

**ÖSTERREICHISCHE AKADEMIE DER
WISSENSCHAFTEN**

JAHRESBERICHT 2001

INSTITUT FÜR LIMNOLOGIE

BERICHTSZEITRAUM:

1.1.2001 – 31.12.2001

**LEITER DER BERICHTENDEN
FORSCHUNGSEINRICHTUNG:**

Prof. Dr. Thomas WEISSE

ANSCHRIFT:

MONDSEESTR. 9, 5310 MONDSEE

SUMMARY

The Institute for Limnology of the Austrian Academy of Sciences 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>). The institute's researchers were encouraged to tackle problems of general ecological relevance, for example the response of phytoplankton to climatic change. Within this framework, investigating the origin and maintenance of diversity at the level of organism, population and community, will remain the main task for the near future.

The Dept. Mondsee organised the Annual Meeting of the SIL Austria and several public relations activities to celebrate its 20th anniversary. Two vacant positions were filled by PostDoc scientists in early 2001, and the new themes on the 'Genetic diversity of toxin producing cyanobacteria' and 'Food selectivity among heterotrophic protists' will complement the ongoing research of the Dept. Mondsee. Three vacant positions in the Dept. Lunz (2 technicians, 1 scientist) have not been renewed, and it was thus difficult to continue its research within the RITRODAT project. The remaining staff does no longer reach the critical mass needed for creative research.

Several larger projects were finished by the Dept. Mondsee in 2001. Proposals for several new projects have been submitted to granting agencies in the meantime. The emphasis of most projects was on basic research. Applied limnology was the focus of an interdisciplinary, national project on 'Assessing the scientific basis for the implementation of the EU water framework directive'. Ten papers for a Special Volume ('Focus') of the journal 'Water, Air and Soil Pollution' have been prepared to publish the results from another large applied project, 'The impact of the emissions by the SOLVAY works on the ecological functioning of Lake Traunsee'. Research results were presented at several international meetings, and 34 publications appeared in peer-reviewed international journals; 20 more articles were published in books and in the 'Proceedings of the SIL' in 2001. In addition, scientists from the Dept. Mondsee acted as authors and editors of a textbook on 'The Ecology and Protection of Lakes' (in German), the 'Conference Proceedings of an EU Advanced Study Course on Groundwater Ecology', and an 'Identification Key on European Mayflies' (in German).

Numerous (25) seminar talks were given at both departments, both by guest speakers and members of the scientific staff. Over 30 guests from 12 countries participated actively in the institute's research. Three Ph.D. and 10 diploma/masters theses were successfully completed in 2001. Teaching was conducted by senior scientists and research associates at 3 different universities. The International **Post-Graduate** Course in Limnology increased its international ties and attracted further extramural funds. The course was modified and continued with 15 graduate students from six African countries, Sri Lanka and Columbia (see <http://www.oeaw.ac.at/ipgl>).

INHALTSVERZEICHNIS

SUMMARY	2
1. ALLGEMEINE ENTWICKLUNG (PERSONELL, BUDGETÄR, RÄUMLICH)	
1.1. Während des Berichtjahres 2001	5
1.2. Vorschau über die weitere Entwicklung im laufenden Jahr 2002 und Planungen für das kommende Jahr 2003.....	7
2A. WISSENSCHAFTLICHE TÄTIGKEIT DER ABTEILUNG MONDSEE	9
2.1. Während des Berichtjahres 2001	10
2.2. Vorschau auf die weitere wissenschaftliche Tätigkeit.....	49
2.3. Personalstand 2001	50
2.4. Publikationen 2001	52
2.4.1. In begutachteten, internationalen Fachorganen.....	52
2.4.2. Buchbeiträge und Veröffentlichungen in den 'SIL-Proceedings'	55
2.4.3. Dissertationen	57
2.4.4. Diplomarbeiten.....	57
2.4.5. Symposiumsbeiträge, Berichte, Buchbesprechungen, Abstracts	58
2.5. Wissenschaftliche Zusammenarbeit 2001	60
2.5.1. Zusammenarbeit mit in- und ausländischen Instituten.....	60
2.5.2. Organisation von wissenschaftlichen Veranstaltungen	65
2.5.3. Teilnahme an wissenschaftlichen Veranstaltungen.....	68
2.5.4. Vorträge von Mitarbeitern an anderen Institutionen	73
2.5.5. Kolloquiumsvorträge	74
2.6. Wissenschaftleraustausch 2001	76
2.6.1. Inlands- und Auslandsaufenthalte von Mitarbeitern	76
2.6.2. Aufenthalte von Gastwissenschaftlern.....	77
2.7. Ausbildung und Schulung 2001.....	79

2B. WISSENSCHAFTLICHE TÄTIGKEIT DER ABTEILUNG LUNZ	82
2.1. Während des Berichtjahres 2001	83
2.2. Vorschau auf die weitere wissenschaftliche Tätigkeit.....	91
2.3. Personalstand 2001	92
2.4. Publikationen 2001	93
2.4.1. In begutachteten, internationalen Fachorganen.....	93
2.4.2. Dissertationen	93
2.4.3. Diplomarbeiten.....	93
2.4.4. Beiträge als Herausgeber, Berichte, Abstracts, Sonstige.	93
2.5. Wissenschaftliche Zusammenarbeit 2001	94
2.5.1. Zusammenarbeit mit in- und ausländischen Instituten	94
2.5.2. Organisation von wissenschaftlichen Veranstaltungen	95
2.5.3. Teilnahme an wissenschaftlichen Veranstaltungen.....	96
2.5.4. Vorträge von Mitarbeitern an anderen Institutionen	97
2.5.5. Vorträge von Gästen.....	98
2.6. Wissenschaftleraustausch 2001	99
2.6.1. Inlands- und Auslandsaufenthalte von Mitarbeitern	99
2.6.2. Aufenthalte von Gastwissenschaftlern.....	100
2.7. Ausbildung und Schulung 2001	101

1. ALLGEMEINE ENTWICKLUNG (PERSONELL, BUDGETÄR, RÄUMLICH)

1.1. Während des Berichtjahres 2001

Das Institut setzte die wissenschaftliche Arbeit im Berichtszeitraum mit einem leicht verminderten Personalbestand fort. Die in der Abteilung Mondsee zum Vorjahresende ausgeschiedenen Mitarbeiter(innen) (Wagner, Lindström, Heckermann) konnten durch die Neuanstellung dreier hoch qualifizierter jüngerer Kollegen (Boenigk, Kurmayer, Pöckl, s. Kasten) ersetzt werden. Anlässlich des 20jährigen Abteilungsjubiläums wurde die Öffentlichkeitsarbeit verstärkt. Im Einzelnen wurden ein "Tag der offenen Tür" für die interessierte Öffentlichkeit aus der Region, eine Festveranstaltung in Anwesenheit des Landeshauptmannes, der Bürgermeister des Mondseelandes und des Präsidenten der Akademie der Wissenschaften für ein eingeladenes Publikum sowie die Jahrestagung der österreichischen Limnologen (SIL-Austria) in Mondsee durchgeführt (s. Kasten). Hierüber sowie über die Aktivitäten einzelner Forschungsprojekte erschienen im Berichtszeitraum mehrere Beiträge im ORF und im Regionalfernsehen.

In der Abteilung Lunz wurden die langjährigen Arbeiten im Projekt RITRODAT unter schwierigen Bedingungen in Folge des weiter verminderten Personalbestandes und des hohen Krankenstandes fortgeführt.

Zum Ende des Berichtszeitraumes betrug der Personalstand des Institutes 17 wissenschaftliche und 17 technische bzw. administrative Mitarbeiter(innen), wovon 14 bzw. 15 von der ÖAW bzw. dem Bundesministerium finanziert wurden. Hinzu kamen mehrere freie Projektmitarbeiter(innen), Dissertant(inn)en und Diplomand(inn)en, die in wechselnder Anzahl in den beiden Abteilungen tätig waren.

Drei Promotionen und 10 Diplom- bzw. Masters-Arbeiten wurden im Berichtszeitraum erfolgreich abgeschlossen. Zwei jüngere Institutsangehörige

Personelle Veränderungen sowie besondere Ereignisse

1.2.01	Dienstantritt Dr. Jens Boenigk, Wissenschaftlicher Angestellter (M)
24.4.01	Gerhard Tischler erhält Förderungspreis 2000 des Theodor-Körner-Fonds (M)
1.5.01	Dienstantritt Dr. Rainer Kurmayer, Wissenschaftlicher Angestellter (M)
17.5.01	Betriebsausflug der ÖAW in Mondsee
31.7.01	Ausscheiden von Heike Heckermann, Technische Assistentin (M)
3.-5.10.01	SIL-Austria-Tagung (M)
3.10.01	Barbara Lahnsteiner erhält Ruttner-Preis der SIL Österreich (M)
6.10.01	"Tag der offenen Tür" (M)
15.10.01	Dienstantritt Matthias Pöckl, Technischer Assistent (M)
10.11.01	Festveranstaltung "20 Jahre Abtlg. Mondsee" (M)

L=Abt. Lunz, M=Abt. Mondsee

(Barbara Lahnsteiner, Gerhard Tischler) wurden mit Förderpreisen ausgezeichnet (s. Kasten). Im Berichtsjahr haben mehr als 30 Gastforscher aus 12 Ländern die wissenschaftliche Arbeit des Instituts bereichert und seine internationale Zusammenarbeit gefördert. Die Aufenthaltsdauer der Gastforscher variierte von wenigen Tagen bis zu mehreren Monaten. Die Herkunft der Gastforscher konzentrierte sich auf Europa und China.

Im Berichtsjahr fanden insgesamt 18 öffentliche Kolloquiumsvorträge in Mondsee und Lunz statt, wovon 4 von Institutsmitgliedern und Projektmitarbeitern gehalten wurden. Das Institut war auf zahlreichen Fachtagungen im In- und Ausland mit aktiven Beiträgen vertreten. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Institutsarbeit wurden in 34 begutachteten Artikeln in internationalen Fachorganen sowie in zahlreichen Buchbeiträgen im Jahre 2001 veröffentlicht. Mehrere Mitarbeiter waren als Herausgeber von Fach- und Lehrbüchern sowie als Gutachter für wissenschaftliche Fachorgane und als Leiter und Mitglieder nationaler und internationaler Fachkommissionen tätig.

Im Rahmen ihrer *venia docendi* unterrichteten insgesamt 8 Institutsmitarbeiter an den Universitäten Wien, Salzburg und Innsbruck. Der Internationale Postgraduierten-Lehrgang (IPGL-Kurs), der im Berichtszeitraum bereits zum 26. Mal durchgeführt wurde, stellte unverändert einen wesentlichen Aspekt der Lehraktivitäten beider Abteilungen dar. Die Gesamtstruktur und das Ausbildungskonzept des Kurses wurde fortgesetzt, wobei die einzelnen Kursteile weiters gestrafft bzw. um neue Kursteile ergänzt wurden. Im Rahmen des IPGL-Kurses wurden von österreichischer Seite drei Masters-Arbeiten betreut und erfolgreich durchgeführt. Die insgesamt 15 Kursteilnehmer kamen aus 6 afrikanischen Ländern sowie aus Sri Lanka und Kolumbien. Die IPGL-Webpage wurde aktualisiert bzw. erweitert (<http://www.oeaw.ac.at/ipgl>) und die Öffentlichkeitsarbeit mit Zeitschriften- und Veranstaltungsbeiträgen intensiviert.

Die wissenschaftliche Arbeit und Verwaltung des Instituts wurden durch ein engagiertes, leistungsfähiges technisches Personal unterstützt. Die Anzahl der technischen Mitarbeiter(innen) ist weiterhin im Verhältnis zum wissenschaftlichen Personal zu gering. Die finanzielle Situation des Instituts war im Berichtsjahr infolge eines Übertrages aus dem Vorjahr sowie durch zusätzliche Projektmittel insgesamt befriedigend. Unter den Drittmittelprojekten waren zwei von der Kommission der EU geförderte sowie zwei FWF-Projekte die größten.

1.2. Vorschau über die weitere Entwicklung im laufenden Jahr 2002 und Planungen für das kommende Jahr 2003

Das vorläufige ordentliche Nettobudget in Höhe von 1,385 Mio EURO ist gegenüber dem Vorjahr unverändert. Aufgrund der weiter gestiegenen Personalkosten hat sich der für den wissenschaftlichen Betrieb zur Verfügung stehende Anteil des Ordinariums verringert. Der Anteil der Personalkosten hat in der Abteilung Mondsee mit 80% der Dotation seitens der ÖAW die kritische Marke bereits überschritten. Die erfolgreiche Einwerbung von Drittmitteln ist für die Fortführung der Forschungstätigkeit im bisherigen Umfang einerseits unbedingt notwendig, andererseits jedoch zunehmend schwieriger geworden. Nachdem die Nationalbank naturwissenschaftliche Forschungsprojekte nicht mehr finanziert, können jüngere, nicht über die ÖAW angestellte, Kolleg(inn)en kaum mehr erfolgreich Einzelanträge stellen. Von den vier zuletzt beim Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) von den Institutsmitarbeiter(inne)n eingerichteten Forschungsprojekten wurden nur zwei bewilligt. Die Entscheidung über zwei weitere Projektanträge, die im Berichtszeitraum von Mondseer Mitarbeitern beim FWF eingereicht wurden, steht gegenwärtig noch aus. Bedingt vor allem durch die zunehmende Favorisierung von Großprojekten und die Konzentrierung auf Themenbereiche, die der limnologischen Forschung nicht zugänglich sind, ist die Einwerbung von Forschungsmitteln auf europäischer Ebene deutlich schwieriger geworden. Zwei im Jahr 2001 unter Beteiligung der Abteilung Mondsee beantragte Forschungsprojekte wurden von der Kommission der EU zunächst abgelehnt; eines dieser Projekte wurde inzwischen in der überarbeiteten Fassung wieder eingereicht.

Die Entwicklung der beiden Abteilungen des Instituts für Limnologie wird aufgrund der sehr unterschiedlichen Voraussetzungen weiter divergieren. Der Abteilung Lunz stehen für das laufende Jahr nur noch zwei technische und drei wissenschaftliche Mitarbeiter/innen zur Verfügung, deren Arbeitskraft aufgrund von Krankenständen teilweise vermindert ist. Angesichts der bevorstehenden Schließung der Abteilung und des weiter ungewissen Schicksals der Biologischen Station Lunz ist es nahezu unmöglich geworden, wissenschaftlichen Nachwuchs als Examenskandidaten oder Projektmitarbeiter zu gewinnen. Das wesentliche Anliegen ist es daher, die langjährigen Forschungsarbeiten im Projekt RITRODAT zu ergänzen und in wesentlichen Teilen abzuschließen. Die Suche nach einer alternativen

Struktur, die die Fortführung der Biologischen Station außerhalb der Akademie über das Jahr 2003 hinaus gewährleisten soll, hat leider immer noch nicht zu einem konkreten Ergebnis geführt.

Die Abteilung Mondsee wird die Arbeiten im Hinblick auf die im Mittelfristigen Forschungsprogramm (2001-2005) beschriebene Zielrichtung fortsetzen. Dabei werden die experimentellen ökophysiologischen und die molekulargenetischen Untersuchungen an Mikroorganismen weiter verstärkt werden. Diese Arbeiten profitieren von der in den letzten Jahren verbesserten wissenschaftlich-technischen Infrastruktur der Abteilung.

In der Abteilung Mondsee besteht unverändert der Wunsch, die Sanierung des 20 Jahre alten Gebäudes zu beginnen. Durch gänzlich fehlende oder völlig unzureichende Isolierungen, vor allem des Dachbodens, entstehen der Abteilung gegenwärtig unverantwortlich hohe Betriebskosten. Die Umstellung auf den Nahwärmeanschluss wird voraussichtlich im Laufe des Jahres 2002 erfolgen können.

**ÖSTERREICHISCHE
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN**

JAHRESBERICHT 2001

INSTITUT FÜR LIMNOLOGIE

ABTEILUNG MONDSEE

BERICHTSZEITRAUM:	1.1.2001 – 31.12.2001
LEITER DER BERICHTENDEN FORSCHUNGSEINRICHTUNG:	Prof. Dr. Thomas WEISSE
ANSCHRIFT:	MONDSEESTR. 9, 5310 MONDSEE

2. WISSENSCHAFTLICHE TÄTIGKEIT

2.1. Während des Berichtjahres 2001

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Abteilungsarbeit wurden im Jahr 2001 auf zahlreichen internationalen und nationalen Kongressen, Workshops und in den Fachorganen veröffentlicht. Die Publikationstätigkeit der Abteilung hat sich auf dem im Vorjahr erreichten Niveau stabilisiert. Im Berichtszeitraum erschienen 47 Publikationen in wissenschaftlichen Fachorganen, davon 27 in begutachteten internationalen Zeitschriften (Abb. 1); 14 dieser Arbeiten wurden in Zeitschriften veröffentlicht, deren 'Impact factor' in den vergangenen Jahren höher als 1 war und 8 Arbeiten erschienen in den führenden Organen ('core journals') der jeweiligen Fachkategorie (z. B. Limnologie, Mikrobiologie). Ein Großteil dieser hochrangigen Publikationen wurde von den jüngeren Mitarbeitern verfasst; drei erfahrene Mitarbeiter der Abteilung veröffentlichten u. a. zwei Fachbücher und ein Lehrbuch. Weiters wurden 18 Buchbeiträge und Beiträge zu den 'Proceedings der Internat. Verein. f. Theoret. und Angewandte Limnologie (SIL) publiziert (s. 2.4.2), die international weit verbreitet sind, jedoch in der Abb. 1 nicht erscheinen.

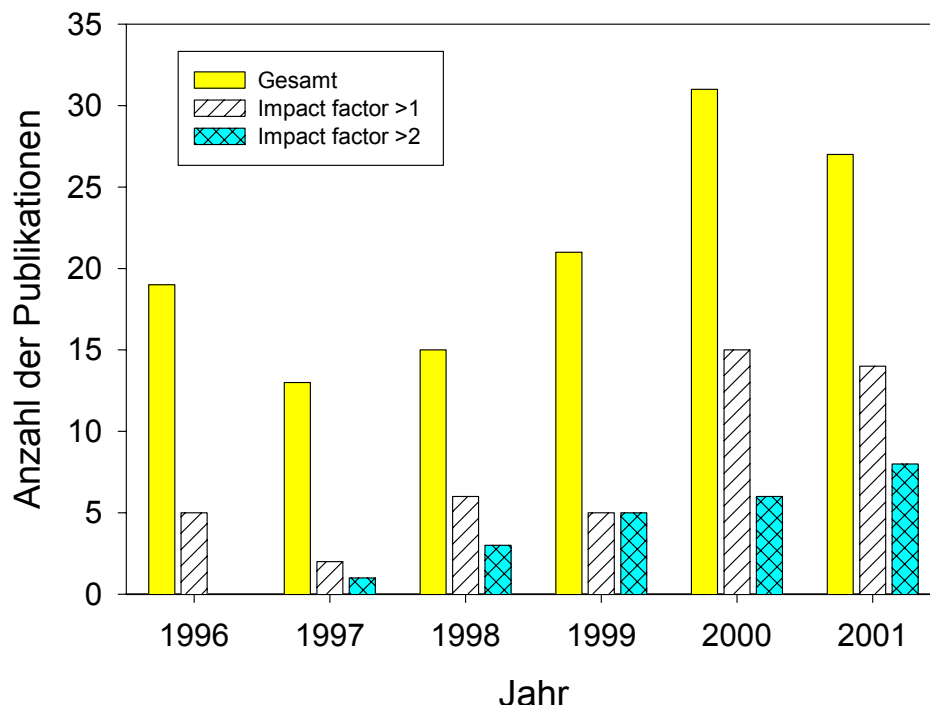


Abb. 1. Gesamtzahl der Publikationen der Abteilung Mondsee in begutachteten Zeitschriften (1996-2001) sowie Anzahl der Veröffentlichungen, die in Zeitschriften mit einem 'Impact factor' von >1 bzw. >2 erschienen (gemäß 'Journal Citation Reports® Science Edition').

Eine wesentliche Tätigkeit der Abteilung war die Vorbereitung der gemeinsamen Publikation der Ergebnisse des interdisziplinären Großprojektes 'Traunsee-Studie' ("Auswirkungen der SOLVAY-Emissionen auf die ökologische Funktionsfähigkeit des Traunsees"), das im Auftrag der O.Ö. Landesregierung über zwei Jahre durchgeführt worden war (Projektleitung: R. Schmidt; Zusammenfassung s. Jahresbericht 2000). Nach der im Vorjahr erfolgten Vorlage des Endberichtes an den Auftraggeber wurden im Berichtszeitraum die wesentlichen Ergebnisse für einen Sonderband der Zeitschrift WATER, AIR and SOIL POLLUTION mit dem Titel "*Assessing the Ecological Integrity of Lakes – Effects of Industrial Tailings on the Ecological Integrity of a deep oligotrophic lake (Traunsee, Austria)*" als Manuskripte vorbereitet. (R. Schmidt & M. Dokulil, Hrg.). Hierzu wurden 10 individuelle Beiträge von Abteilungsmitarbeiter(inne)n eingereicht, die derzeit international begutachtet werden. Aus der Abstimmung der einzelnen Beiträge aufeinander und dem aus der Zusammenschau erzielten Erkenntnisgewinn resultierte eine für die wissenschaftliche Tätigkeit der Abteilung wesentliche Integration der Forschungsarbeiten im Hinblick auf das im Mittelfristigen Forschungsprogramm (2001-2005) genannte **Schwerpunktthema**, die Untersuchung der "**Entstehung und Erhaltung der Diversität und Komplexität auf der Ebene des Individuums, der Population, der Art und des Ökosystems**". Hierzu wurden weiters im Herbst 2001 zwei interne Seminare veranstaltet, bei denen der Beitrag der Arbeitsgruppen zu dem Schwerpunktthema vorgestellt und Gemeinsamkeiten sowie fachspezifische Unterschiede in der Untersuchungsmethodik und Betrachtungsweise der Diversität und Komplexität ausführlich diskutiert wurden. Dabei wurde deutlich, dass zentrale Begriffe der Ökologie, wie z. B. die der Art oder Population, in den einzelnen Fachdisziplinen unterschiedlich definiert bzw. verwendet werden und hierbei offenbar die Konstanz bzw. Variabilität des jeweiligen Lebensraumes bzw. der beobachteten Organismengruppen einen wesentlichen Einfluss ausüben. Aus der Zusammenschau konnte eine erste Gewichtung des relativen Einflusses der physikalisch-chemisch bedingten Umweltvariabilität gegenüber der biologisch bedingten Variabilität (z. B. infolge Konkurrenz, Prädation) in den untersuchten Habitaten erzielt werden. Weiters wurde die unterschiedliche Bedeutung der Historizität, über adaptive Reaktionen hinaus gehend, für die beobachteten ökophysiologischen Phänome und Prozesse aufgezeigt.

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

Diversität, Lebensstrategien, Populationsdynamik und produktionsbiologische Bedeutung von Planktonorganismen

Phytoplankton und Primärproduktion

In den vergangenen Jahren erarbeitete und bereits vorliegende Daten wurden dem Schwerpunkt des Institutes folgend im Berichtsjahr 2001 auf Fragen der Diversität und Komplexität hin von der Arbeitsgruppe 'Algenökologie' (Dokulil, mit Teubner, Gollmann, Skolaut, Greisberger, Ausserbrunner und Gästen) ausgewertet. Dazu zählen die komplexen Klimaeinwirkungen der Nordatlantischen Oszillation, welche einheitlich die Oberflächentemperaturen von Seen in Österreich, aber auch in anderen Teilen Europas, steuern. Weiteres konnte gezeigt werden, dass Seen desselben Typs in einem begrenzten Gebiet (z. B. Salzkammergut) sich limnologisch zeitlich und räumlich ähnlich verhalten (coherence between lakes; Livingstone & Dokulil 2001).

Die Hypothese, dass sowohl Photosynthese als auch Pigmentmuster größenabhängige Strategien einer Planktongemeinschaft besser widerspiegeln als vergleichsweise die taxonomische Zusammensetzung wurde anhand von in situ-Messungen aus dem Mondsee und Traunsee getestet. Zwei Größenfraktionen wurden bei 10µm getrennt, da sie über das Jahr gemittelt in etwa den gleichen Biovolumenanteil einnehmen (<10µm: 56% , >10µm: 44%). Die kleine Fraktion trägt 66-67% zu der gesamten Photosynthese in der euphotischen Zone bei. Vertreter der einzelnen Algengruppen wurden jeweils in beiden Größenfraktionen gefunden. Größenabhängige Strategien zeigen sich hinsichtlich der Effizienz der Primärproduktion als auch der Pigmentverhältnisse. Bei niedriger Einstrahlung ist sowohl die Algengemeinschaft insgesamt als auch die kleine Größenfraktion (<10µm) schwachlichtadaptiert, was in hohen Werten der Lichtnutzung (α) zum Ausdruck kommt. Zugleich weisen beide Fraktionen ein hohes Verhältnis von Chlorophyll-a zu lichtschützendem β -Caroten auf (Abb. 2).

Im Rahmen des Österreichisch-Tschechischen Abkommens (ÖAD) wurde die 2. Phase eines kleinen Projektes über Aufwuchsalgen im Litoral von Seen in Zusammenarbeit mit der Universität von Olmütz, CR (Frau Prof. Dr. A. Poulickova) durchgeführt. Eine Publikation der Ergebnisse wird derzeit zur Einreichung im 'European Journal of Phycology' vorbereitet.

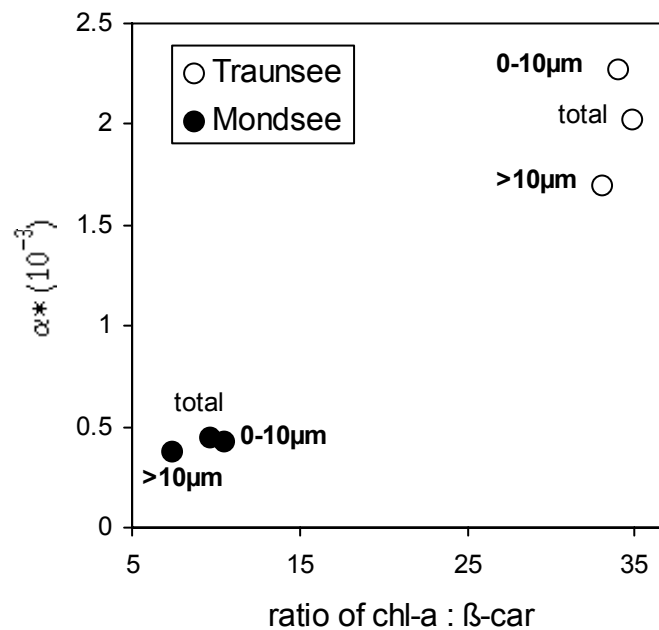


Abb. 2. Abhängigkeit des Lichtnutzungsparameters (α) vom Pigmentverhältnis lichtsammelnden Chlorophyll-a zu lichtschützendem β -Caroten (ratio of Chl-a: β -car) für die Größenfraktionen und die gesamte Phytoplanktongemeinschaft im Mondsee und Traunsee (Teubner et al. 2001).

Das Buchprojekt "Ökologie und Schutz von Seen" (Hg. Dokulil, Hamm & Kohl, zahlreiche Mitautoren) konnte bei UTB/Facultas abgeschlossen werden. Das Lehrbuch ist im Oktober erschienen. Ein weiteres Buchkapitel über 'Algen als Bioindikatoren bzw. Biomonitoren' wurde abgeschlossen und bereits von den Herausgebern des Buches und dem Verlag in Holland angenommen. Ein weiteres Buchkapitel zur 'Produktivität von Gewässern' gemeinsam mit Teubner, Kirschner und Herzig für das Handbuch Angewandte Limnologie befindet sich derzeit in Bearbeitung.

Ein Projekt im Auftrag des BMLFUW zur Erarbeitung der wissenschaftlichen Grundlagen für die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) an stehenden Gewässern in Österreich wurde im Berichtszeitraum abgeschlossen und wird derzeit zur Publikation vorbereitet.

Vorschau für 2002 und Planung für 2003

Auf Wunsch des BMLFUW werden im Januar 2002 die Ergebnisse der ersten Phase des Projekts zur Umsetzung der WRRRL nochmals vor Bund- und Ländervertretern vorgestellt. Aus der Diskussion der Ergebnisse und der vorgefundenen Defizite soll ein weiterführendes Projekt abgeleitet und beim BMLFUW eingereicht werden, welches sodann schwerpunktmäßig bearbeitet werden wird. Entscheidend für den weiteren Verlauf der wissenschaftlichen Arbeit wird der Entscheid der EU-Kommission sein, ob das eingereichte Klima-Projekt, CLIME (See und Einzugsgebiet) bewilligt wird oder nicht, da davon die weitere Vorgangsweise für die nächsten drei Jahre abhängen wird.

