströmt. In diesem Szenario muss nun die Zelle in einer "Entscheidungsfindung" den Anstieg der cytoplasmatischen Phosphatkonzentration in Hinblick auf das nachfolgende Wachstums "interpretieren", wobei diese Interpretation im Sinne eines "Algedächtnisses" von den vorherigen Anpassungen bestimmt wird. Um diesen Vorgang zu simulieren, haben wir im Modell einen Sensitivitätsfaktor eingeführt, der angibt, wie sensibel die Zelle auf eine transiente Erhöhung der cytoplasmatischen Konzentration reagiert.

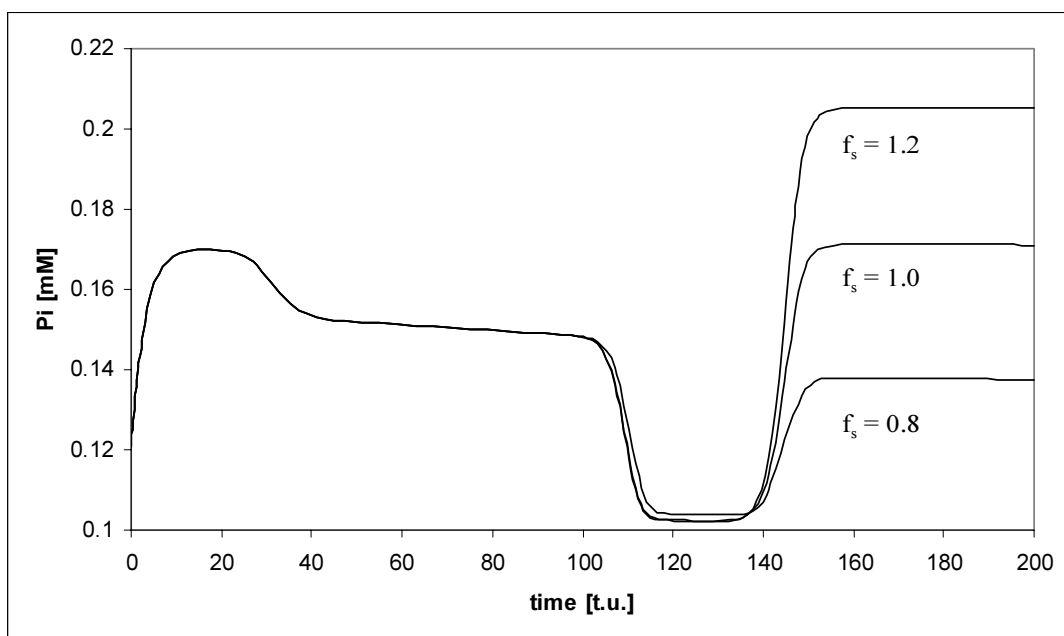


Abb. 6. Änderung der cytoplasmatischen Phosphatkonzentration beim Übergang vom nicht-wachsenden in den wachsenden Zustand, modelliert für drei verschiedene Wachstumsantizipationen mit den angegebenen Sensitivitätsfaktoren, welche die drei Wachstumsraten:  $\mu_1=0,077$ ,  $\mu_2=0,062$ , und  $\mu_3=0,041 \text{ h}^{-1}$ , und die drei stationären cytoplasmatischen Phosphatkonzentrationen 205, 171, und 137  $\mu\text{M}$  ergeben.

Die Abbildung 6 zeigt nun die zeitliche Änderung der Phosphatinnenkonzentration bei drei verschiedenen Sensitivitätsfaktoren, die drei verschiedenen antizipierten Wachstumsraten entsprechen. In allen drei Fällen sinkt zunächst die Konzentration dramatisch, und zwar unter den vorherigen stationären Wert ab, da eine wachsende Zelle mehr ATP benötigt als eine nicht wachsende Zelle. Daher muss die Aktivität der ATP-synthase erhöht werden, was dazu führt, dass das cytoplasmatische Phosphat in einem größeren Ausmaß entfernt wird. Im darauf folgenden Wachstum wird dann das verstärkt gebildete ATP wieder gespalten und daher Phosphat in vermehrten Maße freigesetzt. Die dadurch bewirkte Konzentrationserhöhung entspricht der jeweils eingestellten Wachstumsrate, wobei nach erfolgter Anpassung die Wachstumsraten durch die entsprechenden Phosphatspiegel bestimmt werden und die Phosphatspiegel durch die bei diesen Raten stattfindende ATP-Hydrolyse aufrecht erhalten bleiben. Durch diese selbstreferentielle Interdependenz bleibt die vor der Anpassung antizipierte cytoplasmatische Phosphatkonzentration lange Zeit erhalten und wird so zu einem Informationsträger über den vorherigen Anpassungsvorgang. Kommt es dann zu einem neuerlichen Anpassungsvorgang, so wird dieser von den Anfangsbedingungen der vorangegangenen Anpassung beeinflusst. Auf diese Weise wird Information von einem Phosphatpuls auf den nächsten übertragen (Abb. 7, für zwei weitere Phosphatpulse; Publikation in Prep., G. Falkner gemeinsam mit K. Plätzer, Universität Salzburg und S.R. Thomas, INSERM U. 467, Necker Faculty of Medicine, Paris, und R. Falkner).

Außerdem wurde im vergangenen Jahr wieder damit begonnen, das oben beschriebene "Gedächtnis" der Algen für Phosphatfluktuationen experimentell zu untersuchen, wobei derzeit Unterschiede im Anpassungs- und Informationsspeicherverhalten einer saprophytischen Alge (*Anabaena variabilis*.) und einer Reinwasser-alge (*Anacystis nidulans*) untersucht werden (gemeinsam mit R. Falkner). Die Studien werden im Rahmen des FWF-Projektes (P 16237-B06-Falkner) durchgeführt.

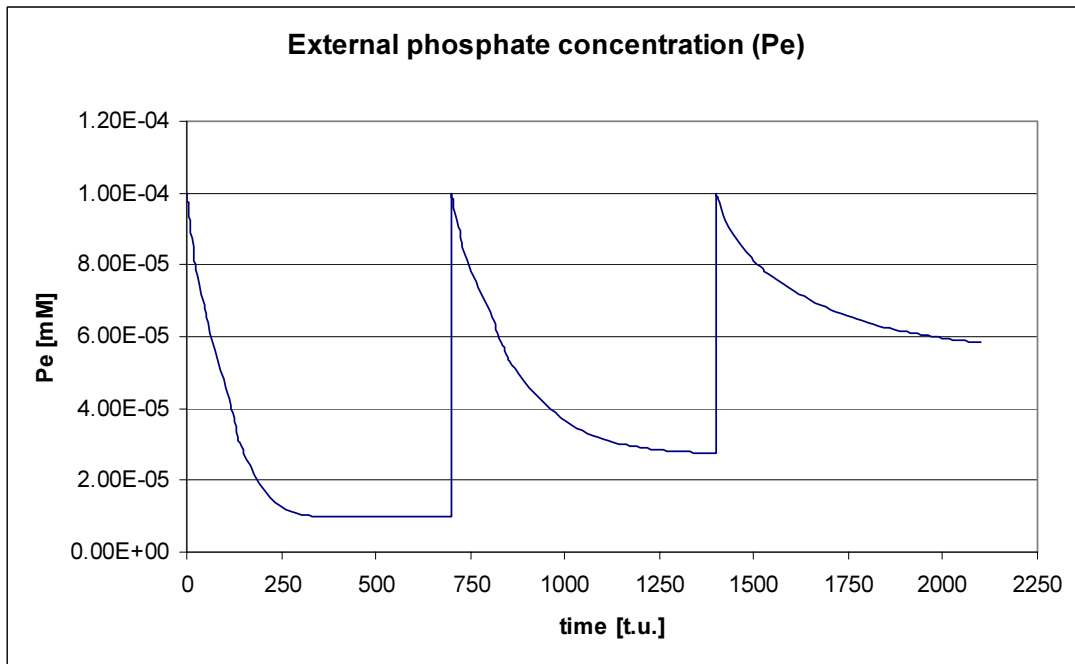


Abb. 7. Änderungen der externen Phosphatkonzentration bei intermittierender Phosphatzufuhr im nanomolaren Bereich mit Anpassung.

Wir versuchten darüber hinaus, die ökologische Relevanz der oben beschriebenen Computersimulationen und der im Laboratorium gemachten Beobachtungen durch kinetische Analysen des adaptiven Phosphataufnahmeverhaltens von Freilandpopulationen zu überprüfen. Die dazu nötigen Messungen wurden von Luis Aubriot am Lago Rodo (Uruguay) vorgenommen, der für diese Thematik besonders geeignet ist. Ähnliche Untersuchungen sind für heuer und das kommende Jahr an ausgewählten Salzkammergutseen geplant.

Vorschau für 2004 und Planung für 2005

Fortführung des FWF-Projektes P 1627-B06

## **Genetische Diversität der Toxinproduktion bei *Cyanobakterien***

Das 2001 begonnene Forschungsprogramm zur genetischen Diversität der Microcystinproduktion bei dem filamentösen Cyanobakterium *Planktothrix* spp. ("Burgunderblutalge") wurde fortgesetzt (R. Kurmayer, J. Schmidt, G. Roidmayr und Examenskandidat(inn)en). Dies wurde im Rahmen des noch bis Ende 2004 laufenden FWF Projekts (P15709-Kurmayer) durchgeführt. Ziel dieses Projektes ist es, den Einfluss der genetischen Vielfalt auf die Microcystinproduktion unabhängig von dem modifizierenden Einfluss einzelner Umweltfaktoren anhand von einzelnen Isolaten aus verschiedensten Gewässern Mitteleuropas darzustellen. Grundlage für diese Untersuchung bildet das ca. 50kbp umfassende Microcystinsynthetase-Gencluster, welches aus insgesamt 9 Genen besteht, wobei die Gene *mcyA* und *mcyB* vorrangig untersucht wurden. Im Berichtsjahr wurden Fortschritte erzielt bezüglich (1) der Häufigkeit des Auftretens von aktiven und inaktiven Microcystin-Genotypen in unseren Gewässern, (2) bezüglich der genetischen Analyse des Microcystin-Synthetase Genclusters bei inaktiven Microcystin-Genotypen, sowie (3) bezüglich der raschen und automatisierten Quantifizierung toxischer Genotypen direkt im Gewässer.

## **Häufigkeit von aktiven und inaktiven Microcystin-Genotypen in unseren Gewässern**

Im Vorjahr wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Lebensform von *Planktothrix* einen wichtigen Parameter für die genetische Variabilität in der Microcystinproduktion darstellt. So findet man rot gefärbte Ökotypen hauptsächlich in tieferen, mesotrophen und geschichteten Gewässern (Ammersee, Irrsee, Mondsee, Wörthersee, Zürichsee) und interessanterweise wurden bei allen roten Isolaten die an der Microcystinsynthese beteiligten Gene *mcyA* und *mcyB* gefunden. Im Gegensatz dazu findet man grün gefärbte Ökotypen hauptsächlich in seichten, eutrophen und ständig durchmischten Gewässern und es wurden aus derselben Wasserprobe sowohl Genotypen mit als auch ohne die Gene *mcyA* und *mcyB* isoliert. Andererseits konnte bei einer Anzahl von Isolaten aus dem Irrsee, Mondsee, Wörthersee trotz dem Einsatz dreier unabhängiger Methoden zur Microcystin-Detektion [(1. Hochleistungs-Flüssig- Chromatographie mit Dioden-Array-Detektion (HPLC-DAD), 2. Matrix

Assisted Laser Desorption Ionisation- Time Of Flight Massenspektrometrie (MALDI-TOF MS), 3. colorimetrischer Protein-Phosphatase-Inhibierungs-Assay (PPIA)] kein Microcystin nachgewiesen werden. Nach der allgemeinen Auffassung gilt die Produktion an Microcystin in der Zelle nicht durch Umweltfaktoren induzierbar, sondern als konstitutiv und diese Isolate müssen daher als inaktive Microcystin-Genotypen bezeichnet werden. Eine wichtige Frage war, ob eine Inaktivierung des Microcystinsynthetase-Genclusters (*mcy*) als Laborartefakt auftritt, oder ob derartige inaktive *mcy* Genotypen in unseren Seen häufiger vorkommen. Aus dem Mondsee wurden in der Zeit vom Juni 2001 bis zum November 2002 insgesamt 45 Isolate erworben, von denen 9 als inaktive *mcy* Genotypen ausgewiesen wurden. Um die Häufigkeit der inaktiven *mcy* Genotypen direkt im Mondsee und im Irrsee festzustellen, wurden im Oktober 2003 aus der Phytoplanktonnetzprobe einzelne Filamente unter dem Mikroskop isoliert und je an die hundert Filamente parallel mittels PCR auf das Vorhandensein von *mcyA* getestet (die Technik der DNA-Analyse für einzelne Fäden wurde im Jahresbericht 2001 dargestellt) sowie mittels MALDI-TOF MS auf den Microcystingehalt hin überprüft. Übereinstimmend mit der Verteilung von *mcyA* bei den Isolaten wurden bei praktisch allen Filamenten aus dem Irrsee und dem Mondsee *mcyA* festgestellt. Lediglich aus dem Mondsee wurden zwei Filamente mit einem PCR-Produkt für Phycocyanin aber fehlendem *mcyA* isoliert. Da das PCR-Produkt für Phycocyanin in diesen beiden Fällen aber gering war, wird davon ausgegangen, dass das Filament im Zuge der Probenaufarbeitung verloren ging. Im Gegensatz dazu war der Anteil der Filamente mit Microcystin deutlich geringer, und der Anteil der inaktiven Microcystin-Genotypen wurde im Irrsee auf 5% (100% mit *mcyA* minus 95% mit Microcystin) und im Mondsee auf 21% (97% mit *mcyA* minus 76% mit Microcystin) geschätzt (Tabelle 1). Vergleicht man die Ergebnisse der beiden MALDI-TOF Messserien vom Mai 2003 mit denen vom Oktober 2003, so zeigt sich eine gute Reproduzierbarkeit.

Tab. 1: Anzahl der Filamente des Cyanobakteriums *Planktothrix*, die aus dem Irrsee und dem Mondsee isoliert, und parallel mittels PCR auf das Vorhandensein des Gens *mcyA* zur Microcystinsynthese und auf ihren Microcystin-Gehalt (*Mcyst*) mittels MALDI-TOF MS analysiert wurden. Die PCR Ergebnisse eines einzelnen Filaments wurden nur dann gewertet, wenn ein PCR-Produkt für ein Referenzgen (das Pigment Phycocyanin, PC) als Kontrolle erhalten wurde. Ebenso wurden nur die Filamente in die Wertung der MALDI TOF MS Ergebnisse miteinbezogen, die mindestens ein Peptid (typischer Weise Anabaenopeptin) enthielten. Der relative Anteil der Filamente mit *mcyA* bzw. *Mcyst* wurde aus der Anzahl der positiven Ergebnisse berechnet. Filamentlänge = Mittelwert  $\pm$  1SD, nd = nicht bestimmt, (Manuskript zur Begutachtung bei der Zeitschrift "Environmental Microbiology" eingereicht).

	May 2003		September 2003	
	Irrsee	Mondsee	Irrsee	Mondsee
<b>PCR</b>				
Filament Länge ( $\mu\text{m}$ )			1353 $\pm$ 588	934 $\pm$ 372
Anzahl der getesteten Filamente	nd	nd	109	109
Negative Filamente (Ausfall)			31	31
Positive Filamente (PC signal)			78	78
Filamente mit <i>mcyA</i>			78 (100%)	76 (97%)
<b>MALDI-TOF MS</b>				
Filament-Länge ( $\mu\text{m}$ )	1379 $\pm$ 762	1201 $\pm$ 456	1196 $\pm$ 596	911 $\pm$ 306
Anzahl der getesteten Filamente	110	102	128	136
Negative Filamente (Ausfall)	1	3	12	9
Positive Filamente (mindestens ein weiteres Peptid)	108	99	116	127
Filamente mit <i>Mcyst</i>	103 (95%)	78 (79%)	110 (95%)	96 (76%)
Filamente ohne <i>Mcyst</i>	5	21	6	31

Diese Ergebnisse bedeuten, dass zumindest für einige inaktive Microcystin-Genotypen die Microcystinproduktion zum Überleben in der Natur nicht erforderlich ist. Diese Erkenntnis erhält umso mehr Gewicht, da Microcystin aufgrund seiner hohen Toxizität bereits seit geraumer Zeit als chemischer Fraßschutzstoff bzw. zur chemischen Verteidigung gegen konkurrierende

Planktonorganismen diskutiert wird. Es wird allgemein angenommen, dass Microcystin einen selektiven Einfluss auf Zooplankton-Organismen hat und im Laufe der Evolution jene Zooplankter selektiv bevorzugt sind, die gegen Microcystin entweder physiologische Resistenz entwickelten oder Microcystin in der Nahrung vermeiden. Der selektive Vorteil eines einzelnen Microcystin-hältigen Organismus gegenüber einem nah verwandten Organismus ohne Microcystin ist jedoch nach wie vor unklar. Interessanterweise wurden inaktive Microcystin-Genotypen in Populationen mit hoher Individuenzahl (Mondsee 2-68 Filamente/ml, monatliche Zählungen von Juni – September in den Sommern von 2001-2003) und in Populationen mit geringer Individuenzahl (Irrsee, 0.04-3.6 Filamente/ml) festgestellt. Das Auftreten von inaktiven Microcystin-Genotypen scheint daher von der Populationsdichte unabhängig zu sein.

### **Genetische Analyse des Microcystinsynthetase-Genclusters bei inaktiven Microcystin-Genotypen**

Bei allen inaktiven Microcystin-Genotypen (9 von 72 Isolaten, siehe Tab.1 im Jahresbericht 2002) konnten die 9 Gene des Microcystin-Synthetase Genclusters nachgewiesen werden. Eine genauere genetische Analyse des gesamten Microcystinsynthetase-Genclusters bei den inaktiven Microcystin-Genotypen ergab jedoch bei 3 Stämmen aus dem Irrsee eine Deletion von 1869 bp im Übergangsbereich der Gene *mcyH-mcyA*. Betroffen von dieser Deletion sind das Walker-Motif des putativen ABC-Transporters *McyH*, das in allen ATP/GTP bindenden Transportproteinen vorkommt sowie die konservierten Regionen A1 und A2 der Adenylierungsdomäne der Peptidsynthetase *McyA* (Abb. 8). Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Microcystinsynthetase durch die Inaktivierung der beiden Gene keine Funktionalität besitzt. Um die inaktiven Genotypen direkt im Freiland nachzuweisen, wurden randlich der deletierten Genregion Primer abgeleitet und die Elongationszeit während der PCR so kurz gewählt, dass die Taq Polymerase bei Vorliegen dieser Deletion zwar ein 150bp grosses DNA Fragment amplifizieren kann, nicht aber das 2019bp grosse DNA Fragment beim aktiven Genotyp. Tatsächlich wurde im Irrsee und vor allem im Mondsee dieser inaktive Genotyp regelmäßig festgestellt. Die aus dem Irrsee erhaltene Sequenz stimmt mit den Sequenzen der inaktiven Irrsee-Isolate Nr. 12, 62, 65 gut überein (Abb. 8).

	286	300	301	315	316	330	331	345	346	360	361	375	
CYA126/8 (aktiv)	IIQIFPFIVFAPAYI	RGEIDFGQVNQAIIA	CSMFANGFSELINEF	GSSGRFSSYVDRLSE	FSQALEVVTQQPTDV	STIKTIEKNHITFED							
No62 Irrsee (inaktiv)	IIQIFPFIVFAPAYI	RGEIDFGQVNQAIIA	CSMFANGFSELINEF	GSSGRFSSYT-----	-----	-----							
↑ No12 Irrsee (inaktiv)	-----	-----	<b>TXX-IA</b>	<b>XRMFANGFSELINEF</b>	<b>GSSGRFSSYT</b> -----	-----							
No62 Irrsee (inaktiv)	-----	-----	<b>XPXXIA</b>	<b>CXMFANGFSELINEF</b>	<b>GSSGRFSSYT</b> -----	-----							
↓ Irrsee 16. Juni 2003	-----	-----	-----	<b>--R--ISELINEF</b>	<b>GSSGRFSSYT</b> -----	-----							
	376	390	391	405	406	420	421	435	436	450	451	465	
CYA126/8 (aktiv)	VTLQTPDYEKVIVKN	LSLSIAPGEGLLIVG	<b>PSGRGKSS</b> LLRAIAG	LWNAGTGRLIRPSLE	QFLFLPQRPYIILGT	LREQLLYPKNNRQMS							
No62 Irrsee (inaktiv)	-----	-----	-----	-----	-----	-----							
↑ No12 Irrsee (inaktiv)	-----	-----	-----	-----	-----	-----							
No62 Irrsee (inaktiv)	-----	-----	-----	-----	-----	-----							
↓ Irrsee 16. Juni 2003	-----	-----	-----	-----	-----	-----							
	916	930	931	945	946	960	961	975	976	990	991	1005	
CYA126/8 (aktiv)	LELVVGLLAI <b>LKAGG</b>	<b>AY</b> VPIDPHYPQERLT	YLLADTQVKILLTSQ	SLTSLLPANLAKIIC	LDSWDLIAKENPDN	FESGVTVEN <b>LAYVIY</b>							
No62 Irrsee (inaktiv)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	EWKIQEKTSN	PE	---	---	---	
↑ No12 Irrsee (inaktiv)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	EWKIQEKTSN	PE	---	---	---	
No62 Irrsee (inaktiv)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	EWKIQEKTSN	PE	---	---	---	
↓ Irrsee 16. Juni 2003	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	EWKIQEKTSN	PE	---	---	---	

*mcyH*  
(putativer  
ABC transporter)

*mcyA*  
(Aktivierung  
von Dehydroalanin)

Abb. 8. Alignment der Sequenzen der Proteine *McyH* (putativer ABC Transporter) und *McyA* (Peptidsynthetase zur Aktivierung von Dehydroalanin) für *Planktothrix* CYA126/8 (aktiv) und das Isolat Nr62 aus dem Irrsee (inaktiv). Bei letzterem wurde eine 1,896 kb große Deletion zwischen *McyH* und *McyA* festgestellt, die vom Walker-Motif (GPSGxGKSS) bis zur konservierten Region A2 (LKAGxAYL) der ersten Adenylierungsdomäne der Peptidsynthetase *McyA* reicht. Die kleinen Pfeile (links außen) kennzeichnen 3 Proteinsequenzen (fett gedruckt), die mit für diese Deletion spezifischen Primern aus den Irrsee-Isolaten 12, 65 und direkt aus dem Irrsee (16. Juni 2003) erhalten wurden. Die konservierten Motife sind rot hervorgehoben.



