

**ÖSTERREICHISCHE
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN**

JAHRESBERICHT 2005

INSTITUT FÜR LIMNOLOGIE

BERICHTSZEITRAUM: 1.1.2005- 31.12.2005

LEITER DER BERICHTENDEN
FORSCHUNGSEINRICHTUNG: Prof. Dr. Thomas WEISSE

ANSCHRIFT: MONDSEESTR. 9, 5310 MONDSEE

INHALTSVERZEICHNIS

1 ALLGEMEINE ENTWICKLUNG	4
1.1 Während des Berichtjahres 2005	4
1.1.1 Personell	5
1.1.2 Räumlich	5
1.1.3 Budgetär	6
1.2 Aktualisierung / Vorschau auf die weitere Entwicklung im laufenden Jahr 2006 und Planungen für die Jahre 2007 – 2011	6
1.2.1 Personell	6
1.2.2 Räumlich	7
1.2.3 Budgetär	7
2 WISSENSCHAFTLICHE TÄTIGKEIT	8
2.1 Zusammenfassung des wissenschaftlichen Berichts 2005	8
2.2 Summary of the Scientific Annual Report.....	10
2.3 Bericht 2005	11
2.4 Bewertung Übereinstimmung / Abweichung vom Mittelfristigen Forschungsprogramm	54
2.5 Vorschau auf die weitere wissenschaftliche Tätigkeit 2006 – 2011.....	55
2.6 Personalstand 2005	56
2.7 Publikationen 2005.....	59
2.7.1 Veröffentlichungen	59
2.7.2 Dissertationen	64
2.7.3 Diplomarbeiten	65
2.8 Wissenschaftliche Zusammenarbeit 2005.....	66
2.8.1 Zusammenarbeit mit in- und ausländischen Instituten	66
2.8.2 Teilnahme an wissenschaftlichen Veranstaltungen	73
2.8.3 Vorträge von Mitarbeitern an anderen Institutionen.....	78
2.8.4 Vorträge von Gästen	80
2.9 Wissenschaftleraustausch 2005.....	81
2.9.1 Inlands- und Auslandsaufenthalte von Mitarbeitern.....	81
2.9.2 Aufenthalte von Gastwissenschaftlern.....	82
2.10 Ausbildung und Schulung 2005.....	85
3 ERLÄUTERUNGEN ZUR FINANZIERUNG 2005–2011.....	96
3.1 Erläuterungen zum Rechnungsabschluss 2005	96
3.2 Erläuterungen zum Budgetvoranschlag 2006.....	96
3.3 Aktualisierung des / Erläuterungen zum Budgetantrag 2007-2011	96

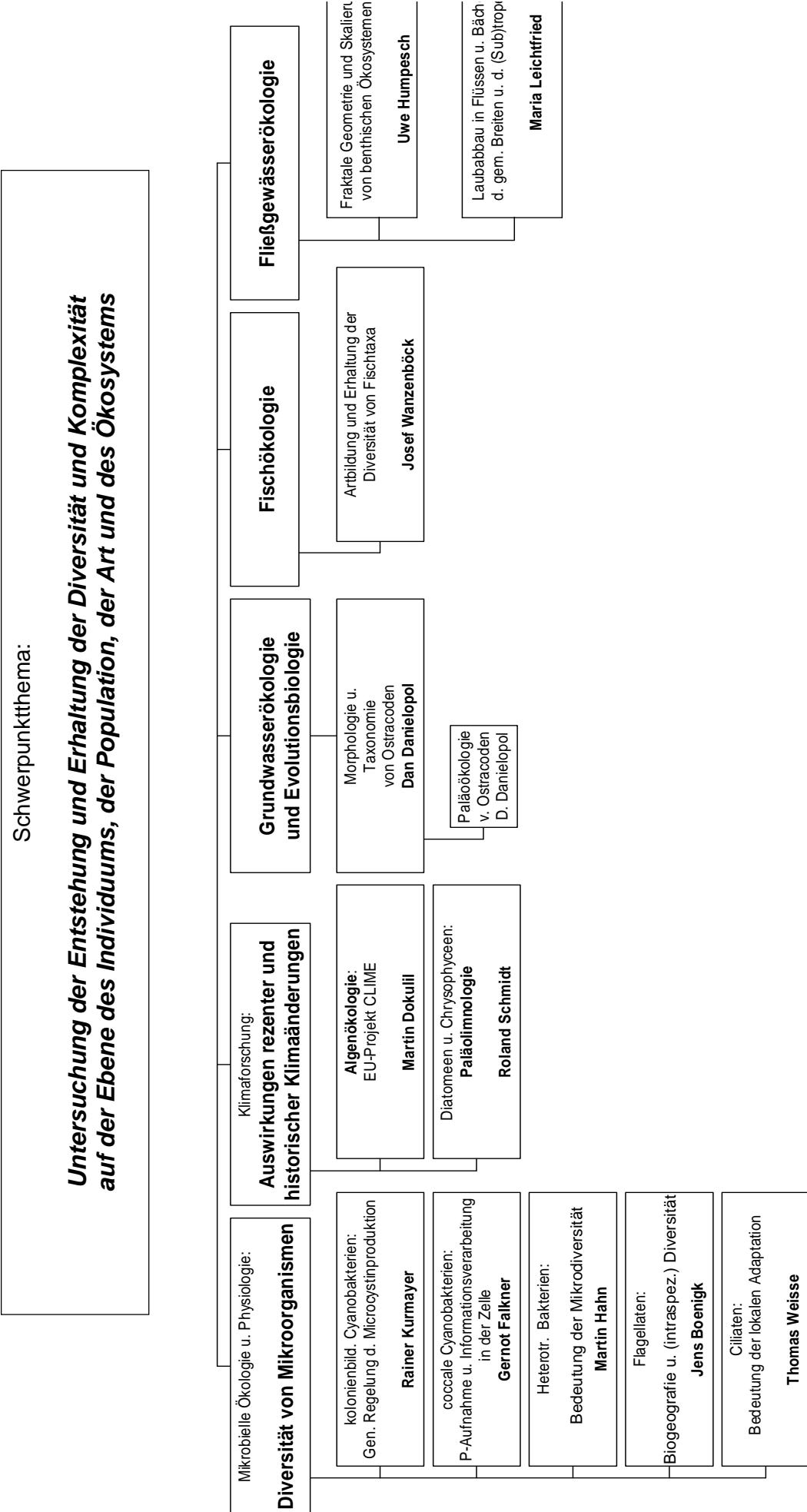


Abb. 1. Organigramm der wissenschaftlichen Forschung mit den einzelnen Arbeitsgebieten und den jeweiligen verantwortlichen Wissenschaftlern

1 ALLGEMEINE ENTWICKLUNG

1.1 Während des Berichtjahres 2005

Das Institut für Limnologie konnte seine Forschungsarbeiten im Jahre 2005 trotz der budgetären Unsicherheit seitens des Ordinarium in einem bisher unerreichten Umfang fortführen. Verantwortlich dafür war der hohe Anteil an lukrierten Drittmitteln, der im Berichtszeitraum mit >40% des Gesamthaushalts ein Rekordniveau erreicht hat (s. Kap. 3 und Budgetblätter im Anhang). Gegen Ende des Berichtjahres wurden 2 EU-, 1 ESF- und 8 FWF-Projekte am Institut durchgeführt (s.a. Kap. 2.1). Ein Genomprojekt (*Polynucleobacter*-Genom-Projekt) wurde vom US Joint Genome Institute als erstes Projekt unter österreichischer Federführung gegen starke internationale Konkurrenz zur Förderung angenommen und bereits begonnen. Zehn der 11 auf Planstellen angestellten Wissenschaftler des Instituts haben im Jahre 2005 ein eigenes, international begutachtetes Forschungsprojekt geleitet oder die Bewilligung erhalten. Fast alle dieser Projekte beziehen sich inhaltlich direkt auf den gegenwärtigen Institutsschwerpunkt (Abb. 1). Das Institutsgebäude in Mondsee hat nunmehr seine Kapazitätsgrenze erreicht bzw. bezüglich der Labor- und Büroausstattung bereits in Teilen überschritten. Seit 1997, dem Jahr vor dem Dienstantritt des jetzigen gf. Direktors, hat sich der Personalstand in Mondsee von 18 Mitarbeiter(inne)n auf gegenwärtig über 40 (s. Kap. 2.6) mehr als verdoppelt. Hinzu kommen zeitweise bis zu 15 Absolvent(inn)en des IPGL-Kurses. Für sechs Mitarbeiter(innen) mussten Arbeitsplätze im Dachgeschoss eingerichtet werden, das nach wie vor nicht isoliert ist. Drei kleinere Büroräume im Dachgeschoss erfüllen nicht die Anforderungen an die Mindestraumhöhe, ebenso fehlt nach wie vor ein Brandschutzplan. Diese Mängel sollen im Zuge des geplanten Ausbaus des Gebäudes in Mondsee beseitigt werden. Alle hiefür notwendigen Vorarbeiten wurden von der Institutsleitung in enger Kooperation mit dem Baureferat der ÖAW (Arch. DI H. Schuch) im Berichtszeitraum geleistet. Die Bauverhandlung fand am 28. Februar in Mondsee statt, die wenigen Einsprüche konnten wenig später abgewiesen werden. Die Sanierungsbedürftigkeit des Institutsgebäudes hat sich mit dem Auftreten von mehreren feuchten Wänden im Erdgeschoss gegen Ende des abgelaufenen Jahres verstärkt (Abb. 2, s. Kap. 1.1.2). Das Fehlen konkreter Zusagen bezüglich der Gebäudesanierung und -erweiterung kann sich für die Zukunft des Instituts für Limnologie und seiner jüngeren Mitarbeiter, die ihre Karriere mittelfristig planen wollen, als fatal erweisen.

1.1.1 Personell

Der Planstellenbestand des Instituts war 2005 mit 24 Posten gegenüber dem Ende des Vorjahres unverändert. Zwei technische Mitarbeiter(innen) sind Ende des Jahres auf eigenen Wunsch ausgeschieden, die Stellen konnten anfangs des laufenden Jahres wieder besetzt werden. Zum Ende des Berichtszeitraumes umfasste der Personalstand des Institutes 15 wissenschaftliche, 20 technische bzw. administrative Mitarbeiter(innen) sowie 11 Examenskandidat(inn)en. Hier von wurden 4 promovierte wissenschaftliche, 7 technisch-administrative Mitarbeiter(innen) und 7 Dissertant(inn)en über Drittmittelprojekte finanziert. Hinzu kamen die Student(inn)en und Dozent(inn)en des IPGL-Kurses sowie zahlreiche wissenschaftliche Gäste, freie Projektmitarbeiter(innen) und externe Examenskandidat(inn)en an verschiedenen Universitäten, die im Berichtszeitraum in wechselnder Anzahl in Mondsee tätig waren.

1.1.2 Räumlich

Wie oben ausgeführt, hat das Institutsgebäude seine Kapazitätsgrenze bezüglich Labor- und Büroausstattung, aber auch der Anzahl der Parkplätze im Berichtszeitraum erreicht bzw. überschritten. Unabhängig vom Ausbau ist das 25 Jahre alte Gebäude dringend sanierungsbedürftig (Abb. 2). Das bisherige Chemielabor wurde für einen Arbeitsbereich der mikrobiellen Ökologie (Doz. Dr. J. Boenigk) umgewidmet und die Laborausstattung mit Instituts- und Drittmitteln ergänzt. Der Kursraum dient seither gleichzeitig als Chemielabor. Die über 20 Jahre alte Institutsküche wurde ersetzt und durch den Werkstattmeister (H. Höllerer) kostengünstig neu gestaltet.



Abb. 2. Feuchtigkeitsschäden Im Erdgeschoss

1.1.3 Budgetär

Ca. 75% der Mittel des Ordinariums (insgesamt 1.54 Mio € im Jahr 2005) waren für Personalkosten festgelegt, weitere ca. 6 % wurden für den Gebäudebetrieb i. w. S. (Energie- und Wasserkosten, Müllabfuhr, Datenleitungen, Gebäudeerhalt etc.) benötigt. Die wissenschaftliche Forschung des Instituts wurde daher zum weit überwiegenden Teil durch lukrierte Drittmittel finanziert. Das Gesamtbudget (ohne lebende Subventionen) betrug im Berichtsjahr einschließlich aller Drittmittel (s. Anh.) ca. 2.6 Mio €, wobei >40% auf Drittmittel entfielen.

1.2 Aktualisierung / Vorschau auf die weitere Entwicklung im laufenden Jahr 2006 und Planungen für die Jahre 2007 – 2011

Im laufenden und im kommenden Jahr werden die Forschungsarbeiten im Rahmen der zahlreichen FWF- und EU/ESF-Projekten sowie des IPGL-Kurses wie geplant durchgeführt werden können. Die Pläne für die wissenschaftliche Arbeit der näheren Zukunft werden im Kap. 2.3 bei den jeweiligen Arbeitsbereichen dargestellt. Eine detaillierte zusammenfassende Vorschau auf die nächsten beiden Jahre wird für den Tätigkeitsbericht der Akademie der Wissenschaften Ende März d. J. vorgelegt werden. Die bereits für das vergangene Jahr geplante, auf Grund der ungeklärten budgetären, räumlichen und personellen Weiterentwicklung des Instituts verschobene Diskussion des mittelfristigen Forschungsprogrammes soll wieder aufgenommen werden, sobald sich die Zukunftsperspektiven annähernd realistisch abschätzen lassen. In dieser Diskussion ist auch die Situation der Limnologie in Österreich und innerhalb der EU zu berücksichtigen, die sich gegenwärtig in einer Phase der Neuorientierung befindet. Eine detaillierte Vorschau bis zum Jahre 2011 ist derzeit angesichts der in jeder Hinsicht fehlenden Planungssicherheit unmöglich.

1.2.1 Personell

Vier Wissenschaftler, d. h. mehr als ein Drittel des derzeitigen wissenschaftlichen Stammpersonals, werden voraussichtlich bis Ende 2008 pensioniert werden. Eine Nachbesetzung dieser Stellen mit jungen, ähnlich produktiven Wissenschaftlern wie die derzeitige Gruppe der jüngeren Projektleiter, eröffnet die Möglichkeit der inhaltlichen Erweiterung und teilweisen Neuausrichtung des Instituts, wie sie vom gegenwärtigen gf. Direktor gewünscht wird. Der bisher vernachlässigte Arbeitsbereich Zooplanktonökologie

soll die über 30 Jahre intensiv untersuchte Algenökologie ablösen und die Vernetzung zwischen der Mikrobiellen Ökologie und der Fischökologie verstärken. Eine der frei werden Stellen soll mit einem eher theoretisch orientierten Wissenschaftler, z. B. aus der Populationsgenetik oder Evolutionsbiologie besetzt werden, der die vielfältigen experimentellen Arbeiten unterstützen soll. Die Bauphase sollte bis Ende 2007 abgeschlossen werden, um die notwendigen Gebäudeadaptierungen für eine zukunftsorientierte, experimentelle Forschung zu gewährleisten. Neueinstellungen von experimentell arbeitenden Wissenschaftlern sind während der Bauphase sinnlos. Ohne eine entsprechende räumliche Erweiterung kann das Institut keine adäquaten Perspektiven bieten, und es wird nicht gelingen, wie in den letzten Jahren hoch qualifizierte, international konkurrenzfähige Wissenschaftler nach Mondsee zu holen.

1.2.2 Räumlich

s. o.

1.2.3 Budgetär

Die Neueinrichtung bzw. Adaptierung von Laborräumen und die Ergänzung der apparativen Ausstattung im Zuge von Nachbesetzungen werden Kosten in Höhe von durchschnittlich ca. 70 000 € pro Stelle verursachen. Geringe Einsparungen werden sich durch leicht verringerte Personalkosten ergeben, da das Gehaltsniveau der jüngeren Wissenschaftler geringer als das ihrer ausscheidenden Kollegen sein wird. Die beiden als 'lebende Subventionen' geführten Beamtenstellen, die gegenwärtig nicht im Institutsbudget aufscheinen, sollten mittelfristig als ÖAW-Planstellen in den Institutshaushalt überführt werden. Das Institut hat schon jetzt einen Nachholbedarf an Investitionsmitteln, da in den letzten beiden Jahren keine Investitionsmittel zusätzlich zum Ordinariu zur Verfügung standen und zahlreiche Geräte, die der Grundausstattung zuzurechnen sind, nicht über Drittmittel eingeworben werden können, jedoch für die erfolgreiche Durchführung der Projekte Voraussetzung sind. In der Summe benötigt das Institut eine ca. 3%ige jährliche Nettosteigerung der Mittel des Ordinariums, wenn das in den letzten Jahren erreichte wissenschaftliche Niveau gehalten und sogar weiter angehoben werden soll.

Eingedenk der Tatsache, dass die ÖAW das Jahr 2005 ohne ein ordentlich verabschiedetes Budget bestreiten musste und in der gegenwärtigen finanziellen Unsicherheit, ist eine detaillierte Planung für den Zeitraum nach 2008 unmöglich.

2 WISSENSCHAFTLICHE TÄTIGKEIT

2.1 Zusammenfassung des wissenschaftlichen Berichts 2005

Das Institut setzte seine Grundlagen- und angewandte Forschung innerhalb der Ökophysiologie und Evolutionsökologie aquatischer Organismen und Gemeinschaften im Rahmen des fünfjährigen Forschungsschwerpunktes (<http://www.oeaw.ac.at/limno/research.htm>) fort. Innerhalb dieses Schwerpunktes wird vorrangig der Ursprung und der Erhalt der Diversität auf verschiedenen Ebenen untersucht, die von Molekülen (Genen und Proteinen) über Organismen und Populationen bis hin zu Organismen-Gemeinschaften reichen. Diese Forschung wird auf mehreren limnologischen Teilgebieten betrieben, die die Mikrobielle Ökologie i. w. S., die Fischökologie, Paläolimnologie, Fließgewässerökologie und Grundwasserforschung umfassen. Die Integration der Teilgebiete wurde weiter verstärkt, z. B. durch die Organisation eines fachübergreifenden, auf den Klimawandel der Vergangenheit bezogenen Workshops zur Paläoökologie, durch gemeinsame Publikationen, der Einrichtung einer für alle graduierten Studenten offenen Seminarreihe sowie durch das Einreichen koordinierter bzw. gemeinsamer Forschungsanträge.

Mehrere Forschungsprojekte, wie das große EU-Projekt CLIME, wurden 2005 beendet, drei neue FWF-Projekte begonnen. Zum Ende des Berichtszeitraums wurden am Institut 8 FWF-, 2 EU- Projekte und ein ESF-Projekt durchgeführt. Zwei weitere FWF-Projekte wurden 2005 genehmigt, aber erst im laufenden Jahr begonnen. Das '*Polynucleobacter*-Genom-Projekt' wurde vom US Joint Genome Institute gegen starke internationale Konkurrenz zur Förderung angenommen. Der Anteil der Drittmittel-finanzierten Projekte betrug >40% des gesamten Institutshaushalts. Die Betonung der meisten Projekte lag auf der Grundlagenforschung. Die angewandte Limnologie wurde in zwei nationalen Projekten betrieben. Neu begonnen wurde die Kooperation mit einem Unternehmen zur wirtschaftlichen Verwendung bioaktiver Naturstoffe.

Zahlreiche (30) Seminarvorträge wurden in Mondsee von Gästen und Institutsmitarbeitern gehalten. Die Forschungsergebnisse wurden auf ca. 30 internationalen Fachkongressen vorgestellt. Weiters wurden >30 Arbeiten in begutachteten internationalen Fachzeitschriften und Fachbüchern mit überwiegend hohem 'Impact factor' (IF) veröffentlicht (Abb. 3 und 4). Im Durchschnitt publizierte jeder Wissenschaftler des Instituts 2005 fast 3 begutachtete Arbeiten, und >40% der Publikationen erschienen in Fachzeitschriften mit einem IF >2.

Mehr als 40 Gastforscher und Studenten aus 29 Ländern nahmen aktiv an der Institutsarbeit teil. Eine Habilitation, drei Dissertationen und 11 Diplom- bzw. Mastersarbeiten wurden 2005 erfolgreich abgeschlossen. Die habilitierten Mitarbeiter waren an drei österreichischen Universitäten in der Lehre tätig. Der Internationale Post-Graduierten Trainingskurs in Limnologie (IPGL) verstärkte seine internationale Aktivitäten und lukrierte weitere Drittmittel. Erstmals wurde das Kursmodul 'Tropical Limnology' in Kenia durchgeführt. Weiters wurden mehrere Kurzzeitmodule neu angeboten. Insgesamt wurden 43 Studenten und Experten aus verschiedenen afrikanischen und asiatischen Ländern innerhalb des IPGL-Kurses betreut (nähtere Information unter <http://www.ipgl.at>).

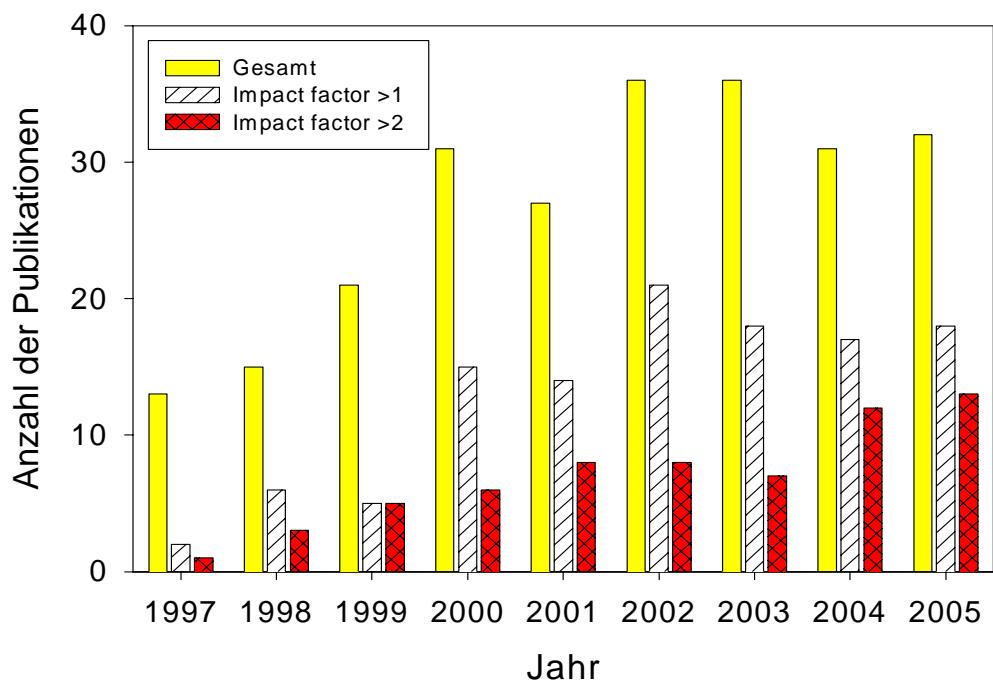


Abb. 3. Gesamtzahl der Publikationen der Abt. Mondsee (bis 2002) bzw. des Instituts für Limnologie (ab 2003) in begutachteten Zeitschriften (1997-2005) sowie Anzahl der Veröffentlichungen, die in Zeitschriften mit einem 'Impact factor' von >1 bzw. >2 erschienen (gemäß 'Journal Citation Reports® Science Edition').

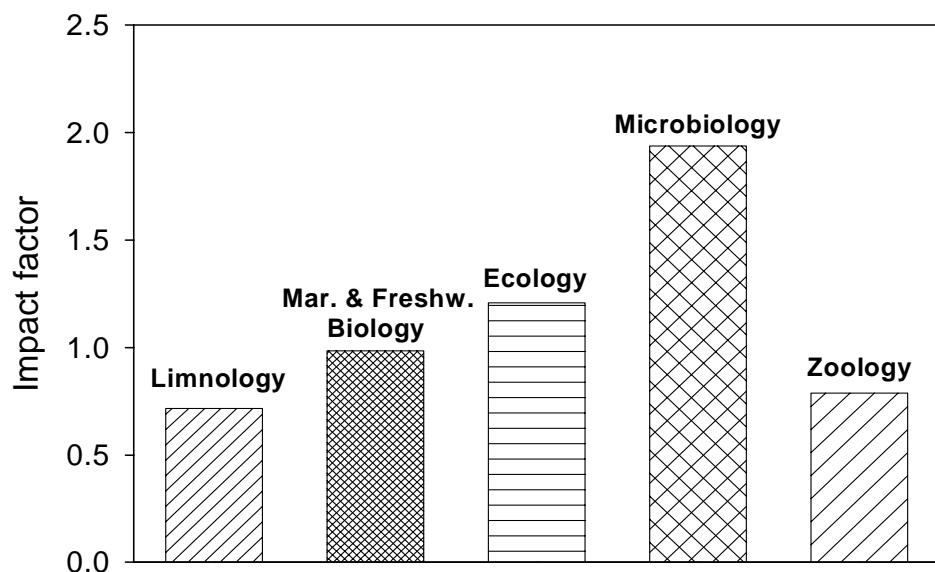


Abb. 4. Durchschnittliche Impactfaktoren (Med IF) der internationalen Fachzeitschriften in der Limnologie und benachbarten Fachkategorien im Jahre 2004 (Quelle: 'Journal Citation Reports® Science Edition').

2.2 Summary of the Scientific Annual Report

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, the focus is on investigating the origin and maintenance of diversity at various levels, ranging from molecules (genes and proteins) to organisms, populations and communities. This research is performed in various limnological subdisciplines, including microbial ecology in a broad sense, fisheries ecology, palaeolimnology, river ecology and groundwater research. The integration of the subdisciplines was further enhanced, e.g. by organizing an interdisciplinary paleoecology workshop on climate change in the past, by joint publications, a seminar series open for all for graduate students, and submission of coordinated or joint research proposals.

Several projects, such as the large EU project CLIME, were finished in 2005, three new projects funded by the Austrian Science Fund (FWF) were started. Eight FWF-, two EU-projects and one ESF-project were in progress at the end of the year. Two more FWF-projects, which were approved in 2005, have begun in the current year. The '*Polynucleobacter* Genome Project' was approved by the US Joint Genome Institute against strong international competition. The proportion of extramural funds reached >40% of the total budget. The emphasis of most projects was on basic research. Applied limnology was the focus of two national projects. A cooperation project with an enterprise on the commercial use of bioactive natural products was started.

Numerous (30) seminar talks were given at Mondsee, both by guest speakers and members of the scientific staff. Research results were further presented at >30 international meetings and published by >30 papers in peer-reviewed international journals and books. Most of the papers were published in journals with high impact factors (IF, Abb. 3 und 4). Each of the Institute's scientists published, on average, approximately 3 reviewed papers in 2005, and >40% of the publications appeared in journals with IF >2.

Over 40 guests and students from 29 countries participated actively in the institute's research. One habilitation thesis, three Ph.D. and 11 diploma/masters theses were successfully completed in 2005. Teaching was conducted by senior scientists and research associates at 3 different Austrian universities. The International Post-Graduate Course in Limnology increased its international ties and attracted further extramural funds. The course module 'Tropical Limnology' was conducted in Kenya for the first time. Similarly, several short time courses were offered for the first time. Altogether, 43 graduate students and junior experts from various African and Asian countries were supervised within the IPGL activities (see <http://www.ipgl.at>).

2.3 Bericht 2005

A. Diversität, Ökophysiologie und Populationsdynamik von Planktonorganismen

A1. Planktische Algenökologie

Das letzte Jahr des EU-Projekts CLIME (<http://www.water.hut.fi/clime>) sowie der Abschluss des BMLFUW-Projekts wurden dazu genutzt, die erarbeiteten Ergebnisse bei Tagungen, diversen Veranstaltungen vorzustellen und in Publikationen zu veröffentlichen (**M. Dokulil**, mit K. Teubner, A. Danielopol, A. Stracke und Examenskandidat(inn)en). Vier eingeladene Vorträge bei Tagungen sind hier anzumerken. Beim Sommermeeting der American Society for Limnology and Oceanography (ASLO) in Santiago de Compostela, Spanien wurde gemeinsam mit Fachkollegen ein Symposium über Auswirkungen von Klimaänderungen organisiert und durchgeführt. Dabei wurden Auswirkungen der Veränderungen des Klimas auf Seen und ihre Einzugsgebiete dargestellt. Von Mitarbeitern des CLIME Projektes wurden Modelle zu den wesentlichen physikalischen und biologischen Komponenten sowie Vorraussagen über Auswirkungen von Klimaszenarien vorgestellt. Beim Abschlussmeeting wurde als ein Endprodukt des CLIME-Projektes ein ‚Expertensystem für Entscheidungen von Klimaauswirkungen‘ vorgestellt, welches im nächsten Jahr öffentlich zugänglich sein wird. Für die EU-Kommission wurde ein Szenario künftiger Klimaauswirkungen auf Gewässer in Europa erarbeitet und publiziert.

Von 10.-14.10.2005 wurde ein Arbeitstreffen zur Vorbereitung des Abschluss-Meetings des EU-Projektes CLIME in Scharfling am Mondsee organisiert. Mitarbeiter des CLIME-Projektes haben am SIG-Workshop ‚Regionalisierung‘ in Estland sowie am Jahres- und Abschlussmeeting in Innsbruck teilgenommen. Die während des Projektes erhobenen Daten werden derzeit, sofern nicht bereits publiziert, zur Veröffentlichung vorbereitet. Ein Buch, welches die Ergebnisse des Klimaprojektes CLIME zusammenfassen wird, soll 2006 in der Reihe ‚Aquatic Ecology‘ des Springer Verlags erscheinen.

Untersuchungen zur physiologischen Steuerung der Photosynthese des Phytoplanktons wurden am Neusiedlersee begonnen (Dokulil & Kaiblinger). Während einer einwöchigen Messkampagne wurden Momentanwerte der Photosynthese mittels Fluoreszenz (Fast^{track}) kontinuierlich über mehrere Tage im offenen See und im Schilfgürtel erfasst.

Als Folge der Studienreise nach China im Jahr 2004 wurde im April eine Einladung zusammen mit Kollegen der Universität Wien an die Jinan University, Guangzhou sowie an das Nanjing Institute for Limnology & Geography, Nanjing, wahrgenommen.

Vorschau 2006 und Planung für 2007

Durch das Auslaufen zweier Projekte (CLIME, BMLFUW) sind die finanziellen Mittel der Algengruppe nun stark eingeschränkt. Weiters vermindert der mit dem Ende der Projekte verbundene Abgang zweier Mitarbeiterinnen (K. Teubner, S. Greisberger) die Arbeitskapazität auf die Hälfte. Kompensiert werden soll dies durch ein Anfang des laufenden Jahres beim FWF eingereichtes zweijähriges Projekt, in dem Photosyntheseraten als Funktion physikalischer Eigenschaften von Seen untersucht werden sollen. In diesem Projekt soll die momentane Anpassung und Effizienz von Planktongemeinschaften direkt im Gewässer mittels Fluoreszenz (FRRF) in unterschiedlichen Gewässertypen erfasst werden. Sofern das Projekt, in dem je eine Post-Doc-, Diplomanden- und technische Teilzeitkraft-Stelle eingeplant sind, genehmigt wird, sind auch Messungen photosynthetischer Parameter an Algenkulturen und Freilandmaterial im Labor geplant, sowie kurzfristige Messkampagnen bei bestimmten Wetterverhältnissen, Nachtmessungen und Analysen metalimnetischer Cyanobakterien-Populationen (Zusammenarbeit mit R. Kurmayer).