Einen wesentlichen Bestandteil des Jahres 2002 werden Vorträge und Publikationen bereits erarbeiteter Resultate bilden. Hierzu zählen vor allem die Teilnahme an der Internationalen Primärproduktionstagung in Bangor, Nord-Wales im März für die drei Vorträge (Teubner, Kabas, Dokulil) und ein Poster (Greisberger) vom Veranstalter bereits angenommen worden sind, an der Shallow Lake Tagung im Juni in Ungarn (Vortrag bereits angenommen), sowie an dem Phytoplankton-Workshop im August in Sizilien.

Diversität, Populationsdynamik und produktionsbiologische Bedeutung des autotrophen Picoplanktons

Die Untersuchungen im Rahmen des FWF-Forschungsprojektes wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde in Scharfling im Berichtszeitraum fortgeführt (Crosbie, Heckermann, Pöckl und Weisse). Es liegen nunmehr z. T. mehrjährige Datensätze vor zur Abundanz und saisonalen Dynamik der Populationen des autotrophen Picoplanktons (sww. Picocyanobakterien und eukaryontische Kleinstalgen) aus dem Mondsee, Attersee, Hallstättersee, Irrsee und Traunsee. Diese Ergebnisse wurden unter Einsatz des Durchflusscytometers erzielt und sollen im laufenden Jahr publiziert werden (N. Crosbie & T. Weisse). Im Berichtszeitraum wurde die durchflusscytometrische Messtechnik verfeinert, um kleine Kolonien der Picocyanobakterien sowie Einzelzellen, die sich von diesen Kolonien gelöst haben, getrennt messen zu können. Weiters wurde die durchflusscytometrische

Zellsortierung von Einzelzellen in Gewebekulturplatten optimiert und zur systematischen Anzucht von Isolaten aus dem Freiland eingesetzt. Die jetzt vorliegenden >100 Isolate des autotrophen Picoplanktons unterscheiden sich z.T. erheblich in ihrem Pigmentgehalt und ihrer Zellmorphologie (Abb. 3). Diese Isolate sollen im laufenden Jahr mittels molekulargenetischer Techniken (PCR/DGGE und Sequenzierung der 16S rRNA- und Phycocyanin - intergenic spacer - Regionen) phylogenetisch näher charakterisiert werden. Die vorläufigen Ergebnisse deuten darauf hin, dass die genetische Diversität der Isolate zumindest ähnlich ausgeprägt ist wie ihre phänotypische Diversität.

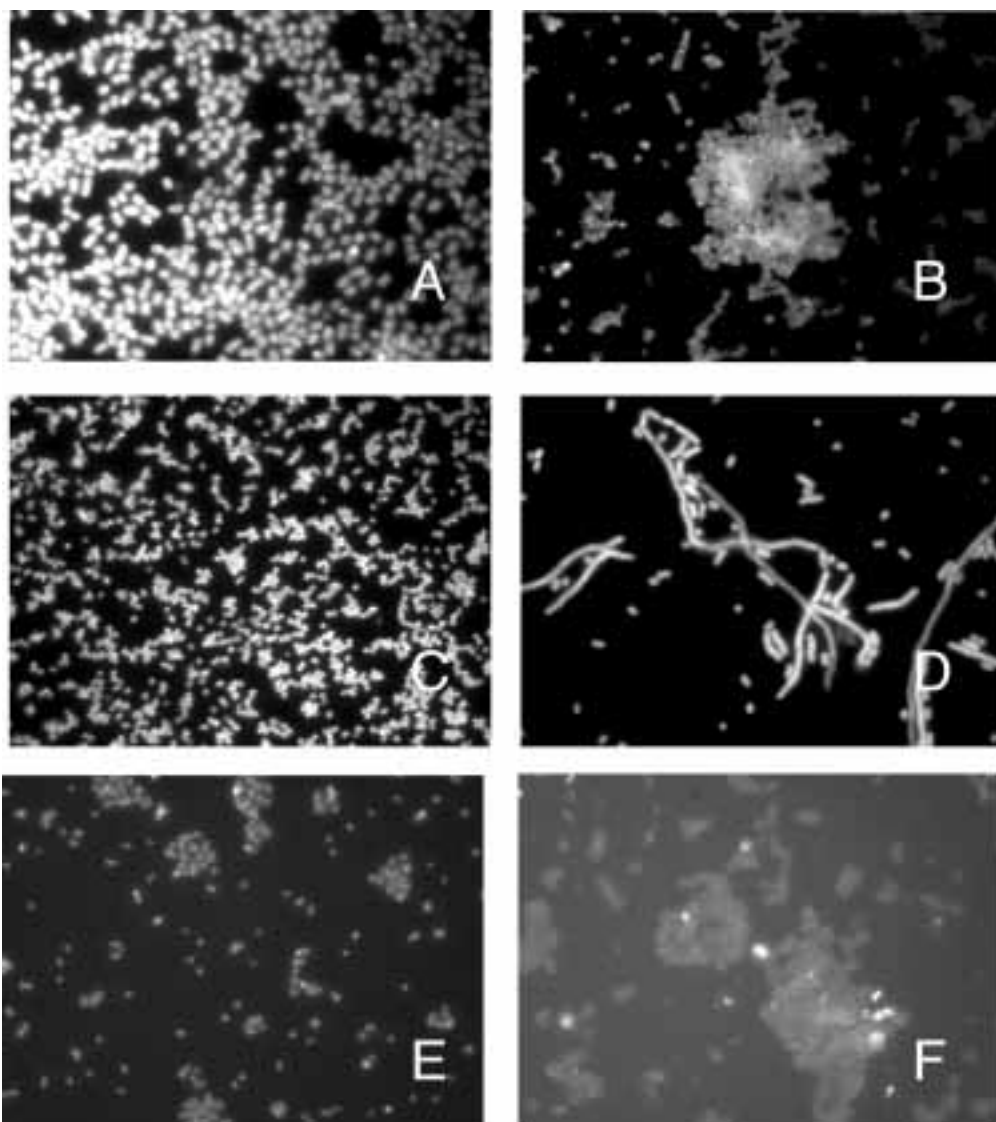


Fig. 3. Beispiele von Picoplankton-Isolaten, die mit cytometrischer Einzelzell- oder Einzelkolonie-Sortierung erhalten wurden: Phycocyanin-reiche (A) , Pycoerythrin-reiche (B, C and D) Cyanobakterien, und Picoeukaryoten (E and F). (N. Crosbie, unpubl.)

Genetische Diversität der Toxinproduktion bei Cyanobakterien (Blaualgen)

Dieses Untersuchungsprogramm wurde mit dem Dienstantritt von Dr. R. Kurmayer im Mai 2001 neu begonnen und wird im folgenden etwas ausführlicher dargestellt. Cyanobakterien (Blaualgen) stellen heutzutage weltweit ein Problem für die Nutzung von Oberflächengewässern dar, da sie diese durch die Produktion von Toxinen (in den europäischen Binnengewässern sind Microcystine am häufigsten) beeinträchtigen. Während der direkte Einfluß von Umweltfaktoren (Licht, Nährstoffe, Temperatur, usw.) auf die Microcystinproduktion an einzelnen Isolaten von Cyanobakterien bereits untersucht wurde, ist der Einfluß der unterschiedlichen Häufigkeit von Genotypen mit bzw. ohne Microcystin auf den Microcystingehalt in einem bestimmten Gewässer noch unbekannt. Weiters kann man innerhalb der Gruppe der Microcystin-haltigen Genotypen Isolate mit geringem Microcystingehalt von Isolaten, die deutlich mehr Microcystin enthalten, unterscheiden. Wenig erforscht ist der Einfluß der genetischen Vielfalt auf die Microcystinproduktion bei der Gattung *Planktothrix*, zu der auch die in zahlreichen Voralpenseen dominante Art *Planktothrix rubescens* (Burgunderblutalge) gezählt wird.

Für das neue Forschungsprogramm wurden zunächst zwei methodische Schwerpunkte gesetzt: Erstens wurde begonnen, Populationen der Gattung *Planktothrix* aus verschiedenen Gewässern zu kultivieren und klonale Isolate herzustellen. Die Freilandprobenahme erfolgte zum großen Teil durch Mitarbeiter des Instituts für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde Scharfling, und die Kultursammlung umfaßt mittlerweile ungefähr 30 stabile klonale Kulturen. Zweitens wurde ein Ansatz zur Quantifizierung von Genotypen direkt im Freiland entwickelt, da durch die Kultivierung zwar eine Kontrolle der genetischen Methoden, nicht aber eine Quantifizierung vorgenommen werden kann (R. Kurmayer, L. Eisl).

In Zusammenarbeit mit der weltweit führenden Arbeitsgruppe in der Aufklärung der Microcystinsynthese (Institut für Genetik, Humboldt Universität Berlin, Prof. Dr. T. Börner) wurde eine Methode zur *in situ* Bestimmung der genetischen Diversität in der Microcystinproduktion bei der Gatt. *Planktothrix* entwickelt. Dieser Ansatz basiert im wesentlichen auf der DNA Analyse von Filamenten, die unter dem Mikroskop isoliert werden. Die Zellen werden durch Ultraschall zerstört und der Zellextrakt wird dann mittels PCR auf das Vorhandensein spezifischer Gene getestet. Die Abb. 4 zeigt ein Ergebnis der PCR Amplifikation aus einzelnen Filamenten für das Phycocyanin-

kodierende Gen (ein für Cyanobakterien typisches Pigment, das als Standard benutzt wird) und das Microcystin-kodierende Gen. Für dieses Experiment wurden ein Microcystin-haltiger Stamm mit einem Stamm ohne Microcystin vermischt und abwechselnd ein Filament des einen oder des anderen Stammes isoliert. In der Abbildung sind sowohl die Sensitivität der PCR (wenige Zellen sind ausreichend) als auch die Reproduzierbarkeit (nur die Filamente des Microcystin Stammes zeigen ein PCR Produkt für das Microcystin-kodierende Gen) zu erkennen. Mit dieser Methode wurden verschiedene Populationen von *Planktothrix* spp. im Freiland miteinander verglichen, um zum ersten Mal quantitative Daten über die Häufigkeitsverteilung von Genotypen mit bzw. ohne Microcystin unter natürlichen Bedingungen zu bekommen.

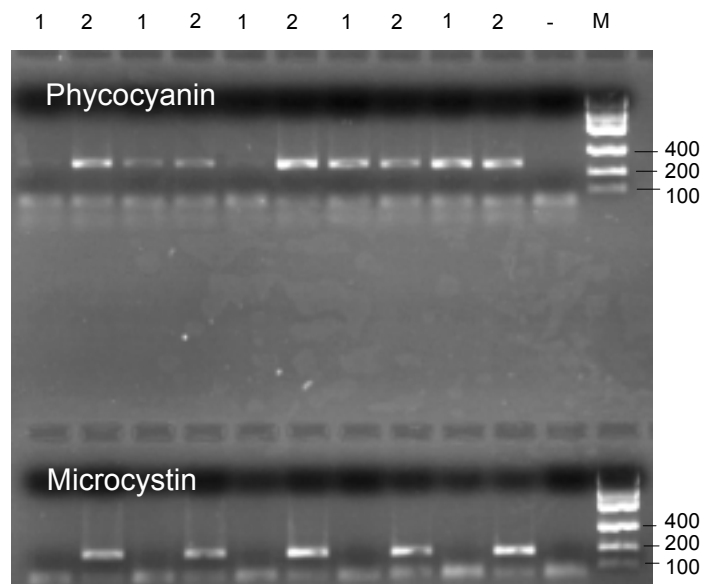


Abb. 4. PCR Produkte für zwei verschiedene Gene (Phycocyanin, Microcystin) aus einzelnen Filamenten von *Oscillatoria* spp. Für dieses Experiment wurden ein Stamm ohne Microcystin (1) und ein Stamm mit Microcystin (2) miteinander vermischt und daraus einzelne Filamente unter dem Mikroskop isoliert. Fast alle Filamente ergeben ein PCR Produkt für das Pigment Phycocyanin, das als Standard verwendet wird. Nur die Fäden des Microcystin produzierenden Stammes (2) ergeben ein PCR Produkt für Microcystin. - = negative Kontrolle; M = Marker mit DNA Fragmenten in bestimmter Größe (Größe in Basenpaaren). Die DNA wurde mit Ethidiumbromid gefärbt, auf einem 1,5 %igen Agarosegel aufgetragen und elektrophoretisch aufgetrennt (R. Kurmayer, unpubl.).

Die Tabelle 1 zeigt erste Ergebnisse für die Häufigkeit von Genotypen mit Microcystin in natürlichen Populationen von *Planktothrix* dreier unterschiedlicher Gewässer. Auffällig sind die großen Unterschiede im relativen Anteil von Genotypen mit bzw. ohne Microcystin zwischen den Gewässern; so wurden in dem eutrophen und flachen Jägerteich bei Waidhofen/Thaya nur wenige Microcystin-haltige Genotypen gefunden, umgekehrt bestehen die Populationen vom Mondsee und dem höher gelegenen Schwarzensee praktisch nur aus Genotypen mit Microcystin. Während aus wissenschaftlicher Sicht vor allem interessant ist, wie es zu derartig unterschiedlichen Verteilungen kommt, sind für die Wassernutzung die methodischen Aspekte dieser Arbeit von Bedeutung, da dadurch eine Vorhersage der Microcystinbelastung beim Auftreten einer Algenblüte möglich wird.

Tabelle 1: Begleitdaten und Häufigkeit von Genotypen mit Microcystin (=toxische Filamente) in Populationen von *Planktothrix* in drei verschiedenen Gewässern. Die Filamente wurden zufällig ausgewählt. Jedes Filament wurde mehrmals mittels Gentest auf Phycocyanin (Kontrollgen) und Microcystin getestet. Die Häufigkeiten von Genotypen mit Microcystin sind über die Fadenlänge und -breite in Biovolumen umrechenbar (C.L.=95%iger Vertrauensber.).

	Mondsee (OÖ)	Schwarzensee (OÖ)	Jägerteich (NÖ)
<u>Morphometrie</u>			
Mittlere Tiefe (max)	53 (68)	44 (54)	1,3 (3,5)
Fläche (km ²)	14,2	0,48	0,45
Seehöhe	481	800	500
Trophie	Mesotroph	Oligotroph	Eutroph
Phytoplankton	Kieselalgen (<i>Fragilaria</i> , <i>Asterionella</i>), <i>Planktothrix</i> (häufig)	Goldalgen (<i>Dinobryon</i>), Grünalgen <i>Planktothrix</i> (häufig)	Kieselalgen (<i>Aulacoseira</i>), <i>Microcystis</i> , <i>Aphanizomenon</i> , <i>Planktothrix</i> (selten)
Probennahmedatum	26.8.01	10.9.01	28.8.01
<u>Morphologie <i>Planktothrix</i></u>			
Mittlere Fadenlänge (± C.L.) in mm	1,3 ± 0,4	0,9 ± 0,35	0,45 ± 0,07
Mittlerer Fadendurchmesser (± C.L.) in µm	6,5 ± 0,3	7,3 ± 0,35	3 ± 0,2
Pigmentierung	Rot	Rotbraun	Grün
% toxische Filamente (n)	92 (12)	100 (11)	17 (18)

Vorschau für 2002 und Planung für 2003

Die DNA-Analyse der seit dem vergangenen Jahr aus insgesamt 15 verschiedenen Gewässern isolierten Filamente von *Planktothrix* spp. wird im Vordergrund der Arbeiten des laufenden Jahres stehen. Weiters wird im Jahr 2002 eine Diplomarbeit (Ing. Thomas Kutzenberger) zur Entwicklung der sogenannten real time - PCR, die zur absoluten Quantifizierung von Genotypen mit Microcystin für ein bestimmtes Wasservolumen fähig ist, betreut werden. Auf dem Arbeitsplan stehen zunächst Versuche mit Laborkulturen zur Etablierung der real time - PCR sowie die Analyse einzelner Freilandproben der Gattung *Microcystis* aus dem eutrophen Wannsee (Berlin).

Eine zweite Diplomarbeit wird wahrscheinlich von einer Abgängerin des IPGL Kurses im Mai begonnen und soll die Algenentwicklung und Microcystinbelastung in einer eutrophierten Bucht des Viktoria Sees in Kenya während der Trockenzeit untersuchen. Neben den angewandten Aspekten dieser Arbeit werden dadurch auch Daten zum Microcystingehalt pro Zelle und möglichen genetischen Steuerfaktoren in tropischen Gewässern gewonnen.

Seit dem Dienstantritt von Dr. Kurmayer wurden ein TMR (Training and Mobility of Researchers) Netzwerk-Projekt im Human Potential Programm der EU, ein INCO-DEV Projekt im Research & Development Programm der EU, sowie ein Forschungsprojekt beim FWF eingereicht. Das TMR Projekt wurde im ersten Anlauf abgelehnt, das Projekt soll nach Überarbeitung im laufenden Jahr wieder eingereicht werden. Die beiden EU Projekte verfolgen einen deskriptiven Ansatz zur Bestimmung der Diversität von Genotypen mit/ohne Microcystin in Europa (TMR Projekt) bzw. Uganda/Kenya (INCO-DEV Projekt), wobei Letzteres in Zusammenarbeit mit dem IPGL Kurs (Mag. G. Winkler) beantragt wurde. Das FWF Projekt hat unter Verwendung der Isolate von *Planktothrix* zum Ziel, den Einfluß der genetischen Vielfalt auf die Microcystinproduktion unabhängig von dem modifizierenden Einfluß einzelner Umweltfaktoren anhand von einzelnen Isolaten aus verschiedensten Gewässern Mitteleuropas darzustellen. Das weitere Vorgehen im laufenden Jahr wird sich nach der Entscheidung bezüglich der eingereichten Projekte richten.

Heterotrophe Gewässerbakterien und ihre Freißfeinde (Nanoflagellaten)

Die Forschungsarbeiten zu den **Fraßabwehrstrategien planktischer Bakterien** wurden im Berichtszeitraum fortgesetzt. Hierzu wurden weitere heterotrophe und autotrophe Bakterienstämme aus verschiedenen Seen angereichert und isoliert, auf das Vorhandensein von Fraßschutzmechanismen gegen bakterivore Protisten getestet und gegebenenfalls diese Fraßabwehrmechanismen untersucht. Der gegenwärtige Kenntnisstand zu diesem Themenkreis wurde in einem Übersichtsartikel publiziert (Hahn & Höfle 2001). In Zukunft soll sich der Schwerpunkt der Forschungsarbeiten von diesen reinen Laboruntersuchungen hin zu Freilanduntersuchungen am Bakterioplankton des Mondsees und anderer Salzkammergutseen verschieben. Die Freilanduntersuchungen werden sich im laufenden Jahr auf folgende Fragestellungen konzentrieren: (1) Sind im Freiland Fraßabwehrstrategien nachweisbar, die bei den vorangegangenen Laboruntersuchungen noch nicht erfaßt wurden? (2) Welchen Einfluß haben der durch bakterivore Protisten ausgeübte Fraßdruck und die auf Seiten der Bakterien vorhandenen Fraßschutzmechanismen auf die Diversität des Bakterioplanktons in den Salzkammergutseen?

Es ist gegenwärtig weder möglich, die Artenzusammensetzung des Bakterioplanktons mittels morphologischer Merkmale zu erfassen, noch durch Kultivierung der Planktonbakterien Einblicke in die quantitative Zusammensetzung dieser Bakteriengemeinschaft zu erhalten. Um diese Probleme zu umgehen wird für die Freilanduntersuchungen eine Gensondentechnik (Fluoreszierende *in situ* Hybridisierung, FISH) eingesetzt. Hierbei werden entsprechende Bakteriengenotypen mit Hilfe von fluoreszierenden Oligonukleotidsonden, die gegen spezifische Abschnitte des 16S rRNA-Gens gerichtet sind, epifluoreszenzmikroskopisch detektiert. Diese Technik, die im Berichtszeitraum in unserem Labor erfolgreich etabliert wurde (Dissertation Michael Schauer), erlaubt sowohl die quantitative Detektion von phylogenetischen Bakteriengruppen, als auch die Detektion einzelner Bakterienarten. Während gruppenspezifische Oligonukleotidsonden durch die Arbeiten anderer Wissenschaftler verfügbar sind, stehen derzeit keine artspezifischen Sonden für Bakterienarten, die im Plankton der Salzkammergutseen von Relevanz sein könnten, zur Verfügung. Daher wurde im Berichtszeitraum mit der Isolierung von Bakterien aus dem Mondsee, der Charakterisierung ihrer 16S rRNA-Gene und der Entwicklung von artspezifischen Oligonukleotidsonden begonnen. Mit

Hilfe dieser Sonden sollen diese Bakterienisolate in ihrer natürlichen Umwelt untersucht werden und ihre Wechselwirkung mit Fraßfeinden erfaßt werden (M. Hahn, M. Schauer, P. Stadler mit K. Šimek, Budweis).

Die Untersuchung der vielfältigen Wechselwirkung von planktischen Bakterien mit ihren potentiellen Fraßfeinden erhielt im Berichtszeitraum durch die Etablierung der **Videomikroskopie** in unserem Labor durch den neu eingestellten Mitarbeiter Dr. Jens Boenigk eine neue Qualität. Hierbei wurden zunächst die Bedeutung und Regulierung aktiver Selektionmechanismen (Auswahl durch den Räuber) untersucht, während "passive" Selektion (mittels Kontaktwahrscheinlichkeit etc.) nur am Rande behandelt wurde. Die Untersuchungen zeigten, dass die Räuber-Beute-Interaktionen zwischen Bakterien und einzelligen Eukaryoten (Protozoen) ähnlich komplex sind wie jene zwischen Metazoen. Die kurze Generationszeit und die relativ einfache Organisation (Einzelzelle) von Protozoen erlaubt hier Modelluntersuchungen, die von genereller ökologischer Bedeutung sind.

- Insbesondere die Chemoselektivität, also Selektion aufgrund chemischer Oberflächeneigenschaften der Beute, stand im Vordergrund der Untersuchungen im Jahr 2001. Selektion aufgrund chemischer Eigenschaften spielt sowohl beim Fang der Beute als auch während der Vakuolenpassage eine Rolle. Beide Selektionsschritte werden in unterschiedlichem Maße reguliert durch Sättigung und Futterangebot (Qualität und Quantität). Während des Fanges spielt dabei die Beuteoberfläche eine wesentliche Rolle, während für die Vakuolenpassage komplexere Beuteeigenschaften („Verdaubarkeit“) die Hauptrolle spielen.
- Von August bis September wurde ein Forschungsprojekt am Natural History Museum in London, UK, durchgeführt. Dieses Projekt wurde durch ein Marie-Curie-Stipendium der Europäischen Kommission finanziert. Ziel dieses Forschungsprojektes war es, die Bedeutung der Selektion für die Diskriminierung natürlicher anorganischer Partikel (suspendierter Ton) aufzuklären. Hier stand die Verknüpfung von Fraß- und Selektionsmechanismen mit dem Populationswachstum im Mittelpunkt.
- Die individuelle Entwicklung einer Flagellatenkultur wurde an Einzelzellen über mehrere Generationen hinweg in ersten Experimenten untersucht. Der Einfluß der Zellphase sowie von Umweltparametern auf das Fraßverhalten steht hier im

Vordergrund. Die ersten Experimente sollten zunächst eine Verbesserung und Standardisierung der Untersuchungsmethodik erreichen.

Die im Berichtszeitraum durchgeführten Experimente deuten an, dass

- (1) Nahrungsselektion bei Flagellaten durch das Zusammenspiel einer Vielzahl von Selektionsmechanismen zustande kommt, wobei die einzelnen Mechanismen artspezifisch eine ganz unterschiedliche Rolle spielen (Boenigk et al. 2001c).
- (2) innerhalb einer Art unterschiedliche Selektionsmechanismen wirksam sind für eine Selektion zwischen verschiedenen Bakterientaxa (Boenigk et al. 2001b; s. a. die Arbeiten zu Fraßabwehrstrategien, S. 20) sowie für eine Selektion zwischen Futterpartikeln (z. B. Bakterien) einerseits und nicht verdaubaren Picopartikeln (z. B. suspendierter Ton) andererseits (Boenigk et al. 2001b, 2001c).

Die Vielzahl der Selektionsmechanismen und deren artspezifische Ausprägung deuten auf eine starke Nischentrennung zwischen den taxonomisch unzureichend klassifizierten und oft als "heterotrophe Nanoflagellaten" zusammengefassten Organismen hin.

Vorschau für 2002 und Planung für 2003

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

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

Das in London begonnene Projekt zum Einfluß von Tonpartikeln soll zu Ende geführt und publiziert werden.

Für die Interpretation von Selektionsexperimenten muß die Größenselektion detaillierter untersucht werden. Obwohl eine Vielzahl Studien zu diesem Thema existieren, wird über die zugrundeliegenden Faktoren der Größenselektion immer

noch spekuliert. Hier soll in einer Kooperation mit der Universität Innsbruck Größenselektion anhand einiger bakterivorer Modellorganismen untersucht werden. Mit Hilfe von Kunstpartikeln soll der Frage nachgegangen werden, auf welcher Basis Chemoselektion erfolgt. Diese Experimente sollen zusammen mit dem MPI in Plön durchgeführt werden.

Weiters erfolgt in Zusammenarbeit mit Innsbrucker Kollegen die Vorbereitung (2002) eines internationalen wissenschaftlichen Workshops zum Thema "Assessing the Variability in Aquatic Microbial Populations: Facts and Fiction", der im Februar 2003 in Mondsee abgehalten werden wird (Organisation: J. Boenigk, T. Posch, R. Psenner, T. Weisse).

Untersuchungen zur Bedeutung, Entstehung und Erhaltung der Diversität planktischer Ciliaten

Die umfassenden experimentellen Arbeiten der vergangenen Jahre zur **Nischen-Trennung prostomatider Ciliaten** wurden mit mehreren Publikationen vorläufig abgeschlossen. Mehrere Arten der Gattungen *Urotricha* und *Balanion* gehören zu den häufigsten und produktionsbiologisch wichtigsten Ciliaten der Seen in den gemäßigten Breitengraden und spielen auch in den Nahrungsnetzen alpiner Seen eine große Rolle. Frühere eigene sowie weitere Untersuchungen von Fachkollegen hatten gezeigt, dass das Nahrungsspektrum dieser herbivoren Ciliaten insgesamt ähnlich ist. Bei den eigenen Untersuchungen, die im Berichtszeitraum ergänzt wurden, wurden vor allem die Effekte von Temperatur und Nahrungsangebot (Weisse et al. 2001) sowie die gegenseitigen Wechselwirkungen mit den potentiellen Konkurrenten und Fressfeinden der Ciliaten (Weisse & Frahm 2001, 2002¹) berücksichtigt. Hinsichtlich aller untersuchten Umweltfaktoren wurden bei den nahe verwandten Taxa zum Teil sehr ausgeprägte artspezifische Unterschiede deutlich, die zu einer Nischendifferenzierung der sympatrischen Arten führen und ihre Koexistenz in den Seen ermöglichen (Weisse et al. 2001). So sind z. B. die minimalen (Schwellen-)Nahrungskonzentrationen, die zum Überleben der Populationen benötigt werden, bei *Balanion planctonicum* fast zehnmal niedriger als

¹ Weisse, T. & Frahm, A. (2002) Direct and indirect impact of two common rotifer species (*Keratella* spp.) on two abundant ciliate species (*Urotricha furcata*, *Balanion planctonicum*). *Freshwater Biology* 47: 53-64 (Diese Arbeit ist unter 2.4.1 nicht aufgeführt, da sie nicht im Berichtszeitraum publiziert wurde)

bei der gleich großen Art *Urotricha farcta*. Innerhalb der Gattung *Urotricha* variierten die Schwellennahrungskonzentrationen um den Faktor 2. Bei drei untersuchten *Urotricha*-Arten unterschieden sich die jeweiligen Temperaturoptima und der Temperaturtoleranzbereich deutlich.

Neben den artspezifischen treten **intraspezifische Unterschiede** auf, die ähnliche Größenordnungen wie zwischenartliche Unterschiede erreichen können. Im Berichtszeitraum wurde diese innerartliche Variabilität für mehrere ökophysiologische Kenngrößen (Fress- und Wachstumsraten, Zellvolumen, Produktionsleistung, Wachstumseffizienz) planktischer Ciliaten dokumentiert (Abb. 5).