## Quantifizierung von toxischen Cyanobakterien in Gewässern

Im Rahmen des EU-Projekts PEPCY (Toxic and other bioactive peptides in cyanobacteria) wurden vor allem Fortschritte bei der Quantifizierung von Microcystin-Genotypen mit Hilfe der Real-time PCR-Methode erzielt. Im Zuge der in diesem Jahr abgeschlossenen Diplomarbeit von Thomas Kutzenberger 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. Diese Technik ermöglicht nun die Abschätzung des Anteils von Microcystin-Genotypen im Vergleich zur Gesamtpopulation. Der mittels real-time PCR gemessene DNA-Gehalt wird dabei über Standardkurven in Zellzahlen umgerechnet und zur Überprüfung wurden die aus dem DNA-Gehalt berechneten Zellzahlen mit den durch herkömmliche Zählmethoden im Mikroskop erworbenen Ergebnissen verglichen (Abb. 9A). Der Zusammenhang zwischen der Zählmethode nach Utermöhl und dem Anteil der Phycocyanin-Genotypen als Maß für die Zellzahl der Population war hoch signifikant ( $R^2 = 0.88$ ,  $n = 34$ ,  $p < 0.0001$ ). Zum ersten Mal konnte gezeigt werden, dass der relative Anteil von Microcystin-Genotypen an der Gesamtpopulation sowohl im Sommer als auch im Winter überraschend konstant ist und die Zellzahl der Microcystin-Genotypen mit der Zellzahl der Phycocyanin-Genotypen nahezu perfekt korreliert ist ( $R^2 = 0.95$ ,  $n = 50$ ,  $p < 0.0001$ , Abb. 9B, 9C). Außerdem zeigen die beiden Regressionsgeraden zwischen der Zellzahl der Phycocyanin-Genotypen bzw. Microcystin-Genotypen und den mikroskopischen Zählwerten zwar einen statistisch signifikanten Unterschied (ANOVA) im Schnittpunkt mit der Y-Achse, aber keinen signifikanten Unterschied in der Steigung (Abb. 9D). Es folgt daraus, dass es zumindest in diesem Gewässer keine saisonalen Einflüsse auf den Anteil von Microcystin-Genotypen gegeben hat.

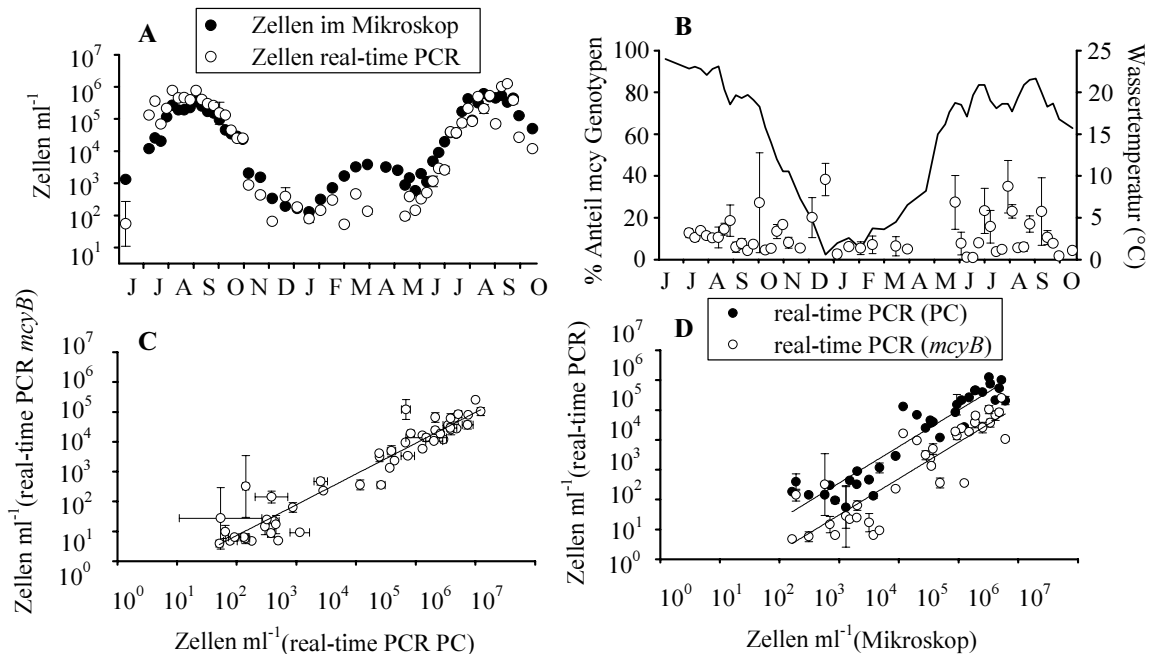


Abb. 9. (A) Quantifizierung von Cyanobakterien mittels real-time PCR-Analyse (weiße Kreise) und Vergleich mit herkömmlichen Zählmethoden im Mikroskop (schwarze Kreise) in einem Badegewässer von Juni 1999 bis Oktober 2000. (B) Quantifizierung des Anteils von Microcystin-Genotypen (mcy) über die gleiche Untersuchungsperiode (weiße Kreise). Die mittlere Wassertemperatur ist als durchgezogene Linie dargestellt. (C) Zusammenhang zwischen der Zellzahl der Gesamtpopulation (Phycocyanin (PC) – Genotypen) und der Zellzahl der Microcystin-Genotypen über die gleiche Untersuchungsperiode. (D) Zusammenhang zwischen der Zellzahl der PC-Genotypen bzw. der Microcystin-Genotypen und der im Mikroskop bestimmten Zellzahl. Dargestellt ist jeweils der Mittelwert aus drei Parallelmessungen sowie das daraus berechnete Fehlerintervall. Aus: Kurmayer & Kutzenberger (2003).

#### Vorschau für 2004 und Planung für 2005

Das im Oktober 2002 begonnene FWF-Projekt (P15709-Kurmayer) hat in seiner Durchführung vor allem Wachstumsversuche (Technische Assistenz: Johanna Schmidt) mit verschiedenen Isolaten sowie die Sequenzierung einzelner Genregionen innerhalb des mcy Genclusters zum Inhalt. Dadurch soll ein Datensatz geschaffen werden, der neben der Sequenzinformation für einzelne

Isolate auch die maximale Wachstumsrate, den zellulären Microcystingehalt, die gelöste und zelluläre Microcystin-Nettoproduktion, die Nettoproduktion verwandter Peptide (Anabaenopeptin) sowie die Nettoproduktion von Photosynthesepigmenten enthält. Der eingangs beschriebene Einfluss von Lebensraum und Lebensform auf die Variabilität der Microcystinproduktion wurde von Marlies Gumpenberger im Zuge ihrer Diplomarbeit bearbeitet, die in Kürze abgeschlossen werden soll. Die Fertigstellung des gesamten Datensatzes wird plangemäß bis Ende 2004 andauern. Zu dieser Gesamtauswertung wurde im Rahmen des Projekts auch eine zweite Diplomarbeit vergeben, die seit Jänner 2004 von Simone Kosol durchgeführt wird.

In Rahmen des im Dezember 2003 gestarteten EU-Projekts PEPCY (Toxische und andere bioaktive PEPTide in CYanobakterien) ist der Arbeitsbereich vor allem mit Freilanduntersuchungen zur Häufigkeit toxischer Genotypen und zur saisonalen Abfolge in der Häufigkeit von Genotypen in Gewässern beschäftigt. Im Zuge dieses Projekts führt Eva Schober ihre Doktorarbeit seit Februar 2003 bis August 2005 durch. Die Dissertation beinhaltet die Quantifizierung von toxischen Genotypen in Gewässern mit der real-time PCR-Methode in Abhängigkeit vom Gewässertyp, dem Trophiegrad und der Algengemeinschaft. Bei der Algenausählung wird Eva Schober durch eine halbe Laborassistentenstelle (Gerti Roidmayr seit August 2003) unterstützt. Die Gewässerbeprobung, die limnologische Datenerhebung (Chlorophyll a, Gesamtphosphor-Gehalt, Algenzellzahlen) und die Ableitung geeigneter Gensonden wird den größten Teil des Arbeitspensums für 2004 ausmachen. Zusätzlich müssen Wachstumsversuche zur Stabilität der Produktion eines bioaktiven Peptids, dem Nostophycin aus der Gattung *Nostoc* bei zwei verschiedenen Licht- und Temperaturbedingungen, sowie unter Phosphor- und Stickstoffmangelbedingungen durchgeführt werden.

## **Diversität, Populationsdynamik und produktionsbiologische Bedeutung des autotrophen Picoplanktons**

Die Untersuchungen im Rahmen des FWF-Forschungsprojektes (P14238-Weisse) wurden im Berichtszeitraum fortgeführt und mit der Publikation dreier Fachartikel, der Präsentation auf dem 3<sup>rd</sup> Symposium for European Freshwater Sciences in Edinburgh sowie dem Einreichen des Projektendberichts vorläufig abgeschlossen (T. Weisse, N. Crosbie & M. Pöckl). Dieses Projekt untersuchte die Verbreitung, Diversität und Populationsdynamik des autotrophen Picoplanktons in den Seen des Salzkammerguts (Österreich). Das autotrophe Picoplankton (APP) in Seen besteht vorwiegend aus winzig kleinen (<0.002 mm), frei schwebenden einzelligen Cyanobakterien. Diese Zellen erreichen Zellzahlen von bis zu 1 Milliarde pro Liter, sind photosynthetisch aktiv wie die Pflanzen und tragen daher erheblich zur Primärproduktion der Algen in ursprünglichen und wenig verschmutzten Seen bei. Es ist unmöglich, Arten und Stämme der Picocyanobakterien mit herkömmlichen mikroskopischen Methoden (Epifluoreszenzmikroskopie) zu identifizieren. Wir verwendeten neuartige, technisch fortgeschrittene optische (Durchflusszytometrie, Crosbie et al. 2003a) und molekulargenetische Methoden (16S rRNA-Sequenzierung, Denaturierende Gradienten-Gel-Elektrophorese, DGGE) um die genetische und ökologische Diversität der Picocyanobakterien in tiefen Voralpenseen zu charakterisieren. Wir isolierten, kultivierten und sequenzierten Teile des Genoms von mehr als 20 Stämmen der Picocyanobakterien aus dem Mondsee und den anderen Salzkammergutseen (Crosbie et al. 2003b, Crosbie et al. 2003c). Unsere Analysen zeigten, dass die Picocyanobakterien eine sehr diverse und dynamische Gruppe sind. Die Isolate konnten auf Grund ihrer genetischen Ähnlichkeit in sechs bis sieben Verwandtschaftsgruppen eingeordnet werden (Crosbie et al. 2003b). Einige der neuen Stämme und Verwandtschaftsgruppen wurden ausschließlich in den Salzkammergutseen gefunden, andere waren bisher aus sehr unterschiedlichen Biotopen wie flachen japanischen Seen bekannt. Diese Ergebnisse stellen die kürzlich veröffentlichte Hypothese einer adaptiven Radiation der Picocyanobakterien in den subalpinen Seen (Ernst et al. 2003: Microbiology 149, 217-228) in Frage. Wir fanden im Berichtszeitraum deutliche Unterschiede in den Wachstums- und Fraßverlusten genetisch sehr

nahe verwandter Stämme innerhalb der neuen Isolate, d. h. es gab keine enge Entsprechung zwischen der genetischen Identität und dem ökophysiologischen Verhalten der Isolate (Abb. 10). Insgesamt zeigen die Ergebnisse dieser Untersuchung, dass die Biodiversität der aquatischen Mikroorganismen wesentlich größer ist als bis vor kurzem vermutet worden war.

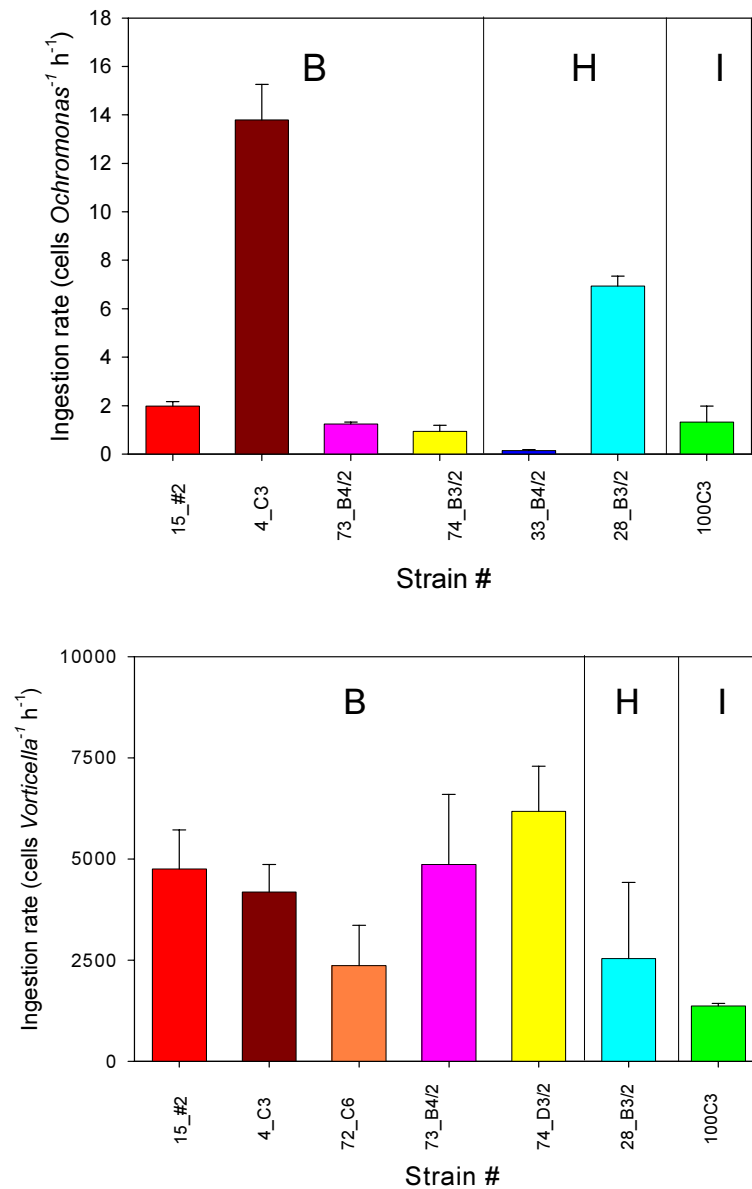


Abb. 10. Grazing rates of the flagellate *Ochromonas* sp. (top panel) and the ciliate *Vorticella similis* (bottom panel) on 7 picocyanobacterial strains from the Salzkammergut lakes. Letters B, H and I denote gene clusters (Weisse & Crosbie in prep., see Crosbie et al. 2003b and Crosbie et al. 2003c for details).

## **Heterotrophe Gewässerbakterien und ihre Fressfeinde (Nanoflagellaten)**

Im vorherigen Jahresbericht (2002) wurde von der erfolgreichen Isolierung und Kultivierung von Vertretern verschiedener Gruppen der **heterotrophen Süßwasserbakterien** berichtet (M. Hahn und Mitarbeiter, s.u.). Die Existenz dieser Bakteriengruppen war bisher nur durch die Klonierung und Sequenzierung des 16S rRNA Gens der Bakterien belegt worden. Alle vier Bakteriengruppen galten zwar als typische Vertreter des Süßwasserbakterioplanktons, aber zugleich auch als nicht kultivierbare Bakterien. Es handelt sich im Einzelnen um Vertreter der *Polynucleobacter necessarius*-Gruppe (Hahn, 2003), um Vertreter der zu den *Actinobacteria* gehörenden Luna-Gruppe (Hahn et al. 2003), um Vertreter der *Rhodoferrax*-BAL47-Gruppe (Hahn et al., in Vorbereitung), und um filamentöse Bakterien, die zur HAL/LD2-Gruppe gehören (Schauer & Hahn, in Vorbereitung).

Die im Berichtszeitraum durchgeführten Arbeiten (M. Hahn, M. Pöckl, P. Stadler und Examenskandidaten) hatten das Ziel die Ökologie dieser wichtigen Vertreter des Bakterioplanktons näher zu charakterisieren. Hierdurch sollten auch Einblicke in die Mechanismen, die die Diversität des Bakterioplanktons kontrollieren, gewonnen werden. Die Arbeiten wurden teilweise durch ein FWF-Projekt (P-15655-Hahn) getragen, und haben sich auf fünf Schwerpunkte konzentriert:

(1.) Die in den Vorjahren entwickelte Isolierungsmethode (Akklimatisierungsmethode) wurde verfeinert und weiterentwickelt (Hahn, Wu, Stadler, & Pöckl, Manuskript eingereicht).

(2.) Im zweiten Schwerpunkt wurden molekulare Sonden (fluoreszierend markierte Oligonukleotidsonden) entwickelt, die die Untersuchung der oben genannten Bakteriengruppen im Freiland ermöglichen sollen (mittels Fluoreszierender In Situ Hybridisierung, FISH). Erste Ergebnisse, die zur HAL/LD2 und zur *Polynucleobacter necessarius*-Gruppe vorliegen zeigen, dass es sich bei beiden Gruppen tatsächlich um typische Vertreter des Süßwasserbakterioplanktons handelt. Die kultivierten Vertreter der HAL/LD2-Gruppe sind außergewöhnliche filamentöse Bakterien mit Längen von ca. 10 bis weit über 100 µm. Mit Hilfe der molekularen HAL/LD2-spezifischen Sonden konnte gezeigt werden, dass die kultivierten Stämme und die

Freilandpopulationen die selben morphologischen Charakteristika aufweisen, und dass alle im Freiland nachgewiesenen Filamente dieses Morphotyps einer einzigen Verwandtschaftsgruppe angehören (Schauer & Hahn, in Vorbereitung). Insgesamt konnte die HAL/LD2-Gruppe in sehr vielen Gewässern nachgewiesen werden. Der numerische Anteil der Gruppe lag in der Regel zwischen 0.1 und 1 %, erreichte jedoch in wenigen Fällen 5 bis 7 % (z.B. im Attersee), was einem Biomasseanteil von über 50 % gleichkommt.

Die *Polynucleobacter necessarius*-Gruppe konnte mit einer Ausnahme in allen untersuchten Gewässerproben nachgewiesen werden (Wu & Hahn, in Vorbereitung). In vielen Proben betrug die relative Abundanz dieser Gruppe 5-15% der gesamten Bakterienzahl. In Einzelfällen wurden Werte von 60% beobachtet.

(3.) In einem weiteren Schwerpunkt wurden Laboruntersuchungen zur Fraßsensitivität der kultivierten Bakterien durchgeführt. Es zeigte sich, dass die filamentösen Bakterien der HAL/LD2-Gruppe sehr gut von Cladoceren (z. B. *Daphnia hyalina*), jedoch kaum von calanoiden Copepoden und gar nicht von cyclopoiden Copepoden gefressen werden können (Jing, 2003). Die in Zusammenarbeit mit Rainer Kurmayer durchgeführten Arbeiten ermöglichten eine Abschätzung der durch Mesozooplankton bedingten Fraßverluste der HAL/LD2 Population im Mondsee. Es zeigte sich, dass die im späten Frühjahr beobachtete Populationsdynamik der Bakterien durch den Fraßdruck des Cladocerenplanktons erklärt werden kann.

Weiterhin wurden in Zusammenarbeit mit Jens Boenigk Untersuchungen zum Fraß von Nanoflagellaten auf Bakterien der *Polynucleobacter necessarius*-Gruppe durchgeführt. Hier zeigte sich, dass die Protisten nur einen vergleichsweise geringen Fraßdruck auf diese Bakterien ausüben können. Diese Ergebnisse stehen im Kontrast zu Untersuchungen zum Fraß von Nanoflagellaten auf filamentöse Bakterien (*Hylemonella* spp. und *Spirochaeta* sp.). Entgegen gängiger Hypothesen übten die Flagellaten einen unerwartet starken Fraßdruck auf die filamentösen Bakterien aus (Wu, Boenigk & Hahn, 2004<sup>1</sup>). Die Untersuchungen zum Fraß von Nanoflagellaten auf unterschiedliche

---

<sup>1</sup> Wu, Q., Boenigk, J., and M.W. Hahn (2004) Successful Predation of Filamentous Bacteria by a Nanoflagellate Challenges Current Models of Flagellate Bacterivory. Appl. Environ. Microbiol. 70: 332–339.

Bakterienmorphotypen wurden durch Arbeiten mit mikrokoloniebildenden Bakterien abgerundet. Bei diesen Bakterien konnte ein fast vollständiger Fraßschutz nachgewiesen werden (Hahn, Lünsdorf & Janke, im Druck).

(4.) Weiterhin wurden im Berichtszeitraum Arbeiten zur Diversität und Phylogenie der untersuchten Bakteriengruppen durchgeführt. Hierzu wurden das 16S rRNA-Gen und die 16S-23S ITS von kultivierten und nicht-kultivierten Vertretern der jeweiligen Gruppe sequenziert und analysiert. Im Falle der außergewöhnlichen filamentösen Bakterien konnte hierdurch die oben bereits angesprochene Zugehörigkeit zur HAL/LD2-Gruppe und die Verwandtschaft mit der Familie der Saprospiraceae (Phylum Bacteroidetes) nachgewiesen werden.

Im Falle der *Polynucleobacter necessarius*-Gruppe (Betaproteobacteria) konnten zwischenzeitlich Isolate aus Habitaten in Europa, Asien, Afrika und Australien/Neuseeland gewonnen werden (Hahn, 2003). Die Analyse der 16S rRNA-Gensequenzen ergab weder einen Hinweis auf eine mögliche Biogeographie (Phylogeographie) dieser Gruppe, noch auf die Adaptierung einzelner Genotypen an bestimmte Klimabedingungen oder Habitattypen. Durch die Analyse der 16S-23S ITS-Sequenzen soll das Verwandtschaftsverhältnis von endosymbiontischen und freilebenden Vertretern der *P. necessarius*-Gruppe näher bestimmt werden (Zusammenarbeit mit Dr. Claudia Vannini, Universität Pisa).

(5.) In einem weiteren Schwerpunkt wurde mit Arbeiten zur Ökophysiologie der kultivierten Bakterien gewonnen. Hierbei stehen die Temperatur- und pH-Wert-Adaptation einzelner Stämme, sowie die Aufklärung des Substratspektrums der verschiedenen Bakteriengruppen im Vordergrund.

Neben den ökophysiologischen Untersuchungen wird auch eine allgemeine phänotypische Charakterisierung ausgewählter Stämme durchgeführt. Ziel dieser Arbeiten ist die Beschreibung neuer Arten (in Zusammenarbeit mit Prof. Erko Stackebrandt und Dr. Elke Lang, DSMZ, Braunschweig).



Die Untersuchungen des Vorjahres zu **Räuber-Beute-Interaktionen** zwischen Prokaryoten und einzelligen Eukaryonten wurden fortgeführt (J. Boenigk, P. Stadler, A. Wiedlroither und Examenskandidaten). Die experimentelle Arbeit im Berichtszeitraum gliedert sich in drei Schwerpunkte:

#### 1) Prinzipien und Mechanismen der Nahrungsselektion

Die Untersuchungen der Größenselektion wurden gegenüber dem Vorjahr ausgeweitet. Im Mittelpunkt standen dabei Effekte der Beute- und Räubergröße. Obwohl dieser Parameter der wohl bedeutendste und am längsten untersuchte Faktor ist, sind die zur Größenselektion führenden Mechanismen nur unzureichend verstanden und es muss auf Modellvorstellungen zurückgegriffen werden.