Vordringlich muss auch die Publikation des in den letzten Jahren angefallenen Datenmaterials sein. Dazu gehört neben der Veröffentlichung der im WRRL Projekt erarbeiteten Ergebnisse und Verfahren, besonders die Mitarbeit im Organisationskomitee der European Large Lakes Tagung 2006 in Estland. Bei dieser Tagung werden in Zusammenarbeit mit Kollegen anderer Institutionen vier zusammenfassende, einander ergänzende Vorträge über den Neusiedlersee gehalten werden. Die in Arbeit befindlichen Monographie über die Alte Donau, die in der Reihe 'Aquatic Ecology' beim Verlag Kluwer-Springer erscheinen wird, muss bis Mitte 2006 abgeschlossen und editiert sein. Davor sollte bereits das Kapitel 'Climate Impacts in Central Europe' für das oben erwähnte CLIME-Buch fertig gestellt sein.

Die Planung für das Jahr 2007 wird stark davon abhängen, ob das FWF-Projekt bewilligt wird oder nicht. Im ersten Fall wird dieses Jahr wesentlich von Messkampagnen geprägt sein, für die die Infrastruktur des Instituts, vor allem Boot, Auto und diverse Messgeräte, von wesentlicher Bedeutung ist. Im zweiten Fall ist volles Gewicht auf die Aufarbeitung und Veröffentlichung vorhandener Daten zu legen. Geplant sind mehrere Beiträge für den nächsten internationalen Limnologenkongress (SIL 2007) in Kanada.

A2. Phosphataufnahme und Informationsverarbeitung über die sich ändernde Phosphatzufuhr von Cyanobakterien

Bei der Interaktion von Algen mit ihrer Umgebung finden komplexe Informationsverarbeitungsprozesse statt, die wir experimentell und theoretisch behandelt haben (**G. Falkner**, mit R. Falkner, J. Schmidt und Kooperationspartner). Auf der experimentellen Schiene wurde die Anpassung der Blaualgen an sich ändernde Phosphatzufuhr untersucht, weil sich bei diesem Vorgang besonders gut die bei einer Informationsverarbeitung auftretenden Phänomene analysieren lassen. Die experimentellen Studien wurden mit der filamentösen Art *Anabaena variabilis* und der einzelligen Art *Anacystis nidulans* vorgenommen.

Die Informationsverarbeitung über die sich ändernde Phosphatzufuhr basiert auf einem dialektischen Zusammenspiel der Phosphataufnahmearaktivität der gesamten Population (oder Community im Freiland) mit den energetischen Eigenschaften des Phosphataufnahmesystems der einzelnen Zelle. Dabei werden Fluktuationen in der externen Phosphatkonzentration in einzelne Pulse zerlegt, bei denen nur während kurzzeitiger Erhöhungen der externen Phosphatkonzentration über einen Schwellenwert Phosphat aufgenommen wird. In den Perioden, in denen die externe Konzentration unter diesen Schwellenwert absinkt, kommt die Aufnahme zum Erliegen. Eine Informationsverarbeitung findet statt, wenn jede einzelne Zelle sich an die Konzentrationsänderungen anpasst, die aus der Aufnahmearaktivität der gesamten Community resultiert. Die Alge „erinnert“ sich dann an die in der Vergangenheit „erfahrenen“ Pulsmuster und stellt nicht nur ihr Aufnahmesystem, sondern auch ihr Wachstum auf die jeweiligen Muster ein (bei dieser Interpretation gehen wir davon aus, dass die „Erfahrung“ einer Umweltänderung mit der physiologischen Anpassung an diese Änderung einhergeht). Demnach konstituiert eine Alge sich in dem Maß auch selbst, in dem sie ein Bild der von ihr „erfahrenen“ Umweltänderungen (hier Nährstofffluktuationen) „konstruiert“ (dieses Bild weicht naturgemäß sehr stark von dem von Limnologen erfahrenen „Phosphatchemismus“ ab, wie schon ein kurzer Blick in die Lehrbücher dieses Metiers zeigt). Auf diese Weise wird eine Brücke zwischen der „Umwelterfahrung“ und einer organismischen Selbstorganisation geschlagen, und zwar so, dass das „Selbst“ der Erfahrung zum Ausgangspunkt einer theoretischen Analyse werden kann (siehe weiter unten).

Konkret beschäftigten wir uns im vergangen Jahr weiterhin mit der zentralen Frage, wie die Pulsmuster in Beziehung zur Wachstumsvorgeschichte stehen müssen, damit es

überhaupt zu einer Informationsverarbeitung kommen kann. (Bei allen diesen Untersuchungen wurden ein und derselben Population immer die gleiche Phosphatmenge in unterschiedlichen Pulsmustern verabreicht). Frühere Untersuchungen hatten ja gezeigt, dass Pulse verschiedener Höhe (z.B. ein Puls á 10 µM im Vergleich mit 10 Pulsen á 1 µM) zu einem deutlich verschiedenen Anpassungsverhalten des Phosphataufnahmesystems führen. Hier konnte die Ausbildung verschiedener physiologischer Zustände einfach damit erklärt werden, dass während einer kurzzeitigen Exposition an eine erhöhte externe Konzentration verschieden hohe cytoplasmatische Phosphatkonzentrationen eingestellt werden, an die sich dann die ATP-Synthase unterschiedlich anpasst. Dies erfolgt durch entsprechende Einstellung der H⁺/ATP Stöchiometrie und führt naturgemäß zu verschieden hohen cytoplasmatischen Phosphatspiegeln, die durch die jeweils entstandenen adaptiven Eigenschaften der ATP-Synthase selbst-referenziell aufrecht erhalten werden.

Die im vorigen Jahr durchgeföhrten Studien mit *Anabaena* und *Anacystis* haben jedoch gezeigt, dass Blaualgen in der Lage sind, zwischen zwei verschiedenen Mustern zu unterscheiden, in denen die Pulse gleich hoch, aber in verschiedener Reihenfolge „erfahren“ werden. Diese neuen Befunde ließen sich nicht mehr mit dem oben erwähnten Modell einer Informationsspeicherung erklären. Sie könnten aber dadurch zustande kommen, dass bei der Anpassung an sich ändernde Phosphatkonzentrationen eine intrazellulären „Kommunikation“ von Energie-konvertierenden Subsystemen stattfindet, in deren Verlauf sich die Algenzelle auf unterschiedliche Weise differenziert.

Derzeit arbeiten wir an einer Überprüfung dieser Hypothese mit einem von Kristjan Plaetzer und uns entwickelten Matlab-programm, mit dem die bei Anpassungsvorgängen auftretenden Phänomene auf der Basis der Netzwerk-Thermodynamik simuliert werden. Zu diesem Zweck musste allerdings unser Modell der mikrobiellen Informationsverarbeitung erweitert werden (Plaetzer, K., Thomas, S. R., Falkner, R. & Falkner, G. 2005). Die Erweiterung war deshalb nötig geworden, weil sich die oben angeführten neuen Beobachtungen mit der bisherigen Version nicht mehr befriedigend analysieren ließen. In der neuen Version kommunizieren die Subsysteme während der Simulation des Aufnahmeprozesses über die Ergebnisse ihrer eigenen Simulation. Bei diesem Vorgang verändern sie sich und modifizieren den Aufnahmeprozess. Eine Analogie mit dem experimentell gefundenen Aufnahmeverhalten gibt so indirekt Hinweise auf eine etwaige Kommunikation einer intrazellulären Community von energiekonvertierenden Subsystemen.

Mit Hilfe dieses neuen Modells können wir nun die von uns im Verlauf des letzten Vierteljahrhunderts gemachten experimentellen Beobachtungen über die komplexen Manifestationen des Phosphataufnahmesystems auf der Basis einer neuen Systemtheorie interpretieren. Diese Theorie, die sich mit der Beziehung selbst-referenzieller Systeme zu ihrer Umwelt befasst, ist ursprünglich von den Neurobiologen Maturana und Varela konzipiert worden. Sie wurde dann von dem Soziologen Luhmann zu einer „Supertheorie“ mit universalistischen Ansprüchen ausgebaut, wobei auch Elemente der Whitehead'schen Philosophie der Organismen berücksichtigt wurden. Bekanntlich beschäftigt sich diese Theorie mit Vorgängen, die im Inneren eines Systems auftreten, wenn dieses *seine* Umwelt beobachtet. Demnach bewirkt jede Erfahrung einer Umweltänderung eine spezifische Differenzierung des Systems in Elemente, die ihrerseits als Subsysteme innerhalb des größeren Systems operieren und sich dabei differenzieren. Die Differenzierung geht so vor sich, dass bei der Beobachtung der Umwelt durch ein System die Community der Elemente Informationen über das Verhältnis System/Umwelt kommuniziert und in der Folge die Relation zwischen den Elementen verändert wird. Die von uns bearbeiteten Kommunikationsvorgänge des zellulären Systems, die auf einer ontologischen Differenz adaptiver Ereignisse beruhen, entsprechen in charakteristischen Eigenschaften der Kommunikation selbst-referenzieller Systeme über ihre Umwelt. Diese Analogie erlaubt, die neuen Ansätze über das Verhältnis System/Umwelt in die Pflanzenphysiologie einzubringen und auf diese Weise die Grundlage für eine moderne „organismische Biologie“ zu schaffen, in der die Erfahrung der Umwelt ständig von neuem die Organismen konstituiert. Es ist geplant, die Ergebnisse unserer Arbeit und deren erkenntnistheoretische Implikationen auf der im Juli 2006 in Salzburg stattfindenden „International Whitehead Conference“ vorzustellen, die sich mit der Entwicklung einer neuen Philosophie der Organismen beschäftigt (siehe <http://www.sbg.ac.at/whiteheadconference>).

An einer Synthese der oben dargestellten systemtheoretischen Vorstellungen mit den von D. Danielopol entwickelten Ideen über die Interaktion von Grundwasserorganismen mit ihrer Umgebung (s. Kap. 2.3 D) wird gearbeitet.

A3. Ökophysiologie und Diversität von Picocyanobakterien

Die Untersuchungen der ökophysiologischen Diversität genetisch nahe verwandter Stämme einzelliger Picocyanobakterien des Süßwassers (**T. Weisse**, M. Moser & P. Stadler) wurde in Zusammenarbeit mit Dr. C. Callieri (CNR, Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, in Pallanza/Verbania, Italien) sowie mit Mag. J. Jezberová (Hydrobiologisches Institut der Tschechischen Akademie der Wissenschaften in Budweis) fortgesetzt (Callieri et al. 2005) und eine diesbezügliche Diplomarbeit abgeschlossen (M. Moser). Fressversuche (Grazingexperimente) wurden mit *Poteriochromonas* sp. als Modellorganismus für einen selektiv fressenden Flagellaten und dem unselektiv filtrierenden Ciliaten *Vorticella similis* in Mondsee durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen stamm- und gruppenspezifische Unterschiede sowohl seitens der Picocyanobakterien als auch ihrer Fressfeinde. Der Flagellat bevorzugte in Selektionsexperimenten, in denen verschiedene potenzielle Futterorganismen in unterschiedlichen Konzentrationsverhältnissen gleichzeitig angeboten und durchflusscytometrisch gemessen wurden, die Phycocyanin(PC)-reichen Stämme sowohl gegenüber den Phycoerythrin(PE)-reichen Stämmen als auch gegenüber heterotrophen Bakterien. Der Ciliat zeigte hohe Fress- und Wachstumsraten mit zwei PC-reichen Stämmen aus dem Bodensee und dem Mondsee, während 4 weitere, tschechische PC-reiche Stämme nicht gefressen wurden. Weiters beeinflusste die Adaptation an unterschiedliche Lichtbedingungen nicht nur die Primärproduktion und den Pigmentgehalt der Cyanobakterien, sondern auch die Fressraten des mixotrophen Flagellaten *Poteriochromonas* sp.. Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass die bisher von uns verwendeten genetischen Marker (16S rRNA, cpcBA-IGS; Crosbie et al. 2003a, 2003b) die große ökophysiologische Diversität der Picocyanobakterien der Süßwasserseen nicht ausreichend widerspiegeln.

Vorschau für 2006 und Planung für 2007

Das Projekt soll mit der Veröffentlichung der im Vorjahr erzielten Ergebnisse abgeschlossen werden.

A4. Genetische Diversität der Toxinproduktion bei Cyanobakterien

Pflanzliche Mikroorganismen verblüffen durch ihre Vielfalt in der Produktion an kleineren bioaktiven Peptiden, z.B. Microcystin, Anabaenopeptin, Aeruginosin (sog. Cyanopeptide). Die Forschung in diesem Arbeitsbereich hat das übergeordnete Ziel, die Evolution dieser komplexen Synthesewege sowie die ökologischen Einflüsse auf diese Vielfalt zu verstehen. Dieses Verständnis ist für die menschliche Nutzung von Wasser aus Oberflächengewässern notwendig, jedoch sind die Mechanismen, die zur Modifikation bzw. Restrukturierung bestehender Synthesewege führen, nahezu unbekannt. Durch die Verknüpfung von genetischer Forschung mit ökologischer Forschung sollen evolutionäre Mechanismen sowohl auf molekularer Ebene als auch auf der Ebene von aquatischen Ökosystemen herausgearbeitet werden. Dieser Schwerpunkt wurde im Zuge von drei über Drittmittel finanzierten Forschungsprojekten (FWF, EU, CyanoBiotech GmbH), sowie einer Diplomarbeit des IPGL Kurses (Quian Liu) weitergeführt (**R. Kurmayer**, mit G. Christiansen, J. Schmidt, M. Werndl, G. Roidmayr und Examenskandidatinnen).

In Berichtsjahr wurden

- (1) Fortschritte hinsichtlich der Unterscheidung von adaptiver Selektion vs. neutraler oder (purifying selection) Selektion auf einzelne Gene der Synthetase des toxischen Peptids Microcystin erzielt sowie Rekombinationseignisse erstmals quantifiziert (FWF-P18185);
- (2) Die genotypische Zusammensetzung von Populationen des rot pigmentierten und filamentösen Cyanobakteriums *Planktothrix rubescens* in acht Seen der Alpen erfasst (FWF-P18185);
- (3) Die Verbreitung von bioaktiven Cyanopeptiden in Populationen von *P. rubescens* in Europa bestimmt (EU-Netzwerk "PEPCY").
- (4) Die Verbreitung von Aeruginosin-, Anabaenopeptin-, und Microcystingenotypen in zwei Populationen von *P. agardhii* und *P. rubescens* quantifiziert (EU-Netzwerk "PEPCY").
- (5) Stämme des Cyanobakteriums *Planktothrix* auf die wirtschaftliche Nutzung von bioaktiven Naturstoffen überprüft (CyanoBiotech GmbH)

1) Microevolution der Synthese des toxischen Peptids Microcystin

Im Zuge des FWF-Projekts P18185 werden phylogenetische Analysen eingesetzt, um Mechanismen der Evolution der Gene der Microcystin-Synthese herauszuarbeiten. Das Verhältnis von nicht-synonymen zu synonymen Substitutionsraten (d_N/d_S) in protein-kodierenden Genen ist allgemein ein effektives Mittel, um natürliche Selektion in ihrer

Wirkung zu beschreiben und eventuelle Funktionsänderungen zu erkennen (Mark Ridley 2004: Evolution. Blackwell). Synonyme Substitutionen werden aufgrund des degenerierten genetischen Codes nicht in Proteine übersetzt, nicht-synonyme Substitutionen resultieren hingegen in einer veränderten Aminosäuresequenz von Proteinen. Substitutionen von $d_N > d_S$ werden als Zeichen positiven Selektionsdrucks im Zuge einer Adaptationsphase, jene von $d_N = d_S$ als Zeichen neutraler Evolution und jene von $d_N < d_S$ als Zeichen von negativer "purifying" Selektion (bei unveränderter Funktion) gewertet. Diese Raten können für einzelne Verwandschaftslinien am besten unter Verwendung der Maximum Likelihood Methode berechnet werden, welche die zur Berechnung eines phylogenetischen Stammbaums nötigen Parameter (Substitutionsrate, Transversionsrate) so optimiert, dass die erklärte Wahrscheinlichkeit maximal wird (Ziheng Yang 1997, PAML, Phylogenetic Analysis by Maximum Likelihood, Computer Applications in Biosciences 13:555).

Die phylogenetische Analyse von 25 Genotypen einer Domäne des *mcyB* Gens der Microcystin Synthetase zeigt, dass nur einzelne Genotypen erhöhte d_N/d_S Raten aufweisen. Die sequenzierte Domäne (1451bp) ist für die Aktivierung der variablen Aminosäuren Arginin (Arg), Homotyrosin (Hty) und Leucin (Leu) im Zuge der Microcystin-Synthese an der Position 2 des Microcystinmoleküls verantwortlich (Kurmayer et al. 2005). Innerhalb der 49 untersuchten Stämme wurde ein einziger Genotyp (B, 11 Stämme) gefunden, der Microcystine ohne Arg, dafür aber mit Hty und Leu produziert und gleichzeitig eine Rate von $d_N > d_S$ zeigt (Abb. 5). Ein zweiter Genotyp (C, 2 Stämme) produziert Microcystin, das nur Arginin enthält. Alle anderen Genotypen zeigen $d_N \leq d_S$, d.h., dass nicht-synonyme Substitutionen in der Regel entweder neutral sind oder selektiv unterdrückt werden.

Im letzten Jahresbericht wurde bereits von Rekombinationen ganzer Enzymdomänen und daraus resultierenden Veränderungen in der Microcystin-Synthese berichtet (Kurmayer et al. 2005, Microbiology 151:1525). In diesem Jahr konnte die Zahl von Rekombinationseignissen innerhalb der untersuchten 25 Genotypen für eine Domäne des *mcyB* Gens (siehe Abb. 5) mit Hilfe eigens dafür entwickelter Rechenprogramme quantifiziert werden (S.A. Sawyer, GENECONV, A computer package for the statistical detection of gene conversion. Department of Mathematics, Washington University in St. Louis). Innerhalb dieser Enzymdomäne des *mcyB* Gens (1451 bp) wurden >120 putative Rekombinationseignisse (121-1379 bp) festgestellt, und zwar sowohl innerhalb einzelner Arten (*Planktothrix rubescens*) als auch zwischen den Arten (*P. agardhii*). Dies erklärt, warum beide Arten bezüglich dieser Domäne identische Genotypen besitzen (z.B. Abb. 5).

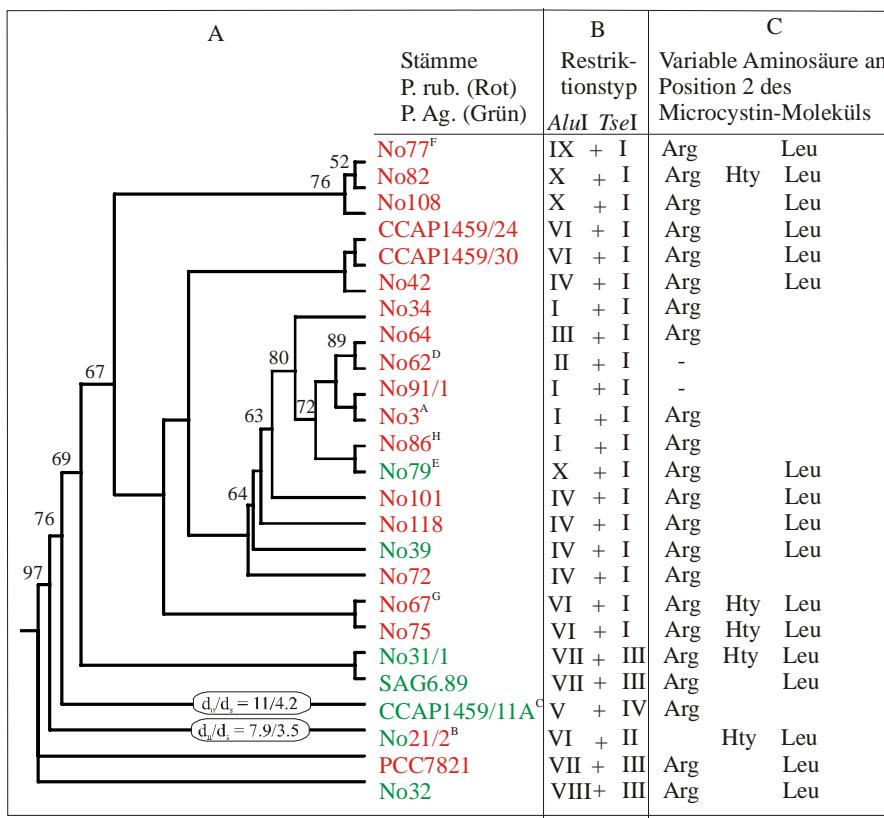


Abb. 5. (A) Phylogenetischer Stammbaum von 25 Genotypen einer Domäne des mcyB Gens der Microcystin-Synthetase aus den Cyanobakterien *Planktothrix rubescens* (rot) und *P. agardhii* (grün). (A-H = Genotyp-Gruppen, die aus 2-11 Stämmen bestehen). Gruppe B besteht aus 11 Stämmen und beiden Arten. Die Vermischung von Genotypen der beiden Arten ist auf zahlreiche Rekombinationsereignisse zurückzuführen. Die statistische Signifikanz der einzelnen Äste wurde nach der Bootstrapping-Methode errechnet (100 Replikate).

(B) Mit Hilfe spezifischer Restriktionsenzyme konnten diese Genotypen direkt im Gewässer nachgewiesen werden (siehe Text). (C) Die sequenzierte Domäne (1451bp) ist für die Aktivierung der variablen Aminosäuren Arginin (Arg), Homotyrosin (Hty) und Leucin (Leu) im Zuge der Microcystin-Synthese an der Position 2 des Microcystinmoleküls verantwortlich. Genotypen der Gruppe B und C unterscheiden sich signifikant in den synthetisierten Struktur-Varianten, was durch adaptive Selektion entstanden sein muss (siehe Text).

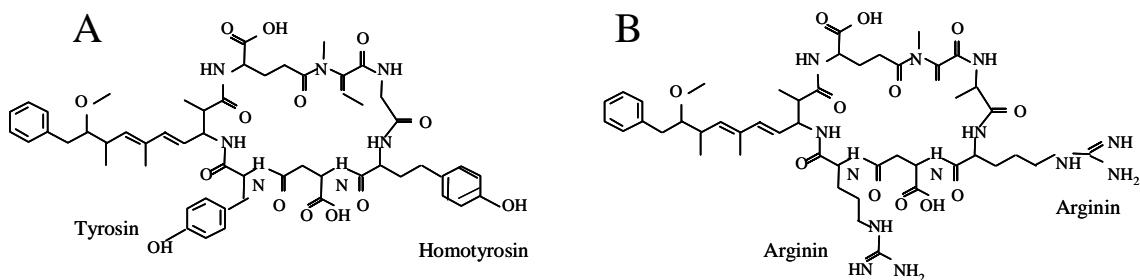


Abb. 6. Molekulare Vielfalt von natürlichen bioaktiven Substanzen in Gewässern. Das rechte Molekül (B) unterscheidet sich vom linken Molekül (A) durch zwei Aminosäuren. Die rechts gezeigte Struktur dieses Moleküls wurde bis jetzt nur in einem einzigen Gewässer der Alpenregion entdeckt. Derzeit kennt man über 70 verschiedene Varianten dieser Moleküle. Die neuen Strukturen wurden in Kooperation mit den Universitäten Hawaii und Tokyo (Thomas Hemscheidt, Keishi Ishida) unter Einsatz von Nuclear Magnetic Resonance (NMR) - Analysen bestimmt.

Die hohe Häufigkeit von Rekombinationen zeigt, dass der Microcystin-Synthetase-Gencluster, der sich insgesamt aus 9-10 Genen zusammensetzt, eher eine mosaikartige Struktur als eine einheitliche Vererbungslinie hat und auch relativ kleine DNA Fragmente (< 1000 bp) regelmässig intraspezifisch ausgetauscht werden.

In diesem Jahr wurde auch die Publikation über bis dato unbekannte „Transposons“ (springende Gene) abgeschlossen, die ihre Position spontan innerhalb des Erbguts einer Zelle verändern und dadurch genetische Veränderungen auslösen können (Christiansen et al. 2006, Applied and Environmental Microbiology 72:117). Diese Transposons, die im Gencluster der Microcystin-Synthase sitzen, können in Gewässerproben regelmäßig über Jahre hinweg nachgewiesen werden. Von derartigen Transposons ist zum Beispiel bekannt, dass sie Antibiotikaresistenzen horizontal innerhalb von pathogenen Bakterien transportieren und so die rasche Resistenzbildung von Krankheitserregern gegen Medikamente ermöglichen. Es ist möglich, dass diese Transposasen ebenfalls zu einer relativ raschen Evolution der Microcystin-Synthese unter sich verändernden Umweltbedingungen beitragen.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass derartige multifunktionale Enzyme, die neben Cyanobakterien auch in Bakterien und Pilzen sehr häufig sind und zu den größten Enzymen in der Zelle zählen, einer kontinuierlichen Modifikation unterliegen und die Microcystin-Synthetase sicher zu den am stärksten evolvierenden Genclustern bei Bakterien zählt.

2) Microcystinsynthese in isolierten Populationen von Cyanobakterien

Allgemein erfordert neutrale Evolution die genetische Isolation von Genotypen, zum Beispiel durch geographische Barrieren. Nun ist die Frage der geographisch bedingten Isolierung bei Prokaryoten heftig umstritten, weil die Wissenschaft schon lange davon ausging, dass es bei Prokaryoten aufgrund ihrer Kleinheit keine effektiven Verbreitungshindernisse gibt. Gegen diese Annahme spricht, dass neue strukturelle Varianten von Microcystin nur bei Stämmen von *Planktothrix* aus bestimmten Gewässern beobachtet wurden (Abb. 6).

Um die Zeiträume von auftretender geographischer Isolation genauer zu untersuchen wurden einzelne Genotypen mit Hilfe von sogenannten Restriktionsenzymen direkt in Gewässerproben aus acht Seen der Alpenregion quantifiziert. Solche Enzyme schneiden spezifisch an palindromen DNA-Sequenzen und können so einzelne Allele erkennen. Dazu wurden von Gewässerproben aus den Jahren 2001-2005 sogenannte „Gen-Bibliotheken“ angelegt und diese mit Hilfe von Restriktionsenzymen quantitativ auf das Vorkommen von bestimmten Genotypen untersucht. Tatsächlich unterscheiden sich räumlich getrennte Populationen des Cyanobakteriums *P. rubescens* über Jahre hinweg qualitativ und quantitativ in ihrer Genotypenzusammensetzung. Zum Beispiel konnten in den Jahren 2001 und 2002 im Schwarzensee ausschliesslich Genotypen des Typs VI+II nachgewiesen werden, die Microcystin-Varianten mit Homotyrosin und Leucin produzieren, während in allen anderen Gewässern Genotypen des Typs I+I auftraten, die Microcystinvarianten mit Arginin synthetisieren (Abb. 7). Diese Ergebnisse zeigen, dass Isolation von Cyanobakterien selbst zwischen Gewässern auftritt, die nur wenige Kilometer voneinander entfernt sind und eine derartige Isolation möglicherweise zur Entstehung neuer Strukturvarianten beiträgt.

3) Verbreitung bioaktiver Peptide in Populationen von *Planktothrix rubescens* in Europa

In der gemäßigten Zone der nördlichen Hemisphäre zählen Cyanobakterien der Gattungen *Planktothrix* und *Microcystis* zu jenen Algen, die bei der Trinkwasseraufbereitung und Freizeitnutzung die größten Probleme und Kosten verursachen. In den letzten Jahren wurde bekannt, dass Cyanobakterien zusätzliche sekundäre Naturstoffe produzieren, die ebenfalls eine hohe Bioaktivität aufweisen (sogenannte Cyanopeptide). Die Häufigkeit dieser Cyanopeptide in europäischen Gewässern ist gänzlich unbekannt. Es ist daher ein Ziel des laufenden EU-Netzwerks "PEPCY" (<http://www.pepcy.de/>) hierzu Informationen zu liefern und diese in Form von allgemein zugänglichen Datenbanken über das Umweltbundesamt in Berlin verfügbar zu machen. Dieses Arbeitspaket wird von Mondsee aus koordiniert. Dazu wurden nach der bereits im Jahr 2004 publizierten Methode (Kurmayer et al., Environm. Microbiol. 6:831, siehe Jahrsbericht 2003) eine große Zahl (mind. 100) von Einzelfilamenten der Art *P. rubescens* aus europäischen Gewässern (Österreich, Deutschland, Schweiz, Italien,

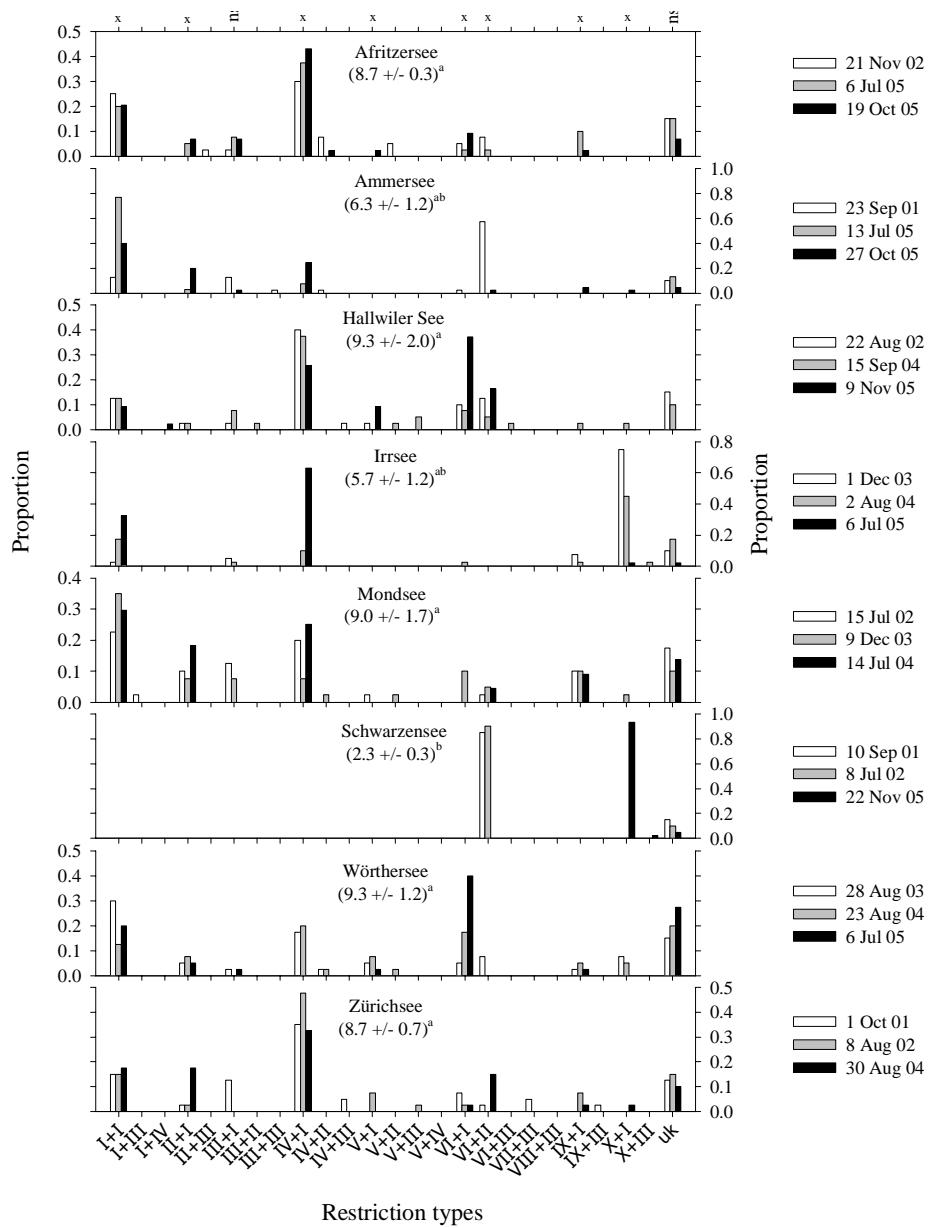


Abb. 7. Häufigkeit einzelner toxischer Genotypen (I+I, I+III...) der Art *Planktothrix rubescens* in acht verschiedenen Seen der Alpen. Jedes Gewässer wurde im Zeitraum von 2001 – 2005 dreimal beprobt und von jeder Gewässerprobe wurde eine sogenannte „Gen-Bibliothek“ angelegt. Daraus wurden einzelne Genotypen mit Hilfe von Restriktionsenzymen spezifisch bestimmt und ihr relativer Anteil berechnet. Die Skalierung der y-Achse ist für jeden See unterschiedlich. Signifikante Unterschiede in der Genotypenzusammensetzung zwischen den Populationen sind durch die Kreuze (xxx, p<0,01, xx, p<0,05) oberhalb der Grafik dargestellt. Die einzelnen Populationen unterscheiden sich auch in der Zahl der Genotypen (Mittelwert ± SE). Die hochgestellten Buchstaben a, b kennzeichnen Populationen, die sich nicht signifikant unterscheiden (Kurmayer & Gumpenberger submitted).