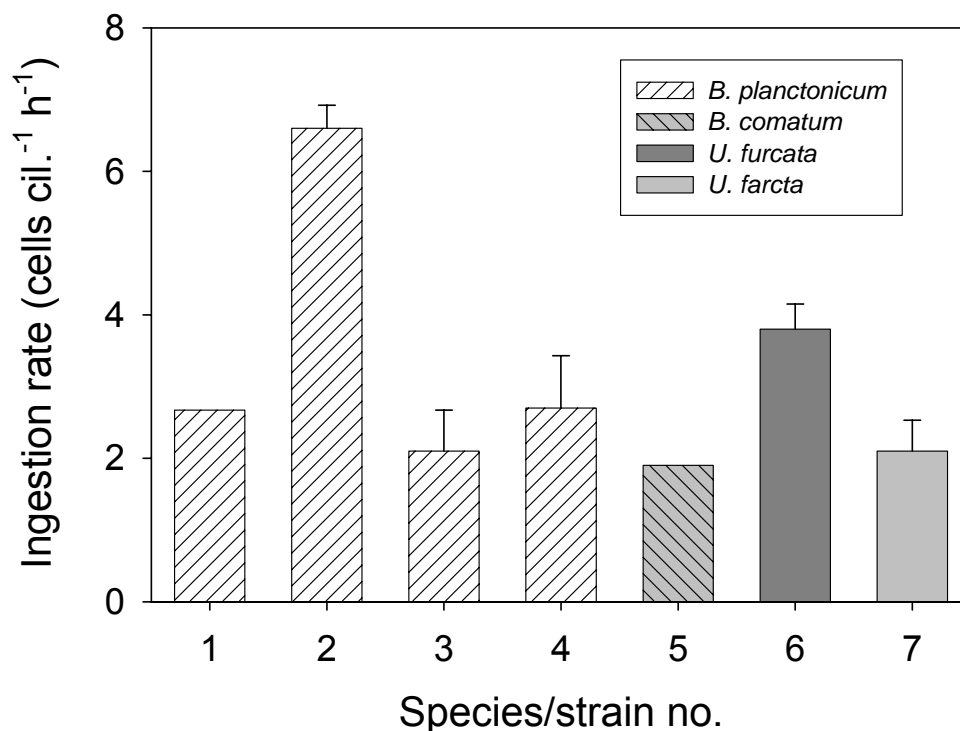


Abb. 5. Maximale Ingestionsraten von 4 herbivoren prostomen Ciliatenarten sowie 4 unterschiedlichen Isolaten derselben Art, *Balanion planctonicum*. Die Balken geben den Standardfehler der Messungen an. No. 1-3 *B. planctonicum* – Isolate aus dem Bodensee, die von Müller (1991; no. 1), Müller & Schlegel (1999; no. 2) und Weisse et al. (2001, no. 3) untersucht worden waren; no. 4: *B. planctonicum* aus dem Mondsee (Weisse et al. 2001); no 5. ist die nahe verwandte marine Art *B. comatum* (Jakobsen & Hansen 1997). Die beiden *Urotricha*-Arten stammen aus dem Bodensee (no. 6) bzw. Schöhsee (no. 7, Weisse et al. 2001) (verändert nach Weisse, T.: The significance of inter-and intraspecific variation in bacterivorous and herbivorous protists. *Antonie van Leeuwenhoek* (im Druck)

Eine Diplomarbeit zur Bedeutung der intraspezifischen (klonalen) ökophysiologischen Unterschiede prostomatider Ciliaten wurde im Berichtszeitraum abgeschlossen (S. Lettner, Univ. Wien). Hierbei wurden die Arten *B. planctonicum* und *Coleps spetai* näher untersucht; die Ergebnisse dieser Arbeit wurden in zwei zusammenfassenden Publikationen (Weisse et al. 2001, Weiss & Lettner, im Druck²) gemeinsam mit weiteren experimentellen Ergebnissen dargestellt. Die Abb. 6 zeigt ein Beispiel für die starke innerartliche Variabilität des Zellvolumens aus der letztgenannten Arbeit.

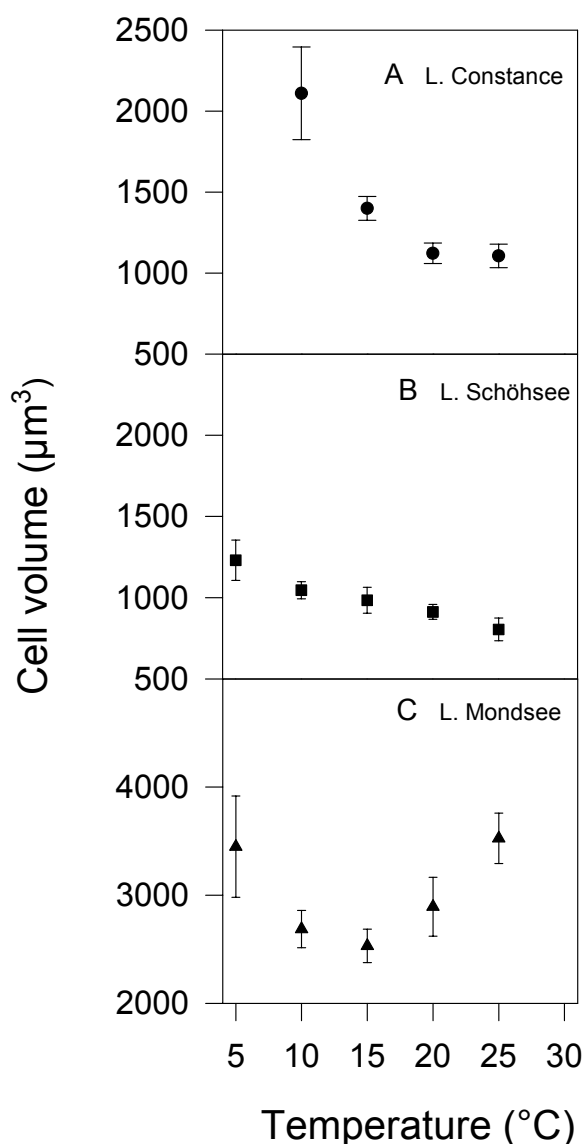


Abb. 6. Variabilität des Zellvolumens Lugol-fixierter Ciliaten der Art *Urotricha furcata*, die aus dem Bodensee (A), dem Schöhsee (B) und dem Mondsee (C) isoliert worden und unter Standard-Laborbedingungen bei sättigender Nahrungskonzentration gehalten worden waren. Die Balken geben die Standardabweichung an (Weisse & Lettner, im Druck²)

² Weiss, T. & Lettner, S.: The ecological significance of intraspecific variation among freshwater ciliates. Verh. Internat. Verein. Limnol. 28: (im Druck)

Die Untersuchung der ökologischen Bedeutung intraspezifischer Unterschiede wurde im Berichtszeitraum mit dem **oligotrichen Ciliaten** *Rimostrombidium lacustris*, der im Sommer des Vorjahres aus dem Mondsee isoliert worden war, fortgesetzt. Die oligotrichen Ciliaten sind, zusammen mit den prostomen Arten, bezüglich ihrer Biomasse und Produktionsleistung die dominanten Taxa in den gemäßigt nährstoffarmen Seen. Auch bei *R. lacustris* konnten wir signifikante klonale Unterschiede des Zellvolumens sowie der Wachstums- und Produktionsraten feststellen (T. Weisse & S. Lettner, in Vorb.).

Bei der Untersuchung der Diversität planktischer Ciliaten müssen auch ihre Lebenszyklen berücksichtigt werden. Die im vorigen beschriebenen Ergebnisse untersuchen die durch günstige Umweltbedingungen charakterisierte Phase, in der sich die Ciliaten asexuell vermehren und durch hohe Reproduktionsraten kurzfristig hohe Bestände im Plankton erreichen können. Für das Überleben einer Population bzw. Art ist jedoch auch das Überdauern zeitweise ungünstiger Umweltbedingungen wesentlich. Mehrere Taxa der Ciliaten haben hierzu eine Strategie der Bildung von Dauerstadien (Cysten) entwickelt.

Die Freilanduntersuchungen zur saisonalen **Dynamik der Cystenbildung oligotricher Ciliaten** im Rahmen eines von der ÖNB im Jubiläumsfonds geförderten Projektes wurden im Frühsommer 2001 abgeschlossen und die in den Sedimentfallen gesammelten Proben anschließend ausgewertet (H. Müller, P. Stadler, T. Weisse). Das zweite Untersuchungsjahr bestätigte die im Vorjahr erzielten Ergebnisse: einerseits verhalten sich die Populationen der dominanten cystenbildenden Gattung, *Pelagostrombidium*, bezüglich des herbstlichen Maximums der Cystenproduktion im Mondsee sehr ähnlich wie zuvor im Bodensee beobachtet; andererseits konnte im Mondsee, anders als im Bodensee, nur ein Cystentyp beobachtet werden, und ein für den Bodensee charakteristisches Frühjahrsmaximum der Cystenproduktion fehlt im Mondsee.

Die **Ciliaten** werden von uns auch **als Modellorganismen** für die experimentelle Bearbeitung allgemeiner ökophysiologischer Fragestellungen eingesetzt. Im Berichtszeitraum wurden die gemeinsam mit D.J.S. Montagnes und S. Kimmance von der Universität Liverpool durchgeführten Arbeiten zur Untersuchung des gleichzeitigen Einflusses von Temperatur und Nahrungsangebot auf die Wachstums-

und Überlebensraten des Ciliaten *Urotricha farcta* mit der Einreichung des Manuskriptes vorläufig abgeschlossen (Weisse, Stadler, Lindström, Kimmance & Montagnes). Untersucht wurde hierbei u.a., wie sich der zum Überleben benötigte Nahrungsbedarf bei ansteigender Temperatur, wie sie z. B. angesichts der globalen Klimaerwärmung in unseren Seen zu erwarten ist, verändert. Wir konnten zeigen, dass die beiden Umweltfaktoren interagieren und dass diese Effekte nicht-linearer Natur sind. Wichtig ist vor allem, dass eine relativ geringfügige Temperaturerhöhung um ca. 3 °C jenseits des Temperaturoptimums der Art die zum Überleben benötigten Nahrungskonzentrationen drastisch erhöhen kann.

Experimentelle Untersuchungen an Ciliaten mit herkömmlichen Methoden erfordern zeitaufwendige mikroskopische Zählungen und Zellmessungen, die z. B. die Probennahmefrequenz begrenzen und erhebliche Einschränkungen bezüglich der statistischen Genauigkeit der erzielten Ergebnisse bedingen. Wir haben deshalb in unserer Arbeitsgruppe eine **neue durchflusscytometrische Methode** entwickelt, die es gestattet, mehrere tausend Einzelzellen mit hoher Genauigkeit in kurzer Zeit zu messen (Lindström et al. 2002³). Diese Methode quantifiziert Ciliaten in fixierten Proben. Es ist für viele experimentelle Untersuchungen jedoch wünschenswert, Einzelzellen lebend zu sortieren und zu isolieren, um klonale Kulturen anlegen zu können. Es ist uns im Berichtszeitraum bei drei von vier untersuchten Ciliatenarten gelungen, Einzelzellen nach der Zellsortierung mit dem Durchflusscytometer in Gewebekulturplatten anzuzüchten (Lindström et al., in Vorb.).

Das Durchflusscytometer war auch für die Untersuchung der Eignung der Picocyanobakterien als Bioindikatoren für anthropogene Verschmutzung im Rahmen der interdisziplinären "Traunsee-Studie" (s. S. 11) mit Erfolg eingesetzt worden. Diese Arbeiten wurden im Berichtszeitraum mit der Einreichung des Manuskripts abgeschlossen (Weisse & Mindl).

Vorschau für 2002 und Planung für 2003

- Publikation der Ergebnisse des Cystenprojektes (Müller, Stadler & Weisse).

³ Lindström, E.S., T. Weisse & P. Stadler (2002): Enumeration of small ciliates in culture by flow cytometry and nucleic acid staining. J. Microbiol. Meth. 49: 173-182 (s. Fußnote a. S. 23)

- Publikation der Untersuchung zu den klonalen ökophysiologischen Unterschieden bei *Coleps spetai* und *Rimostrombidium lacustris* (Weisse & Lettner)
- Publikation der Experimente zur durchflusscytometrischen Einzelzellsortierung von Ciliaten (Lindström, Stadler & Weisse).
- Vorbereitung der Publikation der Ergebnisse zur saisonalen Dynamik und morphologischen Diversität der Picocyanobakterien (gemeinsam mit N. Crosbie)
- Untersuchung des Einflusses der Nahrungsqualität auf bioenergetische Kenngrößen von *Urotricha farcta* (gemeinsam mit D.J.S. Montagnes, Univ. Liverpool)
- Anpassung des Durchflusscytometers für die Messung der bakteriellen Abundanz und Unterscheidung bakterieller Großgruppen (gemeinsam mit J. Gasol, Institut de Ciències del Mar, Barcelona, und M. Hahn)
- Vorbereitung einer europäischen Initiative mikrobieller limnischer Ökologen zur Einreichung eines gemeinsamen Projektantrages im 6. Rahmenprogramm der Kommission der EU (gemeinsam mit M. Hahn, J. Boenigk, K. Simek, J. Gasol und vielen weiteren Fachkollegen in Österreich und im europäischen Ausland)

Komplexität der Interaktionen zwischen Jungfischen, Makrozooplankton und Phytoplankton in Pelagiallebensräumen

Die Arbeitsgruppe Fischökologie (J. Wanzenböck & K. Maier, mit G. Tischler, B. Lahnsteiner und weiteren Examenskandidaten und Gästen) untersucht primär die Interaktionen zwischen Populationen bzw. funktionellen Gruppen unterschiedlicher trophischer Ebenen: Fische – Crustaceenplankton – Phytoplankton (letztere in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Algenökologie) und deren ökophysiologische Konsequenzen. Um den Fraßdruck einer ganzen Population von Jungfischen zu bestimmen und dessen Auswirkung auf die zeitliche Dynamik des Crustaceenplanktons abzuschätzen, muß einerseits die mittlere Konsumationsrate eines Jungfisches *in situ* in Abhängigkeit von Temperatur und Größe und andererseits die Abundanz der gesamten Jungfischpopulation exakt bestimmt werden (Dissertation: G. Tischler). Die Abundanzbestimmung der pelagischen Jungfischpopulation (hauptsächlich Barsche) eines mesotrophen Sees (Wallersee,

Salzburg) stand im Vordergrund der Untersuchungen der letzten Jahre. Durch die Entwicklung einer innovativen Quantifizierungsstrategie, basierend auf einer Kombination von Schub- und Ringwadenfängen (im Jahr 2000 publiziert), konnte eine fundierte Basis für die weitere Untersuchung erarbeitet werden. Im Jahr 2001 stand daher die Weiterentwicklung der Methode zur Freßratenbestimmung von Jungfischen im Vordergrund. Dafür wurden einerseits diurnale Muster der mittleren Nahrungsmenge der Jungfische im See zu mehreren Untersuchungsterminen bestimmt (Beispiel in Abb. 7) und andererseits die Erneuerungsrate dieser mittleren Nahrungsmenge in begleitenden Laborexperimenten untersucht.

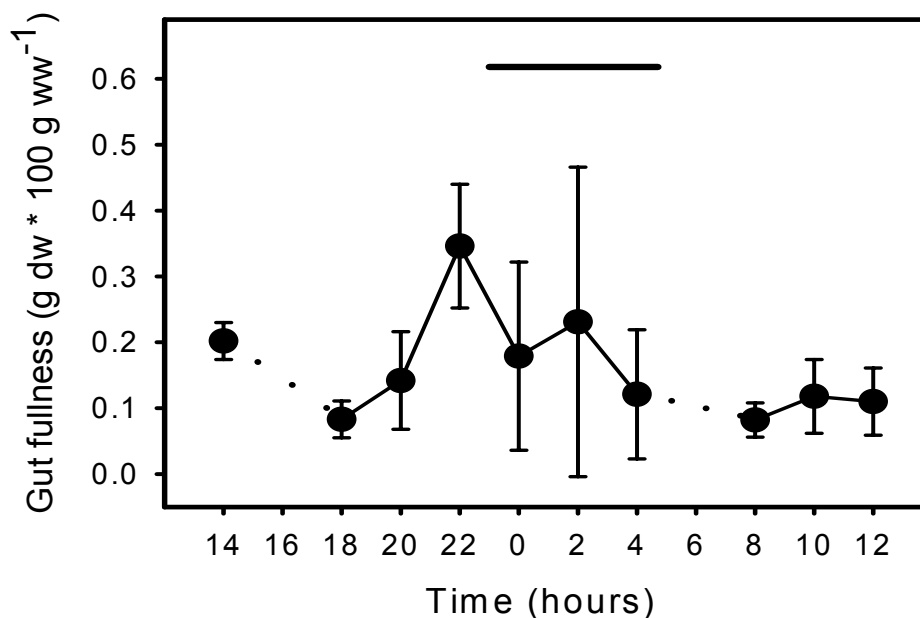


Abb. 7. Variabilität im Darmfüllungsgrad (Geometrisches Mittel, \pm 95% Konfidenzintervall, $n=10$) von 0+ Barschen innerhalb eines 24-Stunden-Tages im Wallersee. Der horizontale Balken zeigt die Nachtstunden an (Tischler & Wanzenböck, Manusk. einger.)

Zur Bestimmung der Erneuerungsrate wurde ein innovativer Ansatz gewählt, indem anstatt der bisher verwendeten Darmentleerungsmodelle ein Darmpassagemodell unter konstanter Futteraufnahme entwickelt wurde. Die Ergebnisse dieser Laborexperimente, in denen die Darmpassagezeit in Abhängigkeit von der Fischgröße und der Wassertemperatur untersucht wurde, sind in der Abbildung 8 dargestellt. Ein Manuskript mit diesen Erkenntnissen wurde zur Publikation

eingereicht (G. Tischler & J. Wanzenböck). Die Finanzierung des Dissertationsprojektes von G. Tischler erfolgt über ein DOC - Stipendium der ÖAW.

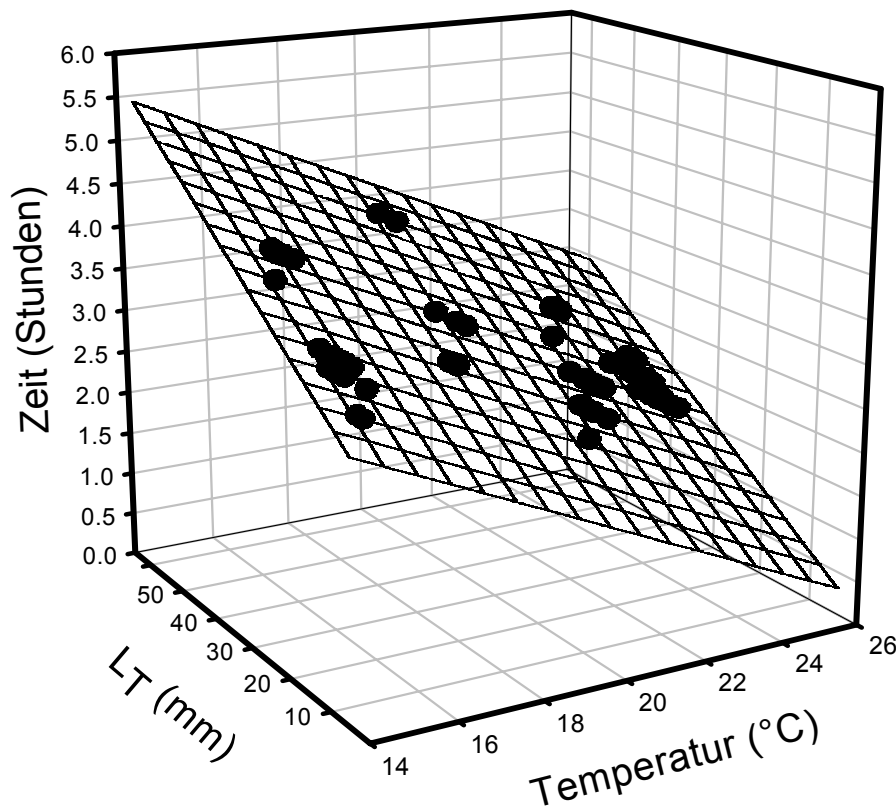


Abb. 8. Abhängigkeit der Darmpassagezeit (Stunden) von der Temperatur (°C) und der Totallänge (L_T , mm) (Tischler & Wanzenböck, Manusk. einger.).

Begleitet wurden die Laboruntersuchungen von Experimenten der Gastwissenschaftler Dr. Anna Pasternak und Dr. Victor Mikheev aus Moskau. Ihre Experimente prüften verschiedene Hypothesen zur Erklärung der diurnalen Muster in der Nahrungsaufnahme und der damit verbundenen Selektivitätsmuster, wie sie Jungbarsche im See zeigen. Konkret wurde die Größenselektivität von Jungbarschen und Rotaugen auf Daphnien in Abhängigkeit von Lichtstärke und möglichen Signalen potentieller Freßfeinde (Kairomone bis optischer Kontakt) untersucht. Die Arbeiten befinden sich in der Auswertephase. Finanziert wurden die Projekte der Gastwissenschaftler vom ÖAW Austauschabkommen (Dr. A. Pasternak) bzw. vom

"Wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeitsprogramm" des ÖAD (Dr. V. Mikheev).

Zur weiteren Absicherung der Freßratenbestimmung wurde im Rahmen einer Diplomarbeit (Sylvia Hartl) ein zusätzlicher experimenteller Ansatz verfolgt: Unter kontrollierten Temperatur- und Größenverhältnissen von Jungbarschen wurde ihnen im Labor bekannte Futtermengen (*Artemia*-Nauplien) angeboten und die nach 24 Stunden übriggebliebene Futtermenge bestimmt. Die Studie befindet sich zur Zeit in der Auswertephase, es zeichnen sich aber gute Übereinstimmungen der mit unterschiedlichen Methoden (*in situ* bzw. experimentell) erhobenen Freßraten ab.

Neben den Freilandhebungen zur Abundanz und Nahrungsaufnahme der Jungfische im Wallersee wurden gleichzeitig auch die Populationsdynamik des Crustaceenplanktons (Diplomarbeit: Cornelia Krois, Betreuer: J. Wanzenböck) und die Phytoplanktodynamik (Diplomarbeit: Judith Ausserbrunner, Betreuer: K. Teubner und M. Dokulil) erhoben. Die Diplomarbeit von C. Krois wurde im Frühjahr 2001 abgeschlossen. Eine erste Zusammenschau der Ergebnisse von Jungfischen, Crustaceen- und Phytoplankton zeigt Abbildung 9.

Es zeigt sich ein erster Zusammenbruch der Daphnienpopulation gegen Ende Mai, wenn die Jungbarsche noch zu klein sind, um die Daphnien als Nahrung nutzen zu können. Allerdings sind die Chlorophyllkonzentrationen zu dieser Zeit minimal, was auf Ressourcenknappheit als Grund für den Daphnienzusammenbruch hindeutet. Weiters sind die Produktionsraten der Daphnien zu dieser Zeit ebenfalls minimal. Mitte Juni müsste eine Erholung der Daphnienpopulation erwartet werden, da die Chlorophyllkonzentrationen und die Produktionsraten der Daphnien wieder höhere Werte erreichen. Bei ähnlich hohen Chlorophyllkonzentrationen zu Beginn des August wächst die Daphnienpopulation ebenfalls deutlich. Auch die Qualität der Algen (Fressbarkeit) im Juni ist durchaus hoch (Diplomarbeit Ausserbrunner) und kann nicht den zweiten Zusammenbruch der Daphnien am 22. Juni erklären. Genau zu dieser Zeit werden die Daphnien aber zu einem Hauptbestandteil in der Nahrung der Jungbarsche, und dies bietet einen Hinweis auf eine mögliche top-down Kontrolle der Daphnien durch die Jungfische. Weitere Analysen der Produktions- und Mortalitätsraten der Daphnien sowie der Freßraten der Jungfischpopulation sollen diese Kausalanalyse erhärten.

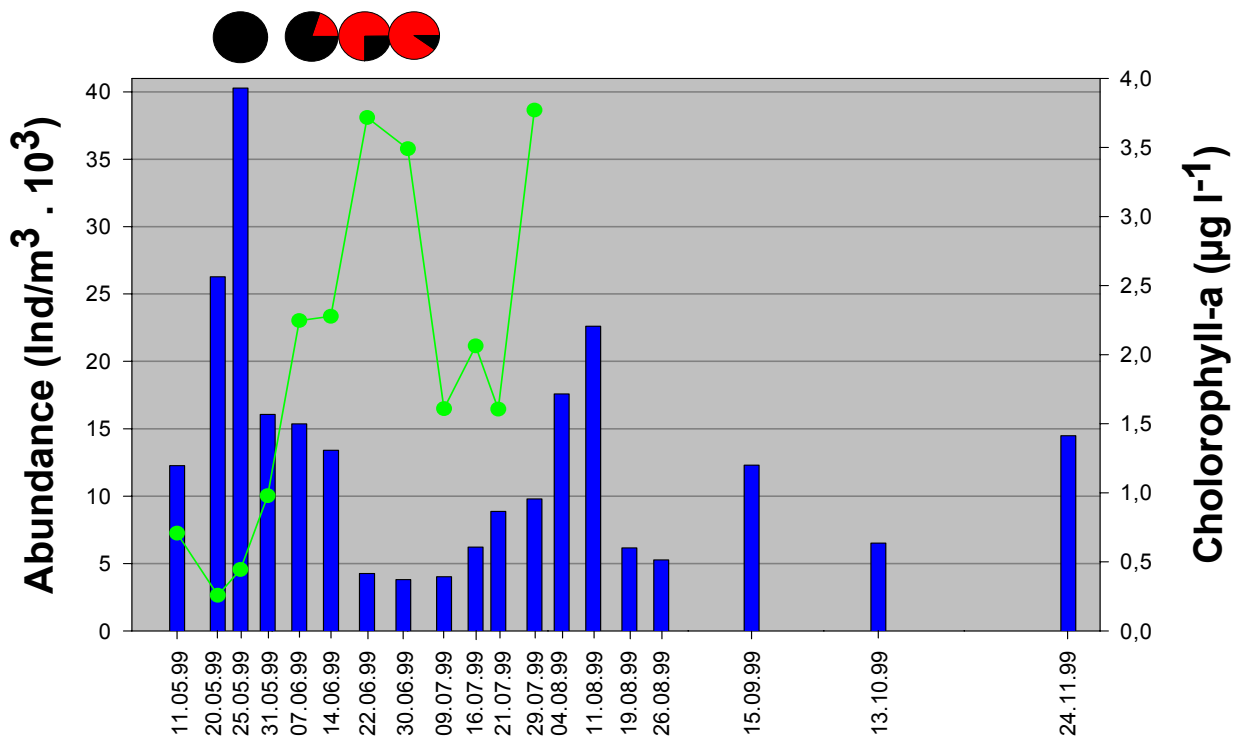


Abb. 9. Saisonale Dynamik der Daphnienpopulation im Wallersee (blaue Balken) und des Phytoplanktons (näherungsweise als Chlorophyll-a Gehalt dargestellt, grüne Punkte). Zusätzlich ist die Nutzung von Daphnien in der Nahrung der Jungbarsche (rote Anteile der Tortengraphiken) an vier Terminen dargestellt (Wanzenböck et al., unpubl.).

Auch die Diplomarbeit von B. Lahnsteiner (Untersuchungen zur räumlich-zeitlichen Verteilung von Larven und Eiern der Renken (*Coregonus lavaretus*, L. 1758) – eine Fallstudie an zwei österreichischen Seen) wurde im Frühjahr 2001 abgeschlossen. Ein Teil dieser Diplomarbeit wurde als Manuskript zur Publikation eingereicht (Lahnsteiner & Wanzenböck, submitted). In ihren Untersuchungen zeigten sich prägnant unterschiedliche Phänologien im Larvenauftreten in zwei Seen, in denen entweder nur eine Wuchsform vorkommt (Hallstättersee) oder zwei Wuchsformen im See vorhanden sind (Traunsee). Die Ergebnisse deuten auf zeitliche Ressourcenaufteilung der Wuchsformen im Larvenstadium hin, im Gegensatz zu ähnlichen Untersuchungen in amerikanischen Seen. Allerdings war bis jetzt eine Bestimmung der Wuchsformzugehörigkeit im Larvenstadium nicht möglich. Dies kann mit genetischen Untersuchungsmethoden erreicht werden und soll einen

weiterführenden Forschungsinhalt im Hinblick auf Entstehung (Artbildung) und Erhaltung der Diversität von Fischtaxa darstellen (siehe unten, Vorschau).

