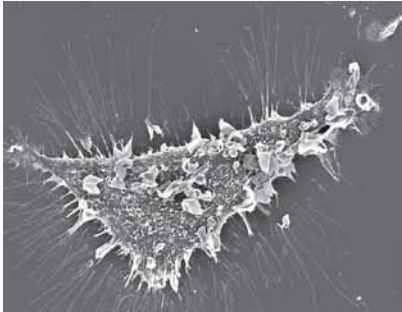

Biologie in Bonn

Portrait der Fachgruppe Biologie der
Rheinischen Friedrich-Wilhelms Universität Bonn



Biologie in Bonn

Biologie

in
Bonn

Biologie in Bonn

- 5 Vorwort
- 6 Nees-Institut für Biodiversität der Pflanzen und Botanische Gärten
- 8 Prof. Dr. Wilhelm Barthlott
- 10 Prof. Dr. Jan-Peter Frahm
- 12 Institut für Zelluläre und Molekulare Botanik
- 14 Prof. Dr. Diedrik Menzel
- 16 Prof. Dr. Dieter Volkmann
- 18 PD Dr. Frantisek Baluska
- 20 Prof. Dr. Volker Knoop
- 22 Prof. Dr. Lukas Schreiber
- 24 Prof. Dr. Wolfgang Alt
- 26 Prof. Dr. Milan Höfer
- 28 Dr. Daniel Wipf
- 30 Institut für Molekulare Physiologie und Biotechnologie der Pflanzen
- 32 Prof. Dr. Dorothea Bartels
- 34 PD. Dr. Markus Braun
- 36 Institut für Evolutionsbiologie und Ökologie
- 38 Prof. Dr. Klaus P. Sauer
- 40 Prof. Dr. T. C. M. Bakker
- 42 Prof. Dr. Thomas Lubjuhn
- 44 PD Dr. Heike Wägele
- 46 Institut für Zellbiologie
- 48 Prof. Dr. Dieter Fürst
- 50 Prof. Dr. Albert Haas
- 52 Prof. Dr. Jörg Höpfeld
- 54 PD Dr. Gregor Kirfel
- 56 Institut für Zoologie
- 58 Prof. Dr. Horst Bleckmann
- 60 Prof. Dr. G. von der Emde
- 62 Prof. Dr. H.-G. Heinzel
- 64 Prof. Dr. Steven F. Perry
- 66 PD Dr. Joachim Mogdans
- 68 PD Dr. Gabriele Uhl
- 70 Life and Medical Sciences (LIMES) Forschungsinstitut
- 72 Prof. Dr. Michael Hoch
- 74 Prof. Dr. Waldemar Kolanus
- 76 Institut für Genetik
- 78 Prof. Dr. Klaus Willecke
- 80 Prof. Dr. K. H. Scheidtmann
- 82 PD Dr. Otto Traub
- 84 Institut für Mikrobiologie und Biotechnologie
- 86 Prof. Dr. Erwin Galinski
- 88 Prof. Dr. Jobst H. Klemme
- 90 PD Dr. Christiane Dahl
- 92 PD Dr. Renè M. Fakoussa
- 94 Dr. Matthias Kurz
- 96 Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig
- 98 Prof. Dr. J. W. Wägele
- 100 Prof. Dr. Wolfgang Böhme
- 102 Prof. Dr. Michael Schmitt
- 104 Prof. Dr. K.-L. Schuchmann

Biologie ist spannend
Biologie ist spannend
spannend

Biologie ist spannend

Biologie ist spannend.

Bionik, Biotechnologie, Biodiversität und Biomedizin sind Themen, die längst nicht mehr ausschließlich in wissenschaftlichen Kreisen erörtert werden, sondern häufig im Mittelpunkt der öffentlichen Diskussion stehen.

Dies mag dazu beitragen, dass viele junge Menschen in der Biologie ihre Berufung sehen und sich für ein Studium des Faches entscheiden. Dies weckt in der Öffentlichkeit aber auch Bedürfnisse hinsichtlich einer weitergehenden Information über biologische Themen und Fragestellung.

Die vorliegende Broschüre soll daher eine Übersicht über die vielfältigen Forschungs- und Lehraktivitäten der Fachgruppe Biologie der Universität Bonn geben. Viel Spass beim Eintauchen in spannende Biologie.

