

spektrum

UNI BAYREUTH - HINTER DEN KULISSEN



Editorial



Präsident der
Universität Bayreuth
Prof. Dr. Dr. h.c.
Helmut Ruppert

In ihrem Leitbild definiert sich die Universität Bayreuth als eine international operierende kooperations- und schwerpunktorientierte Forschungsuniversität mit innovationsfähigen, interdisziplinären Strukturen. Durch Forschung, Lehre und Weiterbildung dient sie dem wissenschaftlichen Fortschritt und einer wissenschaftsbezogenen Ausbildung. Im Rahmen ihrer Forschungs- und Lehraufgaben widmet sie sich der Qualitätssicherung und dem Qualitätsmanagement sowie der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Sie fördert die wissenschaftliche Fort- und Weiterbildung und sieht sich in ihrer Verbindung zur Wirtschaft auch als wichtiger Innovationsmotor für künftige Entwicklungen. Die von der Universität Bayreuth erbrachten Forschungsleistungen und Lehraktivitäten sind ohne gut funktionierende Infrastruktureinrichtungen nicht möglich. Hierzu zählt zuerst einmal die Universitätsverwaltung, die an der Universität Bayreuth bei nur wenigen Außenstellen stark zentralisiert ist, wobei eine große Effektivität erreicht wird. Für Wissenschaft und Forschung sind dann Infrastruktureinrichtungen wie das

Rechenzentrum und die Universitätsbibliothek von besonderer Bedeutung sowohl für die Hochschullehrer wie die wissenschaftlichen Mitarbeiter und die Studierenden. Die hier zur Verfügung gestellte Infrastruktur ist unabdingbar notwendig, um die bisher erzielten Erfolge in Forschung und Lehre auch in der Zukunft zu gewährleisten. Mit dem Ökologisch-Botanischen Garten hat die Universität Bayreuth eine Infrastruktureinrichtung, die sowohl der Forschung als auch zunehmend einem breiteren Publikum dient. Hier kann dem Weiterbildungsauftrag der Universität sozusagen an der Basis gedient werden. Gruppen jeden Alters kommen inzwischen in großer Zahl zum Ökologisch-Botanischen Garten und lassen sich in viele Geheimnisse der Natur einweihen. Mit den zentralen wissenschaftlichen Werkstätten hat die Universität ebenfalls eine Struktur geschaffen, die vielen Lehrstühlen der Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften wichtige Unterstützung gibt. Der Bayreuther Ansatz einer zentralen Einrichtung ist inzwischen häufig als beispielgebend dargestellt worden. Die

Universität Bayreuth versteht sich auch als Dienstleister für Gesellschaft und Wirtschaft und dies insbesondere in der Region Nordostbayern. Über ihren Wissens- und Technologietransfer und die Campus-Akademie für Weiterbildung hält sie die Kontakte mit der Region. Andererseits bietet sie auch über ihre Gründerberatung Absolventen der Universität immer wieder gute Möglichkeiten, dass diese ihre Berufsideen in Selbstständigkeit verwirklichen. In der Patentberatung werden innovative Forschungsergebnisse der Universität auch für die Entwicklungsabteilungen der Wirtschaft zur Verfügung gestellt.

Dieses Spektrum-Heft gibt neben anderen Beiträgen einen kleinen Einblick in die Infrastruktureinrichtungen der Universität, die ansonsten vielfach im Hintergrund von Wissenschaft und Forschung arbeiten, deren Existenz aber für Forschung, Lehre und die Transferleistungen der Universität von besonderer Wichtigkeit sind.

Titelbild



Titelbild:
Luftbildaufnahme
des Bayreuther
Universitätscampus

Impressum

Redaktion:
Pressestelle der Universität Bayreuth
Jürgen Abel, M.A. (ViSdP)
Anschrift: 95440 Bayreuth
Telefon (09 21) 55-53 23/4
Telefax (09 21) 55-53 25
pressestelle@uni-bayreuth.de
<http://www.uni-bayreuth.de>

**Kürzungen und Bearbeitung eingesandter Manuskripte behält sich die Redaktion vor.
Alle Beiträge sind bei Quellenangaben frei zur Veröffentlichung. Belegexemplare sind erwünscht.**

Herausgeber:
Der Präsident der Universität Bayreuth

Satz und Layout: Andreas Gaube, Bayreuth
PR- und Werbeagentur A-G-SYSTEMS
Telefon (09 21) 5 07 14 41
spektrum-bayreuth@a-g-systems.de

Auflage: 5000 / dreimal jährlich
Druck: Heinz Neubert GmbH, Bayreuth
Telefon (09 21) 6 47 21

Inhalt

Die Universität Bayreuth – Hinter den Kulissen

Titelthema

Anna B. studiert Biochemie – und was die universitäre Verwaltung damit zu tun hat	4
--	---

Uni – Intern

Studentenwerk Oberfranken – Der Sozialdienstleister für alle Studierenden	10
Die Universitätsbibliothek – Ein benutzerorientierter Dienstleistungsbetrieb	12
“Lebensraum” an der Universität Bayreuth – 25 Jahre Ökologisch – Botanischer Garten	22
Systematische Beratungsarbeit an der Schnittstelle Hochschule - Wirtschaft	
Kontaktstelle für Wissens- und Technologietransfer (WTT)	26
Das Hochschulpatentwesen an der Uni Bayreuth	28
Die Campus-Akademie	30
Gründerbüro der Universität Bayreuth	33
Das Rechenzentrum der Universität Bayreuth	
Neues zur EDV - Grundversorgung	34
Viren, Würmer und Trojaner	36
Das neue Linux-Cluster	37
Die Mobile Streaming Unit des Rechenzentrums	38
Hochverfügbarkeitscluster mit Web Services	40
Neuer Leiter des Rechenzentrums	41
Abschied von Dr. Friedrich Siller	41



Aktuelles vom Campus

Portrait - Prof. Dr. Lars Grüne	42
Portrait - Prof. Dr. Oliver Lepsius	44
Nachruf: Ein Leben für die Hydrologie	46
Pilotprojekt: Wie funktioniert ein Ökosystem?	48





Anna B. studiert Biochemie – und was die universitäre

Universität und Verwaltung? Da denken Viele sicherlich an staubtrockene Beamtenarbeit hinter weitgehend geschlossenen Türen. Aber weit gefehlt: Wer sich in Bayreuth und an anderen Universitäten auf ein Studium einläßt, wird immer wieder mit "Verwaltung zu tun haben - und in der Regel mit freundlichen Mitmenschen, deren Ziel es ist, als Dienstleister Wege zu weisen und Bahnen abzugrenzen: Von der Beratung über die Einschreibung, von Prüfungs- und Wahlamt über Praktikantenamt und Career-Service - überall ist Verwaltung im Spiel, ganz zu schweigen von Berührungspunkten mit der Personal- und der Haushaltsverwaltung, wenn es darum geht, als studentischer Mitarbeiter eingestellt zu werden, der dann auch noch pünktlich entlohnt werden soll. Aber wie macht man das deutlich im Rahmen eines Artikels ohne Gefahr zu laufen, doch das manchmal notwendige und dann doch eher "staubtrockene" Regelwerk zu bemühen. Verschiedene Mitarbeiter der Bayreuther Universitätsverwaltung haben sich dazu entschlossen, den fiktiven Verlauf einer universitären Studiumskarriere - in diesem Fall einer Studentin - zu beschreiben und punktuell und ohne Anspruch auf Vollständigkeit das Wirken der universitären Verwaltung deutlich zu machen.

Anteil der Studienanfänger (jeweils Sommer- und nachfolgendes Wintersemester zusammengefasst) an der Bevölkerung des entsprechenden Alters (berechnet nach dem OECD-Verfahren) seit 1980, bis einschl. 1990 nur früheres Bundesgebiet

Anteil der Studienberechtigten mit Abitur (allgemeine oder fachgebundene Hochschulreife) oder Fachhochschulreife am Durchschnitt der Bevölkerung von 18 bis unter 21 Jahren seit 1980, bis einschl. 1990 nur früheres Bundesgebiet

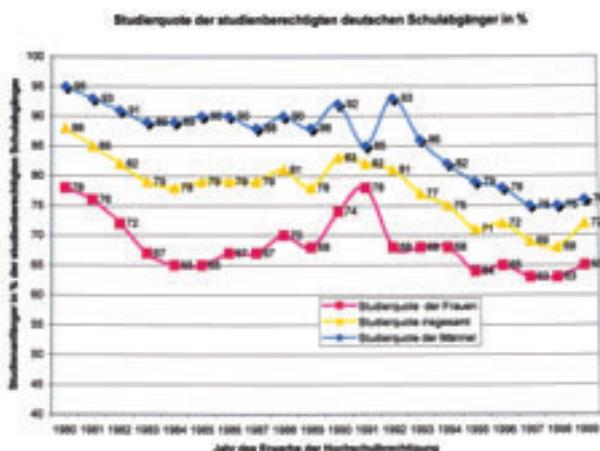
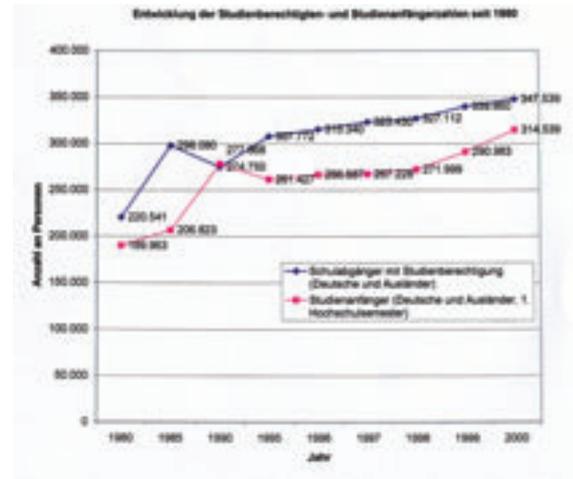
Die 19jährige Anna B. aus dem oberfränkischen Hof hat ihr Abitur am dortigen Schiller-Gymnasium geschafft und steht nun vor einer schwierigen Entscheidung: "Was soll ich studieren? Soll ich überhaupt studieren? Und wo kann ich überhaupt studieren?" Sie macht sich auch Gedanken, ob nicht möglicherweise bereits Fristen verstrichen sind. Klar, sie hatte während ihrer Schulzeit in der Mitte der Kollegstufe das ZVS-Info durchgeblättert und noch in Erinnerung, dass es in Deutschland einerseits

Studiengänge gibt, für die eine Bewerbung nicht erforderlich ist, es andererseits aber auch numerus clausus-Fächer mit einem abgestuften System der Zulassungsbeschränkung gibt.

Auch ist ihr noch gut in Erinnerung, dass eine Studienberaterin der Universität Bayreuth jährlich an ihrem Gymnasium in ihrer Heimatstadt Hof Vorträge über die Studienmöglichkeiten gehalten hatte. Doch ein Studium schien ihr noch fern, und mit Einzelheiten wollte sich Anna B. damals noch nicht herumschlagen.

Immerhin, würde sich Anna B. für ein Studium entscheiden, dann täte sie dieses wie etwas mehr als drei Viertel ihres Jahrgangs mit Hochschulberechtigung. Diese Tendenz steigt wieder, nachdem sie in den Anfängen der 80er Jahre des letz-

ten Jahrhundert noch bei 95% gelegen hatte, bis Anfang der 90er Jahre nie weniger als 89% betrug, dann aber regelrecht abgestürzt war. Den vorläufigen Tiefpunkt erreichte diese Studierquote 1997 und 1998 mit jeweils 75% und seitdem geht es wieder leicht bergauf. (Alle Angaben aus: Dr. Reinhard Caspar, Landesinstitut für Erziehung und Unterricht Stuttgart, Dezember 2002, "Das Übergangsverhalten von Studienberechtigten zu Studium und Beruf").



Quelle der Abbildungen: Statistisches Bundesamt, Bildung und Kultur 1980 - 2000, Fachserie 11/ Reihe 4.3.1, Seite 15 und 31

*Jürgen Abel*

Verwaltung damit zu tun hat

Die junge Hoferin ist auch unsicher, ob ihre Abitur-Noten (Schnitt 1,9) ausreichen, um eventuelle NC-Hürden zu überspringen. Zentral ist für Sie auch die Frage, welches Studium für sie in Frage käme. Ihre Leistungskurse betrafen Englisch und Biologie, aber die Sprache hatte ihr weitaus mehr bedeutet, als das naturwissenschaftliche Fach. Also ein Lehramt anstreben? Oder vielleicht doch mehr ihren neueren Neigungen nachgehen, zumal sie über Zeitungslektüre und Vorträge neugierig geworden war auf wirtschaftliche Vorgänge? Vielleicht Betriebs- oder gar Volkswirtschaftslehre studieren? Freundinnen hatten ihr zudem von interessanten Möglichkeiten in einer neuen Fakultät berichtet und von guten Verdienstmöglichkeiten später, denn Ingenieure würden immer gebraucht und die neuartige Ingenieurausbildung in Bayreuth - ihr Mitabiturient Thorsten hatte Anna von Materialwissenschaft sowie von Umwelt- und Bioingenieurwissenschaft erzählt - sollte durchaus große Zukunftschancen eröffnen. Aber Ingenieurwissenschaft? Damit hatte sie sich noch gar nicht beschäftigt, war eher skeptisch. Ihre Eltern hatten ihr "durch die Blume" signalisiert, sie sollte doch am besten Lehrerin werden, das sei etwas Solides werde immer gebraucht und der Öffentlichen Dienst biete nach landläufiger Meinung ohnehin die beste Arbeitsplatz-Garantie. Anna B. ist immer mehr im Zweifel. Sie entschließt sich, die Frage nach "Studium ja oder nein?" erst nach einem Besuch der Studienberatung der nahe liegenden Uni-

versität Bayreuth zu entscheiden. Sie vereinbart dazu einen Termin und ist gespannt, was ihnen die beiden Beraterinnen Gisela Gerstberger und Iris Schneider-Burraten würden.

Eins ist jedenfalls klar: nur wer sich umfassend informiert hat, kann eine fundierte Entscheidung treffen!

Deshalb erhält Anna B. von der Studienberatung Informationsmaterial über die Studiengänge, für die sie sich interessiert. 14 Tage später erscheint sie zum Gespräch bei der Studienberaterin. Alle Fragen, die beim Lesen des Infomaterials auftauchten, hat Anna B. notiert. Die fachlichen Probleme sind bald geklärt. Anna B. glaubt, dass der Studiengang Biochemie ihren Interessen am meisten entgegenkommt. Eine Karriere in der medizinischen Forschung ist ihr Traum. Aber ist dies erreichbar? Oder ist es realistischer, den Beruf der Lehrerin anzustreben?

Bei der Diskussion mit der Studienberaterin wird Anna B. klar, dass der Gedanke, ein Lehramtsstudium zu absolvieren, von ihren Eltern kam, die sich für ihre Toch-

ter etwas "Sicheres" wünschen. Allerdings war A. lange der Überzeugung gewesen, niemals Lehrerin werden zu wollen. Der augenblickliche Lehrermangel und die derzeitigen guten Berufschancen schienen aber auch Anna ein überdenkenswertes Argument für die Wahl eines Lehramtsstudiums.



Was kann man in Bayreuth studieren?

Diplomabschluss:

Betriebswirtschaftslehre, Biochemie, Biologie, Chemie, Geographie, Geoökologie, Gesundheitsökonomie, Materialwissenschaft, Mathematik, Polymer- und Kolloidchemie, Physik, Sportökonomie, Technomathematik, Umwelt- und Bioingenieurwissenschaft (Werkstoff und Verfahrenstechnik), Volkswirtschaftslehre, Wirtschaftsmathematik.

Staatsexamen:

Rechtswissenschaft mit wirtschaftswissenschaftlicher Zusatzausbildung (Abschluß: Wirtschaftsjurist/Wirtschaftsjuristin Univ. Bayreuth). Studiengänge für das Lehramt an Gymnasien, an Realschulen, an beruflichen Schulen, an Haupt- und Grundschulen in verschiedenen Fächerkombinationen.

Magister Studium mit folgenden wählbaren Hauptfächern:

Afrikanistik, Allgemeine und Vergleichende Literaturwissenschaft, Anglistik, Arabistik, Ethnologie, Germanistische Fächer, Evangelische Theologie, Geschichte, Philosophie, Religionswissenschaft, auch Romanistik, Islamwissenschaft, Katholische Theologie, Musikwissenschaft, Pädagogik, Theaterwissenschaft mit besonderer Berücksichtigung des Musiktheaters, Soziologie.

Bachelor- (B.A.) und Masterstudiengänge (M.A.):

African Development Studies in Geography (MA), Angewandte Informatik (BA), Angewandte Afrikastudien Kultur und Gesellschaft Afrikas (BA), Anglistik (BA), Etudes Francophones (MA), Geographische Entwicklungsforschung Afrikas (BA), Intercultural Anglophone Studies (MA), Kulturwissenschaft Schwerpunkt Religion (BA, MA), Literatur + Medien (MA), Mathematik (BA), Modern German History (MA), Musiktheater (MA), Philosophy & Economics (BA, MA), Romanistik (BA), Swahili-Studien (BA, MA), Theater und Medien (BA)

Aufbaustudiengänge:

Afrikanologie, Rechtswissenschaft (nur für ausländische Bewerber mit juristischem Abschluß im Ausland). ■



TITELTHEMA

Im Beratungsgespräch ergibt sich, dass Prognosen zum Arbeitsmarkt als wichtigstes Kriterium zur Studienwahl eher schlecht geeignet sind. Gerade der Lehrerarbeitsmarkt bietet ein Paradebeispiel für den sogenannten "Schweinezyklus": wenn der Arbeitsmarkt für einen bestimmten Beruf gut ist, studieren zu viele dieses Fach, die dann alle gleichzeitig fertig werden, mit entsprechenden Problemen, eine Stelle zu finden. Ist der Arbeitsmarkt für diesen Beruf dagegen schlecht, suchen sich die Abiturienten ein anderes Fach, einige Jahre später wird wieder händeringend nach Absolventen dieses Faches gesucht.

Die Erfahrung zeigt eindeutig, wer gegen seine Neigungen studiert, hält nicht lange durch oder macht tendenziell ein schlechteres Examen!

Anna fühlt sich bestärkt, den Diplomstudiengang Biochemie zu wählen, möchte aber noch mehr Informationen erhalten, vor allem quält sie die Frage, ob ihre Kenntnisse in den naturwissenschaftlichen Fächern für diesen Studiengang ausreichen. Die Studienberaterin empfiehlt ihr, das Angebot des Fachbereichs Chemie zu einem

Schnupperstudium zu nutzen. An drei Tagen kann sie in die Laborwelt der verschiedenen Fachbereiche der Chemie "hineinriechen" und mit angehenden Chemikern sprechen. Die junge Hoferin ist begeistert von dieser Möglichkeit und meldet sich sofort per e-mail an. Außerdem vereinbart sie einen Termin mit dem Fachstudienberater für Biochemie - für jedes Studienfach gibt es einen solchen Fachberater. Von ihm erhofft sie sich auch Informationen über die Berufschancen für Frauen im angestrebten Forscherberuf.

Die Tage im Labor und das Gespräch mit dem Fachstudienberater haben die angehende Studentin in ihrem Entschluß, Biochemie zu studieren, bestärkt. Bleibt noch die Frage nach dem "numerus clausus".

Der Diplomstudiengang Biochemie ist zulassungsbeschränkt; die Bewerbung läuft über die Universität Bayreuth. Im letzten Jahr lag die Grenznote bei 1,8. Mit einem Abi-Schnitt von 1,9 kann Anna nicht sicher sein, einen Studienplatz zu erhalten. Daher ist sie beruhigt, als die Studienberaterin ihr erklärt, dass sie ihren Berufswunsch auch mit einem Studium

der Chemie bei entsprechender Wahl der Nebenfächer realisieren kann, da Chemie nicht zulassungsbeschränkt ist. Es ist sogar möglich, nach einigen Chemie-Semes-



tern in den Studiengang Biochemie "quer" einzusteigen.

Anna ist entschlossen, ihre Chance zu nutzen und lädt sich den Bewerbungsantrag für den Studiengang Biochemie aus dem Internet herunter, füllt ihn aus und schickt ihn mit einer beglaubigten Kopie ihres Abiturzeugnisses fristgerecht bis zum 15. Juli an die Studentenkanzlei der Universität.

Ihre Bewerbung wird mit den vielen anderen Anträgen erfaßt und Ende Juli wird das Zulassungsverfahren, bei dem die Studienplätze zu 90 Prozent nach Noten und 10 Prozent nach der Wartezeit (Zeit nach dem Abi ohne an der Uni eingeschrieben zu sein), vergeben werden. Für die 86 Plätze, die für Studienanfänger vergeben werden, liegen 300 Bewerbungen vor. Die Hofer Abiturientin konkurriert als mit mehr als zwei weiteren Interessenten um einen Studienplatz.

www.uni-bayreuth.de - die Info-Schatztruhe

Nichts oder fast nichts geht heute ohne das Internet, wenn es darum geht, sich Informationen zu verschaffen. Zwar ist es heute mittlerweile eher das Problem, sinnvolle Informationen von überflüssigen zu unterscheiden, doch bei Basisinformationen ist das Info-Angebot im World Wide Web unschlagbar.

Anna B. findet deshalb auch viele nützliche Informationen von der homepage der Universität (www.uni-bayreuth.de) aus.

Was kann man in der 74.000-Einwohner-Stadt studieren? Das Bayreuther Studienangebot findet man unter

<http://www.uni-bayreuth.de/wegweiser/studium.html>

...und da es ohne Formulare (für Bewerbung und Eignungsprüfung) nun einmal nicht geht

<http://www.uni-bayreuth.de/wegweiser/zulassung.html>

...und Hinweise zur Einschreibung und was man alles zur Einschreibung bereit halten muß erhält man mit dem Link

<http://www.uni-bayreuth.de/wegweiser/einschreibung.html>

...und da es ohne Formulare (für Bewerbung und Eignungsprüfung) nun einmal nicht geht

<http://www.uni-bayreuth.de/wegweiser/formulare.html>

Sehr nützlich sind zur Orientierung für Studienanfänger auch Ansprechpartner und Adressen:

<http://www.uni-bayreuth.de/wegweiser/kontakte.html>

Kurzum, das Internet-Angebot der Universität ist ein vielschichtiger und sinnvoller Wegweiser für alle Studienbeginner, aber auch die älteren Semester. ■



Anfang August bekommt Anna Post von der Studentenkanzlei. Sie ist enttäuscht und etwas ratlos, denn im Hauptverfahren erhält sie eine Absage. Bei einer telefonischen



Nachfrage in der Studentenkanzlei erklärt ihr eine freundliche Mitarbeiterin, dass das erste Nachrückverfahren für nicht besetzte Plätze Anfang September ablaufen wird, ein Lichtblick immerhin. Annas Hoffnung wird schließlich belohnt, denn Anna erhält am 3. September die ersehnte Zulassung zum Studiengang Biochemie. Zur Einschreibung, die Sie in der angeben Frist (da sonst der Studienplatz wieder weiter vergeben wird) in der Studentenkanzlei der Universität auf dem Campus vornimmt, bringt Sie den Nachweis über die studentische Krankenversicherung und die Quittung über den einbezahlten Studentenwerksbeitrag mit. Eine beglaubigte Kopie des Abiturzeugnisses hat Sie ja bereits mit der Bewerbung vorgelegt. Bei der Immatrikulation im Spätsommer erhält sie das Studienbuch mit den Bescheinigungen über ihre

Einschreibung, und den Studentenausweis, der ihr noch nützliche Dienste erweisen wird. Mit dem kann sie nämlich ein ganzes Semester lang im Kreis und in der Stadt Bayreuth den öffentlichen Nahverkehr nutzen, hauptsächlich durch die Nutzung von Bussen, aber auch bei Fahrten mit der Bahn. Dieses "Semesterticket" ist in dem Studentenwerksbeitrag enthalten, den sie bereits überwiesen hat.

Außerdem wird Anna Informationen über einen freiwilligen Mathematikurs ausgehändigt, den sie vor Studienbeginn absolvieren kann und sie erhält bereits jetzt den Plan mit den Einführungsveranstaltungen zum Semesterbeginn. Zu den weiteren Informationsmaterialien gehören auch die des Sprachenzentrums, die über das Angebot dieser Serviceeinrichtung Aufschluss geben und Informationen über die Einschreibung zu den Sprachkursen liefert.

Zudem erhält die frisch gebackene Studentin Informationsmaterial des Rechenzentrums, erfährt darin, was es mit dem Zugang zu den Rechnern in den öffentlich zugänglichen "PC-Pools" auf sich hat und dass sie eine studentische E-mail-Adresse erhält. Sie findet, dass dieses alles wie auch die Hinweise auf Kurse des Rechenzentrums eine zunächst verwirrende Anzahl von Informationen ist, doch andererseits ist Anna zufrieden über die gute Serviceleistung. Und dazu gehören auch die Informationsblätter der Studentenkanzlei über Kranken-, Unfall- und Haftpflichtversicherung.

Anna sucht sich in Bayreuth eine Wohnung. Sie bewirbt sich sowohl um einen Platz in einem Wohnheim wie auch auf dem freien Markt, weil ihr eine WG als andere Lebens- und Wohnform interessant erscheint. Nach dem Studium der örtlichen Tageszeitung und den vielen Infozetteln, die in der Universität in jedem Gebäude aushängen, wird Anna nach einiger

Das braucht man zur Einschreibung

- Antrag auf Einschreibung (liegt in der Studentenkanzlei auf)
- Hochschulzugangsberechtigung (i.d.R. Reifezeugnis) in beglaubigter Abschrift oder beglaubigter Kopie
- Nachweis des Krankenversicherungsschutzes dazu gibt es im Internet ein Merkblatt über die Krankenversicherung der Studentinnen und Studenten auf der Web-Seite der ZVS zum Download (www.zvs.de)
- Quittierter Beleg (bei Selbststempler-Überweisung oder Online-Banking evtl. Kontoauszug) über den bezahlten Studentenwerksbeitrag in Höhe von 48,06 €
- Bei Immatrikulation in einem höheren Fachsemester, beglaubigte Kopie der Vor- oder Zwischenprüfungszeugnisse; wenn noch kein Vordiplom vorliegt (bei Hochschulwechsel ab dem 4. Fachsemester), Bescheinigung des zuständigen Prüfungsamtes, dass Prüfungsanspruch noch besteht.
- ZVS-Bescheid bei durch die "Zentralstelle für die Vergabe von Studienplätzen" in Dortmund vergebenen Studienplatz bzw. Zulassungsbescheid der Universität Bayreuth
- Exmatrikulationsvermerk der zuletzt besuchten dt. Hochschule (bei Hochschulwechsel)
- Bescheinigung des Doktorvaters und das Zeugnis des Hochschulabschlusses (amtl. begl. Kopie oder Original und Kopie) bei einem Promotionsstudium; bei Zweit- oder Aufbaustudium ist ebenfalls Hochschulabschluss vorzulegen.
- Nachweis der bestandenen Eignungsprüfung, Fach Sport/ Musik bzw. des erfolgreich bestandenen Eignungsfeststellungsverfahrens in den Studiengängen: Gesundheitsökonomie, Philosophie & Economics, Geographische Entwicklungsforschung Afrikas, Theater und Medien ■

Zeit fündig. Sie wird in eine Wohngemeinschaft ziehen, die zwar einige Kilometer entfernt ist von dem Campus der Universität am südlichen Stadtrand, ihr aber sofort zusagt.





TITELTHEMA



Zwei Mitbewohnerinnen wird sie dort vorfinden, eine Geographiestudentin aus Oldenburg, die es zwei Jahre vorher wegen der Bayreuther Wirtschaftsgeographie hierher gezogen hatte und eine tschechische Austauschstudentin aus Prag. Außerdem gehören zu den Mitbewohnern zwei junge Männer, wobei der eine die in Deutschland nach wie vor in dieser Ausrichtung einmalige Sportökonomie studiert und der andere nach Bayreuth gekommen war, um die Verbindung von Wirtschaft und Recht studienmäßig nachzuvollziehen.

Und die Miete von 230 Euro in der 5-Zimmer-Altbauwohnung findet die junge Neu-Bayreutherin auch ganz okay. Sie nimmt sich vor, im Sommer wie der Großteil ihrer Kommilitoninnen und Kommilitonen den Campus mit dem Fahrrad anzusteuern, ansonsten fühlt sie sich mit dem Semesterticket gut aufgehoben.