Die Bedeutung eines wichtigen Forschungsthemas der letzten Jahre, inwieweit Fischgemeinschaften als Indikatoren für den ökologischen Zustand von Seeökosystemen dienen können, reduzierte sich im Jahr 2001. Der personelle Wechsel von Mag. Hubert Gassner (Promotion Ende Januar 2002) zum Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde hatte auch eine Verlagerung des Forschungsthemas hin zu diesem Institut zur Folge. Ein gemeinsam organisierter Workshop im Jänner 2001, mit Teilnehmern aus Schweden, Finnland, Deutschland, England, Estland, Polen und Dänemark hatte die Erarbeitung eines gemeinsamen Projektantrages bei der Europäischen Union zum Ziel. Dieser Antrag (FISHPAN - Fish ecological status in lakes on a Pan-European scale) wurde in der Folge eingereicht, jedoch fand das Projekt keine Finanzierung.

Ein nationales Projekt mit ähnlichem thematischen Inhalt ("Typenspezifische Referenzbedingungen für die integrierende Bewertung des ökologischen Zustandes stehender Gewässer Österreichs gemäß der EU-Wasserrahmenrichtlinie" – Gesamtprojektleitung M. Dokulil, hier soll nur der Teil "Fische" unter Leitung von J. Wanzenböck betrachtet werden) wurde im Jahr 2001 beendet. Über eine eventuelle Fortsetzung des Projektes wird zur Zeit verhandelt.

Vorschau für 2002 und Planung für 2003

Falls es zu einer Fortsetzung des Projektes "Typenspezifische Referenzbedingungen für die integrierende Bewertung des ökologischen Zustandes stehender Gewässer Österreichs gemäß der EU-Wasserrahmenrichtlinie" kommt, wird dieses voraussichtlich für den Bereich Fische hauptverantwortlich von H. Gassner (nunmehr Bundesamt für Wasserwirtschaft) durchgeführt werden. Die Arbeitsgruppe Fischökologie am Limnologieinstitut der ÖAW soll weiterhin in diesem Bereich, vor allem beratend, kooperieren.

Prioritär wird 2002 und 2003 weiterhin an den Interaktionen zwischen Jungfischen und Crustaceenplankton gearbeitet werden. Geplante Untersuchungen wurden schon 2001 mit der Einreichung eines Projektantrages beim Österreichischen Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung vorbereitet. Die Finanzierung des geplanten Projektes mit dem Titel: "Individual-based analysis of ontogenetic shifts in

habitat use and trophic relationships of age-0 perch (*Perca fluviatilis*)“ ist aber noch nicht endgültig gesichert. Unabhängig davon sollen 2002 weitere Experimente zur Größenselektivität und Raubdruck der Jungbarsche auf das Crustaceenplankton stattfinden. Auch sollen Freilandarbeiten, in sehr eingeschränktem Umfang, bezüglich der Echolotmethodik als Absicherung der Jungfischquantifizierung durchgeführt werden.

Dem Forschungsfeld zur Ressourcenaufteilung von verschiedenen Coregonenformen im Larvenstadium und deren Identifizierung durch genetische Methoden soll zukünftig mehr Augenmerk geschenkt werden. Erste Vorarbeiten in Kooperation mit R. Kurmayer sind gerade im Laufen. Darüber hinaus soll zu diesem Thema ein Projektantrag entwickelt werden, der im Erfolgsfall 2003 zur Umsetzung gelangen soll.

Ökophysiologische Untersuchungen zur Phosphataufnahme und zur Adaptation des Phosphataufnahmesystems bei Cyanobakterien

Neben einer physiologischen Charakterisierung des Phosphataufnahmeverhaltens einer Methionin-auxotrophen Mutante der Blaualge *Anabaena variabilis* (Met 38), die in Abwesenheit von Nitrat und Methionin keine Heterocysten zu bilden vermag (hier hört die Differenzierung von vegetativen Zellen beim Stadium der Proheterocysten auf), wurden theoretische Studien über die Informationsverarbeitung von Umweltänderungen durch den bakteriellen Stoffwechsel durchgeführt (G. Falkner). Die Untersuchungen der Met 38 erfolgte in Zusammenarbeit mit R. Falkner und D. Kleiner (Univ. Bayreuth), die theoretischen Studien wurden mit Hilfe der Netzwerk-Thermodynamik gemeinsam mit K. Plätzer (Univ. Salzburg) und R. Thomas (INSERM; Necker Paris) vorgenommen.

Die Met 38-Mutante war für uns zunächst deshalb interessant, weil dieser Organismus auch in Gegenwart von Methionin nicht mehr in der Lage ist, sich wie der Wildtyp an Phosphatfluktuationen anzupassen. Auch hier zeigte sich, dass sich eine Punkt-Mutation in einem bestimmten Stoffwechselweg in unvorhersehbarer Weise auf ganz andere Stoffwechselwege auswirken kann. Deletionsmutanten sind daher für eine molekulare Analyse des adaptiven Verhaltens von Organismen (und

damit auch der organismischen Informationsverarbeitung über Umweltänderungen) nur von geringem Wert. Ähnliche Beobachtungen wurden schon in den vergangenen Jahren mit einer *Synechococcus* Mutante (SphX) gemacht, bei der das periplasmatische Bindungsprotein in der Zellwand "ausgeknockt" worden war. Der Verlust dieses Bindungsproteins führte dazu, dass das photosynthetische Elektronen-transportsystem im Inneren der Zelle völlig umgebaut wurde (Falkner, R. et al., in Vorbereitung). Wesentlich mehr Informationen über die Verarbeitung und Speicherung von Umweltinformationen im metabolischen Netzwerk konnten wir durch Simulationen des adaptiven Verhaltens mit Hilfe der Netzwerk-Thermodynamik gewinnen. Ihnen galt im Jahr 2001 unsere besondere Aufmerksamkeit, zumal die experimentelle Arbeit durch einen Mangel an qualifizierten Mitarbeitern vorerst weitgehend zum Erliegen gekommen ist.

Bekanntlich kommt es in einem oligotrophen Gewässer nur zu einer unregelmäßigen Zufuhr von Phosphat, was zu einer Aktivierung der Phosphataufnahmekapazität des Phytoplanktons führt. Unter diesen Bedingungen wird jede Erhöhung der externen Phosphatkonzentration durch die gesteigerte Aufnahmeaktivität der Phytoplankton-'Community' in einen Puls umgewandelt, an den sich dann jede Zelle in Abhängigkeit von Expositionsdauer und Wachstumsvorgeschichte so anpaßt, dass sie mit der während der Pulse (in Form von Polyphosphaten) gespeicherten Menge kontinuierlich wachsen kann. Dies erfordert ein gewisses antizipatorisches Potential: Einerseits darf nicht zu viel gespeichert werden, weil sonst die Zelle platzt. (Hier spielt die "Erinnerung" an die vorher gespeicherte Phosphatmenge eine wichtige Rolle. Ein derartiges "Gedächtnis" ist nötig, weil ein direkter regulatorischer Einfluß der Polyphosphatgranula auf die Aktivität des Phosphatcarriers nicht möglich ist). Andererseits muß die bei den Pulsen gespeicherte Phosphatmenge für eine Wachstumsrate ausreichen, die dann erst später auf Grund der gespeicherten Phosphatmenge von der Zelle eingestellt wird. Das dafür nötige antizipatorische "decision making" über die während der Pulse zu inkorporierende Phosphatmenge beruht auf einer komplexen Informationsverarbeitung, die höchst unzureichend verstanden wird. Im folgenden sollen kurz die Probleme dargestellt werden, mit denen wir bei einer Modellierung dieser Informationsverarbeitung konfrontiert sind:

Im Verlauf der Neuanpassung an eine transiente Erhöhung der externen Phosphatkonzentration geht das Phosphataufnahmesystem bei der Blaualge *Anacystis nidulans* innerhalb von Minuten in einen Operationsmodus über, bei dem während der Aufnahme so wenig Energie wie möglich dissipiert wird. Nach dem Absinken der externen Phosphatkonzentration auf den Schwellenwert, bei dem die Aufnahme aus energetischen Gründen zum Erliegen kommt, bleiben die physiologischen Eigenschaften, die für einen ökonomischen Operationsmodus verantwortlich waren, noch längere Zeit erhalten und spiegeln somit in gewisser Weise die Charakteristika des vorherigen Anpassungsvorganges wider. Kommt es dann im nächsten Puls zu einer Neuanpassung, so wird diese von den Eigenschaften des vorher angepaßten Zustandes beeinflusst, und zwar so, dass die dadurch resultierende Aufnahme für das weitere Wachstum vorteilhaft ist. Wie das zu modellieren ist, ohne dass Eigenschaften des zukünftigen Wachstums in den vorherigen Anpassungsprozeß einprogrammiert werden (gleichsam als *Finalursachen* im Sinne von R. Rosen), ist uns noch nicht ganz klar. Für die organismische Informationsverarbeitung ist diese Frage aber von zentraler Bedeutung, denn über diesen Mechanismus wird Information über die Art der Anpassung von einem adaptiven Ereignis zum nächsten übertragen, so dass das Anpassungsgeschehen einer ganz bestimmten Historizität unterliegt.

Die Problematik ist aber noch etwas verwickelter. Unsere Studien mit *Anabaena variabilis*. (gem. mit R. Falkner) haben nämlich gezeigt, dass zumindest bei dieser filamentösen Alge die Informationsübertragung von Puls zu Puls noch wesentlich differenzierter abläuft, denn hier können in die Anpassung an Phosphatpulse noch zusätzliche Informationen über andere Umweltänderungen "eingeschrieben" werden (z.B. Lichtintensität, Populationsdichte, etc.). Die in diesem Fall ausgebildeten adaptierten Zustände sind dann wesentlich langlebiger als bei *A. nidulans*. Die oben beschriebene Historizität kann sich auf mehrere Tochtergenerationen erstrecken, auch wenn diese unter völlig identischen Bedingungen kultiviert worden waren. Die bisherigen Beobachtungen suggerieren, dass sich in diesem Fall zwei oder mehrere energiekonvertierende Subsysteme der Zelle, also z.B. das photosynthetische Elektronentransportsystem und das Phosphataufnahmesystem, während der Anpassung an die gleichzeitig "erfahrenen" Milieuänderungen auch in einer interdependenten Weise aneinander anpassen (interdependent auch deshalb, weil

die Phosphataufnahme von der Photophosphorylierung und diese vom photosynthetisch Elektronentransportsystem abhängt). Bei diesem Vorgang entsteht ein Ensemble von aufeinander abgestimmten Subsystemen, das sogar bei komplexeren Umweltänderungen eine für den Organismus sinnvolle Anpassung ermöglicht. Ein Modell dieses Vorganges muß abbilden, wie sich mehrere Subsysteme gleichzeitig so ändern, dass eine funktionelle Integration auf einen Endzustand hin stattfindet, wobei eine angepaßte Funktionsweise der Subsysteme erst stattfindet, wenn dieser Endzustand erreicht ist. Mit anderen Worten, auf dem Weg zu einem funktionierenden Ganzen sollte auch im Modell die Veränderung jedes der beteiligten Subsysteme die Veränderung der anderen Subsysteme widerspiegeln. Diese Interdependenz der Elemente eines Netzwerks von energiekonvertierenden Subsystemen der Zelle verhindert ein Verständnis adaptiver Vorgänge auf der Basis von linear ablaufenden Kausalketten. Zur Lösung dieses Problems sind unkonventionelle Denkansätze erforderlich, die von uns erprobt werden.

Untersuchungen zur Struktur und Diversität des Flussbenthos

Die Beziehung der Struktur der Lebensgemeinschaft von Wenigborstern (Oligochaeta, Annelida) und hydrophysikalischer Faktoren in einem großen Fluss

In diesem Themenbereich wurden neben der Biodiversität, ausgedrückt durch den Artenreichtum und der Verteilung der Individuen auf die Arten (Evenness), als strukturbeschreibende Parameter räumliche Ressourcen-Breiten und – Überlappungen, die räumliche Verteilung der Arten, sowie deren räumliche und zeitliche Persistenz verwendet (U. Humpesch, gem. mit C. Fesl). Die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchung (Abb. 10) sind:

- Die Zunahme der Sedimentumlagerung und der Fließgeschwindigkeit führen zu einer Habitatinstabilität, die eine Abnahme der Abundanz und des Artenreichtums bedingt. Die sog. H'-Biodiversität, eine Kombination aus Artenreichtum und Evenness, ist bei geringerer Habitatstabilität ebenfalls geringer.
- Abnehmende Stabilität des Lebensraumes geht mit einer verstärkten zeitlichen und räumlichen Umordnung in der Artenzusammensetzung einher (geringere Persistenz):

- Durch die Zunahme der Heterogenität des Lebensraumes nehmen die Evenness sowie die räumliche Nischenbreite und -überlappung ab, während die räumliche Aggregation zunimmt.
- Unter den funktionellen Ernährungstypen der Wenigborster ist der Prozentsatz der Besammler (Collector-Gatherer) im heterogenen Substrat höher, während die Weidegänger (Grazer) eine homogenere Substratzusammensetzung bevorzugen.
- Das Vorkommen von Räubern steht mit der Korngröße in Zusammenhang.

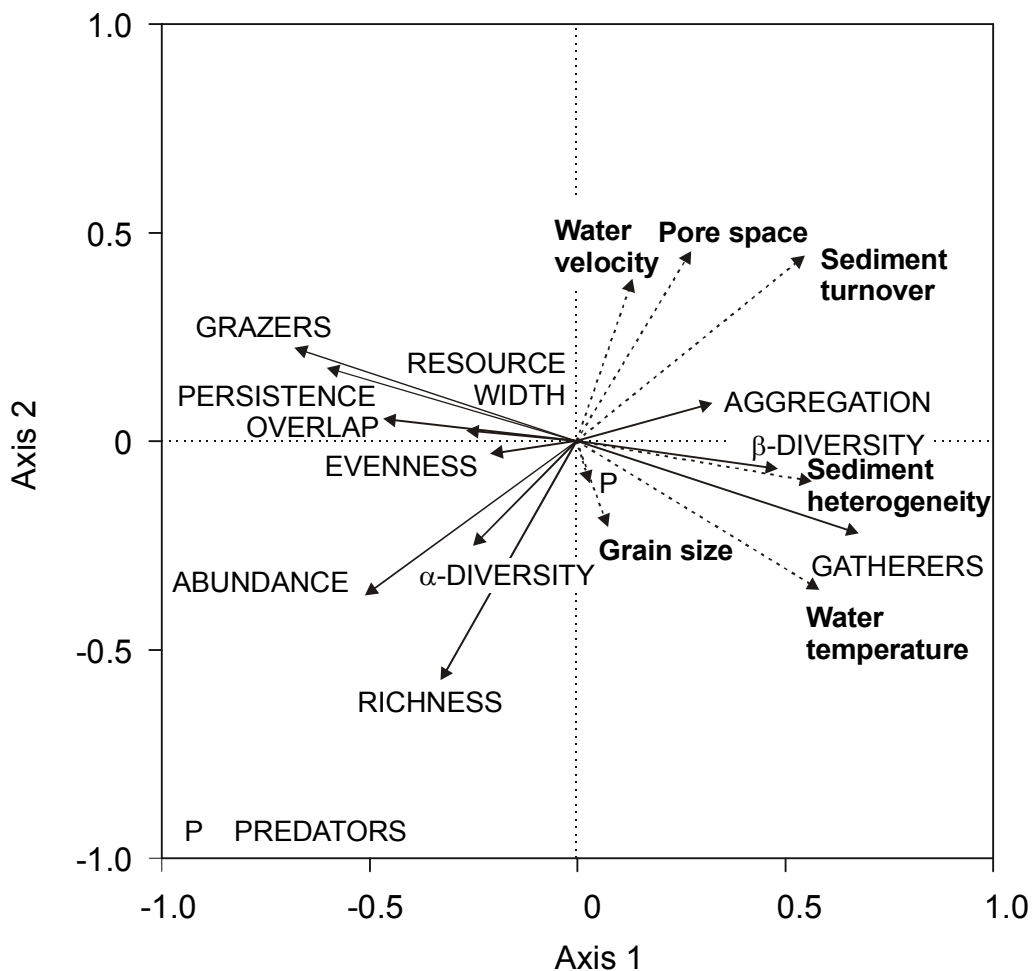


Abb. 10. Darstellung der Zusammenhänge zwischen den Umweltfaktoren (fett) und verschiedenen Kenngrößen der Oligochaeten-Lebensgemeinschaft an Hand der ersten beiden Achsen einer RDA ("Redundancy")-Analyse. Die Länge der Pfeile gibt die relative Bedeutung der einzelnen Faktoren an. Pfeile, die in die gleiche Richtung zeigen, weisen auf positive, solche, die in entgegengesetzte Richtungen zeigen, negative Zusammenhänge hin (Fesl, C & Humpesch, U.H., Manusk. einger.).

Taxonomie von Ephemeropteren

Erstmals seit Schoenemunds Eintagsfliegen(Ephemeroptera-)-Bestimmungsschlüssel aus dem Jahre 1930 (Dahl, F. Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, 19. Teil) wurde anhand von Eistrukturen, Larven- und Adultmerkmale ein Bestimmungsschlüssel für die 141 "Eintagsfliegenarten Zentraleuropas" erstellt (Bauernfeind & Humpesch 2001). Dieser Schlüssel stellt u.a. eine Grundlage für die Untersuchung der Biodiversität dieser wichtigen benthischen Tiergruppe dar. Darüber hinaus befasst sich ein weiteres Kapitel des Buches mit der Ökologie dieser Tiergruppe, und zwar ihrem Lebensraum, ihren Lebensgewohnheiten und ihrem Ernährungsverhalten. Weiters werden das Eischlüpfen, das Larvenwachstum (inkl. Biomasse und Produktion) und die Lebenszyklen (inkl. das Schlüpfen der Adulten, die Flugzeit, das Flugverhalten und die Kopulation) dargestellt. Schließlich wird die Fekundität, das Eiablageverhalten und die Eientwicklung ausführlich beschrieben.

Angewandte Aspekte

Unter dem Titel „Die Auswirkung von Industrieabwässer auf die ökologische Funktionsfähigkeit eines tiefen, oligotrophen, alpinen See (Traunsee, Österreich) wurden die Teile „Makrophyten“, „epiphytische Invertebraten“ und „Sediment und Makrozoobenthos“ bei der Zeitschrift „Water, Air und Soil Pollution“ eingereicht (Humpesch et al.; Zusammenfassung siehe Jahresbericht 2000).

Die vom BMLuF, UuW in Auftrag gegebene Studie „Typische Referenzbedingungen für die integrierende Bewertung des ökologischen Zustandes stehender Gewässer gemäß der EU-Wasserrahmenrichtlinie, Modul Makrozoobenthos“ wurde im Berichtszeitraum abgeschlossen.

Vorschau für 2002 und Planung für 2003

Im Rahmen der von der MA 7 – Kultur, Wissenschafts- und Forschungsförderung geförderten Studie „Erhalt der Biodiversität der Bodentiere in der freien Fließstrecke der Donau im Kulturräum Wien“ wird die Analyse der Daten über das Makrozoobenthos in Hinblick auf Biodiversität, Stochastizität und Lebenszyklen fortgesetzt.

Ein FWF-Projekt mit dem Titel „Fraktale Geometrie und Skalierung in benthischen Ökosystemen“ wurde eingereicht (U. Humpesch):

Obwohl fraktale Geometrie bereits in verschiedenen Bereichen der Ökologie, wie in der Pflanzen- und Landschaftsökologie, seit längerem angewandt wird, hat ihre Miteinbeziehung in Untersuchungen benthischer Artengemeinschaften im Hinblick auf Muster und Strukturbildungen erst kürzlich begonnen. Fraktale Modelle können dazu verwendet werden, Beziehungen zwischen der Verteilung von Artengemeinschaften, Populationsdichten und der Körpermasse und der Variation und Heterogenität von Umweltfaktoren zu quantifizieren. Nur wenige Studien in Fließgewässersystemen haben Aspekte räumlicher Skalenabhängigkeit und Selbstähnlichkeit in der Verteilung von Organismen unterschiedlicher Körpergröße behandelt. Die Körpermasse beeinflusst die energetischen Ansprüche eines Organismus, dessen potentielle Ressourcennutzung und die Wahrscheinlichkeit gefressen zu werden. Die Existenz einer allgemeinen Beziehung zwischen Populationsdichte und Körpergröße in benthischen Tiergesellschaften kann auf nicht-metabolische Zusammenhänge wie Habitatkomplexität zurückgeführt werden. In diesem internationalen Forschungsprojekt (Partner: Dr. J. Schmid-Araya, University of London) sollen die Auswirkungen der Substratoberflächenheterogenität und deren fraktale Eigenschaften auf die Körpergrößenverteilung meio- und makrobenthischer Lebensgemeinschaften von Invertebraten und Testaceen untersucht werden. In vier Bächen unterschiedlicher Ordnungszahl, die jeweils in zwei geographisch separierten Bereichen zu analysieren sind, wird die Hypothese getestet, ob die Skalierung der Populationsdichte/Körpermasse Beziehung über verschiedene Lebensgemeinschaften hinweg konvergiert. Weiters beabsichtigen wir zu untersuchen, ob die Beziehung zwischen Körpergröße und Populationsdichte in benthischen Tiergesellschaften von lokalen, regionalen und geographischen Beobachtungsskalen beeinflusst wird. Die Nachhaltigkeit dieses Projektes liegt in einem verbesserten Verständnis der Beziehung zwischen der Organisation von Lebensgemeinschaften und der Habitatstrukturierung in Fließgewässern begründet. Daraus resultierend kann eine Hebelwirkung für das Management von Fließgewässern erwartet werden (beantragte Mittel für 2 Jahre Euro 327.779,49).

Für die Studie „Typische Referenzbedingungen für die integrierende Bewertung des ökologischen Zustandes stehender Gewässer gemäß der EU-

Wasserrahmenrichtlinie“, Modul Makrozoobenthos, ist eine Phase II in Planung, basierend auf folgender Ausgangslage und folgenden Projektzielen:

Die im Juli 2000 in Kraft getretene EU-Wasserrahmenrichtlinie verpflichtet die Mitgliedsstaaten zur typspezifischen Bewertung von Oberflächengewässern. Im Rahmen der Phase I des Projekts „Typspezifische Referenzbedingungen für die integrierende Bewertung des ökologischen Zustandes stehender Gewässer Österreichs gemäß der EU-Wasserrahmenrichtlinie“ wurde eine **vorläufige Typisierung** von Seen mit einer Oberfläche > 0.5 km² **anhand abiotischer Parameter** vorgenommen („*a priori* classification“ *sensu* Gerritsen *et al.* 1998⁴).

Aufgrund der enormen Wissensdefizite war es im Rahmen der Phase I des genannten Projekts nicht möglich, eine sichere Zuordnung benthischer Lebensgemeinschaften zu den vorläufigen Seetypen zu treffen („*a posteriori* classification“). Sehr wohl konnten jedoch Abhängigkeiten einzelner benthischer Tiergruppen von abiotischen Parametern sowie Unterschiede im Zoobenthos verschiedener Seen aufgezeigt werden. Einige der vorläufig aufgestellten Seetypen ließen sich im Zoobenthos sehr gut nachvollziehen. Eine gesicherte Überprüfung, ob sich die Typisierung anhand abiotischer Parameter auch in der organismischen Besiedlung widerspiegelt, steht jedoch noch aus.

Zur Beantwortung dieser Frage ist es unerlässlich, zumindest die größten Wissenslücken über das Zoobenthos von Seen zu schließen. Erst eine bessere Datenlage wird eine typspezifische Bewertung von Seen anhand ihrer benthischen Besiedlung ermöglichen (geplante Auftragssumme für 2 Jahre Euro 153.190,35).

Biodiversität der Meio- und Makrofauna des Grundwassers

Während der letzten Jahre nahm das Interesse für subterrane Organismen stark zu, wobei insbesondere die Frage der Diversität der Subterranafauna im Vergleich zur oberirdischen Fauna im Mittelpunkt stand. Einige Spezialisten, die nur die Artenzahl berücksichtigten, bezeichneten die Diversität der Meio- und Makrofauna des Grundwassers als verhältnismäßig gering im Vergleich zu jener der Seen und Meere,

⁴ Gerritsen, J. R. et al. (1998) Lake and Reservoir Bioassessment and Biocriteria. Technical Guidance Document. United States Environmental Agency, Office of Water, Washington DC.

was auf den überwiegend oligotrophen Charakter der unterirdischen Lebensräume zurückgeführt werden kann.

Neben der Artenzahl haben wir (D. Danielopol mit P. Pospisil und Gästen) in Diversitätsstudien aber auch den Wert vieler phylogenetischer Linien berücksichtigt, die in Oberflächengewässern selten vorkommen, im Grundwasser aber oft mit vielen neu entdeckten Arten vertreten sind. Unter diesem Gesichtspunkt kann die taxonomische und/oder phylogenetische Diversität der subterranean Meio- bzw. Makrofauna durchaus Werte erreichen, die mit jener der Oberflächengewässer vergleichbar sind, wobei die wissenschaftliche Bedeutung dieser Fauna außerordentlich hoch ist. Die hohe taxonomische bzw. phylogenetische Diversität der Grundwasserfauna unterstreicht auch die Notwendigkeit ihres Schutzes in Nationalparks analog zum Schutz der besser bekannten Oberflächenfauna. Danielopol und Pospisil (2001) verwendeten die Copepoda Cyclopoida als Beispiel und berechneten die Diversität unter Verwendung der Delta und Lambda Diversitätsindices von Clarke und Warwick. Für diese Untersuchung wurde die Fauna des Nationalparks Donauauen verwendet, welcher nach derzeitigem Wissensstand 53% der österreichischen Cyclopidenfauna umfasst. Über einer Fläche von 0,8 km² war die Artenvielfalt der Grundwassercyclopidenfauna gleich hoch wie in den Oberflächengewässern des Gebietes. Die Anzahl reiner Grundwasserarten (Stygobionten) war höher als in zwei anderen "Diversitäts-Hotspot-Gebieten", nämlich in den Postojna Planina-Höhlen in Slowenien und in Moulis in Südfrankreich.

Zu einer bereits früher erstellten Studie über eine andere Copepodengruppe im Nationalpark Donauauen (Lobau), den Harpacticiden, wurde eine Vergleichsstudie mit Daten aus Südfrankreich durchgeführt. In beiden Fällen wurde festgestellt, dass der Ursprung der hohen Diversität in den Bereichen liegt, in denen epigäische und hypogäische Ökosysteme ein Mosaik von Habitaten mit höheren Konnektivitätseigenschaften bilden. Die Donauauen im gleichnamigen Nationalpark stellen ein gutes Beispiel für dieses Konnektivitätsprinzip dar, welches zur Entstehung einer hohen taxonomischen Diversität der Grundwasserfauna führt, wie unsere langjährigen Studien in diesem Gebiet dokumentiert haben. Diese Studien werden im europäischen Maßstab fortgesetzt durch die Diplomarbeit von Sandra Mayrhofer (Universität Wien), welche die taxonomische Diversität der Copepoda und Isopoda verschiedener Regionen auf der Basis des Katalogs "Stygofauna Mundi" von L. Botosaneanu berechnet.

Mit Prof. Dr. A. Baltanas (UAM Madrid) und Prof. Dr. J. Linhart (Universität Salzburg) entwickelten wir eine neue morphometrische Methode, die auf den B-Splines basiert. Sie wird für die Beschreibung topologischer Beziehungen bestimmter Carapaxstrukturen sehr nützlich sein. Unsere Methode ähnelt der sog. Theta-Rho Procrustes- Technik, die wir auch mit viel Erfolg zur morphologischen Beschreibung rezenter und fossiler Ostracoden und für paläoökologische Rekonstruktionen verwenden. Zusammen mit Mag. Barbara Lahnsteiner begannen wir in Mondsee mit lokalem Material diesen neuen Ansatz zu testen .

Zusätzlich arbeiteten D. Danielopol und einige internationale Kollegen an der weltweiten Revision der Ostracoden-Gattungen *Cryptocandona* (Zusammenarbeit mit Dr. T. Namiotko, Univ. Gdansk, Dr. Cl. Meisch, Musée d'Histoire naturelle Luxembourg, Drd Z. Gido, Univ. Debrecen) und *Microceratina* (Kooperation mit Prof. Dr. K. Wouters, Royal Belgium Institute of Natural Sciences, Brüssel, Dr. W. Humphreys, Western Australian Museum of Natural Science, Perth) als auch an der kladistischen Analyse der Superordnung Peracarida (Zusammenarbeit mit Prof. Dr. I. Tabacaru, Inst. Seologie „E.G. Racovitza“ Bukarest). Wesentliche Ergebnisse dieser Zusammenarbeit wurden im Berichtszeitraum publiziert (Namiotko, T. & D.L. Danielopol 2001, Namiotko et al. 2001).