- Die Untersuchungen mit Hilfe von Modellbeutepartikeln an heterotrophen Chryomonaden sowie an Ciliaten im Zusammenhang mit der Diplomarbeit von Karin Pfandl wurden abgeschlossen und stehen vor der Publikation. Für alle Modellorganismen ergibt sich eine positive Selektion mittlerer Beutegrößen. Die zugrundeliegenden Mechanismen der Größenselektion greifen in allen Schritten des Fraßprozesses. Die realisierte Selektion entspricht insbesondere bei *Cyclidium* den durch die "optimal foraging"-Theorie getroffenen Voraussagen.
- Untersuchung an Bakterienfilamenten zur Untersuchung einer oberen ingestierbaren Beutegröße in Kooperation mit Dr. M. Hahn. Auch hier zeigte sich, dass vereinfachende Modellvorstellungen revidiert werden müssen. Bakterienfilamente, deren Länge die Größe der Flagellaten bei weitem überschritten, wurden erfolgreich ingestiert und die Flagellaten zeigten hohe Wachstumsraten. Bei Anwesenheit alternativer Nahrung zeigte sich jedoch eine von der Futterkonzentration unabhängige negative Selektion der Filamente. Diese Befunde unterstreichen die Bedeutung der Anwesenheit von "non-target" Organismen in Fraß- und Selektionsexperimenten (Wu et al. 2004).
- Versuche mit Ultramikrobakterien zur Fressbarkeit sehr kleiner Bakterien, ebenfalls in Kooperation mit Dr. M. Hahn. Auch diese sehr kleinen Bakterien erwiesen sich als fressbar, führten aber zu geringen Wachstumsraten. Räuber- und Beutegröße sind auch in diesem Fall die

entscheidenden Parameter der Räuber-Beute-Interaktion. Experimente zur funktionellen Antwort von Flagellaten deuten an, dass erst bei sehr hohen Futterkonzentrationen ein positives Wachstum erzielt wird (Doktorarbeit K. Pfandl; Pfandl et al. in prep.)

## 2) Ökologie suspendierter Sedimente

Die in London begonnenen und im Rahmen des FWF-Projektes (P15940-Boenigk) "Interaktionen zwischen Protisten und suspendiertem Sediment" fortgeführten Experimente zur Bedeutung suspendierter Feinsedimente wurden weitergeführt und erste Ergebnisse publiziert (Boenigk & Novarino, im Druck). Die Analyse von mikrobiellen Lebensgemeinschaften in der Anwesenheit suspendierter Sedimente erforderte die Entwicklung innovativer Methoden für diese Aufgabe. Durch die Kombination von Methoden der Geowissenschaften zum Sedimentaufschluss mit denen der mikrobiellen Ökologie gelang es, hier eine geeignete Methode zu entwickeln (Boenigk 2004<sup>2</sup>).

In weiteren Experimenten wurde im Rahmen der Doktorarbeit von Frau K. Pfandl der Einfluß suspendierter Sedimente auf die funktionelle und numerische Antwort heterotropher Chrysomonaden untersucht. Nicht nur die Konzentration suspendierter Sedimente, sondern insbesondere auch die Partikelgröße scheinen hier von grundlegender Bedeutung zu sein.

## 3) Inter- und intraspezifische Variabilität der heterotrophen Ochomonadaceae

Die im Vorjahr isolierten Stämme wurden in die Dauerkultur überführt und lichtmikroskopisch untersucht. Eine Auswahl der Isolate wurde axenisiert, und steht nun für ökologische Modelluntersuchungen zur Verfügung. Untersuchungen zur morphologischen und molekularen Variabilität heterotropher Chrysomonaden wurden begonnen: Die Analyse der 18S rRNA - Gensequenzen wurde in Kooperation mit Dr. A. Chatzinotas (Lausanne, Schweiz) begonnen. Eine Auswahl von Isolaten wurde in Kooperation mit Dr. G. Novarino (London, UK) für die elektronenmikroskopische Analyse vorbereitet. Parallel zu diesen Untersuchungen wurden weitere Stämme isoliert.

---

<sup>2</sup> Boenigk, J. (2004). A disintegration method for direct counting of bacteria in clay-dominated sediments: dissolving silicates and subsequent fluorescent staining of bacteria. J. Microbiol. Meth. 56: 151-159.

Neben diesen Arbeiten zur funktionellen Ökologie der Protisten stand eine Beurteilung der Bedeutung von Variabilität für die Analyse mikrobieller Lebensgemeinschaften im Vordergrund der Arbeit. Neben experimentellen Arbeiten wurde der Workshop "Assessing the Variability in Aquatic Microbial Populations: Facts and Fiction" vom 16. – 21. Februar in Mondsee durchgeführt (Organisation: J. Boenigk, T. Posch, R. Psenner, T. Weisse). Über 60 Wissenschaftler aus mehr als 10 Ländern nahmen teil. Eine Publikation der Ergebnisse dieses Workshops ist in Vorbereitung.

Die im Berichtszeitraum durchgeführten Experimente deuten an, dass

- (1) Größenselektion komplex reguliert wird und weitgehend, jedoch nicht ausschließlich, auf passiven Selektionsmechanismen beruht. Der Impuls des Beute-Räuber-Kontaktes sowie morphologische Limits der Vakuolenbildung scheinen herausragende Bedeutung für die Größenselektion zu haben;
- (2) größere sowie kleinere Bakterien, als bisher angenommen, für Flagellaten ingestierbar sind (Boenigk, Hahn, et al. in prep; Wu, Boenigk, Hahn in press);
- (3) suspendierte Sedimente sich generell negativ auf Flagellatenwachstum auswirken, wenn auch durch indirekte Effekte dieser negative Trend überlagert werden kann (Pfandl & Boenigk in prep);
- (4) eine starke Nischentrennung zwischen den taxonomisch unzureichend als "Spumella-like" klassifizierten Flagellaten existiert.

#### Vorschau für 2004 und Planung für 2005

Die oben angesprochenen Projekte sollen weitergeführt werden. Im Zentrum der Untersuchungen stehen die folgenden Fragestellungen:

- Vergleichbarkeit von Selektionsmechanismen taxonomisch entfernter Organismen
- genotypische und morphologische Variabilität sowie Habitatspezifität der heterotrophen Ochromonadaceae
- Bedeutung suspendierter Sedimente für die funktionelle und numerische Antwort heterotropher Flagellaten

Bedeutung suspendierter Sedimente für die akute Toxizität gelöster Schadstoffe sowie die Nutzbarkeit gelöster Nährstoffe für heterotrophe Nanoflagellaten

## **Untersuchungen zur Bedeutung, Entstehung und Erhaltung der Diversität planktischer Ciliaten**

Die in den letzten Jahren erzielten Ergebnisse zur Bedeutung der inter- und intraspezifischen Variabilität bakterivorer und herbivorer Protisten (T. Weisse und P. Stadler, mit Gästen und Examenskandidatinnen) wurden im Kontext des mikrobiellen Nahrungsnetzes und im Hinblick auf ihre Implikationen für die Biodiversitätsproblematik in einem Übersichtsartikel ausführlich diskutiert (Weisse 2003).

Die **Ciliaten** wurden weiterhin **als Modellorganismen** für die experimentelle Bearbeitung allgemeiner ökophysiologischer Fragestellungen eingesetzt. Die im Vorjahr begonnene Untersuchung des oligotrichen Ciliaten *Meseres corlissi* wurde fortgesetzt. 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), die wir nach der Aufreinigung kontinuierlich in unserem Labor hielten und bereits ökophysiologisch charakterisiert haben (s. Jahresbericht 2002). Es ist uns im Berichtszeitraum gelungen, *Meseres*-Cysten aus Proben von dem ursprünglichen Standort in Salzburg zu excystieren und aktive Zellen kontinuierlich zu kultivieren. Die ökophysiologische Untersuchung dieses Stammes wurde im Rahmen einer Dissertation (Elke Gächter) begonnen. Der Projektantrag wurde beim FWF eingereicht und im Oktober bewilligt (P16796-B06-Weisse). Die wesentlichen Ziele dieses interdisziplinären, internationalen Forschungsprojektes 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

Dabei soll die (Null-)Hypothese überprüft werden, dass weit verbreitete Ciliaten sich genetisch und ökologisch nicht unterscheiden, d.h. lokale Adaptationen zu vernachlässigen sind.

Das Projekt wird gemeinsam mit Prof. W. Foissner (Inst. f. Zoologie, Univ. Salzburg: Ultrastruktur, Morphogenese), Dr. H. Müller (Konstanz: Cystenbildung und Excystierung) und Drs. D. Lynn und M. Strüder-Kypke (Univ. of Guelph, Ontario, Canada: molekulare Identifizierung und Phylogenie) bearbeitet werden.

#### Vorschau für 2004 und Planung für 2005

Fortsetzung der ökophysiologischen Untersuchungen an *Meseres*- Populationen aus der Dominikanischen Republik und Salzburg, Etablierung neuer klonaler Kulturen, Untersuchung klonaler Unterschiede auf physiologischer, morphologischer und genetischer Ebene.

## Fischökologie

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

Der Arbeitsbereich Fischökologie (J. Wanzenböck und K. Maier, mit G. Tischler, B. Lahnsteiner und weiteren Examenskandidat(inn)en und Gästen) untersuchte bisher primär die Interaktionen zwischen Populationen bzw. funktionellen Gruppen unterschiedlicher trophischer Ebenen: Fische – Crustaceenplankton – Phytoplankton (letztere in Zusammenarbeit mit dem Arbeitsbereich Algenökologie) und deren ökophysiologische Konsequenzen. Eine zentrale Bedeutung hatte in diesem Fragenkomplex die Dissertation von Gerhard Tischler (Seasonal timing of underyearling perch (*Perca fluviatilis* L.) prey consumption and zooplankton population dynamics in a pelagic lake habitat: Improvements on the quantification of the predatory impact of an underyearling fish population). Kurz zusammengefasst wurden in dieser Studie wesentliche Fortschritte bei der Quantifizierung larvaler und juveniler Jungfische in pelagischen Lebensräumen erzielt, sowie durch die Weiterentwicklung von Darmpassagemodellen eine wesentlich genauere Abschätzung der täglichen Fressraten dieser Fische erreicht. Dadurch konnten die Zusammenhänge zwischen den Crustaceenplankton-Fressraten der Fische und der Populationsdynamik der Beuteorganismen (*Daphnia*, *Bosmina*, *Cyclops*), insbesondere ihre enge zeitliche Verschränkung, genauer als bisher analysiert werden. Diese Arbeiten wurden mit dem Ende der Dissertation (Rigorosenprüfung am 21. März 2003) und der Einreichung mehrerer Manuskripte in Fachzeitschriften vorläufig abgeschlossen. Leider konnten diese Fragestellungen mangels weiterführender Finanzierung und dem Wechsel von G. Tischler in die Privatwirtschaft nicht im wünschenswerten Ausmaß fortgeführt werden.

Begleitet wurden diese Untersuchungen von Studien im Rahmen zweier Diplomarbeiten. Sylvia Hartl analysierte die tägliche Futteraufnahme von juvenilen Barschen in Abhängigkeit von Körpergröße und Temperatur unter kontrollierten Laborbedingungen mit lebenden Nauplien des Salzwasserkrebse *Artemia salina*. Dabei konnten die neuen Darmpassagemodelle aus den Arbeiten

von G. Tischler weitgehend bestätigt werden. Die Diplomarbeit wurde im Dez. 2003 beim Prüfungsreferat der Universität Salzburg eingereicht und die Diplomprüfung fand am 20. Jänner 2004 statt. In einer zweiten Diplomarbeit (Martin Finster) wurden im Sommer 2003 die Sauerstoffaufnahme von larvalen und juvenilen Barschen wiederum in Abhängigkeit von Körpergröße und Temperatur mittels Durchflussrespirometrie gemessen. Diese Messungen erfolgten in enger Zusammenarbeit mit Dr. N. Medgyesy und M. Krotthammer vom Institut für Zoologie und Limnologie in Innsbruck. Diese Messungen sind für die Weiterentwicklung von bioenergetischen Modellen dieser Fische wichtig, da bisher die notwendigen Modellparameter für die ersten Lebensstadien nur von größeren Fischen extrapoliert wurden. Mit den direkten Messungen dieser Parameter sollten Verbesserungen der bioenergetischen Modelle möglich sein, deren Ergebnisse wiederum die Arbeiten von G. Tischler bestätigen könnten. Die Diplomarbeit von M. Finster ist derzeit noch im Laufen – die Respirometriedaten wurden ausgewertet und werden zur Zeit statistisch analysiert.

Weitere ergänzende Arbeiten zu diesem Themenkomplex wurden durch die Gastwissenschaftler Dr. Anna Pasternak und Dr. Victor Mikheev aus Moskau geleistet. Ihre Experimente zielten auf den Einfluss von verschiedenen Signalen von potentiellen Fressräubern juveniler Barsche (Geruchsstoffe von bzw. Sichtkontakt mit Hechten) auf die Größenselektivität bei der Nahrungsaufnahme. Auch diese Experimente wurden im Berichtszeitraum ausgewertet und zur Publikation vorbereitet. Finanziert wurden die Projekte der Gastwissenschaftler durch das ÖAW-Austauschabkommen. Ein weiterführende Projekt (Trade-off between foraging and defense in young fish and plankton crustaceans: behavioural and ecological aspects) wurde im Rahmen des ÖAD-Programmes "Wissenschaftlich-Technische Zusammenarbeit zwischen Österreich und Russland" eingereicht und im Dez. 2003 bewilligt.

Ausgewählte Ergebnisse der Studien zum Themenkomplex Brutfische in Seeökosystemen am Beispiel des Flussbarsches wurden beim „Third International Percid Fish Symposium (Percis III )“, 20-24 Juli 2003, Madison, Wisconsin, USA, vorgestellt (Vorträge von J. Wanzenböck und V. Mikheev).

## **Integration von hydroakustischen Untersuchungen in Strategien zur Quantifizierung von Brutfischen (Integrating hydroacoustics into strategies for quantification of underyearling fish)**

Frühere Kooperationen mit Dr. Ian Winfield (Centre for Ecology & Hydrology, Windermere, England) und Dr. Thomas Mehner (Inst. f. Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin, Deutschland) im Bereich der Echolottechnik, mit dem Ziel einer vergleichenden Qualitätsanalyse beim Einsatz verschiedener Echolotsysteme, konnte im Berichtszeitraum veröffentlicht werden (Wanzenböck et al. 2003, Mehner et al. 2003). Als weiterführendes Ziel wurde der Einsatz dieser Methode zur Quantifizierung von Brutfischen, in Anknüpfung an die früheren Arbeiten von G. Tischler, verfolgt. Ein Kooperationsprojekt mit Dr. Malgorzata Godlewska vom "International Center for Ecology, Polish Academy of Sciences", finanziert durch das "wissenschaftlich-technische Kooperationsprogramm" des ÖAD, unterstützte diese Untersuchungen. Ein erster Besuch von J. Wanzenböck im April 2003 in Warschau diente der Planung der Untersuchungen. Beim ersten Besuch von Dr. Godlewska im Juni 2003 in Mondsee konnte mit der Durchführung der Versuche begonnen werden: In einem großen, zylindrischen Netzkäfig (4 m Durchmesser, 6 m Höhe) wurde eine bekannte Zahl von Barschlarven (9 mm Körperlänge) eingesetzt und ihre Echolotsignale in Wochenabständen, während ihres natürlichen Wachstums, bis Ende Juli aufgezeichnet. Ein zweiter Besuch von Dr. Godlewska und Dr. Frankiewicz im August 2003 in Mondsee diente der ersten Datenauswertung. Dabei konnten hochqualitative Echogramme der Netzkäfig-Versuche produziert werden (siehe Abb. 11) die einen wesentlichen Fortschritt in der Erarbeitung des Zusammenhanges zwischen Körpergröße und Echostärke von so kleinen Objekten wie Fischlarven erwarten lassen. Darüberhinaus werden diese Daten zur Analyse von Schwimmgeschwindigkeiten und Schwarmbildungsmuster herangezogen. Ein dritter Besuch von Dr. Godlewska diente der weiteren Auswertung dieser Daten, aber auch den Vorbereitungen zur Durchführung eines gemeinsam organisierten, internationalen Symposiums mit dem Titel "Ecohydrology and Physical Fish Habitat Modifications in Lakes" (s. a. weiter unten).



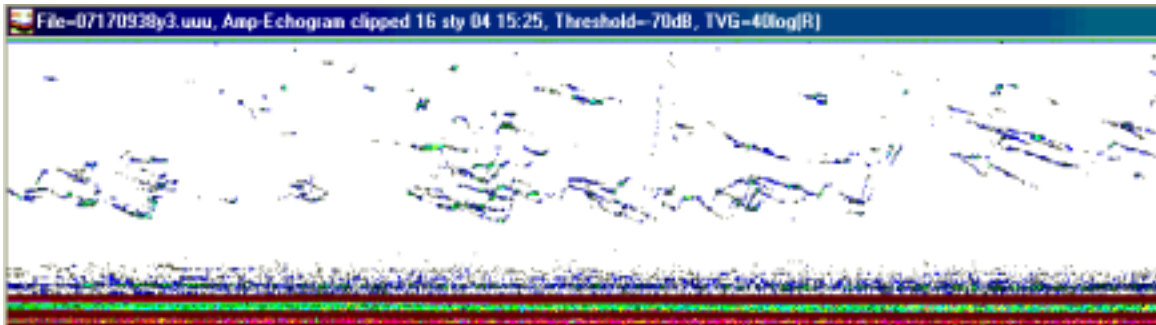


Abb. 11. Echogramm aus einem Netzkäfig, der mit juvenilen Barschen besetzt war. Der Echolot-Schwinger befand sich am Grund des Netzkäfigs und schallte vertikal nach oben. Das Echogramm steht daher „auf dem Kopf“, d.h. die erste dunkelrote Linie von oben entspricht der Wasseroberfläche. Sie ist umgeben von Störechos (blau, knapp unter der Wasseroberfläche, die von Luftblasen durch Wellenschlag herrühren) und weiteren Störechos (rot und hellgrün, oberhalb der Wasseroberfläche, die durch Reflexionen an den Seitenwänden des Netzkäfigs verursacht werden). Die blauen und z.T. grünen Striche im weißen Bereich des Echogramms entsprechen den Schwimmpfaden der Fische.

### **Entstehung (Artbildung) und Erhaltung der Diversität von Fischtaxa: Zusammenhang zwischen ökologischer Nischendifferenzierung und genetischer Differenzierung heimischer Coregonenformen**

Die Arbeiten zu diesem Themenkomplex, in dessen Zentrum die Coregonen (auch Renken, Reinaken oder Felchen genannt) stehen, bildeten zunehmend den Schwerpunkt der Aktivitäten im Berichtszeitraum. Das Interesse an dieser Fragestellung entwickelte sich aus einer Diplomarbeit von Barbara Lahnsteiner (2001) über die Nischendifferenzierung hinsichtlich der räumlich-zeitlichen Verteilung der Larven zweier Coregonenformen, einer zwergwüchsigen Form (= Riedling) und einer normalwüchsigen Form (= Reinanke), des Traunsees. Diese Arbeit wurde 2003 bei einer internationalen Fachzeitschrift (*Annales Zoologici Fennici*) zum Druck angenommen (Lahnsteiner & Wanzenböck, in press). In dieser Hinsicht waren die Ergebnisse einer früheren Diplomarbeit von G. Hauseder (2000) über die räumlich-zeitliche Verteilung der Eier von Coregonen am Traunsee wichtig. Daher wurden diese Ergebnisse zu einer Publikation in einer internationalen Fachzeitschrift weiterentwickelt und eingereicht

(Wanzenböck et al., submitted). Ein Forschungsprojekt mit dem Ziel die ökologische Nischendifferenzierung mit der vermuteten genetischen Differenzierung dieser Formen zu vergleichen, wurde in Zusammenarbeit mit Prof. Christian Sturmbauer und Prof. Steven Weiss von der Universität Graz bei der "Kommission für interdisziplinäre ökologische Studien (KIÖS)" der ÖAW eingereicht. Das Projekt wurde im Sommer 2003 bewilligt und die ersten Feldarbeiten begannen im Dezember 2003. Auch erste genetische Analysen wurden bei einem 3 - wöchigen Aufenthalt von B. Lahnsteiner in Graz, im Oktober/November 2003, an schon vorhandenem Material aus dem früheren 'Traunseeprojekt' durchgeführt. Im Berichtszeitraum wurde auch ein umfassendes Projektsuchen an den FWF (The relationship of ecological, morphological and genetic differentiation in the *Coregonus* species complex of the eastern Alps (Danube drainage system)), gemeinsam mit Prof. S. Weiss, ausgearbeitet und Anfang Dez. eingereicht.

### **Internationales Symposium "Ecohydrology and Physical Fish Habitat Modifications in Lakes"**

Dieses Symposium wurde in enger Kooperation mit Prof. Maciej Zalewski und Dr. Malgorzata Godlewska (beide: International Center for Ecology, Polish Academy of Sciences) organisiert und fand vom 26.-28. November 2003 in Mondsee statt. Es konnten 38 Teilnehmer aus 18 verschiedenen Ländern begrüßt werden, die ihre Forschungsarbeiten zum Thema vorstellten. Das Ziel der Tagung war es, die internationalen Erfahrungen und Ansätze zum Studium von physikalischen Veränderungen in Fischhabitaten, vor allem Strukturveränderungen, auf einem aktuellen Stand zusammenzufassen. Die 28 Vorträge wurden in 4 Sessions (Water level fluctuations, Physical changes of land-water ecotones and effects on water quality and trophic interactions, Use of physical habitat modification for lake restoration, Ecological integrity) dargeboten. Die Herausgabe eines Tagungsbandes (proceedings), mit ausgewählten Beiträgen zum Symposium, ist im internationalen Journal "Ecohydrology & Hydrobiology" für 2004 geplant. Bisher sind 10 Manuskripte eingetroffen, die vom Editorial board (Wanzenböck, Zalewski, Hickley) gegenwärtig bearbeitet werden.

Zusätzliche Aktivitäten, die nicht direkt den oben genannten Themenkreisen zuzurechnen sind, betrafen die Untersuchungen der Nassbaggerungen im westlichen Leibnitzer Feld (bei Tillmitsch, siehe auch die Ausführungen zum Kapitel "Forschungsprojekte in der Angewandten Limnologie" in diesem Bericht). Die fischökologischen Studien wurden in einem Bericht zusammengefasst und die methodischen Aspekte der Arbeit bei der SIL-Austria-Tagung im Oktober 2003 den Fachkollegen vorgestellt (Vortrag: Wanzenböck). Diese Aspekte betrafen die Anwendbarkeit sogenannter Multimaschennetze, welche als Europäischer Standard für die fischökologische Untersuchung stehender Gewässer diskutiert wird, für Baggerseen. Es wurde ein Vergleich dieser Multimaschennetze mit anderen Fangmethoden hinsichtlich der erhobenen Artendiversität gezogen.

Diese Fragestellung war mit früheren Forschungsprojekten zum Thema des Indikatorwertes von Fischgemeinschaften für die ökologische Zustandsbewertung von Seen nach der europäischen Wasserrahmenrichtlinie verknüpft. In einer früheren, zu diesem Thema durchgeführten, Dissertation (Gassner 2001) konnten neue Ansätze für eine solche Bewertung entwickelt werden, und diese Ergebnisse wurden im Berichtszeitraum international publiziert (Gassner et al. 2003).