Da Anna noch zwei Geschwister hat, von denen eins bereits berufstätig ist, das andere noch zur Schule geht, vermutet sie, sie könnte BAföG erhalten. Sie informiert sich deswegen beim Studentenwerk Oberfranken über die Möglichkeiten, erhält dort ebenfalls eine Menge Informationsmaterial und füllt abends in ihrer Studentenbude den detaillierten Antrag aus. Zwar muss sie mehrfach mit ihren Eltern Rücksprache nehmen, da ihre gesamten finanziellen Verhältnisse und die der Eltern und Geschwister offen gelegt werden müssen, doch der Einsatz sollte sich lohnen. Wenige Wochen später, das Semester hat gerade angefangen, erhält sie den Bescheid, dass ihr monatlich 219 Euro zustehen. Immerhin, denkt Anna, die Miete ist damit schon fast bezahlt und sie hält es auch für kein Problem, den Darlehensanteil später, wenn sie sich beruflich orientiert hat, ohne größere Mühe zurückzubezahlen.

Mitte Oktober ist es dann soweit:

Das Studium kann beginnen! Anna hat sich zuvor noch bei der Stadt mit erstem Wohnsitz angemeldet und jede Gelegenheit genutzt, neue Informationen auf das vor ihr liegende studentische Leben zu sammeln. So hat sie etwa erfahren, dass die Semester ineinander übergehen, das Wintersemester zum 1. Oktober beginnt und Ende März eines Jahres beendet ist und dass das andere Halbjahr vom Sommersemester belegt ist. Als Schülerin noch die Ferien gewohnt, hatte sie oft von den Semesterferien gehört und schließlich mitbekommen, dass es sich dabei um die vorlesungsfreie Zeit handelt. Die Vorlesungen, das wußte sie nun, beginnen jeweils für das Wintersemester in der zweiten Hälfte des Oktobers und enden Anfang Februar und die Vorlesungen, Seminare und Veranstaltungen des Sommersemesters könnte sie Mitte April bis Ende Juli eines Jahres besuchen.

Den ersten Studientag findet Anna verwirrend. Sie wird mit einem Haufen von Informationen konfrontiert wie sie etwa das Studium aufbauen sollte, welche Veranstaltungen sie bereits jetzt und welche sie später belegen soll. Doch ihren Mitstudierenden geht es nicht anders.

Ihr Weg führt Sie auch zur Fachschaft, und da sie ganz neugierig ist, läßt sie sich mit Informationen der allgemeinen und der politischen Gruppen sowie der studentischen Verbindungen versorgen.



Wie mehr als 1.000 andere Studierende auch, aber dennoch nur knapp die Hälfte derjenigen Studierenden, die sich zum Wintersemester neu in der Universität ein-

(K)ein Geheimnis: das Hochschulrecht

"Jedes Mitglied unserer Hochschule, sei es als Professor, wissenschaftlicher bzw. nichtwissenschaftlicher Mitarbeiter oder Student, kommt zwangsläufig mit dem Hochschulrecht und den angrenzenden Gebieten in Berührung. Die Fakultäten erstellen für jeden an der Universität Bayreuth eingeführten Studiengang eine Prüfungs- und Studienordnung sowie einen - meist beispielhaften - Studienplan. Darin werden die Prüfungsanforderungen und das Prüfungsverfahren für den jeweiligen Studiengang geregelt. Alle Ordnungen und Satzungen werden vom Referat I/1 der Verwaltung sowohl rechtlich geprüft als auch redaktionell für die beschlussfassenden Gremien (z. B. Kommission für Lehre und Studierende, Kommission für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs, Senat, Hochschulleitung, Präsident) vorbereitet. Die abschließende Prüfung und Genehmigung der Satzungen sowie deren Veröffentlichung erfolgt durch das Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst. Zudem müssen alle Ordnungen und Satzungen der Universität Bayreuth, d. h. die Grundordnung und alle Prüfungs-, Studien-, Promotions- und Habilitationsordnungen ständig den neuen rechtlichen und studieninhaltlichen Anforderungen angepasst werden. Die aktuellen Fassungen der Satzungen sind auf der Startseite der Homepage der Universität Bayreuth unter dem Begriff "Studium und Lehre" (<http://www.uni-bayreuth.de>) zu finden." ■



geschrieben haben, macht sich Anna am Abend auf den Weg in das Audimax der Universität, dem großen, ja, dem größten, 750 Personen fassenden Hörsaal, in dem sie der Präsident zusammen mit vielen



Professoren und Professorinnen begrüßen wird. In dem brechend vollem Audimax erfährt sie einiges über "ihre" neue Universität, darüber, dass sie die Spielräume der Eigenverantwortung nutzen und die Angebote der Universität annehmen sollte. Engagement sei gefragt und Neugierde.

Sie findet es eine gute Idee, den Rest ihren ersten Studientages zusammen mit den anderen Studienanfängern und älteren Studierenden, mit den wissenschaftlichen Mitarbeitern und den Professoren bei der traditionellen Begrüßungsfete in der Mensa zu beschließen. Hier knüpft sie weitere Kontakte, lernt andere Biochemiker und ihren Professor kennen, der sie auf dem Weg durch ihr Studium begleiten wird. Am nächsten Tag wird Anna Studium so richtig anfangen, Normalität ist dann angesagt: Vorlesungen, Seminare, Arbeit im Labor, Literaturarbeit in der Bibliothek.

Kurz vor Weihnachten taucht Anna B. niedergeschlagen wieder bei der Studienberatung auf. Grund ist eine nicht bestandene Klausur. Als gute Schülerin war Anna einen solchen Mißerfolg nicht gewöhnt. Entsprechend schlecht kann sie damit umgehen und zweifelt an sich und ihren Fähigkeiten. Nach einem erneuten Gespräch mit der Studienberaterin sieht sie die Situation wieder realistischer. Sie wird die korrigierte Klausur einsehen, sich mit einem Studenten aus einem höheren Semester (den sucht sie am elektronischen "Schwarzen Brett" auf den Internetseiten der Uni) gezielt auf die Wiederholungsklausur vorbereiten und sich in Zukunft einer Lern- und Arbeitsgruppe ihrer Mitstudenten anschließen.

Anna merkt recht bald im Studium, dass es wichtig ist, Dinge nicht nur zu lernen, sondern das erlernte Wissen auch zielgruppengerecht präsentieren zu können. Sie entschließt sich daher zur Teilnahme am Career Service Kurs 'Rhetorik und Körpersprache' und möchte in den kommenden Semestern auch noch den Kurs 'Sicher präsentieren' besuchen. Da sie außerdem plant, einen Teil ihres Studiums im Ausland zu absolvieren, besucht sie auch das 'Interkulturelle Training' für deutsche und ausländische Studierende.

Annas WG-Mitbewohner Markus K. besitzt zwar einen Computer, hat bislang allerdings überwiegend nur das Internet und ein Schreibprogramm benutzt. Er merkt, dass er für seine Studienarbeiten weitere EDV-Kenntnisse benötigt. Daher entschließt er sich zur Teilnahme an weiteren Computerkursen. Darüber hinaus interessiert ihn besonders der 'Praxistag für Kulturwissenschaftler', bei dem Experten aus verschiedenen Bereichen der Entwicklungszusammenarbeit und des Kulturmanagements über ihren Berufseinstieg und ihre beruflichen Tätigkeiten berichten.

Der Career Service

ist eine Kooperationseinrichtung der Universität und des Arbeitsamtes in Bayreuth. Seine Aufgabe ist es, die Studierenden durch fachstudienbegleitende Veranstaltungen und durch Einzelberatungen auf den Berufseinstieg vorzubereiten. Er bietet dazu ein semesterbegleitendes Programm von jeweils etwa 20 Veranstaltungen an. Diese Veranstaltungen umfassen Vorträge von Arbeitsmarktexperten über aktuelle Berufsfelder und die beruflichen Anforderungen von Unternehmen an Hochschulabsolventen, Workshops und Seminare zum Erwerb von fachübergreifenden Schlüsselkompetenzen sowie Übungen zum Erwerb von Zusatzqualifikationen, vor allem im EDV-Bereich. Darüber hinaus bietet der Career Service jedem Studierenden der UBT auf Wunsch individuelle Beratungen bei Fragen zur Bewerbung und zum Arbeitsmarkt. Unterstützt wird der CS dabei vom Hochschulberater des Arbeitsamtes Bayreuth.

Das jeweils aktuelle Angebot des Career Service kann man den Semesterbroschüren und Plakaten entnehmen, die an mehreren zentralen Stellen auf dem Campus hängen bzw. ausliegen. Außerdem findet man das Programm im Internet unter:

<http://www.uni-bayreuth.de/career-service/>

Ansprechpartner ist **Herr Dr. Andreas Stützer**. Sein Büro befindet sich in der zentralen Universitätsverwaltung, Zimmer 1.03. ■

Da Markus plant, in seinem Studium auch ein Praktikum zu absolvieren, aber nicht genau weiß, wie eine gute schriftliche Bewerbung aussieht, nutzt er die persönliche Beratung des Career Service für eine Optimierung seiner Bewerbungsunterlagen und läßt sich dabei gleichzeitig vom Berater des Hochschulteam Oberfranken über die Berufsaussichten in seinem Studienfach informieren.

Beide, Anna und Markus, entschließen sich am Ende des Semesters noch dazu, den Vortrag zum Thema 'Der erste Arbeitsvertrag' anzuhören, der von einer Fachanwältin für Arbeitsrecht gehalten wird und ihnen wichtige Hinweise für den beruflichen Einstieg vermittelt. ■■■



**Lesen Sie in der nächsten Ausgabe:
Das Studium der Anne B. geht weiter!**

Studentenwerk Oberfranken

Der Sozialdienstleister

Das Studentenwerk Oberfranken, das dieses Jahr sein 25-jähriges Bestehen feiert, ist für die soziale Betreuung der Studierenden an den oberfränkischen Hochschulstandorten Bayreuth, Coburg, Hof und Amberg-Weiden zuständig. Mit seinen derzeit 117 Mitarbeitern leistet das Studentenwerk durch eine umfassende soziale Betreuung der Studierenden einen nicht zu unterschätzenden Beitrag zum Erfolg des Studiums.

Jeder Studierende ist sicherlich während seiner Zeit an der Hochschule irgendwann mit dem Studentenwerk als Betreiber von Mensen und Cafeterien in Berührung gekommen.

Vielleicht hat sich der eine oder andere Gast auch schon darüber geärgert, während der Mittagspause in einer Schlange vor den Essenausgaben warten zu müssen. Dies ist aber sicherlich kein Zeichen einer schlechten Organisation oder Arbeit der Mitarbeiter des Studentenwerks, sondern vielmehr ein Zeichen für die Beliebtheit der Mensaverpflegung am Universitätsstandort Bayreuth. Es ist auch für eine Einrichtung von der Größe der Bayreuther Mensa nicht immer einfach, bis zu 4.500 Gäste in der relativ kurzen Phase der Mittagspause zu versorgen. Das in der Mensa stets frisch zubereitete und abwechslungsreiche Essenangebot jedenfalls hat das Seine dazu beigetragen, dass Studierende und Bedienstete der Universität Bayreuth die Mensa weiterhin als zentralen Ort der Verpflegung zur Mittagszeit annehmen. Nicht unerwähnt blei-

ben soll in diesem Zusammenhang auch, dass die Preise an den Standorten des Studentenwerks Oberfranken trotz der zweifellos hohen Qualität der angebotenen Essen zu den niedrigsten in Bayern gehören.

Neben der Mensa betreibt das Studentenwerk auch zahlreiche Cafeterien und hat mit der Abendverpflegung in der Mensa Bayreuth eine durchgehende Versorgung der Studierenden von 8.00 - 20.00 Uhr sichergestellt. Hier sei auch der Hinweis erlaubt, dass die im Rahmen der Abendverpflegung angebotenen Speisen und selbst gefertigten Pizzas mit

Neben seinen Verpflegungsbetrieben betreibt das Studentenwerk Oberfranken zahlreiche Wohnheime mit zur Zeit insgesamt 1.621 Plätzen. Hiervon entfallen auf den Standort Bayreuth 1.132 Wohnheimplätze, die sich auf 6 Wohnheime verteilen. Der hohe Standard der Ausstattung in den Wohnheimen sowie die intensive Betreuung durch die Hausmeister führt zu einer sehr guten Auslastung der Wohnheime von annähernd 99,5 %. Damit lässt es sich leider nicht vermeiden, dass manche Studierende etwas bis zur Zuteilung eines Wohnheimplatzes warten müssen. Dafür werden sie dann aber durch gepflegte Räum-



Die Hauptmensa der Universität Bayreuth

ihrem Preis-/Leistungsverhältnis im Bayreuther Raum unerreich sind.

lichkeiten und den beinahe überall vorhandenen EDV-Anschluss an das Wissenschaftsnetz der Universität entschädigt.

für alle Studierenden

Ein Wort noch zu den Mieten für die Zimmer in den Wohnheimen. Diese liegen auch bei den durchwegs modernen Wohnanlagen des Studentenwerks erheblich unter dem bayerischen Schnitt und helfen so den Bayreuther Studenten, ihr Studium auch mit kleinerem Budget erfolgreich zu gestalten.

Ein weiterer wesentlicher Aufgabenbereich liegt in der Durchführung des Bundesausbildungsförderungsgesetzes (BAföG) durch das Amt für Ausbildungsförderung. Von den im Sommersemester 2003 eingereichten 4.170 Anträgen konnten 3.157 (einer Förderquote von 75%) positiv beschieden werden. Die durchschnittliche Förderungssumme beträgt € 338,-, ausgezahlte Förderungsmittel sind mit € 6.228.000,- zu beziffern. Zu den sozialen Aufgaben des



Studentenwerks gehört auch die Schaffung von Unterbringungsmöglichkeiten für Kinder bis zu drei Jahren. Aus diesem Grunde betreibt das Studentenwerk eine

Kinderkrippe mit insgesamt 24 Plätzen, die es jungen Müttern/Vätern erlaubt, neben der Erziehung auch ein Studium erfolgreich bewältigen zu können.

Das Studentendorf BIRKEN in Bayreuth



Darüber hinaus unterhält das Studentenwerk in seinen Räumlichkeiten eine Rechtsberatung für Studierende sowie eine Psychotherapeutische Beratung, die entscheidend dazu beitragen kann, Studierenden im Fall von Prüfungsangst und anderen das Studium störenden Begleitumständen Hilfestellung zu leisten. Nicht unerwähnt bleiben soll auch die kulturelle Förderung der Studierenden in Form von verbilligten Kartenkontingenten für verschiedene Festivals in Bayreuth, der finanziellen Unterstützung von Musik- oder Theatergruppen auf dem Campus sowie des Sponsorings von Events. ■

Dr. Rainer-Maria Kiel

Die Ein benutzerorientierter

Die Anfänge

Keimzelle der Universitätsbibliothek war das geschichtsträchtige Gebäude Münzgasse 9, das heutige IWALEWA-Haus. Von Pioniergeist beseelt legten dort die Bibliothekare der ersten Stunde die Grundlagen für die weitere Entwicklung der Universitätsbibliothek. 1975 bezogen sie als provisori-

Im Dezember 1973 nahmen die ersten Bibliothekare der neu gegründeten Universität Bayreuth ihren Dienst auf. Buchstäblich aus dem Nichts hat sich die Universitätsbibliothek seither zu einem Dienstleistungsbetrieb von beachtlicher Größe und Leistungsfähigkeit entwickelt. Sie versorgt nicht allein die Universität mit wissenschaftlicher Literatur, sondern ist darüber hinaus zu einer wichtigen Bildungseinrichtung Oberfrankens geworden. Das Spektrum-Themenheft gibt ihr Gelegenheit, im 30. Jahr ihres Bestehens Rückschau zu halten, einer breiteren Öffentlichkeit ihr beachtliches Leistungsangebot vorzustellen, aber auch die verantwortlichen Stellen auf ihre Sorgen hinzuweisen.

Zentralbibliothek und BIG

Die Hauptniederlassung ist Sitz der Bibliotheksleitung und der sog. zentralen Dienste (Erwerbung, Katalogisierung, Buch- und Medienbearbeitung). Fachreferenten sammeln und ergänzen die Bestellwünsche der Lehrstühle für das universitäre Fächerspektrum. Die Erwerbungsabteilung bestellt die ausgewählten Titel über geeignete Bezugsquellen des In- und Auslandes. Sie akzessioniert die gelieferten Bücher und Medien, die dann in der Katalogabteilung formal und sachlich erschlossen und für die automatisierte Ausleihverbuchung vorbereitet werden. Mitarbeiter der Nutzungsabteilung versehen die Materialien mit Besitzstempel und Signaturschildern und leiten sie an den vorgesehenen Standort weiter. Ihrer zentralen Funktionen wegen bezeichnet man die Hauptniederlassung lange Zeit als Zentralbibliothek. Zwölf Jahre lang dienten ihr vier Werkshallen der Gardinenfabrik

Adolf Zappe als Unterkunft, ehe sie 1987 in den lang ersehnten Neubau auf dem Universitätsgelände einziehen konnte. Er erhielt im Jahre 2001 einen Anbau für die Kulturwissenschaftliche Fakultät, die aus der Pädagogischen Hochschule hervorgegangen und bisher am Geschwister-Scholl-Platz beheimatet war. Auch die zugeordnete Teilbibliothek Kulturwissenschaften wurde großenteils in den Anbau verlagert und räumlich mit der Zentralbibliothek verbunden. Da die Zentralbibliothek auch die sprach- und literaturwissenschaftlichen Bestände beherbergte, ist seither die geisteswissenschaftliche Literatur unter ei-



Die Universitätsbibliothek in der Münzgasse (1974)

risches Hauptquartier angemietete Fabrikhallen in der Justus-Liebig-Straße. Im selben Jahr übernahmen sie die umfangreiche Büchersammlung der Pädagogischen Hochschule am Geschwister-Scholl-Platz, die der jungen Universität eingegliedert worden war. Die Organisationseinheit Universitätsbibliothek ist seitdem räumlich auf eine Reihe von Gebäuden verteilt. Ihrer Struktur nach ähnelt sie einem Unternehmen mit einer Haupt- und mehreren Zweigniederlassungen.



Hauptingang zum BIG

Universitätsbibliothek

Dienstleistungsbetrieb



Zentralbibliothek (rechts) + Anbau (Mitte) = BIG
Der linke Trakt (GW II) beherbergt die Kulturwissenschaftliche Fakultät.

nem Dach zusammengefaßt. Deshalb erhielt die neue Betriebseinheit die offizielle Bezeichnung Bibliotheks- und Informationszentrum mit integrierter Teilbibliothek Geisteswissenschaften (BIG). Noch mehr als die einstige Zentralbibliothek bildet das BIG das Kernstück der Universitätsbibliothek. Neben der geisteswissenschaftlichen findet man dort auch die afrikabezogene Literatur, die seit 1976 für den interdisziplinären Forschungsschwerpunkt Afrikanologie der Universität zusammengetragen wurde. Nach Quantität und Qualität zählt dieser Bestand heute zu den bedeutendsten Spezialsammlungen im Bundesgebiet. Darüber hinaus ist im BIG auch der traditionelle Nachschlagbestand untergebracht. Ausleihe, Auskunft und Fernleihstelle helfen den Benutzern, gewünschte Literatur oder Informationen zu erhalten. Die weitläufigen Magazin-

räume, die im Bereich des Anbaus mit Kompaktregalanlagen ausgestattet wurden, nehmen den älteren und weniger intensiv genutzten Bestand der Rechts- und Wirtschaftswissenschaften sowie der geisteswissenschaftlichen Disziplinen auf. Schließlich verwahrt das BIG in Sonderräumen auch noch den wertvollen Altbestand der Universitätsbibliothek.



"Graf Karl I." - Illumination aus der "Hauschronik der Grafen von Zollern", Pergamenthandschrift, ca. 1575, Kanzleibibliothek, Ms. 40

Unerwarteter Altbestand

Durch glückliche Umstände konnte die Universitätsbibliothek schon in ihren Anfangsjahren zwei lokal- und regionalgeschichtlich bedeutsame alte Büchersammlungen übernehmen: die Kanzleibibliothek und den Bücheraltbestand des Bayreuther Gymnasiums Christian-Ernestinum. Die Kanzleibibliothek, 1735 von Markgraf Georg Friedrich Karl gegründet und seit 1795 im Alten Schloß untergebracht, blieb bis 1945 Bayreuths größte Büchersammlung. Jedoch überdauerte nur der wertvollste, rechtzeitig ausgelagerte Teil den Brand des Schlosses in den letzten Kriegstagen. Dieser Restbestand (knapp 10.000 Bände) wurde zunächst der Stadtbibliothek übergeben, 1976 aber wieder in staatliche Obhut genommen und der Universitätsbibliothek anvertraut. Kurz zuvor hatte die Universitätsbibliothek rund 4.500 vor 1850 erschienene Bände des humanistischen Gymnasiums sowie dessen bemerkenswerte Sammlung von über 32.000 Schulprogrammen aus dem gesamten deutschen Sprachraum übernommen. Als Dauerleihgabe gelangte 1996 aus städtischer Verwaltung noch die Bibliothek des Leers'schen Waisenhauses in St. Georgen an die Universitätsbibliothek. Trotz ihres geringen Umfangs (ca. 275 Bände) verdient sie als lokale Sammlung reformpädagogischer Literatur des

späten 18. und frühen 19. Jahrhunderts besondere Beachtung. Kanzlei-, Gymnasial- und Waisenhausbibliothek werden als in sich abgeschlossene Sammlungen betrachtet und nicht mehr fortgeführt.



als Dauerleihgabe der Universitätsbibliothek überlassen, deren Altbestand sie ideal ergänzt. Eine Besonderheit innerhalb der Vereinsbibliothek ist die separat aufgestellte Offiziersbibliothek des ehemaligen k. b. 6. Chevaulegers-Regiments, das von 1866 bis zu seiner Auflösung 1919 in Bayreuth in Garnison lag. Sie ist eine der wenigen noch in ursprünglichem Zustand erhaltenen Regimentsbibliotheken der Alten Armee.

Die Teilbibliotheken

Mit erster Priorität richtete man - noch vor dem Bau einer Zentralbibliothek - auf dem Universitätsgelände in den neu entstehenden Fakultätsbauten (GEO, RW, NW I und NW II) fachlich orientierte Teilbibliotheken ein, die man als Zweigniederlassungen der Universitätsbibliothek bezeichnen könnte. In rascher Folge wurden die Teilbibliotheken Geowissenschaften (1978), Rechts- und Wirtschaftswissenschaften (1980), Biologie/Chemie (1981) und Mathematik/Physik (1984) bezogen. Die besonders intensiv genutzte Teilbibliothek Rechts- und Wirtschaftswissenschaften erhielt schon 1992 einen zusätzlichen Lesesaalanbau. Die Teilbibliothek Mathematik/Physik wurde 1998 beträchtlich erweitert (seither: Teilbibliothek Angewandte Naturwissenschaften/Mathematik/Physik), um auch die Forschungsliteratur der neu eingerichteten Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften aufnehmen zu können. Die Bibliotheksräume

am Geschwister-Scholl-Platz dienen heute als Zusatz- und Ausweichmagazin und beherbergen den älteren und weniger aktiven Buchbestand der naturwissenschaftlichen Fächer. Für die beiden noch am Geschwister-Scholl-Platz verbliebenen Fächer der Kulturwissenschaftlichen Fakultät - Kunsterziehung und Musikwissenschaft - bietet zudem ein kleiner Lesesaal die wichtigste Fachliteratur an. Nur nach Voranmeldung zugänglich ist die Teilbibliothek Musiktheater, die seit 1977 in Schloß Thurnau dem Forschungsinstitut für Musiktheater (FIMT) zur Verfügung steht.

"Benedictio candelarum"
Liturgische
Pergamenthandschrift des Berliner
Domstifts, 1558,
Gymnasialbibliothek, Ms. G 5

Dagegen wächst die Bibliothek des Historischen Vereins für Oberfranken mit heute rund 28.000 Bänden noch immer kontinuierlich an. Vermehrt wird sie vor allem durch Schenkungen und durch Schriftentausch mit der vereinseigenen Zeitschrift, dem "Archiv für Geschichte von Oberfranken". Der Verein hat seine Büchersammlung 1987



Hering, Johann, "Vorschrift- und Kunstbüchlein", Kalligraphische Schreiblehre für die Bayreuther Prinzessin Anna Maria (1609-1680), 1616, Bibliothek des Historischen Vereins, Ms. 193



Abb. oben: Lesesaalanbau der Teilbibliothek Rechts- und Wirtschaftswissenschaften

Abb. unten: Teilbibliothek Geowissenschaften



Literaturversorgung als Aufgabe

BIG, Teilbibliotheken und eine Fülle kleiner Sonderstandorte tragen jeweils auf ihre Weise dazu bei, den Dienstleistungsauftrag der Universitätsbibliothek als Ganzes zu erfüllen. Hauptaufgabe der Universitätsbibliothek ist es, die Literaturversorgung für Forschung, Lehre und Studium an der Universität Bayreuth zu gewährleisten. Die Kauf- und Sammelaktivitäten der Universitätsbibliothek entsprechen deshalb dem Fächerspektrum der Universität mit seinen spezifischen Forschungsschwerpunkten.

Herausragende und noch in die Anfangszeit der Universität zurückreichende Beispiele solcher Schwerpunktbildung sind etwa die Afrikanologie oder die Musiktheaterforschung. Aus den Rechts- und Wirtschaftswissenschaften seien stellvertretend nur die Bereiche Mittelständische Wirtschaft sowie Europäisches Recht und Rechtskultur genannt. Für die breite Palette naturwissenschaftlicher Forschungsschwerpunkte mögen Experimentelle Geochemie und Geophysik, Makromolekül- und Terrestrische Ökosystemforschung als Beispiele dienen.

Daneben ist der Universitätsbibliothek fast zwangsläufig noch eine zweite Aufgabe zugewachsen. Als größte wissenschaftliche Bibliothek im östlichen Oberfranken und in der nördlichen Oberpfalz ist sie der natürliche Anlaufpunkt aller Bewohner dieser Region, die für Schule, Beruf oder wissenschaftliche Arbeit einschlägige Fachliteratur benötigen. Sichtbare Zeichen der engen Bindung an die Region sind auch die bereits erwähnten historischen Sondersammlungen.



Teilbibliothek Biologie / Chemie

Mit ihrem gut ausgebauten Bestand in den Rechts- und Wirtschaftswissenschaften und vor allem in den naturwissenschaftlichen Disziplinen übt die Universitätsbibliothek aber auch weit über die engere Region hinaus große Anziehungskraft aus.

Lagerhaltung und Warendistribution

Welch gewaltige Bücher- und Medienmassen die Universitätsbibliothek insgesamt verwahrt und für ihre Benutzer vorhält, mögen einige dürre Zahlen veranschaulichen. Ende des Jahres 2002 befanden sich in den beschriebenen Bibliotheksstandorten nicht weniger als 1.473.421 Bände Druckschriften sowie 265.738 audiovisuelle und sonstige Medien (darunter 203.524 Mikromaterialien und 3.002 CD-ROMs, Disketten u.ä.). Sie sachgerecht zu lagern und bei Bedarf den Benutzern rasch zur Verfügung zu stellen, ist keine geringe organisatorische Aufgabe. Betriebswirtschaftlich könnte man sie als spezifische Kombination aus Lagerhaltung und Warendistribution charakterisieren.

Lagerverwalter sind dabei die Bibliothekare, Bücher und Medien - gleich welchen Inhalts - die Waren.

Das mag prosaisch klingen, entspricht aber der Wirklichkeit. Die Universitätsbibliothek ist kein beschaulicher Ort, der von kontemplativen, schöngestigen Bücherfreunden bevölkert wird. In einem Dienstleistungsbetrieb von Umfang und Gewicht der Universitätsbibliothek ist in erster Linie der sach- und fachkundige Pragmatiker gefordert - ob er nun an der Ausleihtheke steht, den Altbestand betreut oder die Bibliotheks-EDV am Laufen hält. In allen Bereichen ist stete Bereitschaft gefordert, erworbene Fachkenntnisse zu er-

Kompaktregale im Magazin des BIG



Lesesaalanbau der Teilbibliothek Rechts- und Wirtschaftswissenschaften



weitem, sich Neuerungen zu stellen und mit kritischem Blick für das Machbare die internen Betriebsabläufe im Interesse der Benutzer zu verbessern.