Ebenfalls veröffentlicht wurde die von unserer Arbeitsgruppe editierte zusammenfassende Darstellung "**Groundwater Ecology, a Tool for Management of Water Resources**", die die Themen des EU-Advanced Study Courses vom Herbst 1999 ausführlich behandelt und 6 Beiträge unserer Mitarbeiter enthält.

Vorschau für 2002 und Planung für 2003

Im Jahr 2002 sollen die im Vorhergehenden beschriebenen Untersuchungen fortgeführt und die Forschungsergebnisse publiziert werden. Dabei wird ein stärkeres Gewicht auf die Beschreibung neuer subterranean Ostracodenarten von Österreich, Kroatien und Spanien gelegt werden. Weiters wird an einem Key-Note Lecture zur Zukunftsentwicklung in der Grundwasserökologie und der Situation in Europa für die 5th International Conference on Environmental Future (Zürich, 2003) gearbeitet (D. Danielopol, Dr. C. Griebler, Univ. Tübingen, Dr. J. Notenboom RIUVM, Bilthoven).

Langzeiteinflüsse von Klima und Mensch auf Seen (Paläolimnologie)

Der Forschungsschwerpunkt der paläolimnologischen Arbeitsgruppe ist die Kalibrierung von Bioindikatoren (Diatomeen, Chrysophyceen) in Bezug auf klimagesteuerte Umweltfaktoren und der Wechselbeziehungen Klima/Mensch, sowie deren Modellierung und Anwendung auf Langzeitserien. Im Vordergrund steht die Klimavariation im Holozän in den östlichen Zentralalpen (Tauern). Das 2-jährige Projekt **"Temperatur und Eisbedeckung alpiner Seen als Klimasignale"** (R. Schmidt, C. Kamenik) wurde vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) genehmigt und mit 1. Juli 2001 begonnen. Da sich die globalen Klimaveränderungen in den hochalpinen Ökotonen verstärkt auswirken, stellen hochalpine Seen sensible Klimaindikatoren dar. Wassertemperatur und Eisbedeckung sind streng mit Wetter/Klima korreliert. Die Signifikanz des Einflusses dieser Umweltvariablen auf die Verteilung von Diatomeen und Chrysophyceen (Dauerstadien) in Gebirgsseen der Niederen Tauern wird derzeit mit Hilfe multivariater statistischer Methoden überprüft. Basis dafür sind ein Temperatur-Datensatz von Thermistoren, die in 45 Seen der Niederen Tauern während der letzten 3 Jahre exponiert wurden und parallel dazu die Erhebung der Abundanzen von Diatomeen und Chrysophyceen-Cysten in diesen Seen. Weitere Indikatorgruppen (Chironomiden, Cladoceren) wurden von Kooperationspartnern in Spanien und Polen (M. Rieradevall, Universität Barcelona; K. Szeroczyńska, Institut für Geowissenschaften, Warschau) erarbeitet. Die Erstellung der Transferfunktionen für diesen Kalibrier-Datensatz steht nun kurz vor dem Abschluss. Ein weiteres Ziel des genannten FWF-Projektes ist die Anwendung dieser Transferfunktionen auf Langzeitserien von Sedimentkernen und die Evaluierung der abgeleiteten Klimafaktoren auf zwei Schienen: (1) durch die multidisziplinäre Auswertung von datierten Sedimentkernen und (2) durch den Vergleich von Seen unterschiedlicher Höhenlage, jedoch von ein und demselben Einzugsgebiet. Zu (2) wurden Vorarbeiten (derzeit im Druck⁵) im Rahmen des schon abgeschlossenen **EU-Projektes CHILL10,000** geleistet. Für die letzten 7000 Jahre konnte eine Serie von Klimaoszillationen nachgewiesen werden, die sich mit Gletscherbewegungen in den

⁵ Schmidt, R., K.A. Koinig, R. Thompson & C. Kamenik. 2002. A multi proxy core study of the last 7,000 years of climate and alpine land-use impacts on an Austrian mountain lake (Unterer Landschitzsee, Niedere Tauern. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* (im Druck).

Ostalpen und mit Klimaschwankungen im Alpenraum und, auf größerer Skalierung, mit jenen des grönländischen Inlandeises korrelieren lassen. Einschränkungen ergeben sich aus der abgeleiteten relativ geringen Schwankungsamplitude der Lufttemperatur von ca. 2° Celsius während des Holozäns (letzten 10,000 Jahre), aus Interaktionen seeinterner Prozesse und des Einzugsgebietes und des frühen Einsetzens (ca. 3,500 vor heute) anthropogener Einflüsse in den Hochlagen der Tauern. Bemerkenswert, wenn auch nicht unerwartet, ist der Nachweis der engen Koppelung zwischen Klima und menschlicher Hochlagennutzung. Den engen Zusammenhang zwischen extensiver Entwaldung für die Almwirtschaft während des Mittelalters und Veränderungen in der Zusammensetzung des Diatomeenspektrums in einem Hochlagensee der Niederen Tauern (Unterer Landschitzsee) vermittelt die Abbildung 11. Der Sedimentkern aus dem Referenzsee (Oberer Landschitzsee) wurde schon gewonnen und zeitlich mit Hilfe von ^{14}C datiert. Er erfasst demnach das gesamte Holozän.

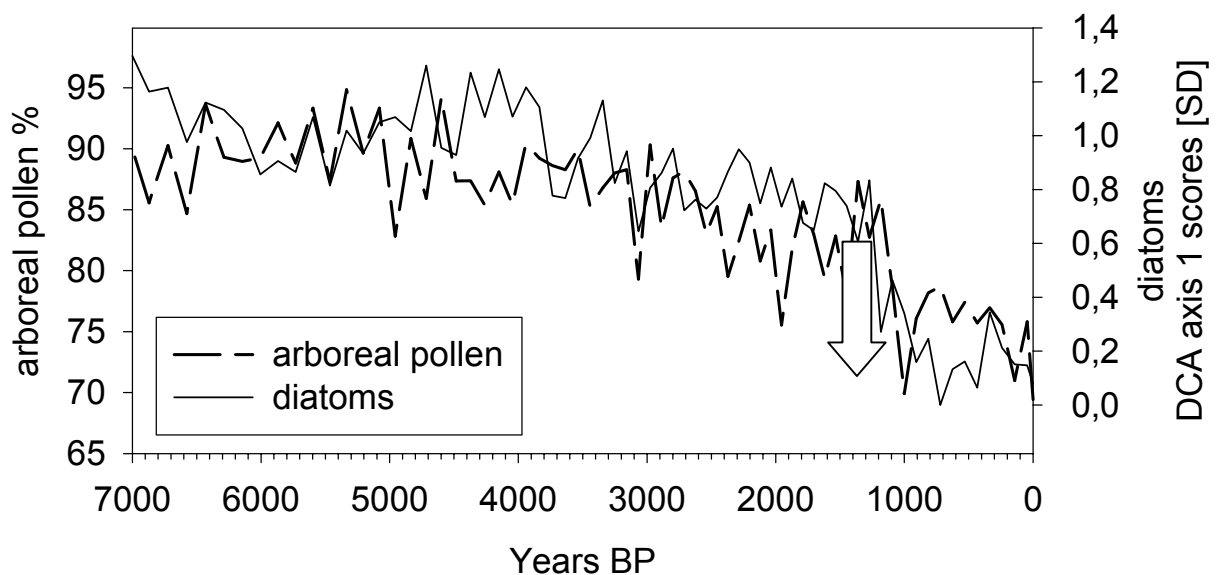


Abb. 11. Korrespondenzanalyse (DCA) zwischen Diatomeen und Pollen eines Sedimentkerns aus dem Unteren Landschitzsee, Niedere Tauern. Zu beachten ist die zeitgleiche Veränderung während der mittelalterlichen Rodungstätigkeit (Pfeil) (Schmidt et al., im Druck).

Im Rahmen des **European Lake Drilling Programmes (ELDP)** wurde eine zeitlich hochauflösende Sedimentsequenz des Spätglazials (12500 bis 111000 vor heute) aus dem meromiktischen Längsee, Kärnten, untersucht. Die zeitliche Einordnung

erfolgte mittels Warven und einer erstmals im Alpenraum nachgewiesenen Tufflage (Neapolitanischer Gelber Tuff). Die Entwicklung der Meromixie läßt eine enge Klimakoppelung erkennen. Warmphasen führten zu einer erhöhten Schichtungsstabilität, CO₂ Übersättigung im Monimolimnion mit verbundener Kalzitauflösung und zu einem steilen Nährstoffgradienten zwischen nährstoffarmen Epilimnion und reicherem Hypolimnion. Gegenläufige Prozesse mit Durchmischung kennzeichnen Klimaschwankungen und/oder niederschlag(schnee)reiche Phasen dieses klimatisch heterogenen Abschnittes.

Vorschau für 2002 und Planung für 2003

FWF-Projekt (P14912)

- Fertigstellung der Kalibrierdatensätze, inklusive des Temperatur/Eisbedeckung-Modells (TIM).
- Diatomeen- und chrysophyceenanalytische Auswertung eines Sedimentlangkerns der letzten 10.000 Jahre des Oberen Landschitzsees, Niedere Tauern (2 Diplomarbeiten schon vergeben, Beginn März 2002).
- Abschluss des FWF Projektes Juli 2003.

Internationaler Postgraduierten-Lehrgang Limnologie (IPGL-Kurs)

Das IPGL-Programm wurde mit 12 KursteilnehmerInnen und 3 DiplomandInnen durchgeführt. Neun KursteilnehmerInnen und die 3 DiplomandInnen wurden vom Bundesministerium für auswärtige Angelegenheiten finanziert. Drei KursteilnehmerInnen wurden extern finanziert (UNESCO, SIL, Worldbank). Durch die externen Finanzierungsquellen konnten die Auswirkungen der Budgetkürzung von Seiten des BMAA, weitgehend kompensiert werden.

Die Gesamtstruktur und das Konzept des IPGL-Lehrgangs wurden beibehalten. Einige Kursmodule wurden modifiziert (Pollution Microbiology of Aquatic Systems, Fishpond Management) und neue Kursmodule (Intercultural Communication, Large River Ecology) wurden in das IPGL-Kursprogramm integriert.

Im Rahmen der einmonatigen Arbeitsreise nach Ost-Afrika wurde die AbsolventInnenvereinigung "East-African Austrian Water Alumni (EAAWA)" gegründet und entsprechende Arbeiten aufgenommen (AbsolventInnenzeitschrift und Planung eines AbsolventInnentreffens). Weiters wurden 18 limnologisch orientierte Institutionen in Ost-Afrika besucht und dabei Diplomarbeiten für 2002 definiert, Projektkooperationen beschlossen, sowie eine internationale Konferenz besucht (Lake Victoria Konferenz, Kisumu, Kenia).

Von Seiten des BMaA (Sektion VII.6 - Evaluierung, Inspektion und Kontrolle) wurde eine Evaluierung der IPGL Aktivitäten in Auftrag gegeben. Entsprechende Unterlagen und Stellungnahmen wurden von IPGL ausgearbeitet und die Evaluierungsdurchführung sowohl organisatorisch als auch inhaltlich unterstützt. Der Evaluierungsbericht liegt auf und kann über die österreichische Forschungsförderung für Entwicklungshilfe (ÖFSE) oder das IPGL-Office geordert werden.

Wissenschaftliche Arbeiten & Projekteinreichungen

Drei Diplomarbeiten der Kursteilnehmer/innen wurden von österreichischer Seite organisiert und erfolgreich abgeschlossen. Zwei internationale Publikationen resultierten aus IPGL-Diplomarbeiten (Mathooko et al. 2001a, 2001b; s. Publikationsliste Abtlg. Lunz), der IPGL-Koordinator war an zwei weiteren internationalen Publikationen beteiligt (Schiemer et al. 2001a, 2001b). Mehrere Vorträge bzw. Posterpräsentationen erfolgten im Rahmen der SIL-Austria Tagung, des AFROTOXCAN Workshops in Oslo, der internationalen SIL-Konferenz in Melbourne und anlässlich der ÖAW-Kuratoriumssitzung am Institut für Limnologie.

Die Zusammenarbeit mit dem IHE-Delft, hat sich bestens bewährt und führte zu Synergieeffekten bezüglich der wissenschaftlichen und organisatorischen Zusammenarbeit. Der Aufbau und Ausbau des internationalen Netzwerks in Ost-Afrika wurde ebenso wie die Zusammenarbeit mit nationalen und regionalen Institutionen in Entwicklungsländern fortgesetzt. So wurde ein EU-Projekt (FINGERPONDS) mit maßgeblicher Beteiligung der ostafrikanischen Partnerinstitutionen genehmigt.

Ein weiteres EU-Projekt ("AFROTOXCYN") wurde im Rahmen des INCO-DEV Programmes, gemeinsam mit europäischen und afrikanischen Institutionen eingereicht (s.a. S. 19). Der IPGL-Projektantrag für 2002 wurde dem BMaA fristgerecht vorgelegt.

Öffentlichkeitsarbeit

Die IPGL-Webpage wurde aktualisiert bzw. erweitert und die Öffentlichkeitsarbeit intensiviert. Es erschienen Zeitungsartikel in der regionalen Zeitschrift "Vollmond", den Niederösterreichischen Nachrichten (NÖN), und IPGL-Veranstaltungen wurden in das Programmheft "Treffpunkt Bildung" aufgenommen. Die öffentliche Veranstaltung "Water World" wurde gemeinsam mit der Agentur für interkulturelle Kommunikation Brandstötter und der Segelschule Mondsee veranstaltet. Weitere IPGL-Präsentationen erfolgten am "Tag der offenen Tür" des Instituts für Limnologie und anlässlich der Festveranstaltung zum 20-jährigen Bestehen des Instituts für Limnologie in Mondsee.

2.2. Vorschau für 2002 und Planung für 2003

- Durchführung des IPGL-Projektes 2002 (Gesamtantragssumme 304.162,60 EURO)
- Durchführung von fünf IPGL-Diplomarbeiten in Ost-Afrika.
- Durchführung eines speziellen Trainingsprogrammes für zwei wissenschaftlich-technische Angestellte aus Entwicklungsländern.
- Teilnahme von sechs extern finanzierten KursteilnehmerInnen aus Indonesien an IPGL-Kursmodulen in 2002 (finanziert über Verbundplan GmbH, ca. 13.000,00 EURO).
- Verstärkte Einbindung von internationalen Kursvortragenden und ehemaligen IPGL KursteilnehmerInnen in das IPGL-Kursprogramm 2002.
- Organisation/Durchführung von Aktivitäten der AbsolventInnenvereinigung (AbsolventInnenzeitschrift, AbsolventInnenentreffen).
- Weiterarbeit am Netzwerkaufbau in Ost-Afrika bzw. Einbindung von Sagana Fish Research Station (Kenia) und Universität Bergen (Norwegen).
- Unterstützung von ostafrikanische Partnerinstitutionen in Form von Computerarbeitsplätzen.
- Umsetzung der im Evaluationsbericht (Prof. W. Siebel , ÖFSE) dokumentierten Vorschläge und Empfehlungen.
- Durchführung des EU-Projektes "AFROTOXCYAN" (INCO-DEV Programm), im Falle einer Bewilligung durch EU Kommission

2.2. Vorschau auf die weitere wissenschaftliche Tätigkeit

Die Vorschau auf die weitere wissenschaftliche Tätigkeit der einzelnen Arbeitsgruppen wurde im vorigen Kapitel an den jeweiligen Stellen angeführt. In mehreren Fällen wird die Durchführung der geplanten Arbeiten von der Bewilligung der bei der Kommission der EU und dem FWF eingereichten jeweiligen Projektanträge abhängen. Bei der gemeinsamen Arbeit der Abteilung wird der Abschluss der umfassenden Publikation der wesentlichen Ergebnisse und Schlussfolgerungen des "Traunsee-Projektes" im Vordergrund stehen (s. S. 11). Mehrere Arbeitsgruppen werden an dem Folgeprojekt im Auftrag des BMLFUW zur Erarbeitung der wissenschaftlichen Grundlagen für die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) an stehenden Gewässern in Österreich beteiligt sein. Ein weiteres anwendungsorientiertes Projekt zur 'Erhebung des gegenwärtigen Zustandes der Eutrophierung der Tillmitscher Teiche und der Prognose zukünftiger Entwicklungen' wird, in Zusammenarbeit mit der JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft (Graz), im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung voraussichtlich im Laufe des Frühjahrs begonnen werden.

Die Vernetzung ökophysiologischer und evolutionsbiologischer Fragestellungen soll im Hinblick auf den Schwerpunkt im Rahmen des Mittelfristigen Forschungsprogramms fortgeführt werden. Durch die inzwischen begonnenen umfangreichen Aktivitäten der beiden im Frühjahr 2001 neu eingestellten wissenschaftlichen Mitarbeiter (J. Boenigk und R. Kurmayer) werden die experimentellen und molekulargenetischen Arbeiten innerhalb der mikrobiellen Ökologie/Ökophysiologie weiter verstärkt werden. Diese Arbeiten werden, ebenso wie die aller anderen Fachbereiche der Abteilung, mit starker internationaler Kooperation fortgesetzt werden. Darüber hinaus soll jedoch auch auf nationaler Ebene die Kooperation mit Universitätsinstituten (Innsbruck, Wien) verstärkt und die bewährte Zusammenarbeit mit Bundes- und Länderinstitutionen fortgeführt werden. Wir möchten an dieser Stelle dem Direktor und den Mitarbeiter(inne)n des Instituts für Gewässerökologie, Fischereiwirtschaft und Seenkunde in Scharfling für ihre langjährige und unbürokratische Unterstützung unserer Arbeit und die erfolgreiche Zusammenarbeit danken.

2.3. Personalstand 2001

Name	Funktion	Anstellungs- verhältnis	Finanzierung	Beschäftigungs- ausmaß (in % Vollbesch.)	Beschäftigungs- dauer (in Monaten)
BOENIGK Jens	Dr., Ass.	AKA		100	11
CROSBIE Nicholas	Dr, Wiss. Ang.	AKA	FWF	100	
DANIELOPOL Dan Luca	Prof. Dr., Ass.	AKA		100	
DOKULIL Martin	Prof. Dr., Ass.	AKA		100	
EISL Liselotte	wiss. techn.	AKA		100	
FALKNER Gernot	Prof. Dr., Ass.	AKA		100	
GRADL Ingrid	Sekretärin	AKA		100	
HAHN Martin	Dr., Ass.	AKA		100	
HECKERMANN Heike	wiss.techn.	AKA	FWF	100	7
HÖLLERER Hannes	Techniker	AKA		100	
HUMPESCH Uwe	ORat, Prof. Dr., Ass.	B		100	
KNOLL Johann	wiss.techn.	AKA		75	
KURMAYER Rainer	Dr., Ass.	AKA		100	8
LAHNSTEINER Barbara	wiss.techn.	AKA	BMLF BLF0002	45	4
MAIER Karl	wiss. techn.	AKA		100	
MAYRHOFER Kurt	Techniker	AKA		100	
PLOYER Harald	wiss. techn.	AKA		100	
PÖCKL Mathias	wiss. techn.	AKA	FWF	100	2,5
SCHMIDT Roland	Prof. Dr., Ass., stellv. Dir.	AKA		100	
SKOLAUT Claudia	dipl. med., techn. Ass.	AKA		75	

	techn. Ass.				
STADLER Peter	Techniker	AKA		100	
TISCHLER Gerhard	wiss. techn.;	AKA	BMLF BLF0002	45	4
	Wiss. Ang.	AKA	Diss.-Stipend.	50	8
UNTERSBERGER Gertrude	Reinigung	AKA		100	
WANZENBÖCK Josef	Doz. Dr., Ass.	AKA		100	
WANZENBÖCK Sabine	Dr., Kurssekretariat	AKA	BAA0006	60	
WEISSE Thomas	Prof. Dr., Direktor	AKA		100	
WINKLER Gerold	Mag., Kursleiter	AKA	BAA0006	100	

2.4 Publikationen 2001

2.4.1. Veröffentlichungen

Originalbeiträge in begutachteten, internationalen Fachorganen:

(Institutsmitarbeiter im Fettdruck, Projektmitarbeiter und Examenskandidaten unterstrichen; ● Publikationen in Journalen, deren 'Impact factor' im Jahr 2000 >1 war)

- **Boenigk J.**, H. Arndt & E.-J. Cleven (2001). The problematic nature of fluorescently labeled bacteria (FLB) in *Spumella* feeding experiments – an explanation by using video microscopy. Arch. Hydrobiol. 152: 329-338
 - **Boenigk J.**, C. Matz, K. Jürgens & H. Arndt (2001b). The influence of preculture conditions and food quality on the ingestion and digestion process of three species of heterotrophic nanoflagellates. Microb. Ecol. 42: 168-176
 - **Boenigk J.**, C. Matz, K. Jürgens & H. Arndt (2001c). Confusing selective feeding with differential digestion in bacterivorous nanoflagellates. J. Eukaryot. Microbiol. 48: 425-432
 - **Cleven, E.-J. & Weisse, T.** (2001). Seasonal succession and taxon-specific bacterial grazing rates of heterotrophic nanoflagellates in Lake Constance. Aquat. Microb. Ecol. 23: 147-161.
 - **Crosbie, N.D.** & M.J. Furnas (2001a). Net growth rates of picocyanobacteria and nano-/microphytoplankton inhabiting shelf waters of the central (17° S) and southern (20° S) Great Barrier Reef. Aquat. Microb. Ecol. 24: 209-224.
 - **Crosbie, N.D.** & M.J. Furnas (2001b). Abundance, distribution and flow-cytometric characterization of picohytoprokaroyotic populations in central (17° S) and southern (20° S) shelf waters fo the Great Barrier Reef. J. Plankton Res. 23: 809-828.
 - **Danielopol, D.L.** & P. Pospisil (2001). Hidden biodiversity in the groundwater of the Danube Flood Plain National Park (Austria). Biodiversity & Conservation, 10: 1711-1721.
- Griebler, C., B. Mindl & D. Slezak (2001). Combining DAPI and SYBR Green II for the enumeration of total bacterial numbers in aquatic ecosystems. Internat. Rev. Hydrobiol. 86: 453-465.

- Griebler, C. & D. Slezak (2001a). Microbial activity in aquatic environments measured by dimethyl sulfoxide reduction and intercomparison with commonly used methods. *Appl. Environ. Microbiol.* 67: 100-109.
- **Hahn, M.W.** & Höfle, M.G.(2001). Grazing of protozoa and its effect on populations of aquatic bacteria. *FEMS Microbiol. Ecol.* 35: 113-121.
- Humpesch, U. H., Fesl, C. & Rüger, H.** (2001) The effect of riverbed management on the habitat structure and macroinvertebrate community of a ninth order river, the Danube in Austria. *Archiv für Hydrobiologie, Suppl.* 141/1-2, Large Rivers 13, 29-46.
- Kamenik, C., R. Schmidt, K.A. Koinig, A.A. Panareda, R. Thompson & R. Psenner** (2001). The chrysophyte stomatocyst composition in a high alpine lake (Gossenköllesee, Tyrol, Austria) in relation to seasonality, temperature and land-use. *Nova Hedwigia. Beihefte* 122: 1-22.
- **Kamenik, C., R. Schmidt, G. Kum & R. Psenner** (2001). The Influence of Catchment Characteristics on the Water Chemistry of Mountain Lakes. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* 33/4.
- Kamenik, C., K.A. Koinig, R. Schmidt, P.G. Appleby, J.A. Dearing, A. Lami, R. Thompson & R. Psenner** (2000*). Eight hundred years of environmental changes in a high Alpine lake (Gossenköllesee, Tyrol) inferred from sediment records. *J. Limnol.* 59 (Suppl.): 43-52.
- Kurmayer, R.** (2001) Competitive ability of *Daphnia* under dominance of non-toxic filamentous cyanobacteria. M. Boersma & K. Wiltshire (eds.): Proceedings of the V symposium on cladocera in Plön (Germany), *Hydrobiologia* 442:279-289.
- **Kurmayer, R., Dittmann, E., Fastner, J., Chorus I.** (2001) Diversity of microcystin genes within a population of the toxic cyanobacterium *Microcystis* spp. in Lake Wannsee (Berlin, Germany). *Microbial Ecology* (Print version: in press), Published Online: 7 December 2001, DOI: 10.1007/s00248-001-0039-3
- Livingstone, D.M. & **M. T. Dokulil** (2001). Eighty years of spatially coherent Austrian lake surface temperatures and their relationship to regional air temperatures and to the North Atlantic Oscillation. *Limnol. Oceanogr.* 46: 1220-1227
- Lotter, A.F., W. Hofmann, C. **Kamenik, C.**, A. Lami, C. Ohlendorf, M. Sturm, W.O. van der Knaap & J.F.N.W.O. van Leeuwen, J.F.N. (2000*): Sedimentological and

* Diese Arbeiten erschienen erst im Jahr 2001 und wurden deshalb im Vorjahresbericht nicht erwähnt

- biostratigraphical analyses of short sediment cores from Hagelseewli (2339 m a.s.l.) in the Swiss Alps. *Journal of Limnology*. 59 (Suppl. 1): 53-64.
- Namietko, T. & **D.L. Danielopol** (2001). Redescription of two rare hypogean species of the genus *Cryptocandona* Kaufmann (Ostracoda). *Crustaceana* 74: 557-580.
- Namietko, T., C. Meisch, Z. Gido & **D.L. Danielopol** (2001). Redescription, taxonomy, distribution and ecology of *Cryptocandona dudichi* (Klie, 1930) (Crustacea, Ostracoda). *Bull. Soc. Nat. Luxemb.* 102: 109-130.
- Pouličková, A. & **M. Dokulil** (2001). Littoral algae of alpine lakes near Salzburg (in Czech). *Czech Phycology* 1: 152-155.
- Schiemer F., Keckeis H., **Winkler G.**, & Flore L. (2001). Large rivers, the relevance of ecotonal structure and hydrological properties for the fish fauna. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 135/2-4, p. 487-508
- Schiemer F., Keckeis H., Reckendorfer W., & **Winkler G.** (2001). The “inshore retention concept” and its significance for large rivers. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 135/2-4, p. 509-516
- Schmidt, R.**, Pugliese N., Müller, J., Szeroczynska, K., Bogner, D., Melis, R., Kamenik, C., Baric, A. & **D.L. Danielopol** (2001). Paleoclimate, vegetation and coastal lake development until Early Holocene in the Northern Adriatic Valun Bay (Isle of Cres, Croatia). *Il Quaternario* 14: 61-78.
- Teubner, K., Sarobe, A., Vadrucci, M.R. & **M.T. Dokulil** (2001). ¹⁴C photosynthesis and pigment pattern of phytoplankton as size related adaptation strategies in alpine lakes. *Aquatic Sciences* 63: 310-325.
- Wanzenböck J.** & **H. Gassner** (2001). Assessment of fish biomass distribution in Austrian lakes and visualization in a 3D GIS. In: T. Nishida, P.J. Kailola and C.E. Hollingworth (eds.), *Proceedings of the “First International Symposium on GIS in Fishery Science”* Seattle, USA, March 1999, Fishery GIS Research Group, Saitama, Japan, pp.329-335.
- **Weisse, T.** & Frahm, A. (2001). Species-specific interactions between small planktonic ciliates (*Urotricha* spp.) and rotifers (*Keratella* spp.). *J. Plankton Res.* 23: 1329-1338.
 - **Weisse, T.**, Karstens, N., Meyer, V.C.L., Janke, L., Lettner, S. & Teichgräber, K. (2001). Niche separation in common prostome freshwater ciliates: the effect of food and temperature. *Aquat. Microb. Ecol.* 26: 167-179.