#### Vorschau für 2004 und Planung für 2005

Dem Forschungsfeld zur Frage des Zusammenhanges zwischen ökologischer Nischendifferenzierung und genetischer Differenzierung heimischer Coregonenformen wird 2004 eine zentrale Rolle innerhalb des Arbeitsbereichs zukommen. Die Probennahme im Freiland für das erwähnte 'KIÖS- Projekt' werden bis Juni 2004 fortgesetzt und anschließend analysiert. Im Falle einer Bewilligung unseres Projektantrages durch den FWF werden die Untersuchungen an den Coregonenpopulationen ab Sommer 2004 bis 2007 verstärkt fortgesetzt. Für diesen Fall wird neben der Kooperation mit der Universität Graz auch eine Kooperation mit Prof. Ulf Diekmann (International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Laxenburg) angestrebt.

Daneben sollen 2004 weitere Experimente bezüglich der Echolotmethodik als Absicherung der Jungfischquantifizierung durchgeführt werden. Dafür wird die Kooperation mit Dr. Malgorzata Godlewska vom "International Center for Ecology, Polish Academy of Sciences" fortgesetzt. Sie wird weiterhin über das Austauschprogramm der ÖAD finanziert.

## **Rekonstruktion klimaabhängiger Umweltvariablen in Alpenen Seen (Paläolimnologie)**

Schwerpunkt des paläolimnologischen Arbeitsbereichs (R. Schmidt, C. Kamenik, J. Knoll und Examenskandidat(inn)en) war der Abschluss des FWF-Projektes (P14912-Schmidt) **"Temperatur und Eisbedeckung alpiner Seen als Klimasignale"**. Das Ziel dieses Projektes war die Rekonstruktion klimagesteuerter Umweltfaktoren während des Holozäns mit Hilfe kalibrierter Bioindikatoren in Seen der Österreichischen Zentralalpen. Für die Kalibration wurden zweijährige Messdaten von Temperaturschreibern, chemisch/physikalische Messungen in 45 Seen der Niederen Tauern, sowie Abundanzen von Diatomeen und Chrysophyceen-Dauerstadien dieser Seen verwendet. Die Auswertung mittels multivariater Methoden zeigte einen signifikanten Zusammenhang der Diatomeen mit pH-Wert, Wassertemperatur im August ( $T_{Aug}$ ), Zeitpunkt der Herbsdurchmischung ( $A_{mix}$ ), gelöster organischer Kohlenstoff (DOC) und relativer Wassertiefe. Aufgrund der höheren Signifikanz wurden pH und  $A_{mix}$  für die Erstellung von Transferfunktionen (WA-PLS und PLS Modelle), verwendet. Das  $A_{mix}$ -Modell erzielte eine höhere Vorhersagequalität als gängige Modelle für Diatomeen-Temperaturbezüge, was auf mehrere Einflusskomponenten schließen lässt. Bei den Chrysophyceen-Dauerstadien erwies sich der Zeitpunkt der Frühjahrsmischung als hoch signifikant. Dies wird derzeit zur Erstellung einer Transferfunktion genutzt (C. Kamenik). Weitere signifikante Zusammenhänge ergaben sich bei den Chrysophyceen-Zysten zu Nährstoffen sowie allgemein der Ionen-Zusammensetzung. Die Länge der Eisbedeckung konnte nicht direkt aus einer Transferfunktion berechnet werden,

lässt sich jedoch aus der Differenz der Frühjahr- und Herbstdurchmischung ermitteln. Im Vergleich des Gesamt-Kalibrierdatensatzes mit einem Fragilariaceae-subset zeigten letztere eine größere Sensitivität gegenüber klimaabhängigen Umweltvariablen, wie Eisbedeckungs-Parameter (Abb. 12). Für einzelne Arten wurde ein Zusammenhang zwischen Temperatur und Schalengröße gefunden, der derzeit näher untersucht wird.

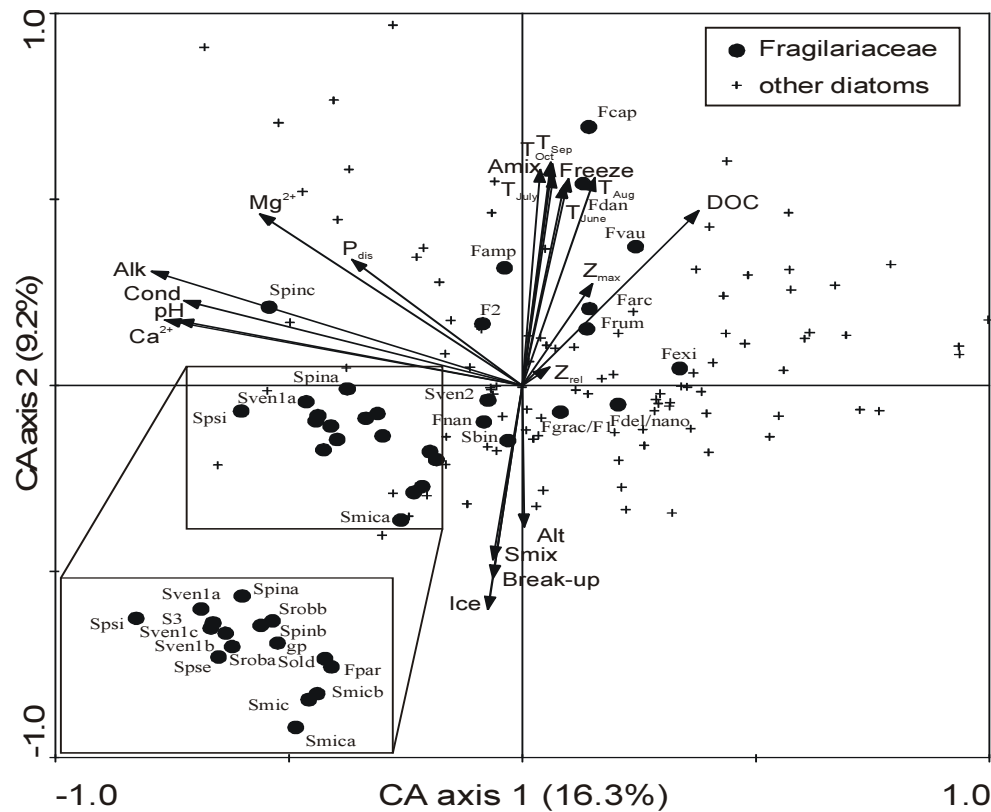


Abb. 12. Verteilung der Fragilariaceae im Vergleich zu den gesamten Diatomeen-Arten in 41 alpinen Seen der Niederen Tauern (Kalibrier-Datensatz) in Bezug zu Umweltvariablen mit Hilfe der Korrespondenzanalyse (Ice = Dauer der Eisbedeckung, Break-up = Zeitpunkt der Eisschmelze, Freeze = Zeitpunkt der Eislegung, Amix = Datum der Herbstdurchmischung, Zrel= relative Wassertiefe (Seefläche:max. Tiefe) (aus Schmidt et al., im Druck).

Der Kalibrations-Datensatz der Diatomeen und Chrysophyceen wurde auf holozäne Sedimentkerne zweier alpiner Seen des Lungaus (Niedere Tauern) angewandt (Diatomeenanalysen im Rahmen zweier Diplomarbeiten von C. Kaiblinger und M. Hetzel). Die langfristige pH-Entwicklung im Oberen

Landschitzsee (2067 m ü.A) von einem deutlich höheren, früh-holozänen Wert zum aktuellen pH, der Mitte des Holozäns erreicht wurde, wird im wesentlichen durch klimagesteuerte Prozesse im Einzugsgebiet bestimmt. Ab dem Zeitpunkt der Etablierung einer Klimax-Vegetation im Einzugsgebiet im mittleren Holozän schwankt der pH des Sees in engen Grenzen. Der übereinstimmende Kurvenverlauf der Variablen pH,  $T_{Aug}$  und  $A_{mix}$  deutet (in den voranthropogenen Abschnitten) auf die enge klimagesteuerte Koppelung dieser Variablen hin, wie dies für alpine Seen postuliert wurde. Mit Hilfe eines multidisziplinären Ansatzes biotischer und abiotischer Kenngrößen konnte ein anschauliches Bild der Seenentwicklung unter wechselndem Klima im frühen und mittleren Holozän erstellt werden. Kontinentale Klimaverhältnisse (niedriger Seespiegel, sommerwarm, erhöhter pH) des frühen Holozäns wurden in Folge von einer Serie nasser und kühler Klimaoszillationen abgelöst, die eine Übereinstimmung mit überregionalen Klimaabläufen in Europa erkennen lassen. Es folgt eine Warmphase, die einen Vergleich mit den heutigen Klimaverhältnissen erlaubt. Die Auswertung der Chrysophyceen-Zysten im Kern Unterer Landschitzsee (1778 m) bestätigte das Bild einer schon frühzeitigen (ca. 3700 vor heute) Überlagerung der klimatischen durch menschliche Einflüsse.

Ergänzend zum zweijährigen Datensatz der Temperaturschreiber, der für die Kalibration verwendet wurde, wurden diese im Sommer 2003 (Verlängerung des FWF-Projektes) nochmals gelesen und zusammen mit den Sedimentfallen endgültig aus den Seen geborgen. Der Temperatur-Datensatz soll für die Erstellung eines Eisbedeckungs-Modells verwendet werden. Die Sedimentfallen werden derzeit in Hinblick auf Temperaturbezüge planktischer Organismen (Chrysophyceen, Diatomeen) ausgewertet.

Im Rahmen eines Projektes des Global Change-Programmes der ÖAW (**Impact of Holocene Climate Change-IGBP29/2003**, R. Schmidt) wird derzeit in Zusammenarbeit mit den Universitäten Innsbruck (K.A. Koinig), Salzburg (R. Krisai) und Heidelberg (A. Cheburkin) die bisherige biostratigraphische Auswertung des Kerns Oberer Landschitzsee durch geochemische und botanische Großrestanalysen erweitert.

## Vorschau für 2004 und Planung für 2005

- 1) Abschluss des FWF-Projekt P14912: Auswertung der Analysen des Sedimentfallenprogramms (Diatomeen), Erstellen des Eisbedeckungsmodells (Mai 2004, gemeinsam mit C. Kamenik und R. Thompson, Edinburgh) und laufende Publikation der Ergebnisse.
- 2) Ende 2004 Abschluß des IGBP-29 Projektes.
- 3) Diatomeen-Analysen im Rahmen eines multidisziplinären Projektes des Schweizer Nationalfonds (W. Tinner, Bern, genehmigt 2003) an Kernmaterial des Malo Jezero, Mljet, Kroatien. Ziel ist die Verknüpfung von Paläo-Klimadaten aus dem Adria- und Alpenraum.
- 4) Projektanträge beim Land Kärnten und FWF.

## Forschungsbereich Grundwasser

Im Rahmen der Grundwasserökologie konzentrieren wir (D. Danielopol, J. Knoll, L. Picot [Post-doc], mit Gästen [Z. Guido, S. Iepure, T. Namiotko] und Examenskandidaten [S. Mayrhofer]) unsere Forschung auf die **Evolution und Ökologie der Crustaceen**, hauptsächlich der Ostracoden. 2003 untersuchten wir die Diversität dieser Krebstiere auf organismischer Ebene, d.h. die Organismen werden als Teile einer phylogenetischen Linie betrachtet, die eine evolutionäre Geschichte haben, welche wir durch paläontologische und neontologische Methoden zu rekonstruieren versuchen. Als Beispiel haben wir den Artenkreis *Pseudocandona eremita*, eine stygobiontische Muschelkrebsgruppe untersucht, d.h. neu definiert und mit rezentem Material und Fossilien aus Österreich und anderen Europäischen Ländern neu interpretiert (Namiotko & Danielopol, 2004, im Druck; Iepure, Danielopol & Namiotko, unveröffentlicht). Die Untersuchung phylogenetischer Linien basiert auf morphologischen Merkmalen, die zu funktionalen Modulen der Tiere gehören. Diese Art von Forschung haben wir auch während der Beschreibung einer neuen *Pseudocandona*-Art aus Kroatien (*Ps. sywulai* n.sp.) betrieben (Namiotko, Danielopol & Rada, 2004, im Druck).

Weiter versuchen wir, aus unterschiedlichen morphologischen Merkmalen, mit denen sich die Tiere erfolgreich in ihre Umwelt integrieren, eine Geschichte der Umwelterfahrung dieser Organismen zu rekonstruieren. Eine Darstellung dieses organismischen Konzepts wird auf der 12. Meiofauna Conference (Twimco) in Ravenna, 2004 mit Beispielen der Ostracoden *Kovalevskiella* vorgestellt werden (Daten aus Guido & Danielopol, Ms in Vorbereitung).

Derzeit steht die Evolutionsmorphologie des Carapax der Ostracoden im Mittelpunkt unserer Forschungen, wobei wir Methoden aus Ökologie, Phylogenetik und Morphometrie anwenden. Wir haben ein neues Computer Program (Morphomatica) für die Rekonstruktion der Schalenkonturen entwickelt, geschrieben und weiters veröffentlicht (von Brauneis, Linhart & Danielopol, 2003; siehe auch Instituts-Homepage). Laurent Picot hat die morphologische Diversität der in Mondsee lebenden Ostracoden an verschiedene Stellen mit dem B-splines Algorithmus und dem Morphomatica-program untersucht. Die Daten wurden mit dem 'Clarke und Warwick' - Algorithmus (siehe Danielopol et al., 2002, Danielopol



& Pospisil, 2002 !!) für die Betrachtung der taxonomischen Diversität weiter bearbeitet (Picot, Danielopol & Berger, MS-Géobios, MS eingereicht bei *Eclogae Geologicae Helvetiae*).

Sandra Mayrhofer hat ihre Diplomarbeit über die taxonomische Diversität einiger europäischer stygobiontischer Crustaceen (Copepoden und Isopoden) abgeschlossen. Sie konnte nachweisen, dass neben den Karstgebieten Sloweniens und in anderen Gebieten eine beachtliche faunistische Diversität existiert, z.B. bezüglich der subterranean Copepodenfauna in Österreich (MS Dipl. Arb., Uni. Wien).

Diese Art der Forschungsstrategie ermöglicht uns jetzt, unsere Untersuchungen in einem sehr weiten, interdisziplinären Zusammenhang zu integrieren. Eine Darstellung unserer Forschungskonzepte und praktische Beispiele haben wir während des "Annual Meeting of the Geological Society of America in Seattle", als eingeladenen Vortrag präsentiert und veröffentlicht in dem Symposiumsband "Bridging the Gap - Trends in the ostracode biological and geological sciences", Baltanás, Brauneis, Danielopol & Linhart, 2003).

Seit mehreren Jahre arbeiten wir sehr erfolgreich mit Ökologen zusammen, die sich für Makroökologie interessieren, sowie mit Kollegen aus der theoretischen Biologie, mit Populationsökologen, mit Phylogenetikern und mit Mathematikern auf dem Gebiet der Topologie und der multivariaten Statistik. Diese Zusammenarbeit und die gewonnenen Erfahrungen ermöglichen uns jetzt, zwei Forschungsanträge für 2004-2007 anzubieten. Einer soll durch FWF finanziert werden (Comparative morphological and taxonomical diversity of living subterranean and fossil Paratethyan ostracods from Central Europe). Das zweite Projekt "The ostracod morphological diversity in a deep pre-alpine lake, Mondsee, and their application to climate-change reconstructions" wird ein Teil des European Science Foundation Projekt "Decadal Holocene and late-glacial variability of the oxygen isotopic composition in precipitation over Europe, reconstructed from deep-lake sediments" sein (Einreichung geplant für Februar 2004).

Im Rahmen eines internationalen Projektes über die Diversität europäischer subterranean Ostracoden rekonstruierten wir auch die Evolution und die Paläo/Biogeographie einiger Ostracodengruppen, die bereits aus früheren geologischen Epochen bekannt waren. Als Beispiel wird hier die

Evolutionsgeschichte der *Microceratina*-Gruppe erwähnt. Vertreter dieser Gattung waren als Fossilien seit der Kreide bekannt (Namiotko, Wouters, Danielopol, Humphreys, 2004, im Druck).

Unsere detaillierte Studie über die Zukunft der Grundwasserökosysteme (Danielopol et al., 2003, siehe auch Jahresbericht 2002) wurde auf der "5<sup>th</sup> International Conference on the Environment Future" in Zürich 2003 als Keynote Lecture (Groundwater systems – an ecological vision for the 21st century) vorgestellt. Weiters wurde dieses Thema als Kapitel eines Buches neu bearbeitet (Gibert et al., Groundwater ecosystems – human impacts and future management) und wird bei Cambridge University Press 2004 erscheinen.

#### Vorschau für 2004 und Planung für 2005

In den nächsten Jahren soll auf dem Gebiet der Muschelkrebseforschung mit Kollegen vom Naturhistorischen Museum in Wien und mit Mikropaläontologen der Universität Graz intensiv zusammengearbeitet werden (Thema - Comparative morphological and taxonomical diversity of living subterranean and fossil Paratethyan ostracods from Central Europe). Auf diese Weise soll das Mondseer 'Know-how' vor allem an jüngere österreichische Wissenschaftler weitergegeben werden.

## **Forschungsbereich Fließgewässerökologie**

Die Entwicklung eines Ökosystems beruht auf einer von den Organismen einer Community getragenen Informationsverarbeitung, die zum Aufbau stabiler Strukturen führt. Eine Formalisierung dieser Strukturen durch die **fraktale Geometrie** gibt Einblick in sog. 'Constraints', die diese Informationsverarbeitung bestimmen .

Auch die Ausbildung stabiler Strukturen, die sich mit einer fraktalen Geometrie beschreiben lassen, unterliegen einem geschichtlichen Prozess. Kommt es in einem Ökosystem zu einer Veränderung des Milieus, werden diese Strukturen verändert. Dies zwingt die Organismen, sich wieder auf die geänderten Milieubedingungen einzustellen, was dazu führt, dass erneut stabile Strukturen aufgebaut werden, die sich formalisieren lassen.

Dieser geschichtliche Aspekt der Ausbildung fraktaler Strukturen beruht somit auf der Fähigkeit von organismischen Elementen einer Community, sich an objektivierbaren Strukturen in der Umgebung so zu orientieren, dass sie sich dabei selbst objektivieren. Dieser Vorgang führt dazu, dass Organismen als diskrete Entitäten in einem dynamischen Geschehen auftreten und dabei ein Beziehungsgeflecht aufbauen, das sich mit mathematischen Methoden analysieren läßt. Ein Verständnis dieses Prozesses liefert Einblicke in die Dynamik aquatischer Ökosysteme.

Diese Problematik wird im Projekt "Fraktale Geometrie und Skalierung in benthischen Ökosystemen" (FWF P15597-B03-Humpesch, Laufzeit 36 Monate; U. H. Humpesch mit Projektmitarbeitern und Examenskandidaten) behandelt. Nach der Bewilligung der Zusatzfinanzierungen von dritter Seite konnte das Projekt am 1. August 2003 begonnen werden. Die Thematik und der Inhalt des Projektes wurden im vorgehen Jahresbericht dargestellt; eine Übersicht ist in der Abbildung 13 wiedergegeben.

Darüber hinaus im Rahmen des vom Land Wien geförderten Projektes „Erhalt der Biodiversität der Bodentiere in der freien Fließstrecke der Donau im Kulturräum Wien“ die Datenanalyse der Gesamtfauuna gemeinsam mit Dr. C. Fesl beendet und als Publikation unter dem Titel "Spatio-temporal variability of benthic multi-species community structure and resource utilisation patterns in relation to environmental factors in a large river (Danube, Austria)" vorbereitet.

# FRACTAL GEOMETRY AND SCALING IN BENTHIC ECOSYSTEMS

PETER E. SCHMID\*, JENNY SCHMID-ARAYA\*, CHRISTIAN FESL\*\*,  
UWE H. HUMPECH , IRIS HÖDL\*\* & RICHARD NIEDERREITER

**HYPOTHESES:**

- 1) Population density - body-size relations across a range of benthic stream communities are similar across
  - a) geographic,
  - b) regional and
  - c) local scales.
- 2) Streambed-sediments with higher fractal dimension will be occupied by more individuals of small body-size
- 3) Structural scale-invariance relates to species diversity, species composition and body-size frequency distribution

**SAMPLING DEVICES:**

- 1) Hess-Sampler of different diameters
- 2) Freeze-Panel-Samplers
- 3) Cage-Pipes with predefined sediments for the experimental approach

The poster includes several images: a globe with lines indicating 'Wales: UK' and 'Linz: Austria'; a map of 'Catchment areas' with red dots; a 3D 'Site' model; a photograph of streambed sediments; a photograph of a 'Hess-Sampler' in use; a photograph of a 'Freeze-Panel-Sampler'; a photograph of a 'Cage-Pipe'; and a photograph of a person in a blue jacket working in a stream.

**Logos at the bottom:**  
 FWF (Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung)  
 Queen Mary University of London  
 UNIVERSITÄT SALTZBURG  
 Limnology  
 UWITEC Sampling Equipment

Abb. 13. Übersicht über das vom FWF geförderte „Fractal“ – Projekt.

Die Anleitung der Dissertation von Mag. U. Purtscher “Predicting the effects of environmental change on freshwater fish growth/production, taking *Thymallus thymallus* as an example” wurde fortgesetzt. Frau Mag. I. Hödl hat mit WS

2003/04 eine Dissertation mit dem Thema „Hyporheic invertebrate colonization: the effect of substrate and interstitial flow on abundance and body-size“ übernommen.

Weiters wurde die Redaktionsarbeit für die Institutsbroschüre abgeschlossen.

#### Vorschau für 2004 und Planung für 2005

Fortführung des FWF-Projektes P15597-B03

### **Arbeiten an der Biologischen Station Lunz**

25 Jahre lang war das 'RITRODAT' das Forschungskonzept der ehemaligen Abteilung des Instituts bzw. der Biologischen Station Lunz. Das Ziel dieser Ökosystemstudie war, allgemeingültige strukturelle und funktionelle Zusammenhänge in Fließgewässern zu erkennen und zu beschreiben. Im Berichtszeitraum stand die Abfassung eines abschließenden Endberichts, sowie eine geeignete *Archivierung* der wissenschaftlichen Daten im Vordergrund der Arbeiten (M. Leichtfried, F. Wagner, mit G. Singer).

Der "**Endbericht RITRODAT**" umfasst 132 Seiten und wurde im Oktober 2003 fertiggestellt. Er beinhaltet eine ausführliche Darstellung des Konzeptes, zusammenfassende Beschreibungen der abgedeckten Fachgebiete und ihrer Ergebnisse, sowie die vollständige Literaturliste aller im Rahmen des RITRODAT gesetzten wissenschaftlichen Aktivitäten. Die Synthese dieser Arbeiten sind allgemeingültige Gesetzmäßigkeiten, Grundprinzipien für das Funktionieren der ökologischen Abläufe und Zusammenhänge im Fließgewässer.