EDV-Einsatz

Zur bibliothekarischen Lagerhaltung und Warendistribution gehört nicht allein, Bücher und Medien zu beschaffen und an geeigneten Orten aufzubewahren. Sie müssen darüber hinaus so erschlossen werden, daß auch der nichtbibliothekarische Benutzer sie gezielt aus den Magazinen bestellen und in den ihm frei zugänglichen Bereichen selbst auffinden kann. Die dazu erforderliche Erschließungsarbeit (Katalogisierung) wurde an der Bayreuther Universitätsbibliothek von Beginn an mit Hilfe elektronischer Datenverarbeitung betrieben. Die Form der Kataloge hat sich jedoch mehrfach gewandelt.

Wurden in der Startphase noch EDV-Ausdrucke zu dicken Bandkatalogen zusammengefaßt, so gab es von



1975 bis 1998 Mikrofiche-Kataloge, die - in periodischen Abständen ausgedruckt - den Gesamtbestand nachwies und dazwischen durch Supplemente ergänzt wurden.

Schon 1993 aber führte man im Rahmen des Bayerischen Bibliotheksverbundes die Online-Katalogisierung ein, und 1994 stand erstmals auch den Benutzern ein lokaler Online-Katalog (OPAC) zur Verfügung. Heute kann man über Bibliotheksterminals, Dienst- und Privat-PCs den Bayreuther Katalog und darüber hinaus den Bayerischen Verbundkatalog rund um die Uhr konsultieren.

Welch enormer Aufwand an Zeit, Kräften und Mitteln die Einführung neuer EDV-Komponenten oder gar eines neuen EDV-Systems erfordert, bleibt dem Benutzer meist verborgen. Generalstabsmäßig vorbereitet und bewußt benutzerfreundlich durchgeführt wurde etwa die Umstellung von der konventionellen Ausleihe mit Leihscheinen zur automatisierten Ausleihverbuchung in den Jahren 1994 bis 1998. Die Arbeit hat sich jedoch gelohnt! Der Vorgang der Buchentleihe und -rückgabe wurde deutlich beschleunigt, und die automatische Überwachung der Leihfristen hat sich als sehr wirkungsvoll erwiesen.

Allerdings kann sich gerade auf dem EDV-Sektor ein zeitgemäßer Dienstleistungsbetrieb nie auf dem erreichten Stand ausruhen! Schon in den nächsten Monaten stehen auch bei der Universitätsbibliothek wieder neue, einschneidende Veränderungen an. Um die gewaltige Menge der Katalogdaten besser verwalten zu können, hat man die Migration von BVB-KAT auf Aleph 500 beschlossen. Für die Benutzer soll das Internetportal ELEKTRA eingeführt werden, und Medea 3 wird die bisherige Konfiguration der elektronischen Dokumentenlieferung ablösen.

Neue Medien

Wie die EDV haben auch die Neuen Medien längst Einzug an der Universitätsbibliothek gehalten. Das verrät schon ein Blick auf deren Eingangsseite (neudeutsch: Homepage) im Internet. Neben den Startknöpfen (Buttons) für den lokalen "Bayreuther Katalog" und den "Bayerischen Verbundkatalog" kann man dort auch die Rubriken "Datenbanken", "E-Journals" und "E-Volltexte" anklicken, die teils für alle Benutzer, teils nur für Universitätsangehörige hochaktuelle Angebote eröffnen.

Der Bibliotheksrechner im Rechenzentrum



Über den Startknopf "Datenbanken" gelangt man in das Datenbank-Infosystem (DBIS), das einen Überblick über das Datenbankanangebot der Universitätsbibliothek gewährt. Rund 600 CD-ROM- und Online-Datenbanken (Stand: 12.08.2003) werden dem Benutzer nach Wunsch als alphabetische Titelliste oder nach Fächern geordnet präsentiert. Eine Kurzbeschreibung informiert über Art, Umfang und Zugänglichkeit der einzelnen Datenbank, zu der man in vielen Fällen durch einfachen Mausklick eine Direktverbindung aufbauen kann. Schon seit geraumer Zeit nimmt die Universitätsbibliothek an der Elektronischen Zeitschriftenbibliothek (EZB) teil, die über den Startknopf "E-Journals" erreicht wird. Analog zum Datenbank-Infosystem bietet sie eine allgemeine und eine fachlich gegliederte Übersicht über knapp 11.000 (Stand: 12.08.2003) elektronische Volltextzeitschriften aus allen Wissensgebieten und die spezifischen Zugriffsmöglichkeiten. Gerade in Zeiten schrumpfender Bibliotheksetats und drastischer Ausdünnung des Zeitschriftenbestandes in Papierform kommt der EZB eine enorme Bedeutung zu.

Die Universitätsbibliothek eröffnet aber nicht nur bequemen Zugang zu bestehenden Datenbanken oder elektronischen Zeitschriften, sondern bietet den Universitätsangehörigen auch die Möglichkeit, selbst elektronisch zu publizieren. Auf dem Volltextserver "OPUS Bayreuth" können Bayreuther Dissertationen und Habilitationsschriften, aber auch andere Formen wissenschaftlicher Arbeiten kostenlos abgelegt werden, sofern ihnen ein Bayreuther Professor hinreichende wissenschaftliche Qualität bescheinigt. Ganz bewußt strebt die Universitätsbibliothek dabei die Langzeitarchivierung der gespeicherten Arbeiten an.

Die abgelegten Publikationen sind durch Anklicken des Startknopfs "E-Volltexte" auf der Homepage der Universitätsbibliothek weltweit auf- und abrufbar. Darüber hinaus werden sie im Bayreuther Katalog, im Bayerischen Verbundkatalog und in nationalen Online-Datenbanken nachgewiesen. Die umfangreiche Erschließung durch Abstracts, deutsche und englische Schlagwörter findet überdies Eingang in die gebräuchlichen Internet-Suchmaschinen.



Druckerzeugnisse und elektronische Publikationen

*Teilbibliothek
Angewandte
Naturwissenschaften /
Mathematik / Physik*

Obwohl die anfängliche Euphorie über die Neuen Medien nicht mehr ganz ungetrübt ist, gefallen sich noch immer fortschrittsgläubige Politiker und Wissenschaftler darin, dem Bibliothekar zu verkünden, wohin der Weg gehe: Gutenbergs Zeitalter sei längst abgelaufen, und virtuelle Bibliothek heiße das Gebot der Stunde. Indes verraten solche Redensarten nur Unkenntnis der Materie, mindestens aber bedenkliche Sorglosigkeit. Selbst wenn die Neuen Medien schlagartig die konventionelle Literatur ersetzen, bliebe immer noch die Betreuung der vorhandenen Büchersammlungen als Aufgabe bestehen. Die Neuen Medien bieten ungeahnte Möglichkeiten der Informationsspeicherung und -wiedergewin-



nung. Sie bergen aber paradoxerweise auch die Gefahr von Informationsverlust und selektiver Informationsvermittlung in sich. Wie lange etwa die auf einer CD-ROM gespeicherte Information mit einem geeigneten Gerät abgerufen werden kann, ist zunächst ein rein physikalisch-technisches Problem. Wie lange aber ein geeignetes Abspielgerät auf dem Markt ist, hängt von ganz anderen Faktoren ab. Gerade für kommerzielle Anbieter ist der längerfristige oder gar dauerhafte Zugriff ihrer Kunden auf gespeicherte Datenmengen (CD-ROM oder Online-Datenbanken) nur dann von Interesse, wenn er immer neue Zahlungen nach sich zieht.

Die rasche Entwicklung neuer Geräte (Hardware) und Programme (Software), die in immer kürzeren Abständen eine Umwandlung (Migration) der gespeicherten Daten in neue, kompatible Formate erfordert, spricht eine deutliche Sprache. Die Frage ist weniger, ob sich das auf Dauer bezahlt macht, sondern ob es auf Dauer überhaupt bezahlt werden kann. Eines aber ist sicher: In einem ausschließlich elektronisch geprägten und von kommerziellen Interessen bestimm-

ten Informationssystem wird der Zahlungsunfähige in letzter Konsequenz von gespeichertem Wissen ausgeschlossen.

Obwohl die Zahl elektronischer Publikationen rapide ansteigt, erscheinen merkwürdigerweise nicht weniger herkömmliche Druckzeugnisse als bisher. Gewiß ist die Relation zwischen elektronischen und traditionellen Veröffentlichungen nicht in allen Fachgebieten gleich. Grundsätzlich gilt aber, daß nicht ein Medium das andere ablöst, sondern daß sich alte und neue Publikationsformen nebeneinander weiterentwickeln. Jede Bibliothek, die ihre Aufgabe als Informationsvermittlerin ernst nimmt, muß sich deshalb zwangsläufig in beiden Bereichen engagieren. Den Bibliotheken ist also durch die Neuen Medien ein zusätzliches Arbeitsfeld erwachsen, ohne daß sie deshalb im traditionellen Betrieb entlastet würden.

Personalnot

Die Leistungsfähigkeit eines Betriebes hängt wesentlich von der Zahl und Qualifikation seiner Mitarbeiter und von den Finanzmitteln ab, die ihm zu Gebote stehen. Personal und finanziell unzureichend ausgestattet ist die Universitätsbibliothek Bayreuth nicht erst seit heute an einem Punkt angelangt, an dem sie ihren Auftrag bei allem Engagement nur mehr mit Einschränkungen erfüllen kann. Da die drückendsten Probleme struktureller Art sind, hat sie aber auch keine Möglichkeit, sie aus eigener Kraft nachhaltig zu lösen.

Nach dem Willen ihrer Gründerväter sollte die Universität Bayreuth im Endausbau rund 5.000 Studenten Platz bieten. Im Sommersemester 2003 aber waren nicht weniger als 7.800 Studenten an der Alma Mater Baruthina eingeschrieben. Das entspricht 156 Prozent der geplanten Sollzahl. Im Wintersemester 2002/03 waren es sogar 8.233 Studenten (165 %)! Die Universitätsbibliothek aber, für die 134 Planstellen als minimales Personalsoll veranschlagt sind, verfügte im Jahr 2002 über ganze 79 (59 % des Ausbauziels), die jedoch weder vollständig mit fachbibliothekarischem Personal noch auf Dauer besetzt waren. Viel mehr wurden 17,8 Vollzeitäquivalente durch Zeit- und Hilfskräfte mit befristeten Verträgen abgedeckt, um deren Finanzierung jedes Jahr erneut gerungen werden muß. Die Diskrepanz ist offenkundig.

Im Zuge staatlicher Einsparmaßnahmen fallen immer mehr Geldquellen, aus denen bislang Zeit- und Hilfskräfte finanziert wurden, dem Rotstift zum Opfer. Deshalb war zum Jahreswechsel 2002/03 ein erster Personalabbau nicht mehr zu vermeiden. Als unmittelbare Folge mußte die Universitätsbibliothek im BIG und in den Teilbibliotheken auf dem Campus ihre Öffnungszeiten reduzieren, die sie erst im April 2001 im Interesse ihrer Benutzer weitgehend vereinheitlicht und auf ein bis dahin nie gekanntes Höchstmaß ausgeweitet hatte. Dabei blieben die Zeiten besonders intensiver Benutzung noch einmal unangetastet. Bei weiterer Kürzung der Mittel für Zeit- und Hilfskräfte sind jedoch auch sie gefährdet.

Etatkrise

Die starke Ausrichtung der Bayreuther Universität auf die naturwissenschaftlichen Disziplinen hat fatale Folgen für den kontinuierlichen Bestandsausbau gerade dieser Schwerpunktfächer. Von Anbe-





ße Zahl teilnehmender Bibliotheken. Jede Bibliothek, die aus Etatgründen nicht mehr in der Lage ist, den noch immer hohen Preis zu erlegen, geht nicht nur der Nutzung der entsprechenden Verlagsprodukte verlustig, sondern gefährdet durch ihren Ausstieg den gesamten Konsortialvertrag.

(Schein-)Alternativen

Die Universitätsbibliothek ist angesichts der absehbaren Etatkrise nicht untätig geblieben. In enger Zusammenarbeit mit ihren bayerischen Partnern hat sie ein mehrteiliges Dienstleistungsangebot entwickelt, das dem Benutzer trotz einer aus Etatgründen stark reduzierten Literaturlieferung - noch - eine gute Versorgungsalternative bietet. Dazu gehören das Datenbank-Infosystem (DBIS) und die Elektronische Zeitschriftenbibliothek (EZB), von denen schon die Rede war.

Vor allem aber gehört dazu die Online-Fernleihe. Wer etwa einen bestimmten Aufsatz benötigt und bei der Katalogrecherche feststellt, daß der entsprechende Zeitschriftenjahrgang in Bayreuth nicht vorhanden ist, kann gleichsam durch Knopfdruck eine Fernleihbestellung auslösen. Ist die Zeitschrift an einer anderen bayerischen Bibliothek nachgewiesen, so erhält der

ginn der Universitätsbibliothek war der Etatanteil für die laufenden Kosten völlig unzureichend. Zwar ermöglichten in den Anfangsjahren stattliche Mittel zum Aufbau des Büchergrundbestandes eine hinreichende Literaturversorgung, doch verhallten die Rufe der Bibliothek weitgehend ungehört, mit denen sie auf die absehbare Etatkrise nach Wegfall der Grundbestandsmittel hinwies.

Naturwissenschaftliche Zeitschriften sind im Vergleich mit geisteswissenschaftlichen besonders teuer und weisen auch die höchsten Preissteigerungsraten auf. Das gilt besonders für angloamerikanische Titel, auf die kein Wissenschaftler mehr verzichten kann. Kurschwankungen bei Pfund und Dollar verschärfen die Etatkrise. Die Folgen sind offenkundig: Schon seit Jahren können die naturwissenschaftlichen Disziplinen nur noch mit erheblichen Einschränkungen bedient werden, und wiederholt war die Universitätsbibliothek gezwungen, Abonnements in großem Stil zu kündigen, um Etatdefizite auszugleichen. Längst sind auch die anderen Fakultäten von ähnlichen Einspar-

maßnahmen betroffen. Allein im Sommer 2003 mußten über 650 gedruckte Zeitschriften aus allen Wissensgebieten abbestellt werden!

Die mörderische Preispolitik bestimmter Großverlage - sowohl bei Druck- als auch bei elektronischen Medien - tut ein Übriges, die Etatkrise anzuheizen. Um gegenzusteuern rücken die Bibliotheken enger zusammen und versuchen, sich durch Abschluß von Konsortialverträgen erträgliche Konditionen zu sichern. Voraussetzung solcher Verträge ist aber eine hinreichend gro-

*Lesesaalanbau
der Teilbibliothek
Rechts- und
Wirtschaftswissenschaften*





*Im Lesesaal
"Man fühlt sich
wie in der Gegen-
wart eines großen
Kapitals ..."*

Benutzer den gewünschten Aufsatz in kürzester Frist - sehr oft sogar innerhalb von 48 Stunden - auf dem Wege elektronischer Dokumentenlieferung, die als flankierende Maßnahme ausgebaut wurde. Die Benutzer haben die Online-Fernleihe begeistert angenommen. Seit ihrer Einführung (2001) ist die Zahl der Bestellungen jährlich um mehr als 30 Prozent angestiegen. EZB, DBIS und Online-Fernleihe lassen den Benutzer zunächst leicht verschmerzen, daß Zeitschriften in Papierform abbestellt werden und der Buchzugang aus Etatgründen generell schrumpft. Dennoch handelt es sich letztlich um Scheinalternativen. Immer mehr elektronische Zeitschriften - häufig gerade die wichtigsten - sind nicht mehr lizenz- und gebührenfrei zugänglich. Die nämliche Etatlage, die es notwendig macht, gedruckte Zeitschriften zu Hunderten abzubestellen, bedroht auch den alternativen Zugang zu elektronischen Zeitschriften. Ebenso ist die Nutzung elektronischer Datenbanken ohne hinreichende finanzielle Ausstattung auf Dauer nur in sehr eingeschränktem Maße möglich.

Die benutzerfreundlichste Online-Fernleihe wird ebenfalls rasch an Grenzen stoßen. Sie funktioniert, solange die gewünschten Titel und Zeitschriften mindestens an einer Bibliothek vorhanden sind, die dem Fernleihverkehr angeschlossen ist. Die bayerischen Bibliotheken haben intern vereinbart, das jeweils letzte bayerische Exemplar einer Zeitschrift unter allen Umständen zu halten. Kooperationen über die bayerischen Landesgrenzen hinaus werden angestrebt. Doch was ist,

wenn die Finanzmittel der letzten besitzenden Bibliothek - egal ob in Bayern oder einem anderen Bundesland - nicht mehr ausreichen? Dann bleiben die aufgezeigten und mit vieler Mühe eingerichteten Alternativen in letzter Konsequenz nur schöner Schein.

Bibliothek und Kapital

"Man fühlt sich wie in der Gegenwart eines großen Kapitals, das geräuschlos unberechenbare Zinsen spendet". Das sagte Goethe beim Anblick der Universitätsbibliothek Göttingen, die als Musterbibliothek seiner Zeit galt. Die Zinsen, die das Kapital der Bayreuther Universitätsbibliothek abwirft, sind die Forschungsergebnisse der Wissenschaftler, die erfolgreichen Studienabschlüsse der Studenten und das gute Abschneiden der Universität im nationalen und internationalen Vergleich. Nur kann die Universitätsbibliothek davon kein einziges Buch kaufen!

Als staatlicher Dienstleistungsbetrieb und als spezifische Form der Lagerhaltung und Warendistribution unterscheidet sie sich von einem Unternehmen der freien Wirtschaft vor allem dadurch, daß sie auch unter günstigsten Bedingungen keine Gewinne erzielen





Aktive Benutzerberatung

kann. Da sie nichts "produziert", ist es ihr nicht einmal möglich, Drittmittel einzuwerben. Uneigennützigte Schenkungen oder gut gemeinte Sonderaktionen (z.B. Glühweinverkauf für die Bibliothek) lösen nicht das Grundproblem und sind bestenfalls ein Tropfen auf den heißen Stein. Auch innerbetriebliche Rationalisierung bringt letztlich keinen einzigen Euro für zusätzliches Personal oder für die Erweiterung, Aktualisierung und Aufrechterhaltung des Buch- und Medienangebotes. Dafür ist die Universitätsbibliothek ausschließlich auf die Dotierung durch den Freistaat Bayern angewiesen.

Nur Einigkeit macht stark

Die Bibliothek hat immer wieder eine hinreichende finanzielle Ausstattung gefordert, um ihren Aufgaben nachkommen zu können. Nicht selten wurde ihr deshalb Eigennutz unterstellt. Einziges Ziel der Universitätsbibliothek aber war von jeher, an der Schaffung und Aufrechterhaltung geeigneter Rahmenbedingungen für Forschung, Lehre und Studium mitzuwirken. Um es auf den Punkt zu bringen: Die Bibliothekare lesen die wenigsten

Bücher, die sie beschaffen und vorhalten. Nutznießer bibliothekarischer Aktivitäten sind in erster Linie die Professoren, Dozenten und Studenten der Universität. Sie sind deshalb auch besonders gefordert, wenn es um den weiteren Ausbau ihrer Universitätsbibliothek geht.

Die Zeichen stehen auf Sturm. Die zugeteilten Gelder werden immer knapper. Taktisch ungeschickt wäre es, sich in solcher Situation in internen Verteilungskämpfen zu verschleißen. Mit kleinlichem Gezänk um den Bibliotheksetat innerhalb oder zwischen einzelnen Fakultäten ist niemandem geholfen, und geradezu fatal wäre es, unpopuläre Maßnahmen (Abbestellungen, reduzierte Öffnungszeiten), die aus Geldmangel nicht zu umgehen waren, der Bibliothek anlasten zu wollen.

In einer Zeit, in der die allgemeine Finanzlage einen neuen Tiefpunkt erreicht hat, wird man nur durch geschlossenes Auftreten eine hinreichende finanzielle Ausstattung erwirken. Deshalb sollten Universität und Universitätsbibliothek ihre Kräfte bündeln und vereint dort vorstellig werden, wo die Mittel ver-

teilt werden. Eine moderne und leistungsfähige Bayreuther Universität braucht eine entsprechende Infrastruktur (Rechenzentrum, Zentrale Technik, Universitätsbibliothek usw.), und die ist nicht zum Nulltarif zu haben. Soll die Universität Bayreuth den Rang halten, den sie sich national und international erworben hat, so muß auch die hinreichende Dotierung ihrer Infrastruktureinrichtungen gesichert werden. Nicht an hehren Worten, sondern an den konkreten Zuweisungen wird man den politischen Willen dazu erkennen.

Ausblick

Die Universitätsbibliothek geht der Zukunft zwar nicht euphorisch, aber allen Schwierigkeiten zum Trotz gefaßt entgegen. In den 30 Jahren ihres Bestehens hat sie manches Problem gelöst und ist vielen Benutzern mit Rat und Tat zur Seite gestanden. Allein im Jahr 2002 hat sie knapp 100.000 Fernleihfälle abgewickelt und mehr als eine halbe Million Bände verliehen. Über 1,3 Millionen Mal wurden im gleichen Jahr ihre Lesesäle in Anspruch genommen. Solche Zahlen sprechen für sich! Auch in Zukunft wird die Universitätsbibliothek all ihre Kraft einsetzen, im Rahmen ihrer Möglichkeiten ein Optimum an Service zu bieten - nicht mehr, aber auch bestimmt nicht weniger. ■



"Lebensraum" an der 25 Jahre Ökologisch -

Im Jahr 1978 wurde, nur wenige Jahre nach der Universität Bayreuth selbst, ihr Ökologisch-Botanischer Garten (ÖBG) gegründet. Der Einstellung des ersten Gärtners und des ersten Direktors (Dr. Günther Rossmann) ging eine Phase dreijähriger Überlegungen und Diskussionen voraus. Das Ergebnis dieser Planungen war das federführend von dem Pflanzenphysiologen Prof. Dr. Erwin Beck verfasste Konzept für einen Botanischen Garten, der sich grundlegend von anderen unterscheiden sollte. Die ehrgeizigen Vorgaben von damals haben nichts von ihrer Aktualität verloren und vieles von dem, was vor mehr als 25 Jahren an Ideen und Zielen formuliert wurde, konnte realisiert werden. Was ist es, was den ÖBG von anderen Botanischen Gärten unterscheidet?

Abriss der Geschichte

Von Beginn an war es die Ökologie, die das Profil der jungen Universität Bayreuth in der Biologie und Geoökologie prägen



Blick von der Heide über den kleinen Teich auf die Gewächshäuser im Jahr 1988 (oben) und 2003 (unten).



sollte. Forschende, Lehrende und Studierende brauchten dazu Möglichkeiten zum Demonstrieren und Experimentieren. Somit war das eine große Ziel des Bayreuther Gartens die naturnahe Nachbildung verschiedener Vegetationstypen der Erde, von der Mangrove über den tropischen Tieflandregenwald bis zur afroalpinen Stufe oder von den Laubwäldern Japans über den Himalaja bis zu den zentralasiatischen und pannonischen Steppen. Das andere Ziel war die Schaffung einer Infrastruktur für moderne ökologische Freilandforschung. Zu diesem Zweck wurden Versuchsflächen mit definierten Bodenbedingungen eingerichtet, Grundwasserbecken und eine aufwändige Lysimeter-Anlage gebaut oder ein in seiner Art einmaliges Spezial-Gewächshaus, in dem die klimatischen Bedingungen tropischer Hochgebirge simuliert werden können, um die Mechanismen der Frostresistenz afroalpiner Pflanzen zu ergründen.

Angetrieben von einem rastlosen Direktor ging eine schlagkräftige Belegschaft an die Umsetzung dessen, was auf dem Papier stand. Schon 1978 konnten in den ersten

Gewächshäusern, damals noch am Gebäude Naturwissenschaften I, und in provisorischen Freilandbeeten die ersten Samen ausgesät werden, 1984 begannen umfangreiche Erdarbeiten, um die Freilandabteilung Asien zu modellieren, im Jahr danach der Bau der riesigen Demonstrations-Gewächshäuser. 1986 folgte die Gründung des Nutzpflanzengartens, und im Freigelände wurden die ersten Bäume und Sträucher ausgepflanzt, viele davon sind in den letzten Jahren durch dringend nötige Auslichtungen schon wieder verschwunden. Kein Jahr verging, ohne dass nicht weitere wichtige Etappen in der Gestaltung des Gartens in Angriff genommen und andere abgeschlossen wurden.

Der ÖBG heute

25 Jahre nach seiner Gründung steht der ÖBG in seinen Grundzügen. Er beherbergt mittlerweile insgesamt etwa 12 000 Pflanzenarten! Auf 16 Hektar Fläche ist im Freiland die "Vegetationsgeografische Station" mit Pflanzengesellschaften der gemäßigten und nördlichen Bereiche der Erde und ein umfangreiches Nutzpflanzenareal entstanden. Die Gewächshausfläche hat mit rund 6000 m² die Endstufe des vorgesehenen Ausbaus erreicht, vier der insgesamt sieben Demonstrations-Gewächshäuser für tropische Vegetation,

Universität Bayreuth – – Botanischer Garten



Zwetschgensorten. In Kürze fertiggestellt sein wird eine Anlage, in der Pflanzen traditioneller Bauern- und Kräutergärten zu sehen sein werden. Mehr und mehr an Bedeutung gewinnen naturnah gestaltete und intensiv betreute Flächen wie ein weitläufiges Feuchtgebiet, das waldähnliche Arboretum (eine Sammlung von Gehölzpflanzen) oder ein Kalk-Magerrasen. Interessant sind diese Flächen nicht nur aus botanischer Sicht, sondern vor allem auch für Tierökologen. Schon zwei Jahre nach seiner Anlage rasteten in unserem Feuchtbiotop der Storch und die Bekassine, ein bei uns seltener Schnepfenvogel, und es laichen sechs verschiedene Amphibienarten, darunter die seltene Knoblauchskröte.

nämlich das Hochgebirge (1994), der Nebelwald (1997), die Mangrove (1998) und der Tieflandregenwald (2002) sind gestaltet, das große Haus für die Vegetation australischer Trockengebiete wird als nächstes folgen. Dabei darf nicht verschwiegen werden, dass manches von dem, was ursprünglich geplant war, nicht realisiert werden konnte, nicht zuletzt deshalb, weil auch im ÖBG die Mittel zunehmend knapp werden. So fehlt beispielsweise ein "Gebirge Europas" ebenso wie ein "System", in dem die verwandtschaftlichen Beziehungen der Pflanzen anschaulich gemacht werden.

Dennoch sind Neuerungen nach wie vor an der Tagesordnung. Im Nutzpflanzengarten entsteht zur Zeit eine große Streuobstwiese mit rund 140 Hochstämmen seltener Apfel-, Birn-, Kirsch- oder

Lehre und Forschung

Vorrangig soll der Garten der Lehre und Forschung dienen, so die Vorgabe der Gründerväter. Als zentrale Einrichtung der Universität ist das Lehrangebot, das der ÖBG anbietet, vor allem interdisziplinär ausgerichtet und umfasst Kurse über heimische und tropische Nutzpflanzen, die Vegetation verschiedener Klimazonen der Erde, die Ökologie heimischer Wälder oder die Rolle, die Moose und Flechten in diesen Ökosystemen spielen. Darüber hinaus nutzen zahlreiche Lehrstühle der



Biologie und Geoökologie den Garten für ihre Lehre.

Der ÖBG als Forschungseinrichtung arbeitet "zweispurig". Zum einen stellt der Garten als "Dienstleister" Pflanzen und Lebensräume sowie wissenschaftliche Infrastruktur wie Versuchsfelder oder Lysimeter den Forschergruppen der Universität zur Nutzung zur Verfügung. Andererseits bearbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der zentralen Einrichtung ÖBG eigene Forschungsprojekte oder beteiligen sich an solchen, jedenfalls soweit ihnen das neben ihren anderen Aufgaben möglich ist.