Bonn, April 2006

Nees-Institut für
Biodiversität der Pflanzen
und Botanische Gärten

Nees-
Institut
für
Biodiversität
der
Pflanzen
und
Botanische
Gärten

Nees-Institut für Biodiversität der Pflanzen und Botanische Gärten

Das Nees-Institut beschäftigt sich mit über 20 Mitarbeitern mit der Systematik und Biodiversität der Pflanzen. Dies umfasst zum einen die Pflanzensystematik (klassische und molekulare), (Tropen-) Ökologie, der Erforschung einzelner Pflanzengruppen wie Epiphyten oder fleischfressender Pflanzen, Pflanzengeographie, Diversitätskartierung, Makroökologie und Conservation Biology, zum anderen aber auch die Rasterelektronen- und Rasterkraftmikroskopie pflanzlicher Oberflächen, die Bionik, sowie die Systematik, Ökologie und Bioindikation der Moose.

Neben Projektverbänden zur Erforschung und Schutz der globalen Biodiversität ist das Institut u.a. in das Bonner Zentrum für Molekulare Biotechnologie (CEMBIO) und verschiedene Industriekooperationen v.a. zu unverschmutzbaren Oberflächen mit dem Lotus-Effekt eingebunden. Über den Direktor ist das Institut

in Personalunion mit den Botanischen Gärten der Universität verbunden, denen eine besondere Bedeutung in Forschung und Lehre zukommt.

Entsprechend der Breite der Forschungsprojekte am Institut deckt die Lehre eine große Vielfalt von Bereichen ab. Hierzu zählt die (Grund-) Ausbildung in der klassischen Botanik (Systematik und Ökologie der Pflanzen) mit den Bereichen Formenkenntnis, Systematik, Morphologie, Ökologie und Biogeographie. Die angebotenen Lehrveranstaltungen umfassen für das Grundstudium eine Vorlesungen zur Biodiversität der Pflanzen, das Praktikum „Biodiversität der Pflanzen“, Botanische Exkursionen und Freiwillige Bestimmungsübungen (in Zusammenarbeit mit den Botanischen Gärten). Das Angebot für das Hauptstudium umfasst Spezialvorlesungen zur Systematik und Biodiversität der höheren und niederen Pflanzen, der Pflanzengeographie und der

Biologie der Moose. Pro Semester werden 3-4 Blockpraktika (u.a. zu Systematik und Biodiversität der höheren Pflanzen, Molekularsystematik, Rasterelektronen- und Rasterkraftmikroskopie pflanzlicher Oberflächen, Ökologie und Vegetationskunde (mit Exkursionen), Conservation Biogeography) und 3-6 Seminare angeboten (u.a. zu Bionik, Systematik, Ökologie, Naturschutz, GIS, Biogeographie). Dazu kommen Bestimmungsübungen und Fortgeschrittenen- und Lehramtsexkursionen. Bei den existierenden oder geplanten Bachelor und Masterstudiengängen ist das Institut neben dem BSc Biologie in den Master for Molecular Biotechnology, sowie die MSc Plant Sciences und MSc Organismic Biology, Evolutionary Biology, Palaeobiology (OEP-Biology) eingebunden.

weitere Informationen unter:
www.nees.uni-bonn.de

Prof. Dr. Wilhelm Barthlott



Nees-Institut für Biodiversität der Pflanzen und Botanische Gärten der Universität

Forschungsbereich

Biodiversitätsforschung: Geographische Verteilung globaler Biodiversität und ihrer kausalen Abhängigkeiten basierend auf Gefäßpflanzen. Diversität tropischer Sonderstandorte (Modellsysteme Epiphyten u. Inselberge). Schwerpunkte: Südamerika, Afrika und Madagaskar mit zahlreichen Forschungsaufenthalten.

Biodiversität und ihre Erhaltung und Nutzung in Botanischen Gärten und in Megadiversitätsländern.

Systematik und Ökologie bestimmter Blütenpflanzengruppen (Kakteen, Orchideen, Lentibulariaceen und andere Fleischfressende Pflanzen, altertümliche Angiospermen), v.a. auch unter Einsatz ultrastruktureller (REM von Wachsen und Samen) und molekularer Methoden.

Biologische Grenzflächen: basierend auf hochauflösender Raster-Elektronenmikroskopie (REM) u. Atomic Force Microscopy (AFM) Strukturanalyse v.a. pflanzlicher cuticularer Oberflächen mit Schwerpunkt Epicuticulare Wachse.

Funktionen mikro- und nanostrukturierter biologischer Oberflächen: Basierend auf unserer Entdeckung selbstreinigender Oberflächen an Lotus weitergehende Analysen superhydrophober selbstreinigender biologischer Grenzflächen.

Technische Grenzflächen u. Bionik: enge Zusammenarbeit mit rund 15 Industriepartnern (vgl.

www.lotus-effect.de). Biofilmbildung und -prävention auf Oberflächen. Entwicklung technischer mikro- und nanostrukturierter superhydrophober selbstreinigender Oberflächen mit erheblichem wirtschaftlichem Potential („Lotus-Effekt“).