Ein Anhang beinhaltet weitere relevante Dokumente: das Originalkonzept aus dem Jahr 1977 in deutscher und englischer Fassung, die Listen der bekannten Arten im Versuchsareal der Biologischen Station Lunz, das Inhaltsverzeichnis des RITRODAT Archivs, ein allgemein gehaltener Informationsfolder und ein Konzept, das ein potentielles Forschungsfeld für die Biologische Station Lunz vorlegt.

Das "**Archiv RITRODAT**" beinhaltet in 175 Ordnern alle an der Biologischen Station Lunz erstellten Daten und verfügbaren Aufzeichnungen aus dem

RITRODAT Programm von 1977 bis 2003. Es sind dies einerseits die Originaldaten der Langzeitaufzeichnungen von Hydrographie, Temperaturen und Insektenemergenz, dann Daten und Auswertungen aus den Fachbereichen Topographie, Sedimentologie, Hydrologie, Chemie, Zoobenthos, sowie handschriftliche Aufzeichnungen. Weiters sind im Archiv die verfügbaren Freilandprotokolle, Probennummernindices, Kartenmaterial und Foto- und Videodokumente gesammelt.

In Fortführung des langjährigen Forschungsprojektes RITRODAT wurden abschließende Arbeiten zum Thema "Proteine in Bettsedimenten des Oberen Seebaches – chemische Analytik, Granulometrie" durchgeführt (M. Leichtfried). Gegen Jahresende erfolgte die Digitalisierung und Verarbeitung von Daten aus dem Ritrodat-Archiv sowie die Publikationsvorbereitung (G. Singer, M. Leichtfried). Weitere Arbeitsschwerpunkte waren im Berichtszeitraum

- Arbeiten im Rahmen der „Wissenschaftlich – Technologischen Zusammenarbeit Polen / Austria“ (WTZ Polen / Austria) zum Thema "Leaf litter decomposition and its ETS (Electron Transport System) activity in two mountain stream systems (Austria, Poland)".
- Weitere ökologische Untersuchungen am Tubod River, Leyte, Philippines.
- Erste ökologische Untersuchungen am Kiri Oya River, dem einzigen natürlichen Zufluß des Minneriya Reservoirs und Projektplanung
- Arbeiten im Rahmen der Zusammenarbeit mit CNRS Lyon zum Thema "Mineral grains in caddisfly cases and stream bed sediments".

#### Vorschau für 2004 und Planung für 2005

- Auswertung und Publikation der Daten zum Thema "Proteine in Bettsedimenten des Oberen Seebaches.
- Fortsetzung der Arbeiten im Rahmen der WTZ Polen / Austria zum Thema „Leaf litter decomposition and its ETS (Electron Transport System) activity in two mountain stream systems (Austria, Poland)“

- Arbeiten im Rahmen der WTZ Tschechien / Austria zum Thema "Moose als Habitate für Biofilme, Meio- und Macrozoobenthos in Fließgewässern Österreichs und Mährens".
- Tätigkeit im EU-Projekt – Network of Excellence on "A Long-term Biodiversity, Ecosystem and Awareness Research Network" (ALTER – NET Region Eisenwurzen)
- Vergleichende ökologische Untersuchungen an Fließgewässern in Asien (Sri Lanka, Philippinen, Vietnam), gemeinsam mit den Universitäten Kelaniya und Kandy, Leyte State University, Universität Hohenheim und Universität Innsbruck.
- Arbeiten zur Kenntnis der Veränderungen des Bachbettes durch Laichverhalten der Salmoniden gemeinsam mit CNRS Lyon und der BOKU Wien
- Arbeiten zur Kenntnis der Hyphomyceten und ihre Rolle in den Biofilmen der Fließgewässerökosysteme in Zusammenarbeit mit der TU Berlin.
- Nach Möglichkeit Ökologische Untersuchungen an Fließgewässern in Afrika (z.B. Kenya, Uganda, Ethiopien), gemeinsam mit den Universitäten Egerton, Kenyatta in Nairobi und Kampala, sowie National Fisheries and Other Living Aquatic Resources Research Center in Addis Ababa.

## **Forschungsprojekte in der Angewandten Limnologie**

Neben den auf den S. 12/13 genannten Forschungen stand das 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'** im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung im Vordergrund unserer Arbeiten in der Angewandten Limnologie. Dieses Projekt wird in Zusammenarbeit mit der JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft (Graz, Leitung des Gesamt-Projektes: Univ.-Doz. Dr. J. Fank) und Freiland Umweltconsulting (Graz, DI P. Partl) durchgeführt (Modulleitung: T. Weisse). Die vier ausgewählten Seen im Tillmitscher Raum wurden im Spätwinter und Frühjahr 2003 nochmals beprobt und die Auswertung der physiko-chemischen und biologischen limnologischen Kenngrößen vorläufig abgeschlossen (Weisse, Wanzenböck, Stadler, Scheffel und weitere ProjektmitarbeiterInnen). Die Ergebnisse deuten auf eine verstärkte Eutrophierung eines Sees in Folge intensiver fischereilicher Nutzung hin. Problematisch ist jedoch vor allem der übermäßige Bewuchs mit Makrophyten (*Myriophyllum spicatum*), der zu starken saisonalen Schwankungen des Sauerstoffgehaltes in einem weiteren See führt und im Spätsommer im Zuge mikrobiellen Abbaus der pflanzlichen Biomasse extreme Sauerstoffzehrung bis hin zur Bildung giftigen Schwefelwasserstoffs verursacht. Die Badenutzung scheint demgegenüber von untergeordneter Bedeutung für die Trinkwasserqualität des Grundwassers zu sein. Die bisherigen Ergebnisse wurden bei mehreren Besprechungen mit den Partnern und dem Auftraggeber des Projektes diskutiert und auf der SIL-Austria-Tagung im Oktober 2003 den Fachkollegen vorgestellt (Scheffel & Weisse mit Mitarbeitern).

### Vorschau für 2004

Vorlage des Endberichtes, Vorstellung der wesentlichen Ergebnisse auf einer internationalen Fachtagung und Vorbereitung einer zusammenfassenden Publikation in englischer Sprache. Letzteres ist ein wesentliches Anliegen, weil bisherige Arbeiten zu diesem Themenbereich zum Großteil als Projektberichte in der jeweiligen Landessprache verfasst wurden.



## **Internationaler Postgraduierten-Lehrgang Limnologie (IPGL-Kurs)**

Das IPGL-Programm wurde mit 8 KursteilnehmerInnen, 4 DiplomandInnen und einer technischen Angestellten durchgeführt. Weiters nahmen 8 extern finanzierte TeilnehmerInnen an verschiedenen IPGL-Kursmodulen teil.

Ausgearbeitet und akkordiert wurde ein Konzept zur strukturellen und fachlich-inhaltlichen Umstrukturierung von IPGL und des Master of Science Programms in Limnology & Wetland Ecosystems (L&W). Wesentliche Aspekte wurden im Rahmen des Besuches einer Delegation des UNESCO-IHE Delft mit österreichischen Institutionen abgesprochen (Akademie d. Wissenschaften, BMAA, ÖFSE, UNESCO Österreich, Universität Wien, Universität für Bodenkultur Wien). Die Umsetzung der Umstrukturierungsmaßnahmen wurde in Angriff genommen und die akademische Akkreditierung des umstrukturierten L&W Programms wurde eingereicht.

Die Zusammenarbeit mit internationalen Institutionen wurde weiter verstärkt. Im Dezember fand das konstituierende Symposium/Meeting der "East African - Austrian Water Association (EAAWA)" in Uganda statt. Das Symposium wurde von IPGL geplant, organisiert und die Gesamtfinanzierung via IPGL durchgeführt. Das Symposium umfasste 138 Teilnehmer von 46 internationalen Fachinstitutionen. Wissenschaftliche Aspekte wurden im Rahmen von 35 Vorträgen, 6 Posterpräsentationen und einer 1-tägigen Exkursion diskutiert. Neben den unmittelbar fachlichen Aspekten implementiert EAAWA ein integratives Konzept in Richtung nachhaltige Kapazitätsentwicklung im Bereich Wissenschaft & Ausbildung, mit regionaler und thematischer Fokussierung. Im Vordergrund steht die weitergehende Unterstützung von ostafrikanischen Institutionen in denen bereits personelle Kapazitäten aufgebaut wurden und eine Intensivierung der regionalen und internationalen Vernetzung von relevanten Institutionen. Durch das EAAWA-Symposium konnte das internationale Netzwerk erweitert werden und fachspezifische Aktivitäten wurden initiiert.

Im Rahmen des internationalen Netzwerkes wurde ein IPGL-Kursmodul ausgearbeitet, dass 2004 in Kenia durchgeführt wird. Das Kursmodul "Tropical

Limnology“ ist ein äußerst innovatives Kursmodul in Ostafrika, sowohl hinsichtlich des wissenschaftlichen Ansatzes (interdisziplinär), als auch der konzeptuellen Ausrichtung (zukünftige Akkreditierung sowohl in Europa als auch Ostafrika).

Eine "Panel Session“ wurde im Rahmen der EAIE Konferenz (European Association of International Education) organisiert - "Networking & Scientific Capacity Development in Developing Countries". IPGL-Artikel wurden in internationalen Broschüren publiziert ("Blue Water“ - Informationsbroschüre Österreichs für das World Water Forum in Kyoto; "Higher Education Cooperations between Austria & Africa“ – internationale Informationsbroschüre des BM:bwk). Fachliche Forschungsergebnisse und allgemeine Erfahrungen in der wissenschaftlichen Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern wurden, im Rahmen der Vorlesung & Seminar "Ökologie der Entwicklungsländer“, an der Universität Wien präsentiert und diskutiert.

### **Wissenschaftliche Arbeiten & Projekteinreichungen**

Vier Diplomarbeiten wurden von österreichischer Seite organisiert und erfolgreich abgeschlossen (s. S. 68/69). Die Ergebnisse von zwei IPGL-Diplomarbeiten wurden in internationalen Fachjournalen publiziert.

Vier Projekte wurden 2003 beantragt:

- Projektantrag an BMAA; International Post-Graduate Training Programme in Limnology; EZA 612-00/2004); Projektsumme € 280.000,-
- Projektantrag zur Projektanbahnung an GEF (Global Environmental Facility) & UNEP (United Nations Environment Programme); Livelihood improvement of Lake Victoria riparian communities through innovative technologies and approaches for sustainable use of wetlands and floodplains; Projektsumme € 20.000,-
- EU-Projektantrag, INCO-DEV STREP; FISHTIME - Propagation of Fish Production in Temporary Water Bodies in East & Central Africa; Projektsumme € 1.500.000,-
- Eduard Ploier Preis, Land Oberösterreich; Aufbau von Forschungs- & Ausbildungskapazität in Entwicklungsländer; Projektsumme € 7.500,-

## Vorschau für 2004 und Planung für 2005

- Durchführung des IPGL- und MSc. Programm in Limnology & Wetland Ecosystems.
- Durchführung von vier IPGL-Diplomarbeiten in Ost-Afrika.
- Implementierung der Umstrukturierungsmaßnahmen.
- Durchführung des Kursmodul "Tropical Limnology" in Kenia.
- Aktualisierung der IPGL-Homepage.
- Ausbau des internationalen Netzwerks (EAAWA).
- Projekteinreichungen: EU - ERASMUS MUNDUS Programm; GEF/UNEP.

## **2.2. Vorschau auf die weitere wissenschaftliche Tätigkeit**

Die Vorschau auf die weitere wissenschaftliche Tätigkeit der einzelnen Arbeitsbereiche wurde im vorigen Kapitel an den jeweiligen Stellen angeführt. In mehreren Fällen wird die Durchführung der geplanten Arbeiten von der Bewilligung der eingereichten bzw. im laufenden Jahr einzureichenden jeweiligen Projektanträge abhängen.

Die Integration ökophysiologischer und evolutionsbiologischer Fragestellungen soll im Hinblick auf den Schwerpunkt innerhalb des Mittelfristigen Forschungsprogramms weiter fortgeführt werden. Die in den einzelnen Fachbereichen gewonnenen Erkenntnisse sollen in synthetischen Multiautoren-Artikeln publiziert werden. Die Forschungsergebnisse sollen auch auf dem 29. Kongress der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie (SIL) in Lahti, Finnland (8.-14.8.2004), der nächsten, auf europäischen Boden stattfindenden Tagung der American Society for Limnology and Oceanography in Santiago de Compostela, Spanien (19.-24.6.2005) sowie auf weiteren, fachspezifischen internationalen Tagungen vorgestellt werden. Die Diskussion über die (modifizierte) Fortführung oder den Ersatz des bisherigen wissenschaftlichen Schwerpunktes durch ein neues Forschungskonzept soll im laufenden und im kommenden Jahr verstärkt werden.

Die Arbeiten in den gegenwärtig laufenden 7 FWF- und zwei EU-Projekten werden mit starker internationaler Kooperation fortgesetzt 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

Name	Funktion	Anstellungsverhältnis	Finanzierung	Beschäftigungsausmaß (in % Vollbesch.)	Beschäftigungsdauer (in Monaten)
ADAMICKA Peter	Dr., Ass.	AKA		100	6
BOENIGK Jens	Dr., Ass.	AKA		100	
CROSBIE Nicholas	Dr., wiss. Ang.	AKA	FWF	100	6
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	
FALKNER Renate	Dr., wiss. Ang.	AKA	FWF	100	10
GÄCHTER Elke	Mag., wiss. Ang.	AKA		70	6
GRADL Ingrid	Sekretärin	AKA		100	
HAHN Martin	Dr., Ass.	AKA		100	
HÖLLERER Hannes	Techniker	AKA		100	
HUMPESCH Uwe	ORat, Prof. Dr., Ass.	B		100	
KAIBLINGER Christina	Mag.	AKA	EU CLIME	70	6
KAMENIK Christian	Dr., wiss. Ang.	FWF	FWF	100	4,5
KNOLL Johann	wiss. techn.	AKA		75	
KRONSTEINER Ernestine	wiss. techn.	AKA		Altersteilzeit	
KURMAYER Rainer	Dr., Ass.	AKA		100	
LAHNSTEINER Barbara	Mag., wiss. Ang.	AKA	70 % Institut 30 % KIÖS	70	6
LEICHTFRIED Maria	OR Dr., Ass.	B		100	
MAIER Karl	wiss. techn.	AKA		100	
MAYRHOFER Kurt	Techniker	AKA		100	
PFANDL Karin	Mag., wiss. Ang.	AKA	FWF	70	9
PLOYER Harald	wiss. techn.	AKA		100	

PÖCKL Mathias	wiss. techn.	AKA		100	
ROIDMAYER Gertraud	wiss. techn.	AKA	EU PEPCY	50	5
SCHAUER Michael	wiss. techn.	AKA	FWF	70	
SCHMIDT Johanna	wiss. techn.	AKA	FWF	100	
SCHMIDT Roland	Prof. Dr., Ass., stellv. Dir.	AKA		100	
SCHOBER Eva	wiss. techn.	AKA	EU PEPCY	70	11
SKOLAUT Claudia	dipl. med., techn. Ass.	AKA		75	1
SOLLBÖCK Engelbert	wiss. techn.	VB		100	
STADLER Peter	Techniker	AKA		100	
STEINKOGLER Hildegard	Reinigung	AKA		100	
TEUBNER	Dr., wiss. Ang.	AKA	EUP CLIME	100	
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	
WIEDLROITHER ANNELIESE	wiss. techn.	AKA	FWF	50	9
WINKLER Gerold	Mag., Kursleiter	AKA	BAA0006	100	

## **2.4 Publikationen 2003**

### **2.4.1 Veröffentlichungen**

#### **Originalbeiträge in begutachteten, internationalen Fachorganen:**

(Institutsmitarbeiter im Fettdruck, Projektmitarbeiter und Examenskandidaten unterstrichen; ● Publikationen in Journalen, deren 'Impact factor' 2002 >1 war)

Chen, Y., Chengxin Fan, Teubner, K. & **Dokulil, M.T.**, (2003a). Changes of nutrients and phytoplankton chlorophyll-a in a large shallow lake, Taihu, China: an 8-year investigation. *Hydrobiologia* 506: 273-279.

Chen, Y., Li, P., & **Dokulil, M.T.** (2003). Clarification for modifying 3 common phytoplankton genera names. *J. Lake Sci.* 15: 85-94.

- Chen, Y., Qin, B., Teubner, K. & **Dokulil, M.T.**, (2003b). Long-term dynamics of phytoplankton assemblages: *Microcystis*-domination in Lake Taihu, a large shallow lake in China. *J. Plankton Res.* 25: 445-453.
  - Crosbie, N.D., Teubner, K. & **Weisse, T.** (2003a). Flow-cytometric mapping provides novel insights into the seasonal and vertical distribution of freshwater autotrophic picoplankton. *Aquat. Microb. Ecol* 33.: 53-66.
  - Crosbie, N.D., **Pöckl, M.** & **Weisse, T.** (2003b). Dispersal and phylogenetic diversity of non-marine picocyanobacteria, inferred from 16S rRNA gene and *cpcBA*-intergenic spacer sequence analyses. *Appl. Environ. Microbiol.* 69: 5716-5721.
  - Crosbie, N.D., **Pöckl, M.** & **Weisse, T.** (2003c). Rapid establishment of clonal isolates of freshwater autotrophic picoplankton by single-cell and single-colony sorting. *J. Microbiol. Meth.* 55: 361-370.
  - **Danielopol, D.L.**, C. Griebler, A. Gunatilaka & J. Notenboom, 2003. Present state and future prospects for groundwater ecosystems. *Environ. Conserv.* 30: 104-130.
- Dokulil, M.T.** & Teubner, K. (2003a). Steady state phytoplankton assemblages during thermal stratification in deep alpine lakes. Do they occur? *Hydrobiologia* 502: 65-72.
- Dokulil, M.T.** & Teubner, K. (2003b). Eutrophication and restoration of shallow lakes – the concept of stable equilibria revisited. *Hydrobiologia* 506: 29-35.

- Falkner, R. & **G. Falkner** (2003). Distinct Adaptivity during Phosphate Uptake by the Cyanobacterium *Anabaena variabilis* Reflects Information Processing about Preceding Phosphate Supply. *J. Trace Microprobe Tech.* 21: 363-365.
- Fesl, C. & **Humpesch, U. H.** (2003) Community structure and resource use of oligochaetes (Annelida) in relation to hydrophysical factors in a large river. *Arch. Hydrobiol., Suppl.* 147/3-4, Large Rivers 14, 307 – 326.
- Gassner, H., G. Tischler & **J. Wanzenböck** (2003): Ecological integrity assessment of lakes using fish communities – suggestions of new metrics developed in two Austrian prealpine lakes. *Internat. Rev. Hydrobiol.* 88: 635-652.
- **Hahn, M.W.** (2003). Isolation of Strains Belonging to the Cosmopolitan Polynucleobacter necessarius Cluster from Freshwater Habitats Located in Three Climatic Zones. *Appl. Environ. Microbiol.* 69: 5248-5254.
- **Hahn, M.W.**, H. Lünsdorf, **Q. Wu**, **M. Schauer**, M. G. Höfle, **J. Boenigk** & **P. Stadler** (2003). Isolation of novel ultramicrobacteria classified as actinobacteria from five freshwater habitats in europe and asia. *Appl. Environ. Microbiol.* 69: 1442-1451.
- **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.* 69:787-795.
- **Kurmayer, R.**, Kutzenberger, T. (2003) Application of real-time PCR for the quantification of microcystin genotypes in a population of the toxic cyanobacterium *Microcystis* sp. *Appl. Environ. Microbiol.* 69:6723-6730.
- **Lindström, E.S.**, **Stadler, P.** & **Weisse, T.** (2003). Live sorting and survival of unstained and DAPI-stained ciliates by flow cytometry. *Arch. Hydrobiol.* 157: 173-184.
- Linhart, J. (2003). Bdelloidea/Monogononta abundance ratio: a possible Measure of the relation of stream Rotifers to flow Velocity?- *Biologica* 39-40: 101-110.
- Linhart, J., VLCKOVA, S., Uvira, V. (2003). Moss-Dwelling Meiobenthos and flow Velocity in low-order Streams.- *Biologica* 39-40: 111-122.



- Magana, A.M. & **Bretschko, G.** (2003). Retention of Coarse Particulate Organic Matter on the Sediments of Njoro River, Kenya. *Internat. Rev. Hydrobiol.* 88: 414 – 426.
- Mathooko, J.M., Mokaya, S., **Leichtfried, M.** (2002). Characterization of sediment biofilms in stressed sites in a lotic ecosystem in the Rift Valley Province, Kenya. *Hydrobiologia* 489: 1 – 10. (Erschienen im Jan. 2003)
- **Mehner, T.**, H. Gassner, M. Schulz & **J. Wanzenböck** (2003): Comparative fish stock estimates in Lake Stechlin by parallel split-beam echosounding with 120 kHz. *Arch. Hydrobiol., Spec. issues Adv. Limnol.* 58: 227-236.
- Morara, G.O., Mathooko, J.M., **Leichtfried, M.** (2003). Nutural Leaf Litter Transport and Retention in a Second-Order Tropical Stream: the Njoro River, Kenya - *Afr. J. Ecol.* 41: 278 – 280.
- Müllner, A.N. & Schagerl, M.: Abundance and Vertical Distribution of the Phytobenthic Community within an Pool and Riffle Sequence of an Alpine Gravel Stream. *Internat. Rev. Hydrobiol.* 88: 243 – 254.
- Muia, W.A., **Bretschko, G.** & Herndl, G.J. (2003). A Study of Biofilm in an Second- Order Tropical Stream, Njoro River, Kenya: First Results. *Internat. Rev. Hydrobiol.* 88: 372 – 384.
- Naselli-Flores, L., Padisák, J., **Dokulil, M. T.** & Chorus, I., 2003. Equilibrium/steady-state concept in phytoplankton ecology. *Hydrobiologia* 502: 65-72.
- Oduor S. O. & M. Schagerl (2003). On the limnology of Lake Baringo (Kenya): Pelagic primary production and algal composition of Lake Baringo, Kenya. *Hydrobiologia* 506–509: 297–303
- Oduor S. O., M. Schagerl & Mathooko, J. M. (2003). On the limnology of Lake Baringo (Kenya): temporal physico-chemical dynamics. *Hydrobiologia* 506–509: 121–127.
- **Rabova, M.**, P. Rab, C. Ozouf-Costaz, C. Ene & **J. Wanzenböck** (2003): Comparative cytogenetics and chromosomal characteristics of ribosomal DNA in the fish genus *Vimba* (Cyprinidae). *Genetica* 118: 83-91.
  - Teubner, K. (2003). Phytoplankton, pelagic community and nutrients in a deep oligotrophic alpine lake: Ratios as sensitive indicators of the use of P-resources (DRP:DOP:PP and TN:TP:SRSi). *Water Res.* 37: 1583-1592.