Ein derzeit laufendes, über Drittmittel finanziertes Vorhaben unter Beteiligung des ÖBG untersucht die "Biodiversität und Ökosystemfunktionen in Grünland-

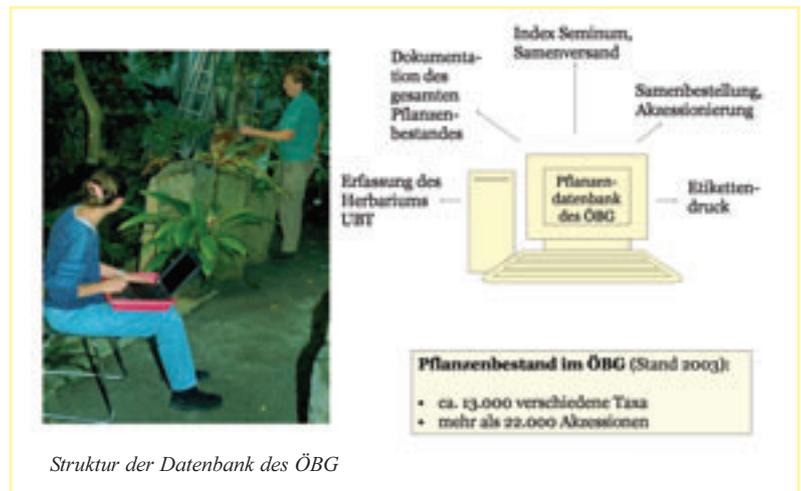
Abbildung
Seitenmitte:
Blüte der Riesenseerose
Victoria
(Bild: Lohmann)

"Steinreicher" ÖBG:
Kissendiabas
im "Kaukasus"



beständen" (im Rahmen von "Biodiversität und globaler Wandel", BIOLOG, BMBF), in einem anderen werden tropische Bergwälder im Norden Perus von der "Forest Ecology and Remote Sensing Group" (Leitung: Dr. Reiner Zimmermann) klassifiziert und ihr Nutzungspotenzial evaluiert. Ein weiteres Vorhaben beschäftigt sich in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl Biogeografie mit Neophyten und der Gefahr, die von ihnen ausgeht. Seit diesem Jahr im Aufbau ist die phänologische Station, mit deren Hilfe der ÖBG in Zusammenarbeit mit der Abteilung Mikrometeorologie der Uni Bayreuth ab dem kommenden Jahr Daten in das Netzwerk der "Internationalen Phänologischen Gärten" einspeisen wird. Europaweit und mittlerweile auch in den USA werden von diesem Verbund Daten über den Zusammenhang von Klima und Witterung und den jahreszeitlichen Erscheinungen der Pflanzen gesammelt und ausgewertet, eine Forschungsrichtung, die angesichts der drastischen Klimaänderungen von hoher Aktualität ist.

Die "Grüne Bude":
Erster Arbeitsraum
der Gärtner im
Jahr 1980.



Struktur der Datenbank des ÖBG

Forschung an einem Botanischen Garten hängt wesentlich davon ab, in welcher Form und Qualität Daten und Informationen über die Pflanzen verfügbar sind. Der Aufbau einer zentralen Datenbank, in der alle Pflanzen des ÖBG, aber auch die umfangreichen Bestände der Samen- und Hölzersammlung erfasst sind und der internationalen Forschergemeinde verfügbar gemacht werden, hat allerhöchste Priorität in der wissenschaftlichen Arbeit des Gartens. In dieser Datenbank werden neuerdings

auch die Bestände des Herbariums der Universität Bayreuth aufbereitet und nutzbar gemacht, das im Jahr 2001 gegründet wurde und am ÖBG angesiedelt ist.



Nesocodon mauritianus, ein fast ausgestorbenes Glockenblumengewächs, das im ÖBG zur Arterhaltung kultiviert wird (Foto: D. Kramer)

Öffentlicher Garten: "Schaufenster" der Universität

Konsequent und mit großem Aufwand wird daran gearbeitet, dass der ÖBG ein öffentlicher Garten ist (siehe Kasten "Hilfe von außen: Der Freundeskreis des ÖBG"). Er dient der Volksbildung und Erholung - eine Dienstleistung, an der einer aus öffentlichen Mitteln finanzierten Hochschule heute mehr denn je gelegen sein muss, will sie von einer breiten Öffentlichkeit verstanden und akzeptiert werden. Der Botanische Garten bietet hierfür beste Voraussetzungen, ist es doch in einem solchen Umfeld viel einfa-

cher als in vielen anderen Bereichen der Universität, Forschung und Lehre zu präsentieren. Der Zuspruch ist gut: Besucher können sowohl individuell als auch in Gruppen unter Anleitung den Garten nutzen, regelmäßig werden Führungen zu bestimmten Themen angeboten und ein alljährlicher "Tag der offenen Tür" bietet für ein großes Publikum die Möglichkeit, sich über einen Teilbereich dessen, was eine Universität macht, zu informieren. Die Besucherzahlen pro Jahr liegen mittlerweile bei deutlich mehr als 20 000. Allein beim letzten "Tag der offenen Tür" vergangenen Juli anlässlich des 25-jährigen Jubiläums des Gartens wurden mehr als 3400 Besucher gezählt. ■



Die Indische Scheinerdbeere (*Duchesnea indica*), eine neophytische Art, die sich im Botanischen Garten mehr als erwünscht ausbreitet.

“SteinReich”



Eine Besonderheit des Bayreuther Gartens sind seine Gesteine. Rund 2800 Tonnen davon sind es mittlerweile, die im Freiland und in den Gewächshäusern bei der Gestaltung eingebaut wurden. Wissenswertes über diese Gesteine und die spannende Erdgeschichte der Region rund um Bayreuth liefert die neu erschienene Broschüre “SteinReich: Gesteine im Ökologisch-Botanischen Garten”, die federführend von dem Geomorphologen Dr. Andreas Peterek ausgearbeitet wurde.



Das ÖBG-Team

Hilfe von außen: Der Freundeskreis des ÖBG

Ein kleines Jubiläum feiert in diesem Jahr der Freundeskreis des Ökologisch-Botanischen Gartens der Universität Bayreuth e.V.: Er wurde 1998 von einer kleinen Schar Interessierter gegründet und hat nach fünf Jahren bereits rund 200 Mitglieder - Tendenz steigend!

Die Aufgaben sind klar und werden mit großer Effektivität wahrgenommen: ideelle und materielle Unterstützung des Gartens sowie tätige Mithilfe bei der Erfüllung seiner vielfältigen Aufgaben, insbesondere im

Bereich der Öffentlichkeitsarbeit. Ohne den Einsatz der Aktiven um ihren Vorsitzenden Gerhard Papp wäre der Garten weniger für Besucher zugänglich, denn nur durch den ehrenamtlichen Dienst von Vereins-Mitgliedern als Aufsicht und als Ansprechpartner war und ist es möglich, den Garten jeden Sonntag zu öffnen.

Die Gegenleistung für die vielen Helfer: Spezielle Führungen, Exkursionen, Vorträge, ein Sommerfest und vielleicht ab und zu mal eine überzählige Pflanze ... ■

Systematische Beratungsarbeit Hochschule - Wirtschaft

Kontaktstelle für Wissens- und Technologietransfer (WTT)



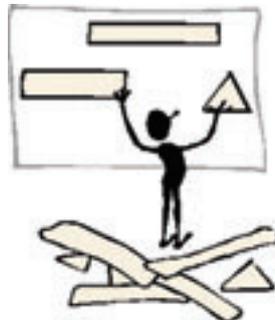
Das Beratungsteam 2003:
H.-W. Ludwigs,
G. Kammerer,
S. Wedlich,
A. Mehling

Die Bayreuther Kontaktstelle betreibt professionellen Transfer von naturwissenschaftlich-technischem Knowhow zwischen Wissenschaft und gewerblicher Wirtschaft inzwischen im 21. Geschäftsjahr. Insbesondere für klein- und mittelständische Unternehmen - heutzutage verstärkt auch für Existenzgründer und Firmenansiedlungen - agiert sie dabei als Makler und Berater für den Zugang zu Experten und labortechnischen Ausstattungen der Hochschule.

Im Laufe seiner langjährigen Vermittlungstätigkeit hat dieses Maklerbüro thematische und methodische Spezialitäten entwickelt, die langfristige Transfererfolge sowohl für den gewerblichen Mittelstand als auch für die Universität gewährleisten. Zu diesen Besonderheiten zählen eine systematische Projektbegleitung ebenso wie eine konsequente Verflechtung der einzelnen Beratungskompetenz mit überre-

gionalen Netzwerken aus Transferagenturen. Unter www.uni-bayreuth.de/technologietransfer sind die charakteristischen Merkmale und Angebote im Bayreuther Transfer illustriert.

Technische Produkt- und Verfahrensinnovationen verlangen heutzutage ein hohes Maß an firmenübergreifender Kommunikation und Zusammenarbeit. Wenn dabei gewerbliche Unternehmen auf firmenexterne Fachleute zugreifen wollen, wie beispielsweise über Transferkontakte mit Forschungsinstituten und Hochschulen, so fehlt ihnen häufig der vertraute Umgang mit dem externen Partner. Transferbeziehungen sind dann von effizienter Informations- und Projektorganisation abhängig, d.h. Firmen benötigen die Dienstleistung einer systematischen Projektbetreuung.



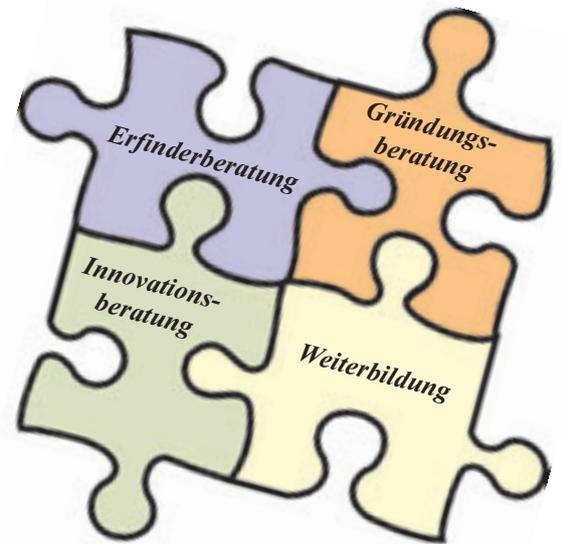
Beratungsleistungen im organisierten Wissenstransfer basieren dabei auch auf einer effizienten Kombination der Knowhow-Beiträge unterschiedlicher Experten. Was

das transferrelevante Forschungsprofil der Universität Bayreuth hier anbetrifft, so hatten alle bayerischen Hochschulen bereits im Vorjahr über 800 Forschungsprofile ihrer Wissenschaftler für ein neues Internet-Portal (einen Online-Katalog www.baydat.de) zusammengetragen, das im September 2002 für die Öffentlichkeit freigeschaltet werden konnte.

So führt eine beständige Akquisitionsarbeit der Transferstelle auch heutzutage immer wieder zu neuen Kooperationsvorhaben - wie beispielsweise im Februar 2002, als eine saudiarabische Erdölfirma mit einem bayreuther Chemielabor (und für das Unternehmen erstmals mit einer deutschen Universität) eine dreijährige Kooperation zur Entwicklung neuer Katalysatoren vereinbarte, oder wie beispielsweise im Falle eines mehrjährigen Kooperationsverbundes zwischen Bayreuther Physikern, Lebensmittelchemikern der Universität Bonn und einem israelischen Polymerlabor, eine Zusammenarbeit, die inzwischen zu umfangreichen Patentaktivitäten und einer systematischen Markterprobung der Produkte geführt hat.

Neben einer methodischen Spezialisierung der Transferstelle auf die systematische Projektorganisation von Innovationsvorhaben zählen als weitere Besonderheiten die im Rahmen der HighTech Offensive Zukunft Bayern in den Jahren 2000

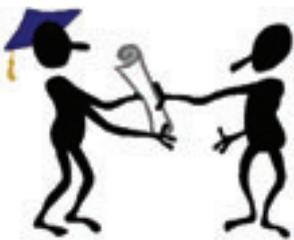
an der Schnittstelle



und 2001 neu eingerichteten Büros für die Erfinder- und die Gründungsberatung.



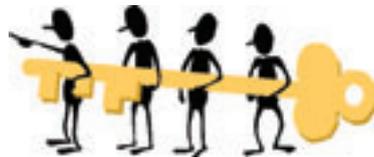
Die **Erfinderberatung** der Universität Bayreuth - neu eingerichtet auch für die beiden oberfränkischen Fachhochschulen in Hof und Coburg - ist inzwischen ein fester Baustein im Dienstleistungsangebot der Transferstelle. Erfindungsförderung in dieser Weise stellt ein wesentliches Element technologischer Innovationsprozesse dar und hat eine Schlüsselfunktion für den Transfer von Ideen zu marktfähigen Produkten und Verfahren.



Spezielle Zielgruppe der Beratungsleistungen der **Gründungsberatung**, die gleichzeitig auch für die Fachhochschule Hof arbeitet, sind Studierende und Hochschulangehörige aller Fachrichtungen, die sich für die Möglichkeit einer Unternehmensgründung interessieren oder auf den Weg in die Selbstständigkeit vorbereiten wollen.

Eine erfolgreiche bayreuther Transferarbeit basiert heutzutage auf einer effizienten Vernetzung der Einzelangebote spezieller

Experten und Teilkompetenzen - sowohl lokal, d.h. direkt vor Ort hier in Bayreuth, als auch überregional (bayernweit) durch die Rückkopplung mit vernetzten Arbeitsgemeinschaften von Innovationsberatern, Erfinderberatern sowie Gründungsberatern. Am Standort des individuellen Beratungskunden bieten sich so die verschiedenen Dienstleistungen einer Transferberatung "aus einer Hand". Sie stellen quasi Elemente einer "Netzwerkkarte WTT" der Universität Bayreuth dar.



An der Universität Bayreuth ist vor wenigen Monaten eine neue zentrale Geschäftsstelle für **berufs begleitende Weiterbildungsangebote** eingerichtet worden. Zu den Aufgaben dieses Büros - organisatorisch mit der Transferstelle eng verbunden - gehört u.a. die Zielgruppenakquisition im gewerblichen Mittelstand (in einem vorwiegend regionalen Umfeld). Sowohl die alltägliche Vermittlungs- und Beratungsarbeit der drei bislang im WTT angebotenen Funktionen, als auch eine Begleitung der berufsbezogenen Weiterbildung werden zukünftig aufeinander abgestimmt sein und nach Außen hin gemeinsam wirken.

Während die Gründerberatung inzwischen erste Wirkungen auf regionale Beiträge der Hochschulen in Bayreuth und Hof ermög-

licht, kann man aus der Beratungsarbeit zum Erfindungswesen erst in den kommenden Jahren Rückwirkungen in der Wirtschaftsförderung erwarten - dann nämlich, wenn erste Lizenzgeschäfte auch mit oberfränkischen Firmen zustande kommen. Ein "Instrument Hochschulpatent" ermöglicht hier eine gezielte Förderung auch junger Unternehmen.

Insgesamt handelt es sich bei diesem Umfeld der Universität Bayreuth mit Spin-offs um einen Wirkungsbereich, der relativ unbemerkt von öffentlich-politischer Innovationsdiskussion geblieben ist. Die in den letzten Jahren in Bayreuth entstandenen ca. 20 Ausgründungen sind nicht über spektakuläre Venture-Capital-Zuteilungen oder in Zusammenhang mit millionenteueren Neubauten bekannt geworden, es handelt sich vielmehr um Gründungen, die mit Arbeitsplatzzahlen von ca. 20 Stellen aufwarten, ihr Wachstum Schritt für Schritt vollziehen und dabei teilweise schon seit über 10 Jahren wirtschaftlich stabil existieren. Es ist zu erwarten, dass in den kommenden Jahren noch eine ganze Reihe derartiger Fälle im Gründungswesen für Oberfranken auftauchen. Die noch junge Ingenieur fakultät FAN der Universität Bayreuth wird in naher Zukunft ihre ersten Absolventenjahrgänge verabschieden, auch aus diesem Bereich werden dann erste Firmenneugründungen zu erwarten sein. ■

Das Hochschulpatentwesen an der Uni Bayreuth

Nutzen und Zusatznutzen



Seit nunmehr drei Jahren gibt es in Bayern ein vom Freistaat gefördertes Programm zur Förderung der Verwertung von Erfindungen aus Hochschulen. Diese Bayerische Hochschulpatentinitiative, oder kurz "BayernPatent" verdankt Ihr Dasein einem Paradigmenwechsel in der Hochschulpolitik.

Gewerbliche Schutzrechte, die in der Industrie schon lange wichtige Instrumente zur Sicherung des Vorsprungswissens sind, sollen in Zukunft auch in der Hochschulentwicklung eine strategische Rolle spielen. Dass die Bayerische Initiative seitens des Bundesforschungsministeriums durch eine weitere, zusätzliche finanzielle Förderung unterstützt worden ist, zeigt den breiten politischen Konsens, auf dem sich das Hochschulpatentwesen seither entwickelt. Über Parteigrenzen hinweg sind sich Bund und Länder einig, dass gewerbliche Schutzrechte als Vermögenswerte einerseits, zum anderen als Verhandlungsgrundlage bei Drittmittelverträgen, aber auch als Marketing-Instrument in Zukunft eine wichtige Rolle in der Hochschulentwicklung spielen sollen und werden.

Die gemeinsame Förderung dieses Projektes durch das BMBF und das Bayerische Wissenschaftsministerium ist monetärer, die Reform des § 42 des Gesetzes über Arbeitnehmererfindungen juristischer Ausdruck dieses politischen Willens. Nach drei Jahren Projektlaufzeit lässt sich feststellen, dass das Konzept aufgeht. Es ist gelungen, einen Großteil der Wissenschaftler

an der Uni Bayreuth für das Schutzrechtswesen zu sensibilisieren und für die Verwertung ihrer Ergebnisse in Form von technischen Schutzrechten zielgerichtet zu motivieren.

Nicht zuletzt auch deshalb, weil die Inanspruchnahme des Patentberatungsbüros für die Hochschulfinder kostenlos und unverbindlich ist.

Trotz eines recht engen juristischen Rahmens, den das Gesetz über Arbeitnehmererfindungen (ArbEG) den Erfindern setzt, soll die Erfinder- und Patentberatung keine

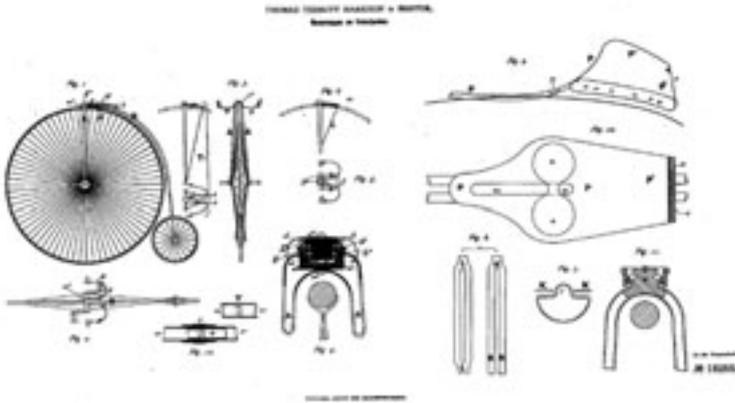
Behörde zum Gesetzesvollzug, sondern ein Dienstleistungs- und Servicebetrieb sein.

Es verhält sich keineswegs so, dass die Wissenschaftler jede geplante Veröffentlichung von der Verwaltung auf mögliche Erfindungen screenen lassen müssen, wie schon mehrfach in den Medien zu lesen war. Das wäre fachlich und zeitlich ein nicht zu leistender Aufwand.

Für die Zukunft stellt sich nun die Frage, ob und, wenn ja, wie das Projekt fortgesetzt werden soll.

Es darf nicht übersehen werden, dass die Bereitstellung von





Infrastruktur zur Patentierung und Verwertung sehr kostspielig ist. Daher ist trotz der sehr guten Akzeptanz des Projektes, eines hohen Erfindungsaufkommens, zahlreicher Patentanmeldungen und sogar schon einiger Lizenzverträge (bezogen auf das gesamte bayernweite Projekt) aus jetziger Sicht nicht abzusehen, dass sich das Projekt mittelfristig finanziell trägt. Für das Jahr 2004 wurde aufgrund der sehr guten Entwicklung eine Verlängerung um ein Jahr bewilligt.

Dass eine weitere Fortführung dennoch dringend geboten ist, wird aus folgenden Überlegungen klar:

- In der gewerblichen Wirtschaft ist das Schutzrechtswesen das entscheidende Instrument zur Sicherung des Vorsprungswissens und damit zur Erhaltung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit. Die Hochschulen haben begonnen, in diesem Orchester mitzuspielen. Ein plötzliches Einstellen der bisherigen Aktivitäten auf diesem Gebiet (mit dem Auslaufen der Förderung) würde indessen nicht den Zustand vor Projektbeginn wiederherstellen. Durch den Beginn der schutzrechtlichen Absicherung von Forschungsergebnissen werden Wissenschaftsbereiche systematisch "vermint". Wenn eine Hochschule keine schutzrechtliche Sicherung mehr betreibt, wird die gewerbliche Wirtschaft dies tun (oder andere Hochschulen). Die Schaffung von Abhängigkeiten der Hochschulen von patentaktiven gewerblichen Partnern wird mittelfristig, ein Nachlassen der Innovationstätigkeit und des Technologietransfers der Hochschulen

langfristig die Folge sein.

- Bereits zu Projektbeginn musste klar sein, dass finanzielle Rückflüsse nicht vor fünf bis zehn Jahre nach Projektstart zu erwarten sein werden. Das Einstellen des Projektes nach vier Jahren käme mithin einer Verschwendung von Steuermitteln in erheblichem Ausmaß gleich, denn der zukünftige Nutzen der bis jetzt generierten Vermögenswerte hängt entscheidend von deren weiterer Verwertung und Pflege und dem Aufbau strategischer Portfolios ab.

- Die Reform des § 42 ArbEG setzt die Hochschulen in die Lage, aber auch in die Pflicht das Patentwesen als Instrument der Hochschulentwicklung zu nutzen. Gelingt der Aufbau strategischer Schutzrechtsportfolios, so werden die Anzahl und Qualität der Drittmittelverträge nicht ab-, sondern zunehmen: Denn erstens werden Patente von gewerblichen Partnern als Kompetenznachweis angesehen, zum zweiten entsteht durch Schutzrechte eine Art Kundenbindung, dergestalt, dass auf der Basis bestehender Patente weitere Kooperationen akquiriert werden können, und drittens bleibt die Hochschule als Inhaberin der Schutzrechte in der Auswahl weiterer Kooperationspartner auf dem betreffenden Wissenschaftsgebiet autonom.

- Ein weiterer Zusatznutzen ergibt sich aus Schutzrechten bei dem Auftrag der Hochschule, Ausgründungen zu fördern. Durch Bayern-Patent werden gründungswillige Hochschulwissenschaftler nicht nur über Rechte und Pflichten beraten und organisatorisch und logistisch unterstützt, das Instrument Hochschulpatent ermöglicht

auch eine gezielte Förderung des jungen Unternehmens durch die Gestaltung von Lizenzbedingungen. Die Stundung, oder eine Beteiligung der Hochschule an der Ausgründung etwa bieten dem Jungunternehmer bessere Liquiditätsspielräume als finanzielle Gegenleistungen für die Patentlizenz.

An dieser Stelle wird oft eingewandt, dass das junge Unternehmen als Inhaber eines Patents weit aus besser dastehen würde. Dieser Einwand lässt jedoch unberücksichtigt, dass ein (weltweites) Patent zunächst vorwiegend eines verursacht, nämlich Kosten, dass zweitens ein Verletzer von der Hochschule weitaus effizienter verfolgt werden kann, als von einem kleinen Start-up und dass drittens auch im Falle von Einsprüchen und Nichtigkeitsklagen die Hochschule ein mächtiger Verbündeter ist.

Selbstständigkeit und Verantwortung der Hochschule

Es ergibt sich für die Hochschule ein Benefit, der weit über den rein finanziellen Aspekt hinausreicht. Den Nutzen des Hochschulpatentwesens ausschließlich an Geldflüssen ablesen zu wollen, greift daher zu kurz.

Selbst wenn auf lange Sicht nur sehr glückliche Umstände (Basispatent einer Zukunftstechnologie) zu einer hohen Rentabilität des Patentwesens an Hochschulen führen, spricht der dargestellte Zusatznutzen für die Hochschulen und für die Gesellschaft klar für eine Implementierung des Patentwesens als strategisches Instrument der Hochschulentwicklung.

In diesem Fall werden die Hochschulen um ein klares Bekenntnis für das Patentwesen, verbunden mit einer entsprechenden Finanzierung der strukturellen und personellen Ausstattung nicht herumkommen. ■

Die Campus-Akademie für berufsbegleitende Weiterbildung

Kein Zweifel: Die Hochschule der Zukunft wird in mancherlei Hinsicht anders aussehen als die heutige. Wie die gesamte Gesellschaft befinden sich auch die Hochschulen in einer Umbruchphase. Damit die Universität Bayreuth auch künftig erfolgreich ist, stellt sie sich diesen Herausforderungen frühzeitig und nutzt die sich eröffnenden Gestaltungsspielräume. Ein wichtiger Baustein ist dabei das Feld der berufsbegleitenden wissenschaftlichen Weiterbildung. Hierzu hat die Universität Bayreuth eine eigene Organisationseinheit gegründet: die Campus-Akademie.

Weiterbildung - ein Schlüssel für die Zukunft

Die Anforderungen an Akademiker im Beruf haben sich drastisch gewandelt. Angesicht der rasanten Veränderungen genügt es längst nicht mehr, sich lediglich auf das im Studium erworbene konkrete Wissen und die dort gelernten Fakten zu stützen. Auch wenn Schlagworte wie die von der "Verkürzung der Halbwertszeit des Wissens" inzwischen schon abgedroschen klingen, die Kernbotschaft ist richtig: Vieles, was heute "state-of-the-art" ist, ist morgen bereits veraltet.

Es hilft also nicht, das Studium nur mit weiterem Wissen zu beladen. Im Gegenteil: Immer mehr setzen sich auch an deutschen Universitäten Studienprogramme durch, die den Studenten eine frühe Berufsfähigkeit ermöglichen. So wird ein Absolvent eines Bachelor-Studiengangs bereits nach drei

Jahren in die Arbeitswelt entlassen. Für die Hochschulen bedeutet dies: Ein Student muss so ausgebildet werden, dass er über dauerhaft gültiges Wissen verfügt und vielseitig einsetzbare Fähigkeiten erlangt. Steht er dann im Beruf, wird er aus der Praxis heraus am Besten erkennen können, welche Wissenslücken er noch schließen und welche Kenntnisse er auffrischen muss. Ständige Weiterbildung statt einmalige Ausbildung ist gefragt - oder kurz: Man lernt nie aus.

Die Zukunft hat bereits begonnen

Im Bayerischen Hochschulgesetz ist die Weiterbildung als eine Kernaufgabe der Hochschulen verankert. Viele Universitäten und Fachhochschulen haben hierzu eigene Organisationseinheiten, Aninstitute oder assoziierte Firmen gegründet, welche die Weiterbildung von Akademikern professionell vorantreiben. Eine solche Trennung vom "Tagesgeschäft" ist sehr ratsam, denn berufsbegleitende Weiterbildung läuft nach anderen Regeln ab als das übliche Lehrangebot einer Universität. So spricht man einen Personenkreis an, der nicht von der Schulbank in den Hörsaal wechselt, sondern bereits Berufserfahrung mitbringt. Außerdem müssen Studiengänge und längere Kurse meist abends oder an Wochenenden durchge-

führt werden, damit Interessierte weiterhin ihrer beruflichen Beschäftigung nachgehen können. Selbstverständlich können und wollen Hochschulen diese zusätzlichen Aufgaben nicht zum Nulltarif anbieten. Jeder Teilnehmer muss Gebühren entrichten, aus denen die Aufwendungen für die Organisation der Veranstaltungen und die Honorare für die Dozenten, die sowohl aus der eigenen Hochschule wie auch von außerhalb kommen, gezahlt werden.

Die Campus-Akademie der Universität Bayreuth

Die Universität Bayreuth misst der berufsbezogenen Weiterbildung einen besonders hohen Stellenwert bei. Sie hat hierfür vor wenigen Monaten als Organisationseinheit die "Campus-Akademie" gegründet. Sie wird von Professor Dr.-Ing. Dieter Brüggemann geleitet, der zugleich Sprecher der Weiterbildungsbeauftragten der bayerischen Hochschulen ist.