Methoden

Raster-Elektronenmikroskopie (REM), Atomic Force Microscopy (AFM), Molekularsystematische u. mikrobiologische Meth., Tensiometrie und Profilometrie von Grenzflächen, Pflanzenmorphologische und –anatomische Untersuchungen, Geographische Informationssysteme (GIS), Floristische und (tropen-)ökologische Feldarbeiten

Kooperationen

ca. 15 Industriepartner zum Lotus-Effekt.

Forschungsverbünde: BIOTA Africa, Zentralregister Deutscher Forschungssammlungen (ZEFOD), Bionik-Kompetenznetzwerk. Internationale Naturschutzorganisationen (u.a. WWF-US, IUCN), Partner in Lateinamerika, Afrika, Australien, den USA und Europa.

Langzeitprojekt „Biodiversität im

Biodiversität und Bionik

Wandel“ der Mainzer Akademie.
Botanic Gardens Conservation
International (BGCI). Mitglied in
verschiedenen deutschen Akade-
mien u. Foreign Member der
Linnean Society, London.
Beteiligung am Centrum für Mole-
kulare Biotechnologie (CEMBIO)
und zwei Graduiertekollegs.

Lehre

Systematik und Ökologie der
höheren Pflanzen von klassisch-
systematischen, morphologischen
und ökologischen Arbeiten bis hin
zur Elektronenmikroskopie,
molekularsystematischen Ansätzen
und dem Einsatz Geographischer
Informationssysteme.

s. Nees-Institut.

Mitarbeiter

1 Akad. Rat (Dr. J. Mutke),
2 Assistenten (Dr. Th. Borsch, Dr.
K. Koch), 4 Technische und
Verwaltungsangestellte sowie über
15 Mitarbeiter aus Drittmittel-
geldern

Publikationen

Barthlott & Neinhuis 1997. Purity
of the sacred lotus, or escape
from contamination in biological
surfaces. *Planta*.

Barthlott, Neinhuis, Cutler, Ditsch,

Meusel, Theisen & Wilhelmi
1998. Classification and
terminology of plant epicuticular
waxes. *Bot. J. Linn. Soc.*

Barthlott, Porembski, Fischer &
Gammel 1998. First protozoa-
trapping plant found. *Nature*.

Barthlott, Rauer, Ibsch, von den
Driesch, & Lobin 1999.
Biodiversität und Botanische
Gärten. In: Bundesamt für
Naturschutz (Hrsg.) *Botanische
Gärten und Biodiversität*.

Landwirtschaftsverlag.
Porembski & Barthlott (Hrsg.)
2000. *Inselbergs: biotic diversity
of isolated rock outcrops in
tropical and temperate regions*.
Ecological Studies. Springer-
Verlag.

Barthlott & Winiger (Hrsg.) 2001.
*Biodiversity. A challenge for
development research and policy*.
Springer-Verlag.

Borsch, Hilu, Quandt, Wilde,
Neinhuis & Barthlott 2003.
*Noncoding plastid trnT-trnF
sequences reveal a well resolved
phylogeny of basal angiosperms*.
J. Evol. Biol.

Mutke & Barthlott in press.
*Patterns of vascular plant
diversity at continental to global*



scales. *Biolog. Skrift. Royal Danish
Academy of Sciences and Letters*,
Kopenhagen.

Anschrift

Nees-Institut für Biodiversität der
Pflanzen und Botanische Gärten
der Universität

Meckenheimer Allee 170
53115 Bonn

732526

733120

barthlott@uni-bonn.de

www.nees.uni-bonn.de

Prof. Dr. Jan-Peter Frahm



Nees-Institut für Biodiversität der Pflanzen und Botanische Gärten der Universität

Forschungsbereich

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit verschiedensten Aspekten der Moose.

Nach Forschungsschwerpunkten in den Achtziger und Neunziger Jahren in der Taxonomie und Ökologie von Regenwaldmoosen sind die aktuellen Schwerpunkte die molekulare Systematik und

Phylogeographie von Laubmoosen sowie die Bioindikation mit Moosen (und Flechten).

Auf molekularer Ebene wird systematischen Fragestellungen nachgegangen, von kleinen Arttrennungsproblemen bis zu grobsystematischen Klassifikationen, was zur polyphyletischen Abstammung tropischer Hänge Moose geführt hat. Erstmals konnten molekular somatische Mutationen bei Laubmoosen nachgewiesen werden. Zur Klärung phytogeographischer Fragestellungen, besonders Relikthypothesen, wurden genetische Distanzen disjunkter Populationen bestimmt, was zur Entdeckung einer neuen Moosart in Europa und dem ersten Nachweis eines Glazialreliktes (innerasiatische Steppenart auf Löss in Rheinhessen) geführt hat. Im Bereich Bioindikation werden epiphytische Moose und Flechten als Umweltgütezeiger bei Stadtkartierungen oder landesweiten Bearbeitungen benutzt. Experimentell wird der Einfluss von Luftstickstoffdüngungen auf Moose und Flechten untersucht,

speziell die Wirkung von Ammoniak. Als Ursache der eutrophierenden Wirkung von Schadgasen in Städten wurde Ammoniak aus Katalysatoren ausgemacht. Für Moose als auch Flechten sind für die VDI Kommission Reinhaltung der Luft fünf Richtlinien entwickelt worden. Auf dem Gebiet der Paläobotanik werden fossile Laubmoose, speziell aus Baltischem und Dominikanischem Bernstein, bearbeitet.