Frankreich, Polen, Türkei) isoliert und mittels sensitiver Massenspektrometrie (MALDI TOF-MS) auf deren Peptidgehalt hin analysiert. Insgesamt wurden 56 Peptide eindeutig identifiziert, wobei drei bioaktive Peptide in ~90% der Proben (965 Filamente) nachgewiesen wurden: Anabaenopeptin B, m/z 838 (99%), Microcystin-RR m/z 1024 (88 %), Anabaenopeptin F, m/z 852 (87%). Andererseits unterscheiden sich einzelne

Populationen deutlich im Auftreten einzelner Peptide und einzelne Filamente können statistisch signifikant durch den Einsatz multivariater Analyseverfahren (Diskriminanzanalyse, Statistica v7.1) aufgrund ihrer Peptidzusammensetzung ihrem „Heimat“-Gewässer zugeordnet werden. Zum Beispiel trennen die Peptide Anabaenopeptin K (m/z 917), Anabaenopeptin G (m/z 910) und Cl-Aeruginosin 126B (m/z 749) deutlich die Filamente aus dem Miedwie See (PL), dem Hallwiler See und dem Zürichsee (CH) von allen anderen Filamenten ab (Welker und Kurmayer in Vorbereitung). Diese Ergebnisse würden eine genetisch divergierende Entwicklung zwischen voneinander räumlich getrennten Populationen implizieren und bedeuten, dass geographische Unterschiede in der Synthese bioaktiver Peptide bei einzelnen Arten messbar sind und wichtige Anhaltspunkte für die zeitliche und durch Umweltveränderungen beeinflusste Entstehung neuer toxischer Genotypen liefern.

4) Verbreitung von Anabaenopentin-, Aeruginosin- und Microcystin-Genotypen in Populationen von *Planktothrix* spp.

Durch Isolation einzelner DNA-Fragmente von Peptidsynthetasen und entsprechende Mutagenese (sog. Knockout-Experimente) bzw. der genetischen Manipulation einzelner Enzymdomänen (Sielaff et al. 2006: Idrugs 9, pp. 119-127) konnten neben der Microcystin-Syntethase auch die Peptidsynthetasen für Aeruginosin und Ananabenopeptin in *Planktothrix* identifiziert werden (Abb. 8, Guntram Christiansen). Im Zuge der Dissertation von Eva Schober wurden für das EU-Netzwerk PEPCY die Häufigkeiten dieser Genotypen in Populationen von *Planktothrix* mittels quantitativer PCR-Technik erstmals bestimmt (die quant. PCR-Technik wurde bereits im Jahresbericht 2003 beschrieben). Die Jahresmittelwerte aus 2003 und 2004 zeigen, dass die Häufigkeiten der Microcystin- und Aeruginosin-Genotypen bei *P. rubescens* im Mondsee bei $81 \pm 4\%$ (1 SE) bzw. $40 \pm 3\%$ liegen und diese statistisch signifikant höher sind als die entsprechenden Häufigkeiten bei *P. agardhii* im Wannsee, Berlin ($42.3 \pm 5.5\%$ für Microcystin, $32.8 \pm 5\%$ für Aeruginosin). Dagegen ist der Anteil der Anabaenopeptin-Genotypen im Mondsee ($92 \pm 9\%$) und im Wannsee ($97 \pm 12\%$) sehr ähnlich. Diese Ergebnisse zeigen, dass Populationen von *P. agardhii* und *P. rubescens* durch den Anteil einzelner Peptid-Genotypen charakterisiert werden können.

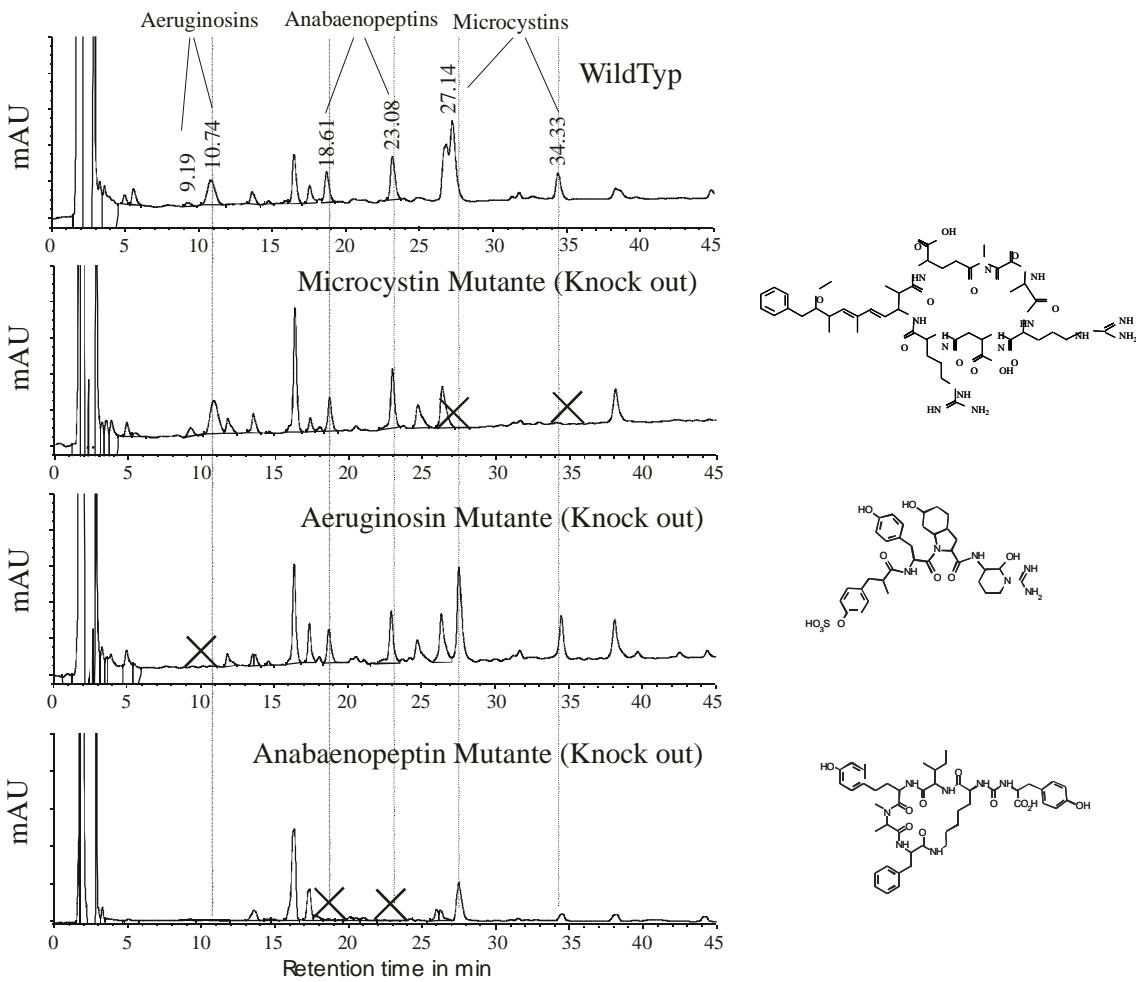


Abb. 8. Quantifizierung von Peptiden im Stamm CYA126-8 (*Planktothrix agardhii*) mittels Säulen-Hochleistungsflüssigkeitschromatographie und Massenspektrometrie. Aus diesem Stamm wurden drei Peptidsynthetasen isoliert und diese mittels homologer Rekombination und Einsatz einer Chloramphenicol-Resistenz-Kassette gentechnisch manipuliert und ausgeschaltet (G. Christiansen). MAU= milli Absorbance Units (dimensionslos Einheiten).

5) Wirtschaftliche Nutzung von bioaktiven Naturstoffen

In dieser Pilotstudie wurden 100 am Institut aus Gewässern der Alpen isolierte und kultivierte Stämme von *Planktothrix* spp. mit chromatographischen und massenspektrometrischen Verfahren untersucht und diese Stämme hinsichtlich ihrer Peptide charakterisiert. Einzelne Stämme wurden im Zweihundert-Liter-Maßstab durch die Firma CyanoBiotech (<http://www.cyano-biotech.com/>) kultiviert und aus 100g Trockenmasse bis zu 240 mg Substanz einzelner pharmakologisch interessanter Peptide geerntet. Trotz Problemen, die bei Massenkultivierung durch wiederholte Kontaminationen auftreten, sind die produzierten Stoffmengen mit den Mengen anderer Cyanobakterien vergleichbar und *Planktothrix* könnte als Naturstoffproduzent eingesetzt werden (Sielaff et

al. 2006). Einzelne Stämme wurden aufgrund ihrer Peptidzusammensetzung intensiv kultiviert und aufgereinigte Peptide für pharmakologische Tests bereitgestellt.

Vorschau für 2006 und Planung für 2007

Das EU-Netzwerk "PEPCY" (Toxische und bioaktive Peptide in Cyanobakterien) wird im Juni 2006 beendet. Vom 9-11 Mai 2006 wird eine Schlusskonferenz zur praktischen Umsetzung der Ergebnisse am Umweltbundesamt (Dr. Ingrid Chorus) in Berlin stattfinden, wo Mondsee aufgrund der Leitung des Arbeitspakets „Regulation und Monitoring des Auftretens von Cyanopeptiden in Gewässern“ mit der Beteiligung von 10 europäischen Arbeitsgruppen eine tragende Rolle zukommt. Die Dissertation von Eva Schober (Univ. Wien) zum Vorkommen und der saisonalen Stabilität von Peptid-Genotypen mit Hilfe der quantitativen PCR-Technik soll fertiggestellt werden.

Die praktische Arbeit der nächsten beiden Jahre wird im wesentlichen durch das FWF-Projekt P18185 „Mikroevolution der Toxinsynthese bei Cyanobakterien“ (Laufzeit Juli 2005 – Oktober 2007) bestimmt (R. Kurmayr, G. Christiansen, M. Werndl, C. Molitor, V. Obermayer). Dieses Projekt umfasst einerseits phylogenetische Analysen zur Rolle von Transposons bzw. zum Abbau inaktiver und nicht mehr benötigter Erbanlagen und deren zeitliche Einordnung. Außerdem soll die Rolle von springenden Genen bzw. dem Abbau von inaktiven Genen untersucht werden (Diplomarbeit Carole Molitor, Univ. Innsbruck). Andererseits erfolgen seit Herbst 2005 die regelmäßige Beprobung von Zuflüssen zur Verbreitung von Genotypen sowie die Untersuchung von mehr als zehn Seen der Alpenregion hinsichtlich der Häufigkeit von Mutationen und anderen Rekombinationseignissen (Michael Werndl, Technische Assistenz). Die Mutationen werden wiederum mit Hilfe quantitativer PCR-Technik analysiert und statistisch bezüglich verschiedener Umweltfaktoren analysiert (Diplomarbeit Veronika Obermayer, Univ. München). Die Translation der *mcy* Gene soll durch den immunologischen Nachweis der für die Microcystin-Synthese verantwortlichen Enzyme untersucht werden (Guntram Christiansen, Post-Doc).

Weiters sollen ein bereits genehmigtes ÖAAD Doktorats-Stipendium mit einer Laufzeit von drei Jahren zum Thema "Molecular and chemical characterisation of cyanobacteria in Ugandan freshwaters" (William Okello, Univ. Wien) im März sowie eine Diplomarbeit im Zuge des IPGL- Kurses (Guillermo Leon Penagos Garcia) im September beginnen.

A5. Untersuchungen zur Ökologie planktischer Süßwasserbakterien

Die Forschungsarbeiten über die Ökologie der Süßwasserbakterien (**M. Hahn**, mit M. Pöckl, Q. Wu und M. Tarao) widmeten sich im Berichtsjahr im wesentlichen drei Schwerpunkten: (1) Die Arbeiten zur ökologischen Bedeutung der Mikrodiversität bei pelagischen Süßwasserbakterien, und insbesondere bei *Polynucleobacter* Bakterien wurden fortgesetzt, (2) ein Genomprojekt wurde akquiriert und initiiert, und (3) intensive Untersuchungen zum Fraßschutz bei pelagischen Actinobacterien wurden durchgeführt. Alle drei Forschungsschwerpunkte wurden in internationaler Zusammenarbeit und größtenteils im Rahmen von Drittmittelprojekten durchgeführt.

1) Ökologische Bedeutung der Mikrodiversität bei Bakterien

Als Modellorganismen für die Untersuchung der ökologischen Bedeutung der Mikrodiversität („intraspezifische“ Diversität) bei pelagischen Bakterien des Süßwassers wurde die *Polynucleobacter*-Gruppe ausgewählt. Diese monophyletische zu den *Betaproteobacteria* gehörende Bakteriengruppe zeichnet sich durch eine kosmopolitische Verbreitung (auf allen Kontinenten und in allen Klimazonen) sowie durch das Auftreten mit vergleichsweise großen Abundanzen im Plankton von Seen und großen Flüssen aus. Die *Polynucleobacter*-Gruppe kann in vier artähnliche Untergruppen (Subcluster A bis D) untergliedert werden (Hahn, 2003), und nur in einer dieser Untergruppen findet sich mit *Polynucleobacter necessarius* eine beschriebene Art. Diese Art wurde für einen obligaten Endosymbionten des benthischen Ciliaten *Euplates aediculatus* errichtet. Seit einigen Jahren liegen vage Hinweise auf die Existenz von freilebenden Vertretern der *Polynucleobacter*-Gruppe vor, die nun von uns mittels fluoreszierender in situ Hybridisierung (FISH) bestätigt werden konnten (Hahn et al. 2005). Vertreter dieser ökologisch wichtigen Bakteriengruppe konnten von uns vor wenigen Jahren erstmals kultiviert werden (Hahn 2003), was eine wichtige Voraussetzung für die weitere Erforschung dieser Bakteriengruppe war.

Die im Jahre 2003 begonnene Entwicklung von molekularen Werkzeugen zur Untersuchung der Struktur und Dynamik von *Polynucleobacter*-Gemeinschaften wurde im Berichtszeitraum weitgehend abgeschlossen. Insbesondere die Entwicklung von Cluster- und Subcluster-spezifischen FISH-Sonden ermöglichte tiefe Einblicke in das Vorkommen und die Diversität von *Polynucleobacter*-Gemeinschaften. In einem ersten Schritt wurde die Struktur und Dynamik der *Polynucleobacter*-Gemeinschaften in drei ökologisch äußerst unterschiedlichen Habitaten über Zeiträume von jeweils einem Jahr verfolgt (Abb. 9).

Lake Mondsee



Kleine Lacke



Taihu Lake

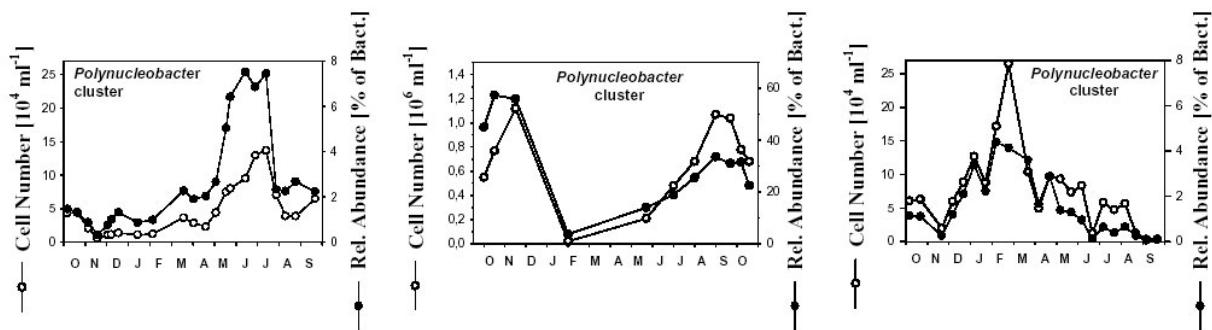


Abb. 9. Dynamik der *Polynucleobacter*-Gemeinschaften in einem oligo-mesotrophen See (Mondsee), einem dystrophen Weiher (Kleine Lacke) und in einem hypertrophen Teil des im subtropischen China gelegenen Lake Taihu (aus Hahn et al., 2005 und Wu and Hahn, in press).

Für diese Untersuchungen wurde der tiefe, oligo-mesotrophe Mondsee, ein kleiner dystropher Weiher (Kleine Lacke) in den Alpen (1300 m.ü.d.M) und der subtropische, flache, eu- bis hypertrophe Lake Taihu in China ausgewählt. Die drei Gewässer unterscheiden sich in einer großen Zahl von ökologisch wichtigen Charakteristika. Die wichtigsten Unterschiede finden sich in der Größe, in der Trophie, im pH-Wert, im Vorhandensein und der Dauer der Eisbedeckung und im Gehalt an Huminstoffen. In der Spitze trugen *Polynucleobacter*-Bakterien in diesen Gewässern 60% (Kleine Lacke), 8% (Mondsee) und 4% (Lake Taihu) zur Gesamtbakterienzellzahl bei (Abb. 9). Auffällig war, dass die stärkste Entwicklung der *Polynucleobacter*-Bakterien in den drei Gewässern zu völlig unterschiedlichen Jahreszeiten stattfand (Abb. 9). Im Mondsee konnte die Wiederholung des in Abb. 9 dargestellten saisonalen Musters in drei aufeinanderfolgenden Jahren (2001-2003) beobachtet werden (siehe Jahresbericht 2004) und auch für die Kleine Lacke konnten Hinweise auf die Wiederholung der herbstlichen *Polynucleobacter* Blüte gefunden werden (Abb. 9 und nicht publizierte Daten). Durch die Anwendung der Subcluster-spezifischen FISH-Sonden konnte gezeigt werden, dass die drei untersuchten Habitate sich auch in der Struktur der *Polynucleobacter* Gemeinschaften

stark unterschieden (Abb. 10). So konnten in den beiden Seen drei der vier *Polynucleobacter* Subcluster nachgewiesen werden (Abb. 10; Wu und Hahn, in press), in dem untersuchten dystrophen Teich konnte jedoch nur das Subcluster C nachgewiesen werden (Abb. 1; Hahn et al., 2005).

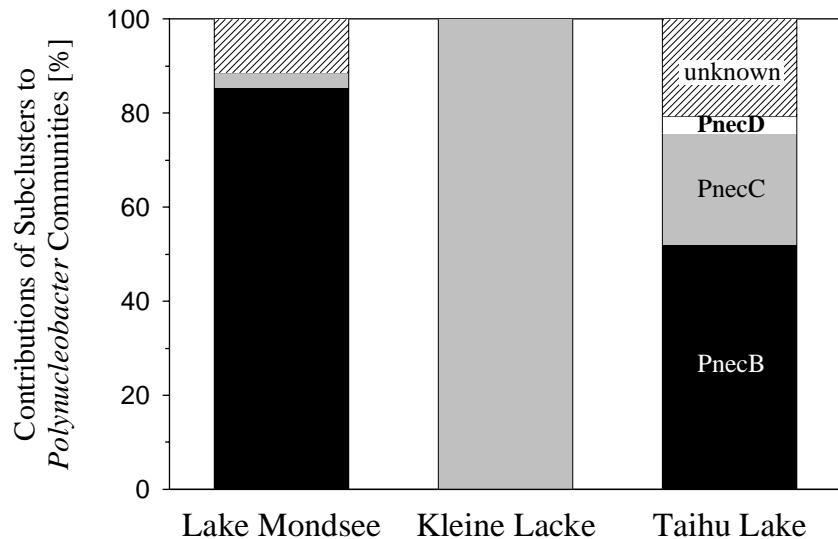


Abb. 10. Struktur der *Polynucleobacter*-Gemeinschaften in drei untersuchten Habitaten. Dargestellt ist die durchschnittliche, Subcluster-spezifische Zusammensetzung der drei über einen Zeitraum von einem Jahr untersuchten *Polynucleobacter*-Gemeinschaften. PnecB=Subcluster B; PnecC= Subcluster C, PnecD= Subcluster D. (aus Wu and Hahn, in press)

Die Mikrodiversität der Subcluster-C-Population in der Kleinen Lacke wurde mit Kultivierungs-unabhängigen und mit Kultivierungsmethoden (Hahn et al., 2004) untersucht. Zum einen wurden die 16S rRNA Gene und die 16S-23S ITS der *Polynucleobacter*-Bakterien mittels Subcluster-C-spezifischer PCR-Primern amplifiziert, kloniert und sequenziert. Andererseits wurden *Polynucleobacter*-Bakterien kultiviert und nachfolgend durch Sequenzierung des 16S rRNA Gens und der ITS charakterisiert und durch genetische Fingerabdrücke (RAPD und anderer Verfahren) typisiert. Es zeigte sich, dass die gesamte *Polynucleobacter*-Gemeinschaft zum Zeitpunkt der Untersuchung nur durch drei ribosomale Genotypen (Genotyp 1 bis 3) gebildet wurde (Abb. 11). Sowohl in der mit kultivierungsunabhängigen Methoden angelegten Genbibliothek sowie in der angelegten Stammsammlung konnten nur diese drei ribosomalen Genotypen nachgewiesen werden (Hahn et al. 2005). Die Genotypisierung der kultivierten Stämme mittels fünf verschiedener Verfahren (genetische Fingerabdrücke) erlaubte keine weitere Differenzierung der Stämme desselben ribosomalen Genotyps. Dies deutet darauf hin,

dass die untersuchte *Polynucleobacter*-Gemeinschaft der Kleinen Lacke hauptsächlich oder ausschließlich von drei Stämmen (Klonen) gebildet wurde. Die quantitative Analyse der Genbibliothek deutet darauf hin, dass ca. 84% der *Polynucleobacter*-Gemeinschaft und ca. 50% der gesamten Bakterioplanktongemeinschaft der Kleinen Lacke (Abb. 12) durch nur einen Stamm (Genotyp 1, Abb. 11) gestellt wurde. Warum dieser Stamm zum Zeitpunkt der Untersuchung das untersuchte Habitat so außerordentlich dominierte ist noch unverstanden.

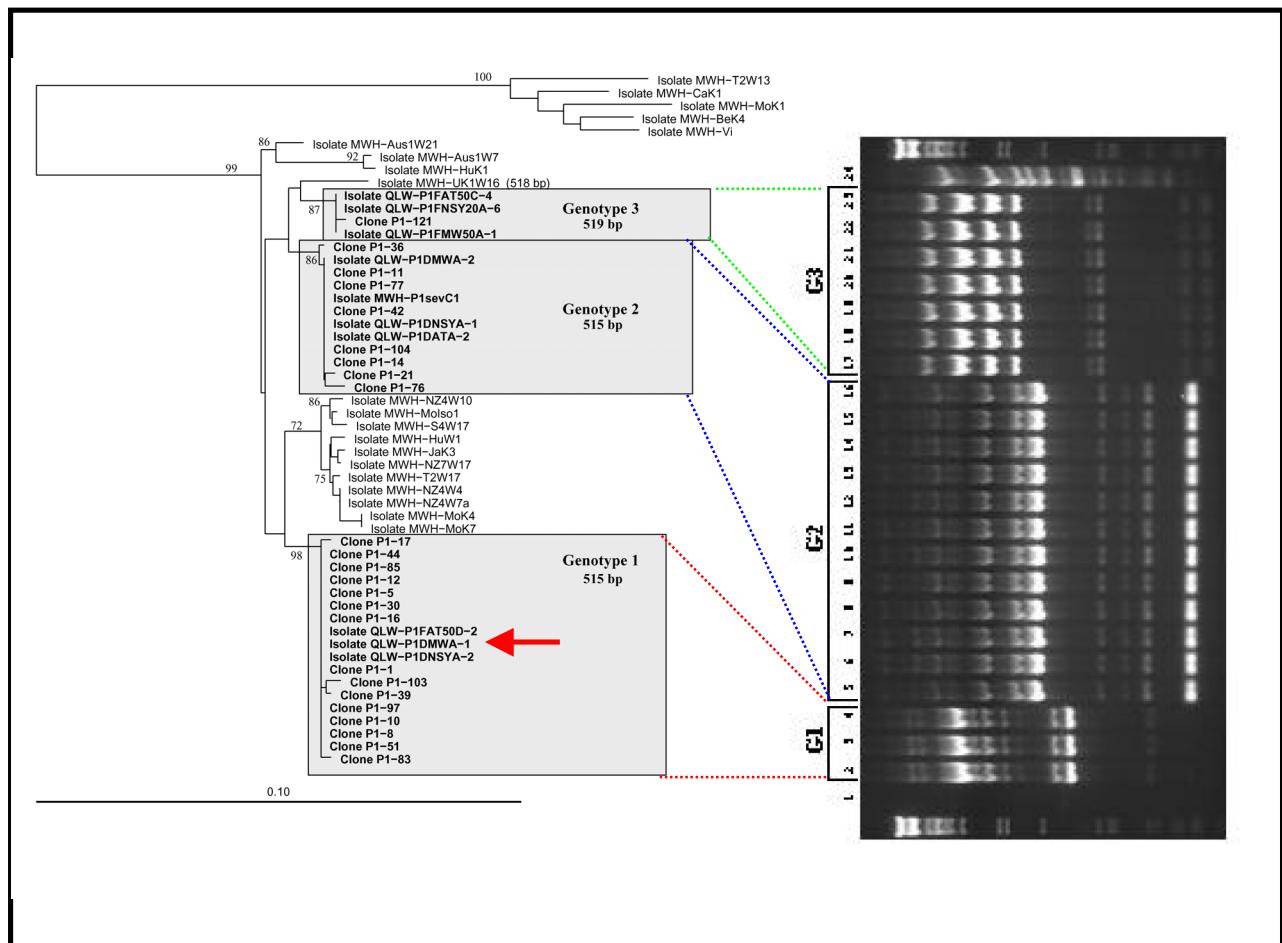


Abb. 11. Mikrodiversität der *Polynucleobacter* Subcluster C Population in der dystrophen Kleinen Lacke. Links ist die ribosomale Diversität (16S-23S ITS-Sequenzen) dargestellt. Die drei detektierten ribosomalen Genotypen (Genotypen 1 bis 3) sind durch graue Boxen dargestellt. Die innerhalb der Boxen vorhandenen Sequenzpolymorphismen bei den klonierten Sequenzen sind auf PCR-Artefakte zurück zuführen (siehe Hahn et al., 2005). Rechts sind die genetischen Fingerabdrücke (Methode: RAPD) der kultivierten Vertreter der drei ribosomalen Genotypen dargestellt. (Aus Hahn et al., 2005).

Interessanterweise ist dieser ribosomale Genotyp bisher nur aus der Kleinen Lacke bekannt. Die weit über 100 *Polynucleobacter*-Stämme, die bisher von uns aus anderen Gewässern isoliert wurden, gehören anderen Genotypen an.

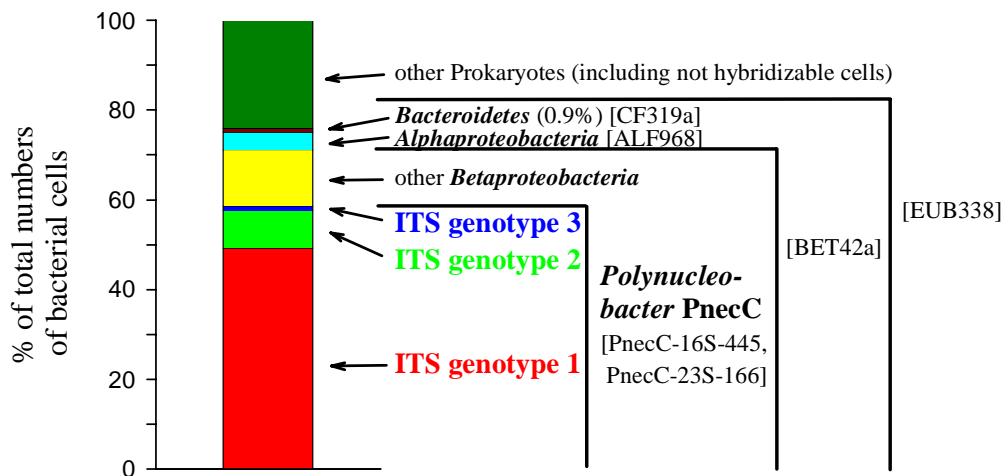


Abb. 12. Struktur der *Polynucleobacter* Subcluster C (PnecC) - Population in der dystrophen Kleinen Lacke. Die Populationsstruktur wurde durch die quantitative Analyse der angelegten Genbibliothek rekonstruiert. Die übrigen Daten wurden mittels fluoreszierender *in situ* Hybridisierung (FISH) mit Oligonukleotidsonden erhoben. Die Bezeichnungen in Klammern sind die Namen der jeweiligen Sonden. (Aus Hahn et al. 2005)

Im Berichtszeitraum wurde auch mit der Untersuchung der *Polynucleobacter*-Diversität in Seen der Antarktis (Zusammenarbeit mit Prof. Antonio Camacho) begonnen. Weiterhin wurde der Einfluss der Salinität von Binnengewässern auf die Struktur und Diversität der Bakterioplanktongemeinschaften anhand eines Salinitätsgradienten in Seen des Tibetischen Hochplateaus untersucht (Zusammenarbeit mit Dr. Qinglong Wu). Im Rahmen dieser Untersuchung konnte auch nachgewiesen werden, dass *Polynucleobacter*-Bakterien Süßwasserseen auf über 4000 Metern ü.d.M. besiedeln.

2) *Polynucleobacter* Genom-Projekt

Mit dem Ziel tiefere Einblicke in die Diversität und ökologische Funktion von *Polynucleobacter*-Bakterien zu erhalten, wurde im Februar 2005 dem amerikanischen Joint Genome Institute (JGI), einer zum US-Energieministerium gehörenden Forschungseinrichtung, ein Genomprojekt vorgeschlagen. Der von einem internationalen Konsortium (USA, Deutschland und Italien) unter der Leitung von Martin Hahn eingereichte Forschungsantrag stand in Konkurrenz mit über 100 anderen Anträgen und

wurde von einer Expertenkommission begutachtet. Zum ersten Mal wurde vom Joint Genome Institute ein unter der Führung einer österreichischen Institution gestellter Projektantrag angenommen. Das Projekt umfasst die Sequenzierung der Genome eines freilebenden (Abb. 11, roter Pfeil) und eines endosymbiotischen *Polynucleobacter*-Stammes. Mit der Sequenzierung des freilebenden Stammes wird erstmalig das Genom eines Vertreters einer ökologisch wichtigen Gruppe von Süßwasserbakterien entschlüsselt.