Die Campus-Akademie versteht sich als Mittler zwischen drei Interessensgruppen: Die Anforderungen der Wirtschaftsunternehmen bestimmen den Bedarf, die an Weiterbildung Interessierten stellen die Nachfrage dar, die Dozenten liefern das Angebot. Die Campus-Akademie verbindet diese Aspekte und möchte sie zum Nutzen aller zusammenfügen.



Das Team der Campus-Akademie (von links):
 Projektleiter "Advanced Engineering": Dipl.-Ing. Dietmar Böker;
 Projektkoordinierung und Marketing: Dipl.-Kffr. Antje Katzer;
 Firmenkontakte: Dr. Heinz-Walter Ludwigs;
 Leitung und Geschäftsführung: Prof. Dr.-Ing. Dieter Brüggemann

Hochwertiges und vielfältiges Angebot

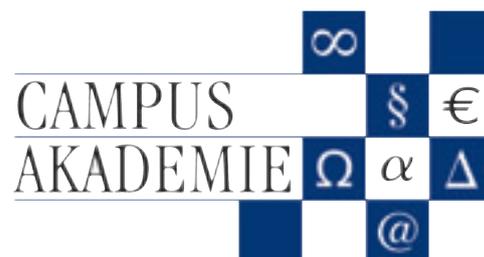
Das Angebot der Campus-Akademie der Universität Bayreuth ist auf unterschiedliche Anforderungen zugeschnitten und lässt sich grob in drei Segmente unterteilen: Studiengänge, Kurse und Seminare.

Weiterbildungsstudiengänge zeichnen sich durch einen staatlich anerkannten akademischen Abschluss (Master-Grad) aus. Sie müssen höchsten Anforderungen entsprechen und sind für Berufstätige mit entsprechender akademischer Vorbildung gedacht.

Als Beispiel sei die Einführung eines neuen Studiengangs "Advanced Engineering" genannt, mit dem berufstätigen Ingenieuren angeboten wird, ihr Wissen zu erweitern, auf den neuesten Stand zu bringen und dabei einen anerkannten Master-Grad zu erwerben. Der

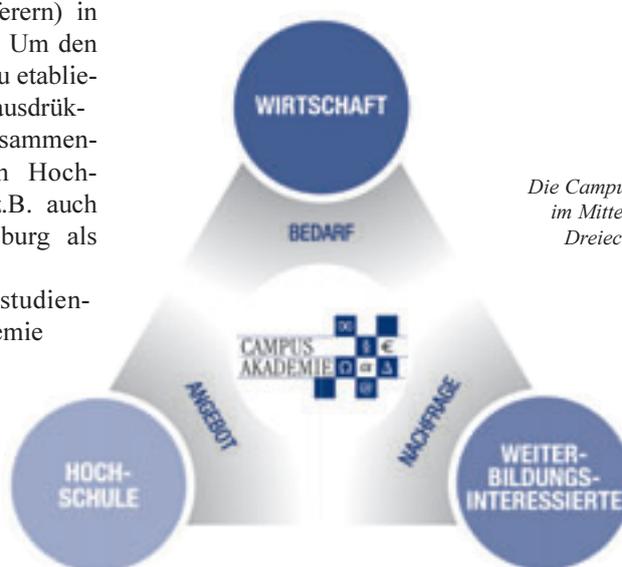
Studiengang wird durch eine starke Modularisierung flexibel auf sich ändernde Anforderungen eingehen. Hierdurch wird auch ein Mangel an akademischen Fach- und Führungskräften beseitigt, der häufig als ein Hemmnis bei der angestrebten Ansiedlung von Industrieunternehmen (z.B. Kfz-Zulieferern) in der Region genannt wird. Um den Studiengang erfolgreich zu etablieren, sieht das Konzept ausdrücklich eine intensive Zusammenarbeit mit benachbarten Hochschulen vor; so sollen z.B. auch Professoren der FH Coburg als Dozenten beitragen.

Weitere Weiterbildungsstudiengänge der Campus-Akademie werden vorbereitet. Das bereits erfolgreich laufende Programm im Bereich der "Medizin-Ökonomie" soll als ein offizielles Studienangebot der

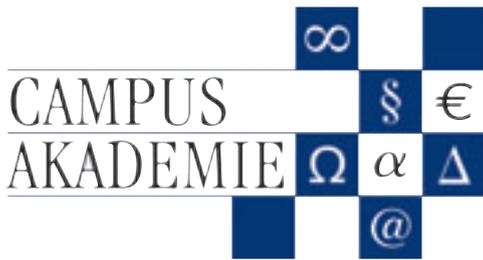


Universität Bayreuth aufgewertet werden und künftig mit einem staatlich anerkannten Master-Grad abschließen. Weiterhin wird versucht, den bereits seit einiger Zeit geplanten Studiengang "Gewerbeimmobilien-Entwicklung/Developing" zu verwirklichen.

Als zweites Segment der Weiterbildung werden Kurse angeboten, die sich über einige Wochen oder Monate erstrecken. Sie schließen bei erfolgreicher Teilnahme mit einem Zertifikat der Universität Bayreuth ab. Im Unterschied zu Studiengängen brauchen sie nicht akkreditiert und durch das Ministerium genehmigt zu werden. Die Campus-Akademie übernimmt hierbei zusätzlich die Aufgabe, die Qualität soweit zu prüfen und zu sichern, dass ein offizielles Abschlusszertifikat angemessen ist. Weiterbildungskurse können auch dazu dienen, Angebote zunächst einzuführen und hinsichtlich ihres



Die Campus-Akademie im Mittelpunkt einer Dreiecksbeziehung



Markterfolgs zu testen; gegebenenfalls können sie dann später in einen Studiengang umgewandelt werden.

Zu den derzeit geplanten Weiterbildungskursen an der Universität Bayreuth zählt beispielsweise eine Ausbildung zum Kommunikationsmanager.

Die Palette des Angebots der Campus-Akademie wird durch ein- oder mehrtägige Seminare und Einzelveranstaltungen abgerundet. Sie erfordern von den Teilnehmern im allgemeinen keine besonderen formalen Qualifikationen, sollen aber dennoch den Charakter und den Qualitätsanspruch der Universität Bayreuth angemessen widerspiegeln.

Aus der Fülle möglicher Seminare seien nur beispielhaft verschiedene Veranstaltungen zu computerunterstützten Berechnungen (FEM, CAD, CFD) genannt.

Hier können auch besonders aktuelle Themen (z.B. zur Gesundheits-, Renten- oder Steuerreform) aufgegriffen werden.

Die Campus-Akademie als Helfer

Die Campus-Akademie hat mehrere Aufgaben, deren Gewichtung in den skizzierten Segmenten und je nach Stand der Vorplanung durchaus verschieden sein kann.

Im wesentlichen dient die Campus-Akademie als zentrale Anlaufstelle nach innen und nach außen. Sie übernimmt die Koordination der organisatorischen und verwaltungstechnischen Abläufe. Konkret bedeutet dies, dass sich Professoren und andere Dozenten der Universität Bayreuth, die eine Weiterbildungsveranstaltung planen, sich auf deren Inhalte konzentrieren können und sich mit "lästigen" Fragen wie der Raumreser-

vierung, der Verpflegung von Teilnehmern, der Einnahme und korrekten Verbuchung von Teilnahmegebühren, der Veranlassung der Auszahlung von Honoraren an sie selbst und an Dritte usw. nicht zu befassen brauchen. Auch für die Universitätsverwaltung bedeutet diese Bündelung eine Vereinfachung, da ihr Zusammenspiel mit der Campus-Akademie zur Routine wird.

Zweifellos hängt der Erfolg eines neuen Weiterbildungsangebots besonders davon ab, dass die Zielgruppen möglichst genau definiert und durch Werbemaßnahmen angesprochen werden. Hier unterstützt die Campus-Akademie in einer Weise und Intensität, die von der Vorplanung durch die Initiatoren abhängt. So wird es Weiterbildungsmaßnahmen geben, die von Dozenten in dieser Hinsicht bereits weitgehend vorbereitet sind und unmittelbar angeboten werden können; bei anderen hingegen werden die Mitarbeiter der Campus-Akademie mithelfen, Vorschläge für Maßnahmen zu prüfen und die Nachfrage durch Information und Werbung von Teilnehmern zu stimulieren. In jedem Fall erfolgt dies in enger Absprache mit denen, die eine Veranstaltung vorschlagen - nur sie können diese aus fachlicher Sicht beurteilen und Interessentengruppen benennen.

Die Aufgaben der Campus-Akademie als Makler zwischen Unternehmen, Teilnehmern und Dozenten umfassen auch den umgekehrten Ablauf. Entdeckt die Campus-Akademie eine Marktlücke, so versucht sie diese zu füllen, in dem sie potenzielle Dozenten anspricht und gewinnt, die eine entsprechende Weiterbildungsmaßnahme anbieten können und wollen. ■

"Auftanken, bitte!"



[Weitere Informationen:
www.campus-akademie.uni-bayreuth.de]

Gründerbüro der Universität Bayreuth

Seit Anfang 2001 bietet die Universität Bayreuth über ihr Gründerbüro umfassende Angebote für Existenzgründer/innen an. Das Büro ist Uni-intern in den Bereich "Technologietransfer" eingebunden, extern gehört es dem bayerischen Gründernetzwerk "HOCHSPRUNG" an.

Neben vertraulichen Beratungsgesprächen ist ein weiterer Schwerpunkt die Praxis orientierte Ausbildung der Gründer/innen. Die Seminare der FFF-Reihe (Fit for Formation) werden von Praktikern/innen gehalten und finden ein breites Publikum sowohl an der Uni als auch in der Wirtschaft. Neben "klassischen" Themen wie Marketing und Finanzierung helfen vertiefende Seminare, zum Beispiel Telefontraining, Corporate Identity und Arbeitsrecht den Teilnehmer/innen, das eigene Unternehmen auf solide Beine zu stellen.

Der Wettbewerb "5-Euro-Business" ist ausschließlich an engagierte Studierende adressiert. Beim ersten Bayreuther Wettbewerb im Wintersemester 2002/03 brachten 50 Studierende pfiffige Dienstleistungs- und Produktideen ein. Das Siegerteam, Static Chart, hat auf seine Produktidee ein Patent angemeldet und wird in absehbarer Zeit in Produktion gehen. - Mehrere Anfragen liegen bereits vor. Das Team "Waschbar" fand auf dem Campus zahlreiche Fans, denn für nur 99 Cent konnten sich Studierende ihre Hemden reinigen und bügeln lassen. Noch heute treffen Anfragen nach dieser gelungenen Dienstleistungs-Idee im Gründerbüro ein. Eine Neuauf-

lage des Wettbewerbs ist geplant, der Termin steht jedoch noch nicht fest.

Seit wenigen Wochen führt die Gründerberaterin zusätzlich Aktionslinien des Projekts "EFFEKT!" durch (Etablierung von Freiberuflicher Tätigkeit und Frauenorientierter Existenzgründung im Kompetenzfeld Teledienstleistungen).

Mit EFFEKT! werden Akademikerinnen angesprochen, die nach der Erziehungspause eine freiberufliche Tätigkeit anstreben.

Die Frauen erhalten zunächst in Basic-Seminaren Einblicke in die wichtigsten Grundlagen. Die angehenden Unternehmerinnen lernen die Bestandteile eines professionellen Businessplans kennen. Zusätzlich erlernen sie, ein fundiertes Marketing-Konzept zu erstellen. Diese Seminare führt die Gründerberaterin an regionalen Volkshochschulen durch. Im Wintersemester beteiligen sich die Volkshochschulen in Bayreuth, Kulmbach, Hof (Stadt) und Weiden (Oberpfalz) an diesem neuen EU-Projekt.

Auf das Basic-Blockseminar bauen die Schulungen der "Excellence"-Reihe auf. Fachfrauen geben



Das Bild zeigt die Gründerberaterin Andrea Mehling (links) bei einem Beratungsgespräch.

ihr gesammeltes Wissen an gründungswillige Frauen weiter. Dabei werden im Winter Schwerpunkte auf die Bereiche Öffentlichkeitsarbeit, Vertragsrecht, Rechtsformwahl und Finanzplanung gelegt. Auch diese Seminare bietet das Gründerbüro gemeinsam mit der Volkshochschule an.

Für das Sommersemester 2004 sind dann vertiefende Workshops in Kleingruppen geplant. Die Themen können die Teilnehmerinnen der Basic- und Excellence-Seminare selbst auswählen. ■

*Kontakt: Andrea Mehling
Universität Bayreuth, 95440 Bayreuth
FAN, Bauteil D, Raum 0.02
Email: andrea.mehling@uni-bayreuth.de
Tel.: (0921) 55-7307 oder 55-7331
Fax: (0921) 55-7333
Beratung: Termine nach Vereinbarung*

Dr. G. Neubauer / W. Kießling

Neues zur EDV - der Studierenden durch

An der Universität Bayreuth stehen den Studierenden über 300 PCs in den Rechnerräumen (häufig auch PC-Pools oder CIP-Pools genannt) der Fakultäten zur Verfügung. Der zentrale Studenten-Server des Rechenzentrums ermöglicht es den Studenten, von jedem Rechnerraum, auf dessen PCs MS-Windows installiert ist, auf die dort verfügbaren Applikationen und Email-Dienste zuzugreifen - Einstellungen der Benutzer-Oberfläche, etc. sind in jedem Rechnerraum identisch.

– CIP –

Die Abkürzung CIP steht für "Computer Investments Programm", welches die finanziellen Mittel zur Ausstattung der meisten Rechnerräume bereitstellt. Diese CIP-Pools sind Rechnerräume, die für die studentische Ausbildung zur Verfügung stehen. Der Einsatz der CIP-Pools in der Hochschule muß schwerpunktmäßig in der Lehre liegen. Dies erfordert eine Aufstellung der Geräte in entsprechend zugänglichen und auch technisch geeignet ausgestatteten Räumen sowie eine angemessene personelle Betreuung und Aufsicht. Die installierte Software dient vorrangig der Grundausbildung der Studierenden in den jeweiligen Fachbereichen.

Um für Studierende aller Fakultäten aber kontinuierlich über Ihre Studiendauer die EDV-Grundversorgung zu gewährleisten, wird seitens des Rechenzentrums ein zentraler Applikationsserver und Mailserver bereitgestellt. So können sämtliche Studierenden außerhalb der Kurs- und Übungszeiten die Rechnerräume für die Anfertigung von Hausarbeiten, Diplom-

arbeiten, Dissertationen sowie zur Informationsbeschaffung aus dem Internet nutzen. Dieser kostenlose Zugang muss einmal während der Studienzeit schriftlich beantragt werden. Voraussetzung für den Zugang ist eine gültige Immatrikulationsbescheinigung. Kurzanleitungen zur Nutzung der Arbeitsplätze liegen vor dem Informationsschalter des Rechenzentrums im Gebäude NW II aus. Auf der Kurzanleitung sind die am Studentenserver installierten Programme aufgelistet.

In den Rechnerräumen der Universität wird auf den Arbeitsplätzen das Betriebssystem Windows NT sowie in einigen Räumen auch Windows 2000 und Linux eingesetzt. Die vollständige Umstellung von Windows NT auf Windows 2000 erfolgt im Laufe des Jahres 2003. Eine Umstellung auf Windows XP ist nicht geplant, da Windows 2000 bei der Vielzahl der eingesetzten fachspezifischen Software ein höhere Kompatibilität gewährleistet.

Der "Universelle Studentenserver" kurz "USS" genannt, ein Intel-Zweiprozessor-system der Firma IBM, betrieben unter Novell Netware 4.11, stellte während der

letzten fünf Jahre den Studenten die Software zur Verfügung. Die stetig wachsende Anzahl der Nutzer und deren Anforderungen machten eine Erneuerung dieses Systems unumgänglich. Der "Neue Universelle Studentenserver" kurz "NUSS", ein Dual Xeon System der Firma HP, wird jetzt mit dem Serverbetriebssystem Novell Netware 6 betrieben. Dieser Wechsel und der sukzessive Umstieg auf das Betriebssystem Windows 2000 in den Rechnerräumen bringt eine Reihe von Änderungen und Verbesserungen für die Nutzer des neuen Servers mit sich :



Grundversorgung das Rechenzentrum



Zunächst wurden im Rahmen der Umstellung neue Benutzernummern für die Studierenden eingeführt, um rechtliche Probleme bei der bisherigen Verwendung der Matrikelnummern als Identifikation aus dem Weg zu schaffen. Die bekannten "S0-Nummern" werden ersetzt durch eine Benutzerkennung, welche neben der Fachbereichsziffer die ersten Buchstaben des Vor- und Nachnamens enthält. Diese RZ-Benutzerkennung ist auf dem Studentenausweis mit aufgedruckt. Weiterhin benötigen Studierende jetzt für Mailserver und Applikationsserver keine

unterschiedliche Identifikation mehr, die "axxxx"-Nummern für den Emailzugang entfallen. Das bisherige System wird aber noch einige Zeit beibehalten. Die Umstellung erfolgt sukzessiv nach Information der betroffenen Nutzer. Die Software-Ausstattung des NUSS umfasst derzeit MS Office 2000, Acrobat Reader 6.0, Powerzip 6.5, WS-FTP, Telnet, VLC Media Player, Internet Explorer 6.0.

Der maximal zur Verfügung stehende Speicherplatz im Nutzerverzeichnis des Studentenservers wurde auf 40 MB erhöht.

War bisher ein Datenaustausch zwischen Server und Arbeitsplatz nur in den Rechnerräumen möglich, kann zukünftig von jedem PC mit Internetanschluss auf den Server zugegriffen werden. Der einfachste Weg ist die Nutzung des Webinterfaces (Zugang mittels Browser: <http://nuss.cip.uni-bayreuth.de>).

Alternativ besteht aber auch die Möglichkeit, mit dem Programm "FTP" (Zugang mittels Browser: <ftp://nuss.cip.uni-bayreuth.de>) nutzereigenen Daten zu übertragen.

Ebenfalls erneuert wurde die Hard- und Software des Mailservers. Die jetzt verwendete Mailserver-Software "Netmail" von Novell, die auf einem SUN UNIX-System installiert ist, bietet neben dem bisherigen Zugriff

auf die Email mittels Mail-Client auch ein Webmail-Interface (Zugang: <http://stmail.uni-bayreuth.de>) an. Es ist also keine Konfiguration oder Installation von Software am heimischen PC mehr notwendig und man kann selbst im Urlaub z.B. von einem Internetcafe aus schnell mal die Email lesen.

Erfahrungen

Die Arbeitsplätze in den CIP-Räumen sind Montag bis Samstag frei zugänglich. Bei 8000 Studenten und ca. 300 Arbeitsplätzen passiert es nicht selten, dass sich Warteschlangen vor den Räumen bilden. Dies macht deutlich, welcher Beanspruchung die Geräte unterliegen und wie hoch die Akzeptanz des Angebotes ist. Allerdings soll an dieser Stelle nicht verschwiegen werden, dass die Instandhaltung der Hardware und die Pflege der zunehmend komplexer werdenden Betriebssystem- Applikations- und Serversoftware einen ständig steigenden personellen Einsatz fordert, der das Rechenzentrum vor große Probleme stellt. Studentische Hilfskräfte mit gutem PC-"Know-How" finden leicht lukrativere Jobs. ■





Malware: Viren, Würmer und Trojaner

Immer häufiger taucht an der Universität "Malware" auf, d.h. für Rechner schädliche Programme. Vor 10 Jahren wurden "sich selbst reproduzierende Computerprogramme" - so die Definition des Computervirus - vorwiegend per Datenträger weitergegeben und wurden nur aktiv, wenn der Rechner mit einem so infizierten Medium gestartet oder ein darauf befindliches befallenes Programm ausgeführt wurde. Mit zunehmender Vernetzung der Rechner und dem intensiven weltweiten Datenaustausch per E-Mail gewannen andere Methoden, ungewollte Verarbeitungsschritte an fremden Computern auszulösen, an Bedeutung. Heute verbirgt sich die meiste Malware in Dateien, deren Programmfähigkeit nicht so offensichtlich ist, wie Textdokumente oder Kalkulationstabellen. Anhänge an E-Mails tarnen sich auch oft als "trojanische Pferde", indem sie einen anderen Dateityp vortäuschen. Selbst beim Betrachten von Mailtexten können durch Sicherheitslücken in einigen Mail-

programmen Schadensfunktionen ausgelöst werden. Besonders schnell geht dann die Verbreitung eines "Wurms", wenn die an einem Rechner vorhandenen Mailadressen automatisch mit infizierten Mails angeschrieben werden. Auf diesem Weg erreichen solche Computerviren schnell Empfänger in der ganzen Welt und natürlich auch an der Universität Bayreuth.

Sophos Antivirus

Um so wichtiger ist es, an den Universitätsrechnern einen Virenschutz zu haben, der so aktuell wie möglich ist. Seit mehreren Jahren hat die Universität ein Anti-Virus-Programm lizenziert, das kostenlos an alle Universitätsmitglieder weitergegeben werden kann. Das Programm "Sophos Antivirus" enthält Erkennungsmechanismen für virentypische Aktionen und wird vom Hersteller laufend aktuell gehalten, indem bei Auftreten eines neuen Virus umgehend eine "Virensignatur" erzeugt wird, die zusammen mit dem Virenerkennungsprogramm diesen aufspürt und normalerweise unschädlich macht. Allmonatlich werden diese Signaturen in das Standardpaket übernommen und - möglicherweise kombiniert mit einer Programmanpassung - neu verteilt.

Die Verteilung an der Universität folgte bisher diesem Verfahren: wer seinen Rechner gegen Viren schützen will, kann jeweils zu Monatsbeginn die neueste Programmversion aus dem Internet unter

<http://www.rz.uni-bayreuth.de/softwareintern/sophosav.htm> heruntergeladen und installiert werden. Tagesaktuelle Signaturdateien können in einem separaten Update-Lauf von zentraler Stelle eingebracht werden.

Automatische Aktualisierung

Für Windows-PC stellt Sophos seit kurzem ein neues Verfahren zur Verfügung, mit dem die beiden Programm-Updatevorgänge vereinfacht werden. Von der genannten Internet-Seite muss nur noch einmal das "Remote Update"-Programm geladen und installiert werden, die Installation des Virenschutzprogramms wird dann von diesem automatisch von zentraler Stelle durchgeführt. Diese zentrale Stelle (<http://sophosupd.uni-bayreuth.de>) ist einmal bei der Erstkonfiguration als "Primärserver" einzutragen. Anschließend kann das Auffrischen des Virenschutzes per Hand (durch Anklicken des eingerichteten Programmsymbols), beim Hochfahren des Rechners (durch Aufnahme des Updatebefehls in die Autostart-Programmgruppe) oder als "geplanter Task" zu einem oder mehreren beliebigen Tageszeitpunkten durchgeführt werden. Das sonst regelmäßig erforderliche Neuinstallieren von Hand entfällt dadurch. Das Rechenzentrum empfiehlt allen Benutzern eine Umstellung auf dieses Verfahren, da die automatische Aktualisierung - und damit ein weitgehend sicherer Schutz vor Malware - den einmaligen Aufwand sicher lohnt. ■

Das neue Linux-Cluster

Im Frühjahr 1999 wurde das erste Linux-Cluster vom Rechenzentrum aufgebaut - damals konnte man so etwas noch nicht "von der Stange" kaufen. Es bestand aus acht Doppelprozessor PCs der Firma Compaq mit 450 MHz Pentium III-Prozessoren und 512 MB Hauptspeicher sowie einem Vorrechner gleicher Bauart - also einer Ausstattung, über die die meisten Sekretärinnen nur schmunzeln können. Dennoch war dieses Cluster von Anfang an voll ausgelastet und die Nachfrage zeigte, dass wir auf dem richtigen Weg waren.

Diesen als richtig erkannten Weg zügig zu beschreiten, verhindern die staatlichen Randbedingungen für Investitionen im Hochschulbereich. Erst wenn das Ministerium "grünes Licht" für den Ersatz der alten Investition in Form einer Finanzmittelbereitstellung gibt, kann man einen HBFG-Antrag (Hochschul-Bau-Finanzierungs-Gesetz) stellen. Nach einer Antragslaufzeit von neun Monaten (normaler Durchschnittswert) war es dann Anfang August soweit: Die lange ersehnte Genehmigung kam, und die längst vorbereitete beschränkte Ausschreibung für das neue Linux-Cluster der Universität Bayreuth konnte gestartet werden.

Das Ergebnis dieser Ausschreibung kann sich sehen lassen: Das neue Cluster besteht aus 48 Doppelprozessorsystemen - auch Knoten genannt - im 19"Format mit 3.06 GHz Intel Xeon-Prozessoren, 2 GB



Hauptspeicher, 60 GB Platten-speicher und einer GBit/s-Ethernet-Vernetzung. Diese Doppelprozessorsysteme sind zusammen mit dem Frontendrechner (Ausstattung wie die Knoten, aber mit zusätzlichem SCSI-Raid-System von 200 GB und zusätzlicher Netzwerkkarten) und dem GBit/s-Ethernet-switch in 2 19" Schränken untergebracht.

Die Softwareausstattung umfasst die Compiler C, C++, Fortran GNU, Fortran 95 (Intel), zur Parallelisierung MPI und PV m und mit Hilfe der Job-Scheduling-Software

sollen zunächst eine 32-Prozessor-Queue, zwei 16-Prozessor-Queues und drei 8-Prozessor-Queues verwaltet werden. Mit den restlichen Prozessoren sollen die alten Skalar-Compute-Server vom Typ Compaq XP 1000 abgelöst werden. ■



Die Mobile Streaming Unit des Rechenzentrums

Live-Berichterstattung und Aufzeichnungen von Vorlesungen und Kongressen am Campus der Universität werden zusehends häufiger nachgefragt. Bisher hatte man hierzu lediglich den Hörsaal H18 zur Verfügung. Nun hat das Rechenzentrum mit seinem Projekt "Mobile Streaming Unit" nahezu den ganzen Campus erschlossen.

Motivation

Das Rechenzentrum der Universität Bayreuth überträgt seit einiger Zeit die Ringvorlesung der Facheinheit Religion live im Internet mit einer beachtlichen Resonanz. Dazu wurden in der Regiekammer des Hörsaals H18 entsprechende Rechner und Mischpulte installiert und weitere Kabel für Mikrofone und Kameras verlegt. Die Anlage in diesem Hörsaal kann jederzeit kurzfristig in Betrieb genommen werden und alle Internetnutzer, die den entsprechenden Player für das Real-Format auf ihrem Rechner installiert haben, können am Geschehen dort teilhaben. Leider ist es

aber nicht möglich, alle für eine Live-Übertragung interessanten Veranstaltungen in diesen Hörsaal zu verlegen - und ebenso unpraktisch ist es, die in der Regiekammer des H18 installierten Geräte abzubauen und



jeweils neu zu verkabeln.

Deshalb hat das Multimedia-Team des Rechenzentrums eine mobile Übertragungseinheit entwickelt, die es ermöglicht, wichtige Ereignisse von nahezu jedem Ort am Campus der Universität live in Bild und Ton über das Internet zu übertragen und aufzuzeichnen. Die aufgezeichneten Video- und Audiodateien können dann digitalisiert, geschnitten und entsprechend kodiert werden, um so später Benutzern des MultiMedia Servers des Rechenzentrums die Möglichkeit zu bieten, die bearbeiteten Aufzeichnungen On-Demand über das Internet abzurufen oder sich als Video-CDs bzw. DVD zuhause anzuschauen.

Technik

Grundgerüst dieser mobilen Übertragungseinheit bilden zwei stabile transportable 19" Zoll Racks, in denen alle notwendigen Video und Audio Komponenten zusammen mit den Stromversorgungen und Signalverteilern integriert wurden. Beide Racks sind so verkabelt, dass jeweils nur mehr das Videokabel, Strom und natürlich das Kabel zur Anbindung an das Netz der Universität Bayreuth angesteckt werden müssen. Für die Tonaufnahmen werden Funkmikrofone verwendet; es sind also keine Kabel notwendig.

Im Gegensatz zur festen Installation im Hörsaal H18, wo die



Kameras vom Regiepult aus ferngesteuert werden können, ist im mobilen Einsatz für jede Videokamera ein Kameramann zum Schwenken und Fokussieren notwendig, der Personalaufwand ist also größer. Die Kameraleute erhalten ihre Regieanweisungen über Funk, wodurch nur ein einziges S-Video Kabel zur Anlieferung des Videosignals an das Mischpult verlegt werden muss.