Schließlich werden in Zusammenarbeit mit Mikrobiologen und Pharmazeuten allelopathische Wirkungen von Moosen auf andere Organismen (Blütenpflanzen, Flechten, Pilze, Bakterien) untersucht. Die dabei entdeckten antimikrobiellen Wirkungen werden in Form eines Moosextraktes gegen Pilze vermarktet.

Methoden

Das Spektrum reicht von Geländearbeiten und klassisch-taxonomischen bis zu molekularen Methoden (Isoenzymanalyse, DNA-Sequenzierung diverser Marker aus dem Kern- und Chloroplastengenom).

Kooperationen

VDI Kommission Reinhaltung der Luft; Institut für Pharmazeutische Biologie, Universität Düsseldorf; Institut für Mikrobiologie, Universität Graz.

Lehre

WS: Blockpraktikum Biologie der Moose, Bryologische Exkursionen, Kurs Heimische Moose, Vorlesung Niedere Pflanzen (im Wechsel mit Prof. Barthlott)

SS: Blockpraktikum Bioindikation mit Moosen und Flechten, ein- und mehrtägige Exkursionen, Vorlesung Biologie der Moose.

Mitarbeiter

Durchschnittlich 3-6 Diplomand(inn)en und Doktorand(inn)en.

Publikationen

Frey, W., Frahm, J.-P., Fischer, E., Lobin, W. Mosses, (2006): Liverworts and Ferns of Europe. Martins (Harley);
Frahm, F., Frey, W. (2004): Moosflora, 4. Auflage, UTB 1250;
Frahm, J.-P. (2003): Manual of Tropical Bryology. Bonn.
Frahm, J.-P. (2001): Biologie der Moose, Heidelberg (Spektrum);
Frahm, J.-P. (1998): Moose als Bioindikatoren. Wiesbaden (Quelle & Meyer);
Frahm, J.-P. (1991): Campyloporioideae, Flora Neotropica Monographs 54, New York.

Anschrift

Nees-Institut für Biodiversität der Pflanzen
Meckenheimer Allee 170
53115 Bonn
732121
frahm@uni-bonn.de

Institut für Zelluläre
und Molekulare Botanik

Institut für Zelluläre und Molekulare Botanik

Institut für Zelluläre und Molekulare Botanik

Das IZMB – das Institut für Zelluläre und Molekulare Botanik an der Universität Bonn – widmet sich Fragestellungen der Pflanzenbiologie, die mit molekularbiologischen, zellbiologischen, phytochemischen oder physiologischen Forschungsansätzen bearbeitet werden. Alle Forschungsgruppen am IZMB befinden sich unter einem Dach im Soenneckengebäude in der Kirschallee 1 auf dem Poppelsdorfer Campus. Vier der Forschungsgruppen am IZMB werden von Hochschulprofessoren geleitet – die Bereiche „Zellbiologie der Pflanzen“ (Prof. Diedrik Menzel), „Molekulare Evolution“ (Prof. Volker Knoop), „Ökophysiologie“ (Prof. Lukas Schreiber) und „Theoretische Biologie“ (Prof. Wolfgang Alt). Am IZMB arbeiten zusätzlich zwei weitere selbständige Arbeitsgruppen: Die AG „Transport in der Mykorrhiza“ wird von Dr. Daniel Wipf geleitet, die AG „Molekulare Bioenergetik“ von Prof. Milan Höfer. Aktuell existiert unter dem Dach des IZMB außerdem eine Firmenausgründungen, die aus den anwendungsorientierten