Mit der Gewinnung der zu sequenziierenden DNA des freilebenden und des endosymbiotischen Stammes wurde bereits im Sommer 2005 begonnen. Die DNA des freilebenden Stammes wurde zwischenzeitlich an JGI geliefert, und die Vorbereitungen zur Genomsequenzierung konnten von JGI bis zum Ende des Berichtszeitraumes fast abgeschlossen werden. Mit dem Vorliegen der ersten Genomdaten des freilebenden Stammes ist bis Sommer 2006 zu rechnen. Die sehr aufwändige Gewinnung der DNA des endosymbiotischen Stammes war zum Ende des Berichtszeitraumes noch in vollem Gange. Derzeit ist noch nicht abzusehen bis zu welchem Zeitpunkt die notwendige DNA-Menge von der Gruppe um Dr. Giulio Petroni (Universität Pisa, Italien) gesammelt werden kann. Nach Vorliegen der gesamten Genomdaten soll die Auswertung hauptsächlich am Institut für Limnologie in Mondsee durchgeführt werden.

3) Fraßschutzmechanismen bei Actinobakterien des Luna2-Clusters

Im Rahmen eines zehnmonatigen Gastforschungsaufenthaltes von Prof. Mitsunori Tarao (Tokyo University of Agriculture and Technology; Japan) wurden Untersuchungen zum Fraßschutz bei planktischen Actinobakterien des Luna2-Clusters durchgeführt. Zu einem früheren Zeitpunkt konnte von uns nachgewiesen werden, dass ein Stamm dieser Verwandtschaftsgruppe eine Fraßresistenz gegen einen bakterivoren Flagellaten aufwies (Hahn et al. 2003). Im Berichtszeitraum konnten wir zeigen, dass sich diese Fraßresistenz auch bei anderen Luna2-Stämmen findet und wahrscheinlich für die gesamte Gruppe charakteristisch ist. Weiters konnte ein phänotypisches Merkmal identifiziert werden, das mit großer Wahrscheinlichkeit die beobachtete Fraßresistenz verursacht (Tarao & Hahn, in prep.). Darüber hinaus wurde beobachtet, dass die Fraßresistenzen oberhalb kritischer Temperaturen verloren gehen. Derzeit wird überprüft, ob dieser temperaturabhängige Verlust der Fraßresistenz mit den jeweiligen Temperaturadaptionen der jeweiligen Stämme (Hahn & Pöckl 2005) im Zusammenhang stehen.

Vorschau für 2006 und Planung für 2007

In den kommenden Berichtsperioden wird das *Polynucleobacter* Genom-Projekt den Schwerpunkt der Forschungen in dem Arbeitsbereich Bakterienökologie bilden. Darüber hinaus werden die Forschungsarbeiten zur ökologischen Bedeutung der Mikrodiversität bei Süßwasserbakterien fortgesetzt.

A6. Ökologie und Diversität von Süßwasser- Flagellaten

Das Berichtsjahr wurde wesentlich von der Formulierung neuer Forschungsanträge bestimmt. Zwei Projekte wurden beim FWF beantragt und bewilligt (J. Boenigk). Ein weiterer FWF Antrag sowie ein gemeinsamer Antrag an die Alpenkommission (Boenigk & Schmidt) werden gegenwärtig begutachtet. Im Berichtszeitraum hat der Projektleiter weiters sein Habilitationsverfahren an der Universität Innsbruck erfolgreich abgeschlossen (venia legendi für Ökologie und Protozoologie).

Die Untersuchung des Vorjahres zu Räuber-Beute-Interaktionen zwischen Prokaryoten und einzelligen Eukaryoten wurden fortgeführt (**J. Boenigk**, mit K. Pfandl, L. Eisl, A. Wiedlroither und Gästen). Neben Mechanismen der Nahrungsselektion standen Aspekte der (Mikro-)diversität Biogeographie farbloser Mikroalgen im Vordergrund der Forschung. Die experimentelle Arbeit im Berichtszeitraum gliederte sich in vier Schwerpunkte:

1) Prinzipien und Mechanismen der Nahrungsselektion und Ernährungsstrategie:

Die Untersuchungen der Größenselektion wurden weitergeführt. Im Mittelpunkt standen dabei Effekte der Beute- und Räubergröße. Es wurden die Überlebensstrategien bakterivorer Flagellaten an Modellorganismen untersucht. Die relative Bedeutung unterschiedlicher Bakterien für die Ernährung dieser Flagellaten konnte dabei in Kooperation mit Dr. P.J. Hansen aufgeklärt werden.

2) Ökologie suspendierter Sedimente:

Die im Rahmen des FWF-Projektes P15940 „Interaktionen zwischen Protisten und suspendiertem Sediment“ durchgeführten Experimente zur Bedeutung suspendierter Feinsedimente wurden weitergeführt. Die Ergebnisse zur Bioverfügbarkeit gelöster Substanzen wurden publiziert (Boenigk et al. 2005b; Pfandl et al. in prep). Die Ergebnisse zeigen, dass Oberflächeneigenschaften suspendierter Sedimente eine Schlüssel-

bedeutung für die Interaktionen zwischen Nanoplankton und gelösten Substanzen haben. Obwohl suspendierte Sedimentpartikel ingestiert werden, ist diese Aufnahmeroute für gelöste Substanzen von untergeordneter Bedeutung.

Die Arbeiten zur funktionellen und numerischen Antwort heterotropher Chrysomonaden auf suspendierte Sedimente im Rahmen der Doktorarbeit von Frau K. Pfandl wurden weitergeführt und stehen nun vor der Publikation. Die Ergebnisse deuten auf eine enorme Bedeutung suspendierter Feinsedimente für die Fraßinteraktionen zwischen Flagellaten und Bakterien hin. Die Partikelgröße konnte hier als Kernparameter festgemacht werden.

3) Intraspezifische Variabilität und Biogeographie der heterotrophen Ochomonadaceae:
Die Stammsammlung wurde durch weitere Isolate erweitert. Untersuchungen zur morphologischen und molekularen Variabilität heterotropher Chrysomonaden wurden weitergeführt: Die im Vorjahr begonnene Analyse der 18S rRNA Gensequenzen wurde in Kooperation mit Dr. A. Chatzinotas (Leipzig, Deutschland) abgeschlossen. Weiterhin wurden ökophysiologische Screeningexperimente durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass die untersuchte morphologisch ähnliche Gruppe hochdivers ist und keine einheitliche Verwandtschaftsgruppe bildet. Die molekularen Daten (SSU rRNA) geben gewisse Hinweise bezüglich der ökophysiologischen Anpassung, reichen aber für eine Charakterisierung des Ökotyps nicht aus. Die Auswertung des umfangreichen Datensatzes soll im laufenden Jahr erfolgen.

In Kooperation mit Dr. T. Stoeck (Kaiserslautern, Deutschland) wurde eine Analyse weiterer phylogenetisch wichtiger Sequenzabschnitte in Angriff genommen. Die molekularen Daten werden zur Zeit von Herrn S. Jost in einer Diplomarbeit erhoben und sollen in Verknüpfung mit den ökophysiologischen Daten eine Aussage hinsichtlich der Eignung unterschiedlicher phylogenetischer Marker für ökologische Zwecke erlauben.

4) Mikrodiversität und mikrobielle Ökologie der Wasser-Land-Schnittstelle:

Zur Überprüfung der bisherigen Ergebnisse zur Intraspezifischen Variabilität wurde das Ökoton Fuschlse - Fuschler Ache - Mondsee mit den umliegenden Bodenhabitaten erneut intensiv beprobt. Die Proben des Vorjahres werden derzeit im Rahmen der Dissertation von Frau Mag. K. Pfandl ausgewertet.

Vorschau für 2006

- Die oben angesprochenen Projekte sollen ausgewertet und publiziert werden

- im Rahmen der beiden neu bewilligten FWF Projekte sollen von Frühjahr bis Herbst 2006 Proben aus verschiedenen Hochgebirgs- und Voralpenseen genommen werden. Die Proben sollen für die weitere (molekulare und morphologische) Bearbeitung aufbereitet werden. Eine Analyse dieser Daten ist nicht vor 2007 zu erwarten
- in Kooperation mit Sanofi-Aventis soll ein Kryoprotokoll für Flagellaten entwickelt sowie erste Stämme hinsichtlich der Sekundärmetabolite analysiert werden

A7. Untersuchungen zur Bedeutung, Entstehung und Erhaltung der Diversität planktischer Ciliaten

Die **Ciliaten** wurden weiterhin als **Modellorganismen** für die experimentelle Bearbeitung allgemeiner ökophysiologischer und evolutionsökologischer Fragestellungen eingesetzt (**T. Weisse**, mit E. Gächter, U. Scheffel & P. Stadler). Die Untersuchung des oligotrichen Ciliaten *Meseres corlissi* wurde im Rahmen eines FWF-Projektes fortgesetzt. Die wesentlichen Ziele dieses interdisziplinären, internationalen Forschungsprojektes sind es, die genotypische und phänotypische Variation zwischen den z. T. extrem unterschiedlichen Habitaten zu vergleichen und die klonale Variabilität an einem Standort relativ zur Variabilität zwischen den Standorten zu messen. Dabei soll die gegenwärtig international favorisierte (Null-) Hypothese überprüft werden, dass weit verbreitete Ciliaten sich genetisch und ökologisch nicht unterscheiden, d. h. lokale Adaptationen zu vernachlässigen sind.

Im Berichtszeitraum wurden mehrere österreichische *Meseres*-Stämme von zwei Standorten in Salzburg und bei Kefermarkt (Mühlviertel) neu isoliert und in den am Projekt beteiligten Laboren morphologisch (W. Foissner, Salzburg), molekulargenetisch (Strüder-Kypke, Guelph, Ontario) und ökophysiologisch (Weisse, Gächter & Scheffel in Mondsee, H. Müller in Konstanz) untersucht. Die Dauerstadien (Zysten) dieses Ciliaten weisen einige Besonderheiten in ihrer Ultrastruktur und Biochemie auf, die bisher von oligotrichen Arten unbekannt waren und wichtige Hinweise auf die phylogenetische Verwandtschaft innerhalb dieser Gruppe geben können (Foissner 2005, Foissner et al. 2005). Alle bisher untersuchten Stämme sind hinsichtlich ihrer 18S rDNA ident und unterschieden sich auch in den als variabler angenommenen ITS1- und ITS2-Genregionen nur minimal. Dennoch sind das Temperaturverhalten (Dissertation E. Gächter) sowie die Mechanismen der Enzystierung und Exzystierung zwischen dem zuvor untersuchten tropischen Stamm (Weisse 2004) und den österreichischen Stämmen sehr verschieden. Während die

Zystenbildung bei dem tropischen Stamm von der Temperatur gesteuert wird, ist dieser Faktor bei den österreichischen Stämmen unbedeutend. Diese benötigen für maximales Populationswachstum, Enzystierung, Exzystierung und längeres Überleben der Zysten die Zugabe von Erdextrakt oder sterilisierter Erde ('soil factor', Müller et al. 2006). Diese Ergebnisse bestärken unsere bisherigen Befunde, dass innerhalb der Ciliaten eine enorme physiologische Diversität innerhalb eines nach morphologischen und molekulargenetischen Kriterien als eine Art bezeichneten Taxons besteht.

Eine intensive Suche nach weiteren *Meseres*-Populationen an mehreren, von früheren Untersuchungen bekannten Standorten in Namibia verlief negativ. Zum Jahresende konnte jedoch ein weiterer *Meseres*-Stamm aus Bodenproben, die aus einer Überschwemmungsregion in SO-China von Prof. W. Foissner entnommen worden waren, isoliert werden, der gegenwärtig in Mondsee und Salzburg untersucht wird.

Im Rahmen des '*Meseres*-Projektes' waren bereits im Vorjahr Untersuchungen zum Einfluss des pH-Wertes auf die Wachstumsraten verschiedener Isolate durchgeführt worden. Eine Literaturstudie ergab, dass die Bedeutung des pH-Wertes als ökologischer Faktor für frei lebende Ciliaten weitgehend unbekannt ist. Deshalb wurden diese Laborexperimente im Berichtszeitraum mit 3 nahe verwandten Arten der Gattung *Urotricha* fortgesetzt (Weisse & Stadler, Manuskr. einger.). Eine der untersuchten Arten, *U. castalia*, reagierte sehr sensitiv auf pH-Änderungen und tolerierte nur einen relativ geringen pH-Bereich (pH 6.5-8.2). Der pH-Wert kann daher die Verbreitung dieser Art in vielen Oberflächengewässern einschränken. Die kleinen und weit verbreiteten Arten *U. furcata* und *U. farcta* tolerierten hingegen einen weiten pH-Bereich (pH 4.1-9.5 für *U. farcta*). In allen Fällen war die pH-Toleranz positiv mit der in früheren Experimenten ermittelten Temperaturtoleranz dieser Arten positiv korreliert. Bei den pH-toleranten Arten haben die in den Salzkammergutseen und anderen oligo- mesotrophen Seen typischen saisonalen Schwankungen des pH-Wertes im Vergleich zu den Umweltfaktoren Temperatur, Nahrungsangebot und Fraßdruck durch Rotatorien nur einen geringen Einfluss (s. Abb. 13).

Der Stand der Forschung zur mikrobiellen Diversität in aquatischen Ökosystemen wurde in einem Plenarvortrag auf dem 4th Symposium for European Freshwater Sciences (SEFS 4) in Krakau vorgestellt und anschließend in einem Review-Artikel zusammen gefasst (Weisse 2006)

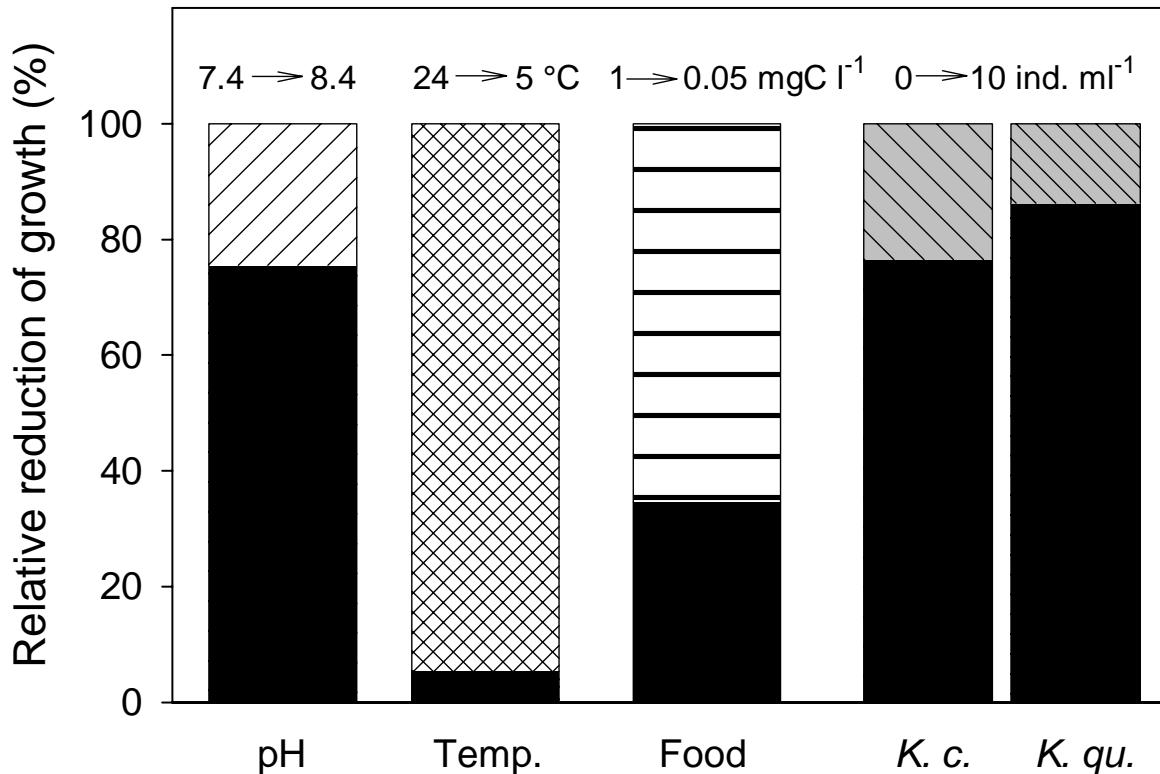


Abb. 13. Der relative Einfluss wesentlicher Umweltfaktoren auf die Wachstumsraten des Ciliaten *Urotricha farcta/furcata*. Oberhalb der Balken ist der jeweilige typische Schwankungsbereich in unseren Seen eingetragen; ein Anstieg des pH-Wertes von 7.4 auf 8.4 führt z. B. zu einer ca. 25%igen Verringerung, eine Abnahme der Temperatur von 24 auf 5 °C zu einer drastischen Reduktion der Wachstumsraten. Die beiden rechten Balken geben den Einfluss des Fraßdruckes durch Rädertierchen (Rotatorien) wieder (*K.c.*=*Keratella cochlearis*, *K.qu.*=*K. quadrata*).

Vorschau für 2006 und Planung für 2007

Fortsetzung der ökophysiologischen Untersuchungen an *Meseres-* Populationen von unterschiedlichen Standorten, Screening weiterer möglicher Standorte, Etablierung neuer klonaler Kulturen, Untersuchung klonaler Unterschiede auf physiologischer, morphologischer und genetischer Ebene. Veröffentlichung der Ergebnisse auf internationalen Tagungen und in einschlägigen Fachzeitschriften.

Vorbereitung eines Folgeprojektes zur Untersuchung ubiquitärer oligotricher Ciliaten, das als Teilprojekt in dem geplanten FWF-Schwerpunktprojekt eingerichtet werden soll. Vorbereitung und Koordination des Gesamtprojektes (T. Weisse).

B. Fischökologie

Die wissenschaftliche Tätigkeit des Arbeitsbereichs Fischökologie (**J. Wanzenböck**, mit K. Maier, B. Pamminger-Lahnsteiner, M. Finster und weiteren Examenskandidat(inn)en und Gästen) konzentrierte sich 2005 auf das Feld „Entstehung (Artbildung) und Erhaltung der Diversität von Fischarten: Zusammenhang zwischen ökologischer Nischendifferenzierung und genetischer Differenzierung heimischer Coregonenformen“, wie dies in den vorangegangenen Jahresberichten angekündigt worden war (siehe Vorschau im JB 2004). Dieses Thema wird in Kooperation mit Kollegen der Universität Graz (Prof. Steven Weiss und Prof. Christian Sturmbauer) bearbeitet. Es wurde ein Antrag beim FWF im Rahmen des Programmes „Translational Research“ mit dem Titel „Conservation of natural biological resources in Austria: Identification of indigenous whitefish species and extent of potential hybridization with a Baltic species“ ausgearbeitet und Ende März 2005 eingereicht. In der Folge wurde der Antrag im Oktober 2005 bewilligt (FWF Projekt Nr. L229-B12, Umfang: € 299.769,31), und das Projekt begann per 1. Jänner 2006 mit einer Laufzeit von 3 Jahren. Gleichzeitig fanden zahlreiche Vorarbeiten für das Projekt statt: So wurden die Untersuchungen von Mag. Barbara Pamminger-Lahnsteiner (die im genannten FWF Projekt eine Dissertationstelle bekleidet) zur genetischen Differenzierung der Coregonenlarven im Traun- und Hallstättersee fortgesetzt. Diese Arbeiten entstanden aus einer Vorstudie, die von der "Kommission für interdisziplinäre ökologische Studien (KIÖS)" der ÖAW (Validierung der ökologischen Nischendifferenzierung unterschiedlicher Coregonenformen im Larvenstadium durch Integration molekulargenetischer Analysen) finanziert wurde. Die genetischen Analysen der frisch geschlüpften Larven wurden mit einem spezifisch entwickelten RFLP-Protokoll an einer großen Zahl von Individuen durchgeführt und vorläufig abgeschlossen. Die Ergebnisse wurden bei der IX. Internationalen Konferenz zur Biologie und dem Management von Coregonen in Olsztyn, Polen präsentiert. Es zeigt sich eine starke genetische Strukturierung der frisch geschlüpften Coregonenlarven an beiden Seen. So sind alle Larven, die am Beginn der Schlupfperiode im nördlichen Teil des Traunsees zu finden sind, zu 100% einem Haplotyp zuzuordnen, während die später schlüpfenden Larven über alle Probenstellen am Traunsee verteilt waren und zu unterschiedlichen Anteilen auch einem zweiten Haplotyp zugeordnet werden konnten. Am Hallstättersee waren alle Larven, die aus dem Zufluss in den See driften, einem Haplotyp zuzuordnen, während ein zweiter Haplotyp nur im nördlichen und östlichen Teil des Sees gefunden wurde. Diese Ergebnisse unterstützen unsere Hypothese, wonach die im Jänner geschlüpften Larven des Traunsees einer ursprünglichen Coregonenform entsprechen, wie auch die aus dem Zufluss

eingeschwemmten Larven des Hallstättersees. Larven, die möglicherweise der eingesetzten Maräne zugeordnet werden können, treten zu anderen Zeiten bzw. an anderen Orten in Erscheinung. Weitere genetische Untersuchungen im begonnen FWF Projekt sollen diese Hypothesen prüfen. Das erwähnte KIÖS-Projekt wurde im Berichtszeitraum abgeschlossen und ein Endbericht der Kommission übermittelt.

Auch die seit mehreren Jahren laufenden Echolotuntersuchungen brachten interessante Ergebnisse, die im Berichtszeitraum ebenfalls auf der IX. Internationalen Konferenz zur Biologie und dem Management von Coregonen in Olsztyn, Polen, vorgestellt wurden. Es zeigte sich, dass die räumlichen Verteilungsmuster der Fische in Seen (Traunsee und Zellersee) über viele Monate und sogar Jahre hinweg überraschend stabil sind (Abb. 14). Weitere Studien zur Erforschung der Ursachen dieser stabilen räumlichen Verteilungsmuster sollen in den kommenden Jahren erfolgen.

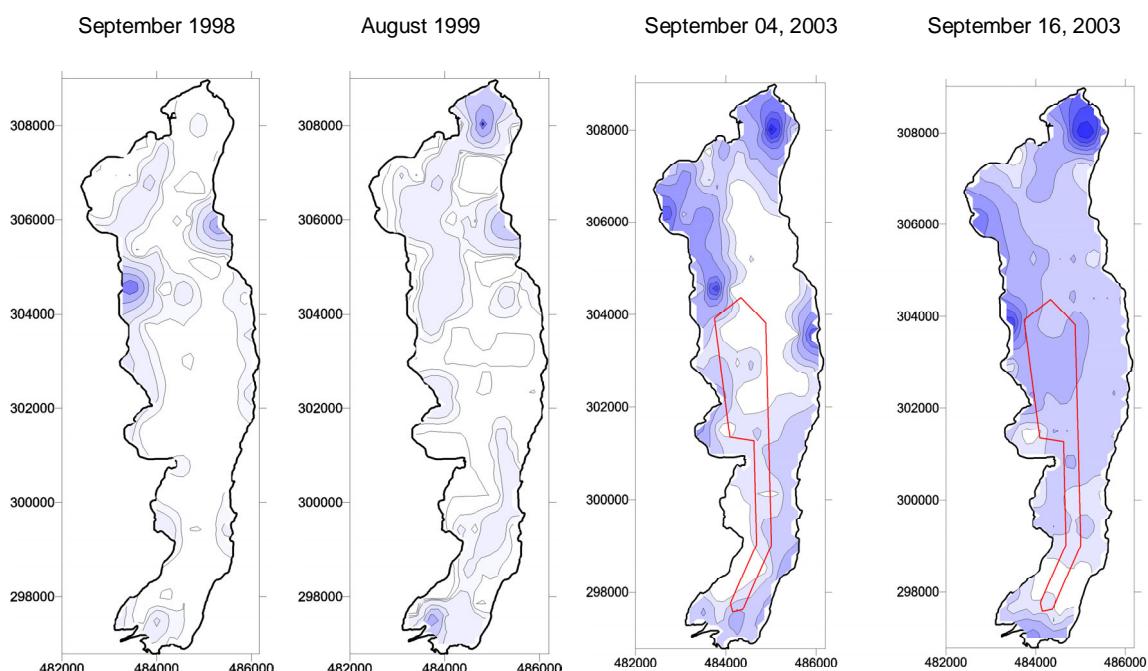


Abb. 14. Räumliche Verteilungsmuster der Fische im Traunsee über mehrere Jahre basierend auf Echolotaufzeichnungen. Es zeigen sich stabile Konzentrationen der Fische im Süden nahe der Mündung der Traun, sowie im Norden nahe dem Ausrinn des Sees, und in den nordwestlichen Flachwasserzonen. Die Aufnahmen im Jahr 2003 wurden vor und nach einem Powerboot Rennen am Traunsee gemacht, die rote Linie zeigt die Streckenführung des Bootsrennen.

Einen weiteren Höhepunkt innerhalb der Arbeitsgruppe stellt die Zuerkennung eines ÖAW-DOC Stipendiums an Mag. Martin Finster dar. Er entwickelte im Berichtszeitraum ein Dissertationsprojekt zum Thema „The role of predation in population dynamics of 0+

whitefish (*Coregonus lavaretus*)“. Der Antrag wurde im Mai 2005 eingereicht und im Oktober des Jahres bewilligt. Das Stipendium hat einen Umfang von € 42.800,- und läuft über 2 Jahre. Das Dissertationsprojekt begann im Dezember 2005 mit der Durchführung methodischer Tests (Schleppnetztechnik), um die im Frühjahr 2006 beginnenden Freilandarbeiten vorzubereiten. Ziel des Projektes ist es, die Populationsdynamik der Coregonen-Jungfische im gesamten ersten Lebensjahr, vom Larvalstadium bis zum Jungfischstadium im Herbst des Jahres, zu quantifizieren. Für das Larvalstadium stehen bewährte Methoden (Schubnetz) aus früheren Entwicklungsarbeiten zur Verfügung. Für das anschließende Juvenilstadium sollen neue Schleppnetzmethoden entwickelt und mit Echolotmethoden kalibriert werden. Darüber hinaus soll auch der Einfluss von Raubfischen auf die Populationsdynamik der larvalen und juvenilen Coregonen bearbeitet werden.

Auch die Diplomarbeit von Herrn Stefan Mayr über die Habitatnutzung des Perlfisches – eine europaweit gefährdete Art, die nur in einigen Salzkammergutseen Österreichs vorkommt – nahm einen wichtigen Platz in den Aktivitäten des Jahres 2005 ein. Es wurden monatlich Litoralhabitare, Profundalhabitare und Epipelagialhabitare mit Kiemennetzen beprobt um die bevorzugten Aufenthaltsorte der Perlische herauszufinden. Es zeigte sich, dass der Perlisch, im Gegensatz zu allen bisherigen Literaturangaben die ihn als Bewohner großer Seetiefen darstellen, als echte Litoralform angesehen werden muss.

Die Kooperationsprojekte mit russischen und polnischen Wissenschaftlern liefen auch im Berichtszeitraum weiter. Die verhaltensökologischen Arbeiten der russischen Gastwissenschaftler wurden bei einer internationalen Konferenz in Borok, Russland präsentiert. Der Besuch bei der internationalen Coregonenkonferenz in Polen wurde auch dazu benutzt mit den polnischen Kooperationspartnern die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Echolotuntersuchungen voranzutreiben.

Vorschau für 2006 und Planung für 2007

Dem Forschungsfeld zur Frage des Zusammenhangs zwischen ökologischer Nischendifferenzierung und genetischer Differenzierung heimischer Coregonenformen wird auch 2006 eine zentrale Rolle innerhalb des Arbeitsbereichs zukommen. Im Dezember 2005 wurden Laichfische aus Norddeutschland (Nationalpark „Unteres Odertal“) nach Mondsee geholt und es wurden experimentelle Kreuzungen mit

flusslaichenden Coregonen des Hallstättersees produziert. Dieses Experiment in dem die Überlebensraten der Embryonen und später auch das Überleben und Wachstum der frühen Entwicklungsstadien untersucht wird, läuft zur Zeit und wird auch bis Mitte 2006 zu verfolgen sein. Daneben werden Freilanduntersuchungen der Coregonen am Hallstättersee und Mondsee im Zuge des FWF-Projektes und der Dissertation von Mag. Finster durchgeführt werden. Ergänzt werden diese Aufnahmen durch laufende genetische Analysen der gefangenen Fische. Diese Tätigkeiten im Zusammenhang mit den erwähnten Projekten werden auch noch weit bis ins Jahr 2007 reichen. Die Zusammenarbeit mit den Kollegen aus Polen wird auch 2006 im Zuge eines ÖAD Kooperationsprojektes fortgeführt werden. Die Kooperation mit den russischen Kollegen läuft unter der Voraussetzung einer Bewilligung der Zusammenarbeit beim ÖAD (WTZ Programm) bzw. ÖAW Austauschprogramm weiter.

C. Langzeitentwicklung von Alpenseen (Forschungsbereich Paläolimnologie)

Die paläolimnologische Auswertung eines Sedimentkerns aus dem hochalpinen (2076 m ü.A.N.) Oberen Landschitzsee (ObLAN), Lungau Szb., wurde fortgesetzt (**R. Schmidt**, mit J. Knoll). Im Gegensatz zum letztjährigen Berichtszeitraum, wo über das ältere Holozän referiert wurde, konzentrieren sich nun unsere Untersuchungen auf den anthropogen beeinflussten Zeitraum von 4000 Jahren bis heute. In Hinblick auf die jüngsten Klimaveränderungen hat dieser Zeitabschnitt einen besonderen Stellenwert für das Verständnis der Interaktionen Klima/Mensch im sensiblen Bereich der Hochalpen. In ObLAN fanden sich erste Spuren menschlicher Gegenwart schon um 5000 vor heute. Mit einem multidisziplinären Ansatz versuchen wir, (a) klimatische von anthropogenen Einflüssen zu trennen und (b) der Hypothese nachzugehen, dass die Hochlagennutzung primär vom Klima bestimmt wurde. Potenzielle Einflussgrößen sind die Länge der winterlichen Schneedeckung und die Dauer der produktiven Periode. (a) Für die paläolimnologische Rekonstruktion klimarelevanter Kenngrößen verwenden wir ein auf Messdaten von Temperaturschreibern, chemischen Messungen und Abundanzen von Bio-Indikatoren (Diatomeen, Chrysophyceen-Zysten, Chironomiden) in den Sedimentoberflächen von 40 Seen der Niederen Tauern (östliche Zentralalpen) basierenden Kalibrier-Datensatz. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Rekonstruktion saisonaler Klimate. Für die Diatomeen erwies sich dabei der Zeitpunkt der Herbstdurchmischung (A_{mix}) als signifikante klimaabhängige Kenngröße, für die Chrysophyceen-Dauersporen (Zysten) dagegen der Zeitpunkt der

Frühjahrsdurchmischung (S_{mix}). Die Vorhersagequalität des S_{mix} -Modells wurde von C. Kamenik (dzt. Schrödinger Stipendium USA) durch die Verknüpfung von Zysten aus Sedimentfallen der NT-Seen mit gleichzeitig gemessenen Thermistor-Werten mehrerer Jahre (updates) erheblich verbessert. Aus der Differenz zwischen S_{mix} und A_{mix} sind wir in der Lage, die Länge der Eisbedeckung, als auch mit einem einfachen empirischen Modell aus höhenabhängiger Lufttemperatur von Jahresgängen Lufttemperatur-Anomalien gegenüber heute zu berechnen. Aufgrund der Sensitivität der Diatomeen und Chrysophyceen gegenüber pH/Alkalinität und gelöstem organischen Kohlenstoff (DOC) (als Produktionsparameter) wurden auch für diese Variablen Transferfunktionen erstellt und im Rahmen einer Diplomarbeit (Monika Roth) auf den jung-Holozänen Zeitabschnitt von ObLAN angewandt. Diese Arbeit ist noch nicht zur Gänze abgeschlossen. In der Abb. 15 ist der Verlauf von A_{mix} mit der „mittleren Herbst- Lufttemperatur-Anomalie“ gegenüber heute und dem abgeleiteten DOC für den Zeitraum 4000 bis heute dargestellt. Die bronzezeitliche Wärmeperiode ist durch zwei deutlich ausgeprägte Kaltphasen (KP, Pfeile) von der römerzeitlichen Warmperiode getrennt. Diese wiederum von den früh- bis hochmittelalterlichen Wärmeperioden (MT_{opt}), die sich auch durch einen Trend zu höherem DOC abheben. Inverse Trends kennzeichnen die sogenannte „Kleine Eiszeit“ und die Kälteperiode um 1850, gefolgt von der aktuellen Erwärmung (GBW = Global Warming).