2.4.2 Buchbeiträge und Beiträge zu den Verhandlungen (Proceedings) der Internat. Vereinigung f. Theoretische und Angewandte Limnologie (SIL)

- Bauernfeind, E. & **Humpesch, U.H.** (2001). Die Eintagsfliegen Zentraleuropas (Insecta: Ephemeroptera): Bestimmung und Ökologie. Verlag des Naturhistorischen Museums, Wien. 239 pp.
- Danielopol, D.L.** (2001). Groundwater Ecology, a tool for management of water resources: aim and structure of the European Union Advanced Study course. In Griebler, C., D.L. Danielopol, J. Gibert, H-P. Nachtnebel (eds.) Groundwater Ecology. A tool for management of water resources: p. 11-12. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Danielopol, D.L.** (2001). Groundwater Ecology in Austria: Origins and present-day achievements. In Griebler, C., D.L. Danielopol, J. Gibert, H-P. Nachtnebel (eds.), Groundwater Ecology. A tool for management of water resources: p. 31-37. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Danielopol, D.L., P. Pospisil & J. Dreher** (2001). Structure and functioning of groundwater ecosystems in a Danube wetland at Vienna. . In Griebler, C., D.L. Danielopol, J. Gibert, H-P. Nachtnebel (eds.), 2001. Groundwater Ecology. A tool for management of water resources: p. 121-141. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Dokulil, M., Hamm, A., & J.-G. Kohl** (Hg.) (2001). Ökologie und Schutz von Seen. Facultas UTB, Wien, 500 S.
- Dokulil, M.** (2001). Kapitel: Physikalische und chemische Umwelt. In: Dokulil, M., A. Hamm & J.-G. Kohl, (eds.): Ökologie und Schutz von Seen. Facultas Verlag, Wien. pp. 19-33.
- Dokulil, M.** (2001). Kapitel: Stehende Gewässer und ihre Einzugsgebiete. In: Dokulil, M., A. Hamm & J.-G. Kohl, (eds.): Ökologie und Schutz von Seen. Facultas Verlag, Wien. pp. 47-67.
- Dokulil, M.** (2001). Kapitel: Rehabilitation von Seen. In: Dokulil, M., A. Hamm & J.-G. Kohl, (eds.): Ökologie und Schutz von Seen. Facultas Verlag, Wien. pp. 363-381.
- Donabaum, K. & **M. Dokulil** (2001). Kapitel: Sanierung und Restaurierung eines Flachsees – die Alte Donau im Stadtbereich von Wien (Österreich). In: Dokulil, M., A. Hamm & J.-G. Kohl, (eds.): Ökologie und Schutz von Seen. Facultas

Verlag, Wien. pp. 415-433.

Fesl, C., **Humpesch, U. H.** & Aschauer, A. (2001) The relationship between habitat structure and biodiversity of the macrozoobenthos in the free-flowing section of the Danube in Austria – east of Vienna (preliminary results). Verh. Internat. Verein. Limnol. 27: 1-2.

Griebler, C. (2001). Microbial ecology of subsurface ecosystems. . In Griebler, C., D.L. Danielopol, J. Gibert, H-P. Nachtnebel (eds.), Groundwater Ecology. A tool for management of water resources: p. 81-108. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Griebler, C., **D.L. Danielopol**, J. Gibert, H-P. Nachtnebel (Eds.) (2001). Groundwater Ecology. A tool for management of water resources. Office for Official Publications of the European Communities: 1- 413, Luxembourg.

Griebler, C. & T. Posch (2001). Kapitel: Die mikrobielle Gemeinschaft. In: Dokulil, M., A. Hamm & J.-G. Kohl, (eds.): Ökologie und Schutz von Seen. Facultas Verlag, Wien. pp. 67-88.

Griebler, C. & D. Slezak (2001b). Microbial DMSO reduction is widespread among microorganisms and is therefore proposed as a reliable activity parameter. Verh. Internat. Verein. Limnol. 27: 2492-2497.

Mösslacher, F. (2001) Advantages and disadvantages of groundwater organisms for biomonitoring. Verh. Internat. Verein. Limnol. 27: 2725-2728.

Mösslacher, F., C. Griebler & J. Notenboom (2001). Biomonitoring of groundwater subsystems: methods, applications and possible indicators among the groundwater biota. . In Griebler, C., D.L. Danielopol, J. Gibert, H-P. Nachtnebel (eds.), Groundwater Ecology. A tool for management of water resources: p. 173-182. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Pospisil, P. (2001). Visit to the groundwater ecosystem Lobau (Vienna, Austria). In Griebler, C., D.L. Danielopol, J. Gibert, H-P. Nachtnebel (eds.), Groundwater Ecology. A tool for management of water resources: p. 395-398. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Schmidt, R. & S. Wunsam (2001). Kapitel: Entwicklungsgeschichte von Seen. In: Dokulil, M., A. Hamm & J.-G. Kohl, (eds.): Ökologie und Schutz von Seen. Facultas Verlag, Wien. pp. 33-47.

Teubner, K. (2001). Kapitel: Die Algengemeinschaften von Seen. In: Dokulil, M., A. Hamm & J.-G. Kohl, (eds.): Ökologie und Schutz von Seen. Facultas Verlag,

Wien. pp. 89-121.

Wagner, F. & Falkner, G. (2001). Phosphate Limitation – Algal Adaptation to Environmental Stresses. Physiological, Biochemical and Molecular Mechanisms. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 65-110.

Wanzenböck, J. (2001). Kapitel: Fische. In: Dokulil, M., A. Hamm & J.-G. Kohl, (eds.): Ökologie und Schutz von Seen. Facultas Verlag, Wien. pp. 183-196.

Wanzenböck, S. (2001). Kapitel: Amphibien. In: Dokulil, M., A. Hamm & J.-G. Kohl, (eds.): Ökologie und Schutz von Seen. Facultas Verlag, Wien. pp. 196-205.

2.4.3. Dissertationen

Kamenik, C. (2001). Chrysophyte Resting Stages in Mountain Lakes. Indicators of Human Impact and Climate Change. Naturwissenschaftliche Fakultät Leopold Franzens Universität Innsbruck und Institut für Limnologie Österr. Akademie der Wissenschaften.

2.4.4. Diplomarbeiten

Bauer, S. (2001). Der Einfluss verschiedener Licht- und Temperaturbedingungen auf das Wachstum, und Pigmentzusammensetzung von *Cryptomonas rostratiformis*. Universität Wien, 116 S.

Fuchs, A. (2001). Mögliche chemische und biologische Auswirkungen eines Tümpels in eine Sandgrube im Oberen Walviertel auf den umliegenden Grundwasserkörper. Universität Wien, 96 S.

Kahkah, A. (2001). Charakterisierung organischer Schwebstoffen eines Bodenseezuflusses und deren Verteilung in der Flachwasserzone. Universität Wien.

Krois, C. (2001). Verteilung und Populationsdynamik des Crustaceenplanktons im Wallersee. Diplomarbeit Universität Salzburg.

Lahnsteiner, B. (2001). Untersuchungen zur räumlich-zeitlichen Verteilung von Larven und Eiern der Renken (*Coregonus lavaretus*, Linnaeus, 1758) – Eine Fallstudie an zwei Östereichischen Seen. Diplomarbeit Universität Salzburg.

Lettner, S. (2001). Intraspezifische ökophysiologische Unterschiede prostomatider Ciliaten. Diplomarbeit, Universität Wien.

- Munguti, J. (2001). Effects of NaCl addition on abundance and species composition of phytoplankton, zooplankton and macro-zoobenthos, and subsequent fish growth. M.Sc. Thesis EST 01.02
- Nalukenge, N. W. (2001). Fish population and trophic characterisation of keystone species at the Lake Victoria-Victoria Nile interface habitats. M.Sc. Thesis EST 01.04
- Nyamwihura R. (2001). Effects of NaCl application on water quality parameters and fish yield in tropical ponds in Sagana, Kenya. M.Sc. Thesis EST 01.03
- Schmalwieser, M. (2001). Ökomorphologische Zustandskartierung in Oberösterreich. Fakultät für Naturwissenschaften und Mathematik, Universität Wien. 248 pp.

2.4.5. Symposiumsbeiträge, Berichte, Buchbesprechungen, Abstracts, Sonstiges

- Dokulil, M.** & Teubner, K. (2001). The European Framework Directive. Consequences for lake protection and management in Austria. Concepts and Approaches. Proc. 9th Int. Conf. Cons. & Management of Lakes, Biwako, Japan, 149-152.
- Kurmayer, R.**, Dittmann, E., Fastner, J., Chorus, I. Diversity of microcystin genes within a population of the toxic cyanobacterium *Microcystis* spp. in Lake Wannsee (Germany). Abstract, EURESCO Conference 'Molecular Bioenergetics Of Cyanobacteria, Physiological, Ecological and Economical Implications', Obernai, Strasbourg, France, 25-30 May 2001.
- Schmidt, R.**, (2001). Late Pleistocene climate oscillations in the South-Eastern Alps and the Northern Adriatic. Terra Nostra, Schriften der Alfred Wegener Stiftung 2001/2, Intercomparison among the Mediterranean Holocene lacustrine sequences: Temporal and spatial extension of environmental short events, 3rd Workshop of the Southern European Working Group of the European Lake Drilling Programme ELDP, 53-56.
- Schmidt, R.**, van den Bogaard, C., Merkt, J., Müller, J., Indinger, P. & **Kamenik, C.** (2001). A multi proxy study of a laminated core section from Längsee, Austria – an attempt to detect, evaluate, and synchronise Lateglacial short-term climate variations. Terra Nostra, Schriften der Alfred-Wegener Stiftung 2001/3, High-resolution lake sediment records in climate and environment variability studies, 6th Workshop of the European Lake Drilling Programme ELDP, 192-196.

- Teubner, K., Donabaum, K., Gollmann, H., Mairitsch, M., Schulz, L., Thies, H., Tolotti, M., Wanzenböck, S. & Dokulil, M. (2001). The European Water Directive: Does phytoplankton reflect lake types? Proc. 9th Int. Conf. Cons. & Management of Lakes, Biwako, Japan, 118-121.
- Wolfram, G. & **Humpesch, U.H.** (2001). „Typische Referenzbedingungen für die integrierende Bewertung des ökologischen Zustandes stehender Gewässer gemäß der EU-Wasserrahmenrichtlinie“, Modul Makrozoobenthos, Phase I. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 4.1 – 4.65.
- Wolfram, G., **Humpesch, U. H.** & Dujmic, A. (2001) Neue Donau – Kolmation. 210pp. Wolfram, G., **Humpesch, U. H.** & Dujmic, A. (2001) Neue Donau – Kolmation. Magistrat der Stadt Wien, MA 45 - Wasserbau, Wien, 210pp.

2.5. Wissenschaftliche Zusammenarbeit 2001

2.5.1. Zusammenarbeit mit in- und ausländischen Instituten

Name des Mitarbeiters	Partner (Name, Institution)	Projekt
Boenigk	Prof. Dr. H. Arndt (Univ. Köln, Deutschland)	Chemoselektion bei heterotrophen Nanoflagellaten.
Boenigk	Dr. G. Novarino (Nat. Hist. Museum London, UK)	The influence of clay on feeding and growth of bacterivorous protists.
Danielopol	Dr. R. Rouch (Fronton, Frankreich)	Hot-spots der Biodiversität.
Danielopol	Dr. A. Baltanas (UAM, Madrid, Spanien)	Morphometrie der Ostracoden.
Danielopol	Dr. T. Namiotko (Univ. Gdansk, Polen), Dr. Cl. Meisch (Musée d'Histoire naturelle, Luxembourg), Z. Gido (Univ. Debrecen, Ungarn), Prof. Dr. K. Wouters (Royal Belgium Inst. of Natural Sciences, Brüssel, Belgien), Dr. W. Humphreys (Western Australian Museum of Natural Science, Perth, Australien) Prof. Dr. I. Tabacaru (Inst de Speleologie E.G. Racovitza, Bukarest, Rumänien)	Evolution und phylogenie der Ostracoden und Isopoden.
Danielopol	Dr. C. Griebler (Univ. Tübingen, Deutschland), Dr. J. Notenboom (RIUVM, Bilthoven, Niederlande)	Reviewartikel - Grundwasserökologie
Dokulil	Prof. G. Janauer, Dr. M. Schagerl (Institut für Ökologie und Naturschutz der Universität Wien, Abt. Hydrobotanik)	Neue Donau, Alte Donau, Studentenbetreuung
Dokulil	Prof. R. Psenner (Institut für Zoologie der Universität Innsbruck, Abt. Limnologie)	EU-REFLECT, EU-CLIME Antrag, Piburgersee
Dokulil	HR Dr. G. Kavka (Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Wassergüte, Wien)	Donau, Neue Donau

Dokulil	HR. Dr. Jagsch (Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde, Scharfling)	Salzkammergutseen
Dokulil	HR Prof. Dr A. Herzig (Biologische Station Illmitz, Burgenland)	Plankton/Nährstoffe Neusiedlersee
Dokulil	Prof. Chen WeiMin u.a., (Nanjing Institute of Geography and Limnology, Academia Sinica, Nanjing, VR China)	Projekt "Limnologische Untersuchung Tai Hu"
Dokulil	Dr. D. Jewson (Nord-Irland)	Lebenszyklen Diatomeen, Baikalsee (INTAS-Projekt)
Dokulil	Prof. Dr. Aloisie Poulickova (Universität Olmütz, Tschechische Republik)	ÖAD Projekt „Aufwuchsalgen“
Falkner	Prof. Dr. D. Kleiner (Lehrstuhl für Mikrobiologie Universität Bayreuth, Deutschland)	DFG-Projekt Zell-Differenzierung bei Anabaena v.
Falkner	Prof. Dr. Randal Thomas (INSERM, Necker, Paris, Frankreich)	Netzwerk-Thermodynamik
Falkner	I.O. Stamatescu, U. Ratsch (Universität Heidelberg, Deutschland)	Arbeitskreis über Lernen bei biologischen Systemen und Systemen mit Artificial Intelligence, gemeinsam mit Neurobiologen, Informatikern, Philosophen und theoretischen Physikern)
Hahn	Dr. Manfred Höfle (Gesellschaft für Biotechnologische Forschung, Braunschweig, Deutschland)	Fraßabwehr bei Bakterienisolaten
Hahn	Dr. Heinrich Lünsdorf (Gesellschaft für Biotechnologische Forschung, Braunschweig, Deutschland)	Fraßabwehr durch Bildung suspendierter Mikrokolonien bei heterotrophen und autotrophen Bakterienstämmen.
Hahn	Dr. Edward R. B. Moore (Macaulay Land Use Research Inst., Craigiebuckler, Aberdeen AB15 8QH, United Kingdom)	Phylogenetische Charakterisierung von fraßresistenten Bakterienstämmen.

Hahn	Dr. Karel Šimek (Hydrobiological Institute AS CR, Na sadkach 7, 370 05 Ceske Budejovice, The Czech Republic)	Interaktionen zwischen Bakterien und Protozoen.
Humpesch	Dr. Ernst Bauernfeind (Naturhistorisches Museum, Wien)	Ephemeroptera
Humpesch	Prof. J. Malcolm Elliott (Freshwater Biological Association, Windermere, UK)	Ephemeroptera
Humpesch	Univ. Prof. Dr. G. A. Janauer, Univ. Prof. Mag. Dr. Michael Schagerl (Institut für Ökologie und Naturschutz, Universität Wien)	Donau
Humpesch	HR Dr. G. Kavka (Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Wassergüte, Wien)	Donau
Humpesch	Univ. Prof. DI Dr. N. Matsché (Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft der TU, Wien)	Donau
Humpesch	Dr. Bernhard Statzner, (CNRS-Ecologie des Hydrosystèmes Fluviaux Univ. Lyon, Frankreich)	Donau
Humpesch	Dr. Peter E. Schmid; Dr. Jenny Schmid-Araya (School of Biological Sciences, Queen Mary College, London, UK)	Complexity and diversity
Kurmayer	Prof. Dr. T. Börner (Inst. für Genetik, Humboldt Univ. Berlin, Deutschland), Dr. Ingrid Chorus, Dr. Jutta Fastner (Umweltbundesamt, Berlin, Deutschland)	Genetische Diversität der Toxinproduktion
Schmidt	Prof. J.F.W. Negendank, Dr. A. Brauer (Geoforschungs- zentrum Potsdam, Deutschland)	European Lake Drilling Programme (ELDP)
Schmidt, Kamenik	Prof. R. Thompson (University Edinburgh, G.B.), Prof. J. Birks (University Bergen, Norwegen), Dr. M. Rierevalle (Univ. Barcelona, Spanien), Doz. C.	EU-CHILL10,000

	Sceroczynska (Pol. Akademie Wissenschaften, Warschau, Polen), Prof. R. Psenner, Dr. K.A. Koinig (Univ. Innsbruck)	
Wanzenböck, Tischler, Lahnsteiner	H. Gassner, A. Jagsch (Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fschereibiologie und Seenkunde, Scharfling)	Typenspezifische Referenzbedingungen für die integrierende Bewertung des ökologischen Zustandes stehender Gewässer Österreichs gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie.
Wanzenböck, Tischler	F. Hölker, T. Mehner, (Abteilung „Biologie und Ökologie der Fische“. Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin, Deutschland)	Methodenvergleich Echolot, Individual-based analysis of ontogenetic shifts in habitat use and trophic relationships of age-0 perch (<i>Perca fluviatilis</i>).
Wanzenböck	Dr. I. J. Winfield (Centre for Ecology and Hydrology, Windermere, England)	Reproduzierbarkeit von Echoloterhebungen.
Weisse	Dr. David J.S. Montagnes, (Port Erin Marine Laboratory, University of Liverpool, G.B.)	Interactive effect of temperature and food concentration on growth and production of planktonic ciliates.
Weisse	Dr. Helga Müller (Konstanz, Deutschland)	Cystenbildung bei oligotrichen Ciliaten.
Winkler	DI H. Jung, DI H. Schattauer, (Univ. f. Bodenkultur, Wien)	IPGL & swTws was ist das?
Winkler	Dr. J. Mathooko et al., (Egerton University, Njoro, Kenia), Dr. Y. Mgaya (University of Dar Es Salaam, Tansania), Dr. Y. Kizito et al. (Makerere Universität, Uganda)	East-African Network & Fingerponds & Afrotocyan
Winkler	Dr. G. Kavka et al. (Inst. f. Wassergüte, Kaisermühlen), Dr. Z. Adamek (Univ. of South Bohemia, Tschechische Republik), Dr. A. Jagsch et al., (Inst. f. Gewässerökologie, Fischereibiologie & Seenkunde, Scharfling), Dr. N. Matsche & Dr. N. Kreuzinger (TU Wien), Dr. C. Griebler (Univ. Tübingen, Deutschland), Dipl.Biol.	IPGL-Programm

	<p>Baschien C. (TU Berlin, Deutschland), Dr. F. Schiemer et al. (Univ. Wien), Dr. B. Statzner (CEMAGREF-Lyon, Frankreich), Dr. J. Erbler et al. (Afro-Asiatisches Inst. Salzburg), Dr. J. Schmid-Araya et al. (Univ. of London, School of Biological Sciences, England), Dr. J. Lewis (Royal Holloway, Univ. London, England), Dr. R. Konencny et al. (Umweltbundesamt, Österreich), Dr. B. Grillitsch (Veterinär-medizinische Univ. Wien)</p>	
Winkler	<p>Dr. J. Pokorny et al. (Tschechische Akademie der Wissenschaften)</p>	<p>IPGL-Programm & Fingerponds</p>
Winkler	<p>Dr. J. Balirwa (Fisheries Research Institute, Jinja (FIRRI), Uganda), Dr. D. Chitamwebwa (Tanzanian Fish. Res. Inst., Tansania), Dr. D. Liti (Sagana Fish Res. Station, Kenia), Dr. M. Ntiba (Lake Victoria Fisheries Organisation, Uganda).</p>	<p>East-African Network</p>
Winkler	<p>Dr. P. Denny et al. (IHE-Delft, Niederlande)</p>	<p>East-African Network & Fingerponds</p>
Winkler	<p>Dr. A. Lyche (Norwegian Inst. for Water Research, Oslo, Norwegen), Dr. R. Hofer (Univ. Innsbruck), Dr. P. Secchi et al. (IRD-Montpellier, Frankreich)</p>	<p>Afrotoxycyan</p>
Winkler	<p>Dr. P. Larsson (Univ. Bergen, Norwegen)</p>	<p>IPGL & Afrotoxycyan</p>
Winkler	<p>Mag. A. Zauner (Österreichische Forschungsstiftung f. Entwicklungshilfe (ÖFSE))</p>	<p>Kontaktkomitee Studienförderung Dritte Welt, Wien</p>
Winkler	<p>Dr. A. Gunatilaka et al. (Verbundplan GmbH, Österreich)</p>	<p>IPGL programme & Brantas River Project</p>

2.5.2. Organisation von wissenschaftlichen Veranstaltungen

Tagungen und Workshops:

- 10.-13.01. EU project proposal development workshop (FISHPAN), Mondsee
- 06.06. "Water World", gemeinsam mit der Agentur für interkulturelle Kommunikation Brandstötter und Segelschule, Mondsee
- 03.-05.10. Jahrestagung der österreichischen Sektion der SIL in Mondsee
- 07.10. Tag der Bildungszusammenarbeit & KKS-Vollversammlung, gemeinsam mit KKS-Leitungsgremiumsmitgliedern, Wien
- 03.12. 25 Jahre Österreichisches Nationalkomitee der Internationalen Arbeitsgemeinschaft Donauforschung

LEHRE

Kurse und Praktika:

Danielopol

- 23.04.-28.04. Grundwasserökologie Praktikum in Wien & Lobau. Einführung in die Methoden der Grundwasserökologie (UE u. EX für Universität Wien) (gem. m. A. Fuchs)

Dokulil

- 25.06.-29.06. "Produktionsbiologie -Primärproduktion", Inst. Mondsee, (gem. m. A. Herzig & K. Teubner)
- 16./17.05. IPGL-Kurs „Physiological Limnology“, Delft, Holland
- 21.-29.05. IPGL-Kurs „Seenlimnologie“, Mondsee
- 17.-21.09. Kurs „Quantitative Limnologie“, Riegersburg, Univ. Wien

Humpesch

- SS 2001 Quantitative Süßwasserökologie
Interdisziplinäre Projektstudie „Quantitative Ökologie großer Fließgewässer“
Limnologische Auslandsexkursion Tagliamento
IPG-Kurs Teil Seenbenthos; Teil Quantitative Ökologie großer Fließgewässer

Weisse, Hahn

05.-11.06. IPGL-Kurs, Seenökologie, Teil: "Microbial Ecology"

Wanzenböck, Tischler, Gassner, Winkler

12.-15.6. IPGL Kurs, Seenökologie, Teil: Fischökologie

Winkler

12.-18.06. Lake Ecology, IPGL Kursprogramm, Mondsee, Teil: "Methods for assessing the growth and age of fish. Fish abundance, fish species determination and trophic characterisation of fish".

18.-19.09. Floodplain Ecology, IPGL-Kursprogramm, Wien, Teil: "Ecological strategies of larval and juvenile cyprinids in the Danube Floodplain".

02.04.-28.09. Organisation und Koordination von allen IPGL-Veranstaltungen (gem. m. S. Wanzenböck)

Vorlesungen:

Danielopol

SS 2001 Einführung in die Grundwasserökologie (VL), Universität Wien

Dokulil

SS 2001 Produktionsbiologie - Primärproduktion, Universität Wien

Falkner

WS 2000, SS 2001 Computational Molecular Biology VII Network Thermodynamics in Enzymology (Theory) (1 st., Universität Salzburg, gem. mit Kristian Plätzer)

WS 2000 Pflanzenphysiologie I, (1 st., Universität Salzburg, Seminar, gem. mit Wilhelm Foissner und Wolfgang Pfeiffer)

SS 2001 Stoffwechsel und Stressphysiologie (1 st, Arbeitsgemeinschaft, gem. mit Wolfgang Pfeiffer und Kristian Plätzer)

Humpesch

- WS 2000/01 Zur quantitativen Ökologie einheimischer Fische
- WS 2001/02 Biologie und quantitative Ökologie einheimischer Süßwasser-
invertebraten
Zur Ökologie der Fließgewässer: Fluß – Stau - Au, Universität Wien

Schmidt

- SS 2001 Diatomeen als Bioindikatoren für die Gewässerbewertung und -beur-
teilung (VL + UE) Universität Wien

Weisse

- WS 2001/02 Methoden und Konzepte der Limnologie, (1 st, Univ. Salzburg)

2.5.3. Teilnahme an wissenschaftlichen Veranstaltungen (inkl. Projektmitarb.)

Name des Mitarbeiters	Veranstaltung	Titel des Vortrages
Boenigk	Deutsche Gesellschaft für Protozoologie, Bonn, Deutschland, 28.02.-03.03.	V: Selektivität heterotropher Nanoflagellaten: Vorkommen, methodische Artefakte und Bedeutung für das mikrobielle Nahrungsgewebe.
Boenigk	International Symposium for Microbial Ecology, Amsterdam, The Netherlands, 27.-31.08.	P: Bacterivory by nanoflagellates: The significance of active and passive selection mechanisms.
Boenigk	Deutsche Gesellschaft für Limnologie, Kiel, Deutschland, 17.-21.09.	V: Von "fast food" und Placebos: Nahrungsselektivität heterotropher Nanoflagellaten.
Boenigk	DIALOG-Workshop of the American Society for Limnology and Oceanography, Bermuda, 14.-20.10.	V: Feeding mechanisms and the significance of food selection in heterotrophic flagellates.
Crosbie	Jahrestagung der Österreichischen Limnologen (SIL-Austria), Mondsee, 03-05.10.	Flow Cytometric mapping and sorting of single-celled and „colony-forming“ autotrophic picoplankton inhabiting lakes of the Salzkammergut.
Danielopol & P. Pospisil	Jahrestagung der Österreichischen Limnologen (SIL-Austria), Mondsee, 03-05.10.	V: Die Lobau in Wien, eine "Hotspot Diversity Site" für Grundwassercrustaceen am Beispiel der Cyclopoiden-Fauna.
Dokulil	Internationale Limnologentagung (SIL-Tagung) Melbourne, Australien, 03.-11.02.	V: The spatial coherence of alpine lakes.
Dokulil	Workshop Wien-Umwelt, Wien, 24.03.	
Dokulil	Plankton-Workshop WRRL „Grosse Flüsse“ in Bonn, Deutschland, 28./29.03.	V: Statement über Donauuntersuchungen.
Dokulil	Vorstandssitzung IAD in Wien 3./4.05.	

Dokulil	Gedächtnisveranstaltung „Nan Duncan“, Wien, 18.05.	
Dokulil	Bund-Länder Konferenz, Scharfling, 31.05.	Präsentation WRRL Phase 1
Dokulil	Deutsch-österreichisches Informationstreffen Wasserrahmen-Richtlinie in München, Deutschland, 12.06.	
Dokulil	Seminar „Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie“, AAEA, BOKU; Wien, 25.09.	V: Die EU-Wasserrahmenrichtlinie: Teil 1. Allgemeine Gesichtspunkte für stehende Oberflächen-gewässer und Seetypologie; Teil 2. Phytoplankton - status quo.
Dokulil	Jahrestagung der Österreichischen Limnologen (SIL-Austria), Mondsee, 03-05.10.	V: Primärproduktion österreichischer Gewässer – Ein Überblick.
Dokulil	Tag der offenen Tür im Institut in Mondsee, 06.05.	V: China - Wasser, Menschen, Traditionen.
Dokulil	International Workshop on the Restoration and Management of Eutrophicated Lakes, Kunming, China, 18.-21.11.	V: Eutrophication and restoration of shallow and deep lakes. A review.
Dokulil, Teubner	Int. Conference on the Conservation and Management of Lakes, Shiga, Japan, 11.-16.11.	V: The European Water Framework Directive. Consequences for lake protection and management in Austria. Concepts and approaches.
Dokulil, Teubner	ISF Statusseminar „Überwachung und Bewertung von Seen“, Langenargen, Deutschland, 29.11.	V: Die EU-Wasser-Rahmenrichtlinie in Österreich. Stehende Gewässer.
Falkner, G. und Falkner, R.	7 th International Phycological Congress, Thessaloniki, Griechenland, 18-25.08.	V: Perception of phosphate fluctuations in blue-green algae: A model system for studying nutrient utilization (eingeladener Vortrag)
Gassner	Jahrestagung der Österreichischen Limnologen (SIL-Austria), Mondsee, 03-05.10.	V: Vergleichende hydroakustische Fischbestandserhebungen durch parallele Aufnahmen mit zwei identischen Simrad-Echoloten.