Arbeiten der AG Molekulare Bioenergetik hervorgegangen ist: die Fa. YeMoSys (Geschäftsführer PD Dres. Lichtenberg/Ludwig). Zu den Forschungsthemen am Institut gehören: Cytoskelett und Differenzierung pflanzlicher Zellen, Symbiosen mit Knöllchenbakterien, Membrantransport, Mykorrhiza-Symbiosen, Ökophysiologie pflanzlicher Grenzflächen, Molekulare Evolution phylogenetisch alter Landpflanzengruppen und die Biotechnologie von Hefen und Pilzen. Allen Gruppen gemeinsam ist der Ansatz, physiologische, ökologische und evolutionäre Prozesse in Pflanzen und Pilzen auf der Ebene der Zelle oder des Moleküls zu untersuchen. Im Bereich „Theoretische Biologie“ wird im Rahmen vielfältiger Verknüpfungen mit anderen Instituten der Biologie und Mathematik außerdem an den Themenkreisen Modellierung und Simulation, zelluläre Bewegung, Schwarmdynamik, Suchverhalten und neuronale Steuerung, biologische Oberflächen und Biofilme sowie evolutionäre Dynamik

gearbeitet. Die Abteilungen und Arbeitsgruppen sind mit ihren Forschungsarbeiten in größere Forschungsverbünde der Europäischen Union, der Deutschen Forschungsgemeinschaft (SFBs oder SPPs) oder länderspezifische Fördereinrichtungen eingebunden. Alle Gruppen sind an der Biologenausbildung in Grund- und Hauptstudium, außerdem teilweise an fachübergreifenden Initiativen, wie ÖKUM, beteiligt. Für das statistische Rechnerpraktikum und andere Lehrveranstaltungen steht im Haus ein „CIP-Pool“ mit Rechnerarbeitsplätzen zur Verfügung.

Weitere Informationen unter:
www.izmb.de



Institut für Zelluläre und Molekulare Botanik

Forschungsbereich

Die Arbeitsgruppen in der Abteilung Zellbiologie der Pflanzen am IZMB beschäftigen sich mit Aspekten des pflanzlichen Zytoskeletts am Modellsystem Wurzel im Zusammenhang mit Zelldifferenzierung, Organentwicklung und Reaktionen auf Umwelteinreize. Unsere Arbeiten werden gemeinsam durch Mittel der EU (<http://www.tipnet-eu.org/>) und des BMFT gefördert. Weitere Einzelheiten zu den Aktivitäten in der Abteilung sind unter „Baluska“

und „Volkmann“ zu finden:

Visualisierung der Zytoskelettdynamik und Membranrezyklierung

Zur Beobachtung des Aktinzytoskeletts in lebenden Pflanzenzellen haben wir das chimäre Reporterprotein AtFimABD2 entwickelt, das zur Hälfte aus dem grün-fluoreszierenden Protein (GFP) und zur anderen Hälfte aus einer Aktinbindedomäne des pflanzlichen Fimbrin besteht. Andere Reporterkonstrukte erlauben uns die Beobachtung von Endomembrancompartimenten. Zur Zeit untersuchen wir mit Hilfe unseres Endosomen-spezifischen GFP-FYVE Reporterkonstruktes die aktinabhängige Endozytose und Prozesse der Membranrezyklierung (Abbildung: oben - Aktin, unten - Endosomen in einem Wurzelhaar).

Molekulare Charakterisierung zytoskelettaler Proteine

Im Mittelpunkt unseres Interesses stehen unkonventionelle Myosine, das sind Aktin-abhängige molekulare Motoren. Wir untersuchen im Besonderen die molekularen Eigenschaften und Funktionen ihrer C-terminalen Domänen, mit denen diese

Proteine an Zellstrukturen und Organelloberflächen binden.

Kürzlich konnten wir ein Mitglied einer neuen Myosinklasse identifizieren.

Transduktion von Signalen zu den zytoskelettgekoppelten Reaktionsmechanismen

Mitogen-aktivierte Protein Kinasen (MAPK) sind Phosphorylierungsübertragende Enzyme, die an der Regulation der pflanzlichen Entwicklung und an der Übertragung von Stress-Signalen in Pflanzen beteiligt sind.

Wir studieren die Rolle von Stress-induzierbaren MAPK

bei der Signalweiterleitung an das Aktinzytoskelett und die Wechselwirkungen zu den aktin-abhängigen Mechanismen des Vesikeltransports in Wurzelhaaren der zwei Modellpflanzen

Arabidopsis thaliana (Acker-schmalwand) und *Medicago truncatula* (Luzerne). Wir haben gezeigt, dass SIMK (eine Stress-induzierte MAPK) die Dynamik des Aktinzytoskeletts in den Wurzelhaaren und damit das Spitzenwachstum der Haare beeinflusst.

Zellbiologie der Pflanzen

Methoden

Rekombinante Gentechnik,
Gentransformation, pflanzliche
Zellkultur, Konfokale
Laserscanning Mikroskopie,
Elektronenmikroskopie.