Oberer Landschitzsee (2076 m NN)

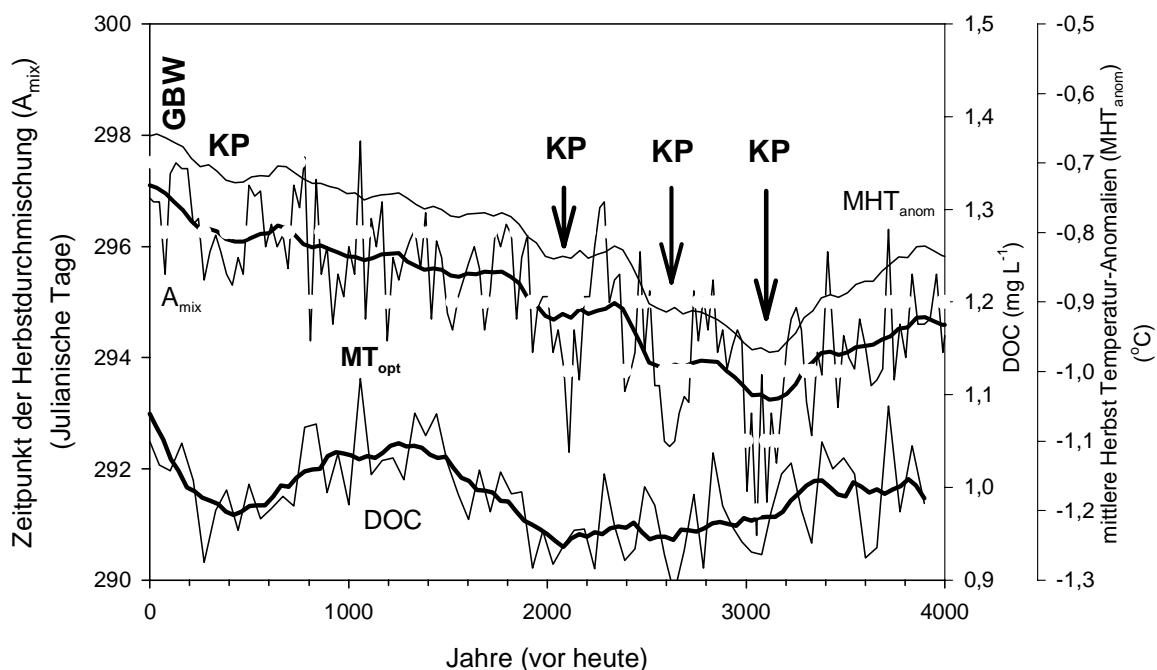


Abb. 15. Aus Diatomeen-Transferfunktionen (Kalibrier-Datensatz Niedere Tauern Seen) abgeleitete Klima- und Umweltvariablen im Sedimentkern Oberer Landschitzsee.

Im Spätherbst 2005 wurde der Antrag an den Wissenschaftsfonds (FWF) mit dem Thema „**Klima- und Umweltentwicklung im späten Pleniglazial**“ (Laufzeit 3 Jahre) genehmigt (P18595-B17) und mit den Vorarbeiten begonnen. In diesem multidisziplinären Projekt (Diatomeen, Chrysophyceen, Ostracoden, Mineralogie, Tephrae, Pollen, Makroreste, Datierung) werden die oben genannten und durch 19 Seen der Ost- und Südalpen erweiterten Transferfunktionen auf das späte Pleniglazial des Längsees in Kärnten angewandt. Die Auswahl des genannten Zeitfensters und Sees erfolgte aus folgenden Gründen: Quantitative Rekonstruktionen dieses Zeitraums (u.a. des Längsee Interstadials) fehlen im Alpenraum. Der rasche Wechsel klimatisch unterschiedlicher Zeitabschnitte ist für das Verständnis aktueller klimatischer Veränderungen von besonderem Interesse. Ältere Untersuchungen wiesen im Längsee sowohl Diatomeen als auch Ostracoden für dieses Zeitfenster nach. Damit können die auf Diatomeen und Chrysophyceen basierenden hochauflösenden quantitativen Klimarekonstruktionen mit Sauerstoff-Isotopen-Messungen an Ostracoden-Schalen verknüpft werden. Dies erfolgt in enger Kooperation mit dem ESF-Projekt „DecLakes“ (siehe D. Danielopol).

Mit-Betreuung der Dissertation von Alfred Ellinger an der Universität Graz (Prof. H. Sampl): Dabei werden quantitativ Beziehungen zwischen Wassertemperatur (Thermistoren), Nährstoffen, DOC, Verlandung, Saisonalität und der Diatomeen-Verteilung in Seen der Nockberge (Kärnten) untersucht. Ein Schwerpunkt liegt dabei am Erstellen von Transferfunktionen für flache und, im Vergleich zu den Niederen Tauern, produktivere Alpenseen und der Erarbeitung eines für den Nationalpark repräsentativen Profils.

Vorschau für 2006 und Planung für 2007

(1) Abschluss der Diplomarbeit von Monika Roth. Weiters soll die Rekonstruktion der Klimavariablen des jung-Holozänen Sedimentkerns ObLAN durch Analysen von Chironomiden (Ableitung von Juli-Temperaturen, M. Rieradevall, Univ. Barcelona) Geochemie (Univ. Heidelberg), Mineralogie (Univ. Innsbruck) und Pollenanalysen ergänzt werden. Gleichzeitig wird mit molekularbiologischen Methoden (C. Kamenik, J. Boenigk) versucht, relevante Chrysophyceen-Zysten mit Arten zu verbinden, um einen erweiterten Zugang zu deren Ökologie zu erlangen. Dazu wurde ein Projektantrag (2 Jahre, R. Schmidt & J. Boenigk) an die Alpenforschung der ÖAW gestellt mit dem Thema „Seasonal climate impact on land-use

development in the Austrian Alps during the last 4,000 years – A multi-proxy approach study (CLIM-LAND).

- (2) Beginn der Feld- und Laborarbeiten des FWF-Projektes. Im Rahmen dieses Projektes erfolgte die Vergabe einer Dissertation und einer TA-Stelle. Weiters wird Dr. Kaarina Weckström, Univ. Helsinki, Finnland, im Rahmen eines schon genehmigten Auslandstipendiums der Finnischen Akademie der Wissenschaften als Postdoc für 2 Jahre an diesem Projekt mitarbeiten.
- (3) Weiterführung der Dissertation von A. Ellinger (Universität Graz).
- (4) Kooperationspartner in einem internationalen Projekt des Schweizer Nationalfonds (W. Tinner, Universität Bern) zur Klimaentwicklung im nördlichen Mittelmeerraum. Zum Themenkreis klimatischer Interaktionen zwischen den südlichen Alpen und dem nördlichen Mittelmeer, wie dies in der jüngsten Publikation (JOPL) angeschnitten wurde, werden Voruntersuchungen geführt, inwieweit die Alpinen Transferfunktionen auf hochalpine Seen im Kristallin Korsikas anwendbar sind.

D. Grundwasserökologie & Paläoökologie von Ostracoden

Dan L. Danielopol mit Institutsmitarbeitern (G. Falkner, K. Minati, A. Stracke, J. Knoblechner, G. Roidmayr), Gästen (Mag. S. Iepure, Dr. T. Namotko, Dr. R. Pipik) und Kollegen von Univ. Innsbruck (Mag. B. Mindl), Univ. Salzburg (Prof. Dr. J. Linhart, Univ. Doz. Dr. R. Schabetsberger, Mag. W. Brauneis, W. Neubauer), Univ. Wien (Univ. Doz. Dr. M. Zuschin, Dr. G. Drozdowski, Dr. Pospisil, R. Buttlinger), Univ. Graz (Prof. Dr. W. Piller), Naturhist. Museum Wien (Univ. Doz. Dr. G. Hoeck, Univ. Doz. Dr. M. Harzhauser), Univ. Lyon (Prof. Dr. J. Gibert), GSF Neuherberg, Inst. f. Grundwasser Ökologie (Dr. C. Griebler), UAM Madrid (Prof. Dr. A. Baltanás), Univ. Rennes (Prof. Dr. P. Marmonier).

Folgende Aktivitäten wurden während des Berichtsjahres 2005 durchgeführt:

- 1) Mitarbeit bei EU-Projekt PASCALIS: Verfassen einer Publikation ("Why and how to take care of subterranean aquatic microcrustaceans") für den Band "World Subterranean Biodiversity" (Ed. J. Gibert). Zusammenarbeit mit Dr. P. Pospisil).
- 2) Bearbeitung eines Erklärungsmodells über die Mikroevolution des *Pseudocandona eremita* Artenkreises mit morphometrischen Daten (stygobionte Ostracoden). Vorbereitung einer Publikation "Microevolutionary and taxonomical aspects within the species-group *Pseudocandona eremite* (Vejdovský)", (Zusammenarbeit mit Mag. S. Iepure und Dr. T. Namotko).

- 3) Mitarbeit an dem Projekt "Einfluss und Bedeutung von Mikro-, Meio- und Makroorganismen bei Grundwasser-Neubildungsprozessen an Versickerungssoberflächen und im Grundwasser". Verfassung eines Endberichts und eines Abstracts für die Tagung HydroEco 2006 (Zusammenarbeit mit Mag. B. Mindl, Dr. G. Drozdowski, Dr. R. Schabetsberger, Dr. P. Pospisil und Dr. C. Griebler).
- 4) Erstellen eines Benutzerhandbuchs für das Computerprogramm Morphomatica V. 1.5 Sept. 2005) (Zusammenarbeit mit A. Stracke, Prof. J. Linhart, Prof. A. Baltanás, Mag. W. Brauneis).
- 5). Mitarbeit beim ESF-Projekt DecLakes, Subprojekt "Ostracod morphology and systematics on Mondsee and Hamza Jezero (Polen)". (Zusammenarbeit mit G. Roidmayr, Dr. T. Namiotko). Gestaltung des „1st Workshop DecLakes“ in Mondsee (Zusammenarbeit mit R. Schmidt und M. Dokulil).
- 6) Mitarbeit beim FWF-Projekt "Comparative morphology and taxonomical relationships between living subterranean and fossil "Paratethyan" Ostracoda (Crustacea) from Central and Eastern Europe: an approach to use ostracods as diagnostic tools for evaluation of environmental changes in Lake Pannon during the Upper Miocene. Verfassen von Präsentationen an Internationalen Tagungen: (a) "Evolutionary pathways within Vestalenula lineage (Ostracoda, Darwinulidae)" beim 15th International Symposium on Ostracoda, Berlin. (Zusammenarbeit mit Mag. K. Minati, J. Knoblechner, Doz. Dr. G. Hoeck). (b) "Composition of Pannonian ostracod assemblages as indicator of wetland ecology" (Zusammenarbeit mit Mag. K. Minati, J. Knoblechner, Doz. Dr. M. Harzhauser). (c) „Small scale shifts in agitated palaeoenvironments of Lake Pannon on ostracod assemblages“ (Zusammenarbeit mit R. Buttinger, Doz. Dr. M. Harzhauser und Doz. Dr. M. Zuschin). Gestaltung des Workshops „Paläökologie – Methoden und Anwendung an verschiedene Zeitskalen“ in Mondsee (Zusammenarbeit mit Prof. Dr. R. Schmidt und Prof. Dr. M. Dokulil).
- 7) Arbeit an einer kritischen Evaluation der Aktivitäten des EU-General Direktorates für Umweltschutzmassnahmen "Efforts of the European Commission to improve communication between environmental scientists and policy-makers" (Zusammenarbeit mit Prof. J. Gibert und Dr. C. Griebler). MS eingereicht bei der Zeitschrift "Science".
- 8) Verfassen eines "Invited Lecture" ("Videography and groundwater invertebrates: Lobau wetlands") für das Symposium "New currents in conserving freshwater systems", April 2005, veranstaltet von "The Center for Biodiversity and Conservation at the American Museum of Natural History, New York (Zusammenarbeit mit Dr. P. Pospisil).

- 9) Verfassen des Kapitels "Freshwater interstitial communities" für das Buch "Guidelines for the Protection of Subterranean and Karst Biodiversity", (Zusammenarbeit mit Dr. P. Pospisil).
- 10) Vorbereitung eines Review über die organismische Ökologie der Crustaceen (Zusammenarbeit mit Prof. Dr. P. Marmonier und Prof. Dr. G. Falkner).

Vorschau für 2006 und Planung für 2007

Fortlaufende Bearbeitung der FWF- und ESF-Projekte.

E. Forschungsbereich Fließgewässerökologie

- 1) Fractals in Stream Ecosystems (Fraktale Geometrie und Skalierung in benthischen Ökosystemen): FWF-Projekt 15597-B03 (**Humpesch**, mit Projektmitarbeitern)

(HomePage:<http://www.oeaw.ac.at/limno/personnel/humpesch/Fractal%20Geometry%20WebSite/Fractal HomePage.htm>)

Im Jahr 2005 wurden die Proben, die im Jahr 2004 genommen wurden, weiter aufgearbeitet. Von Februar bis November 2004 erfolgte die Identifikation und Vermessung der benthischen Organismen aus dem untersuchten Einzugsgebiet des Gam in Wales (UK). Bisher konnten dort 362 mikro-, meio- und makrobenthische Arten mit einer Gesamtdichte von $6,08 \times 10^6$ Individuen pro m² nachgewiesen werden. Zwei der drei Probentermine wurden bereits zum Teil analysiert, wobei die Hypothese, dass die Individuendichten mit den Biomassen über eine 3/4-Skalierung in Beziehung stehen, bestätigt werden konnte. Der letzte der drei Probentermine muss noch eingegeben und analysiert werden.

Parallel dazu wurden auch die ersten Proben aus dem niederösterreichischen Einzugsgebiet aussortiert; die Bestimmung, Vermessung und Wägung der Individuen ist noch im Gange.

Die Granulometrie der Grobsedimente konnte im Oktober 2005 abgeschlossen werden, die Partikelgrößenbestimmung der Feinsedimente von zwei Terminen ist abgeschlossen.

Die bildanalytische Auswertung (September, Oktober 2005) der ersten Fotos von Sedimentquerschnitten aus dem Einzugsgebiet in Wales ergab eine fraktale Dimension von 1.4 mit einer hohen Übereinstimmung zwischen den verschiedenen Untersuchungsbereichen, wobei zeitliche Variationen noch nicht berücksichtigt sind.

Im Dezember 2005 wurde ein Kolonisationsexperiment in Wales durchgeführt, dessen Ergebnisse zurzeit ausgewertet werden. Es gibt dabei erste Hinweise, dass homogene Sedimente fast keine Individuen aufwiesen und somit heterogene Habitate markant bevorzugt werden.

2) Biodiversity of the macrozoobenthos in a large river, the Austrian Danube.

„Spatio-temporal variability of benthic macroinvertebrate attributes and their relationships to environmental factors in a large river (Danube, Austria)“ (Projekt Gemeine Wien)

The macroinvertebrate community of the riverbed sediments was examined for biodiversity and spatial resource utilisation at four sites on a cross-section of the River Danube in Austria between September 1995 and August 1996. The sites differed in water velocity, sediment composition and habitat stability. A species-accumulation curve based on all samples suggested an open community, with 164 species present at the four sites. Of these, 81 species were Chironomidae, 33 species were Oligochaeta and these two groups accounted for some 95% of the total numbers of macroinvertebrates. Altogether, 93 species occurred at site 1, 82 at site 2 and 71 at site 3. Site 4 had 142 species, of which 47 did not occur at any of the other sites; some (mainly chironomids) possibly immigrate from a neighbouring backwater. Redundancy Analysis (RDA) was used to describe the variation in the relationship between these community attributes, together with total abundances, and environmental factors. The first two RDA-axes separated the four sites with respect to habitat stability and sediment composition; the temporal scale was given by the third and fourth RDA-axes, related to water temperature and flow, respectively. The centroids of the site scores exhibited a clear circular pattern for successive sampling dates, indicating relatively predictable environmental conditions over the year. In general, habitat stability was the major factor associated with community attributes. Lower sediment turnover near the riverbanks coincided with increased densities and decreased species turnover. Highest values for species richness and total abundance occurred at a riverbank site of intermediate stability and greatest sediment heterogeneity, suggesting that the communities were structured by a combination of several factors. Parameters describing resource utilisation patterns were only weakly associated with changes in environmental conditions, suggesting that food distribution and/or biotic interactions also influenced community structure.

- 3) "Community organisation of larval chironomid (Diptera) assemblages and environmental factors in a large river: prediction and validation of their interrelationships after three years"

Assemblages of larval chironomids in a free-flowing section of the River Danube, east of Vienna, were examined over three years. Relationships between community attributes and environmental factors in the first year were used to predict assemblage characteristics for the subsequent two years. The accuracy of these predictions was then tested against the actual data obtained for the second and third years. Habitat stability and water velocity were the strongest predictors for total abundances (52% of the variance in observed values explained by the predicted values), followed by community persistence (30%, predicted from water temperature) and species aggregation (25%, habitat stability and heterogeneity). Mean spatial resource width, evenness and β -diversity accounted for 14% predictability each, with again habitat stability as the dominant explanatory variable. In contrast, predictability was much higher among community attributes which accounted for up to 80%. Since the slopes of the relationships were not significantly different between the years, deviations from the predictions were mainly due to differences in absolute values of community attributes. Comparisons of multivariate patterns in these relationships, obtained from Redundancy analyses by means of Procrustes analyses, showed no significant differences between the years. However, univariate and multivariate tests suggested a marked annual change in community composition, mainly with respect to patterns in dominance structure due to the replacement of the most abundant species. On the basis of discriminant functions obtained from environmental factors in the first year, 90% of all samples from the two subsequent years were correctly classified to the four sampling sites, and correct classification on the basis of community attributes accounted for 52% where evenness provided the highest discriminatory significance. It is concluded that most relationships, especially those among community attributes, were consistent for the three years. Because shifts in abundant species were reflected neither by total abundances nor by species richness, estimation of dominance structure has to be an essential tool for management purposes. Long-term investigations like this provide valuable information on the base-line variation of natural communities in terms of a data-basis for testable ecological theories and management strategies.

- 4) Ecology of five species of salmonids and *Thymallus thymallus* (L.):

"Egg size relationships in five species of salmonids and *Thymallus thymallus* (L.)" (Projekt Gemeinde Wien)

Characteristics of reproductive products like egg volume, egg number and alevin size in relation to female size were studied for six species in order to detect similar or different life-history strategies. Interspecific variations in fecundity and egg volume were considered. Moreover, the positive relationship between alevin dry weight and egg dry weight for all species presented indicates that heavier fry emerge from bigger eggs. In *Salvelinus fontinalis* and *Salvelinus alpinus*, both absolute fecundity and egg volume increases with body size. Significant relationships between number of eggs and female length were shown for *Salmo trutta* and *Oncorhynchus mykiss*. Furthermore, egg volume correlated significant to parental length for *Hucho hucho* and *Thymallus thymallus*. An inverse correlation between egg volume and egg number were found for *Salmo trutta*, *Oncorhynchus mykiss* and *Thymallus thymallus*.

Vorschau für 2006 und Planung für 2007

1) Fractals in Stream Ecosystems (Fraktale Geometrie und Skalierung in benthischen Ökosystemen): FWF-Projekt 15597-B03: Fortführung und Abschluss

2) Biodiversity of the macrozoobenthos in a large river, the Austrian Danube:

Langzeittrends: Um eine längerfristige Entwicklung in der Biodiversität der bodenlebenden Organismen der Stromsohle der Donau im Raum Wien darzustellen, sollen die Jahre 1996 bis 1998 auf der Basis der Ergebnisse des ersten Untersuchungsjahres 1995/96 analysiert werden. Es wird getestet, ob die aus den Modellen des Untersuchungsjahres 1995/96 prognostizierten Werte, durch die Ergebnisse der Jahre 1996 bis 1998 verifiziert werden können. Letzteres würde den Modellen einen allgemein-gültigen Stellenwert einräumen.

Einwanderung neuer Bodentierarten: Für die Jahre 1995 bis 1998 liegt aus Untersuchungen, die von der Stadt Wien gefördert wurden, ein umfangreiches, quantitativ erfasstes, zur Art bestimmtes Material von Bodentieren der freien Fließstrecke der Donau vor. Aus dem vorliegenden Material soll zunächst eine Artenliste erstellt werden, die die „Einwanderer“ ausweist - qualitativer Aspekt. Weiters soll das Verhältnis zur heimischen Fauna erfasst und über die 3 Untersuchungsjahre verfolgt werden - quantitativer Aspekt. Daraus ließen sich eventuelle Fluktuationen (Zu- oder Abnahmen) im Verhältnis zur heimischen Lebewelt feststellen, mögliche Managementmaßnahme ließen sich über die autökologischen Ansprüche der einzelnen Arten ableiten. (Projekt bei Gemeinde Wien eingereicht)

Ecology of five species of salmonids and *Thymallus thymallus* (L.): Das Wachstum der Äsche in Gewässern im Raum Wien, in Abhängigkeit der Wassertemperatur – quantitative Modellanalyse – Dazu liegt Datenmaterial über das Wachstum des Alevinstadiums von 5 Salomidenarten und der Äsche vor, das jetzt analysiert wird. Weiters: die umfangreiche Diplomarbeit aus dem Jahre 1996, die für die Vergabe des Reinhard-Liepolt-Preises als würdig befunden wurde und 1997 als Buch herauskam (Dujmic, A. 1997 Der vernachlässigte Edelfisch: Die Äsche. Facultas, Wien. 111pp.) hat gezeigt, dass quantitative Daten über das Wachstum und die Populationszusammensetzung der Äsche – Voraussetzungen für das wissenschaftliche Management dieses Fisches in unseren Gewässer – weitgehend fehlen. Zu diesen Fragen liegen nun Untersuchungen aus 3 Jahren aus dem Freiland vor. Da bei den „wechselwarmen“ Fischen das individuelle Wachstum, Überlebensrate und Fortpflanzungserfolg neben Futter- und Habitatverfügbarkeit eng an artspezifische Temperaturoptima gebunden ist, wurde von Mallet et al. (1999) ein temperaturabhängiges Wachstumsmodell entwickelt. Dieses neue Modell beruht auf der Wachstumsformel nach von Bertalanffy (1938) und besagt die Abhängigkeit des Wachstumskoeffizienten von der täglichen Wassertemperatur. Frühere Autoren (Pitcher & MacDonald 1973, Pauli & David 1981) konnten zwar die Wassertemperatur als Variabilitätsmaß für die saisonelle Änderung der Wachstumsrate in dem Wachstumsmodell von Bertalanffy (1960) integrieren, ihre Beschreibungen waren aber oberflächlich und ungenau. Im Gegensatz dazu beschreibt das neue Modell von Mallet et al. (1999) das Wachstum der Ain-Äschen (Frankreich) sehr gut. Bisher wurde dieses Modell aber nur dazu verwendet, um das Äschenwachstum zu beschreiben. Ob Vorhersagen aufgrund dieses Modells mit tatsächlichem Äschenwachstum in anderen Gewässern innerhalb eines 95% Vertrauensbereichs liegen, wurde bisher nicht untersucht. Umfangreiche, experimentelle Daten über die Entwicklung und 0+ Äschen liegen (Humpesch 1985; Purtscher & Humpesch in prep.) bereits vor. Um Modelle über das Wachstum von älteren Individuen zu testen bzw. zu entwickeln werden die Parameter L_{∞} (asymptotische Länge) k (Wachstumskoeffizient) und die Wassertemperatur benötigt. Der theoretische Ansatz von Mallet wird dann mit Freilanddaten überprüft, um Parameter für den Selbsterhalt von Populationen festzulegen und so der Fischereiwirtschaft ein auf wissenschaftlichen Grundlagen beruhendes Instrumentarium für die Bewirtschaftung an die Hand zu geben. (Projekt Gemeinde Wien € 4.000).

5) Untersuchungen zum Laubabbau und Fließgewässerökologie subtropischer Gewässer (**Leichtfried**, mit Kooperationspartnern):

- Abschlussarbeiten im Rahmen der „Wissenschaftlich – Technologischen Zusammenarbeit Polen / Österreich“ (WTZ Polen/Austria) zum Thema „Leaf litter decomposition and its ETS (Electron Transport System) activity in two mountain stream systems (Austria and Polen)“.
- Arbeiten im Rahmen der Zusammenarbeit mit der TU Berlin, Institut für Umweltmikrobiologie, an den Fließgewässern des Nationalparks Unteres Odertal über die Diversität der aquatischen Pilze.
- Ökologische Untersuchungen an zwei Fließgewässern in Sri Lanka: Yan Oya, ein saisonaler Zufluss des Hurulu-Wewa Reservoirs in der „dry zone“ von Sri Lanka und Eswathu Oya, ein perennierender Zufluss der Kelani Ganga in der bergigen „wet zone“ von Sri Lanka im Rahmen des „IRESA (Initiative in River Ecology in Sri Lanka: from Science to Application) Projektes“.

Vorschau für 2006 und Planung für 2007

- Tätigkeit im Rahmen des bewilligten Projektes "IRESA – Initiative of River Ecology in Sri Lanka: from Science to Application" an zwei Fließgewässern Sri Lankas in Zusammenarbeit mit der Universität Innsbruck und University of Kelaniya, Sri Lanka.
- Verstärkt Arbeiten zur Kenntnis der aquatischen Hyphomyzeten und ihrer Rolle in den Biofilmen der Fließgewässerökosysteme in Zusammenarbeit mit der TU Berlin.
- Tätigkeit im EU-Project: Network of Excellence on „A Long-term Biodiversity, Ecosystem and Awareness Research Network“ (ALTER – NET Region Eisenwurzen).

F. Forschungsprojekte in der Angewandten Limnologie

Mehrere Projekte innerhalb des IPGL-Kurses (s. folgende Seiten), die z. T. in die Grundlagenforschung des Instituts eingebunden sind (s. S. 25), sind primär der Angewandten Limnologie zuzuordnen.

Das Projekt '*Typspezifische Referenzbedingungen für die integrierende Bewertung stehender Gewässer Österreichs entsprechend der EU-Wasserrahmenrichtlinie*' (WRRL) im Auftrag des BMLFUW wurde endgültig abgeschlossen (Leitung: M. Dokulil, s. S. 11)

Neu begonnen wurde die vergleichende limnologische Untersuchung der Tagebaurestseen der Gemeinde Langau (NÖ). Diese Freilanduntersuchungen sollen die im Berichtszeitraum durchgeführten Laborexperimente zur pH-Toleranz und pH-Einnischung von Protisten (Weisse, Stadler, Kiesenhofer, Schamberger, s. S. 35) ergänzen. Die Voruntersuchungen konzentrierten sich auf einen See, der mit einem pH-Wert von 2.6-2.8 und hohen FeS-Konzentrationen viele Gemeinsamkeiten mit ähnlichen Seen in dem ehemaligen Braunkohleabbaugebiet in der Lausitz (D) aufweist. Langau bietet für die Untersuchung der Besonderheiten der sauren Seen einen Standortvorteil, weil hier zwei Seen vergleichbaren Alters, die nur durch einen Damm getrennt sind, sich um >4 pH-Einheiten im Epilimnion unterscheiden. Aus dem sauren See konnten sowohl die dominante Algenart (*Chlamydomonas* cf. *acidophila*) als auch die dominante Rotatorienart (*Cephalodella* cf. *hodii*) isoliert werden. Ein Projektantrag zur Finanzierung der für 2006 geplanten Freilandarbeiten wurde beim BMLFUW eingereicht.

Vorschau für 2006 und Planung für 2007

Die Fortführung des Projektes ist von der noch ausstehenden Genehmigung des Projektantrages abhängig.

G. Internationaler Postgraduierten-Lehrgang Limnologie (IPGL-Kurs)

Insgesamt wurden 43 WasserexpertInnen aus Entwicklungsländern von IPGL betreut und die entsprechenden akademischen Aus/Weiterbildungsprogramme von IPGL organisiert und durchgeführt.

Das 6-monatige IPGL-Kursprogramm wurde mit 9 TeilnehmerInnen durchgeführt, davon wurden 3 Teilnehmer extern finanziert (WB, DANIDA, self-funding). Zwölf extern finanzierte TeilnehmerInnen nahmen an IPGL-Kursmodulen teil (short-course participants) und eine Teilnehmerin absolvierte das Weiterbildungsprogramm für wissenschaft.-techn. Angestellte. Im September/Oktober wurde das IPGL-Kursmodul "Tropical Limnology" mit 14 TeilnehmerInnen an Egerton University und Sagana-Fish-Farm in Kenia durchgeführt (Abb. 16). Der thematische Schwerpunkt lag im Studium der Struktur und Funktion von tropischen Ökosystemen, dem nachhaltigen Management von aquatischen Ressourcen und typischen Umweltnutzungsproblematiken in Entwicklungsländern (Interaktion von menschlichen Nutzungsansprüchen und Umweltschutz/Naturschutzaspekten).



Abb. 16. A (links): TeilnehmerInnen des Kursmoduls „Tropical Limnology“ in Kenia. B (rechts): M.Sc. Ausbildung am Institut für Limnologie, Mondsee.

Sieben Diplomarbeiten wurden erfolgreich in Afrika und Österreich durchgeführt (Uganda, Kenia, Äthiopien, Tansania, China) und allen DiplomandInnen wurde der akademische Titel "Master of Science" im verliehen (Februar 2005 & Oktober 2005).

Das umstrukturierte Master-Programm „Limnology & Wetland Ecosystems“ erhielt die M.Sc. Akkreditierung vom niederländischen Wissenschaftsministerium.

Wissenschaftliche Arbeiten & Projekteinreichung im Rahmen des IPGL-Kurses:

Sieben Diplomarbeiten wurden von österreichischer Seite organisiert und erfolgreich abgeschlossen. Die Ergebnisse von drei IPGL Diplomarbeiten wurden in internationalen Fachjournals publiziert. An Projekten wurden beantragt:

- 3-Jahres-Projektantrag an Austrian Development Agency (ADA); International Post Graduate Training Programme in Limnology; EZA 612-00/2005-2007); Projektsumme € 985.433,- Das Projekt wurde im April 2005 genehmigt.
- Projektanbahnung für INCO-Dev Projekteinreichung an Bm:bwk; Integrating BOMOSA Cage-Farming System in Reservoirs, Ponds and Temporary Water Bodies in Eastern Africa; Bm:bwk-360.057/0052/VI/5/2005; Projektsumme € 1.173,--; das Projekt wurde im Mai 2005 genehmigt.
- EU-Projektantrag, Framework-6 (INCO-Dev, STREP): BOMOSA Cage-Farming System in Reservoirs, Ponds and Temporary Water Bodies in Eastern Africa; Projektnummer 032103; Projektsumme € 1.582.818,--; das Projekt wurde im Dezember 2005 von der EU-Evaluierungskommission zur Genehmigung empfohlen und die finanziellen Verhandlungen werden am 13. Februar 2006 in Brüssel stattfinden.
- EU-Projektantrag (EU – ASIA PRO ECO-II Post-Tsunami programme): Rehabilitation of the Aquatic Environment and Promotion of Improved Wastewater Management Systems in Tsunami Affected Coastal Towns in Sri Lanka; Projektnummer AIDCO/D3/86; Projektsumme € 746.164,50; das Projekt wurde im Dezember 2005 aus Formalgründen abgelehnt.