- Teubner, K., Crosbie, N.D., Donabaum, K., Kabas, W., Kirschner, A. K. T., Pfister, G., Salbrechter, M. & **Dokulil, M. T.** (2003). Enhanced phosphorus accumulation efficiency by the pelagic community at reduced phosphorus supply: A lake experiment from bacteria to metazoan zooplankton. *Limnol. Oceanogr.* 48: 1141-1149.
- Teubner, K., Tolotti, M., Greisberger, S., Morscheid, He., **Dokulil, M.T.** & Morscheid, Ha., 2003. Steady state phytoplankton in a deep pre-alpine lake: Species and pigments of epilimnetic versus metalimnetic assemblages. *Hydrobiologia* 502: 49-64.
- Wagner, F.H.** (2003). Interstitial flow through preferential flow paths in the hyporheic zone of the Oberer Seebach, Austria. *Aquat. Sci.* 64: 307-316.
- Wagner, F.H. & Bretschko, G.** (2003). Riparian Trees and Flow Paths between the Hyporheic Zone and Groundwater in the Oberer Seebach, Austria. *Internat. Rev. Hydrobiol.* 88: 129-138.
- **Wanzenböck, J.**, T. Mehner, M. Schulz, H. Gassner and I.J. Winfield (2003): Quality assurance of hydroacoustic surveys: Repeatability of fish abundance and biomass estimates in lakes within and between hydroacoustic systems. *ICES J. Mar. Sci.* 60: 486-492.
- Yang X., Kamenik C., **Schmidt R.** & S. Wang (2003). Diatom-based conductivity and water-level inference models from eastern Tibetan (Quinghai-Xizang) Plateau lakes. *J. Paleolim.* 30: 1-19.

#### 2.4.2 Buchbeiträge

- Baltanás, A., W. Brauneis, **D.L. Danielopol** & J. Linhart (2003). Morphometric methods for applied ostracodology: tools for outline analysis of nonmarine ostracodes. In L. Park & A. Smith (Eds.) *Bridging the gap: ostracodes in the earth sciences*. Paleontology Society Papers 9, Paleontological Society, Yale, pp. 101-118.
- Bretschko, G. & Leichtfried, M.** (eds) (2003) *Advances in River Bottom Ecology*. *Internat. Rev. Hydrobiol* 88 (3-4), Special Issue, pp 237 – 432.

- Dokulil, M.T.** (2003). Horizontale und Vertikale Interaktionen im Mega- und Mikro-Ökoton einer Flussaue: Phytoplankton und Phytobenthos. In: G.A. Janauer & N. Hary (Hg.), Ökotone Donau-March, Veröffentlichungen des Österreichischen MaB-Programmes 19, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, pp. 113-155.
- Dokulil, M.T.** (2003). Algae as ecological bio-indicators. In: B.A. Markert, A.M. Breure, H.G. Zechmeister (eds.) Bioindicators and biomonitors. Elsevier Sci. Ltd., Amsterdam, pp. 285-327.
- Griebler, C. & **D.L. Danielopol**, 2003. Grundwasserschutz und –nutzen. Sozioökonomische und ökologische Aspekte. In C. Griebler & F. Mösslacher Eds. Grundwasserökologie, eine Einführung. Facultas, Wien pp.335- 366,.
- Naselli-Flores, L., Padisák, J., & **Dokulil, M. T.** (eds.), 2003. Phytoplankton and equilibrium concept: The ecology of steady-state assemblages. Hydrobiologia 502 (Developments in Hydrobiology 172), 403 pp.
- Weisse, T.** (2003). Pelagic Microbes - Protozoa and the Microbial Food Web. In: O'Sullivan, P. & Reynolds, C.S. (eds.), The Lakes Handbook, Vol. I, Blackwell Scientific Publ., Oxford, pp. 417-460.

#### 2.4.3 Dissertationen und Habilitationen

- Linhart, J.** (2003) Moss-Dwelling Meiobenthos in Low-Order Streams. Olomouc, 79 pp.
- M`Erimba, Ch.** (2003). Anthropogenic physical disturbances on the bedsediments of the Njoro and Ellegrini rivers in the Kenyan Rift Valley: Effects on macrozoobenthos and particulate organic matter. Univ. Egerton, Kenya.
- Teubner, K.** (2003). More or less? Smaller or bigger? How relevant are relative changes in aquatic ecosystems? Habilitation thesis, Univ. Vienna, 188 pp.
- Tischler, G.** (2003) Seasonal timing of underyearling perch (*Perca fluviatilis* L.) prey consumption and zooplankton population dynamics in a pelagic lake habitat: Improvements on the quantification of the predatory impact of an underyearling fish population. Dissertation, Universität Salzburg, 111 Seiten.

#### 2.4.4 Diplomarbeiten

- Hartl, S.** (2003) Maximum daily ration of larval and juvenile Perch (*Perca fluviatilis* L.) at three different temperatures. Diplomarbeit Universität Salzburg, 53 Seiten. (Betreuer: J. Wanzenböck)
- Jing, J.** (2003). The Interactions of Mesozooplankton and Filamentous Heterotrophic Bacteria in Oligo-Mesotrophic Lake Mondsee. Diplomarbeit, IHE, Delft, Niederlande. (Betreuer: M. Hahn)
- Kaiblinger, C.M.** (2003). Rekonstruktion klimaabhängiger Umweltvariablen mittels Diatomeen in einem hochalpinen See der Zentralalpen (Oberer Landschitzsee, Niedere Tauern). Diplomarbeit Universität Wien, 57 pp. (Betreuer: R. Schmidt)
- Kutzenberger, T. (2003).** Quantifizierung von toxischen Genotypen bei Cyanobakterien in Gewässern. Diplomarbeit, Universität Wien, 107pp. (Betreuer: R. Kurmayer)
- Mayrhofer, S.** (2003)<sup>3</sup>. Taxonomische Biodiversität stygobionten Copepoda und Isopoda in Europa. Uni. Wien (Betreuer: D. Danielopol).
- Pfandl, K.** (2003). Characterization of size selectivity by filter and interception feeding protists (*Cyclidium glaucoma*, *Ochromonas* sp., *Spumella* sp.) using epifluorescence- and video microscopy. Diplomarbeit, Universität Innsbruck. (Betreuer: J. Boenigk)

#### Extern betreute Diplomarbeiten des IPGL-Kurses:

##### ■ Mr. Bernerd Fulanda (Kenia)

M.Sc. Titel: Effects of Caging and Pond Stocking Density on Growth and Economic Performance of the Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* (L) in Fertilized-earthen Ponds Receiving Supplementary Feeds.

Die Diplomarbeit wurde an der Sagana-Fishfarm (Kenyan Ministry of Agriculture & Rural Development, Dept. Fisheries) durchgeführt.

Betreuer in Kenia: Dr. D. Liti (Moi University & Sagana-Fishfarm)

---

<sup>3</sup> Extern von einem Institutsmitarbeiter betreute Examensarbeit

Betreuer in Österreich: Prof. Dr. H. Waidbacher & DI M. Straif (Universität für Bodenkultur Wien, Abt. Hydrobiologie).

■ Ms. Sihaba Ramadhan (Tanzania)

M.Sc. Titel: Limnological Studies of Floodplain Lakes Ruwe and Uba, Rufiji River, Tanzania

Die Diplomarbeit wurde an der University of Dar es Salaam, Dept. of Zoology and Marine Biology, durchgeführt.

Betreuer in Tanzania: Dr. T. Lyimo (University of Dar es Salaam, Dept. of Zoology and Marine Biology)

Betreuer in Österreich: Prof. Dr. M. Schagerl (Vienna University, IECB, Dept. Hydrobotany, Austria)

■ Ms. Grace Ssanyu (Uganda)

M.Sc. Titel: The Phytoplankton Primary Productivity, Biomass and Species Composition in the Finger Ponds (Uganda)

Die Diplomarbeit wurde an der Makerere University (MUIENR) durchgeführt.

Betreuer in Uganda:

Dr. F. Kansiime (Makerere University, Institute of Environment and Natural Resources, MUIENR)

Dr. R. Mugidde (Fisheries Research Institute Jinja, Uganda)

Ms R. Kaggwa (National Water and Sewerage Corporation, Bugolobi)

Betreuer in Österreich: Prof. Dr. M. Schagerl (Vienna University, IECB, Dept. Hydrobotany, Austria)

#### **2.4.5 Symposiumsbeiträge, Berichte, Buchbesprechungen, Abstracts, Sonstiges**

**Bretschko, G.** & Schönbauer, B. (2003). Zur Bodenfauna des Donau-Litorals - Ökoton Donau-March, OEAW, MaB-Programm 19: 21 - 55

**Danielopol, D.L.** 2003. Introduction to the class Branchiopoda (H.J. Dumont & S.V. Negrea). Crustaceana 76: 510-511.

- Dokulil, M.T.**, 2003. Künstliche Gewässer – natürlicher Lebensraum. Wovon hängt es ab, welches Leben sich in Teichen und Baggerseen wie gut entwickeln kann? In: Fischgewässer nutzen und schützen, Tagungsdokumentation, Österreichisches Kuratorium für Fischerei und Gewässerschutz (ÖKF), Wien, 63-70.
- Dokulil, M.T.**, 2003. Nachruf Gernot Bretschko. Donau Aktuell 8: 9-10.
- Dokulil, M.T.** 2003. Limnology in Developing Countries, Volume 3. Book Review in SILnews 39: 7.
- Dokulil, M.T. & Teubner, K.**, 2003. Klimaeinflüsse auf Seen in Europa (CLIME). Österreichs Fischerei 56: 176-180.
- Fesl, C. & Humpesch, U. H.** (2003). The effect of riverbed management on the habitat structure and macroinvertebrate community of a ninth order river, the Danube in Austria. Natur in Tirol 12, 122 – 125.
- Fleituch, T. & **Leichtfried, M.** (2003) Hydrology and Organic Matter-Related Processes as Structural and Functional Tools in Running Water Assessment.- Ecology and Eco-Technologies, Proceedings of the Review Conference (Edt M.A. Herman), Section 2: 297-301
- Gassner, H., D. Zick, **J. Wanzenböck** , **B. Lahnsteiner** & **G. Tischler** (2003): Development of a fish based lake typology for Austrian Lakes > 50 ha. Nordic Council of Ministers, Copenhagen. TemaNord 2003: 547, 47-49.
- Gumpenberger, M., Kurmayer, R.** (2003) Genetische und phänotypische Charakterisierung von toxischen Cyanobakterien aus der Gattung *Planktothrix* sp. – SIL-Austria Tagung 2003, Abstract.
- Humpesch, U. H. & Elliott, J. M.** (2003). Egg hatching: one mechanism for life cycle partitioning in Plecoptera and Ephemeroptera. Research Update on Ephemeroptera & Plecoptera. Proceedings of the 2001 International Joint Meeting X International Conference on Ephemeroptera – XIV International Symposium on Plecoptera. 187 – 188.
- Kamenik, C. & R. Schmidt** (2003). Chrysophyte stomatocysts and date of spring mixing: Improving a climate reconstruction model using sediment traps. 9<sup>th</sup> International Paleolimnology Symposium in Espoo, Finland, August 24.-28., 96.
- Kamenik, C. & R. Schmidt** (2003). Chrysophyte stomatocysts and date of spring mixing: Improving a climate reconstruction model using sediment traps..

ASLO 2003 Aquatic Sciences Meeting, February 8-14, 2003, Salt Lake City, Utah, USA, 74.

- Kurmayer, R.**, Fastner, J., Börner, T., Christiansen, G. (2003) Occurrence of active and inactive microcystin genes in populations of the toxic cyanobacterium *Planktothrix* spp. – 11<sup>th</sup> International Symposium on Phototrophic Prokaryotes in Tokyo, Abstract, p227
- Kurmayer, R.** (2003) Europas Blaualgen auf der Spur, ORF Science Channel, Young Science, <http://science.orf.at/science/news/96757>.
- Leichtfried, M.** & Helesic, J. (2003). Preface. Internat. Rev. Hydrobiol 88: 241-242.
- Leichtfried, M.**, Goeltenboth, F., Appel, Ch., Weljange, W.S., Lang, S., Mazo, A., Omega, R. & Pogosa, J. (2003). Investigations of lotic freshwater habitats on the tubog river, Leyte Philippines; Proceedings of the 9th Int. Seminar and Workshop On Tropical Ecology 2002: 1-16
- Schmidt, R.** (2003) Vortrag und Organisation im Rahmen der Aktivitätentage 2003 „Wasserland Mondseeland“. „Amazonas und Antarktis - die größten Süßwasser- und Eisvorkommen der Erde als Lebensräume“
- Schmidt, R.**, Kamenik, C., Kaiblinger, C. & M. Hetzel (2003) Lower Holocene diatom and thermistor-based water temperature inference versus other climate driven environmental variables in an Austrian Alpine lake (with special emphasis to Fragilariaceae). 9<sup>th</sup> International Paleolimnology Symposium in Espoo, Finland, August 24.-28., 103.
- Teubner, K. Algen als natürlicher Bestandteil in Seen: Wann und warum werden Algenentwicklungen problematisch? Kongressband zum 2. Internationalen Kongress für naturnahe Badegewässer in Salzburg: 40-44.
- Wagner, F.H.** & **Leichtfried, M.** (2003) Endbericht des Langzeit-Forschungsprogramms RITRODAT.-Biologische Station Lunz, 132 pp.
- Wanzenböck, J.** (2003). Befischung stehender Gewässer nach dem Normungsvorschlag der CEN: Erfahrungen an Baggerseen. SIL-Austria-Tagung, St. Georgen, 28.-30.10.2003.
- Wanzenböck, J.** & Jäger, P. (2003): Restoration of previous lake levels and effects on the underyearling fish community. International Symposium on Ecohydrology and physical fish habitat modification in lakes. 26.-28. November 2003, Mondsee, Austria. (lecture by J. Wanzenböck).

- Wanzenböck, J., Tischler, G. & Gassner, H. (2003):** Influence of lake re-oligotrophication on year-class strength of underyearling perch (*Perca fluviatilis* L.) Percis III The Third International Percid Fish Symposium, July 20-24, 2003, Madison, Wisconsin, USA. (lecture by J. Wanzenböck).
- Weisse, T. (2003).** YURI SOROKIN: The Black Sea - Ecology and Oceanography. Internat. Rev. Hydrobiol. 88: 427-428.
- Wessel, G., Chorus, I., **Kurmayer, R. (2003)** Konkurrenzversuche mit *Microcystis aeruginosa* im turbidostaten. Erweiterte Zusammenfassungen, DGL Tagung 29.9.-3.10.2003 in Köln.
- Winkler, G.:** Organiser of panel session & author of panel session abstract: Networking and capacity development in developing countries. Annual EAIE Conference (European Association of International Education), 2003, Wien, Österreich.
- Winkler, G.:** Co-Autorenschaft "Nachkontaktkonzept für österreichische Stipendienprogramme", KKS (Kontaktkomitee Studienförderung Dritte Welt), mimeo.
- Winkler, G. (2003).** Water Means Life – Limnology in East Africa. In „Cooperations in Higher Education between Austria & Africa“, BM:bwk & ÖAD, Editor Müllner E. & G. Volz, pp. 38-41.
- Winkler, G. (2003)** Securing Water Quality – Contributions of IPGL. In „Blue Austria“, BMIfuw, BMaa, BMwa, Editor Brandstetter S., H. Dürr, W. Druml, p. 16.
- Winkler, G., Wanzenböck S. & Kyambadde, R (2003):** Book of Abstracts, Meeting & Symposium of the East African - Austrian Water Association (EAAWA), 11<sup>th</sup> to 13<sup>th</sup> December 2003, Mukono, Uganda
- Wolfram, G., & **Humpesch, U. H. (eds) (2003).** Neue Donau 2002: Die Auswirkung unterschiedlich starker Hochwässer auf die Neue Donau. (Unter Mitarbeit von K. Donabaum, A. Dujmic, A. Farnleitner, W. Kabas, G. Kavka,, A. Kirschner, N. Kreuzinger, N. Matsché, R. Mutschlechner, U. Purtscher, P. Riedler, M. Salbrechter, M. Schagerl, M. Schmalwieser, T. Schuh, U. Wychera). Hrsg. vom Magistrat der Stadt Wien, MA 45 - Wasserbau.
- Wolfram, G. & **Humpesch, U. H. (2003).** The impoundment of the River Danube at Vienna – impact on the water quality of the New Danube and opportunity for water management. Natur in Tirol 12, pp. 106 – 110.



## 2.5. Wissenschaftliche Zusammenarbeit

### 2.5.1. Zusammenarbeit mit in- und ausländischen Instituten

Name des Mitarbeiters	Partner (Name, Institution)	Projekt
Boenigk	Dr. G. Novarino (Natural History Museum, London, UK)	Morphologie und Taxonomie der Chrysomonaden.
Boenigk	Dr. A. Chatzinotas (EPFL, Lausanne, Schweiz)	Molekulare Diversität der Chrysomonaden.
Boenigk	Dr. T. Posch (Universität Innsbruck, Innsbruck)	Assessing the Variability in Aquatic Microbial Populations.
Boenigk	Prof. Dr. H. Arndt (Universität Köln, Köln, Deutschland)	Differential feeding of a colourless Chrysomonad ( <i>Spumella spec.</i> ) on natural and artificial detritus particles.
Danielopol	Prof. A. Baltanas (UAM, Madrid, Spanien)	Taxonomische Biodiversität. Morphometrie – Ostracoden.
Danielopol	Dr. W. Humphreys (Natural History Museum, Perth, Australien)	Phylogenie der Crustaceen.
Danielopol	Dr. T. Namiotko (Universität Gdansk, Polen), Prof. I. Tabacaru, Mag. S. Iepure (Institute Speologie "E.G. Racovitza", Rumänien), Prof. K. Wouters (KBIN, Brüssel, Belgien)	Taxonomische Biodiversität. Phylogenie der Crustaceen.
Danielopol	Dr. J. Notenboom (RiVM, Bilthoven, Holland), Dr. C. Griebler (Universität Tübingen, Deutschland), Dr. A. Gunatilaka (Verbund, Wien).	Grundwasser Ökologie
Danielopol	Prof. J. Linhart & W. Brauneis (Universität Salzburg, Institut für. Mathematik)	Morphometrie – Ostracoden
Dokulil, Teubner, Kaiblinger	HR Dr. A. Jagsch, Dr. D. Zick, Dr. H. Gassner u.a. (Institut für Gewässerökologie, Fischereiwirtschaft und Seenkunde, Scharfling)	EU-Projekte: CLIME
Dokulil, Teubner	Prof. R. Psenner, Dr. H.-J. Thies (Institut für Zoologie und Limnologie der Univer-	EU-Projekte: CLIME

	ität Innsbruck)	
Dokulil, Teubner	Dr. K. Donabaum, Dr. G. Wolfram, Mag. W. Kabas (Donabaum & Wolfram OHG, Wien)	Alte Donau, EU-Projekt Asia Urbs
Dokulil, Teubner	Prof. G. Janauer, Dr. M. Schagerl (Institut für Ökologie und Naturschutz der Universität, Abt. Hydrobotanik, Wien)	Neue Donau, Alte Donau, Studentenbetreuung.
Dokulil, Teubner, Greisberger	Mag. K. Pall, V. Moser (Systema, Wien)	WRRL, Phase 3
Dokulil	HR Dr. Kavka, Dr. P. Siegel (Bundesinstitut für Wasserwirtschaft, Bundesanstalt für Wassergüte, Wien)	Donau
Dokulil, Teubner	Prof. W. Chen, Prof. Y. Bo, Chen Yuwei (Nanjing Institute of Geography and Limnology, Academia Sinica, Nanjing, VR China)	Limnologische Untersuchung Tai Hu.
Dokulil	Prof. A. Herzig (Biologische Station, Illmitz)	Neusiedlersee, EU- Projekt: CLIME
Falkner	Dr. K. Plätzer (Institut für Biophysik, Universität Salzburg), Dr. S. R. Thomas (INSERM U.467, Necker Faculty of Medicine, Paris, Frankreich)	FWF Projekt 16237-B06
Hahn	Dr. Manfred Höfle (Gesellschaft für Biotechnologische Forschung, Braunschweig, Deutschland)	Ökologie des Bakterioplanktons.
Hahn	Dr. Heinrich Lünsdorf (Gesellschaft für Biotechnologische Forschung, Braunschweig, Deutschland)	Charakterisierung von isolierten Actinobakterien.
Hahn	Dr. Markus Weinbauer (Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Observatoire Océanologique Station Zoologique, Villefranche-sur-Mer, France)	Einfluß von Phagen auf das Bakterioplankton.
Hahn	Dr. Claudia Vannini (Dipartimento di Etologia, Ecologia, Evoluzione, Università di Pisa, Pisa, Italy)	Charakterisierung von endosymbiontischen und freilebenden Vertretern der <i>Polynucleobacter necessarius</i>

Hahn	Prof. Lars Tranvik, Dr. Eva Lindström (Department of Limnology, Evolutionary Biology Centre, Uppsala University, Sweden)	Gruppe. Ökologie der <i>Polynucleobacter necessarius</i> Gruppe.
Hahn	Prof. Erko Stackebrandt, Dr. Elke Lang (Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen (DSMZ), Braunschweig, Deutschland)	Taxonomische Charakterisierung von Stämmen der <i>Polynucleobacter necessarius</i> Gruppe.
Hahn	Prof Antonio Camacho (Department of Microbiology and Ecology, Institute of Biodiversity and Evolutionary Biology, University Of Valencia, Spain)	Phylogenetische Charakterisierung von filamentösen Cyanobakterien.
Hahn	Dr. Jaroslav Vrba (Hydrobiological Institute, Academy of Sciences CR, Ceske Budejovice, Czech Republic)	Bakterioplankton in sauren Böhmerwaldseen.
Humpesch	HR Dr. E. Bauernfeind (Naturhistorisches Museum, Wien)	Biodiversität der Donau.
Humpesch	Univ. Prof. Dr. J. Waringer (Institut für Ökologie und Naturschutz, Wien)	Biodiversität der Donau.
Humpesch	Dr. A. Kureck (Institut für Zoologie, Köln, Deutschland)	Biodiversität großer Flüsse.
Humpesch	Univ. Prof. DI Dr. N. Matsché (Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft, Wien)	Energie-, Nährstoffflüsse und Biodiversität der Donau.
Humpesch	Univ. Prof. Dr. F. Schiemer (Institut für Ökologie und Naturschutz, Wien)	Long-term development in fluvial ecology.
Humpesch	Univ. Prof. Dr. L. Füreder (Institut für Zoologie und Ökologie, Innsbruck)	The landscape as a major template for lotic ecosystems across scales.
Humpesch	Univ. Prof. H. Habersack (Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau, Wien)	The landscape as a major template for lotic ecosystems across scales.
Humpesch	Dr. C. Tockner (EAWG, Schweiz)	The landscape as a major template for lotic ecosystems across scales.
Humpesch	DI Dr. M. Zessner (Institut für	The landscape as a major