Kooperationen

Neil Emans, RWTH Aachen
Imaging and Cellular
Biotechnology Group, Biology VII;
Heribert Hirt, Gregor-Mendel-
Institut für Molekulare Pflanzen-
wissenschaften, Wien;
Patrick Hussey, School of
Biological & Biomedical Sciences,
University of Durham, UK;
Harald Stenmark, The Norwegian
Radium Hospital, Oslo, Norway;
Ton Timmers, INRA/CNRS,
Castanet Tolosan, France

Lehre

Grundlagen der Biologie I, Biologi-
scher Grundkurs II. Blockpraktika:
Wachstum & Morphogenese
pflanzlicher Zellen, Visualisierung
von Zellstrukturen, Plastiden-
morphogenese.
Vorlesung: Die Pflanzenzelle.
Seminare.

Mitarbeiter

Dr. Jozef Šamaj, Dipl.-Biol Martina
Beck, Dipl. Biol. Jens Müller, Dipl.

Biol. Boris Voigt, Niels Böhm
(Diplomand).

Publikationen

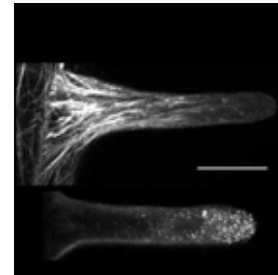
Šamaj, J.; Baluška, F.; Menzel,
D. (2004) New signalling
molecules regulating root hair
tip growth. *Trends in Plant Sci.*
9: 217-220.

Samaj, F., Baluska, F., Voigt,
B., Schlicht, M., Volkmann, D.,
Menzel, D. (2004) Endocytosis,
actin cytoskeleton and signaling.
Plant Physiol. 135: 1150-61.

Šamaj J, Read ND, Volkmann D,
Menzel D, Baluška F (2005) The
endocytic network in plants.
Trends Cell Biol 15: 425-433.

Voigt, B., Timmers, ACJ., Samaj,
J., Müller, J., Baluska, F.,
Menzel, D. (2005) GFP-FABD2
Fusion Construct Allows In Vivo
Visualization of the Dynamic
Actin Cytoskeleton in all cells of
Arabidopsis seedlings. *Eur. J.
Cell Biol.* 84: 595-608.

Voigt, B., Timmers, A., Samaj,
J., Hlavacka, A., Ueda, T.,
Preusse, M., Niels, E., Mathur,
J., Emans, N., Stenmark, H.,
Nakano, A., Baluska, F.,
Menzel, D. (2005) Dynamic
behaviour of actin-propelled



endosomes in tip-growing root
hairs. *Eur. J. Cell Biology*, 84:
609-621.

Dubrovsky JG, Guttenberger M,
Saralegui A, Napsucialy-Mendivil
S, Voigt B, Baluska F, Menzel D.
(2006) Neutral Red as a Probe for
Confocal Laser Scanning Micros-
copy Studies of Plant Roots. *Ann
Bot (Lond)*. Mar 6; [Epub ahead of
print], doi:10.1093/aob/mcl045.

Anschrift

Institut für Zelluläre und
Molekulare Botanik (IZMB)
Zellbiologie der Pflanzen
Kirschallee 1
53115 Bonn
735999
739004
dmenzel@uni-bonn.de



Institut für Zelluläre und Molekulare Botanik

Forschungsbereich

Im Zentrum der Forschungsaktivitäten unserer Arbeitsgruppe innerhalb der Abteilung Zellbiologie der Pflanzen steht das Cytoskelett. Wir untersuchen die Proteine Aktin und Myosin und deren Bedeutung für Wachstum und Entwicklung der Pflanze an dem Organ Wurzel (1). Als Untersuchungsobjekte nutzen wir die Modellpflanze *Arabidopsis thaliana* sowie die wirtschaftlich und medizinisch bedeutsameren

Spezies *Zea mays*, *Lepidium sativum* und *Corylus avellana*.

- Die Bedeutung des Aktin-Myosin-Systems bei der Übertragung von mechanischen Stimuli (Schwerkraft, Osmotischer Druck)

Basierend auf Ingber's *Tensegrity Konzept* gehen wir davon aus, dass mechanische Kräfte wie Zug und Druck zelluläre Prozesse entscheidend beeinflussen.

Bei der Übertragung von mechanischen Stimuli spielt das Kontinuum aus Zellwand-Plasmamembran-Cytoskelett eine wichtige Rolle. Das dynamische Aktinsystem fungiert dabei sowohl als Sensor für biotische und abiotische Reize als auch als Effektor für die sich anschließenden Signaltransduktionsketten. Unsere Experimente, speziell unter Mikrogravitation (2), belegen, dass die Wahrnehmung der Schwerkraft an das Aktin-Myosin-System gebunden ist. Änderungen der osmotischen Bedingungen bewirken eine Umordnung von Aktin und ändern die Lokalisation von Myosin VIII. Unser Ziel ist die Aufklärung der durch mechanische Stimuli

ausgelösten Signaltransduktionsketten.