Vorschau für 2006 bis 2008

- Durchführung des IPGL-Programmes mit 90 TeilnehmerInnen.
 - Durchführung von 15 IPGL-Diplomarbeiten.
 - Organisation einer wissenschaftlichen Konferenz in Ostafrika mit ca. 200 TeilnehmerInnen anlässlich des 30. IPGL-Kursjubiläums in 2006; Projekteinreichung erfolgt im April 2006.
 - Ausbau der „East African –Water Association (EAWA)“.
 - Durchführung des EU-Projektes BOMOSA (2006-2008).
 - Aufbau von weiteren Kursmodulen in Ostafrika.
 - Akademischen Akkreditierung der IPGL-Programme in Österreich und Ostafrika.
- Weitere Projekteinreichungen (UNDP/GEF; EU).

2.4 Bewertung Übereinstimmung / Abweichung vom Mittelfristigen Forschungsprogramm

Die im vorigen Kapitel dargestellten Forschungsarbeiten wurden fast ausschließlich im Rahmen von international begutachteten, vom FWF oder gesamteuropäischen Institutionen geförderten Projekten durchgeführt. Die Institutsleitung achtet vor der Projekteinreichung darauf, dass die beantragten Projekte sich in den gemeinsamen, im Mittelfristigen Forschungsprogramm formulierten, Schwerpunkt einnischen. Die Wechselwirkungen zwischen den Habitaten und den Organismen und die Prozesse, die bei der Artbildung eine Rolle spielen, werden nunmehr von den Gewässerbakterien über die Flagellaten und Ciliaten unter den Protozoen, bei diversen Evertebraten im Benthos und Grundwasser bis hin zu den Fischen bearbeitet. Die verschiedenen Untersuchungen an Cyanobakterien ("Blaualgen") verdeutlichen, wie anhand eines Modelorganismus die verschiedenen Ebenen der Diversität von den Molekülen (Gene und Proteine, Kurmayer), über einzelne Zellen (Falkner) und Populationen (Weisse) bis hin zu Gemeinschaften (Dokulil) bearbeitet werden. Ähnliche Fragestellungen werden bei den heterotrophen Bakterien (Hahn) und den Protozoen, d. h. bei den Flagellaten (Boenigk) und Ciliaten (Weisse) verfolgt. Der Einfluss der Struktur des Habitats lässt sich besser an benthischen (=Boden-) Organismen erkennen, wie sie in der Fließgewässerökologie (Humpesch, Leichtfried) untersucht werden, als an Planktonorganismen. Die am Gewässergrund oder in dessen Nähe laichenden pelagischen Fische (Wanzenböck) verkörpern ein drittes Muster bezüglich ihrer Bindung an das Habitat. Die paläolimnologischen (Schmidt) und evolutionsbiologischen Untersuchungen (Danielopol) fügen weitere Dimensionen hinzu, in dem sie die (kurzzeitigen) Diversitätsuntersuchungen der rezenten Organismen um langfristige Zeitskalen ergänzen.

Demzufolge ist die Übereinstimmung mit den im Mittelfristigen Forschungsprogramm genannten Zielen generell sehr groß. Weiters ist es im Berichtszeitraum gelungen, die Integration dreier auf dem Gebiet der Klimaforschung tätigen Projekte (EU-Projekt CLIME, Dokulil; ESF-Projekt DecLakes, Danielopol, Paläolimnologie-Projekt, Schmidt) zu fördern und eine unmittelbare Vernetzung zu einem Projekt aus der Mikrobiellen Ökologie herzustellen (FWF-Projekte Schmidt und Boenigk). Die Auswirkungen der im CLIME-Projekt bearbeiteten rezenten Klimaänderungen auf die aquatischen Ökosysteme können nunmehr mit dem von den beiden paläolimnologischen Projekten bearbeiteten historischen Klimawandel verglichen werden. Da die Klimarekonstruktion, z. B. im späten Pleniglazial (FWF-Projekt Schmidt), auf Grund von Transferfunktionen berechnet wird, die an den Umweltansprüchen rezenten Arten kalibriert werden, sind die Ergebnisse der Untersuchungen zur Artbildung und Artdefinition der rezenten Chrysophyceen (FWF-

Projekt Boenigk) oder die Untersuchungen zur Entwicklung und Bedeutung der lokalen Adaptation von (Cyano-)Bakterien (Projekte Kurmayer, Hahn) und Ciliaten (FWF-Projekt Weisse) für die Paläolimnologie von großer Bedeutung. Das Institut für Limnologie ist die einzige Forschungseinrichtung in Österreich und weltweit eine der wenigen, in der die Mechanismen der Artbildung und die Probleme der Artdefinition von den Prokaryonten (Bakterien) über die Protisten (Flagellaten, Ciliaten, 'Algen') und Evertebraten (z. B. Crustaceen, Insekten) bis hin zu Vertebraten (Fischen) auf den verschiedenen Ebenen der Diversität untersucht werden.

2.5 Vorschau auf die weitere wissenschaftliche Tätigkeit 2006 – 2011

Die Vorhaben für den derzeit überschaubaren Zeitrahmen des laufenden und kommenden Jahres wurden im Kap. 2.3 dargelegt. Wie schon im ersten Kapitel angesprochen, ist eine zuverlässige Vorschau auf die weitere Entwicklung der wissenschaftlichen Tätigkeit des Instituts für Limnologie angesichts der in den Jahren 2007-2009 anstehenden Pensionierungen und der großen Planungsunsicherheit bezüglich des Institutshaushalts und des Schicksals des Gebäudes in Mondsee derzeit nicht möglich. Der Wunsch der Institutsleitung und seiner Mitarbeiter(innen) ist, die begonnene Entwicklung hin zu einer international auf dem Fachgebiet führenden Institution konsequent weiter zu verfolgen und der limnoökologischen Forschung i. w. S. neue Perspektiven zu erschließen. Dies kann jedoch nur unter folgenden Voraussetzungen gelingen:

- Sanierung und Ausbau des Laborgebäudes in Mondsee
- Erhalt des jüngeren, international hoch kompetitiven Stammpersonals
- Nachbesetzung der ausscheidenden Wissenschaftlerstellen mit innovativen, international konkurrenzfähigen Wissenschaftler(innen), die zur
- Erweiterung des gegenwärtigen Forschungsgebietes im Hinblick auf allgemeine ökophysiologische und evolutionsökologische Fragestellungen

führen soll. Um diese ehrgeizigen Ziele zu erreichen, sind, neben der entsprechenden finanziellen Dotierung, ein weiter verbessertes Management seitens der ÖAW , verbunden mit einer mehrjährigen Planungssicherheit für das Institut, unabdingbare Voraussetzungen.

2.6 Personalstand 2005

Name	Funktion	Anstellungsverhältnis	Finanzierung	Beschäftigungsmaß (in % Vollbesch.)	Beschäftigungs-dauer (in Monaten), (a) = ausgeschieden
BOENIGK Jens	Dr., Ass.	AKA		100	
CHRISTIANSEN Guntram	Dr., Ass.	AKA	FWF18185	100	3
DANIELOPOL Adriana	Mag., wiss. Ang.	AKA		85	
DANIELOPOL Dan Luca	Prof. Dr., Ass.	AKA		100	
DICKBAUER Ulrich	wiss. Ang.	AKA	EUP 0069 CLIME	50	2 (a)
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	FWF6237	100	
FINSTER Martin	Mag., wiss. Ang.	AKA	ÖAW9206	55	1
GRADL Ingrid	Sekretärin	AKA		100	
GREISBERGER Sonja	Mag., wiss, Ang.	AKA	EUP 0069 CLIME	60	12 (a)
GÄCHTER Elke	Mag., wiss.Ang.	AKA	FWF6796	75	6
HAHN Martin	Dr., Ass.	AKA		100	
HÖLLERER Hannes	Techniker	AKA		100	
HUMPESCH Uwe	ORat, Prof. Dr., Ass.	B		100	
KAIBLINGER Christina	Mag.	AKA	EUP 0069 CLIME	70	
KNOBLECHNER Josef	wiss. techn.	AKA	FWF17738	100	
KNOLL Johann	wiss. techn.	AKA		75	

KRONSTEINER Ernestine	wiss. techn.	AKA		Altersteilzeit	2 (a)
KURMAYER Rainer	Dr., Ass.	AKA		100	
LEICHTFRIED Maria	ORat Dr., Ass	B		100	
MAIER Karl	wiss. techn.	AKA		100	
MAYRHOFER Kurt	Techniker	AKA		100	
MINATI Klaus	Mag., wiss. Ang.	AKA	FWF17738	75	
MITROVIC Nevenka	Dipl.-Ing.	AKA	FWF18185	100	2 (a)
NAMOTKO Tadeusz	Dr., wiss. Ang.	AKA	FWFI35B06	100	2 (a)
PAMMINGER-LAHNSTEINER Barbara	Mag., wiss. Ang.	AKA	FWFL229B1 2	100	9
PFANDL Karin	Mag., wiss. Ang.	AKA	FWF5940	70	
PICHLER Maria	Mag., wiss. Ang-	AKA	FWF6796	50	
PLOYER Harald	wiss. techn.	AKA		100	
PÖCKL Mathias	wiss. techn.	AKA		100	12 (a)
ROIDMAYR Gertraud	wiss. techn.	AKA	EUP 0071 FWFI35B06	50 100	6 6
ROTH Monika	Wiss. Ang.	AKA		5	8
SCHEFFEL Ulrike	Dipl.-Biol., wiss.Ang.	AKA	FWF 6796	75	
SCHMIDT Johanna	wiss. techn.	AKA	FWF5709 (9 Mo) Institut (3 Mo)	100	
SCHMIDT Roland	Prof. Dr., Ass., stellv. Dir.	AKA		100	
SCHOBER Eva	Mag., wiss. Ang:	AKA	EUP 0071	70	9 (a)

STADLER Peter	Techniker	AKA		100	
STEINKOGLER Hildegard	Reinigung	AKA		100	
STRACKE Anika	wiss. techn.	AKA		100	12 (a)
TEUBNER Katrin	Dr., wiss. Ang.	AKA	EUP 0069 CLIME	100	
UNTERSBERGER Gertrude	Reinigung	AKA		Altersteilzeit	1 (a)
WANZENBÖCK Josef	Doz. Dr., Ass.	AKA		100	
WANZENBÖCK Sabine	Dr., Kurs- sekretaria t	AKA	ADA	70	
WEISSE Thomas	Prof. Dr., Direktor	AKA		100	
WERNDL Michael	Mag., wiss. Ang.	AKA	FWF18185	85	2,5
WIEDLROITHER Anneliese	wiss. techn.	AKA	FWF5940	50	
WINKLER Gerold	Mag., Kursleiter	AKA	ADA	100	
Wu Qinglong	Dr., wiss. Ang.	AKA	FWF 5655	100	3 (a)

2.7 Publikationen 2005

2.7.1 Veröffentlichungen

Originalbeiträge in begutachteten, internationalen Fachorganen:

(Institutsmitarbeiter im Fettdruck, Projektmitarbeiter und Examenskandidaten unterstrichen; •Publikationen in Journals, deren 'Impact factor' 2004 >1 war)

•**Boenigk J** (2005) Some remarks on strain specificity and general patterns in the ecology of Spumella (Chrysophyceae). *Nova Hedwigia* 178: 167-178.

•**Boenigk J, Pfandl K, Stadler P**, Chatzinotas A (2005a) High diversity of the "Spumella-like" flagellates: An investigation based on the SSU rRNA gene sequences of isolates from habitats located in six different geographic regions. *Environ. Microbiol.* 7:685-697

•**Boenigk J, Wiedlroither A, Pfandl K** (2005b) Heavy metal toxicity and bioavailability of dissolved nutrients to a bacterivorous flagellate are linked to suspended particle physical properties. *Aquat. Toxicol.* 71: 249-259.

Callieri, C., Moro, S., Crosbie, N.D. & **Weisse, T.** (2005) Strain-specific photosynthetic response of freshwater picocyanobacteria. *Verh. int. Ver. Limnol.* 29: 777-782.

•Camacho, A., C. Rochera, J.J. Silvestre, E. Vicente & **Hahn, M.W..** (2005) Spatial Dominance and Inorganic Carbon Assimilation by Conspicuous Autotrophic Biofilms in a Physical and Chemical Gradient of a Cold Sulfurous Spring: The Role of Differential Ecological Strategies. *Microb. Ecol.* 50: 172 - 184..

Chen, Y., Hu, Y. & **Dokulil, M.T.**, 2005. Phytoplankton photosynthesis and plankton community respiration in a large shallow lake, Taihu China. - *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 29, 395-398.

•**Dokulil, M.T.** & Teubner, K. (2005a) The global warming versus re-oligotrophication controversy in lakes: Can effects on phytoplankton be disentangled? – *Phycologia* 44 (Suppl.), 28-29.

•**Dokulil, M.T.** & Teubner, K. (2005b) Do phytoplankton assemblages correctly track trophic changes? – Assessment from contemporary and palaeolimnological data. *Freshwater Biology* 50, 1594-1604.

Fesl, C. & **Humpesch, U. H.** (2005). Biodiversität des Makrozoobenthos der österreichischen Donau unter Berücksichtigung quantitativer Befunde der Freien Fließstrecke unterhalb Wien. *Denisia* 16: 139-158.

- Foissner, W., Müller, H. & Weisse, T. (2005). The unusual, Lepidosome-coated resting cyst of *Meseres corlissi* (Ciliophora: Oligotrichaea) 1. Light and scanning electron microscopy, cytochemistry. *Acta Protozool.* 44: 201-215.
- Gassner, H., J. Wanzenböck, D. Zick, G. Tischler & B. Pamminger-Lahnsteiner (2005): Development of a fish based lake typology for natural Austrian Lakes > 50 ha based on the reconstructed historical fish communities. *Int. Rev. ges. Hydrobiol.* 90: 422-432.
- Hahn, M.W., M. Pöckl & Wu, Q.L. (2005) Low intraspecific diversity in a *Polynucleobacter* subcluster population numerically dominating bacterioplankton of a freshwater pond. *Appl. Environ. Microbiol.* 71: 4539–4547.
- Hahn, M.W. & Pöckl, M. (2005) Ecotypes of planktonic *Actinobacteria* with identical 16S rRNA genes adapted to thermal niches in temperate, subtropical, and tropical freshwater habitats. *Appl. Environ. Microbiol.* 71: 766–773.
- Jeppesen, E., Søndergaard, M., Jensen, J.P., Havens, K., Anneville, O., Carvalho, L., Coveney, M.F., Deneke, R., Dokulil, M.T., Foy, B., Gerdeaux, D., Hampton, S.E., Kangur, K., Köhler, J., Körner, S., Lammens, E., Lauridsen, T.L., Manea, M., Miracle, R., Moss, B., Nöges, P., Persson, G., Phillips, G., Portielje, R., Romo, S., Schelske, C.L., Straile, D., Tatrai, I., Willén, E. & Winder, M., 2005. Lake responses to reduced nutrient loading – an analysis of contemporary long term data from 35 case studies. *Freshwater Biology* 50, 1747–1771.
- Kaiblinger, C., Teubner, K. & Dokulil, M.T., 2005. Comparative assessment of phytoplankton photosynthesis using conventional ¹⁴C-determination and Fast Repetition Rate Fluorometry in freshwaters. - *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 29, 254-256.
- Kamenik C. & R. Schmidt (2005a). Chrysophyte resting stages: a tool for reconstructing winter/spring climate from Alpine lake sediments. *Boreas* 34: 477-489.
- Kamenik C. & R. Schmidt (2005b). Computer-aided SEM analysis of Chrysophyte stomatocysts. *Nova Hedwigia, Beihefte* 128: 269-274.
- Kamenik C., K.A. Koinig & R. Schmidt (2005). Potential effects of pre-industrial lead pollution on algal assemblages from an Alpine lake. *Verh. Int. Ver. Limnol.* 29: 535-538.
- Kurmayer, R., Christiansen, G., Gumpenberger, M., Fastner J. (2005) Genetic identification of microcystin ecotypes in toxic cyanobacteria of the genus *Planktothrix*. *Microbiology* 151: 1525-1533.
- Liti, D.M., Fulanda, B., Munguti, J.M., Straif, M., Waibacher, H. & Winkler, G. (2005). Effects of open-pond density and caged biomass of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*

L.) on growth, feed utilization, economic returns and water quality in fertilized ponds. Aquaculture Res. 36: 1535-1543.

Liti D., Munguti J., Kreuzinger N. & H. Kummer (2005). Effects of sodium chloride on water quality and growth of *Oreochromis niloticus* in earthen ponds. Afr. J. Ecol. 43, 3, 170-176.

Mikheev, V.N., A.F. Pasternak, G. Tischler & **J. Wanzenböck** (2005): Contestable shelters provoke aggression among 0+ perch, *Perca fluviatilis*. Environ. Biol. Fish. 73: 227-231.

Namiotko, T., Marmonier, P. & **Danielopol, D.L.** (2005). Cryptocandona keferi (Crustacea, Ostracoda): redescription, morphological variability, geographical distribution. Vie Milieu 55: 91-108.

•Plaetzer, K., Thomas, S.R., Falkner, R. & **Falkner, G.** (2005) The microbial experience of environmental phosphate fluctuations. An essay on the possibility of putting intentions into cell biochemistry. J. Theor. Biol. 235: 540-554.

•Schauer, M., Kamenik, C. & **Hahn, M.W.** (2005) Ecological Differentiation within a Cosmopolitan Group of Planktonic Freshwater Bacteria (SOL Cluster, *Saprospiraceae*, *Bacteroidetes*). Appl. Environ. Microbiol. 71: 5900-5907.

•Schauer, M. & **Hahn, M.W.** (2005) Diversity and phylogenetic affiliations of morphologically conspicuous large filamentous bacteria occurring in the pelagic zones of a broad spectrum of freshwater habitats. Appl. Environ. Microbiol. 71: 1931-1940.

Sekadende, B.C., Lyimo, T.J., & **Kurmayer, R.** (2005) Microcystin production by cyanobacteria in the Mwanza Gulf (Lake Victoria, Tanzania). Hydrobiologia 543: 299-304.

•Šimek, K., Hornák, K., Jezbera, J., Masín, M., Nedoma, J., Gasol, J.M. & Schauer M. (2005) Influence of Top-Down and Bottom-Up Manipulations on the R-BT065 Subcluster of β-Proteobacteria, an Abundant Group in Bacterioplankton of a Freshwater Reservoir. Appl. Envir. Microbiol. 71: 2381-2390.

•Statzner, B., Mérigoux, S., & **Leichtfried, M.** (2005) Mineral grains in caddisfly pupal cases and stream bed sediments: Resource use and its limitation through conflicting resource requirements.- Limnol. Oceanogr. 50: 713–721.

•Stoeck T, Schwarz MVJ, **Boenigk J**, Schweikert M, von der Heyden S & Behnke A (2005) Cellular identity of a novel 18S rRNA sequence clade within the class Kinetoplastea: the novel genus *Actuariola* gen. nov. (*Neobodonida*) with description of the type species *Actuariola framii* sp. nov. Int J Sys Evol Microbiol 55:2623–2635.

Thompson, R., C. Kamenik & **R. Schmidt** (2005). Ultra-sensitive Alpine lakes and climate change. J. Limnol. 64: 139-152.

- **Weisse, T.** & Rammer, S. (2006): Pronounced ecophysiological clonal differences of two common freshwater ciliates, *Coleps spetai* (Prostomatida) and *Rimostrombidium lacustris* (Oligotrichida), challenge the morphospecies concept. - J. Plankton Res. **28**: 55-63 (published online by JPR Advance Access on November 23, 2005, doi:10.1093/plankt/fbi100).

Manuskripte in press/Publikationen 2006:

- **Christiansen, G., Kurmayer, R., Liu, Q., Börner, T.** (2006) Transposons inactivate the biosynthesis of the nonribosomal peptide microcystin in naturally occurring *Planktothrix* spp. Applied and Environmental Microbiology 72: 117-123.
- Müller, H., Foissner, W. & **Weisse, T.** (2006): The role of soil in the life cycle of *Meseres corlissi* (Ciliophora: Oligotrichaea): experiments with two clonal strains from the type locality, an astatic meadow pond. - Aquat. Microb. Ecol.: (in press).
- **Schmidt R., C. Kamenik, R. Tessadri & K.A. Koinig** (2006). Climatic changes from 12,000 to 4,000 years ago in the Austrian Central Alps tracked by sedimentological and biological proxies of a lake sediment core. J. Paleolim.: (in press).
- Weisse, T.** (2006). Biodiversity of freshwater microorganisms - achievements, problems, and perspectives. In: GLIWICZ, Z. M., MAZURKIEWICZ-BORON, G. & ROUEN, K. (eds.): Reviewing European Freshwater Sciences, 2005 - Pol. J. Ecol. -, pp. (in press).
- Wu, Q.L., and **M.W. Hahn.** (2006) Differences in structure and dynamics of *Polynucleobacter* communities in a temperate and a subtropical lake revealed at three phylogenetic levels. FEMS Microb. Ecol. (in press).

Buchbeiträge:

- Danielopol, D.L.** & P. Pospisil, 2005. Why and how to take care of subterranean aquatic microcrustaceans? In J. Gibert (Ed.) World subterranean biodiversity, UMR-CNRS, Lyon, pp. 29-35.
- Dokulil, M.T.**, Kirschner, A.K.T. & Wolfram, G. (2005). Produktion aquatischer Systeme. Einleitung. – In: C. Steinberg W. Calmano, . Klapper & R.-D. Wilken (Hg.), Handbuch angewandte Limnologie, IV-9.1: 3-4, 21. Erg. Lfg, 4/05, ecomed, Landsberg.
- Dokulil, M.T.**, Teubner, K. & Kaiblinger, C. (2005). Produktivität aquatischer Systeme. Primärproduktion (autotrophe Produktion). - In: C. Steinberg, W. Calmano, H. Klapper & R.-D. Wilken. (Hg.), Handbuch angewandte Limnologie, IV-9.2, 1-30, 21. Erg. Lfg, 4/05, ecomed, Landsberg.

Symposiumsbeiträge, Berichte, Buchbesprechungen, Abstracts, Sonstiges:

Danielopol, D.L., 2005. Cladocera: the genus *Daphnia* (J.A.H. Benzie), *Crustaceana* 78: 1023.

Eisenreich, S.J., Bernansconi, C., Campostrini, P., De Ron, A., George, G., Heiskanen, A.-S., Hjorth, J., Hoepffner, N., Jones, K.C., Noges, P., Pirrone, N., Runnalls, N., Somma, F., Stilanakis, N., Umlauf, G., van de Bund, W., Viaroli, P., Vogt, J., Zaldivar, J.-M., Algieri, A., Beaugrand, G., Bidoglio, G., Blenckner, T., Bouraoui, F., Cinnirella, S., Vole, G., Cornell, S., Demuth, S., **Dokulil**, M.T., Giordani, G., Hedgecock, I., Lavelle, C., Marsh, T., Mostajir, B., Niemeyer, S., Nykjaer, L., Raes, F., Reynard, N., Straile, D., Thielen, J., Tomasin, A., Trombino, G. (2005). Climate Change and the European Water Dimension. - European Comm., Joint Res. Centre, EUR 21553, Ispra, Italy, 253 pp.

EU-Projekt PEPCY (2005) Jahresbericht, Berichtszeitraum 1.12.03-30.11.2004, 72 pp.

FÜREDER, L., **LEICHTFRIED, M.**, AMARASINGHE, U.S., WELIANGE, W.S., 2005: IRESA – Initiative of River Ecology in Sri Lanka: from Science to Application.- Proc. 11th Ann. Scient. Sessions of the SLAFAR, June 2005: 11

Kurmayer, R. (2005) Dreckige Gewinner. Team vom Mondsee erforscht die Karriere von Blaualgen. Universum April 2005, No4: 91.

Kurmayer, R., Christiansen, G., Fastner, J., Börner, T. (2005) Microevolution of toxin synthesis in cyanobacteria. XVII International Botanical Congress, Vienna, 17-23 August 2005, Abstract, p.191

Kurmayer, R. (2005) FWF Projekt, P15709, CYTOGENE, Cyanobacterial toxin production and genetic diversity, Endbericht, 21pp

Leichtfried, M., MROTZEK, M., FROTHE, A., WELLER, S., HUTTER C., POGO-SA, J.O., BAJARIAS J.G., WELIANGE, W.S., GÖLTENBOTH, F., 2005: Preliminary results of freshwater investigations at Lake Danao and the Inawasan River in the mid-mountain area of Leyte, Philippines.- Proc. 10th Int. Sem. and Workshop on Trop. Ecol., LSU Baybay, Leyte, Philippines: 52 – 59

Leichtfried, M. & T. FLEITUCH, 2005: Leaf litter decomposition and its ETS (Electron Transport System) activity in two stream ecosystems (Austria, Poland).- Abstract, Annual Meeting of NABS (North American Benthological Society).- NABS Bull. 22 (1): 442 – 443

Leichtfried, M. & T. FLEITUCH, 2005: Decomposition of leaf litter and its ETS (Electron Transport System) activity in two stream ecosystems in Austria and Poland.- Abstract,

PLPF 4 (4th Int. Meeting on Plant Litter Processing in Freshwater), Toulouse, France.- Progr. and Abstr. P7: 40

Leichtfried, M. & W.S.WELIANGE, 2005: Limnological investigations on the Tubod River, Leyte, Philippines: from rain forest mountains to the Pacific ocean.- Abstract, SEFS 4 (4th Symposium for European Freshwater Sciences), Krakow, Poland.- Progr. and Abstr.: 98

Leichtfried, M., 2005: Energy basis of the consumer community in streams yesterday, today and tomorrow.....- Key note abstract, Symposium "River Bottom VI", Brno, Czech Republic.- Book of Abstracts: 36

FÜREDER L. & **M. Leichtfried**, 2005: IRESA - Initiative of River Ecology in Sri Lanka: from Science to Application.- Abstract, KEF-MDG+5 Workshop: "A critical look at the role of research in achieving the MDGs", Vienna, Austria.-

Schober, E., Christiansen, G., Fastner, J., Liu, Q., Börner, T., **Kurmayer, R.** (2005) Genetiv diversity in the production of small bioactive peptides in cyanobacteria. European Geosciences Union, General Assembly, Vienna, 24-29 April 2005, Abstract

Winkler G. (2005). Sustainability as added-value of integrated capacity enhancement programmes for approaching MDG's: IPGL - freshwater ecosystem research & management in developing countries. Artikel in „Conference proceedings – A Critical Look at the Role of Research in Achieving the MDGs“. 29. November 2005, Kommission für Entwicklungsfragen bei der ÖAW, Wien, Österreich.

2.7.2 Dissertationen

Chen, Y. (2005). Changes of phytoplankton structure, biomass and seasonality related to environmental health in Lake Tai Hu, China: A long-term approach. Univ. Wien, 56 S. (Dokulil).

Schauer, M. (2005). Unbeknownst giants: Sol bacteria, a cosmopolitan and important part of the freshwater bacterioplankton. Univ. Salzburg, 99 S.(Hahn¹).

Wu, Q. L. (2005). Intra-habitat heterogeneity of microbial food webs and microheterogeneity of bacterioplankton in lakes located in East China and Central Europe. Univ. Salzburg, 142 S.(Hahn).

¹ Name des Betreuers

2.7.3 Diplomarbeiten

- Akoll, P.* (2005). Prevalence and pathology of protozoan and monogenean parasites in fry and fingerlings from cultured *Clarias gariepinus* (Burchell 1882) in Uganda. (Betreuung in Österreich: Dr. R. Konecny, Univ. Wien; Betreuung in Uganda: Dr. J. Rutaisire, Makerere Univ.).
- Desta, K. A.* (2005). Distribution, abundance and feeding biology of fish species in Koka Reservoir and the associated Awash River floodplain, Ethiopia. (Betreuung in Österreich: Prof. Dr. H. Waibacher & Mag. M. Straif, Univ. für Bodenkultur, Wien; Betreuung in Äthiopien: Dr. Z. Tadesse, National Fisheries and Other Living Aquatic Resources Research Center, Sebeta, Äthiopien)
- Dickbauer, U. (2005). Nährstoffaustrag aus dem Einzugsgebiet eines alpinen Sees. Univ. Wien, 79 S. (Dokulil²).
- Finster, M. (2005). Unterschiede hinsichtlich der Relation von Routine-Sauerstoffverbrauch und Körpergewicht des Flussbarsches (*Perca fluviatilis* L.) bei frühen Entwicklungsstadien. Diplomarbeit, Univ. Salzburg (Wanzenböck).
- Fungomeli, M.* (2005). Effect of varying feeding rates on the growth performance, feed utilization, water quality and economic returns of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) in cage-cum-pond integrated culture using automated feeders" in Sagana, Kenya. (Betreuung in Österreich: Prof. Dr. H. Waibacher, Univ. für Bodenkultur, Wien; Betreuung in Kenia: Dr. D. Liti, Moi University, Kenia).
- Kaggwa, M.* (2005). Influence of fish cage culture on nutrient dynamics and primary productivity in small man-made reservoirs - A case study in Machakos district, Kenya. (Betreuung in Österreich: Ass. Prof. Dr. M. Schagerl, Univ. Wien; Betreuung in Kenia: Dr. D. Liti, Moi University, Kenia).
- Kosol, S. (2005). Microcystins and anabaenopeptins, two structurally related toxic peptides in the cyanobacterium *Planktothrix* sp. Diplomarbeit, Univ. Salzburg, 87pp. (Kurmayer).
- Liu, Q.* (2005). Abundance of specific microcystin ecotypes in populations of *Planktothrix* spp. from some lakes in Austria and Germany. (Kurmayer).
- Moser, M. (2005). Ökophysiologische Diversität genetisch ähnlicher Picocyanobakterien. Univ. Salzburg, 75 S. (Weisse).
- Mushi, D.* (2005). Suitability of fecal indicators and their enumerating methods for monitoring stream and groundwater, Dar es Salaam, Tanzania. (Betreuung in Österreich: Dr. A. Farnleitner, Technische Univ. Wien; Betreuung in Tanzania: Prof. Dr. A. K. Kivaisi, Univ. Dar es Salaam und Dr. D. Byamukama, Makerere Univ.).
- Rongoei, P.* (2005). Assessment of the water cycle and nutrient flow to implement sustainable water reuse in Egerton University, Kenya. (Betreuung in Österreich: Dr. Norbert Kreuzinger, Technische Univ. Wien; Betreuung in Kenia: Dr. W. Shivoga, Egerton Univ.).