Hahn	XI International Congress of Protozoology ICOP, Salzburg, 15.-19.07.	V: Diversity in mixotrophic flagellates belonging to the genera <i>Ochromonas</i> and <i>Poterioochromonas</i> (Chrysophyceae): Relative importance of bacterivory and phototrophy for growth.
Hahn	Jahrestagung der Österreichischen Limnologen (SIL-Austria), Mondsee, 03-05.10.	V: Untersuchungen zur Mixotrophie bei Vertretern der Gattungen <i>Ochromonas</i> und <i>Poterioochromonas</i> (Chrysophyceae).
Humpesch	Populationsökologie, Wien, 3 Tage Mai	
Humpesch	X International Conference on Ephemeroptera, Peruggia, Italien, 1 Wo August	V: Egg hatching: one mechanism for life cycle partitioning in Plecoptera and Ephemeroptera.
Humpesch	25 Österreichisches Nationalkomitee der Internationalen Arbeitsgemeinschaft Donauforschung, Wien, 1 Tag Dez.	
Kamenik	Jahrestagung der Österreichischen Limnologen (SIL-Austria), Mondsee, 03-05.10.	V: Die Rolle der Paläolimnologie bei der Bewertung der ökologischen Funktionsfähigkeit am Beispiel eines Hochgebirgssees.
Kurmayer	Jahrestagung der Österreichischen Limnologen (SIL-Austria), Mondsee, 03-05.10.	V: Genetische Charakterisierung von Peptidtypen bei <i>Oscillatoria</i> spp.
Kurmayer	EU Projekt TOPIC meeting TOxin Production In Cyanobacteria), Praha, Czech Republic, 29.11-31.11	V: <i>In situ</i> characterisation of oligopeptide production by <i>Oscillatoria</i> sp.
Lettner, Weisse	20. Wissenschaftliche Tagung der Dt. Gesellschaft für Protozoologie, Bonn-Röttgen, 28.02.-03.03.	P: Intraspezifische Unterschiede der Wachstumsraten prostomatider Ciliaten.
Schmidt	3 rd Workshop of the Southern European Working Group of the European Lake Drilling Programme ELDP, Girona, Spanien, 17.-21.02.	V: Late Pleistocene climate oscillations in the South-Eastern Alps and the Northern Adriatic.
Schmidt	6 th Workshop of the European Lake Drilling Programme ELDP, Geoforschungs-	V: A multi proxy study of a laminated core section from Längsee, Austria – an

	zentrum Potsdam, Berlin, Deutschland, 11.-16.05.	attempt to detect, evaluate, and synchronise Lateglacial short-term climate variations.
Schmidt, Psenner, Indinger, Müller, Kamenik	Jahrestagung der Österreichischen Limnologen (SIL-Austria), Mondsee, 03.-05.10.	V: Ein Modell klimaabhängiger Meromixie des Längsees, Kärnten: Validierung anhand paläolimnologischer Daten.
Teubner	Jahrestagung der Österreichischen Limnologen (SIL-Austria), Mondsee, 03.-05.10.	V: ¹⁴ C-Photosynthese und Pigmentmuster: Adaptation der Größenfraktion des Phytoplanktons in alpinen Seen.
Teubner	International Workshop on the Restoration and Management of Eutrophicated Lakes, Kunming, China, 18.-21.11.	V: How is phytoplankton seasonality driven by nutrient ratios?
Teubner	DGL-Tagung, Kiel, Deutschland, 17.-21.11.	V: ¹⁴ C-Photosynthese und Pigmentmuster: Adaptation der Größenfraktion des Phytoplanktons in alpinen Seen.
Tischler, Wanzenböck	Jahrestagung der Österreichischen Limnologen (SIL-Austria), Mondsee, 03.-05.10.	V: Darmpassagezeit versus Darmentleerungszeit: Neue Ansätze bei der Berechnung von Konsumationsraten bei 0+ Flussbarschen.
Wanzenböck , Lahnsteiner	Jahrestagung der Österreichischen Limnologen (SIL-Austria), Mondsee, 03.-05.10.	V: Analyse jährlicher Abundanzschwankungen der Coregonenlarven des Hallstättersees (gehalten v. B. Lahnsteiner).
Wanzenböck, Tischler, Krois, Ausserbrunner	Jahrestagung der Österreichischen Limnologen (SIL-Austria), Mondsee, 03.-05.10.	V: Zeitliche Dynamik unterschiedlicher trophischer Ebenen im Pelagial des Wallersees.
Weisse	Societas Internationalis Limnologiae (SIL), XXVIII Congress, Melbourne, Australien, 04.-10.02.	V: The ecological significance of intraspecific variation among freshwater ciliates.
Weisse	9 th International Symposium on Microbial Ecology ISME-9, Amsterdam, The Netherlands, 26.-31.08.	V: The significance of inter- and intraspecific variation in bacterivorous and herbivorous protists. (Symposium's convenor and invited speaker)

Weisse	Jahrestagung der Österreichischen Limnologen (SIL-Austria), Mondsee, 03.-05.10.	V: 20 Jahre Limnologie in Mondsee – woher und wohin?
Weisse, T., Montagnes, D.J.S. & Stadler, P.	20. Wiss. Tagung der Dt. Gesellsch. für Protozoologie, Bonn-Röttgen, Deutschland, 28.02.-03.03.	V: Der Temperatureinfluss auf bioenergetische Prozesse bei <i>Urotricha farcta</i> (Ciliophora, Prostomatida).
Winkler	SIL-Conference, 2001, Melbourne, Australia (keine Teilnahme, nur Posterpräsentation)	P: International post-graduate training course in limnology (IPGL): research, training & capacity building in developing countries.
Winkler	Jahrestagung der Österreichischen Limnologen (SIL-Austria), Mondsee, 03-05.10.	P: Limnologielehrgang für Postgraduierte (IPGL): Netzwerkaufbau in Ausbildung und Forschung in Entwicklungsländern.
Winkler	Tag der offenen Tür, Institut für Limnologie, 06.10.2001, Mondsee	P: Limnologielehrgang für Postgraduierte (IPGL): Netzwerkaufbau in Ausbildung und Forschung in Entwicklungsländern.
Winkler	Tag der offenen Tür, Institut für Limnologie, 06.10.2001, Mondsee.	V: Afrika und Mondsee - Wasser verbindet.
Winkler	ÖAW-Kuratoriumssitzung, Institut für Limnologie, Mondsee	V: IPGL: Aktivitäten, rezente Modifikationen und Resultate.
Winkler	Workshop zur EU-Projekt-einreichung "AFROTOXCYAN", 02.09.-04.09., Oslo, Norwegen	V: Scientific cooperation in the Lake Victoria Region. The fish community in Lake Victoria.
Winkler	Lake Victoria Conference - LVEMP, 06.12.-07.12., Kisumu, Kenia.	

2.5.4. Vorträge von Mitarbeitern an anderen Institutionen

Name des Mitarbeiters	Gastinstitution	Titel des Vortrages
Boenigk	Institut für Limnologie der Universität Innsbruck, 09.04.	Von "fast food" und Placebos: Nahrungsselektivität heterotropher Nanoflagellaten.
Boenigk	Natural History Museum, London, UK, 06.11.	Feeding mechanisms and food selectivity of heterotrophic flagellates.
Danielopol	Inst f. Mathematik, Universität Salzburg, 05.12.	Die neue Morphometrie, ein Überblick über rezente Entwicklungen.
Falkner	Institut für Limnologie der Universität Innsbruck, 23.11.	Haben Bakterien ein Gedächtnis? Vererbung eines distinkten Anpassungsverhaltens bei der Blaualge <i>Anabaena</i> v.
Kurmayer	Umweltbundesamt, Corrensplatz 1, D-14195 Berlin, 27.11.	Einfluß von genetischer Diversität auf die Microcystin-Zellquoten.
Tischler	Abteilung „Biologie und Ökologie der Fische“. Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei. Berlin, 10.09.	Darmpassagezeit versus Darmentleerungszeit: Neue Ansätze bei der Berechnung von Konsumationsraten bei 0+ Flussbarschen.
Weisse	Institut für Ökologie der Friedrich-Schiller-Univ. Jena, 23.05.	Nischendifferenzierung bei planktischen Ciliaten.

2.5.5. Kolloquiumsvorträge

Name des Gastes	Herkunftsinstitution	Titel und Datum des Vortrages
Bodemer Ute	Technische Universität, Regensburg, Deutschland	Delayed fluorescence excitation spectroscopy: Principles and applications in limnology. 07.06.
Copp Gordon H.	INTRA-Station d'hydrobiologie lacustre, Thonon-les-Bains, Cedex, Frankreich	Diel behaviour and inter- actions of stream fishes and invertebrates during summer: individual and age class variations in fish niche breadth. 10.05.
Danielopol Dan	Inst. f. Limnolonlogie, ÖAW, Mondsee	Herkunft und Entwicklung von Grundwasser-Crustaceen- gesellschaften an verschie- denen "Hotspot" Stellen. 21.06.
Fesl Christian	Institut für Ökologie und Naturschutz, Univ. Wien	Biodiversity and spatial resource utilisation of chironomid communities in relation to environmental factors in a large river. 03.05.
Fried Johannes	TU München, Lehrstuhl Mikrobiologie, München, Deutschland	Cell-fluorescence – in situ- hybridization (cell-Fish) combined with 18SrRNA directed oligonucleotide probes – A new way to identify and quantify ciliates. 11.10.
Gasol Josep M.	Dept. de Biologia Marina i Oceanografia, Inst. de Ciències del Mar, CMIMA, Barcelona, Spanien	Protozoan effects on the physiological structure of planktonic bacterial assemblages as seen with flow cytometry. 22.11.
Güde Hans	Institut für Seenforschung, Langenargen, Deutschland	Großer und kleiner Phosphor- kreislauf im Bodensee. 19.04.
Istvanovics Vera	Limnological Research Institute of the Hungarian Academy of Science, Tihany, Ungarn	Recovery of Lake Balaton from eutrophication. 28.06.
Kamenik Christian	Institut für Limnologie, ÖAW, Mondsee	Chrysophytes in mountain lakes: indicators of human impact and climate changes.

Keckeis Hubert	Inst. für Ökologie & Naturschutz, Univ. Wien	25.01. Die funktionelle Rolle von Jungfischen in der Fließgewässerökologie, 08.11.
Martens Koen	Royal Belgian Inst. of Nat. Sciences, Freshwater Biology, Brüssel, Belgien	Speciation in ancient lakes. 18.01.
Rohrlack Thomas	Freshwater Laboratory, Univ. Copenhagen, Hillerød, Dänemark	Effects of <i>Microcystis</i> on <i>Daphnia</i> . 06.12.
Schmidt Roland	Institut für Limnologie, ÖAW, Mondsee	Der multidisziplinäre Ansatz und die Anwendung von Transferfunktionen in der Paläolimnologie an zwei Beispielen. 26.04.
Sturmbauer Christian	Inst. für Zoologie & Limnologie, Univ. Innsbruck	Alternative Muster der ökomorphologischen Diversifizierung und Artenstehung bei Buntbarschen des Tanganyikasees. 16.11.
Tabacaru Ionel	Institutul de Speologie "E.G. Racovitza", Bukarest, Rumänien	Vom Wasser zum Land - Aspekte der Phylogenie der Isopoden (Crustacea). 18.10.
Yang Xiangdong	Institut für Geographie und Limnologie, CAS, Nanjing, China	A diatom-based conductivity transfer function from eastern Qinghai-Xizang (Tibetan) Plateau Lakes. 13.12.

2.6. Wissenschaftlertausch 2001

2.6.1. Inlands- und Auslandsaufenthalte von Mitarbeitern

Name des Mitarbeiters	Gastinstitution und Aufenthaltsdauer	Finanzierung
Boenigk	Univ. Köln, Zoolog. Institut, 24.06-08.07.	OEAW
Boenigk	Univ. Innsbruck, Inst. f. Limnologie 08.-09.04.	OEAW / Boenigk privat
Boenigk	Natural History Museum London, UK, 01.08.-30.11.	Marie-Curie-Stipendium der EU-Kommission
Boenigk	Univ. Innsbruck, Inst. f. Limnologie, 04.-06.12.	privat
Dokulil	Universität Olmütz, Tschechien, 03.-06.12.	Wissenschaftlich-Technisches Abkommen mit Tschechien (ÖAD)
Falkner G. und Falkner R.	Univ. Bayreuth, Lehrst. f. Mikrobiol., Deutschland, 20.02.-10.03.	Universität Bayreuth
Humpesch	Dr. Peter E. Schmid; Dr. Jenny Schmid-Araya, School of Biological Sciences, Queen Mary College, London, U.K., 10 Tage Feb.	Royal Society
Kurmayer	Humboldt Univ. Berlin, Inst. f. Genetik, Deutschl., 2.7.-6.7., 13.-17.8.	Field workshop, EU Projekt TOPIC (TOxin Production In Cyanobacteria)
Tischler	A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution. Russian Academy of Sciences. Moskau, Russland, 21.-31.10.	ÖAD
Winkler	Norwegian Inst. for Water Research, Oslo, Norwegen, 02.09.-04.09.	BMbwk
Winkler	Tschech. Akad. d. Wiss., Inst. f. Botany, Trebon und University of South Bohemia, Inst. f. Hydrobiology, Vodnany, Tschechien, 10.-13.07., 23.-26.07.	BMaA
Winkler	18 limnol. Institutionen in Uganda, Kenia, Tansania, 17.11.-16.12.	BMaA

2.6.2. Aufenthalte von Gastwissenschaftlern

Name des Gastes	Herkunftsinstitution und Aufenthaltsdauer	Finanzierung
Aschauer Arno	Umweltbundesamt Wien, 9.-20.04.	BMaA
Baltanas Angel	UAM, Madrid, Spanien 5.-15.09.	Privat
Fesl Christian	Institut für Ökologie und Naturschutz, Universität Wien, 9.-20.04., 03.05.	BMaA
Gassner Hubert	Bundesanstalt für Fischerei und Seenökologie, 12.-18.06.	BMaA
Griebler Christian	Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Tübingen 24.09.-26.09.	BMaA
Jung Helmut	Insitut für Wasservorsorge, Gewässerökologie und Abfallwirtschaft, Universität für Bodenkultur Wien, 27.-28.09.	BMaA
Kovarc Verena	ARGE Ökologie, 30.-31.05.	BMaA
Kreuzinger Norbert	Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft, Technische Universität Wien, 11.-17.05.	BMaA
Larsson Petter	Institute for Zoology, University of Bergen, Norwegen, 19.-22.06.	BMaA
Martens Koen	Royal Belgian Inst. of Nat. Sciences, Freshwater Biology, Brüssel, Belgien, 15.-18.01.	Institut
Matsché Norbert	Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft, Technische Universität Wien, 11.-17.05.	BMaA
Mikheev Victor	A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution. Russian Academy of Sciences. Moskau. 6 Wochen	ÖAW
Montagnes David	Port Erin Marine Laboratory, School of Biological Sciences, Port Erin, Isle of Man, 10.07.-01.08.	European Science Exchange Programme/ Royal Society
Moosleitner Elke	Institut für Zoology, Universität Salzburg, 19.-22.06.	BMaA

Müller Helga	Konstanz, Deutschland, 21.05.-02.06.	ÖNB, Jub.fonds Projekt Nr. 7792
Namiotko, T.	Univ. Gdansk, Polen 16.07.-15.09.	ÖAW
Pasternak Anna	Institute of Oceanography. Russian Academy of Sciences. Moskau. 6 Wochen	ÖAW
Poulickova, Alka	Universität Olmütz, Tschechien, 2.- 15.07.	ÖAD
Sanchez-Gonzalez Jorge	UAM, Madrid, Spanien 5.-15.09.	Privat
Schattauer Helmut	Insitut für Wasservorsorge, Gewässer- ökologie und Abfallwirtschaft, Universität für Bodenkultur Wien, 27.- 28.09.	BMAA
Tabacaru Ionel	Institutul de Speologie "E.G. Racovitza", Bukarest, Rumänien, 1.- 20.10.	ÖAW-Austausch
Yang Xiangdong	Institut für Geographie und Limnologie, CAS, Nanjing, China, 17.10. – 16.12.	ÖAW
Yu Yin	Academia Sinica, Inst. f. Limnologie, Nanjing V.R. China 06.03 – 06.05.	ÖAW

2.7. Ausbildung und Schulung 2001

Name	Herkunftsinstitut, Dauer, Ausbildungsziel, Betreuer	Finanzierung
Aubriot Luis	University of the Republic, Montevideo, Uruguay, Dissertation, ganzj. (Falkner)	Scholarship des National Council for Science and Technology
Ausserbrunner Judith	Univ. Wien, Diplomarbeit, ganzj. (Teubner, Dokulil)	privat
Bodemer Ute Dipl.-Biol.	Univ. Wien, Univ. Regensburg, Deutschland, Dissertation, ganzj. (Dokuil)	privat
Dujmic Alexis Mag	Univ. Wien, Dissertation, ganzj. (Humpesch)	privat
Fuchs Andreas	Univ. Wien, Diplomarbeit, halbj. (Danielopol)	Privat
Gassner Hubert Mag.	Bundesamt für Wasserwirtschaft; Dissertation, ganzj. (Wanzenböck)	BAW
Greisberger Sonja	Univ. Salzburg, Diplomarbeit, ganzj. (Dokuil)	
Hartl Sylvia	Inst. f. Zoologie, Univ. Salzburg, Diplomarbeit, 9 Mo, (Wanzenböck)	keine
Kabas Willi Mag.	Univ. Wien, Dissertation, ganzj. (Dokuil)	
Kahkah Abderrahim	Inst. f. Seenforschung, Langenargen, D, Diplomarbeit, ganzj. (Dokuil)	
Kamenik Christian Mag.	Univ. Innsbruck, Dissertation, halbj. (Schmidt)	EU CHILL 10.000
Krois Cornelia Mag.	Inst. f. Zoologie, Univ. Salzburg, Diplomarbeit, halbj. (Wanzenböck)	keine
Lahnsteiner Barbara Mag.	Inst. f. Zoologie, Univ. Salzburg, Diplomarbeit, halbj. (Wanzenböck)	div. ÖAW Werkverträge
Lemberger Ines	Univ. Wien, Diplomarbeit, ganzj. (Dokuil)	

Lettner Sabine	Univ. Wien, Diplomarbeit, 3 Mo, (Weisse)	privat
Morscheid Heike Dipl.-Biol.	Univ. Wien, Dissertation, ganzj. (Dokulil)	
Purtscher Ulrich	Univ. Wien, Dissertation, ganzj. (Humpesch)	
Raudaschl Sabine	Univ. Wien, Sommer- praktikum (Dokuil)	
Schmalwieser Markus	Univ. Wien, Dissertation, ganzj. (Humpesch)	Land O.Ö.
Tischler Gerhard Mag.	Inst. f. Zoologie, Univ. Salzburg, Dissertation, ganzj. (Wanzenböck)	ÖAW DOC
Wolfram Georg Mag.	Univ. Wien, Dissertation, ganzj. (Humpesch)	

International Postgraduate Training Course in Limnology

Barugahare Vincent	Ministry of Agriculture, Wetlands Division, Kampala, Uganda, 01.04.-28.09., IPGL-Kurs, IPGL.	BMaA
Chinkusu Jane	Water & Sewerage Corporation of Lusaka, Lusaka, Sambia, 01.04.- 28.09., IPGL-Kurs, IPGL.	WORLDBANK
Garzón García Alexandra	Los Andes University, Bogota, Kolumbien, 01.04.- 28.09., IPGL-Kurs, IPGL.	BMaA
Habteselassie Redeat	Natinal Fisheries and other Living Aquatic Resources Research Center, Sebeta, Äthiopien, 01.04.-28.09., IPGL-Kurs, IPGL.	BMaA
Idrakua Lillian	Directorate of Water Development, Entebbe, 01.04.-28.09., IPGL-Kurs, IPGL.	BMaA

Kilonzi Cyrus	Egerton University, Njoro, Kenya, 01.04.-28.09., IPGL-Kurs, IPGL.	BMAA
Munguti Jonathan	Moi University, Eldoret, Kenya, 01.04.-22.10. Diplomarbeit, Mag. H. Kummer & IPGL.	BMAA
Nalukenge Winnie	Makerere University, Kampala, Uganda, 01.04.-22.10., Diplomarbeit, Dr. H. Waidbacher & IPGL.	BMAA
Nattabi Juliet	Makerere University, Kampala, Uganda, 01.04.-28.09., IPGL-Kurs, IPGL.	BMAA
Nyamwihura Richard	Ministry of Water, Dar es Salaam, Tanzania, 01.04.-22.10., Diplomarbeit, Dr. N. Kreuzinger & IPGL.	BMAA
Odhiambo Elizabeth	National Museums of Kenya, Nairobi, Kenya, 01.04.-28.09., IPGL-Kurs, IPGL.	BMAA
Sekadende Baraka	Tanzanian Fisheries Research Institute, Kigoma, Tanzania, 01.04.-28.09., IPGL-Kurs, IPGL.	BMAA
Sinyinza Robert	Lake Tanganyika Research Center, Mpulungu, Zambia, 01.04.-28.09., IPGL-Kurs, IPGL.	UNESCO/SIL
Weliange Wasantha Sena	University of Kelaniya, Kelaniya, Sri Lanka, 01.04.-28.09., IPGL-Kurs, IPGL.	UNESCO/SIL
Yillia Paul	University of Sierra Leone, Freetown, Sierra Leone, 01.04.-28.09., IPGL-Kurs, IPGL.	BMAA

**ÖSTERREICHISCHE
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN**

JAHRESBERICHT 2001

INSTITUT FÜR LIMNOLOGIE

ABTEILUNG LUNZ

BERICHTSZEITRAUM: 1.1.2001 – 31.12.2001

**LEITER DER BERICHTENDEN
FORSCHUNGSEINRICHTUNG:** Prof. Dr. Gernot BRETSCHKO

ANSCHRIFT: SEEHOF 4, 3293 LUNZ

2. WISSENSCHAFTLICHE TÄTIGKEIT

2.1. Während des Berichtsjahres 2001

Der im November 1997 mitgeteilte Beschluß der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, die Abteilung Biologische Station Lunz mit Ende des Jahres 2003 zu schließen, wirkte sich sehr negativ auf Motivation und Stimmung in der Abteilung aus. Unterstützt durch Zuspruch und Anteilnahme von Kollegen und Institutionen aus der ganzen Welt, versuchen wir, die Untersuchungen nicht nur weiterzuführen, sondern die Datenerhebung zu intensivieren, insbesondere durch die Nutzung der Versuchsstrecke RITRODAT.

1. FLIESSGEWÄSSERÖKOLOGIE:

SEEBACH/RITRODAT

BRETSCHKO, Gernot; LEICHTFRIED, Maria, WAGNER, Franz, BASCHIEN, Christiane (TU-Berlin), FLEITUCH, Tadeusz (Univ. Krakau), HELESIC, Jan & Team (Univ. Brno)

Die Routinemessungen wurden weitergeführt.

Folgende Parameter wurden erfaßt: Topographie

Uferlinie

Pegelstände (1 Bach- und 3 Grundwasserpegel)

TEMPERATUR (12 MEßSTELLEN)

Emergenz (10 Trichterfallen)

16 mal wurden an jeweils 8 Positionen Ausschnitte (37 x 25 cm) der Sedimentoberfläche fotografisch festgehalten. Die Auswertung gestaltet sich schwierig da die umfangreiche Datenmenge, die die Bearbeitung mit dem Programm "System for Image Processing and Analysis: Lucia" ergibt, nur schwer zuzuordnen und limnologisch sinnvoll zu interpretieren sind. Die Umstellung auf die Digitalkamera erleichtert die Auswertung.

Die Auswertung der Proben aus der experimentellen Freilandstudie zur Simulation lateraler Sickerwassereinträge wurde fortgesetzt. Bei dieser Untersuchung wurden kleinräumige Bereiche der Bettsedimente mit Nährstoffen angereichert und mit verschiedenen Methoden beprobt. Steriles Sediment wurde in kleinen Käfigen exponiert und zeigte im beeinflussten Bereich eine deutlich höhere Akkumulation von organischem Kohlenstoff als an natürlichen Vergleichsstandorten. Dies zeigt die Förderung des Biofilmwachstums durch die Nährstoffanreicherung und wird bestätigt durch rasterelektronenmikroskopische Bilder.

Die zoobenthischen Invertebraten wurden mit zwei Methoden untersucht; mit Cage Pipe Traps (modifizierte Körbchensonden) welche gemäß dem Fallenprinzip Informationen über Abundanz x Aktivität liefern und mit der Freeze Core Methode, welche genaue Abschätzungen der Abundanz erlaubt. Der Vergleich der Ergebnisse aus beiden Methoden zeigte, daß die Nährstoffanreicherung sowohl die Abundanz als auch die Aktivität der meisten Invertebratentaxa beeinflusste (Zusammenfassung der Effekte in Tabelle 1).

Tabelle 1. Zusammenfassung der experimentellen Effekte auf Abundanz x Mobilität (Cage Pipe Traps) und auf Abundanz (Freeze Core). Ein Vergleich der beiden Ergebnisse läßt auf gegensätzliche Entwicklung von Abundanz und Mobilität bei den Gruppen 2 und 3 schließen.

Gruppe	Taxa	Effekt auf AM	Effekt auf A
1.	Nematoda Cyclopoida Ostracoda	+	+
2. "Macrofauna Small instars"	Harpacticoida Ephemeroptera small Plecoptera small Chironomidae small	—	+
3. "Macrofauna Large instars"	Oligochaeta Ephemeroptera large Plecoptera large Chironomidae large	+	—

Die relative Tiefenverteilung der Invertebraten wurde dadurch aber nicht verändert, mit Ausnahme der Nematoden, bei welchen die Individuendichten in größerer Sedimenttiefe überproportional zunahm (Abb.1).

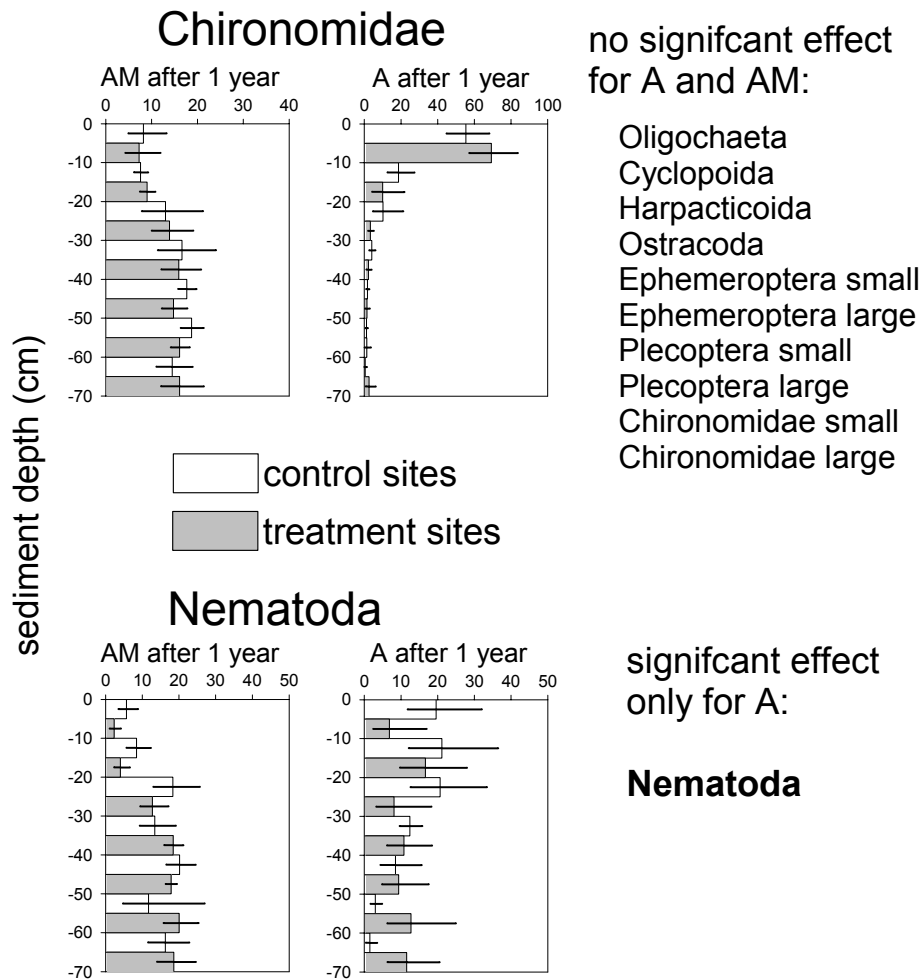


Abb. 1. Relative Tiefenverteilung (%) nach einem Jahr kontinuierlicher Nährstoff-einleitung. Angegeben sind Mittelwerte $\pm 95\%$ Vertrauensbereiche.