- Die Bedeutung von Myosin bei der Zell-Zell-Kommunikation
Die Wurzel der Landpflanzen stellt ein günstiges Modellsystem dar, um den Vorgang der Zell-Zell-Kommunikation via pflanzen-spezifische Strukturen, die Plasmodesmen, zu studieren. Spezielle Zelltypen der Wurzel sind symplastisch isoliert, obwohl sie eine Vielzahl von Plasmodesmen aufweisen. Sowohl die Durchtrittsrichtung als auch die Ausschussgröße steht unter cytoplasmatischer Kontrolle.

Erste Hinweise auf Proteine, die an diesem Kontrollmechanismus beteiligt sein könnten, lieferte die immunocytoologische Lokalisation der Cytoskelettproteine Aktin und Myosin VIII in Plasmodesmen (3). Es sollen die an der Zell-Zell-Kommunikation beteiligten Proteine bestimmt werden.

- Pflanzliche Proteine als Allergene

Die Gewebe-spezifische Expression von Proteinen ist unter dem Gesichtspunkt von Allergien gegen Proteine aus Pollen oder Samen und Früchten von besonderem

Zellbiologie der Pflanzen

Interesse. Wir haben in Hasel (Pollen und Nuss) ein Gen identifiziert, das für ein panaller-genes Protein kodiert; dieses zeigt große Ähnlichkeit zu Proteinen, die an der Bewältigung von Trockenstress beteiligt sind (4).

Methoden

Immuncytologie, Immunbiochemie, Proteinanalytik, Experimente in Mikrogravitation

Kooperationen

Dr. John Kendrick-Jones
MRC Laboratory of Molecular Biology, Cambridge, UK;
Professor Przemyslaw Wojtaszek
Institute of Molecular Biology and Biotechnology, AM University, Poznan, Poland

Lehre

Exkursionen: Botanische Übungen im Gelände, Thüringenexkursion.
Sommerschule: Life in Space (ERASMUS/SOKRATES Kurs)

Mitarbeiter

Dr. Jan Jasek, Dr. Olga Samajova,
Dipl. Biol. Kai Wasser.

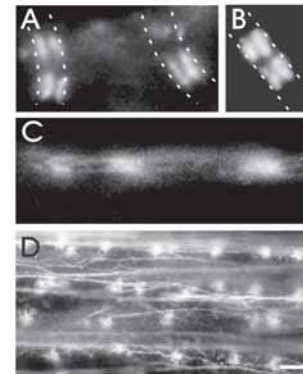
Publikationen

Staiger, C.J.; Baluška, F.; Volkmann, D.; Barlow, P.W. (editors) Actin: A Dynamic

Framework for Multiple Plant Cell Functions, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands (2000)
Volkmann, D.; Baluška, F.; Lichtscheidl, I.; Driss-Ecole, D.; Perbal, G. (1999) Statoliths motions in gravity-perceiving plant cells: Does actomyosin counteract gravity? FASEB J 13, S157-S160

Volkmann, D.; Mori, T.; Tirlapur, U.K.; König, K.; Fujiwara, T.; Kendrick-Jones, J.; Baluška, F. (2003) Unconventional myosins of the plant-specific class VIII: endocytosis, cytokinesis, plasmodesmata/pit-fields, and cell-to-cell coupling. Cell Biol Intern 27, 257-259
Gruehn, S.; Suphioglu, C.; O'Hehir, R.E.; Volkmann, D. (2003) Molecular cloning and characterization of hazel pollen protein (70 kD) as a luminal binding protein (BiP): A novel cross-reactive plant allergen. Int Arch Allergy Immunol 131 91-100

Wojtaszek P, Anielska-Mazur A, Gabryøe H, Baluška F, Volkmann D (2005) Recruitments of myosin



VIII towards plastid surfaces are root cap-specific and provide the evidence for actomyosin involvement in root osmosensing. Funct Plant Biology, 32: 721-736.

Anschrift

Institut für zelluläre und Molekulare Botanik
Zellbiologie der Pflanzen
Kirschallee 1
53115 Bonn
73 4747
73 9004
unb110@uni-bonn.de



Institut für Zelluläre und Molekulare Botanik

Forschungsbereich

Die Primärwurzel mit ihren übersichtlich geordneten Zellsäulen ist ein ideales experimentelles System zum Studium der interzellulären Kommunikation. Jede Zelle stimmt ihre Entwicklung durch Austausch von Signalen mit den Nachbarzellen ab. In Zusammenarbeit mit den beiden anderen Arbeitsgruppen der Abteilung Zellbiologie am IZMB untersuchen wir polar ausgerichtete Carrier und Rezeptoren in der Plasmamembran,

zytoskelett-abhängige Membranrezyklierungsprozesse und größenregulierte Plasmodesmata als die wesentlichen Elemente des Zell-Zell-Kontaktes.