	Wassergüte und Abfallwirtschaft, Wien)	template for lotic ecosystems across scales.
Humpesch	Dr. B. Stätzner (CNRS, Ecologie des Hydrosystèmes Fluviaux, France)	Invertebrate traits for biomonitoring of large European rivers.
Humpesch	Dr. J. Schmid-Araya; Dr. P. Schmid (University of London, School of Biological Sciences, London, England)	FWF-Fraktralprojekt
Kurmayer	Dr. Thomas Börner (Humboldt Universität Berlin, Institut für Biologie, Berlin, Deutschland)	Genetische Diversität der Toxinproduktion bei Cyanobakterien (FWF-P15709).
Kurmayer	Dr. Guntram Christiansen (University of Hawaii at Manoa, Department of Chemistry, Honolulu, USA)	Genetische Diversität der Toxinproduktion bei Cyanobakterien (FWF-P15709).
Kurmayer	Dr. Jutta Fastner, Dr. Ingrid Chorus (Umweltbundesamt II4.3, Berlin, Deutschland)	Genetische Diversität der Toxinproduktion bei Cyanobakterien (P15709), Toxische und andere bioaktive Peptide bei Cyanobakterien (EU-Projekt PEPCY).
Leichtfried	Dr. P. Schmid, Queen Mary Univ., London, U.K.	Fliessgewässerökologie Konzepte Foodwebs
Leichtfried	Dir. Prof. B. Stätzner, Univ. Claude Bernard, Lyon & CNSR, Lyon, Frankreich	Trichopterenlarvenköcherbau, ökologischer Einfluss
Leichtfried	Prof. Dr. H. Waidbacher, (Univ. BOKU Wien)	Fischnahrung – Zoobenthos - POM
Leichtfried	Dr. V. Uvira & Dr. I. Velecka Univ. Olomouc, Naturw. Fakultät, Tschechien	Meiobenthos - Moose
Leichtfried	Prof. Dr. J. Mathooko, Univ. Egerton, Njoro, Kenya	Fließgewässerökologie, Emergenz, Biodiversität, POM
Leichtfried	Dr. T. Fleituch, Starmach Institut of Freshwater Biology, Polish Academy of Sciences, Krakau, Poland	Leaf Decomposition
Leichtfried	Prof. Dr. W. Göltenboth, Univ. Hohenheim, Deutschland	Tropische Fließgewässerökologie
Leichtfried	Prof. Dr. P. Milan, Leyte State Univ., Philippines	Tubod River Ecology
Leichtfried	Prof. Dr. U. Amarasinghe, Univ. Kelaniya, Sri Lanka	Fliessgewässerökologie – Fischnahrung - Zoobenthos

Leichtfried	Dr. Ch. Baschien, TU Berlin, Deutschland	Hyphomyceten in Fließgewässern
Schauer	Prof. Karel Simek (Hydrobiological Institute, Academy of Sciences CR, Ceske Budejovice, Czech Republic)	Fingerprinting von Bakterioplanktongemeinschaften aus Transplantexperimenten in tschechischen Stauseen.
Schmidt	Prof. Dr. H.J.B. Birks (Univ. Bergen, Norwegen)	FWF-Projekt P14912
Schmidt	Prof. Dr. R. Psenner, Dr. K.A. Koinig (Univ. Innsbruck); Dr. I. Shotyk (Univ. Heidelberg, BRD)	IGBP29
Wanzenböck, Tischler, Lahnsteiner	Dr. H. Gassner, HR Dr. A. Jagsch, (Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde, Scharfling)	Ökologische Bewertung von Seen  Echolotuntersuchungen
Wanzenböck, Tischler	F. Hölker, 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.
Wanzenböck, Lahnsteiner	Prof. Ch. Sturmbauer, Prof. S. Weiss (Institut für Zoologie, Universität Graz)	Ökologische und genetische Nischendifferenzierung von Coregonen.
Wanzenböck, Tischler, Lahnsteiner	Dr. M. Godlewska, Prof. M. Zalewski (International Centre for Ecology, Polish Academy of Sciences, Polen)	Echolotstudien an Brutfischen.
Wanzenböck, Lahnsteiner	Dr. V. Mikheev, Dr. A. Pasternak (Severtsov Institute for Ecology and Evolution bzw. Shirshov Institute of Oceanology, Moscow, Russia)	Nahrungsaufnahme von Jungfischen unter Einfluß von Räubersignalen.
Wanzenböck, Finster	Dr. N. Medgyesy, M. Krotthammer (Institut für Zoologie und Limnologie, Universität Innsbruck)	Respirometrie von Brutfischen.
Weisse	Dr. Cristiana Callieri (CNR Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, Sezione di Idrobiologia ed Ecologia delle	FWF-Projekt P14238, Distribution, population dynamics and diversity of autotrophic picoplankton in

	Acque Interne, Verbania Pallanza, Italy)	subalpine lakes
Weisse	Prof. Dr. Wilhelm Foissner (Institut f. Zoologie der Univ. Salzburg)	Taxonomie und Ökologie von SW-Ciliaten
Weisse	Dr. Helga Müller (Konstanz, Deutschland)	Cystenbildung bei oligotrichen Ciliaten
Winkler	Prof. J. Mathooko (Egerton University, Njoro, Kenya), Prof. Y. Mgaya (University of Dar Es Salaam, Tanzania), Dr. N. Kitaka (Egerton University, Kenya), Dr. Y. Kizito (Makerere University, Uganda), Dr. J. Balirwa (Fisheries Research Institute, Jinja (FIRRI) Uganda), Dr. D. Chitamwebwa (Tanzanian Fisheries Research Institute, Tanzania), Dr. D. Liti, Moi (University, Kenya)	East-African Network (EAAWA)
Winkler	Dr. Z. Adamek (University of South Bohemia, Tschechische Republik), Prof. D. Adams (State University of New York, USA), Dr. C. Baschien (TU Berlin, Deutschland), Dr. J. Erbler & Mag. D. Molzbichler (Afro Asiatisches Institut Salzburg), Dr. G. Buchmeier, (Tech-nisches Büro, Deutschland), Dr. A. Farnleitner (TU Wien), Dr. C. Fesl et al. (Universität Wien), Dr. U. Goldschmid (Magistrat der Stadt Wien), Dr. C. Griebler & Dr. D. Wabbels (Eberhard-Karl Universität Tübingen, Deutschland), Dr. T. Hein (Universität Wien), Prof. A. Herzig (Biologische Station Illmitz), Dr. A. Jagsch (Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie & Seenkunde, Scharfling), DI H. Jung (Univ. für Bodenkultur, Wien), Mr. C. Katongo (Karl-Franzens-Universität Graz), Dr. G. Kavka (Institut für Wassergüte, Kaisermühlen), Dr. R. Konecny (Umweltbundesamt Wien), Dr. P.	IPGL-Programm

	<p>Larsson (Universität Bergen, Norwegen), Dr. M. Leichtfried &amp; Dr. F. Wagner (Biologische Station Lunz), Dr. J. Lewis, (Royal Holloway, Univ. London, England), Dr. D. Liti (Moi University, Kenia), Prof. J. Mathooko &amp; Mr. C. M'Erimba (Egerton University, Kenia), Dr. N. Matsché &amp; Dr. N. Kreuzinger (TU-Wien), Dr. L. Marvanova (Universität Brno, Tschechien), DI M. Payr (BOKU Wien), Dr. J. Pokorný &amp; Dr. D. Pithart (Tschechische Akademie der Wissenschaften), Dr. P. Sagnes (University of Lyon, Frankreich), Dr. C. Schabetsberger &amp; Dr. C. Jersabek (Universität Salzburg), Prof. M. Schagerl (Universität Wien), Dr. F. Schiemer (Universität Wien), Dr. J. Schmid-Araya &amp; Dr. P. Schmid (University of London, School of Biological Sciences, England), Dr. K. Tockner (EAWAG, Schweiz), Prof. H. Waidbacher (BOKU Wien)</p>	
Winkler	Mag. A. Zauner (Österreichische Forschungsstiftung für Entwicklungshilfe, ÖFSE)	KKS
Winkler	Dr. A. Gunatilaka & DI P. Piller (Verbundplan GmbH, Wien)	IPGL Programm & Brantas River Project
Winkler	Dr. J.J.A. van Bruggen (UNESCO-IHE Institute for Water Education, Niederlande), Prof. P. Denny (UNESCO-IHE-Delft, Niederlande), Dr. F. Kansime (Makerere University, Uganda), Prof. Y. Mgaya (University of Dar es Salaam, Tanzania), Dr. J.M. Mathooko, Dr. N. Kitaka (Egerton University, Kenia), Prof. H. Waidbacher (BOKU Wien), Prof. M. Schagerl (Univ. Wien)	L&W Programm, East-African Network, FINGERPONDS Projekt (INCO-DEV)

## 2.5.2. Organisation von wissenschaftlichen Veranstaltungen

### TAGUNGEN UND WORKSHOPS:

- 16.02.-21.02. FEMS-Workshop "Assessing the Variability in Aquatic Microbial Populations" in Mondsee (Boenigk, Posch, Psenner, Weisse)
- 25.02.-27.02. Workshop Datenaufbereitung „Hochauflösende Messung der Produktion und Umsatzraten im Tagesgang in der Wassersäule“ (Dokulil, Teubner)
- 21.05.-25.07. Organisation des Workshops "Morphometrics applied to ostracod research" während des 5<sup>th</sup> European Ostracodologists Meeting (Building Bridges with Ostracodes), Cuenca, Spanien (Danielopol, M. A. Baltanas)
- 10.09.-13.09. Panel Session "Networking and capacity development in developing countries". Annual EAIE Conference (European Association of International Education), Wien (Winkler)
- 24.11.-29.11. "Long term development in fluvial ecology", 2. Teil des Internat. Workshops, Lunz/See
- 26.11.-28.11. Internationales Symposium "Ecohydrology and and Physical Fish Habitat Modifications in Lakes" (Wanzenböck, Lahnsteiner)
- 11.12.-13.12. Organisation: Inaugural Meeting & Symposium: East African-Austrian Water Association (EAAWA) in Mukono, Uganda (Winkler, Wanzenböck, Kyambadde)

### LEHRE

#### Kurse und Praktika:

- Danielopol  
SS 2003                      Wissenschaftl. Arbeiten (Universität Wien, SS & WS)  
WS 2003/04
- Dokulil  
09.-13.06.2003              Theiss (Studenten-Exkursion für Universität Wien)
- Dokulil, Kaiblinger  
08.-12.09.2003              Quantitative Limnologie (UE für Universität Wien in Riegersburg),  
22.09.2003                      Integrierende ökologische Grundübungen (UE für Univ. Wien)
- Dokulil, Teubner  
16.-18.06.2003              Produktionsbiologie (UE für Universität Wien in Mondsee),
- Falkner  
WS 2002/03                      Pflanzenphysiologie I (Seminar, 1st., gem. mit I. Foissner und W.  
Pfeiffer)  
COMMOBIS-Kurs (Kurs über Verw. V. Computerpr. in der  
Molekularbiologie), 0.5 st.  
SS 2003                              COMMOBIS-Kurs, 0.5 st.



Humpesch SS 2003	Limnologische Auslandsexkursion (9. - 15.6.); Quantitative Süßwasserökologie (1. – 5.9.); Energie-, Nährstoffflüsse und Biodiversität eines großen Fließgewässers, am Beispiel der Donau im Raum Wien (8. – 19.9.);
SS 2003 WS 2003/04	Wissenschaftliche Arbeiten: Privatissimum für Dissertanten und Diplomanden
Leichtfried 14.-26.04.	"Crash Course in Limnology for Lecturers and Graduate Students" an der Leyte State University, Phillipinen, Kursleitung und Organisation,
Weisse, Boenigk, Hahn 30.06.-04.07.	Mikrobielle Aquatische Ökologie (UE, Universität Salzburg)
<b>IPGL Kurs:</b>	
31.03.-01.10. Winkler, Wanzenböck	Organisation und Koordination von allen IPGL-Veranstaltungen
Dokulil, Teubner, Kaiblinger, Greisberger 26.-28.05.	Seenlimnologie
Humpesch 08.-19.09.	Energy-, nutrientflow and biodiversity of a large river, taking the Danube in the area of Vienna as an example.
Leichtfried 28.07.-15.08.	"Ecology in Running Water" in Lunz/See im Rahmen von IPGL, Kurskoordination, Organisation und Lehre
Wanzenböck, Tischler, 12.-15.06.	IPGL Kurs, Seenökologie Teil: Fischökologie
Winkler	Vorlesung & Praktikum, IPGL Kursprogramm Lake Ecology Modul, Mondsee. Methods for fish ageing & fish growth assessment & Methods for estimating fish abundance.

## **Vorlesungen:**

Boenigk 07.10-11.11.	Vergleichende Ökologie von Räuber-Beute-Systemen (Vorlesung an der Universität Innsbruck)
Danielopol SS2003 WS2003/04	Ausgewählte Kapitel der Grundwasserökologie (Evolutionbiologie) (Vorlesung an der Universität Salzburg)
Dokulil SS 2003 WS 2003/04	Produktionsbiologie (VS), Universität Wien Einführung in die angewandte Gewässerökologie (VS), Univ. Wien
Humpesch WS 2003/4	Biologie und quantitative Ökologie einheimischer Wasserinsekten
Schmidt SS 2003	Diatomeen als Indikatoren für die Gewässerbeurteilung (VL+UE), Universität Wien
Weisse SS 2003	Einführung in die Theoretische Limnologie, Universität Salzburg
Wanzenböck SS 2003 WS 03/04	Angewandte Ökologie (Kurs 1) – Arbeitsgemeinschaft. gem. mit J. Hasslett, Universität Salzburg VO Fischökologie, Universität Salzburg.
Winkler WS 2003/04	Ökologie der Entwicklungsländer (SE+VO), Universität Wien, gem. mit Harald Bolhär-Nordenkampf, Gerhard Glatzel, Margit Meister

### 2.5.3. Teilnahme an wissenschaftlichen Veranstaltungen

Name des Mitarbeiters	Veranstaltung	Titel des Vortrages
Boenigk	FEMS-Workshop "Assessing the Variability in Aquatic Microbial Populations" in Mondsee	V: Natural and artificial variability in feeding rates: Methodological limitations of tracer particles.
Boenigk	22 Tagung der DGP in Nimwegen, Niederlande	V: Assessing the Variability in Aquatic Microbial Populations: Facts and Fiction.
Boenigk	EGU-Meeting in Nizza, Frankreich	V: Effect of suspended fine sediments on bacterivorous microbes and significance of microbial food selection mechanisms for discrimination of non-food objects.
Danielopol	Ruggieri Symposium, Rimini, Italien, 11.-14.02.	V: Taxonomic Diversity of Late Cenozoic Cytheroidea (Ostracoda) from Cyprus.
Danielopol	5 <sup>th</sup> International Conference on the Environment Future, Zürich, 25.-28.03.	V: Groundwater systems – an ecological vision for the 21st century) (Key Lecture).
Danielopol	5 <sup>th</sup> European Ostracodologists Meeting (Building Bridges with Ostracodes), Cuenca, Spanien, 21.-25.07.	V: Review of the species belonging to the group eremita of the genus <i>Pseudocandona</i> Kaufmann (Ostracoda, Crustacea). (mit T. Namiotko).
Danielopol		V: „Pensieri d’amici – On two outstanding ostracodologists, R.H. Benson, K.G. McKenzie. (Invited Lecture).
Danielopol		V: Patterns of occupation of the morphological space by ostracods in the superfamily Cypridoidea (mit A. Baltanas, J. Sanchez-Gonzalez).
Danielopol	Ann. Meeting of the Geol. Society of America, Seattle, USA, als Symposiums „Bridging the Gap - Trends in the ostracode biological and geological sciences“, 30.10.-05.11.	V: Morphometric methods for applied ostracodology: tools for outline analysis of non-marine ostracodes. V: Demonstration of the computer program Morphomatica 1.3.

Dokulil	Workshop LTER Limpacs, Silkeborg, Dänemark, 18.-21.01.	V: Do phytoplankton assemblages correctly track trophic changes? – Assessment from contemporary and palaeolimnological data.
Dokulil	EU-Projekt Asia Urbs, Final Seminar, Bangkok, 15.-22.02.	V: Principles of pollution and restoration.
Dokulil	CLIME SIG Meeting Modelling, Lammi, Finland, 12.-18.5.	V: The PROBE model.
Dokulil	SEFS conference, Edinburgh, Schottland, 13.-18.07.	V: The spatial coherence of alpine lakes and the North Atlantic Oscillation.
Dokulil	Climate Conference, Lammi, Finland, 25.-28.09.	V: Long distance and regional climatic forcing affecting thermal characteristics and the phytoplankton in Alpine Lakes.
Dokulil	Seminar WRRL, ÖWAV, Wien, 22.10.	
Dokulil, Teubner	SIL-Austria, St. Georgen Kärnten, 28.-31.10.	V: Seeordnungszahlen. Konzept – Einstufung-Erste Erfahrungen.
Dokulil, Teubner	EU-Projekt CLIME, Annual Meeting, Havsbaden, Schweden, 26.-30.11.	V: CLIME Workpackage 6: Modelling the physical dynamics of lakes and the growth of phytoplankton.
Dokulil, Teubner & Zick	EU-Projekt CLIME Kick-off, Winderemere, England, 26.-29.01.	V: Modelling the physical dynamics of lakes and the growth of phytoplankton.
Hahn	FEMS Workshop, Assessing the Variability in Aquatic Microbial Populations: Facts and Fictions, Mondsee, 16.-20.02.	V: How to isolate and cultivate abundant 'uncultivable' heterotrophic bacteria?
Hahn	1 <sup>st</sup> FEMS congress of European Microbiologists, Ljubljana, Slovenia, 29.06.-03.07.	V: Isolation and characterization of typical freshwater bacteria.
Hahn	SEFS-3 Symposium for European Freshwater Sciences, Edinburgh, Scotland, U.K., 13.-18.07.	V: Molecular versus Physiological Diversity of Freshwater Microbes: 1. Heterotrophic Planktonic Bacteria.
Humpesch und Fesl Ch.	9th International Conference of River Research and Application, Albury,	V: Spatio-temporal variability of benthic multi-species community structure and

	Australien, 07.07.	resource utilization patterns in relation to environmental factors in a large river.
Humpesch und Fesl Ch.	3rd Symposium for European Freshwater Science, Edinburgh, UK, 14.07.	V: Biodiversity and resource utilization patterns of benthic multi-species community structure in relation to environmental factors in a large river.
Kamenik	9 <sup>th</sup> International Paleolimnology Symposium in Espoo, Finland, 24.-28.08.	Chrysophyte stomatocysts and date of spring mixing: Improving a climate reconstruction model using sediment traps.
Kamenik	ASLO2003 Aquatic Sciences Meeting2003, Salt Lake City, Utah, USA, 8-14.02.	Chrysophyte stomatocysts and date of spring mixing: Improving of a climate reconstruction model using sediment traps.
Kurmayer	3rd Symposium for European Freshwater Sciences, Edinburgh, UK, 13.-18.07.	Molecular vs. physiological diversity of freshwater microbes: (3) Microcystin production in <i>Planktothrix</i> (Cyanobacteria).
Kurmayer	11th International Symposium on Phototrophic Prokaryotes in Tokyo, Japan, 24.-29.08.	Occurrence of active and inactive microcystin genes in populations of the toxic cyanobacterium <i>Planktothrix</i> spp.
Leichtfried	Meeting der SIL Tschechien & Sloakei, Banska Stiavica, Sloakei, 24.-26.06.	V: Ritrodat – Lunz: Long Term Research in Running Water Ecology.
Leichtfried	3rd SEFS Meeting in Edingburg, Schottland, UK 13.-18.07.	P: Biological Station Lunz: 100 Years Limnology and 25 Years Stream Ecology in Ritrodat Concept – New Start Now?
Leichtfried	SIL Austria Jahrestagung in St. Georgen am Längsee, 28.-30.10.	V: Die ersten limnologischen Untersuchungen am Tubod River, Leyte, Philippinen.
Leichtfried	Marilaun Meeting – Long Term Development in Fluvial Ecology, IECB, Wien-Lunz, 24.-29.11.	
Schauer	1 <sup>st</sup> FEMS congress of European Microbiologists, Ljubljana, Slovenia, 29.06.-03.07.	P: Phylogenetic affiliation of large, filamentous bacteria found regularly in freshwater bacterioplankton.

Schauer	SIL-Tagung St. Georgen am Längsee, 28.-30.10.	V: Unbekannte Riesen: Filamentöse, heterotrophe Bakterien in Österreichs Seen.
Scheffel, Weisse	SIL-Austria-Tagung, St. Georgen, 28.-30.10.	V: Stand der Eutrophierung der Baggerseen im westlichen Leibnitzer Feld.
Schmid, P.-E., Schmid-Araya, J., Fesl, C., Humpesch, U. H., Hödl, I., & Niederreiter, R.	Marilaun-Workshop - Institut für Ökologie und Naturschutz, Wien, 24.11.	P: Fractal geometry and scaling in benthic ecosystems.
Schmidt	EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, France, 06.-11.04.	P: Holocene climate and anthropogenic impacts on two Austrian Alpine lakes: instrumental record based inference models and multi-proxy approach studies.
Schmidt	9th International Paleolimnology Symposium in Espoo, Finland, 24.-28.08.	V: Lower Holocene diatom and thermistor-based water temperature inference versus other climate-driven environmental variables in an Austrian alpine lake (with special emphasis to Fragilariaceae).
Teubner	ASLO-Tagung, Salt Lake City, USA, 09.-14.02.	V: Enhanced phosphorus accumulation efficiency by the pelagic community at reduced phosphorus supply: A lake experiment from bacteria to metazoan zooplankton.
Teubner	SEFS conference, Edinburgh, Schottland, 13.-18.07.	V: Plankton community as a sink for phosphorus at reduced phosphorus supply: a lake experiment from bacteria to metazoan zooplankton.
Teubner	Climate Conference, Lammi, Finnland, 25.-28.09.	V: The impacts of climate on phytoplankton in an alpine lake.
Teubner, Greisberger	CLIME SIG Meeting Regionalization, Konstanz, Deutschland, 26.-28.05.	
Wanzenböck	Percis III The Third International Percid Fish Symposium, Madison, Wisconsin, USA, 20.-24.07.	V: Influence of lake re-oligotrophication on year-class strength of underyearling perch ( <i>Perca fluviatilis</i> L.).