* Diplomarbeit im Rahmen des IPGL-Kurses

² Name des Betreuers

2.8 Wissenschaftliche Zusammenarbeit 2005

2.8.1 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. P.J. Hansen (University of Copenhagen, Marine Biological Laboratory, Helsingør, Dänemark)	Überlebensstrategien von Flagellaten
Danielopol	Mag. S. Iepure (Speleologisches Inst., Cluj, Rumänien), Dr. T. Namiotko (Uni Gdańsk Inst. f. Genetik), Dr. R. Pipik (Slowakische Akad, Inst. f. Geologie), Mag. B. Mindl (Universität Innsbruck) Prof. Dr. J. Linhart, Univ. Doz. Dr. R. Schabetsberger, Mag. W. Brauneis, W. Neubauer (Uni Salzburg), Univ.-Doz. Dr. M. Zuschin, Dr. G. Drozdowski, Dr. Pospisil, R. Buttinger (Uni Wien) Prof. Dr. W. Piller (Uni Graz) Univ.-Doz. Dr. G. Hoeck, Univ.-Doz. Dr. M. Harzhauser (Naturhist. Museum Wien) Prof. Dr. J. Gibert (Uni Lyon), Dr. C. Griebler (GSF Neuherberg, Inst f. Grundwasser Ökologie), Prof. Dr. A. Baltanás (UAM Madrid) Prof. Dr. P. Marmonier (Uni Rennes)	Taxonomische Biodiversität Morphometrie – Ostracoden Phylogenie der Crustaceen Grundwasser Ökologie, Grundwasserschutzpolitik
Dokulil, Teubner, Kaiblinger, Greisberger, Dickbauer	HR. Dr. Jagsch, Dr. Gassner u.a. (BA für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereiwirtschaft und Seenkunde, Scharfling)	EU-Projekte: CLIME
Dokulil, Teubner, Dickbauer	Prof. Psenner, Dr. Thies (Institut für Zoologie und Limnologie der Universität Innsbruck)	EU-Projekte: CLIME
Dokulil, Teubner	Dr. Donabaum, Dr. Wolfram, Mag. Kabas (Donabaum & Wolfram OHG)	Alte Donau

Dokulil, Teubner	Prof. Janauer, Dr. Schagerl (Institut für Ökologie und Naturschutz der Universität Wien, Abt. Hydrobotanik)	Neue Donau, Alte Donau, Studentenbetreuung
Dokulil, Teubner, Greisberger	Mag. Pall, Moser (Systema)	WRRL, Phase 3
Dokulil	Prof. Chen, Prof. Bo, Prof Chen Yuwei (Nanjing Institute of Geography and Limnology, Academia Sinica, Nanjing, VR China)	Limnologische Untersuchung Tai Hu
Dokulil	Prof. Alois Herzog (Biologische Station Illmitz)	Neusiedlersee, EU- Projekt: CLIME
Hahn	Dr. Paul Richardson (Joint Genome Institute (JGI), US Department of Energy, Walnut Creek, CA, USA) Dr. David Bruce (Joint Genome Institute (JGI), US Department of Energy, Walnut Creek, CA, USA) Dr. Giulio Petroni (Dipartimento di Etnologia, Ecologia, Evoluzione, Università di Pisa, Pisa, Italy) Dr. Claudia Vannini (Dipartimento di Etnologia, Ecologia, Evoluzione, Università di Pisa, Pisa, Italy) Prof. Dr. Wolfgang Hess (Universität Freiburg, Deutschland) Prof. Dr. Eric Triplett (University of Florida, USA) Dr. Katherine McMahon (University of Wisconsin, USA)	
Hahn	Prof. Lars Tranvik, Dr. Eva Lindström, Silke Langenheder (Department of Limnology, Evolutionary Biology Centre Uppsala University, Sweden)	
Hahn	Prof. Erko Stackebrandt, Dr. Elke Lang (Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen (DSMZ), Braunschweig, Deutschland)	
Hahn	Prof. Antonio Camacho (Department of Microbiology and Ecology, Institute of Biodiversity and Evolutionary Biology, University Of Valencia, Spain)	

Hahn	Prof. Karel Simek (Hydrobiological Institute, Academy of Sciences CR, Ceske Budejovice, Czech Republic)	
Hahn	Dr. Qinglong Wu (Nanjing Institute of Geography and Limnology, Academia Sinica, Nanjing, VR China)	
Humpesch	Prof. N. Matsché, Dr. N. Kreuzinger, Dr. A. Farnleitner (Technische Universität Wien); Mag. A. Aschauer (Bundesumweltamt Wien); Doz. C. Frank, Prof. J. Waringer (Universität Wien)	Donau
Humpesch	Dr. M. Staras (<u>Danube Delta</u> <u>National Institute</u>)	Donau
Humpesch	Dr. A. Kureck (Uni Köln)	Donau, Rhein
Humpesch	Dr. E. Bauernfeind (Naturhistor. Museum Wien)	FWF - Projekt
Humpesch	Dr. J. Schmid-Araya, Dr. P.E. Schmid (University of London)	FWF - Projekt
Humpesch	Prof. J. M. Elliott (FBA, UK)	Fish, Ephemeroptera
Humpesch	Prof. E. Kamler (Inland Fisheries Institute, Polen)	Early life stages of fish
Kurmayer	Dr. Thomas Börner (Humboldt Universität Berlin, Institut für Biologie, Berlin, Deutschland)	Mikroevolution der Toxinsynthese bei Cyanobakterien (FWF- P18185)
Kurmayer	Guntram Christiansen (bis Ende September), Prof. Thomas Hemscheidt (University of Hawaii at Manoa, Department of Chemistry, Honolulu, USA)	Mikroevolution der Toxinsynthese bei Cyanobakterien (FWF- P18185)
Kurmayer	Dr. Thomas Rohrlack (Norwegian Institute for Water Research, NIVA Culture Collection of Algae, Oslo, Norwegen)	Toxische und andere bioaktive Peptide bei Cyanobakterien (EU-Projekt PEPCY)
Kurmayer	Dr. Martin Welker (TU Berlin, Institut für Chemie, AG Biochemie & molekulare Biologie, Berlin, Deutschland)	Toxische und andere bioaktive Peptide bei Cyanobakterien (EU-Projekt PEPCY)

Kurmayer	Dr. Dan Kramer (Cyano Biotech GmbH, Berlin, Deutschland)	Exploiting bioactive compounds in cyanobacteria
Leichtfried	Prof.Dr.L. Füreder (Universität Innsbruck, Institut für Zoologie und Limnologie)	IRESA Projekt in Sri Lanka - Initiative River Ecology
Leichtfried	Prof. Dr. U. Amarasinghe (Univ. Kelaniya, Dept. of Zoology, Sri Lanka)	Initiative River Ecology in Sri Lanka – IRESA Projekt
Leichtfried	Dr. Ch. Baschien (TU Berlin, Dept. Environmental Microbiology, Germany)	Aquatic Hyphomycetes in Fließgewässern
Leichtfried	Dir. Prof. Dr. B. Statzner (CNSR & Univ. C.Bernard, Lyon)	Köcherbau bei Trichopteren, Partikelnutzung
Leichtfried	Prof. Dr. J. Helesic (Masaryk University, Inst. Botany & Zoology Brno, Czech Rep.)	Schotterinseln in Bächen und deren ökologische Bedeutung
Leichtfried	Dr. T. Fleituch (Inst. of Natural Cons., Polish Acad. Sciences)	Decompositionsprozesse in Bächen
Schmidt	Prof. Roy Thompson (University of Edinburgh, Scotland)	Ultra-sensitive Alpine lakes
Schmidt	Dr. Willy Tinner (Institute of Plant Sciences, University Bern, Switzerland)	Long-term vegetation dynamics of Mediterranean ecosystems
Schmidt	Dr. Christian Kamenik (Institute of Plant Sciences, University Bern, Switzerland)	Chrysophyte resting stages as climate indicators
Schmidt	Dr. Richard Tessadri (Mineralogical Institute, University Innsbruck)	Multi-proxy investigations of Oberer Landschitzsee, Niedere Tauern, Austria
Schmidt	Dr. Bill Shotyk (Institut für Umweltgeochemie, Universität Heidelberg)	Multi-proxy investigations of Oberer Landschitzsee, Niedere Tauern, Austria
Wanzenböck	Dr. I. J. Winfield, Centre for Ecology and Hydrology, Windermere, England..	Reproduzierbarkeit von Echoloterhebungen
Wanzenböck	Dr. M. Godlewska, Prof. M. Zalewski, Prof. P. Frankie-wicz, Dr. A. Swierczowski, International Centre for Ecology, Polish Academy of Sciences	Echolotstudien an Brutfischen ÖAD
Wanzenböck	Dr. V. Mikheev, Dr. A. Pasternak, Severtsov Institute for Ecology and Evolution bzw. Shirshov	Nahrungsaufnahme von Jungfischen unter Einfluss von

	Institute of Oceanology, Moscow, Russland	Räubersignalen ÖAD
Wanzenböck, Pamminger-Lahnsteiner	Prof. Ch. Sturmbauer, Prof. S. Weiss, Universität Graz, Institut für Zoologie	Ökologische und genetische Nischendifferenzierung von Coregonen
Wanzenböck, Pamminger-Lahnsteiner, Finster, Mayr	Dr. H. Gassner, Prof. Dr. A. Jagsch (Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereiökologie und Seenkunde)	Ökologische Bewertung von Seen Echolotuntersuchungen Entwicklung von Aufzuchtmethoden für Coregonen
Wanzenböck, Pamminger-Lahnsteiner	Dr. F. Hölker, Dr. T. Mehner, Dr. J. Freyhof, Dr. K. Kohlmann (Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin)	Evolutionsökologie der Coregonen
Weisse	Dr. Cristiana Callieri (CNR Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, Sezione di Idrobiologia ed Ecologia delle Acque Interne, Verbania Pallanza, Italy)	Ecophysiological diversity of autotrophic picoplankton in subalpine lakes
Weisse	Prof. W. Foissner (Universität Salzburg)	Phänotypische und genotypische Diversität von Planktonciliaten (FWF-Projekt P16796-B06)
Weisse	Dr. Helga Müller (Konstanz, Deutschland)	Cystenbildung bei oligotrophen Ciliaten (FWF-Projekt P16796-B06)
Weisse	Dr. Michaela Strüder-Kypke, (University of Guelph, Department of Zoology, Guelph, Ontario, Kanada)	Genotypische Diversität und Phylogenie von Planktonciliaten (FWF-Projekt P16796-B06)
Weisse	Mag. Tanja Burgmert (Universität Köln, Institut für Botanik, Aquat. Ökologie)	Auswirkungen der globalen Klimaerwärmung auf planktische Lebensgemeinschaften
Weisse	Mag. Jitka Jezberová (Hydrobiological Institute, Czech Academy of Sciences, Budejovice, CZ)	Selective feeding of heterotrophic protists on picocyanobacteria
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).	East-African Network (EAWA)

	Dr. D. Chitamwebwa, Tanzanian Fisheries Research Institute, Tanzania. Dr. D. Liti, Moi University, Kenya	
Winkler	<p>Dr. Z. Adamek, University of South Bohemia, Tschechien; Dr. C. Baschien, TU Berlin, Deutschland. Dr. T. Battin, Universität Wien, Österreich.</p> <p>Prof. P. Denny, UNESCO-IHE, Niederlande, Dr. V. Bauer, Tschechische Akademie der Wissenschaften, Tschechien.</p> <p>Dr. D. Byamukama, Makerere University, Uganda. Mag. A. Eder, ÖAD Salzburg, Österreich.</p> <p>Prof. K. Edwards, University of South Bohemia, Tschechien, Dr. J. Elster, Dr. J. Kvet, Dr. J. Dvorak & Dr. J. Husak, Tschechische Akademie der Wissenschaften, Tschechien;</p> <p>Dr. J. Erbler, Afro Asiatisches Institut Salzburg, Österreich. Dr. A. Farnleitner, TU Wien, Österreich. Dr. C. Fesl et al., Universität Wien, Österreich.</p> <p>Prof. Dr. L. Füreder, Universität Innsbruck, Österreich. Dr. U. Goldschmid, Magistrat der Stadt Wien, Österreich. Dr. Ch. Griebler, GSF, Institute for Groundwater Ecology, Deutschland. Prof. Dr. H. Habersack, BOKU Wien, Österreich. Dr. T. Hein, Universität Wien. Mag. I. Hoedl, Universität Wien, Österreich; Dr. A. Jagsch, Dr. H. Gassner & Dr. E. Kainz, Institut f. Gewässerökologie, Fischereibiologie & Seenkunde, Scharfling, Österreich. Dr. G. Kavka, Bundesamt für Wasserwirtschaft, Petzenkirchen, Österreich; Prof. Dr. H. Keckes, Universität Wien, Österreich. Dr. R. Konecny, Umweltbundesamt, Österreich.</p> <p>Dr. V. Kowarc, ARGE Ökologie, Wien, Österreich. Dr. N. Kreuzinger, TU Wien, Österreich.</p> <p>Dr. J. Lewis, Royal Holloway, Univ. London, England; Dr. O. Linhart, Dr. J. Kouril, University of South Bohemia, Tschechien.</p> <p>Dr. D. Liti, Moi University, Kenia.</p>	IPGL-Programm

Prof. Dr. R. Mach, TU Wien,
Österreich. Dr. E. Martí, Consejo
Superior de Investigaciones
Científicas, Spanien. Prof. Dr. J.
Mathooko, Egerton University,
Kenia. Dr. N. Matsché, TU-Wien,
Österreich; Dr. Ch. M. M'Erimba,
Egerton University, Kenia; Dr. J.
Pokorný & Dr. D. Pithart,
Tschechische Akademie der
Wissenschaften, Tschechien. DI
R. Perfler, BOKU, Wien,
Österreich. Dr. M. Pusch, IGB
Berlin, Deutschland. Mag. W.
Reckendorfer, Universität Wien,
Österreich. Mag. K. Ruzicka,
Technische Universität Wien,
Österreich; Dr. H. Sattmann,
Naturhistorisches Museum Wien,
Österreich. Dr. R.
Schabetsberger & Dr. C.
Jersabek, Universität Salzburg,
Österreich; Dr. M. Schabuss,
Universität Wien, Österreich.
Prof. M. Schagerl, Universität
Wien, Österreich. Dr. F.
Schiemer, Universität Wien. Dr.
Jaromir Seda, University of
South Bohemia, Tschechien.
Mag. G. Singer, Universität
Wien, Österreich. DI M. Straif,
BOKU Wien, Österreich. Dr. K.
Tockner, EAWAG, Schweiz. Dr.
J. Vymazal, Tschechische
Akademie der Wissenschaften,
Tschechien; Dr. F. Wagner,
Bundesamt für Wasserwirtschaft,
Wien, Österreich; Prof. Dr. H.
Waibacher, BOKU Wien,
Österreich. Dr. G. Weigelhofer,
Universität Wien, Österreich. Dr.
G. Wolfram, Technisches Büro
Wien, Österreich; Dr. P.
Znachnor, University of South
Bohemia, Tschechien.

2.8.2 Teilnahme an wissenschaftlichen Veranstaltungen

Organisation von Tagungen und Workshops in bzw. am Mondsee:

- 24.-27.02. **Workshop DECLAKES** (Mondsee; Danielopol)
Vorträge:
Danielopol: Ostracod taxonomy, ecology and biometry.
Dokulil: Presentation of results from an ongoing EC-project (Climat impacts and modelling).
Geiger: "Ostracod research in mondsee – on the interface between ecology and paleoecology".
Schmidt: Presentation of the paleolimnological project "A multi-proxy Holocene study of a SE-Alpine lake sediment core (Oberer Landschnitzsee, Niedere Tauern).
Stracke: Informal discussion at the Institute, presentation of the "Image Analysis for ostracod digital photographies" in the Benthos.
von Grafenstein U. (project leader, CNRS, Frankreich): Short presentation of the DECLAKES-project.
Weisse: Welcome and brief presentation of the Limnological Institute's scientific aims and activities.
- 01.-03.06. **EU-Project PEPCY**, Toxic and other bioactive peptides in cyanobacteria, Annual Meeting (Mondsee; Kurmayer und Mitarbeiter)
- 10.-14.10. Workshop **EU-Projekt CLIME** (Scharfling; Dokulil)
- 20.-21.10. **Workshop Paläökologie**: Methoden und Anwendung an verschiedene Zeitskalen (Mondsee; Danielopol, Schmidt)
Vorträge:
Buttinger: Paläökologische Veränderungen im Pannon See und deren Auswirkungen auf fossile Ostracoden Vergesellschaftungen am Beispiel des Aufschlusses von St. Margarethen/Altes Zollhaus (Burgenland).
Danielopol: Ökologie und Paläökologie der Ostracoden aus dem Mondsee.
Dokulil: Reduzierter Nährstoffeintrag in Seen. Eine Analyse Rezenter- und Paläo-Daten aus dem Mondsee.
Gross M. (Joanneum Graz): Limnische Ostracoden aus dem Umfeld der Miozänen, Zentralen Paratethys (Steirisches Becken)
Minati: Diversität Miozäner Ostracoden aus dem Bereich des Pannon Sees im Wiener Becken
Müllegger S. (Universität Graz): Foraminiferen aus den Tiefseebecken des östlichen Südatlantiks - Ökologie und Methodik.
Piller W. (Universität Graz): Paläobiogeographische Entwicklung im östlichen Mittelmeer und der Paratethys an der Grenze Oligozän/Miozän.
Pipik R. (Slowakische Akademie): The ostracods of the ancient lake and their paleobiotopes in the Upper Miocene (The Turiec basin, Slovakia).
Roth und Schmidt: Paläolimnologische Auswertung eines Holozänen Sedimentkerns aus einem hochalpinen See (Oberer Landschitzsee, Niedere Tauern).
Schmidt: Einführung zum Paläökologischen Workshop.
Stracke: "Morphomatica" – Ein Werkzeug zur Umrissanalyse von Ostracoden.

Teilnahme an sonstigen wissenschaftlichen Veranstaltungen

Name des Mitarbeiters	Veranstaltung	Titel des Vortrages
Boenigk	24. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Protozoologie, Kaiserslautern, Deutschland, 02.-05.03.	V: Application of morphological and molecular defined groups of organisms (species) in protist ecology.
Danielopol	Symposium "New currents in conserving freshwater systems", The Center for Biodiversity and Conservation at the American Museum of Natural History, New York, USA, 07.-08.04.	V: Videography and groundwater invertebrates: Lobau wetlands.
Danielopol	12th Congress RCMNS – Patterns and Processes in the Neogene of the Mediterranean "Region", Wien, 06.-11.09.	P: Small scale shifts in agitated palaeoenvironments of Lake Pannon on ostracod assemblages. (gemeinsam mit R. Buttinger)
Danielopol	15th International Symposium on Ostracoda, Berlin, Deutschland, 12.-15.09.	V: Microevolutionary and taxonomical aspects within the species-group <i>Pseudocandona eremita</i> (Vejdovský).
Danielopol	15th International Symposium on Ostracoda, Berlin, Deutschland, 12.-15.09.	Presentation of Morphomatica (Version 1.5).
Dokulil	Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), Arbeitstagung, München, Deutschland, 26./27.01.	V: Entwicklung einer Einstufung auf der Basis Phytoplankton: Algentengewichtung nach Brettum.
Dokulil	Int. Shallow Lake Tagung (ISESL), Nanjing, China, 18.-28.04.	V: Global climatic change affecting lakes world-wide: An overview of current understanding. (Eingeladener Vortrag)
Dokulil	Summer Meeting American Society of Limnology & Oceanography (ASLO), Santiago di Compostela, Spain, 19.-26.06.	V: Climate change affecting hypolimnetic water temperatures in lakes across Europe. (Eingeladener Vortrag)
Dokulil	8th International Phycological Congress (IPC), Durban, South-Africa, 13.-19.08.	V: The global warming versus re-oligotrophication controversy in lakes: Can effects on phytoplankton structure be disentangled? (Eingeladener Vortrag)
Dokulil, Teubner	Deutschsprachige Diatomeen Tagung (DDT), Rostock,	V: Langzeittrends der Silikatkonzentration in einem tiefen Alpensee:

	Deutschland, 10.-13.03.	Dokulil: 1. Einfluss der Oligotrophierung. Teubner: 2. Bedeutung von Klimaänderungen.
Dokulil, Teubner	14. Workshop Int. Assoc. Phytoplankton (IAP), Sapanca, Türkei, 04.-11.09.	V: Modifications in phytoplankton size structure and growth by environmental constraints induced by nutrient reduction in an urban lake.
Dokulil, Teubner	Jahrestagung Deutsche Gesellschaft Limnologie (DGL), Karlsruhe, 25.-30.09.	V: Bewertung der Phytoplanktonstruktur stehender Gewässer gemäß der EU Wasserrahmenrichtlinie.
Dokulil, Teubner	Jahrestagung Deutsche Gesellschaft Limnologie (DGL), Karlsruhe, 25.-30.09.	V: The impact of climate change on lakes in Central Europe. (Eingeladener Vortrag)
Falkner	QND Seminar „The comparative biology of self-cognizance“, Universität Salzburg, 23.-26.06.	V: The microbial experience of environmental phosphate fluctuations.
Foissner, W., Weisse & Müller, H.	24. Wissenschaftliche Tagung der Deutschen Gesellschaft für Protozoologie, Burg Lichtenberg, 02.-05.03.	V: The unusual resting cyst of <i>Meseres corlissi</i> (Ciliophora, Oligotrichaea).
Gächter, Weisse	24. Wissenschaftliche Tagung der Deutschen Gesellschaft für Protozoologie, Burg Lichtenberg, 02.-05.03.	V: Variable response to temperature among five clones of <i>Meseres corlissi</i> .
Greisberger	Deutschsprachige Diatomeen Tagung (DDT), Rostock, Deutschland, 10.-13.03.	V: Pigmentmuster als Ausdruck vertikaler und jahreszeitlicher Verteilung planktischer Diatomeen.
Greisberger	14. Workshop Int. Assoc. Phytoplankton (IAP), Sapanca, Türkei, 04.-11.09.	V: Functional plasticity, photosynthetic rate and pigment composition of the Picoplankton size fraction in an alpine lake.
Greisberger	Jahrestagung Deutsche Gesellschaft Limnologie (DGL), Karlsruhe, Deutschland, 25.-30.09.	V: Abschätzung der saisonalen und vertikalen Verteilung des Phytoplanktons in einem tiefen Alpensee (Mondsee) anhand von Pigmentmustern.
Hahn	Gordon Research Conference on Applied & Environmental Microbiology 2005, New London, CT, USA; 24.-29.07.	V: Cultivation of aquatic bacteria: Did we try hard enough? (Eingeladener Vortrag)
Hahn	Italian Congress of Protozoology, Castiglioncello,	V: Life History Evolution in <i>Polynucleobacter</i> Bacteria:

	Italien, 07.-08.10.	From Free-Living Organisms to Obligate Endosymbionts of Ciliates. (Eingeladener Vortrag)
Kaiblinger	Deutschsprachige Diatomeen Tagung (DDT), Rostock, Deutschland, 10.-13.03.	V: Photosynthetische Parameter planktischer Diatomeengesellschaften.
Kaiblinger	Summer Meeting American Society of Limnology & Oceanography (ASLO), Santiago di Compostela, Spanien, 19.-26.06.	V: Vertical niche separation of phytoplankton assemblages in deep alpine lakes: optical properties, light acclimation and photosynthetic response.
Kaiblinger	14. Workshop Int. Assoc. Phytoplankton (IAP), Sapanca, Türkei, 04.-11.09.	V: Size-related differences in phytoplankton structure and photosynthesis in two oligotrophic alpine lakes.
Kaiblinger	Jahrestagung Deutsche Gesellschaft Limnologie (DGL), Karlsruhe, Deutschland, 25.-30.09.	V: Saisonale Unterschiede der photosynthetischen Parameter des Phytoplanktons in Seen: Kurzzeitmessungen mit aktiver Fluoreszenz (FRRF-Technik).
Kurmayer	XVII International botanical Congress, Wien, 17.-23.07.	V: Microevolution of toxin synthesis in cyanobacteria.
Leichtfried	Annual meeting der NABS, New Orleans, USA, 22.-27.05.	V: Leaf litter decomposition and its ETS (Electron Transport System) activity in two stream ecosystems (Austria, Poland).
Leichtfried	11th Ann. Scientific. Sessions of the SLAFAR, Colombo, Sri Lanka, 17.06.	V: IRESA – Initiative of River Ecology in Sri Lanka: from Science to Application – Project Presentation.
Leichtfried	PLPF 4 (4th Int. Meeting on Plant Litter Processing in Freshwater), Toulouse, Frankreich, 25.-28.07.	V: Decomposition of leaf litter and its ETS (Electron Transport System) activity in two stream ecosystems in Austria and Poland.
Leichtfried	SEFS 4 (4th Symposium for European Freshwater Sciences), Krakow, Polen, 22.-26.08.	V: Limnological investigations on the Tubod River, Leyte, Philippines: from rain forest mountains to the Pacific ocean.
Leichtfried	Symposium "River Bottom VI", Brno, Tschechien, 19.-23.09.	V: Energy basis of the consumer community in streams yesterday, today and tomorrow... (Key note address)
Leichtfried	KEF-MDG+5 Workshop: "A critical look at the role of research in achieving the MDGs", Wien, 29.11.	V: Initiative of River Ecology in Sri Lanka: from Science to Application - Project presentation. (Gemeinsam mit

Liu Qian	International Symposium on the Eutrophication Process and Control in Large Shallow Lakes, Nanjing, China, 23.-26.04.	Füreder)
Minati	12 th Congress RCMNS – “Patterns and Processes in the Neogene of the Mediterranean “Region”, Wien, 06.-11.09.	P: Abundance of specific microcystin ecotypes in populations of <i>Planktothrix</i> spp.
Minati	15th International Symposium on Ostracoda, Berlin, 12.-15.09.	P: Composition of Pannonian ostracod assemblages as indicator of wetland ecology.
Müller, H., Foissner, W. & Weisse	24. Wissenschaftliche Tagung der Deutschen Gesellschaft für Protozoologie, Burg Lichtenberg, 02.-05.03.	V: Evolutionary pathways within <i>Vestalenula</i> lineage (Ostracoda, Darwinulidae).
Pamminger-Lahnsteiner	IX International Symposium on the Biology and Management of Coregonid Fishes. Olsztyn, Poland, 21.-27.08.	P: Variable response to pH among three clones of <i>Meseres corlissi</i> .
Pfandl	24. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Protozoologie, Kaiserslautern, Deutschland, 02.-05.03.	V: Genetic identification of alpine versus baltic whitefish larvae in two Austrian lakes.
Šimek, Hornák, Jezbera, Nedoma, Gasol, Hahn, Schauer	9th Symposium on Aquatic Microbial Ecology (SAME 9), Helsinki, Finnland, 21.-26.08.	P: Unexpected Effects of Prey Dimensions and Morphologies on the Size Selective Feeding by Two Bacterivorous Flagellates (<i>Ochromonas</i> sp. and <i>Spumella</i> sp.).
Šimek, Hornák, Jezbera, Nedoma, Gasol, Hahn, Schauer	Symposium on Single-Celled Analysis of Planktonic Microbes, Observatoire Océanologique de Banyuls, Banyuls-sur-mer, Frankreich, 17.-20.10.	V: Influence of top-down and bottom-up manipulations on the R-BT065 subcluster of <i>Betaproteobacteria</i> , an abundant group in bacterioplankton of a freshwater reservoir.
Schmidt	Workshop DECLAKES, Mondsee, 24.-27.02.	V: Responses of the R-BT065 subcluster of <i>Betaproteobacteria</i> to varying experimental manipulations in a freshwater reservoir studied using single-cell analysis techniques.
Schober	European Geosciences Union, General Assembly, Wien, 24.-29.04.	V: A multi-proxy Holocene study of a SE-Alpine lake sediment core (Oberer Landschitzsee, Niedere Tauern).
Teubner, Dokulil	EU-Projekt CLIME, SIG	P: Genetiv diversity in the production of small bioactive peptides in cyanobacteria.
		V: Deep-water warming of lakes

	„Regionalisation“, Tartu, Estland, 15.-19.05.	across Europe.
Wanzenböck J.	IX International Symposium on the Biology and Management of Coregonid Fishes. Olsztyn, Poland, 21.-27.08.	V: Temporal stability of spatial distribution patterns in Austrian lakes dominated by whitefish – a hydroacoustic study.
Weisse	Zoologisches Institut der Universität zu Köln, Kolloquium am 02.02.	V: Ökophysiologische Bedeutung der Temperatur für planktische Protisten. (invited)
Weisse	Seminarreihe des SFB 454, Univ. Konstanz, 03.06.	V: Diversity patterns in aquatic microorganisms: everyone everywhere? (invited)
Weisse	Symposium Innovatives Wassermanagement im Salzkammergut, 'water tec-net', 09.06.	V: Lebensraum Wasser - die Salzkammergutseen aus ökologischer Sicht. (invited)
Weisse	4th Symposium for European Freshwater Sciences (SEFS 4), Krakau, Polen, 22.-26.08.	V: Biodiversity of freshwater microorganisms. (invited keynote presentation)
Winkler	Konferenz: A Critical Look at the Role of Research in Achieving the MDGs“; Wien, 29.11.	V: Sustainability as added-value of integrated capacity enhancement programmes for approaching MDG's: IPGL - freshwater ecosystem research & management in developing countries.
Wu, Hahn	ASLO Summer Meeting, Santiago de Compostela, Spanien, 19.-24.07.	V: Bacteria affiliated to subcluster B of the <i>Polynucleobacter</i> cluster are of importance in the pelagic of neutral and alkaline lakes.

2.8.3 Vorträge von Mitarbeitern an anderen Institutionen

Name des Mitarbeiters	Gastinstitution	Titel des Vortrages
Boenigk	Firma Aventis Sanofi, Frankfurt, Deutschland, 03.03.	(Micro-)diversity and chemical ecology of flagellates.
Boenigk	Centre de Recherche Public, Gabriel Lippmann, Esch, Luxembourg, 03.06.	Ecology of bacterivorous flagellates with special emphasis on heterotrophic chrysophytes.
Dokulil	BW München, Deutschland, 26./27.01.	WRRL-Phytoplankton: Algengewichtung nach Brettum.

Dokulil	MA45 Wien, 22.02.	WRRL-Einstufung des Phytoplanktons: Algengewichtung nach Brettum.
Dokulil	Jinan University, Guangzhou, China, 20.04.	Eutrophication and Restoration of shallow lakes.
Dokulil	Polnische Akademie der Wissenschaften, 23.-25.10.	Altenative stable states in floodplain ecosystems.
Gumpenberger	Universität Konstanz, Limnologisches Institut, 22.06.	Genetische Variation und Verteilung von Microcystin Ökotypen in Populationen des toxischen Cyanobakteriums <i>Planktothrix</i> spp.
Humpesch	Math.-nat. Klasse der ÖAW, 07.04.	Die Beziehung der Biodiversität der Bodentiere zu Umweltparametern in der Freien Fließstrecke der Donau im Kulturräum Wien als Grundlage für Management-Maßnahmen (IX/1995 – IX/1996).
Kurmayer	ARC Seibersdorf Research, Nano-Systemtechnologies, 20.07.	Möglichkeiten zur Umsetzung von Forschungsergebnissen und wissenschaftlicher Methodik zum Thema Bioaktive Naturstoffe in Cyanobakterien.
Leichtfried	TU Berlin, Fachbereich Umweltmikrobiologie, Deutschland, 11.05.	Biological Station Lunz and Limnology of Stream Ecosystems (Ritrodat-Lunz-Concept).
Pfandl	Centre de Recherche Public, Gabriel Lippmann, Esch, Luxembourg, 03.06.	Biogeography and Ecophysiology of „Spumella-like“ flagellates.
Wanzenböck J.	Hydrobiological Institute, Czech Academy of Sciences, Ceske Budejovice, 24.03.	fish ecology in the prealpine lakes of Austria.
Winkler	UNESCO-IHE, International Institute for Water Education. Epe, The Netherlands, 30.10.	Infrastructure, mission and research priorities at the Institute for Limnology Mondsee and IPGL activities.
Winkler	Egerton University, Njoro, Kenia, 22. & 23.09.	Overview about IPGL-programmes. Infrastructure, mission and research priorities at the Institute for Limnology Mondsee and IPGL activities.