Das erste Rack beinhaltet das digitale Videomischpult, die dazugehörigen TV-Monitore, den Scan-Konverter (ermöglicht Einblendungen von PC-Präsentationen in die Übertragung) und den digitalen DVCAM - Recorder. Im zweiten Rack sind der Empfänger für die drahtlosen Mikrophone, ein Audiomischpult, VideoServer sowie zwei Rechner untergebracht.

Die Videosignale der Kameras und das Audiosignal werden in das Videomischpult eingespeist und dort verarbeitet. Das DV-Ausgangssignal des Mischpultes wird über ein Spezialkabel an die FireWire-Schnittstelle eines PCs übertragen. Dieser komprimiert das zu versendende Bild- und Tonsignal und reicht es im Real-Format kodiert über das Universitätsnetz weiter an den Streaming-Server des Rechenzentrums, der es

weltweit an die Zuschauer im Internet verteilt. Der zweite Rechner des Racks dient zur Administration des Streaming-Servers und zur Kontrolle des Live-Streams.

Die Bildqualität, die beim Internetzuseher ankommt hängt auch bei diesem Aufbau nur von der Übertragungsbandbreite des Internetanschlusses des Kunden ab. Da für eine Videoübertragung in den Hörsaal einer anderen Universität eine bessere Bildqualität erwünscht ist, werden Bild- und Tonsignal parallel zu diesem Rechner auch von einem Videoserver in ein MPEG-Format zur Übertragung kodiert. Diese Kodierung liefert zwar eine Bildqualität, wie man sie von herkömmlichen Fernsehern gewohnt ist, setzt allerdings sehr durchsatzstarke Internetanschlüsse voraus, womit der Empfang dieses Signals wohl in naher Zukunft nur den am Wissenschaftsnetz angeschlossenen Universitäten vorbehalten bleiben wird.

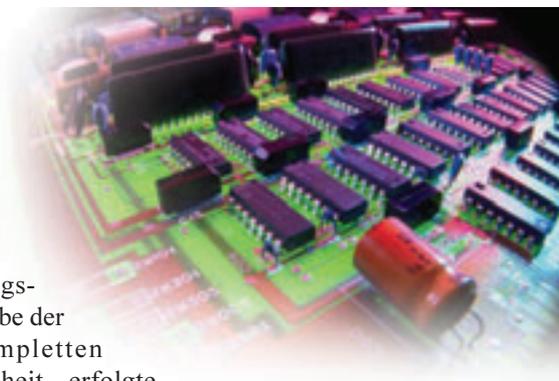
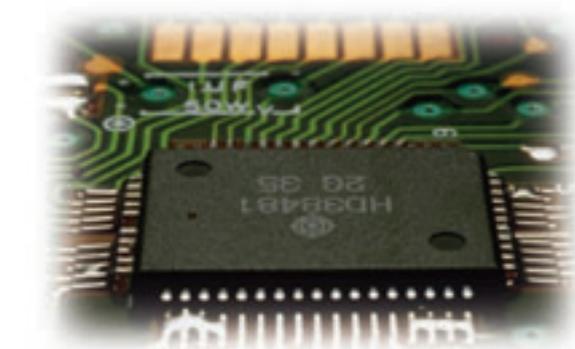
Ergebnisse

Mit einem ersten Prototypen der Übertragungseinheit wurde bereits die Weihnachtsvorlesung der Universität von Jenoptik-Chef Lothar Späth am 18. Dezember 2002 im Audimax erfolgreich aufgezeichnet und übertragen. Die Bewäh-

rungsprobe der kompletten Einheit erfolgte mit der Übertragung der Eröffnung des NMR-Zentrums an der Universität Bayreuth live aus der Experimentierhalle, bei der ein Live-Stream generiert und auch gleichzeitig an die kooperierenden Institute der Universitäten Erlangen und Würzburg übertragen wurde.

Auch die Vorträge des Sportökonomie-Kongresses im Juni 2003 Im Audimax sowie der Vortrag der Bundesministerin für Bildung und Forschung, Frau Edelgard Bulmahn, am 24. Juli im Hörsaal H32 konnten der interessierten Öffentlichkeit Live zugänglich gemacht werden und sind natürlich auch bereits auf DVD publiziert worden. Die ersten Erfahrungen und Aufnahmen mit dem mobilen Übertragungssystem des Rechenzentrums, das bayernweit sicherlich Modellcharakter hat, waren durchaus positiv. In Zeiten leerer Kassen stellt dieses System sicherlich eine ernstzunehmende technische Alternative zur Festinstallation der nötigen Technik zur Videoaufzeichnung in unterschiedlichen Hörsälen dar. Ein Wermutstropfen soll allerdings nicht verschwiegen werden: das Rechenzentrum kann aus personellen Gründen bei einer gewünschten Übertragung nicht auch noch die Kameraführung übernehmen - dafür müssen die interessierten Veranstalter selbst sorgen. ■

[*Kontaktadresse: mmteam@uni-bayreuth.de*]



Hochverfügbarkeitscluster mit Web Services

An vielen deutschen Universitäten wird derzeit an der Realisierung eines Hochverfügbarkeitsclusters mit Web Services gearbeitet. Der Uni-versität Bayreuth ist es zeitgleich mit der Universität Hamburg gelungen, diese Dienste im August 2003 aufzubauen.

Web Services haben aufgrund ihrer Flexibilität und Offenheit das Potenzial, sich zu einem universellen Integrationswerkzeug in der EDV zu entwickeln. Viele Nutzer kennen Teilaspekte dieser Technik bereits in Form von WWW-gestütztem Home Banking oder Web Mail und wünschen sich den Einsatz dieser Technik auch im Bereich des Zu-

griffs auf weitere persönliche Daten und andere Ressourcen wie z. B. Drucker. Der Vorteil dieser webbasierenden Dienste liegt darin, dass sie weltweit und plattform- bzw. betriebssystemunabhängig angeboten und genutzt werden können.

Ausgangspunkt der Überlegung ist, dass inzwischen nahezu jeder vernetzte Rechner über einen Browser verfügt. Was liegt also näher, diesen Browser auch noch für andere Dienste als zum Surfen zu nutzen. Dies hat den Vorteil, dass ein Nutzer unabhängig vom Provider und Betriebssystem weltweit mit Hilfe eines Browsers auf seine Daten zugreifen kann.

Besonders für mobile Nutzer, z.B. Tagungsteilnehmer usw. bieten diese Dienste zusätzliche Möglichkeiten, ihre Daten effektiv zu nutzen.

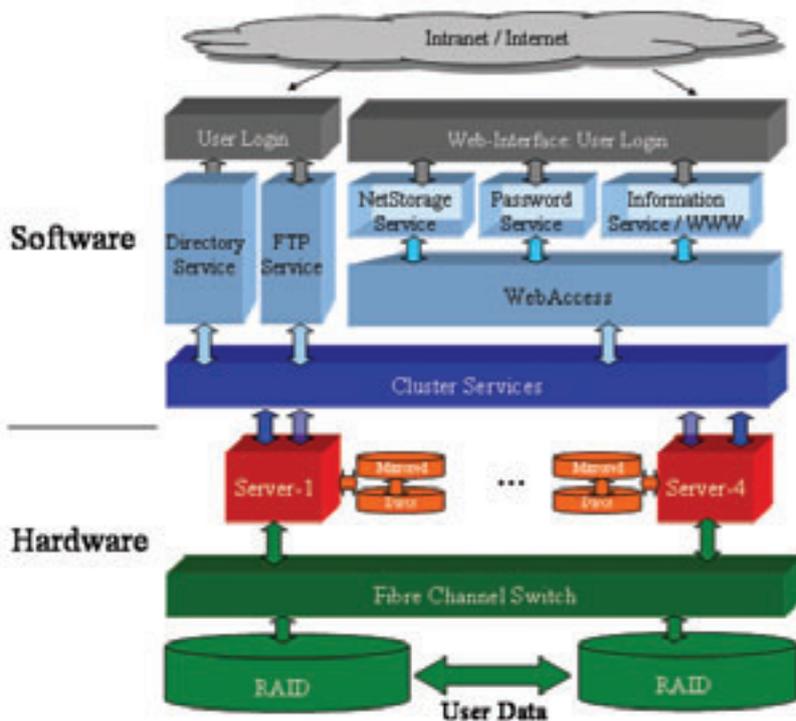
Derzeit befinden sich webbasierende File Services (Datei-Dienste) in einer Testphase mit verschiedenen Lehrstühlen der UBT, um ihre Praxistauglichkeit auszuloten. Der Einsatz von Print Services soll in Kürze folgen.

Um eine möglichst hohe Verfügbarkeit dieser Dienste zu gewährleisten, wurde als Hardwareplattform ein Cluster von 4 Servern gewählt, die erstmals an der UBT über ein SAN (Storage Area Network), basierend auf Fibre Channel Technik, gekoppelt sind (s. Bild).

Als Betriebssystem wurde Novell Netware 6 mit Cluster Services gewählt, weil dies eine Integration in einen Directory Service (Verzeichnisdienst) möglich macht.

Konkret bietet dies den Vorteil, dass z.B. Nutzer von fakultäts-eigenen Servern, wie z.B. der Geo-wissenschaften oder Kulturwissenschaften, die ebenfalls in diesem Verzeichnisdienst mit integriert sind, sofort diese Web Services nutzen können.

Zusätzlich ist geplant, dass im Verzeichnisdienst eingetragene Nutzer, die nicht über eigene Server- und Backupkapazitäten verfügen, zumindest eine Kapazität von ca. 500 MB für ihre wichtigsten Daten erhalten, auf die sie dann mit z.B. mit Web Services zugreifen können. Die Sicherung dieser Datenbestände erfolgen dann über ein RZ - eigenes Backupverfahren. ■



Hochverfügbarkeitscluster - Strukturschema von Hard- und Software

Dr. Andreas Grandel neuer Leiter des Rechenzentrums

Das Rechenzentrum der Universität Bayreuth hat seit Beginn des laufenden Wintersemesters einen neuen Leiter: Dr. rer. nat. Andreas Grandel wurde Nachfolger von Dr. rer. nat. Friedrich Siller.

Der gebürtige Duisburger Dr. Grandel studierte Informatik an der Universität der Bundeswehr München. Als Bundeswehroffizier war er vier Jahre als Zugführer und Kompaniechef bei den Panzergrenadieren in München eingesetzt und danach als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Rechenzentrum der Universität der Bundeswehr München tätig. Nach Ende seines akti-

ven Dienstes als Soldat zeichnete der heute 40-Jährige als Beauftragter für Informationstechnik (IT) der Universität der Bundeswehr München für Aufbau und Leitung der IT-Gruppe für die zentralen Dienstbereiche der Universität der Bundeswehr München verantwortlich. Dr. Grandel hält in seiner neuen Leitungsfunktion neben internen Aufgaben, wie Personalverantwortung und Gewährleistung des Dienstbetriebes, die Kooperation und Zusammenarbeit innerhalb und außerhalb der Universität in Belangen der IT für besonders wichtig. Die Entwicklung des Rechenzentrums müs-

se eingebettet in ein IT-Gesamtkonzept für die Universität erfolgen. Als zukünftige Schwerpunkte seiner Arbeit sieht Dr. Grandel unter anderem den kontinuierlichen Ausbau des Datennetzes, zum Beispiel als Voraussetzung für eine interaktive Universität, die Zusammenarbeit bei neuen Lehr- und Lernformen unter Einbeziehung multimedialer Technik sowie ein integriertes Informationsmanagement zur effektiven Nutzung von erweiterten Kommunikations- und Publikationsmöglichkeiten und die Weiterentwicklung der vorhandenen Informationsstrukturen. ■



Abschied von Dr. Friedrich Siller

Dr. Friedrich Siller, der langjährige Leiter des Rechenzentrums, verlässt die Universität.

Unter Dr. Siller entwickelte sich das Universitätsrechenzentrum von einer Aussenstelle des Regionalen Rechenzentrums Erlangen zu einem eigenständigen Dienstleistungsbetrieb mit einer Vielzahl von eigenen Rechenanlagen zur Übernahme von zentralen EDV-Aufgaben und zur Betreuung der EDV-Einrichtungen an der Universität Bayreuth.

Mit der Installation eines eigenen Rechners 1980 - damals einer Digital VAX 780 - übernahm auch Dr. Siller die Führung des Bayreuther Hochschulrechenzentrums. Konsequenterweise betrieb er den Ausbau der EDV-Infrastruktur auf dem Universitätscampus. Mit dem Einzug 1983 in die heutigen Räume im Gebäude NW II wurden die Zugriffsmöglichkeiten der Benutzer von aussen immer mehr gesteigert. Waren es anfangs nur

einige wenige textorientierte Terminals, die über langsame Kupfer-Direktverbindungen den Kontakt zum zentralen Rechner fanden, sorgte Dr. Siller mit der Einrichtung von Ethernet-Verbindungen zwischen den Gebäuden des Universitätscampus dafür, dass die immer leistungsfähigeren PC-Endgeräte sowohl mit den zentralen Rechnern als auch untereinander kommunizieren konnten. Immer wieder auftretende Leistungsengpässe glich er durch frühzeitigen Einsatz modernster Technik aus. So war die Universität Bayreuth wohl eine der ersten Hochschulen, die Lichtwellenleiter in ihrem EDV-Netz einsetzte. Ebenso vorausschauend sorgte Dr. Siller für die frühe Einbindung der Universitätsrechner in das aufstrebende Internet, ohne das heute wohl kaum ein Wissenschaftler oder Studierender auskommen könnte. Unermüdet und mit großem Geschick verstand



es Dr. Siller auch, Mittel für die EDV-Ausstattung der Universität einzutreiben. Ob Rechner für die Studentenausbildung oder Wissenschaftlerarbeitsplätze beschafft, ob der Ausbau des lokalen Netzes vorangetrieben oder die zentralen Rechner erneuert werden mussten, stets fand er gegenüber den geldgebenden Gremien schlüssige Argumente und sorgte so für den heute vorbildlichen Ausbauzustand der universitären Computerwelt. ■

Vorstellung

Prof. Dr. Lars Grüne

Numerische Dynamik kontrollierter Systeme

Die numerische Mathematik - also die Behandlung mathematischer Probleme am Computer - beschäftigt sich in den letzten Jahren zunehmend mit der Untersuchung qualitativer dynamischer Phänomene verschiedener Systeme. Diese aktuelle Forschungsrichtung ist Hauptschwerpunkt der Lehr- und Forschungsinteressen der Professur für Angewandte Mathematik.

Meine Professur vertritt das Gebiet "Angewandte Mathematik". Natürlich muss man in diesem weiten Bereich eine Auswahl von Lehr- und Forschungsinteressen treffen, in meinem Fall sind das die Gebiete Numerische Mathematik, Optimale Steuerung und Kontrolltheorie sowie Dynamische Systeme, bzw. wenn man dies in einem Begriff zusammenfassen will, der Bereich "Numerische Dynamik kontrollierter Systeme".

In der Lehre beginnt dies mit den

regelmäßigen Einführungsvorlesungen in die Numerische Mathematik, wobei ich hier neben traditionell behandelten klassischen numerischen Algorithmen speziell Wert auf numerische Methoden für Differentialgleichungen lege und dabei auch die für die Finanzmathematik wichtigen stochastischen Differentialgleichungen kurz anspreche. An diese Grundvorlesungen schließen sich Spezialveranstaltungen an, vor allem über Themen, die im Schnittpunkt der oben genannten Gebiete liegen, wie z.B. Numerik Dynamischer Systeme oder Theorie und Numerik der optimalen Steuerung und der Mathematischen Kontrolltheorie. Diese Veranstaltungen führen die Studentinnen und Studenten an die aktuelle Forschung heran, so dass im

Anschluss mit einer Diplomarbeit in diesen Gebieten begonnen werden kann. Abgerundet wird das Angebot durch Veranstaltungen, die Einblicke in klassische und aktuelle Anwendungsgebiete der Mathematik liefern. Meine Forschungsaktivitäten beschäftigen sich ebenfalls mit den Phänomenen der Dynamik von Kontrollsystemen, wobei ich hier statt einer umfassenden Beschreibung zwei konkrete Projekte schildern möchte, die auch die Bandbreite der betrachteten Probleme veranschaulichen.

Globale Analyse ökonomischer optimaler Steuerungsprobleme

Optimale Steuerungsprobleme sind in der mathematischen Ökonomie

Lebenslauf:

Der Autor hat an der Universität Augsburg Diplom-Mathematik mit Nebenfach Informatik studiert und promovierte dort 1996. Nach der Promotion wechselte er 1997 als wissenschaftlicher Assistent in die Arbeitsgruppe "Numerik, Dynamik und Optimierung" an der J.W.-Goethe Universität in Frankfurt am Main. Dort wurde auch sein Interesse für Fragestellungen aus dem Bereich Numerik Dynamischer Systeme geweckt. Gemeinsam mit seinen vorherigen Arbeitsgebieten im Bereich der Optimalen Steuerung und der Mathematischen Kontrolltheorie bilden diese die Forschungsrichtung "Numerische Dynamik kontrollierter Systeme", die Thema seiner im Springer-Verlag erschienenen Habilitationsschrift war, mit der er sich 2001 in Frankfurt habilitierte.

Prof. Grüne war Gastwissenschaftler an mehreren ausländischen Universitäten, u.A. für ein Jahr im Rahmen eines DFG-Forschungsstipendiums an der Università di Roma "La Sapienza" in Rom, Italien, sowie zu kürzeren Aufenthalten an der Università di Padua in Italien und an der University of Melbourne, Australien.



allgegenwärtig. Sie tauchen auf betriebswirtschaftlicher Ebene in der Optimierung des Betriebsablaufs ebenso auf wie in der Finanzmathematik bei der Preisbestimmung von Wertpapieren oder in der Makroökonomie, wenn man untersucht, wie sich das Verhalten einzelner Akteure (Unternehmen, Einzelpersonen oder Gruppen von Personen) auf den Markt, die Umwelt oder die Gesellschaft auswirkt.

In den letzten Jahren wurden hierbei viele neuere nichtlineare Modelle betrachtet, deren dynamisches Verhalten schon in verhältnismäßig niedrigen Raumdimensionen außerordentlich komplex sein kann. In einem Projekt gemeinsam mit dem Zentrum für empirische Makroökonomie an der Universität Bielefeld werden daher Algorithmen zur Untersuchung dieses Verhaltens für deterministische und stochastische Probleme entwickelt und implementiert. Um die gesamte Dynamik des optimalen Steuerungsproblems zu erfassen, also das Verhalten der Akteure unter allen denkbaren Bedingungen zu ermitteln, muss man das gegebene Problem dabei für alle (oder zumindest für sehr viele) mögliche Anfangszustände lösen, es wird also eine sogenannte globale Lösung benötigt. Für solche globalen Lösungen gibt es klassische Algorithmen, die aber sehr aufwändig sind, d.h. viel Rechenzeit und Speicherplatz benötigen. Deswegen werden diese Algorithmen mit neuen mathematischen Methoden – sogenannten adaptiven Verfahren – effizienter gemacht. Diese adaptiven Verfahren ermitteln automatisch solche Regionen, in denen mit hoher Genauigkeit gerechnet werden muss und solche, in denen eine niedrigere Genauigkeit ausreicht. **Abbildung 1** zeigt ein typisches Rechengitter, das durch ein solches adaptives Verfahren erzeugt wurde, je kleiner die Rechtecke, desto höher die Rechengenauigkeit. **Abbildung 2** zeigt die durch Pfeile angedeutete zugehörige Dynamik des Problems, so wie sie von dem hier entwickelten Software-Paket "ophje" dargestellt wird.

Digitale Regelung technischer Prozesse

Um komplexe technische Prozesse zu verstehen kommt man heutzutage ohne die Hilfe eines Computers kaum noch aus. Wichtiger noch, auch Regelstrategien – ein schönes Modellbeispiel ist das Balancieren eines aufrechten Pendels, vgl. **Abbildung 3** – werden heutzutage immer häufiger mit digitalen Bauelementen oder gleich mit ausgewachsenen PCs realisiert – fast jede moderne Waschmaschine besitzt inzwischen einen Mikrochip.

Um Computer dazu zu bringen, Regelungen zu entwerfen oder zu realisieren, müssen die zugrunde liegenden Systemgleichungen in eine Form gebracht werden, die ein Computer versteht. Dies geschieht meist in Form eines numerischen Schemas, einer Technik, die es erlaubt, das reale Verhalten für einen vorgegebenen Zeitraum mit im Prinzip beliebiger Rechengenauigkeit – aber niemals exakt – zu berechnen. Der Entwurf von Regelstrategien verläuft dann üblicherweise in den drei Schritten:

- => Modellierung
 - => numerischer Reglerentwurf
 - => Regelung des echten Systems
- Man würde nun erwarten, dass das reale Ergebnis dem im Computer geplanten Verhalten im Wesentlichen entspricht, falls der mittlere Schritt mit genügend hoher Rechengenauigkeit ausgeführt wird. Leider ist dies im Allgemeinen nicht richtig. Der Grund dafür liegt in dem unbestimmten und sehr großen Zeithorizont auf dem viele Regelungsaufgaben ausgeführt werden müssen: Ein mittels ESP stabilisiertes Fahrzeug z.B. soll bis zum Ende seiner Lebensdauer stabil auf der Straße liegen, ebenso wie das Modellpendel für beliebig lange Zeiten in der aufrechten Lage gehalten werden soll. Da sich selbst kleinste Rechenfehler nach einer langen Zeit stark aufschaukeln können und selbst auf Superrechnern rapide anwachsen, ist die Rechengenauigkeit des Computers immer nur für einen vorab bestimmten und relativ

kurzen Zeitraum garantiert. In der Praxis allerdings funktioniert das obige Vorgehen oft problemlos, weswegen sich die Frage stellt, warum das so ist und wie man dies theoretisch rigoros absichern kann. Diese Frage wird zur Zeit in einem gemeinsamen Projekt mit dem Department of Electrical Engineering der University of Melbourne, Australien, mit Hilfe von Ideen der Numerischen Dynamik untersucht. Der Schlüssel zur Lösung des Problems liegt dabei auf der Idee der Gleichmäßigkeit: Jede Regelungs-

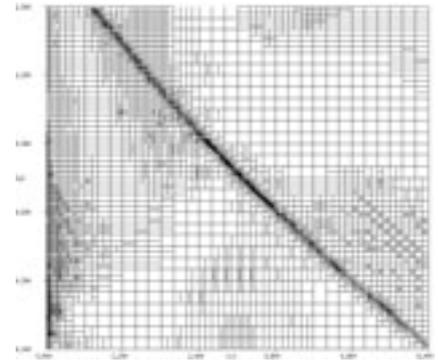


Abbildung 1

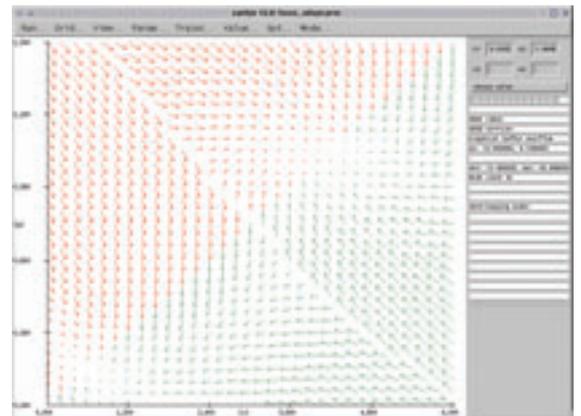


Abbildung 2

aufgabe besitzt gewisse Kenngrößen, z.B. wie schnell eine Abweichung von einer vorgegebenen Bahn korrigiert wird oder wie viel Kraft zur Regelung aufgewendet wird. Wenn man hier die richtigen Größen "herauspicks" und sicherstellen kann, dass sie nicht von der verwendeten Genauigkeit abhängen, so kann man die korrekte Funktion der Regelung mathematisch absichern. Dies erlaubt schließlich, praktische Richtlinien anzugeben, die ein Versagen der Regelung aus Genauigkeitsgründen ausschließen. ■

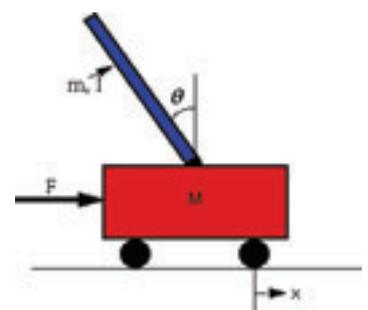


Abbildung 3

Vorstellung

Prof. Dr. Oliver Lepsius

Neu an der Universität Bayreuth ist Prof. Dr. Oliver Lepsius. Seit dem Wintersemester 2002/2003 lehrt er an der Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät, Lehrstuhl für Öffentliches Recht, Allgemeine und Vergleichende Staatslehre (Nachfolge Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Peter Häberle). Herr Lepsius kommt aus Heidelberg nach Bayreuth. Zuvor lehrte er an der Juristischen Fakultät der Universität Heidelberg. Der gebürtige Münchener (Jg. 1964) leistete nach dem Abitur in Weinheim zunächst seinen Wehrdienst, um dann an den Universitäten Bonn und München Rechtswissenschaften zu studieren. In München legte er auch beide juristische Staatsexamina ab. An der Münchener Universität wurde er 1993 promoviert und habilitierte sich 2000 für Öffentliches Recht, ausländisches öffentliches Recht und Rechtsphilosophie. Während eines Auslandsstudiums an der University of Chicago Law School hatte er zuvor den Grad eines Master of Laws (LL.M.) erworben.

In Bayreuth verstärkt Herr Lepsius die Lehre und Forschung im öffentlichen Recht, einem der drei Kerngebiete des juristischen Studiums. In der Lehre können ihn im Wintersemester unter anderem in der Vorlesung "Einführung in die Rechtswissenschaft und Staatsorganisationsrecht" die Studierenden des ersten Semesters erleben. Der Einführung schließt sich im Sommersemester die Vorlesung "Grundrechte" an. Neben Staatsrecht unterrichtet Professor Lepsius Verwaltungsrecht und widmet sich insbesonde-

re auch der Pflege der Grundlagenfächer (Allgemeine Staatslehre, Rechtstheorie und Rechtsphilosophie). Von den Lehr- und Forschungsbedingungen in Bayreuth ist er sehr angetan: "Die Studenten sind zielstrebig und sehr gut", sagt er, "und nehmen sich eher zu viel als zu wenig vor. Mit solchen Studenten macht der Unterricht nicht nur Freude, sondern verschafft mir auch eine innere Befriedigung und intellektuelle Bereicherung."

Die bisherigen Publikationen von Professor Lepsius behandeln sowohl Themen des geltenden deutschen Staats- und Verwaltungsrechts, als auch die historischen, philosophischen und rechtsvergleichenden Grundlagen des öffentlichen Rechts. In seiner Dissertation ging er der Frage nach, ob bestimmte Entwicklungen in der juristischen Methodik und Rechtsphilosophie in den 1920er Jahren für die bruchlose Akzeptanz des Nationalsozialismus durch Juristen verantwortlich gemacht werden können ("Die gegensatz-aufhebende Begriffsbildung. Methodenentwicklungen in der Weimarer Republik und ihr Verhältnis zur Ideologisierung der Rechtswissenschaft im Nationalsozialismus", C. H. Beck, 1994). Die Arbeit wurde 1995 von der Bayerischen Akademie der Wissenschaften mit dem "Max-Weber-Preis" ausgezeichnet. Den Blick nach Amerika wirft Lepsius in einer weiteren Monographie, die aus einem DFG-geförderten Postdoc-Aufenthalt an der University of Chicago hervorging: In seinem "Verwaltungsrecht unter

dem Common Law" (Mohr Siebeck, 1997) analysiert Lepsius die Entstehung des amerikanischen Verwaltungsrechts auf dem Boden einer Fallrechtskultur. Entgegen einer in der Öffentlichkeit verbreiteten Auffassung, nach der sich die Rechtssysteme in der westlichen Welt nicht wesentlich unterscheiden, zeigt Lepsius an einem vermeintlich sehr technischen Rechtsgebiet wie dem Verwaltungsrecht, wie groß die Unterschiede zwischen dem amerikanischen und dem deutschen Rechtssystem sein können und welche prägenden Faktoren in einer Rechtskultur dafür verantwortlich sind. Das Verwaltungsrecht erfordert gesetzliche Kompetenzgrundlagen und Ermächtigungstatbestände, setzt also eine intensive Gesetzgebung voraus, die jedoch in einer Rechtskultur, die vom Common Law geprägt ist, wie ein Störfaktor wirken muß. Dies hat auch rechtsvergleichend interessante Unterschiede zur Folge bei der Ausgestaltung von Verwaltungsbehörden und der Formulierung von Gesetzen, sowie der anschließenden behördlichen Gesetzesanwendung wie auch gerichtlicher Überprüfung. Das Buch wurde in der "Neuen Juristischen Wochenschrift" zu einem der "juristischen Bücher des Jahres 1997" gewählt.