Wanzenböck, Lahnsteiner	International Symposium on Ecohydrology and physical fish habitat modification in lakes, Mondsee, 26.-28.11.	V: Restoration of previous lake levels and effects on the underyearling fish community.
Wanzenböck	SIL-Austria-Tagung, St.Georgen, 28.-30.10.	V: Befischung stehender Gewässer nach dem Normungsvorschlag der CEN: Erfahrungen an Baggerseen.
Weisse	FEMS Workshop "Assessing th Variability in Aquatic Microbial Populations: Facts and Fiction", Mondsee, 16.-20.02. (invited)	V: One species–one ecophysiological response?
Weisse	Dutch-German workshop on protozoa & 22. Wiss. Tagung der Dt. Ges. f. Protozoologie, Nijmegen, Niederlande, 05.-08.03. (invited)	V: Biodiversity of aquatic protists-what can we learn from bacteria and Daphnia?
Weisse	3 <sup>rd</sup> Symposium for European Freshwater Sciences, Edinburgh, UK, 13.-18.07.	V: Molecular vs physiological diversity of freshwater microbes: 2. Picocycano-bacteria. (gem. m. N. Crosbie)
Weisse	4th European Congress of Protistology and 10th European Conference on Ciliate Biolog, San Benedetto del Tronto, Italien, 31.08.-05.09.	V: Temperature adaptation in freshwater ciliates: the <i>Meseres corlissi</i> case study.
Winkler	Annual EAIE Conference - European Association of International Education, Wien 10.-13.09.	V: Networking and capacity development in developing countries.
Winkler	Marilaun-Workshop "Long term Development in Fluvial Ecology". Universität Wien, Institut für Ökologie und Naturschutz, 24.-25.11.	Teilnahme
Winkler	International Symposium on Ecohydrology and physical fish habitat modification in lakes. Mondsee, 26.-28.11.	Teilnahme
Winkler	EAWA Symposium Meeting (East African - Austrian Water Association), Mukono, Uganda, 11.-13.12.	V: IPGL – Quo vadis

#### 2.5.4. Vorträge von Mitarbeitern an anderen Institutionen

Name des Mitarbeiters	Gastinstitution	Titel des Vortrages
Danielopol	Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe Kolloquium Reihe: Grundwasser unbekannter Lebensraum oder vergessener Biotop?. Karlsruhe, 19.11.	Die Tierwelt des Grundwasser – Besonderheiten, Anpassungsstrategien, Biogeographie (Invited Lecture).
Dokulil	Universität Cottbus, Deutschland, 13.01.	Response of European freshwater lakes to environmental and climatic change.
Dokulil	UBA, Berlin, 12.-13.11.	WRRL - Entwicklung einer Einstufung auf der Basis Phytoplankton.
Fesl, C. Humpesch, U. H.	EAWAG/Schweiz: Seminar, 25.04.	Biodiversity – What determines the coexistence of macrozoobenthic species in a large river? Chance, habitata attributes or competition?
Hahn	The Macaulay Research Institute, Aberdeen, Scotland, U.K, 21.07.	Freshwater bacterioplankton: Diversity, biogeography, protistan grazing defence, and other aspects.
Hahn	The Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), Centre for Limnology, Nieuwersluis, The Netherlands, 18.11.	Isolation and cultivation of typical freshwater bacteria: prospects and limitations.
Hahn	University of Zürich, Institute of Plant Biology, Zürich, Switzerland, 12.12.	Freshwater bacterioplankton: New insights obtained by a combination of culture-dependent and culture-independent methods.
Humpesch, U. H., Fesl, C.	Institut für Zoologie/Köln: Seminar, 05.11.	Biodiversity – What determines the coexistence of macrozoobenthic species in a large river? Chance, habitata attributes or competition?
Leichtfried	State Univ. Leyte, Philippines, 27.04.	Introduction to Freshwater-ecology.
Leichtfried	BOKU, im Rahmen des Fischökologischen Spezialkurses, 26.09.	Biologische Station Lunz – 100 Jahre Naturwissenschaftliche Forschung.



Teubner	Univ. Konstanz, 10.09.	Mehr oder weniger? Größer oder kleiner? Wie relevant sind relative Änderungen in aquatischen Ökosystemen?
Teubner	Verband Österr. Schwimmteichbauer, Salzburg, 03.09.	Algen als natürlicher Bestandteil in Seen: Wann und warum werden Algenentwicklungen problematisch?
Wanzenböck	International Centre for Ecology, Polish Academy of Sciences, 31.03.- 04.04.	Research activities of the fish ecology group of the Institute for Limnology (AAS).
Wanzenböck	Polish Academy of Sciences, 31.03.-04.04.	Research activities of the Institute for Limnology (AAS)

<b>2.5.5. Kolloquiumsvorträge</b>		
<b>Name des Gastes</b>	<b>Herkunftsinstitution</b>	<b>Titel und Datum des Vortrages</b>
DORNINGER, M. (Vortrag in Lunz)	Univ. Wien, Inst. f. Meteorologie	Kältepol „Grünloch“
Rita Adrian	Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin, Deutschland	Antwortverhalten von Seen gegenüber klimatischen Veränderungen: Synchronisierende versus desynchronisierende Faktoren. 16.01.
Markus Weinbauer	Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Observatoire Océanologique Station Zoologique, Villefranche-sur-mer, Frankreich	Viruses infecting prokaryotes: small is powerful. 13.02.
Orlane Anneville	INRA Thonon, Frankreich, Limnologisches Institut Konstanz, Deutschland	Restoration of Lake Geneva: Similarities and differences in phytoplankton response compared to other deep pre-alpine lakes. 13.03.
Alexandra N. Müllner	Institut für Botanik, Universität Wien	Phylogenetic analysis of phagotrophic, osmotrophic and phototrophic euglenoids based on nuclear 18S rDNA. 20.03.
Christina Kaiblinger, Roland	Institut für Limnologie,	Rekonstruktion

Schmidt	Mondsee	klimaabhängiger Umweltvariablen mittels Diatomeen aus einem Sedimentkern eines hochalpinen Sees der Niederen Tauern. 27.03.
Laurent Picot	Institut für Limnologie, Mondsee, Department of Geo-sciences, Geology and Palaeontology, University of Fribourg, Schweiz	Paleoecological reconstructions in tertiary lacustrine deposits: examples. 03.04.
Dan Danielopol, Sandra Mayrhofer	Institut für Limnologie Mondsee	Taxonomische Biodiversität von Stygobionten, Copepoda und Isopoda in Europa. 10.04.
Elisabeth Gross	Limnologisches Institut Konstanz, Deutschland	Chemische Ökologie aquatischer Pflanzen. 24.04.
Barbara Santer	Max-Planck Institut für Limnologie, Plön, Deutschland	Lebenszyklusstrategien pelagischer Copepoden. 08.05.
Uwe Humpesch	Institut für Limnologie, Mondsee	Biodiversity and resource use of the macrozoo-benthos assemblage in relation to environmental factors in a large river. 15.05.
Elke Dittmann	Institut für Genetik, Humboldt Universität Berlin, Deutschland	Zur Funktion des Microcystins bei Cyanobakterien. 05.06.
Klaus Schwenk	Abt. Evolutionsökologie, J. W.-Goethe Universität, Frankfurt a.M., Deutschland	Dispersal and gene flow in zooplankton. 26.06.
Martin Dokulil, Katrin Teubner	Institut für Limnologie, Mondsee	Klimaeinflüsse auf Alpenseen. Fernwirkung und regionale Einflüsse. 16.10.
Hans Sampl	Kärntner Institut für Seenforschung, Klagenfurt	Baggerseen aus limnologischer Sicht. 20.11.
Thomas Weisse	Institut für Limnologie Mondsee	Populationsdynamik und Diversität der Picocyanobakterien in den Salzkammergutseen. 04.12.
Antonis Chatzinotas	EPFL, Lausanne, Schweiz	Monitoring protistan diversity in terrestrial systems with 18S rRNA-based methods. 18.12.

## 2.6. Wissenschaftlerraustausch

### 2.6.1. Inlands- und Auslandsaufenthalte von Mitarbeitern

Name des Mitarbeiters	Gastinstitution u. Aufenthaltsdauer	Finanzierung
Danielopol	Lab CNRS-Ecologie-Univ. Rennes, Frankreich, 28.-31.01.	CNRS
Danielopol	Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine“, Lyon, Frankreich, 11.-13.11.	OHTU
Dokulil	Bangkok metropolitan, Administration, Bangkok, Thailand, 15.-22.02.	EU-Project Asia Urbs, Stadt Wien, MA45
Dokulil	Donaugesellschaft (IAD) Vorstandssitzung, Bratislava, 24.-26.04.	Österr. Nationalkomitee der IAD (ÖN-IAD)
Dokulil	Nanjing Institute for Limnology & Geography, Nanjing, China, 08.-16.08.	Österreichischer Auslandsdienst (ÖAD)
Humpesch	University of London, Queen Mary, Biological Sciences; 17.-25.10.	
Kurmayer	University of Hawaii at Manoa, Department of Chemistry, Honolulu, HI 96822, USA, 17.11.-05.12.	FWF-P15709
Leichtfried	Univ. Kelaniya, Sri Lanka, 07.-14.04.	Univ.Kelaniya/priv
Leichtfried	Leyte State Univ., Philippines, 14.-16.04.	Leyte Univ./priv.
Leichtfried	Palacky Univ. Olomouc, Tschechien, 23.-27.06.	Univ.Olomouc, CZ
Teubner	EAWAG, Kastanienbaum, 25.09.-29.09.	EAWAG
Wanzenböck	International Centre for Ecology, Polish Academy of Sciences, 31.03.-04.04.	ÖAD

## 2.6.2. Aufenthalte von Gastwissenschaftlern

Name des Gastes	Herkunftsinstitution und Aufenthaltsdauer	Finanzierung
Adams Donald	State University of New York, 23.06.	BmaA
Buchmeier Georgina	Technisches Büro, Freilassing, 26.05.	BmaA
Callieri Cristiana	CNR Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, Sezione di Idrobiologia ed Ecologia delle Acque Interne, Verbania Pallanza, Italien, 26.-30.05.	ÖAW
Chatzinotas Antonis	EPFL, Lausanne, Schweiz 14.-17.10.	FWF
Christiansen Guntram	Humboldt Universität Berlin, Institut für Genetik, Berlin, Deutschland, 20.05.-22.05.	FWF-P15709
Dulmaa A.	Academy of Sciences Ulan Bator, Mongolia, 04.-12.02.	ÖAW Austausch
Elliott Alex	Centre for Ecology and Hydrology. (NERC-CEH) Windermere. England, 02.-05.10.	CLIME Projekt
Fesl Christian	Institut für Ökologie und Naturschutz, Universität Wien, 07.04.-11.4.	BmaA
Frankiewicz Piotr	Universität Lodz, Polen, 1 Wo	ÖAD
Gassner Hubert	Bundesanstalt für Fischerei und Seenökologie, 12.05., 17.06.-20.06.	BmaA
George Glen	Centre for Ecology and Hydrology. (NERC-CEH) Windermere. England, 09.-12.10.	CLIME Projekt
Godlewska Malgorzata	International Centre for Ecology, Polish Academy of Sciences, Polen, 3 Wo	ÖAD
Iepure Sanda	Inst. Speologie "E.G. Racovitza", Cluj, Rumänien, 17.09.-30.10.	ÖAW-Austausch
Jagsch Albert	Bundesanstalt für Fischerei und Seenökologie, 12.05.	BmaA
Jersabek Christian	Institut für Zoologie, Universität Salzburg, 02.06.-03.06.	BMAA
Katongo Cyprian	Karl-Franzens-Universität Graz, 19.06.	
Kreuzinger Norbert	Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft, Technische Universität Wien, 19.05.-24.05.	
Larsson Petter	Institute for Zoology, University of	

	Bergen, Norwegen, 04.06.-06.06.	
Matsché Norbert	Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft, Technische Universität Wien, 19.05.-24.05.	BMAA
Mikheev Victor	A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution. Russian Academy of Sciences. Moskau. 6 Wochen	ÖAW
Namiotko Tadeusz	Univ. Gdansk, Inst f. Genetik, Gdansk, Polen, 31.07.-27.09.	ÖAW-Austausch
Novarino Gianfranco	Natural History Museum, London, UK, 26.11.-03.12.	FWF
Pasternak Anna	Institute of Oceanography. Russian Academy of Sciences. Moskau. 6 Wochen	ÖAW
Picot Laurent	Univ. Freiburg, Paläontolog. Institut, Freiburg, Schweiz, Jan bis 23.07.	privat
Röttgers Rüdiger	Alfred-Wegener Institut, Bremerhaven, 09.-13.05.	Privat
Schabetsberger Robert	Institut für Zoologie, Universität Salzburg, 02.06.-06.06., 18.06.-20.06.	BMAA
Schmid-Araya Jenny	University of London, Queen Mary, Biological Sciences; 08. – 15.11.	Royal Society
Singer Gabriel	Institut für Ökologie und Naturschutz, Universität Wien, 07.04.-11.04.	BMAA
Thompson, Roy	Universität Edinburgh, UK, 10.-11.09.	Royal Soc.
Yafen Chen	Nanjing Institute of Geography & Limnology, Chinese Academy of Sciences. 01.09.-30.-09.	Akademie-Austausch
Zolt Guido	Univ Debreen, Institut für Ökologie Debreen, Ungarn, 10.-30.06.	privat
Aufenthalte in Lunz:		
Albert Raino Lars	Univ. Helsinki, Näkemiin, Finnland, 4 Tg	Finnland
Baschien Christiane	TU Berlin, 11 Tage	IPGL
Battin Tom	Univ. Wien, 11 Tage	IPGL
Car Manfred	Brunn/G., 2 Tg.	Priv.
Fleituch Tadeusz	Starmach Institut of Freshwater Biology, Polish Academy of Sciences, Polen, 2 x je 1 Monat	Wiss.Techn. Zusammenarbeit mit Polen
Goeltenboth Friedhelm	Univ. Hohenheim, Stuttgart, 2 Tg	Priv.

Korinek V.	Charles Univ. Prag, 4 Tg.	CZ
Kummer Helmut	BOKU, Wien	EU-Fisch-Projekt
Linhart Jakob	Olomouc Univ., CZ, 2 Tg.	CZ
Mathooko Jude	Univ. Egerton, Kenya, 9 Monate	ÖAD
Payr Markus	Feldkirchen, Kärnten	IPGL
Sagnes Piere	Univ. de Lyon, Frankreich, 1 Woche	IPGL
Schagerl Michael	IECB, Univ. Wien	IPGL
Schmid Peter	Queen Mary Westfield College, London, 14 Tage	IPGL
Schmid-Araya Jenny	Queen Mary Westfield College, London, 14 Tage	IPGL
Statzner Bernhard	Univ. Claude Bernard, Lyon & CNSR, 1 Woche	CNSR
Uvira Vladimir	Univ. Olomouc, Tschechei, 1 Woche	Univ. Olomouc

<b>2.7. Ausbildung und Schulung</b>		
<b>Name</b>	<b>Herkunftsinstitut, Dauer, Ausbildungsziel, Betreuer</b>	<b>Finanzierung</b>
Aubriot Luis	University of the Republic, Montevideo, Uruguay (Falkner)	Uruguay
Chen Yuwei	Nanjing Institute of Geography and Limnology, Academia Sinica, Nanjing, VR China, Dissertation, ganzj. (Dokulil, Teubner)	Österreichischer Auslandsdienst (ÖAD)
Finster Martin	Salzburg, ganzjährig, Diplomarbeit (Wanzenböck)	keine
Gächter Elke	Dissertation, Univ. Salzburg (Weisse)	ÖAW
Greisberger Sonja	Universität Wien, Dissertation (Teubner)	BMLFUW und CLIME
Gumpenberger Marlies	Universität Salzburg, Diplomarbeit, 3 Mo (Kurmayer)	FWF P15709
Hartl Sylvia	Institut für Zoologie, Universität Salzburg, Diplomarbeit, 9 Mo	keine

Jiang Jing	(Wanzenböck) Nanjing Institute of Geography & Limnology, Chinese Academy of Sciences., 1.4.-30.9.03., Diplomarbeit (Hahn)	International Postgraduate Training Course in Limnology
Kabas Willi	Universität Wien, Dissertation (Dokulil)	keine
Kaiblinger Christina	Institut für Ökologie und Naturschutz Universität Wien, Diplomarbeit, ganzj. (Dokulil, Schmidt, Kamenik)	FWF
Lahnsteiner Mag. Barbara	Inst. F. Zoologie, Uni Salzburg, ganzjährig, Dissertation (Wanzenböck)	Institut bzw. KIÖS
Lasselsberger Stefan	HBLA für Alpenländische Landwirtschaft, Ursprung, Praktikum, 14 Wo (Kurmayer)	privat
Lemberger Ines	Universität Wien, Diplom (Dokulil)	keine
Mayer Christina	Universität Innsbruck, 1 Mo Praktikum (Weisse)	
Mayrhofer Sandra	Universität Wien, Diplomarbeit, ganzjährig (Danielopol)	privat
Pfandl Karin	Universität Innsbruck, März- Mai, im Rahmen einer Diplomarbeit in Kooperation mit der Uni Innsbruck (Boenigk, Posch)	
Purtscher Ulrich	Institut für Ökologie und Naturschutz, Universität Wien, Dissertation, ganzj. (Humpesch)	Dekanatstipendium, ÖNIAD
Schauer Michael Mag.	Dissertation, Universität Salzburg (Hahn)	FWF
Schygula Christof	Universität Köln,. Diplomarbeit, ganzj. (Arndt, Boenigk)	
Tischler Mag. Gerhard	Inst. F. Zoologie, Uni Salzburg, 3 Mo, Dissertation (Wanzenböck)	ÖAW DOC
Wu Qinglong	Nanjing Institute of Geography & Limnology, Chinese Academy of Sciences., Dissertation,	ÖAD

	ganzj. (Hahn)	
Bauer Alexandra (Lunz)	Univ. Wien, Praktikum, 2 Wochen	Priv/Biol.St.
Linhart Caroline (Lunz)	Univ. Wien, Praktikum, 2 Wochen	Priv./Biol.St.
M'Erimba Charles (Lunz)	Univ. Egerton, Kenya, Doktorat, 10 Monate	ÖAD
Hödl Iris (Lunz)	Univ. Wien, Dissertation, 2 Monate	Priv

### International Postgraduate Training Course in Limnology (IPGL)

ADAMNEH Dagne Admassie	National fisheries and other aquatic Resources research center (NFLARR), Äthiopien, 31.03.-01.10.	BMaA
ATMOYASTOMO Sugeng	Brantas River Water Quality and Pollution Management Project, Indonesien, Spezial- Kurs, 18.-27.08.	Verbundplan GmbH
DARDONA Ayman	Ministry of Environmental Affairs, Palästina, 31.03.-01.10.	BMaA
FULANDA Bernerd Mulwa	Sagana Fish Culture Farm, Kenia, 02.04.-04.10., (Prof. H. Waidbacher, DI M. Straif & IPGL)	BMaA
INDRASWARI Hermien	Brantas River Water Quality and Pollution Management Project, Indonesien, Spezial- Kurs, 18.-27.08.	Verbundplan GmbH
JIANG Jing	Nanjing Institute of Geography & Limnology, China, 02.04.- 04.10., (Dr. M. Hahn, Mag. M. Schauer & IPGL)	BMaA
KAMEL Samar El Sayed Ahmed	University of Alexandria, Ägypten, 01.-05.09., Kursmodul "Parasitology"	Self funded
KATONGO Cyprian	Karl-Franzens-Universität Graz, Österreich/Sambia, 18.-22.08., Kursmodul "Floodplain Ecology" und "Exkursionen"	ÖAD



KINYUA Vincent Ileri	Kiganjo Trout Hatchery, Kenia 31.03.-01.10.	BMaA
LUKAMBUZI Lilian K.	National Environment MGT. Council, Tanzania, 31.03.- 01.10.	BMaA
MANANDHAR Anjali	Environment and Public health Organization (ENPHO), Nepal, 31.03.-01.10.	BMaA
MATHOOKO Jude	Egerton University, Kenia, Kursmodul "Floodplain Ecology" und "Exkursionen", 18.-22.08.	ÖAD
MERGA Esrael Asfan	Oromia, National Resource and Environment Protection Authority, (ONREPA), Äthiopien, 31.03.-01.10.	BMaA
MSOKWA Alfred	National Environment Management Council (NEMC), Tanzania, 31.03.-01.10.	BMaA
MWAITEGA Sihaba Ramadhan	Frontier-Tanzania, Tanzania, 02.04.-04.10, (Prof. M. Schagerl & IPGL)	BMaA
OKELLO William Okello	Makerere University, Dept. of Zoology, Uganda, 31.03.-01.10.	BMaA
PARWANTO Widyo	Brantas River Water Quality and Pollution Management Project, Indonesien, Spezial- Kurs, 18.-27.08.	Verbundplan GmbH
ROHANI Inni Dian	Brantas River Water Quality and Pollution Management Project, Indonesien, Spezial- Kurs, 18.-27.08.	Verbundplan GmbH
SARIFUDIN Efendi Firman	Brantas River Water Quality and Pollution Management Project, Indonesien, Spezial- Kurs, 18.-27.08.	Verbundplan GmbH
SSANYU Asiyu Grace	Makerere University, Uganda, 02.04.-04.10., (Prof. M. Schagerl & IPGL).	BMaA
SUNGUH Harry	Brantas River Water Quality and Pollution Management Project, Indonesien, Spezial- Kurs, 18.-27.08.	Verbundplan GmbH

## Kurse in Lunz

Einführung in die Limnologie	28.04.-06.05.	Prof. M. Jungwirth BOKU, Wien
Fließwasserökologie auf der W@lz	07.-11.05	G. Singer, IECB, Univ. Wien
Limnologische Lehrerfortbildung	12.-16.95.	Prof. M. Schagerl, Pädagogisches Institut, Wien
Aquatische Biozönosen	18.-28.07.	Prof. J. Waringer IECB, Univ. Wien
Introduction on Ecology	08.-12.09.	Prof. Skirrow, Vienna International School
Fischökologisches Spezialpraktikum	22.-26.09.	Prof. St. Schmutz, BOKU Wien

### **3. ERLÄUTERUNGEN ZUR FINANZIERUNG 2003-2005**

#### **3.1 Erläuterungen zum Rechnungsabschluss 2003**

Die Gesamthöhe des Ordinariums inklusive der Investitionsmittel war 2003 ca. 2.5% niedriger als 2001, dem letzten Jahr, in dem die Biologische Station Lunz als Abteilung dem Institut angehörte. Der nach dem vorläufigen Rechnungsabschluss 2003 positive Saldo des Ordinariums in Höhe von ca. 114.000 € resultiert v. a. aus Einsparungen in Folge der vorzeitigen Pensionierung von Dr. P. Adamicka und der vorzeitigen Beendigung des Dienstverhältnisses von Dr. F. Wagner. Die Gesamtausgaben des Institutes (inkl. extern abgerechneter FWF-Projekte, s. Aufstellung Drittmittel) erreichten 2003 einen Rekordstand von ca. 2.3 Mio €, wobei mehr als 40% des gesamten Budgets aus Drittmittelprojekten finanziert wurden.

#### **3.2 Erläuterungen zum Budgetvoranschlag 2004**

Das Ordinarium ist mit 1.524.300 € ca. 4.6 % höher als im Vorjahr, bedingt vor allem durch den gestiegenen Personalaufwand in Folge der Übernahme einer ehemaligen Mitarbeiterin des Instituts für Molekularbiologie (Mag. A. Danielopol) sowie der üblichen Gehaltserhöhungen. Der wissenschaftliche Bedarf wird wie im Vorjahr zum Großteil aus den Projektmitteln beglichen werden müssen, wobei jedoch die Höhe der Drittmittel und der Drittmittelausgaben gegenwärtig nur geschätzt werden können.

#### **3.3 Erläuterungen zum Budgetantrag 2005**

Für das Ordinarium wurde die gleiche Höhe wie im Budget 2004 angenommen, die unter Berücksichtigung des Saldoübertrages einen ausgeglichenen Haushalt ermöglichen sollte. Die Höhe der Drittmittel und vor allem der Drittmittelausgaben können in Unkenntnis des Schicksals der im laufenden und kommenden Jahr eingereichten Projektanträge nur grob geschätzt werden.

**ANHANG:**  
**BUDGETBLÄTTER 2003-2005**