2.8.4 Vorträge von Gästen (Kolloquiumsvorträge)

Name des Vortragenden	Herkunftsinstitution	Titel und Datum des Vortrages
Berendonk Thomas	AG Molekulare Evolution & Systematik der Tiere, Univ. Leipzig, Deutschland	Genetic diversity in freshwater: two case studies. 16.06.
Chen Yuwei	Institut für Limnologie der ÖAW; Academica Sinica, Nnjing, China	Phytoplankton and environmental health in Lake Taihu, China. 17.02.
Danielopol	Institut für Limnologie der ÖAW	Neue Impulse in der Grundwasserökologie. 27.01..
Dickbauer	Institut für Limnologie der ÖAW	Nährstoffaustrag aus dem Einzugsgebiet eines alpinen Sees. 17.03.
Dokulil	Institut für Limnologie der ÖAW	Reduzierter Nährstoffeintrag in Seen: Eine Analyse rezenter und Paläodaten aus dem Mondsee. 20.10.
Finster	Institut für Limnologie der ÖAW	Respirationsmessungen an larvalen und juvenilen Barschen. 02.06.
Gerloff-Elias Antje	Institut für Biochemie und Biologie der Universität Potsdam, Deutschland	Adaptation of <i>Chlamydomonas acidophila</i> to low pH-values and low light conditions in extremely acidic lakes in Lusatia (Germany). 10.11.
Grossart Hans-Peter	IGB-Neuglobsow, Leibnitz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Abt. Limnologie Geschichteter Seen, Stechlin, Deutschland	Bacterial diversity and seasonal dynamics in 4 lakes of the Mecklenburg lake district, Northern Germany. 01.12.
Hahn, Schauer, Wu	Institut für Limnologie der ÖAW	Ecology of Freshwater Bacterioplankton. 24.02.
Hansen Per Juel	Marine Biological Laboratory, Universität Kopenhagen, Dänemark	Effect of high pH and DIC limitation on plankton dynamics. 13.10.
Harzhauser Mathias	Naturhistorisches Museum, Wien	Der Pannon See – 6 Millionen Jahre endemische Evolution im Spannungsfeld von Klima und Geodynamik. 17.11.
Hess Wolfgang	Albert Ludwigs Universität, Freiburg, Deutschland	Marine Picocyanobacteria, their genomes and molecular ecology. 19.01.

Kagami Maiko	Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), Center for Limnology, Nieuwersluis, Niederlande	Parasitic fungi of phytoplankton in lakes. 24.11.
Kosol Simone, Stracke Anika, Kurmayer Rainer	Institut für Limnologie der ÖAW	Wachstumsversuche zur Regulation der Peptid-synthese bei Cyanobakterien. 03.02.
Stelzer Claus-Peter	Institut für Evolution und Ökologie der Tiere, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Deutschland	Evolutionary aspects and plasticity of life history decisions in planktonic rotifers. 19.05.
Walochnik Julia	Abtlg. Medizinische Parasitologie, Klinisches Inst. für Hygiene und Medizin. Mikrobiol., Medizin, Universität Wien	Diversität von Akanthamöben. 12.05.
Weiss Steven	Institut für Zoologie, Karl-Franzens Universität Graz	Comparative phylogeography of Eurasian salmonids: inferences on evolution and paleohydrology. 15.12.

2.9 Wissenschaftleraustausch 2005

2.9.1 Inlands- und Auslandsaufenthalte von Mitarbeitern

Name des Mitarbeiters	Gastinstitution und Aufenthaltsdauer	Finanzierung
Dokulil	Jinan University, Guangzhou und Nanjing Institute for Limnology & Geography, Nanjing, beide China, 18.04.-06.05.	ÖAW-Austausch
Dokulil	Forschungszentrum Limnologie der Univ. Tartu, Estland, 15.-19.06.	ÖAW-Austausch
Hahn	Hydrobiological Institute, Academy of Sciences CR, Ceske Budejovice, Czech Republic, 15.-21.05.	ÖAW-Austausch
Hahn	Hydrobiological Institute, Academy of Sciences CR, Ceske Budejovice, Czech Republic, 08.-09.12.	Projekt (Prof. Karel Simek)
Humpesch	Danube Delta National Institute, Rumänien, 21.-28.05.	ÖAW
Kurmayer	IHE Delft, Niederlande, 23.-25.02.	IPGL

Kurmayer	UBA, Berlin, Deutschland, 29-31.03.	BMBWK
Leichtfried	TU Berlin, Fachbereich Umweltmikrobiologie, Deutschland, 03.-18.05.	Gastinstitut und Institut für Limnologie, Mondsee
Leichtfried	University of Kelaniya, Dept. of Zoology, Sri Lanka, 01.-21.06.	IRESA Projekt
Wanzenböck J., Pamminger-Lahnsteiner	Institute for Inland Fisheries, University of Masuri and Warmia, Olsztyn, Poland, 18.-21.08.	ÖAD
Winkler	Tschechische Akademie der Wissenschaften, Institute of Botany, Trebon, Tschechien, 06.-08.07.	BAA0010
Winkler	Tschechische Akademie der Wissenschaften, Institute of Botany, Trebon, Tschechien, 18.07.-19.07.	BAA0010
Wanzenböck S.	Tschechische Akademie der Wissenschaften, Institute of Botany, Trebon, Tschechien, 20.07.	BAA0010
Winkler	Egerton University, Njoro, Kenia, 10.09.-03.10.	BAA0010
Winkler	UNESCO-IHE, International Institute for Water Education. Delft, The Netherlands, 26.-30.10., 18.-21.12.	BAA0010
Winkler	Tschechische Akademie der Wissenschaften, Institute of Botany, Trebon, Tschechien, 09.11.	BAA0010

2.9.2. Aufenthalte von Gastwissenschaftlern

Name des Gastes	Herkunftsinstitution und Aufenthaltsdauer	Finanzierung
Baschien Christiane	Masaryk University, Institute for Zoology and Ecology, Brno, Tschechien, 14.-20.04.	Herkunftsinstitut
Chatzinotas Antonis	UFZ Leipzig, Deutschland, 09.-14.04., 23.-30.11., 22.12.	FWF
Decrouot L.	Univ. Lausanne, 19.-23.09.	privat
Fleituch Tadeusz	TU Berlin, Fachbereich Umweltmikrobiologie, Deutschland, 02.-10.07.	WTZ Austria/Polen

Frankiewicz Piotr	University Lodz, Poland, 19.-23.06	ÖAD/WTZ
George Glen	NERC England, 10.-14.10.	CLIME WP 1
Godlewska Małgorzata	International Centre for Ecology, Polish Academy of Sciences, 19.-23.06	ÖAD/WTZ
Hansen Per-Juel	Universität Kopenhagen, Dänemark, 17.-29.04., 12.-21.10.	Akademie Austausch / FWF
Helešic Jan	Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sciences, Krakow, Poland, 12.-15.08., 02.-04.09.	Herkunftsinstitut
Iepure Sanda	Inst. Speologie "E.G. Racovitza", Cluj, Rumänien, 19.05.-15.07.	ÖAW-Austausch
Jezbera Jan	Hydrobiological Institute, Academy of Sciences CR, Ceske Budejovice, Czech Republic, 22.-31.05.	ÖAW-Austausch
Jezberová Jitka	Hydrobiological Institute, Czech Academy of Sciences, Budejovice, CZ, 01.-15.05.	ÖAW-Austausch
Kagami Maiko	Nederlands Inst. Ecologie, 23.-25.11.	Institut, CLIME WP 6
Mikheev Victor N.	Severtsov Institute for Ecology and Evolution, RAS, Moscow, 12.05.-26.06.	ÖAD/WTZ
Namiotko Tadeusz	Universität Gdańsk, Institut für Genetik 01.07.-30.08.	ESF Projekt
Pasternak Anna F.	Shirshov Institute of Oceanology, RAS, Moscow, 12.05.-26.06.	ÖAW-Austausch
Simek Karel	Hydrobiological Institute, Academy of Sciences CR, Ceske Budejovice, Czech Republic, 22.-31.05.	ÖAW-Austausch
Stoeck T.	Universität Kaiserslautern, Deutschland, 30.08.-02.09.	DGP
Tarao Mitsunori	Institute of Symbiotic Science and Technology, Tokyo University of Agriculture and Technology, Japan, 01.04.05-31.01.06	ÖAD

Gäste im Rahmen des „International Postgraduate Training Course in Limnology“

Battin, T.	Universität Wien, 11.04., 15.04., 18.04. und 27.-29.04.	BMAA
Baschien, Ch.	TU Berlin, 15.04.	BMAA
Eder, A.	ÖAD Salzburg, 04.-05.04. und 07.04.	BMAA
Fesl, Ch.	Universität Wien, 19.- 20.04.	BMAA
Füreder, L.	Universität Innsbruck, 26.04.	BMAA
Griebler, Ch.	GSF, Inst. f. Grundwasserökologie Neuherberg, 11.04.	BMAA
Habersack, H.	BOKU Wien, 12.04.	BMAA
Hödl, I.	Universität Wien, 18.04.	BMAA
Keckes, H.	Universität Wien, 06.-08.05.	BMAA
Konecny, R.	Umweltbundesamt Wien, 20.-22.06.	BMAA
Kreuzinger, N.	Technische Universität Wien, 09.- 13.05.	BMAA
Pusch, M.	IGB Berlin, 25.-26.04.	BMAA
Ruzicka, K.	Technische Universität Wien, 11. 13.05.	BMAA
Jersabek, Ch.	Universität Salzburg, 17.-20.5. und 13.06.	BMAA
Sattmann, H.	Naturhistorisches Museum Wien, 21.06.	BMAA
Schabetsberger, R.	Universität Salzburg, 17.-20.05. und 31.05.-03.06.	BMAA
Schabuss, M.	Universität Wien, 20.-24.06.	BMAA
Singer, G.	Universität Wien, 19.-20.04.	BMAA
Gassner, H.	Institut f. Gewässerökologie, Fischereibiologie & Seenkunde, Scharfling, 30.05.-03.06.	BMAA
Schagerl, M.	Universität Wien, 14.-15.04.	BMAA
Stachowitzsch, M.	Universität Wien, 20.04.	BMAA
Wagner, F.	BAW/IWG, 22.04.	BMAA
Weigelhofer, G.	Universität Wien, 12.-13.04.	BMAA

2.10 Ausbildung und Schulung 2005

Lehre

Vorlesungen (VO), Seminare (SE), Übungen (U):

Danielopol

SS 2005

WS 2005/06

Wissenschaftliche Arbeiten, Universität Wien
Wissenschaftliche Arbeiten, Universität Wien

Dokulil

WS 2005

Einführung in die angewandte Gewässerökologie, (VO),
Universität Wien

Falkner

WS 2004/05

WS 2005/06

Pflanzenphysiologisches Seminar (SE), Universität Salzburg
Pflanzenphysiologisches Seminar (SE), Universität Salzburg

Hahn

WS 2005/06

Mikrobielle Ökologie (VO+U), Universität Salzburg

Humpesch

SS 2005

WS 2005

882727 SE+EX Wissenschaftliche Arbeiten, Universität Wien
(Privatissimum für Dissertanten und Diplomanden)
300125 SE+EX Zur Ökologie der Fließgewässer: Fluß-Stau-Au,
Universität Wien
300308 VO Biologie und quantitative Ökologie einheimischer
Wasserinsekten, Universität Wien
300294 SE+EX Wissenschaftliche Arbeiten, Universität Wien
(Privatissimum für Dissertanten und Diplomanden)

Schmidt

SS 2005

Wissenschaftliche Arbeiten: Schwerpunkt Paläolimnologie,
Universität Wien (SE)

Wanzenböck

WS 2004/05

WS 2005/06

Fischökologie, Universität Salzburg (VO)
Fischökologie, Universität Salzburg (VO)

Weisse

WS 2004/05

SS 2005

WS 2005/06

Methoden und Konzepte der Limnologie, Universität Salzburg (1
SWSt) (VO)
Einführung in die Angewandte Limnologie, Universität Salzburg (2
SWSt) (VO)
Methoden und Ergebnisse aktueller limnologischer
Forschungsprojekte, Universität Salzburg (1 SWSt) (SE)

Winkler
WS 2005/06

Ökologie der Entwicklungsländer, Universität Wien (VO-300113)
Seminar zur Ökologie der Entwicklungsländer, Universität Wien
(SE-300153)

Kurse und Praktika:

Dokulil
01.-08.07.

Produktionsbiologie (VO und UE, Univ. Wien), Biologische Station Illmitz, gem. m. A. Herzig

Dokulil
20.-22.09.

Integrative ökologische Grundübungen – Limnologischer Beitrag, Univ. Wien, gem. m. Kaiblinger

Humpesch
SS 2005

809577 EX Limnologische Auslandsexkursion Donaudelta

876700 SE+UE+EX Projektpraktikum: Energie-, Nährstoffflüsse und Biodiversität eines großen Fließgewässers, am Beispiel der Donau im Wiener Raum

Leichtfried
01.-10.06.

2 Lehr- und Informationsveranstaltungen im Framework vom IRESA Projekt in Sri Lanka

Wanzenböck J.
SS 2004

Angewandte Ökologie (Kurs 1) – Arbeitsgemeinschaft. Gem. mit J. Hasslett, Universität Salzburg

04.-09.07.

Fischökologiekurs: Populations- und Gemeinschaftsökologie Kurs 4, Universität Salzburg

IPGL Kurs:

Boenigk, Hahn 02.-06.05.	Microbial Ecology
Dokulil 23.-27.05.	Seenlimnologie (VO und UE), gem. m. Teubner, Greisberger, Kaiblinger
Humpesch 6.-18.08.	Joint Course on Energy-, Nutrientflow and Biodiversity of a Large River, taking the Danube in the Area of Vienna as an Example
Kurmayer 16.06.	Ökologie und Toxinproduktion bei Cyanobakterien
Leichtfried 11.04-29.05.	„Ecology of Running Waters“
Wanzenböck J., Maier 30.05-03.06.	Seenökologie Teil: Fischökologie
Winkler 20.5.	Data analysis and final seminar on physico-chemical parameters of Lake Mondsee and Lake Krottensee. Datenanalyse und Abschlussseminar IPGL-Kursmodul Lake Ecology I.
Winkler 30.05.-03.06.	Fish sampling, catch-data analysis and data presentation. Probennahmen, Datenanalyse und Abschlussseminar IPGL-Kursmodul Lake Ecology II.
Winkler 06.-07.06.	Fish sampling, catch-data analysis and data presentation. Probennahmen, Datenanalyse und Präsentation River Fish.
Winkler 13.06.	Final Seminar of Lake Ecology I & II (IPGL Kursprogramm). Moderation & Diskussionsleitung vom Abschlussseminar Lake Ecology I & II.
Winkler 08.07.	Final Seminar of Fishpond Management (IPGL Kursprogramm). Teilnahme am Abschlussseminar IPGL-Kursteil Fishpond Management.
Winkler 12.-30.09.	Physico-chemical characterisation of Njoro River and Malewa River. Vorlesung, Probennahme, Laborarbeit, Datenanalyse und Abschlussseminar (IPGL-Modul Tropical Limnology in Kenia).

Winkler G. & Wanzenböck S.: Organisation des gesamten IPGL-Kursprogramms:

Ref.	Subject	Lecturer(s)	ECTS Credits	Study load hrs	Exam order
	Promoting intercultural understanding	Erbler	0.2	6	
	German classes	Eder	0.3	9	
ES13a-L	Ecology of Streams & Rivers	Baschien/ Battin/Fesl/ Füreder/ Griebler/Habersack/Hödl/ Kovarc/Leichtfried/ Marti / Pusch/ Schagerl/ Schauer/Singer/ Stachowitzsch/ Wagner/ Weigelhofer	5	140	1
ES9-L	Lake Ecology I Structure & functioning of lake ecosystems with emphasis on the interaction of physico-chemical & biological processes (physical limnology, chemistry, microbiology, zooplankton)	Boenigk/Gollmann/Hahn/ Kurmayer/Kreuzinger/Jersabek/ Schabetsberger/Ruzicka/Schauer/Stadler/Weisse/Winkler	5	140	1
ES10-L	Lake Ecology II Structure & ecological functioning, quantitative approaches, food web & trophic interactions (phytoplankton & primary production, fish, synthesis of results)	Dokulil/ Kaiblinger/Greisberger/ Gassner/ Kaiblinger/Keckeis/ Kurmayer/ Wanzenböck/ Winkler	5	140	1
	Aquaculture excursion	Kainz	0.2	6	
	Groundwater Ecology	Griebler	0.4	12	
ES11-L	a: Fish Parasites b: Fishpond Management	Konecny/Lewis/Sattmann/ Schabuss Elster/Pithart/Adámek/Seda/ Petr/Pokorný/Komarek/Kouril/ Kvet/Linhart	5	140	1
ES12-L	a: Wetland Ecology b: Floodplain Ecology	Pokorný/Bauer/Květ/ Denny/Dvořák/Husák/Adamec/ Setík/Kučerová/Smahel/Vymaza/ID ušek/Edwards/Vávrova/Hajek Hein/Reckendorfer/Schiemer/ Tockner/Keckeis/Peduzzi/Winkler	5	140	1
ES8-L	a: Pollution Microbiology b: Water Quality Monitoring & Bio-indicators	Farnleitner/Kreuzinger/Matsché/ Mach/Humpesch/Kavka/Fesl/ Wagner/Beiw/Müller/Burtscher/ Reischer	5	140	2
	Various excursions within IPGL curriculum	Goldschmid/ Wolfram/Hein/Waidbacher/Winkler			
ES13b-L	Individual study	Depending on specific topic	5	140	
13c-L	Tropical Limnology	Mathooko/ Magana/Merimba/ Muia/ Nzula/ Omondi/ Byamukama/van Bruggen/ Winkler/and others	3.2	90	2
LWE 14a	Individual study	Depending on specific topic	5	140	
L11	Tropical limnology	Mathooko/ Magana/Merimba/ Muia/ Nzula/Omondi/van Bruggen/ Winkler/and others	3.2	90	2

Examenskandidat(in)en und Praktikant(inn)en am Institut:

Name	Herkunftsinstitut, Dauer, Ausbildungsziel, Betreuer	Finanzierung
Andrae Stefanie	Universität Salzburg, Bakkalaureatsarbeit 01.01.-03.08.	keine
Brandstätter Regina	Universität Salzburg, Bakkalaureatsarbeit 01.01.-04.08. (Wanzenböck)	keine
Buttinger Robert	Universität Wien, Institut für Paläontologie, Diplomarbeit (Danielopol, Doz. Zuschin)	FWF
Chen Yuwei	Nanjing Institute of Geography and Limnology, Academia Sinica, Nanjing, VR China, Dissertation (Dokulil, Teubner)	Österreichischer Auslandsdienst (ÖAD), Abschluss 14.2.2005
Dickbauer Ulrich	Universität Wien, Diplom (Dokulil)	CLIME, Institut (teilweise), Abschluss 14.4.2005
Ellinger Alfred	Universität Graz, Dissertation (Schmidt)	Nationalparkverwaltung Nockberge (Kärnten)
Finster Martin	Universität Salzburg, bis 31.05. Diplomarbeit, ab 01.10. Dissertation (Wanzenböck)	ÖAW DOC Stipendium
Gächter Elke	Universität Salzburg, Dissertation (Weisse)	FWF
Greisberger Sonja	Universität Wien, Dissertation (Teubner)	CLIME
Kaiblanger Christina	Universität Wien, Dissertation (Dokulil)	CLIME
Kosol Simone	Universität Salzburg, Diplomarbeit bis 31. Juli (Kurmayer)	FWF P15709
Kramberger Gerwin	Universität Salzburg, Praktikum im August (Kurmayer)	privat
Landauer Corinna	Universität Salzburg, Praktikum im Juli (Kurmayer)	privat
Laufenstein Nicole	Universität Salzburg, Pflichtpraktikum Bakkalaureat, 18.07.-12.08.	

	(Weisse)	
Liu Quian	Hohai University, Nanjing, China, MSc, bis Ende Februar (Kurmayer)	IPGL
Mayr Stefan	Universität Salzburg, Diplomarbeit (Wanzenböck)	keine
Minati Klaus	Universität Graz, Institut für Paläontologie, Dissertation (Danielopol, Prof. Piller)	FWF
Molitor Carole	Universität Innsbruck, Diplomarbeit, ab August (Kurmayer)	FWF P18185
Moser Michael	Universität Salzburg, Diplomarbeit (Weisse)	ÖAW
Neubauer Walter	Universität Salzburg, Institut für Mathematik, Diplomarbeit (Danielopol, Prof. Linhart)	FWF
Pamminger-Lahnsteiner, Barbara	Universität Salzburg, Dissertation (Wanzenböck)	KIÖS Projekt, Institut, FWF
Roth Monika	Universität Salzburg, Diplomarbeit (Schmidt)	ÖAW
Rychert Krzysztof	Sea Fisheries Institute, Gdynia, POLAND, 22.-25.02., Feeding experiments (Boenigk)	Polen
Schauer Michael	Universität Salzburg, Dissertation, Abschluss 3/05 (Hahn)	FWF P15655
Schober Eva	Universität Wien, bis 30.09., Dissertation (Kurmayer)	EU-Projekt PEPCY
Scheuerl Thomas	Universität Salzburg, Pflichtpraktikum Bakkalaureat, 01.-30.09.	
Weliange Wasantha Sena	University of Kelaniya, Zoology Department, 3 Monate, PhD (Leichtfried, Füreder)	ÖAD Projekt
Wu Qinglong	Nanjing Institute of Geography and Limnology, Academia Sinica, Nanjing, VR China, Dissertation, Abschluss 3/05 (Hahn)	ÖAD

International Postgraduate Training Course in Limnology

OCHIENG, Hannington	NARO- Fisheries Resources Research Institute (FIRRI), P.O.Box 343, Jinja, UGANDA, 02.04.-21.08., IPGL-Kurs.	BMAA
SHARAFF, Fathima F.C.	Institute for Fundamental Studies, Hantana Road, Kandy, SRI LANKA, 02.04.-21.08., IPGL-Kurs, 22.08.-31.12., Dr. T. Battin & IPGL.	BMAA & UNESCO-IHE
DHUNGANA, Purna	District Agriculture Development Office, Chitwan, NEPAL, 02.04.-21.08., IPGL-Kurs.	BMAA
BETT, Alice	Kenya Wildlife Service, Research and Planning, P.O.Box 40241, Nairobi, KENYA, 02.04.-21.08., IPGL-Kurs.	BMAA
IVANOVSKI, Aleksandar	Ministry of Environment and Physical planning, Macedonian Environmental Information Center, Svetlana Gjorgjeva, REP. MACEDONIA, 02.04.-21.08., IPGL-Kurs.	BMAA
BANZRAGCH, Zagas	Institute of Meteorology & Hydrology, Khudaladaany gudamj-5, Ulanbaatar-46, MONGOLIA, 02.04.-21.08., IPGL-Kurs.	BMAA
MEGAHED, Sherif A.	The Ministry of Water Resources & Irrigation (MWRI), Water Quality Management Unit (WQMU), P.O.Box 12666, Imbaba, Giza, EGYPT, 02.04.-21.08., IPGL-Kurs.	Weltbank
YOMBA, Wilson, S.	The Department of Natural Resources & Tourism, District Fisheries Urambo, P.O.Box 37, Urambo, TANZANIA, 02.04.-21.08., IPGL-Kurs.	DANIDA
RAUB, Sonja, Ch.	University of California, 6127 Contra Costa Road, Oakland CA 94618, USA, 02.04.-21.08., IPGL-Kurs.	selbstfinanziert
LUYIGA, Jane	Fisheries Resources Research	BMAA

BIRRU, Firew H.	Institute (FIRRI), UGANDA, 02.05.-19.08., Technician Programme. NFLARRC, P.O.Box 64, Sebeta, ETHIOPIA, 02.05.-15.06., Short course: "Lake Ecology".	NFP
PICHIRIKKAT, R. Rajeev	St. Albert's College, Kochi 682 018, Kerala, INDIA, 20.06.-08.07., Short course: "Fishparasites & Fishpond Management".	NFP
MANGORA, Mwita M.	Institute of Marine Sciences, P.O.Box 668, Zanzibar, TANZANIA, 11.07.-29.07., Short course: "Wetland & Floodplain Ecology"	NFP
MULI, Jones R.	KMFRI, P.O.Box 1881, Kisumu, KENYA, 01.08.-19.08., Short course: "Water quality monitoring & bioindicators".	NFP
DOS SANTOS, Raquel A. Lopes	ISECMAR, Superior Institute of Engineer and Maritime Science, Ribeira de Juliao, Mindelo, CP No 163, CAPE VERDE, 01.08.-19.08., Short course: "Water quality monitoring & bioindicators".	NFP
TIBATEMWAA, Sarah M.	National Water & Sewerage Cooporation (NWSC), P.O.Box 7053, Kampala, UGANDA, 01.08.-19.08., Short course: "Water quality monitoring & bioindicators".	NFP
SENEVIRATNA, A. G.D.H.	Department of Zoology, University of Jayewardenepura, Nugegoda, SRI LANKA, 01.08.-19.08., Short course: "Water quality monitoring & bioindicators".	NFP
FUQAHA, Abdel H. M. A.	Birzeit University, Biology & Biochemistry Dept., P.O.Box 14, West Bank, Ramallah, PALESTINE, 01.08.-19.08., Short course: "Water quality monitoring & bioindicators".	BMAA
PALENCIA AGUILAR, Carla I.	GiCaP Products Ltda., Calle 125 No 31-14 Piso 4, Bogota, COLOMBIA, 20.06.-08.07.,	selbstfinanziert

	Short course: "Fishparasites & Fishpond Management", 11.-29.07., Short course: "Wetland & Floodplain Ecology" und 01.-19.08., Short course: "Water quality monitoring & bioindicators".	
MESSER, Willem P.	Ministry of housing, spatial planning and the Environment, Postbus 30945, 2500 GX , The Hague, THE NETHERLANDS, 11.-29.07., Short course: "Wetland & Floodplain Ecology".	selbstfinanziert
AL HADDABI, Mansour H.	Sultan Qaboos University, P.O. Box 21, Al-Khod 123, SULTANATE OMAN, 01.-19.08., Short course: "Water quality monitoring & bioindicators" ..	selbstfinanziert
BELLO, Hudu	Federal Capital Territory Water Board, P.M.B. 163, Garki, Abuja, NIGERIA, 01.-19.08., Short course: "Water quality monitoring & bioindicators".	selbstfinanziert
KIFUKO Richard	Makerere University, Zoology Dept., UGANDA, 12.-30.09., Short course: "Tropical Limnology".	BMAA
RWABUKWIIRE Magume S.	Ntungamo District Local Govt., P.O.Box 1, Ntungamo, UGANDA, 12.-30.09., Short course: "Tropical Limnology".	BMAA
KAAYA Lulu T.	University of Dar es Salaam, P.O.Box 35064, Dar es Salaam, TANZANIA, 12.-30.09., Short course: "Tropical Limnology".	BMAA
MATOLA, Hakimu, D.	Tanzania Fisheries Research Institute, Dar es Salaam, TANZANIA, 12.-30.09., Short course: "Tropical Limnology".	BMAA
AYOKU, Dick	Department of Fisheries Resource, Entebbe, UGANDA, 12.-30.09., Short course: "Tropical Limnology".	BMAA
MBONDE, Athanasio, S.	TAFIRI Sota, TANZANIA, 12.-30.09., Short course: "Tropical Limnology".	BMAA

CAVALLO Mulugeta J.	NFLARRC, P.O.Box 64, Sebeta, ETHIOPIA, 12.-30.09., Short course: "Tropical Limnology".	BMAA & UNESCO
WANJALA, Stella N.	Moi University, Dept. Zoology, P.O.Box 1125, Eldoret, KENYA, 12.-30.09., Short course: "Tropical Limnology".	BMAA
KYULE, Domitila N.	Kenya Marine & Fisheries Research Institute (KMFRI), P.O.Box 1881, Kisumu, KENYA, 12.-30.09., Short course: "Tropical Limnology".	BMAA
KUBASU, Kizito, M.	Egerton University, Natural Resources Dept., P.O.Box 536, Njoro, KENYA, 12.09.-30.09., Short course: "Tropical Limnology".	BMAA
SIAKACHOMA, C.	University SDA Church, P.O.Box 32379, Lusaka, ZAMBIA, 12.-30.09., Short course: "Tropical Limnology".	BMAA & UNESCO
FASIL, Degefu A.	NFLARRC, P.O.Box 64, Sebeta, ETHIOPIA, 12.-30.09., Short course: "Tropical Limnology".	BMAA
ODHIAMBO, Charles O.	Kenyatta University, Biol. Science Dept.. P.O.Box 43844, Nairobi, KENYA, 12.09.-30.09., Short course: "Tropical Limnology".	BMAA
FUNGOMELI, Maria M.	Community Based Butterfly Farm, P.O.Box 58, Gede, KENYA, 01.01.-30.10., Prof. Waibacher, DI Straif & IPGL..	BMAA
RONGOEI, Priscah J.	Egerton University, Dept. of Env. Science, P.O.Box 536, Njoro, KENYA, 01.01.-30.10., Dr. Kreuzinger & IPGL.	BMAA
KAGGWA, Mary N.	Makerere University, Dept. of Zoology, P.O.Box 7062, Kampala, UGANDA, 01.01.-30.10., Dr. Schagerl & IPGL.	BMAA
DESTA, Kassahun A.	Ethiopian Agricultural Research Organization (EARO), P.O.Box 121849, Addis Ababa, ETHIOPIA 01.01.-30.10., Prof.	BMAA

MUSHI, Douglas W.	Waibacher, DI Straif & IPGL. University of Dar es Salaam, Dept. of Botany, Microbiology Unit, P.O.Box 35065, Dar es Salaam, TANZANIA, 01.01.- 30.10., Dr. Farnleitner, Dr. Byamugisha & IPGL.	BMAA
AKOLL, Peter	Makerere University, Dept. of Zoology, P.O.Box 7062, Kampala, UGANDA, 01.01.- 30.10., Dr. Konecny & IPGL.	BMAA
LIU, Qian	Hohai University, College of Traffic & Ocean Engineering, 1 XiKang Road, Nanjing 210098, PR. CHINA, 01.01.-23.02., Dr. Kurmayer & IPGL.	BMAA

3 ERLÄUTERUNGEN ZUR FINANZIERUNG 2005–2011

3.1 Erläuterungen zum Rechnungsabschluss 2005

Der vorläufige Rechnungsabschluss 2005 war nahezu exakt um jene 100.000 € niedriger als im BVA 2005 geplant, die für den vorgesehenen, im Berichtszeitraum aber nicht erfolgten Ausbau des Institutsgebäudes als Beteiligung des Instituts veranschlagt waren. Diese Differenz erscheint im Betriebsaufwand (S. 2 im Anhang, v. a. 5.1), während die tatsächlichen Aufwendungen für Personal, Material und den Betrieb des Gebäudes weitgehend der Planung entsprachen. In der Summe wurde das Ordinariu mit einem positiven Saldo von 63.500 € abgeschlossen. Die Ein- und Ausgaben für Drittmittel waren höher als in der Finanzierungsübersicht genannt, weil hier nur die über die ÖAW verwalteten Projekte einfließen und der Rechnungsabschluss zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht für alle Drittmittelprojekte vorlag. Einschließlich der ad personam-Projekte betragen die Drittmittelausgaben ca. 1.05 Mio € (s. Drittmittelaufstellung am Ende des Anhangs), das sind 41.5% des Gesamthaushalts.

3.2 Erläuterungen zum Budgetvoranschlag 2006

Der Budgetvoranschlag 2006 basiert auf dem zugewiesenen Ordinario von 1.624 Mio €, wobei ca. 72% auf die Personalkosten entfallen. Eine Erhöhung des sonstigen Aufwandes gegenüber 2005 ist vor allem bei den wissenschaftlichen Geräten (Kostenstelle 0410) vorgesehen, weil im Zuge der genehmigten FWF-Projekte mehrere, der Grundausstattung zuzurechnende Geräte beschafft werden müssen. Der Drittmittelanteil wird im laufenden Jahr mehr als 1.1 Mio € betragen, wobei jedoch 300.000 € auf das Genomprojekt entfallen, die dem Institut nur mittelbar zu Gute kommen.

3.3 Aktualisierung des / Erläuterungen zum Budgetantrag 2007-2011

Der BA 2007 berücksichtigt den Inflationsausgleich und ist 3 % höher als der BVA 2006. Zugesagte Drittmittel betragen über 700.000 €. Eine realistische Planung über das Jahr 2007 hinaus ist derzeit weder für das Ordinariu, noch für das Drittmittelaufkommen möglich.