Einer weit verbreiteten Skepsis gegenüber, ob die Gesellschaft durch Recht steuerbar sei, liegen oft bestimmte soziologische Modellannahmen zugrunde, die in erster Linie aus der Systemtheorie Niklas Luhmanns abgeleitet werden. Mit ihnen und der Verwertbarkeit systemtheoretischer An-

sätze durch Juristen setzte sich Lepsius sehr kritisch auseinander ("Steuerdiskussion, Systemtheorie und Parlamentarismuskritik", Mohr Siebeck, 1999), suchte also auch hier wieder den Bezug zu interdisziplinären Grundlagenproblemen des Rechts. Aber auch dem geltenden Recht gilt sein Interesse: In der Habilitationsschrift ("Besitz und Sachherrschaft im öffentlichen Recht", Mohr Siebeck 2002) wird eine an der Sachherrschaft orientierte Dogmatik zur Zurechnung verwaltungsrechtlicher Pflichten entwickelt. Diese wird an einem klassischen Rechtsgebiet, dem allgemeinen Polizei- und Ordnungsrecht, das das Muster der Eingriffsverwaltung darstellt, und einem modernen Rechtsgebiet, dem Umweltrecht, das in vielem neuen Systemgedanken folgt, erprobt und verfassungsrechtlich in die Eigentumsgarantie des Grundgesetzes eingebunden.

In diesen Bereichen will Herr Lepsius auch zukünftig forschen. Sein Interesse gilt Problemen des geltenden Rechts, hinter denen sich allgemeine und die Grundlagen des Faches betreffende Fragestellungen verbergen, seien es historische, philosophische, rechtsvergleichende oder interdisziplinäre.

Derzeit beschäftigt ihn insbesondere, ob die Dynamik der gesellschaftlichen und technischen Entwicklung tatsächlich die Grenzen der rechtlichen Normierbarkeit aufzeigt. Denn oft liest man vom Versagen der regulativen Politik, Vollzugsdefiziten oder einem Wandel der Staatsaufgaben hin zum kooperativen Staat oder zur regulierten Selbstregulierung. Vor allem im Verwaltungsrecht wird zunehmend kritisch danach gefragt, ob mit den Mitteln der herkömmlichen Gesetzgebung die neuen gesellschaftlichen und technischen Entwicklungen noch hinreichend erfaßt werden können. Besondere Probleme stellen sich bei neuen technischen Risiken. Kernenergie oder Gentechnik



erlauben keine hinreichende Gefahrenprognose mehr. Durch die Dynamik der technischen Entwicklung und eine Zunahme des Nichtwissens gerät die ordnungsbildende Funktion des Gefahrenabwehrrechts, das eine solche Prognose voraussetzt, unter Reformdruck. Die Entwicklungsdynamik wird oft in den Zusammenhang mit Ordnungsvorstellungen gebracht, die vom Recht einerseits Steuerungsleistungen erwarten, die das Recht andererseits darin auch überfordern. Wie läßt sich dieses Problem von Prognosen, die mit kognitiven Unsicherheiten belastet sind, mit Gesetzen, die auf subsumierbaren Tatbestandsmerkmalen beruhen, vereinbaren? Genügen noch die Mittel des Ordnungsrechts herkömmlicher Prägung oder bedarf es der Entwicklung neuer Instrumente, etwa in Gestalt eines "Risikoverwaltungsrechts"?

Solche aktuellen Probleme im öffentlichen Recht werfen nicht nur vielfältige interdisziplinäre Bezüge auf, denen Lepsius nachgehen will, sondern sie bedürfen in Zeiten immer stärker zusammenwachsender Rechtskulturen und nicht zuletzt der europäischen

Rechtsangleichung auch einer rechtsvergleichenden Durchdringung. Rechtsvergleichung ist traditionell eine Domäne des Privatrechts, so daß das öffentliche Recht hier einiges nachholen muß. Nicht nur für Rechtsangleichungsprozesse ist die Kenntnis einschließlich der Unterschiede des ausländischen öffentlichen Rechts erforderlich, die sich, wie das Beispiel USA belegt, weniger in den Normen, als vielmehr im juristischen Denken zeigen. Viele Reformvorschläge, nicht zuletzt EG-Richtlinien, beruhen beispielsweise auf Regelungsideen, die aus der Welt des angelsächsischen Fallrechtsdenkens stammen und daher mit unserem auf subsumierbaren Gesetzen beruhenden Rechtsdenken nicht ohne weiteres vereinbar sind. Diese Prozesse als juristische Grundlagenforschung zu analysieren, steht im Zentrum von Lepsius' derzeitigem Interesse. Dies sind nicht nur wissenschaftliche, sondern auch zunehmend praktisch relevante Probleme der Anwälte in Europa. Juristische Grundlagenforschung steht daher auch in einem gewinnbringenden Bezug zur berufsorientierten Juristenausbildung. ■

Ein Leben für die Hydrologie

Professor Reimer Herrmann ist tot. Er war einer der Wegbereiter interdisziplinärer Forschung und Lehre an der Universität Bayreuth. Mit Ablauf des Sommersemesters 2003 wollte er in Ruhestand gehen, doch schon zu seiner Verabschiedung Anfang Juli konnte er nicht mehr dabei sein. Wenige Tage später starb er nach langer schwerer Krankheit.

Reimer Herrmann ist einer der Gründerväter des interdisziplinären Bayreuther Diplom-Studienganges Geoökologie. Früh erkannte er die Chancen fächerübergreifenden Lernens und Forschens. Sein eigener Werdegang wäre ohne ein solches Arbeiten nicht denkbar gewesen. Zu seiner Studienzeit gab es in Deutschland noch keinen Studiengang Hydrologie. Herrmann kombinierte die Fächer "Geowissenschaften" und "Landwirtschaftlicher Wasserbau" an den Universitäten Kiel, Marburg, Southampton und Gießen und schloss das Studium 1964 direkt mit einer Promotion ab.

Er habilitierte 1970 in Gießen und wurde 1972 nach Köln berufen. Dort erfuhr er, dass an der jungen Universität Bayreuth ein Schwerpunkt Ökologie eingeführt werden sollte. In einem Konzept zeigte er die Bedeutung der Geowissenschaften für dieses traditionell biologische Fach und überzeugte den Strukturbeirat der Bayreuther Uni. Herrmann wurde aufgefordert, sich für den neuen Hydrologie-Lehrstuhl, den ersten Lehrstuhl der Geowissenschaften in Bayreuth, zu bewerben. "Jeder wusste, was man an ihm hat, und wir wollten ihn alle haben", erinnert sich der Präsident der Uni Bayreuth, Professor Helmut Ruppert. 1976 erhielt Herrmann den Ruf nach Bayreuth. An der jungen Universität herrschte Aufbruchstimmung. Der ehemalige Bayreuther Geoökologie-student Professor Wolfgang Durner von der Technischen Universität Braunschweig blickt zurück: "Als Reimer Herrmann nach Bayreuth kam, hatte er eine Vision: Die Vision einer geoökologischen Ausbildung, die Absolventen dazu befähigen sollte, auf der Basis einer breiten naturwissenschaftlichen Ausbildung Antworten zu drängenden Umweltproblemen zu geben."

Auf zahlreichen Exkursionen und Projektseminaren führte Herrmann die Bayreuther Studenten auch in die Hydrologie seiner geliebten Heimat Schleswig-Holstein ein.



In den folgenden Jahren war Herrmann nicht nur maßgeblich am Aufbau des Diplom-Studienganges Geoökologie beteiligt, er setzte auch alles daran, den Studiengang bekannt zu machen, die Inhalte ständig an die aktuellen Erfordernisse anzupassen und die Absolventen im Beruf unterzubringen.

In den 28 Jahren seiner Lehrtätigkeit wurden an Herrmanns Lehrstuhl etwa 150 Diplomarbeiten und 30 Promotionen durchgeführt. Etliche seiner Absolventen führen heute als Professoren sein Verständnis von Umweltforschung weiter. Auch außerhalb der Universitäten war Herrmanns Idee erfolgreich: Bayreuther Geoökologen sind Entscheidungsträger in der Industrie, in Bundesanstalten, in Ämtern oder im Landtag. Seine Geoökologie wurde zu einem Markennamen für die Uni Bayreuth.

Herrmanns Forschungsgebiet war die Hydrologie in einem ganz neuen Sinne: Für ihn war Wasser Transportmittel wichtiger Prozesse in unserer Umwelt, die nur fächerübergreifend verstanden werden können. Angewandte Forschung und Grundlagenforschung gingen dabei Hand in Hand. 1980 erhielt Herrmann für den "Nachweis von Chlorpestiziden, PCB, PCA und Schwermetallen mittels epiphytischer Moose als Biofilter entlang eines Profils durch Mitteleuropa" den "Océ-van-Grinten-Preis für Umweltschutz". Der Preis wird für praxisrelevante Forschungsarbeiten im Umweltschutz vergeben.

Standen anfangs eher regionalhydrologische Untersuchungen im Mittelpunkt, verschob sich das Interesse später zu Fragen der Chemodynamik und des Transports von Stoffen im Wasserkreislauf. Herrmann und seine Arbeitsgruppe untersuchten in den vergangenen Jahren ein breites Spektrum an Forschungsthemen:

- das Verhalten organischer und anorganischer Schadstoffe im städtischen Wasserkreislauf oder während der Müllbehandlung und Deponierung
- die Entstehung und das Gefahrenpotential saurer Altlasten im Thüringer Schiefergebirge, in der Oberpfalz und der Lausitz und die Entwicklung und Beurteilung von Sanierungstechniken
- das Verhalten von Eisen, Schwefel, Wasserstoffperoxid und verschiedenen organischen und anorganischen Verbindungen in aquatischen Systemen und
- das Vorkommen, die Verteilung und die eventuelle Anreicherung von Aluminium, Bor und weiteren ausgewählten Stoffen in Ökosystemen.

Immer wieder führten seine Forschungsinteressen Herrmann ins Ausland: nach England, Frankreich, Finnland, nach Kolumbien, Nigeria, Kamerun oder China. Neuseeland war bis zum Ende seiner beruflichen Tätigkeit sein Lieblingsziel.

Herrmann war stets bestrebt, Strukturen und Bedingungen für die Forschung zu verbessern. Es gelang ihm schon frühzeitig, eine Limnologische Station als Satellit des Lehrstuhls zu gewinnen. Erstmals war solch eine Einrichtung nicht an biologischen, sondern an hydrochemischen Fragestellungen orientiert.

Zusammen mit dem Tierökologen Professor Helmut Zwölfer und dem Pflanzenökologen Ernst-Detlev Schulze entwickelte Herrmann in den Achtzigern die Idee eines fächerübergreifenden Forschungszentrums zur Waldschadensproblematik. Das Bayerreuther Institut für Terrestrische Ökosystemforschung (BITÖK) wurde 1990 gegründet.

Auch für die Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften (FAN) gab er den Anstoß: schon seit den frühen Achtzigern forderte er, in einer Ausbildung ökosystemare und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen zu verbinden.

Herrmann war Mitherausgeber mehrerer Fachzeitschriften und engagierte sich in zahlreicher Kommissionen und Gremien von Hochschule und Forschung. Ob als Mitglied des Beirats für Wissenschafts- und Hochschulfragen des Bayerischen Wissenschaftsministeriums, als Fachgutachter der DFG oder als Vorstandsmitglied des Bayerischen Forschungsverbundes Abfallforschung und Reststoffverwertung (BayFORREST): Seine präzise Analyse und sein strategisches Denken waren geschätzt.

Für seine besonderen Verdienste um die Förderung der Geoökologie ehrte der Verband für Geoökologie in Deutschland (VGöD) Herrmann als bisher einzigen mit einer Ehrenmitgliedschaft. ■

Wann immer es möglich war, verließ Herrmann den Schreibtisch, um selbst Forschung zu treiben. Das Bild zeigt ihn bei Feldarbeiten in Neuseeland.



Wie funktioniert ein Ökosystem?



© Prof. Dr. Erwin Beck

Alfredo Martinez schlägt einen Pfad durch den Adlerfarn. Der ecuadorianische Doktorand betritt eine aufgegebene Weide.

Dieses Vorhaben ist anders. "Ein Pilotprojekt, wohin man auch schaut", bringt es der Sprecher der Forschergruppe Prof. Dr. Erwin Beck auf den Punkt. Bei der Ökosystemanalyse betreten die Wissenschaftler Neuland und nähern sich den komplexen Zusammenhängen von den verschiedensten Seiten: So arbeiten nicht nur Boden- und Vegetationskundler, Mykologen, Tier- und

Der tropische Bergregenwald Ecuadors ist einer der artenreichsten Flecken der Erde. Durch den gängigen Landbau der wachsenden Bevölkerung wird er jedoch mehr und mehr gerodet. Die größte Forschergruppe der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) untersucht daher, wie dieser Bergregenwald als Ökosystem funktioniert. Darauf aufbauend will die Gruppe in Kooperation mit Einheimischen nachhaltige Nutzungsstrategien entwickeln. Spektrum stellt das Gesamtprojekt vor und sprach mit den sieben beteiligten Bayreuther Projektleitern.

Pflanzenökologen zusammen, sondern auch Bodenphysiker, Biogeographen, Forst- und Klimawissenschaftler.

Im Ecuadorianischen Regenwald wollen die Forscher die wichtigsten Fragen aus dem Blickwinkel ihres Fachgebietes klären. Doch nicht nur das. Beispielsweise untersuchen die Systematiker neben den Bäumen ihres Interessensschwerpunktes auch solche, die für andere Arbeitsgruppen wichtig sind (siehe Interview mit Prof. Liede).

Schwieriges System

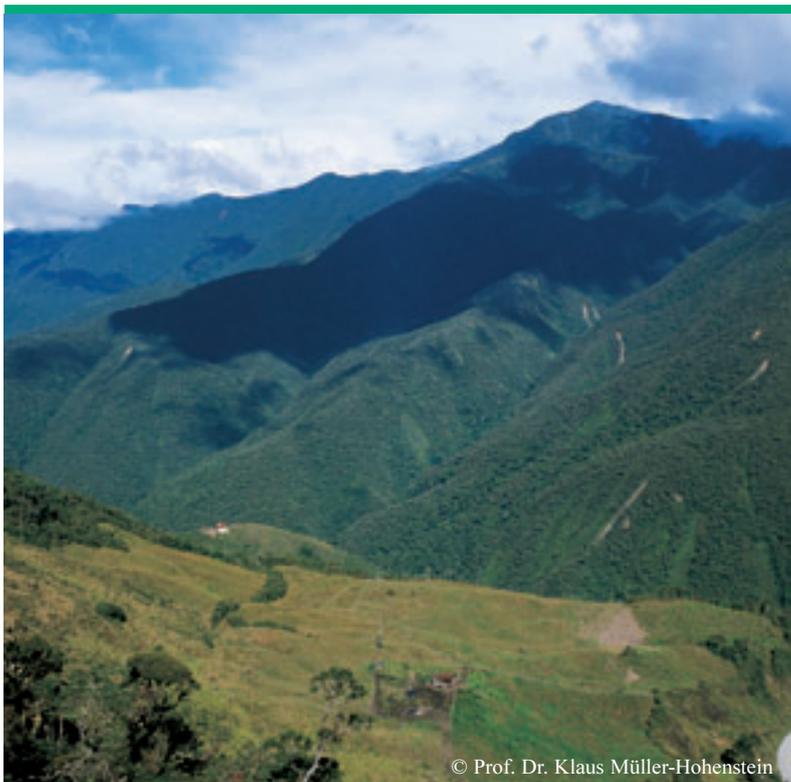
Das Besondere: Fast alle 29 Teilprojekte werden auf denselben Flächen durchgeführt. Somit sei es erstmals möglich, die Ergebnisse direkt aufeinander zu beziehen, sagt Beck. Das ist gut, denn "das Ökosystem, das wir uns da ausgesucht haben, ist sicherlich eines der schwierigsten". Bislang würden nicht selten Daten aus verschiedenen Ländern kombiniert, was natürlich problematisch sei. Auch das Interpretieren der Ergebnisse ist leichter. So können

Botaniker allein nicht aufklären, warum sie in einem Jahr fertile und im anderen keimunfähige Baumsamen ernteten (siehe Interview mit Prof. Beck). Durch die Zusammenarbeit mit den Klimatologen kann nun analysiert werden, ob vielleicht der Witterungsverlauf dafür verantwortlich war.

Datenbank statt Datenfriedhof

Die Wissenschaftler kooperieren noch weitergehend: "Wir wollen ein besonderes Informationssystem aufbauen", sagt Beck. Damit "die Datenbank nicht zum Datenfriedhof wird", sollen die Forschungsergebnisse so aufbereitet werden, dass fachfremde Forscher sie nutzen können. Um die Ursache für die unfruchtbaren Baumsamen zu finden, sollen beispielsweise die Wetteraufzeichnungen in der Form an die Datenbank weitergegeben werden, dass die Botaniker damit etwas anfangen können. Auch diese intensive Kooperation habe es seines Wissens in einer Forschergruppe noch nicht gegeben, hebt Beck hervor.

Die Autorin Dr. Esther Schwarz-Weig ist Dipl. Biologin und Fachzeitschriftenredakteurin. Sie arbeitet als freie Medizin- und Wissenschaftsjournalistin.



© Prof. Dr. Klaus Müller-Hohenstein

Im Untersuchungsgebiet der Forschergruppe liegt der Primärwald (auf den Bergen im Hintergrund) den Viehweiden (im Vordergrund) direkt gegenüber.

Andere Gesetze

Er ist sich ferner bewusst, dass die DFG mit der Finanzierung dieses Projektes auch ein Risiko eingegangen sei, da sie erstmals eine Forschergruppe im Ausland fördere, wo andere Gesetze gelten, Wechselkurse schwanken und die Wissenschaftler sich die Akzeptanz für ihre Vorhaben erst erwerben müssen.

Gegründet wurde die Forschergruppe mit dem Titel: "Funktionalität in einem tropischen Bergregenwald Südecuadors: Diversität, dynamische Prozesse und Nutzungspotentiale unter öko-

Lernen vom natürlichen System

Spektrum sprach mit Prof. Dr. Christof Engels und Dipl.-Ing. agr. Nathalie Soethe von der Abteilung Agrarökologie über Wurzelarchitektur und Schraubenzieher

Herr Professor Engels, was treibt einen Agrarökologen in den Regenwald, um dort Baumwurzeln anzuschauen, die nicht landwirtschaftlich genutzt werden?

Engels: Langfristig möchten wir Nutzungsstrategien entwickeln, die wesentliche Elemente des Ökosystems erhalten, wie beispielsweise Nährstoffkreisläufe. Das können wir aber nur, wenn wir wissen, wie das System funktioniert, solange es ungenutzt ist. Insofern muss ein Agrarökologe zuerst analysieren, wie ein natürlicher Wald aussieht, denn wir gehen davon aus, dass sich dort Wurzelsysteme ausbildeten, die besonders günstig waren und davon wollen wir lernen.

Frau Soethe, für Ihre Doktorarbeit graben Sie Baumwurzeln aus. Dauert das lange, weil Sie wie Archäologen mit einem Pinsel arbeiten?

Soethe: Nein, ich benutze meist einen Schraubenzieher. Wenn ich einen repräsentativen Teil der Grobwurzeln eines ganz bestimmten Baumes ausschachte, brauche ich zwei Tage und für das Vermessen noch mal zwei bis vier Tage. Diese Einzelbaumanalysen interessieren uns in Bezug auf die Wurzelarchitektur. Wenn wir jedoch die Feinwurzelbiomasse des Bestandes messen wollen, stechen wir Bodenzylinder aus.

Wozu sind die Wurzeln wichtig?

Engels: Sie spielen eine wesentliche Rolle für die Stabilität der Wälder, deren Versorgung mit Wasser und Nährstoffen und für die Zirkulation von Nährstoffen im Ökosystem.

Es geht also auch darum, wie viel Nährstoffe können die Bäume im System festhalten?

Engels: Richtig. Uns interessiert, wie verändert sich die

Nährstoffaufnahme-fähigkeit mit zunehmender Bodentiefe. Das ist wichtig, um zu wissen, wie viel Bodenvolumen steht für die Nährstoffversorgung zur Verfügung und ab welcher Bodentiefe werden die Nährstoffe nicht mehr von den Bäumen aufgenommen, sondern nach unten ausgewaschen.

Soethe: Dazu bestimmen wir einerseits die kritische Wurzeldichte, also die Feinwurzeldichte, die vorhanden sein muss, damit keine wesentlichen Nährstoffauswaschungen stattfinden. Und zum anderen messen wir direkt die Nährstoffaufnahme-fähigkeit mit schwerem Stickstoff, also einem Nährstoff der Bäume, dem natürlichen Isotop ^{15}N .

Was schätzen Sie an dieser Arbeit?

Engels: Mir macht gerade als Agrarökologe dieses Projekt viel Spaß, weil ich mit ganz neuen Fragestellungen konfrontiert werde. Außerdem komme ich mit Kollegen anderer Fachgebiete zusammen und lerne deren Blickrichtung und Arbeitsweisen näher kennen. Das ist besonders schön. ■



© Nathalie Soethe

Auf 3100 m Höhe markiert ein Mitarbeiter der Station die Wurzeln des Styrax- und des Weinmannia-Baumes mit Farbe, um die Wurzelarchitektur zu ermitteln. Der feuchte Boden verschlammte manchmal die Wurzeln und macht die Finger klamm.



Regenwaldbewohner: Epidendrum-Orchidee

systemaren Gesichtspunkten" im Jahr 2000. 17 Forschungsprojekte waren es in der ersten Phase, nun, nach zwei Jahren, sind es 24, von denen manche unterteilt sind: Es resultieren 29 Einzelprojekte. Dieser Umfang einer DFG-Forschergruppe sei neu, sagt Beck.

Meist, erklärt Dr. Roswitha Schönwitz, eine Programmdirektorin der DFG "sind bis zu acht Projekte vereint". Die Größe dieser Forschergruppe sei vor allem auf die Komplexität des Themas zurückzuführen. Trotz der Vielfalt bedauert Beck das Fehlen von

Bodenmikrobiologen oder weiterer Entomologen. "Wir hätten gerne doppelt so viele Disziplinen."

Steilhänge, Erdbeben und Biodiversität

Doch warum interessiert die Forscher gerade ein Regenwald Südecuadors, wo sie mit Steilhängen und Tropenklima konfrontiert sind und wo die Forschungsstation oft tagelang unerreichbar ist, weil die Wege durch Erdbeben verschüttet sind? Zum einen sind Bergregenwälder noch weitgehend unerforscht im Gegensatz zu tropischen Tieflandregenwäldern. Zum anderen suchten sich die Wissenschaftler einen "hotspot" aus. "Hotspots sind diejenigen Gegenden unseres Planeten mit besonders hoher Biodiversität", erklärt Beck. Und die südecuadorianischen Anden zählen zu den artenreichsten Flecken der Erde, wie es die Weltkarte der Biodiversität zeigt (siehe [www-Link](#)) und wie es die Ergebnisse von Professor Fiedlers Mitarbeitern bestätigen (siehe Interview).

Mehr als 90% verloren

Doch gerade dieses Ökosystem wird zunehmend zerstört. Zwar ist das Bewusstsein der Menschen über die ernstesten Konsequenzen der Regenwaldzerstörung gewachsen. Das hat sich bislang jedoch kaum ausgewirkt, schließlich muss sich die stetig wachsende Bevölkerung ernähren. Da Ecuador zu den dicht besiedelten Andenstaaten zählt, ist der Regenwald dort viel stärker bedroht als beispielsweise die Wälder Amazoniens. Mehr als 90% des nordandinen Regenwaldes sind bereits verloren, als Folge der gängigen Wirtschaftsweise.

Unkraut gewinnt

Neue Felder und Weiden gewinnen die Bauern durch Brandrodung. Zwischen den verkohlten Baum-

Der Inhalt des Regens

Spektrum sprach mit PD Dr. Wolfgang Wilcke über Nährstoffbilanzen und die Wege des Wassers

Herr Dr. Wilcke, Sie weilen Dank eines Heisenbergstipendiums an der TU Berlin und leiten Ihr Ecuador-Projekt zusammen mit Prof. Dr. Wolfgang Zech vom Lehrstuhl Bodenkunde. Seit 1997 untersuchen Sie kontinuierlich den Boden. Reicht es nicht, die Parameter nur einmal zu bestimmen?

Nein, denn bislang gibt es keine langfristigen Untersuchungen über die Dynamik tropischer Waldökosysteme. Wir wissen unter anderem nicht, wie sich Klimaschwankungen auf den Wasser- und Stoffhaushalt auswirken. El Niño entfacht beispielsweise regelmäßig Waldbrände im Amazonasbecken, deren Emissionen mit dem Wind in den von uns untersuchten Bergwald eingetragen werden.

Und Sie schauen was im Wald in Ecuador ankommt?

Neben anderem. Wir untersuchen den Ökosystemhaushalt von etwa 10 Hektar großen Wassereinzugsgebieten. Dazu messen wir die Inhaltstoffe des Regens und des Niederschlages, des im Boden fließenden Wassers des Bachwassers und quantifizieren ihre Flüsse. Außerdem erfassen wir die räumliche Verteilung der chemischen und physikalischen Bodeneigenschaften.

Welche Aussagen sind damit möglich?

Die Wasser- und Stoffflüsse eines Ökosystems reagieren empfindlich auf Veränderungen und zeigen eine Störung bereits an, lange bevor sie sich auf die Vegetation oder den Boden auswirken. Wir wollen feststellen ob die wenigen Bergwaldreste bereits anthropogen beeinflusst sind und außerdem die wichtigsten Funktionen dieses Ökosystems verstehen.

Dazu erstellen Sie auch Nährstoffbilanzen. Wir untersuchen alle Ein- und Austräge

kleiner Wassereinzugsgebiete. In diese Einzugsgebiete gelangen Stoffe über Regen, Staubdeposition oder Nebel. Stoffe gehen über Bodenerosion oder Oberflächenabfluss verloren. Wir können dann beurteilen, in welchem Zustand sich das Ökosystem befindet. Ein Naturökosystem weist kaum Differenzen zwischen Ein- und Austrägen auf. Nährstoffanreicherungen oder -verluste können dagegen zu Veränderungen der Vegetation und letztendlich zum Verlust wichtiger Funktionen des Bergwaldes führen.

Zur Wasserflussanalyse sammeln Sie Regenwasser, messen den Wassergehalt des Bodens und den Pegelstand im Bach. Was können Sie aus diesen Ergebnissen schlussfolgern?

Der von uns untersuchte Bergregenwald weist eine hohe "Interzeptionsverdunstung" auf, das heißt Regenwasser wird von der Waldkrone aufgefangen und verdunstet wieder, bevor es auf den Boden gelangt. Würde der Wald gerodet, würde mehr Wasser auf den Boden gelangen, wodurch die Bodenerosion verstärkt wird. ■



Mit dem "Rutschenpark" sammeln Bodenkundler den Bestandsniederschlag. Durch den Vergleich mit Proben aus Einzelsammeln können sie herausfinden, welche der beiden Methoden repräsentative Werte liefert.