LEICHTFRIED Maria, HELESIC, Jan & Team, (Brno)

Die im Seebach begonnenen Untersuchungen der Bedeutung von Schotterbänken für das Fließgewässersystem wurden auf zwei Flüsse in Mähren ausgedehnt. Diese Arbeiten konnten im Rahmen der Wissenschaftlich/Technischen Zusammenarbeit Österreich-Tschechien durchgeführt werden

Es wurden Untersuchungsstrecken auf den Flüssen ausgesucht, die morphometrisch mit dem Forschungsareal Ritrodats Lutz am Oberen Seebach vergleichbar sind. Es sind die Flüsse Rokytna und Loučka in der Umgebung von Brünn.

Auf dem Fluss Rokytna wurde das Untersuchungsprofil in der Nähe des Dorfes Rokytna bei Moravský Krumlov gewählt. Diese Strecke weist noch ökologisch funktionierende Uferzonen und Bettsedimente auf, es gibt hier auch nicht regulierte Hochwasserereignisse. Das Flußbett führt Konglomeratschotter des Brünner Massivs.

Auf dem Fluß Loučka wurde die Strecke in der Nähe des Dorfes Skvyje gewählt, wo auch die Grundcharakteristik eines ökologisch funktionierenden Flusses erhalten sind. Das Flußbett ist von Schottern bis großen Steinen aus Gneis, Syenit, Phylit und anderen kristallinen Gesteinen gebildet.

Es wurden mittels Freeze Core Technik Flußsedimente und ihre Fauna sowohl im Flußbett als auch auf den Schotterbänken (überströmt/nicht überströmt) bis zu einer Sedimenttiefe von 70 cm besammelt. Die Granulometrie, Wassergehalt und Porosität sowie Nährstoffsituation wurden schichtweise untersucht.

Die Freeze Cores wurden so positioniert, daß man einerseits die transportakzentuierten Stellen des Flußbettes aufnehmen kann, andererseits die retentionsbetonten Schotterbänke mit ihren periodisch überströmten Bereichen untersuchen kann.

Weiters wurde die Retention, Durchlässigkeit und Dichte der Schotterbänke gemessen.

Die Aufarbeitung und Auswertung der Faunaproben übernahm das Brünner Team.

Für die Granulometrie, Nährstoffsituation und Porosität Untersuchungen können die ersten Resultate in folgenden Abbildungen 1-4 präsentiert werden:

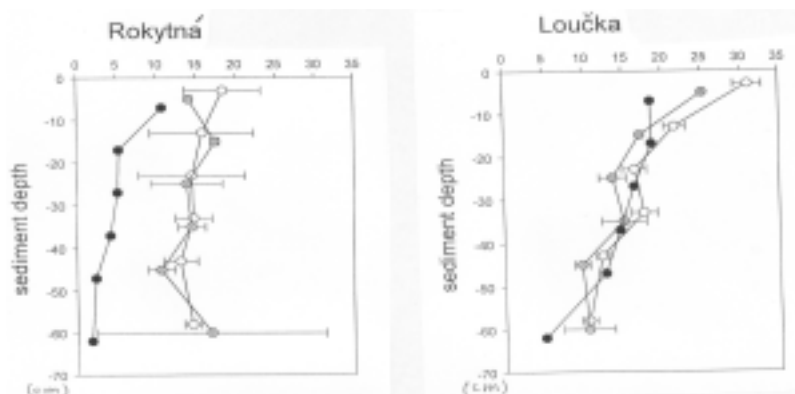


Abb1: TOC-Konzentrationen (mg/g) in feinen Schotterbanksedimenten (dry/wet) und im Bettsediment der Hauptströmungsrinne (stream).

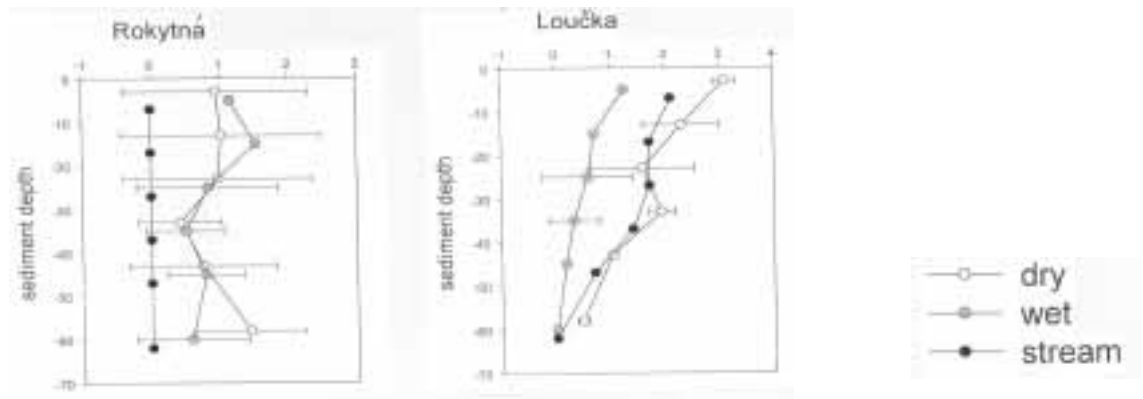


Abb. 2: TON-Konzentrationen (mg/g) in feinen Schotterbanksedimenten (dry/wet) und im Bettsediment der Hauptströmungsrinne (stream).

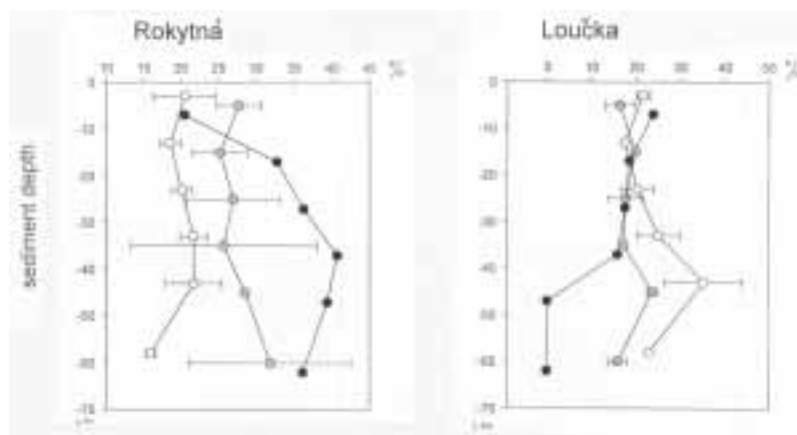


Abb. 3: Porosität (%) der Schotterbanksedimente (dry/wet) und der Sedimente in der Hauptströmungsrinne (stream).

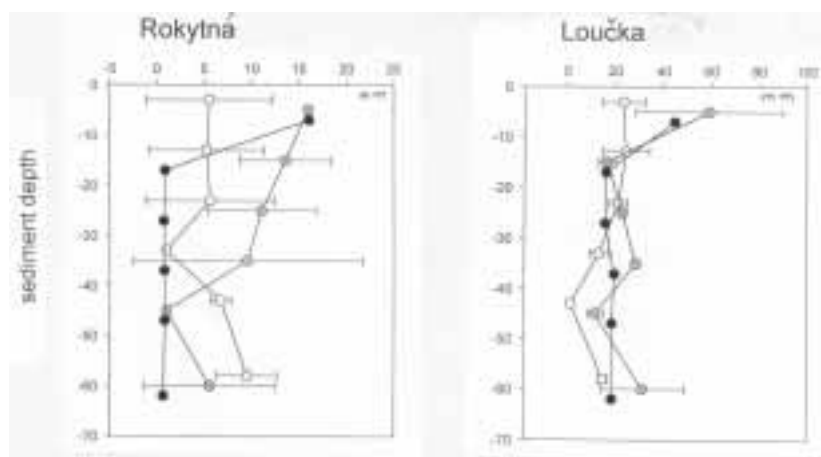


Abb. 4: Median (Q_{50} , mm) der Schotterbanksedimente (dry, wet) und der Sedimente in der Hauptströmungsrinne (stream).

Die Schotterbank der Rokytna zeigt in allen Bereichen höheren Kohlenstoff- und Stickstoffkonzentrationen, niedriger Porosität und gröbere Sedimente in der Tiefe als die Flußsedimente. In dem kristallinen Loucka kann man diese Trends nicht sehen.

Das Nährstoffangebot beider Flüsse ist im gleichen Niveau, allerdings deutlich niedriger als im Oberen Seebach. Die Flüsse führen geologisch unterschiedliches Material, was deutlich die Ausbildung und Funktionsweise des Flußbettes beeinflusst (siehe Abbildungen). Weitere Analysen können nächstes Jahr berichtet werden.

LEICHTFRIED Maria, FLEITUCH, Tadeusz, (Krakau)

Im Rahmen der Wissenschaftlich/Technischen Zusammenarbeit Österreich-Polen konnten 2 Projekte in Angriff genommen werden:

- die Decompositionsprozesse verschiedener Blattarten und deren Einflüsse auf die Evertibratenfauna konnten in der polnischen Brzezowka und im österreichischen Oberen Seebach studiert werden

- Horizontale Faunaverteilung und der Einfluß des Shear-Stress und des Nährstoffangebotes auf diese wurde sowohl im Oberen Seebach als auch in der Kamienica (Gorzanski Nationalpark) südlich von Krakau untersucht. Die ersten Resultate können präsentiert werden. Shear Stress ist in Riffles höher als in den Pools. Das Nährstoffangebot ist zehnmal niedriger in der Oberflächensedimentschichte der Kamienica, auch die Makrovertebratendichte ist sehr nieder im Vergleich zum Oberen Seebach. Die Riffles weisen höhere TOC und TON Konzentrationen, aber kleinere Gesamtmengen der Nährstoffe und höhere Fauna-Dichten. Es konnten Beziehungen zwischen Shear Stress und Aufenthaltspräferenz der Fauna gezeigt werden: Baetidae, Heptageniidae und Bythiniella bevorzugen höheren Shear Stress in den Riffles. Oligochaeta und Habroleptoides präferieren niedrigere Shear Stress Situationen in den Pools, wo auch die Futterqualität höher ist.

ADAMICKA, Peter

Im Zuge von Ergänzungen am Buchtext ("Vergleichenden Anatomie und Morphologie des Zanders") aus dem Internet wurden deren "Fischfamilien" einer Kritik unterzogen. Der Buchtext selbst bedarf noch einer Überarbeitung, da sich nun herausstellt, daß der Verlag der Meinung ist, man könne nicht einen 5. Teil eines Werkes herausbringen, dessen vier vorangehende mindestens 28 Jahre alt sind – d.h. dieser "5.Teil" ist zu verselbständigen. Die Abbildungen (E. Kronsteiner) liegen noch nicht vollständig vor. Aus dem Internet (bes. Univ. Oregon) wurden auch neueste paläontologische und morphogenetische Ergebnisse bezogen und eingearbeitet.

In diesem Zusammenhang ergab sich auch eine "Zusammenarbeit" mit Prof.B.B. Collette, der die Anatomie für Helfman e.a. (1997) "The diversity of fishes" verfasst hat – leider sehr fehlerhaft.

Während der Anwesenheit von Prof. Ch. Sun (Boku Nanjing) ergab es sich für mich, da ich als sein Deutschlehrer fungierte (eine Tätigkeit, die er daheim ausüben wird: Lektorat), im ausgiebigem Gespräch Näheres über den gegenwärtigen Stand der chinesischen Kultur zu erfahren, worüber in der "Fachwelt" ja große Uneinigkeit besteht.

Auf dem Gebiet der Kulturmorphologie war ich weiters bestrebt, die neuesten Trends, besonders in USA, mir aufzuarbeiten – nach einer durch den Fisch-Text bedingten 5 jährigen Abstinenz von dem Thema; insbesondere geht es stets um die (schleppende) Spengler-Rezeption. Noch immer hat niemand Spenglers "Untergang des Abendlandes" (1922) biologisch "hinterfragt".

Derzeit schreibe ich auch an dem Artikel "Wie tief dringt Licht in Schotter ein?"

DONAU

BRETSCHKO, Gernot, LEICHTFRIED, Maria, SCHÖNBAUER, Birgit, UVIRA, Vladimír (Univ. Olomouc), PEHOFER, Harald (Univ. Innsbruck)

Die 1999 begonnene Untersuchung des Staubereichs "Freudenau" wurden weitergeführt und die Auswertungen gingen in die Endphase, damit 2002 der Endbericht vorgelegt werden kann.

TROPISCHE FLIESSGEWÄSSER

BRETSCHKO, Gernot, LEICHTFRIED, Maria, MAGANA, Adiel, MUIA, Wairimu, MERIMBA M. Charles, MATHOOKO, Jude M.(Univ. Egerton)

Die 18 Monate lang durchgeführten Messungen des oberflächigen Eintrages von partikulärer organischer Substanz in den Njoro River wurden ausgewertet und abgeschlossen. Erwartungsgemäß ist die Saisonalität gering ausgeprägt: der Laubfall ist während der Trockenzeit stärker, während in der Regenzeit verstärkt Früchte und verholzte Pflanzenteile in den Bach gelangen. Ansonsten entspricht das Importgeschehen dem aus der temperierten Klimazone Bekannten.

Die Entwicklung des Biofilms auf und in den Sedimenten wurde ein Jahr lang im Njoro River verfolgt. Die Messungen erfolgten in Sand- und Schlamm-sedimenten. Das umfangreiche Datenmaterial wurde im letzten Jahr ausgearbeitet und ausgewertet.

Der Einfluß von belastenden Einleitungen auf die Biofilme wurde an 3 Stellen des Njoro Rivers untersucht.

Die Untersuchungen über den Einfluß der anthropogenen Nutzung auf die Evertibratenfauna, ihr Verhalten, Verteilung und Driften im Njoro River wurden in Angriff genommen und werden bis nächstes Jahr fortgesetzt.

2.2. Vorschau auf die weitere wissenschaftliche Tätigkeit

Laufende bzw. für das Folgejahr geplante Forschungsvorhaben

1. FLIESSGEWÄSSERÖKOLOGIE

SEEBACH/RITRODAT

- Alle Routinemessungen werden weitergeführt.
- Messung der Bewegungen der Oberflächensedimente.
- Untersuchung der Reaktionen des Zoobenthos im Bereich erhöhter DOC-Einträge.
- Weiterführung der Shear Stress Untersuchungen und dessen Wirkung auf die Faunaverteilung in Fließgewässern
- Verbesserung der Strömungsmessmethode mit Gipskugeln.

FISCHMORPHOLOGIE/BIOLOGIE

Publikation von dem Artikel "Wie tief dringt Licht in Schotter ein" sowie den Cottus-Ergebnissen

DONAU

Der Abschlußbericht für den Stauraum „Freudenau“ soll präsentiert werden.

TROPISCHE FLIESSGEWÄSSER

- Die Arbeiten über die anthropogene Nutzung des Njoro Rivers und deren Einfluß auf das Evertibratenfaunaverhalten werden fortgesetzt.
- Vergleiche mit einem anthropogenen nicht genutzten Fluß Naiberi (bei Eldoret) sollen angestellt werden.
- Die Auswirkungen der direkten Flußnutzung auf das Ökosystem Fluß werden aufbauend auf Ergebnisse der Voruntersuchungen gemessen und analysiert.
- Die ersten fließgewässerökologischen Untersuchungen an einem äthiopischen Fluß sollen stattfinden.

2.3. Personalstand 2001

Name	Funktion	Anstellungsverhältnis	Finanzierung	Beschäftigungsmaß (in % Vollbesch.)	Beschäftigungsdauer (in Monaten)
ADAMICKA Peter	wiss.Dienst	AKA		100	12
BRETSCHKO Gernot	Univ.Prof.Dr. wiss.Dienst Abteilungsfl.	B		100	12
FAHRNER Walburga	Dipl.-Ing., Chem.Ass.	<u>WV</u>		50	12
KRONSTEINER Ernestine	techn.Ass.			100	12
LEICHTFRIED Maria		AKA			
SCHACHNER Margarete	Dr., wiss.D.	B		100	12
SCHÖNBAUER Birgit	Raumpfleg.	AKA		60	12
SOLLBÖCK Engelbert	Dipl.Ing. wiss.Dienst	FM	Donau Proj. "Freudenau II"	100	12
WAGNER Franz	Tischler, techn.Ass.	VB		100	12
ZULEHNER-KARL Monika	wiss.Dienst	FM	priv.	100	3
	Sekretärin Bibliothek	AKA		100	12

2.4. Publikationen 2001

2.4.1. Veröffentlichungen

In begutachteten, internationalen Fachorganen:

BRETSCHKO, H. & WAIDBACHER, H.: Riparian ecotones, invertebrates and fish: life cycle timing and trophic base.- *Ecohydrology & Hydrobiology* 1 (1-2): 57-64

MATHOOKO, J.M., MORARA, G.O., LEICHTFRIED, M.: Leaf litter transport and retention in a tropical Rift Valley stream: an experimental approach.- *Hydrobiologia* 443: 9-18

MATHOOKO, J.M., MORARA, G.O., LEICHTFRIED, M.: The effect of different anthropogenic disturbances on benthic plant coarse particulate organic matter in a tropical Rift Valley stream.- *Afr.J.Ecol.* 39: 310-312

SCHMID-ARAYA, J.M.: Invertebrate recolonization patterns in the hyporheic zone of a gravel stream. *Limnol. Oceanogr.* 45 (4): 1000-1005

SCHMID, P.E., TOKESHI, M., SCHMID-ARAYA, J.M.: Relation between Population Density and Body Size in Stream Communities. *Science* 289: 1557-1560

WAGNER, F.H. & FEIO, M.J.: Abundance versus Activity of Invertebrates in the Hyporheic Zone – Two Hypotheses. – In: *Groundwater Ecology; A tool for management of water resources* (Ch.Griebler, D. Danielopol, J. Gibert, H.-P. Nachtnebel, J. Notenboom - Edt's), ÖAW, 363-367

WARD, J.V., TOCKNER, K., EDWARDS, P.J., KOLLMANN, J., GURNELL, A.M., PETTS, G.E., BRETSCHKO, G., ROSSARO, B. 2001: Potential role of island dynamics in river ecosystems.- *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 27: 2582-2585

2.4.2. Dissertationen

MAGANA, A.E.M.: Inputs and Retention of Particulate Organic Matter in a Tropical Stream: Njoro River, Kenya.- Univ. Wien, 135 pp.

MUIA, W.A.: Biofilm Development in the Sediments of a low order Tropical Stream: Njoro River, Kenya.- Univ. Wien, 190 pp.

2.4.3. Diplomarbeiten

2.4.4. Beiträge als Herausgeber, Berichte, Abstracts, Sonstige

LEICHTFRIED, M. & BRETSCHKO, G. (Edt's): Plant Processing in Freshwater.- *Internat. Rev. Hydrobiol. Special Issue* 86 (4-5): 369-584

2.5. Wissenschaftliche Zusammenarbeit 2001

2.5.1. Zusammenarbeit mit in- und ausländischen Instituten

Name des Mitarbeiters	Partner (Name, Institution)	Projekt
ADAMICKA P.	Naturhistorisches Museum Wien	Kinetik des Fischschädels
BRETSCHKO G.	Prof. A. Hildrew, Dr. J. Schmid-Araya, Dr. P. Schmid (Univ. London)	Meiofauna, Foodwebs
	Prof. Schiemer (Univ. Wien)	Donau
	Prof. Dr. Waidbacher, (Univ. BOKU)	Donau, Ritrodat
	Dr. A. Magana, Prof. M. Mathooko, Dr. W. Muia Dr. W. Shivoga (Univ. Egerton, Njoro, Kenya)	Njoro River Ecology
	Dr. B.M. Mwangi (Kenyatta Univ., Nairobi, Kenya)	Sagana River
	Dir. Prof. Statzner (Univ. Claude Bernard, Lyon)	Hydraulik
	ÖN-IAD (Österr. Nationalkomitee der Int. Arbeitsgemeinschaft Donau- forschung)	Vizepräsident
	Scientific Council der Freshwater Biological Association Ambleside, UK	Council member
LEICHTFRIED M.	Dr. Uvira (Univ. Olomouc, Naturw. Fakultät)	Ökologie der Fließgewässer
	Prof. Dr. Helesic, Dr. Zahradkova (Univ. Brno, Dept. Zoology & Ecology)	POM und Biofilme in Fließgewässersedimenten
	ÖN-IAD (Österr. Nationalkomitee der Int. Arbeitsgemeinschaft Donauforschung)	aktive Mitgliedschaft (Stv. Landesvertreter)
	Prof. Dr. Mathooko, Dr. Shivoga, W.A. (Univ. Egerton, Njoro, Kenya)	POM in Fließgewässer, Ecotones
	Dr. B.M. Mwangi (Kenyatta Univ., Nairobi, Kenya)	POM in Fließgewässer
	Kultursenat des Landes NÖ	eine der 4 wissenschaftlichen Mitglieder
	Dr. T. Fleituch (Starmach Institut of Freshwater Biology, Polish Academy of Sciences, Poland)	Shear Stress and POM in Running Waters

2.5.2. Organisation von wissenschaftlichen Veranstaltungen

Symposium „The Biology of Tropical Shallow Water Habitats: A Landlocked Country's Window to Marine Science, 19.-21.10.

LEHRE

BRETSCHKO Gernot

- WS 00/01, Univ.BOKU (Ökologie ausgewählter aquatischer Lebensräume, 2-stündig)
- Betreuung von 4 Dissertanten

LEICHTFRIED Maria

- IPGL Kurs (Leitung, Koordination, "POM in lotic systems, Protein")
- Betreuung von 1 Diplomanden

SCHÖNBAUER Birgit

- IPGL Kurs (Zoobenthos)

2.5.3. Teilnahme an wissenschaftlichen Veranstaltungen

Name des Mitarbeiters	Veranstaltung	Titel des Vortrages
BRETSCHKO G.	SIL Congress Melbourne 2. – 19.2.	
	„Energetics and Interactions in the Open Water“, Wien, 18.-19.5.	Workshop Teilnahme
	Jubiläumsveranstaltung 50 Jahre Schlitz, BRD, 12.-15.6.	Diskussionsbeiträge
	SIL Austria, Mondsee, 3.-6.10.	Poster Lecture
LEICHTFRIED M.	SIL Congress Melbourne 2. – 19.2.	Characterization of sediment biofilm in a polluted tropical second order stream, the Njoro River, Kenya
	„Energetics and Interactions in the Open Water“, Wien, 18.-19.5.	Workshop Teilnahme
	Jubiläumsveranstaltung 50 Jahre Schlitz, BRD, 12.-15.6.	Diskussionsbeiträge
	Workshop Trebon „Wetlands and Fishery“, 20.-24.8.	Projektplanung
	SIL Austria, Mondsee, 3.-6.10.	Poster Lecture Leaf Litter Decomposition in Streams Poland/Austria

2.5.4. Vorträge von Mitarbeitern an anderen Institutionen

Name des Mitarbeiters	Gastinstitution	Titel des Vortrages
LEICHTFRIED M.	<p>Seminarvortrag Masaryk Univ. Brno, Zoology & Ecology Dept., 7.6.</p> <p>Seminarvortrag K. Starmach Inst. for Freshwater Biology, Polish Academy of Sciences, Krakau, 5.9.</p> <p>Seminarvortrag Donauinstitut Vacratot/Budapest, 6.11.</p>	<p>Schotterbänke als wichtige Stoffwechselstruktur der Fließgewässer</p> <p>Horizontal faunal distribution, shear stress and food resources in mountain streams</p> <p>Decomposition of Leaves (Beach) in Running Waters</p>

2.5.5. Vorträge von Gästen

Name des Gastes	Herkunftsinstitution	Titel des Vortrages
FLEITUCH Tadeusz	Starmach Institut of Freshwater Biology, Polish Academy of Sciences, Polen	Abbau von organischen Substanzen in Fließgewässern in Österreich und Polen (Oberer Seebach & Brzezowka)
UVIRA Vladimir	Univ. Olomouc, CZ	Meiobenthische Fauna auf Mossen des Oberen Seebaches (erste Ergebnisse)

2.6. Wissenschaftleraustausch 2001

2.6.1. Inlands- und Auslandsaufenthalte von Mitarbeitern

Name des Mitarbeiters	Gastinstitution und Aufenthaltsdauer	Finanzierung
LEICHTFRIED M.	Starmach Institut of Freshwater Biology, Polish Academy of Sciences, Poland, 1 Woche	Wissen.- Technische Zusammenarbeit Österreich - Tschechien
	Masaryk Univ. Brno, Inst. f. Zoology and Ecology, Cz, 3 Tage	Wissen.- Technische Zusammenarbeit Österreich - Polen
	Donau Institut Vacratot/Budapest, Ungarn, 1 Woche	ÖAW – Wissenschaftler-tausch

2.6.2. Aufenthalte von Gastwissenschaftlern

Name des Gastes	Herkunftsinstitution u. Aufenthaltsdauer	Finanzierung
UVIRA Vladimir	Univ. Olomouc, Tschechei, 4 Woche	ÖAW/priv.
VELECKA Ivonna	Univ. Olomouc, Tschechei, 4 Wochen	ÖAW/priv.
LINHART Jakub	Univ. Olomouc, CZ, 1 Monat	ÖAW/priv.
FLEITUCH Tadeusz	Starmach Institut of Freshwater Biology, Polish Academy of Sciences, Polen, 1 ½ Monate	Wissenschaftl./ Technische Zusammenarbeit des ÖAD
HELESIC Jan	Univ. Masaryk, Brno, CZ, 6 Tage	ÖAD
ZAHRADKOVA Svetlana	Univ. Masaryk, Brno, CZ, 6 Tage	ÖAD
SCHENKOVA Jana	Univ. Masaryk, Brno, CZ, 5 Tage	ÖAD
RUZICKOVA Marcela	Univ. Masaryk, Brno, CZ, 5 Tage	ÖAD
HORSAK Michal	Univ. Masaryk, Brno, CZ, 5 Tage	ÖAD
OMESOVA Marie	Univ. Masaryk, Brno, CZ, 5 Tage	ÖAD
SUN Changhai	Nanjing Agricultural Univ. Dept. of Entomology, 9 Monate	China
SHIVOGA William	Univ. Egerton, Kenya, 8 Tage	priv.

2.7. Ausbildung und Schulung 2001

Name	Herkunftsinst., Dauer, Ausbildungsziel	Finanzierung
	BRETSCHKO, G.	
WAGNER Franz	Univ. Wien, 3 Monate, Doktorat	Priv.
MUIA Wairimu	Univ. Egerton, Kenya, 7 Monate, Doktorat	ÖAD
MAGANA Adiel	Univ. Egerton, Kenya, 1 Monat, Doktorat	ÖAD
MERIMBA Charles M.	Univ. Egerton, Kenya, 9 Monate, Doktorat	ÖAD
	BRETSCHKO, G., LEICHTFRIED, M., SCHÖNBAUER, B.	
BAUER Alexandra	3 Wochen, Praktikum	priv./Biol.Station Lunz
LINHART Caroline	10 Tage, Praktikum	priv/Biol.Station Lunz
<u>Intern.Postgraduate Training Course on Limnology</u>		
KILONZI Cyrus Muthui		Österreich
NATTABI Juliet Kigongo	Univ. Egerton, Njoro, Kenya	Österreich
BARUGAHARE Vincent Cohen	Makerere Univ., Kampala, Uganda	Österreich
HABTESELASSIE Redeat D.	Makerere Univ., Kampala, Uganda	Österreich
ODHIAMBO Elizabeth A.	NFLARR, Addis Adeba, Ethiopia	Österreich
SEKADENDE Baraka C.	National Museums of Kenya, Nairobi, Kenya	Österreich
WELIANGE Wasantha Sena	TAFIRI, Kigoma, Tanzania	Österreich
SINYINZA Robert	Univ.Kelaniya, Sri Lanka	Österreich
GARZON Garcia Alexandra	Lake Tanganyika Res., Zambia	Österreich
IDRAKUA Lillian Amegoyu	Los Andes Univ., Bogota, Colombia	Österreich
YILLIA Paul T.	Makerere Univ., Entebbe, Uganda	Österreich
CHINKUSUS Jane Mubanga	Univ.of Sierra Leone, Freetown, Sierra Leone	Österreich
	Lusaka Water and Sewarage Comp., Zambia	Österreich

2.7. Ausbildung und Schulung 2001

Kurse in Lunz

- BOKU - „Einführung in die Limnologie“ – 04-30/05-12 (Prof. Jungwirth)
- Vienna International School - „Introduction on Ecology“ - 06-11/15
- Biologie für Taucher – 06-23/24 Mag. M. Bruckner, Tauchzentrum Wien
 - Aquatische Biozönosen – Univ. Wien - 07-18/28 (Doz. Waringer)
- Zoologische Exkursion, Univ. Hamburg, Dr. Dörfler, 07/23-08/03
- Postgraduate UNESCO Course - 07-30/08-17