Das Aquarell von Dr. Gunnar Brehm zeigt *Anischnopteris chryses*, einen der über 1000 Spannerarten (Geometridae), die die Forscher auf nur einem Berg im ecuadorianischen Regenwald fanden.

stämmen ziehen sie Bohnen oder Mais und immer wieder legen sie Feuer bis die umgehauenen Stämme schließlich zerfallen. Nach nur ein oder zwei Ernten pflanzen die Einheimischen ein mit Hirse verwandtes Gras, das schon nach einem Jahr beweidet werden kann. Die Haustiere fressen jedoch nur die zarten Blattspitzen. Damit rasch neues Weidegrün nachwächst, wird das Gras immer wieder abgebrannt. Dadurch gewinnt ein aggressives Unkraut zunehmend die Oberhand: Der Adlerfarn. Er verbreitet sich mit seinen Ausläufern schnell im abgebrannten Terrain und schießt schneller als das Gras in die Höhe, dessen Vitalität durch das wiederholte Brennen mehr und mehr schwindet. Schließlich geben die Viehhalter die mit Adlerfarn überwucherten Weiden auf. Das nächste Waldstück fällt den Flammen anheim.

"Eine tolle Möglichkeit"

Um die einzigartige Biodiversität der Wälder zu erhalten, wollen die Wissenschaftler daher nachhaltige Nutzungsstrategien entwickeln. Doch dazu muss zunächst das Ökosystem verstanden und mit anthropogen beeinflussten Flächen verglichen werden (siehe Interview Prof. Engels und Dipl.-Ing. Soethe). Die Forschergruppe wählte dazu das steile Tal des Rio San Francisco zwischen den Provinz-

Herr Professor Fiedler, gibt es im ecuadorianischen Regenwald mehr Nachtfalter als in Deutschland?

Herr Dr. Brehm hat für seine Dissertation nur die Spanner, das sind Nachtschmetterlinge der Familie Geometridae, erfasst und fand im Untersuchungsgebiet mehr als 1000 verschiedene Arten. Auf diesem einen Berg kamen damit 100 Spannerarten mehr als in ganz Europa vor! Eine solche Artenvielfalt ist weltrekordverdächtig. Für die Spanner sind diese Bergwälder mit ihrem unfreundlichen, kühlen Klima eindeutig ein Paradies.

Es gibt also nirgendwo eine ähnliche Artenvielfalt?

Unser Untersuchungsgebiet ist bezüglich der Spanner der "hottest hotspot", den man bislang fand; es gibt nirgends auf vergleichbar kleiner Fläche genauso viele Arten. Aber nicht allein die Artenzahl, sondern auch wissenschaftliche Diversitätsindizes hatten eine Größenordnung, die man bislang nicht einmal von tropischen Tieflandwäldern - beispielsweise der Insel Borneo - kannte.

Waren alle diese Arten schon bekannt?

Nein. Es war außerordentlich mühsam, die fast 14.000 gesammelten Spanner zu sortieren und zu bestimmen, da es kein aktuelles Buch über die Nachtfalter Ecuadors gibt. Und so musste mein Doktorand mit Hilfe großer Referenzsammlungen der Museen in München, London und in den USA sowie durch intensive Literaturrecherche versuchen, die Tiere soweit wie möglich zu klassifizieren. Das allein hat fast 2 Jahre gedauert! Schließlich gelang es ihm, bei etwa 700 der insgesamt mehr als 1000 Arten den wissenschaftlichen Namen herauszufinden.

Heißt das, die restlichen sind bislang unbekannt?

Ja, sie sind als morphologisch eindeutige Arten charakterisierbar und sind nach unserem jetzigen Wissensstand noch nicht beschrieben. Somit sind 300 Arten und damit fast ein Drittel der Spanner im ecuadorianischen Bergwald für die Wissenschaft wahrscheinlich neu!

300 neue Nachtfalter

Spektrum sprach mit Prof. Dr. Konrad Fiedler vom Lehrstuhl Tierökologie über einen Weltrekord und die Bedeutung der Biodiversität

Wie wichtig ist der Erhalt dieser enormen Artenvielfalt?

Ich möchte gerne provokant antworten: Aus ökonomischer Sicht ist es wahrscheinlich überhaupt nicht wichtig, ob in diesem Gebiet 1000, 500 oder nur 100 Spannerarten vorkommen, weil sie wohl keinen direkten Nutzen für die Menschen bringen. Für mich als Grundlagenforscher ist es aber primär wichtig zu fragen, warum ausgerechnet dort so viele Arten vorkommen und warum die Falter dort alle gemeinsam existieren können.

Hat die Artenfülle dann überhaupt eine Bedeutung?

Es gibt zwei Gründe, warum Artenvielfalt wichtig ist. Wir können erstens nicht prognostizieren, ab welchem Artenverlust ein Ökosystem zusammenbricht. Organismen sind die Funktionsträger in Ökosystemen. Wenn Sie eine oder fünf Arten herausnehmen, funktioniert das System wohl noch, aber wir wissen nicht, wo die Grenze liegt, ab wann es nicht mehr funktioniert. Als Evolutionsbiologe macht mir auch der zweite Grund Sorgen: Wo viele verschiedene Arten leben, kann ein Ökosystem auf Veränderungen der Umwelt reagieren, weil einige der Arten besser darauf reagieren können als andere und deshalb überleben, mitsamt den Funktionen, die sie im Ökosystem haben. So ist die Evolution seit Jahrmillionen abgelaufen. Wenn wir aber eine Vielzahl der Arten für immer und in bisher nie dagewesener Geschwindigkeit ausradieren, womit wir deren Genome irreversibel verlieren, nimmt auch das Entwicklungspotential und die Regenerationsfähigkeit eines Ökosystems ab. ■



Um die Nachtfalter zu fangen und deren Diversität zu ergründen, locken die Forscher sie mit Lichtfallen aus dem Dunkel des nächtlichen Regenwaldes.

© Dr. Dirk Süßenbach

Dringt der bräunliche Adlerfarn in die saftig grünen Weideflächen ein, müssen sie bald aufgegeben werden. Links und rechts am Hang sind frisch gebrannte Flächen. Schon zwei bis drei Wochen nach dem Abfackeln kann sich ein geschlossenes Adlerfarn-Dach ("Canopy") bilden.



© Prof. Dr. Erwin Beck

hauptstädten Loja und Zamora aus. Während dessen Südflanke weitgehend Naturwald trägt, der sich über 2000 m Höhe erstreckt, wird die Nordflanke seit Jahren von den "Colonos", eingewanderten Kleinbauern, genutzt. "Eine tolle Möglichkeit für die Ökosystemforschung" so Beck, sei nicht nur das Gegenüber nativen Waldes und genutzter Flächen, sondern auch das Logistische

Zentrum der Forschergruppe, die Forschungsstation "Estación Científica San Francisco" (ECSF). Sie wurde von "Nature and Culture International" (NCI, San Diego, USA) aufgebaut und beherbergt 33 Arbeits- und Schlafplätze. NCI ist die Stiftung des Amerikaners Ivan Gayler, eines betuchten Geschäftsmannes, der das Land kaufte, die Station errichtete und den Forschern anbot, dort zu arbeiten.

Frühaufsteher

Spektrum sprach mit Prof. Dr. Klaus Müller-Hohenstein (emerit.) vom Lehrstuhl Biogeographie über Schluchtwälder und Baumläufer

Herr Professor Müller-Hohenstein, wieso gehen Ihre Mitarbeiter und Sie mittags ins Bett, wenn sie auf der ECSF-Station arbeiten?

Das liegt an unserer Fragestellung. Wir wollen wissen, welche Beziehung zwischen den Vegetationsstrukturen und den Vogelgemeinschaften bestehen. Und wer mit Vögeln arbeitet, muss sehr früh aufstehen.

Wann denn?

Mein Doktorand ist immer um 3 Uhr losgezogen, um bereits mit den ersten Sonnenstrahlen an derjenigen Stelle im Wald zu sein, wo er die Vögel am Gesang erkennen oder mit Netzen fangen wollte. Wenn er mittags wieder zurückkam, hat er erst mal geschlafen und abends seine Ergebnisse ausgewertet.

Um die Beziehungen der Vögel zu den Pflanzen beschreiben zu können, haben Sie in vorangegangenen Arbeiten zunächst die einzelnen Vegetationstypen klassifiziert.

Wie sehen diese aus?

Wir fanden native Wälder, die wir beispielsweise als mehrstöckigen Schluchtwald oder als Gratwald bezeichneten. Ein Schluchtwald hat sehr viele einzelne Vegetationsetagen und liegt in den tiefen Kerb-Tälern, wo es sehr viel feuchter und schattiger ist, als in einem Gratwald, der oben auf dem Kamm eines Berges entlangläuft. Dort ist die Sonneneinstrahlung

nämlich viel intensiver. Wir haben aber auch die Vegetationsstrukturen bis in die Agrarlandschaft hinein

untersucht. In der Kulturlandschaft gibt es beispielsweise Weiden mit Einzelbäumen oder Täler mit Buschresten sowie Hausgärten mit Blumen und Gemüsepflanzen.

Und dann haben Sie analysiert, welche Vögel dort vorkommen?

Ja, wir haben die Vogelgemeinschaften vom Wald bis auf die Wiesen und Gärten verfolgt, vom Kolibri, über Baumläufer bis hin zu den Tukanen.

Was haben Sie und Ihre Mitarbeiter herausgefunden?

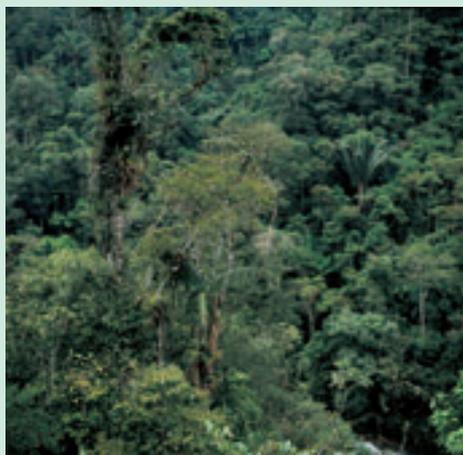
Wir haben unsere Hypothese bestätigen können, dass in den vom Menschen "gestörten Wäldern" - und dazu gehören nach unserer Definition auch die Hausgärten - die Vogelgemeinschaften in gleichem Maße wie die Waldgesellschaften verarmen.

Welches Ziel möchten Sie mit Ihren Forschungen erreichen?

Wir wollen gute Argumente finden für den Schutz der Primärwälder, um das Votum der Politiker zu bekommen. Man muss den Leuten zeigen, was sie durch ihre Bewirtschaftungsweise unwiederbringlich verlieren.

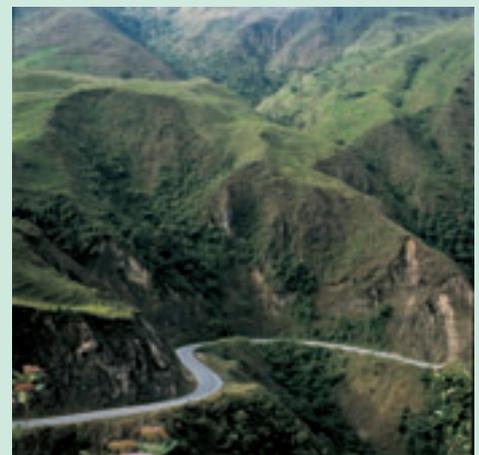
Reicht das?

Nein, wir sind zwar auch auf Schutzgebiete aus, aber man kann auch versuchen den Ecuadorianern, die von den Wäldern leben müssen, einen zweiten Weg in die Hand zu geben, nämlich diese Ressource sinnvoller zu nutzen. Das heißt die Nutzung auf Nachhaltigkeit anzulegen. ■



Wird der Primärwald (links) mit epiphytischem Baumbewuchs gerodet, erodiert das Land und die Biodiversität (rechts).

© (beide) Prof. Dr. Klaus Müller-Hohenstein



Um den Duft der Blüten zu analysieren, saugt eine Blütenduftkonzentrationsapparatur die umgebende Luft ab.

Der Duft der Lianen

Spektrum sprach mit Prof. Dr. Sigrid Liede vom Lehrstuhl Pflanzensystematik über pflanzliche Konkurrenz und Kooperation

Frau Professor Liede, Sie analysieren die Reproduktionsbiologie der Pflanzen.

Warum?

So können wir zum Verständnis des gesamten Ökosystems beitragen. Es interessiert uns vorrangig, wie Pflanzen und Tiere zusammen leben - oder genauer - welche Tiere bestäuben welche Pflanzen und sichern damit ihren Fortbestand?

Zum Beispiel?

Wir haben einen Baum namens *Isertia laevis* untersucht, der eigentlich typische Nachtfalter-Blüten hat, weil sie weiß sind, eine lange Röhre haben und erst abends anfangen zu duften. Zu unserer Überraschung kamen nur wenige Nachtfalter aber dafür viele tagaktive Kolibris. Beide Tiere tragen nun gleich viel zum Samenansatz bei, woraus zu schließen ist, dass hier Nachtschwärmer effektivere Bestäuber sind als Kolibris.

Wie finden Sie heraus, wann eine Blüte duftet?

Wir haben eine ganz neue Methode entwickelt. Mit sehr kleinen Kapillaren saugen wir die Luft, die um die Blüte ist, zwei Minuten lang mit einer Pumpe ab und untersuchen dann die absorbierten Moleküle gaschromatographisch und massenspektrometrisch. Wenn wir das mehrmals machen, können wir den Duftrhythmus einer Einzelpflanze und einer ganzen Population erschließen.

Duftrhythmus?

Ja, es gibt beispielsweise Pflanzen, die fangen immer abends Punkt acht Uhr an zu duften. Und es ist besonders spannend zu analysieren, ob die Rhythmen von Pflanzen derselben Art übereinstimmen oder nicht. Für eine Pflanze ist es ja vorteilhaft, wenn sie zum Befruchten solche Bestäuber anlocken kann, die Pollen der eigenen Art mitbringen und nicht die artfremder Blüten.

Das heißt, Sie interessiert auch das Zusammenleben der Pflanzen untereinander,



© Prof. Dr. Sigrid Liede

also wer kooperiert mit wem und wer konkurriert mit wem. Dazu legen Sie so genannte Phänologiepfade an. Was ist das?

Um die Phänologie zu beschreiben, also wann Pflanzen blühen, fruchten, Blätter bilden oder abwerfen, suchen wir uns Individuen aus, markieren sie und protokollieren in einer Langzeitstudie deren Verhalten. Der Pfad mit den Pflanzen wird alle 14 Tage abgegangen. So können wir beispielsweise erkennen, welche Arten gleichzeitig blühen und somit um Bestäuber konkurrieren.

Welche Pflanzen sind das?

Wir haben zuerst Lianen und Winder, also auffällige Regenwaldpflanzen, und dann Vertreter der Rötengewächse untersucht. Aktuell analysieren wir, was im Unterwuchs passiert, also der Flora, die maximal drei Meter groß wird und mit wenig Licht auskommen muss. Außerdem charakterisieren wir noch die Blütenökologie von *Graffenrieda immarginata*, einem forstwirtschaftlich zu nutzenden Baum, dessen Wurzeln von Prof. Engels untersucht werden. Oder die Reproduktionsbiologie von *Purdiaea nutans*, einem kleinen Baum, der in manchen Wäldern 90 % des Bewuchses ausmacht und ausschließlich im Untersuchungsgebiet und nirgendwo sonst in Ecuador vorkommt.

Was fasziniert Sie am meisten an Ihrer Arbeit?

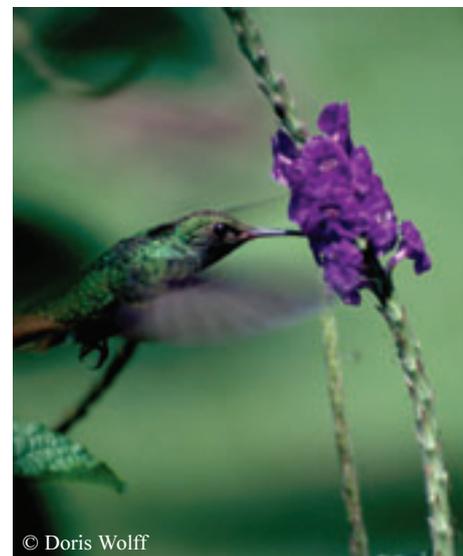
Die Diversität ist phantastisch! In jedem Tal sitzen andere Arten! Als Pflanzensystematikerin beschreibe ich alle Vertreter einer Pflanzenfamilie, der Asclepiadaceen, für ein mehrbändiges Werk über die Flora Ecuadors. Ich kann die neuen Arten gar nicht so schnell beschreiben, wie ich sie finde. Ich seh' mich schon bis zu meiner Pensionierung, also noch 20 Jahre, daran sitzen! ■

Das Geflecht ergründen

Doch wie ist das unüberschaubare Geflecht von Materie, Kleinstlebewesen, Pflanzen und Tieren zu ergründen? Der Forschungsansatz, der das Ökosystem vom Organismus bis hin zur ganzen Landschaft untersucht, ist vierstufig: Zuerst werden die Bestandteile charakterisiert, wie Relief, Klima, die Wege des Wassers und der Nährstoffe (siehe Interviews PD Wilcke und Prof. Huwe), die Struktur der Vegetation sowie Vorkommen und Vielfalt der Schlüsselorganismen. Die Forscher beschreiben so abiotische und biotische "Kompartimente" des Ökosystems.

Als zweites werden die Funktionen dieser Kompartimente studiert. Die Forscher messen Stoffumsätze, Massen- und Energieflüsse zwischen Bio- und Geosphäre sowie Interaktionen der Lebewesen (siehe Interview Prof. Müller-Hohenstein). Verstehen wollen sie beispielsweise die Bedeutung der Mykorrhizapilze für die Pflanzen oder die Rolle der Tiere als Bestäuber, Samenverbreiter und Streuabbauer.

Zu den Interaktionen zwischen Tieren und Pflanzen zählt nicht nur, "wer frisst wen im Regenwald" sondern auch Symbiosen. Hier bestäubt ein Kolibri die Blüte einer Verbenaceae und sichert damit deren Fortbestand.



© Doris Wolff

Alles fließt

Spektrum sprach mit Prof. Dr. Bernd Huwe, Leiter der Abteilung Bodenphysik, über räumliche Variabilität und blauen Boden

Herr Professor Huwe, Sie erforschen seit drei Jahren die Bewegung des Wassers im Boden. Was hat Sie beeindruckt?

Immer wieder überraschend ist die große Heterogenität der Böden. Interessant ist zum Beispiel, wie Steine das Fließen des Wassers beeinflussen. So können sowohl bevorzugte Fließsysteme als auch Stagnationszonen entstehen.

Was möchten Sie herausfinden?

Die wissenschaftliche Kernfrage, die wir erstmals beantworten wollen ist: Was bedeutet diese räumliche Heterogenität für den Stoffhaushalt des Ökosystems?

Sie verfolgen dies in zwei Teilprojekten. Mit welchen Zielen?

Im ersten Projekt analysieren wir die räumliche Variabilität der hydrologischen Bodeneigenschaften. Daraus erstellen wir Karten mit Verfahren der räumlichen Statistik. Und im zweiten Teilprojekt interessiert uns, wie sich das Wasser und darin gelöste Stoffe bewegen und wie sich forstliche Pflegeeingriffe unterschiedlicher Intensität auf das Porensystem und damit auf die Fließpfade, aber auch auf die Verweilzeiten des Bodenwassers im Einzugsgebiet, auswirken.

Wie untersuchen Sie die Fließpfade?

Im Einzugsgebiet werden Tracer, also Markierungsstoffe, über Applikationsbrunnen ausgebracht und deren Ankunft am Messwehr verfolgt. An den Intensiv-Messplots werden sie flächig appliziert. Zur Auswertung muss der Boden dann aufgegraben, fotografiert und beprobt werden.

Als Tracer verwenden Sie u.a. den Lebensmittelfarbstoff Brilliant Blue. Wird dann der Boden ganz blau oder sind nur dünne, aderartige Linien zu erkennen?

Genau das möchten wir herausfinden. Wenn der Boden richtig blau wird, erfolgt die Infiltration der Bodenmatrix eher gleichmäßig und es gibt nur wenige bevorzugte Fließwege. Treten dagegen nur dünne Linien auf, wird das Wasser überwiegend in schnellen Fließpfaden transportiert und die Bodenmatrix sieht von diesen Flüssen wenig. Die Form der Fließbewegung hat Konsequenzen für Abflussspitzen aber auch für die Auswaschung von Nährstoffen.

Ihr Projekt trägt im Titel den Begriff "bodenhydrologische Materialfunktion". Was kann man sich darunter vorstellen?

Bodenhydrologische Materialfunktionen beschreiben die Veränderungen der Bindungsenergie des Bodenwassers und der hydraulischen Leitfähigkeiten des Bodens als Funktion des Bodenwassergehalts.

In beiden Projekten möchten Sie Modellierungen durchführen. Welche Probleme können Sie damit lösen?

Simulationsmodelle sind Werkzeuge mit deren Hilfe wir überprüfen, ob wir die wesentlichen Eigenschaften des Systems verstanden haben.

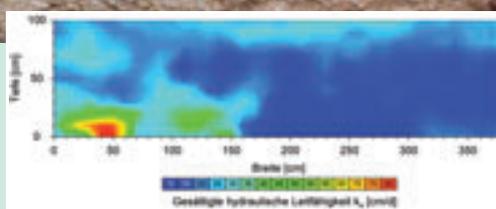
Arbeiten Sie gerne auf der Forschungsstation?

Die Abgeschiedenheit auf der ECSF finde ich persönlich sehr angenehm, so ohne Telefon und e-mail. ■



© Jörg Zeilinger, Fotobearbeitung: Matthias Dehling

Kleinräumige Heterogenität eines 4 m breiten und 1,5 m tiefen Bodenprofils unter dem Regenwald (oben). In diesem kleinen Ausschnitt treten Differenzen im Steingehalt, den Korngrößen sowie der Leitfähigkeit zutage (unten). Ein hoher k_s -Wert belegt eine große Wasserleitfähigkeit.



Biologische und kulturelle Vielfalt erhalten

Im dritten Schritt soll ein mathematisches Modell gebildet werden, in das alle Komponenten des Ökosystems einfließen. Das Modell wird im letzten Analyseschritt herangezogen, Managementempfehlungen für eine nachhaltige Nutzung, Erhaltung und - soweit möglich - Regeneration des Regenwaldes durchzuspielen. Ethnoökologen untersuchen dazu auch, welche Bedeutung die traditionell verwendeten Wild- und Kulturpflanzen der Einheimischen für den Erhalt der biologischen und kulturellen Vielfalt haben.

Ecuadorianer werden aber nicht nur befragt, sondern auch direkt einbezogen. Beispielsweise arbeiten einige Projektleiter mit den Wissenschaftlern der Herbarien von Quito oder den beiden Universitäten von Loja zusammen. Nur die ecuadorianischen Kollegen können das soziale und kulturelle Wissen einbringen, das für zukünftige Nutzungsstrategien notwendig ist. Ferner ist die Forschergruppe auf die Mitarbeit südamerikanischer Hilfswissenschaftler angewiesen und bieten ecuadorianischen Studenten Qualifikationsarbeiten an.

Lernen, was Forschung bedeutet

Auch die Wissenschaftler des Andenstaates profitieren von der Kooperation, wie der Direktor der "Universidad Técnica Particular de Loja" Dr. Luis Romero bekräftigt. Denn die Universitäten Ecuadors seien bislang vor allem auf Lehre und kaum auf Forschung ausgerichtet. "Wir versuchen, die Wissenschaft praktisch aus dem Nichts zu entwickeln". Durch das Mitmachen können die Mitarbeiter seiner Universität am besten erlernen, "was Forschung bedeutet".

Mit 1000 Pflänzchen ist nichts zu machen

Spektrum sprach mit Prof. Dr. Erwin Beck vom Lehrstuhl Pflanzenphysiologie über Aufforstungsprojekte und die Herausforderungen angewandter Forschung

Herr Professor Beck, Sie möchten die abgeholzten Flächen wieder aufforsten. Wird das nicht bereits praktiziert?

Ja, es gibt bereits Wiederaufforstungsversuche, aber es werden Eukalyptus-, Kiefern- oder Zypressenarten verwendet, die in Ecuador nicht heimisch sind. Nach meiner Beobachtung ist das kaum als Dauerforstwirtschaft zu betreiben, da die Bäume nur wenige Jahre gut wachsen und dann ungewöhnliche Wuchsformen zeigen oder ganz absterben.

Und was wollen Sie anders machen?

Wir möchten einheimische Bäume verwenden. Wir haben uns zehn schnellwüchsige Pionierarten ausgewählt, die auch von der Bevölkerung genutzt werden. Allerdings gibt es - mit einer Ausnahme - bislang keine Methode, um die Bäume des Bergwaldes zu kultivieren. Prinzipiell können sie über Samen vermehrt werden, was biologisch wertvoller ist, da man die genetische Vielfalt erhält, oder über Stecklinge, wobei immer dasselbe Genmaterial genutzt wird. Beide Verfahren sind schwierig.

Warum?

Wir hatten beispielsweise ein Jahr, in dem wir Tausende von Samen mehrerer Individuen aussäten und keiner keimte! Im Labor fanden wir dann den Grund: Alle Samen hatten unvollständig entwickelte Embryos; erst die Samen des folgenden Jahres waren fertil und keimten. Außerdem brauchen manche Keimlinge bestimmte Mykorrhiza-Pilze im Boden, damit sie weiter wachsen, normales Pflanzsubstrat aus der Gärtnerei ist also nicht verwendbar.

Haben Sie inzwischen kleine Bäumchen?

Ja, wir haben von allen ausgewählten Arten jeweils etwa 100 Jungpflanzen und die ersten wurden versuchsweise ausgepflanzt. Allerdings brauchen wir viele Tausende. Denn wenn ich mir die riesigen Flächen vorstelle, die es dort wiederaufzuforsten gilt, ist klar, dass mit 1000 Pflänzchen nichts zu machen ist!

Welche Größe müssen die Bäume vor dem Auspflanzen haben?

Sie müssen mindestens 1-2 Meter hoch sein, um sich gegen

Anzuchtgewächshaus der Estación Científica San Francisco. Die Trinkhalme in den Blumentöpfen dienen der Belüftung des Pflanzsubstrates.



© Prof. Dr. Erwin Beck

das Adlerfarngestrüpp durchsetzen zu können, das alle gerodeten Flächen überwuchert hat. Nur so kann der Farn verdrängt werden, weil er Schatten nicht verträgt.

Und die Vermehrung über Stecklinge?

Die klappt leider bisher nur sporadisch. Wir müssen erst wieder in die Grundlagenforschung einsteigen, um dort weiterzukommen.

Die Grundlagenforschung ist Ihr eigentliches Metier.

Arbeiten Sie lieber als Grundlagenforscher oder mit angewandten Fragestellungen?

Die Grundlagenforschung ist insofern einfacher, weil ich mir die Objekte und Versuchsbedingungen je nach Fragestellung auswählen kann. Bei einem angewandten Projekt in der Natur muss ich es nehmen, wie es ist. Angewandte Forschung ist in der Regel durch unkontrollierbare Faktoren viel schwieriger und deshalb eine größere Herausforderung. Wenn wir in einem angewandten Projekt jedoch etwas erreichen, habe ich aber das Gefühl, etwas getan zu haben, das der Nachwelt vielleicht unmittelbar und deshalb mehr nützt, als wenn ich im Labor etwas Pfiffiges herausgefunden habe. ■

"Man streift nicht durch den Wald"

Und das heißt auch, die Wurzeln der Bäume auszugraben oder die Phänologiepfade für die Grundlagenforschung abzuklappern (siehe Interview Prof. Liede). Auch das ist ungewöhnlich, denn "wenn man in Ecuador etwas Besseres ist, streift man nicht durch den Wald und wenn man schon durch den Wald

streift, bearbeitet man zumindest ein Thema der angewandten Forschung", beschreibt es Prof. Liede. In diesem vielschichtigen Umweltprojekt ist also sowohl für die Mitglieder der Forschergruppe als

auch für Ecuadorianer vieles ungewöhnlich und neu, eben anders. Und Romero bestätigt: "Für die Entwicklung der Forschung in Südamerika ist die Kooperation ebenfalls ein Pilotprojekt". ■

Websites:

DFG-Forschergruppe: www.bergregenwald.de

Projekte der DFG-Forschergruppe: www.bergregenwald.de/pages/22Projekte.html

ECSF-Forschungsstation in Ecuador: www.natureandculture.org/ECSF.asp

Barthlott's Weltkarte der Biodiversität: www.giub.uni-bonn.de/erdkunde/1996/biodiv.html

Alle DFG-Forschergruppen: www.dfg.de/forschungsfoerderung/koordinierte_programme/forschergruppen/forschergruppen_kompaktdarstellung.html