- Zellpolarität, Zell-Zell-Kommunikation und pflanzliche Neurobiologie:

Die Polarität in den Zellen der Wurzelgewebe ist u.a. an der Struktur und Ausrichtung des Aktinzytoskeletts erkennbar (Abbildung). Die Querwände in den Zellsäulen bilden die Zellpole, von denen die Aktinbündel ausgehen. An den Pol-bereichen der Zellen findet man außerdem Myosin (Klasse VIII), endocytose-typischen Proteine (z.B. Dynamin), Auxin Efflux-Carrier (PIN1) sowie Influx-Carrier (AUX1). Wir haben postuliert, dass der Querwandspalt zwischen den Plasmamembranen an den Zellpolen vergleichbar ist mit dem Spalt in neuronalen Synapsen.

Die Ausschüttung von Neurotransmittern in den synaptischen Spalt wird von einer Reihe von Proteinen kontrolliert, darunter Synaptotagmine. Das sind

Calcium-abhängige Regulatoren der Exozytose, die kürzlich auch in Arabidopsis entdeckt wurden.

Wir untersuchen ihre Rolle im Zusammenhang mit Exozytose-Vorgängen an den Zellpolen im Wurzelgewebe von Arabidopsis.

- Aktinabhängiges Membranrecycling:

Die polaren Querwände in den Zellsäulen der Wurzelgewebe sind die Orte des Recyclings von Membran- und Zellwandkomponenten. Wir haben gezeigt, dass neben dem Membranmaterial auch Zellwandpektine über aktinabhängige Endozytose in die Zelle wieder aufgenommen werden, wodurch eine ständige Umgestaltung der Zellwand-eigenschaften ermöglicht wird. Der Schwerpunkt unserer gegenwärtigen Arbeiten liegt auf Untersuchungen der aktinabhängigen Rezyklierungsprozesse beim Zellwachstum und den frühen Stadien der Zellteilung.

- Plasmodesmata:

Die Regulation der Zell-Zellkommunikation durch die Plasmodesmata hindurch ist noch weitgehend ungeklärt. Da Myosine der Klasse VIII prominente,

Zellbiologie der Pflanzen

molekulare Komponenten in den Plasmodesmata sind, sind wir daran interessiert, ihre Funktion bei der Transportregulation zu untersuchen.

Methoden

Immunfluoreszenz, Immunbiochemie, Mikroskopie, Transgene Pflanzen, Mutantanalyse, Gewebekultur.

Kooperationen

Stefano Mancuso, Dip. Horticulture, University of Firenze, Italy;
Wilhelm Boland, Abt. Bioorganische Chemie, Max-Planck-Institut für Chemische Ökologie Jena, Germany;
Miguel A. Botella, Laboratorio de Bioquímica y Biotecnología Vegetal, Departamento Biología Molecular y Bioquímica, Universidad de Málaga;
Jinxing Lin, Department of Molecular and Developmental Biology, Institute of Botany Chinese Academy of Sciences, Xiangshan, Beijing, China;
Irene Lichtscheidl, Cell Physiology and Scientific Film, Institute of Ecology and Conservation Biology, University of Vienna, Austria; Bazbek Davletov

& Molly Craxton, Division of Neurobiology, MRC, Cambridge, UK.

Lehre

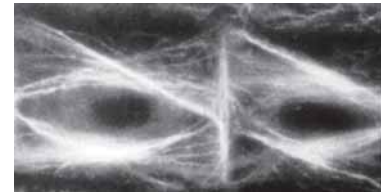
Blockkurs: Cytoskeleton and membrane trafficking in plant neurobiology; Vorlesung: Communication in plants: Neuronal aspects of plant life.

Mitarbeiter

Dipl.-Biol. Markus Schicht
Christian Burbach, Diplomand
Silvio Henze, Diplomand

Publikationen

Baluška F, Volkmann D, Menzel D (2005) Plant synapses: actin-based adhesion domains for cell-to-cell communication. Trends Plant Sci 10: 106-111.
Mancuso S, Marras AM, Volker M, Baluška F (2005) Non-invasive and continuous recordings of auxin fluxes in intact root apex with a carbon-nanotube-modified and self-referencing microelectrode. Anal Biochem 341: 344-351.
Dhonukshe P, Baluška F, Schlicht M, Hlaváčka A, Šamaj J, Friml J, Gadella Jr TWJ (2006) Endocytosis of cell surface material mediates cell plate



formation during plant cytokinesis. Dev Cell 10: 137-150.
Alvarez-Venegas R, Sadler M, Hlavacka A, Baluška F, Xia Y, Lu, G, Firsov A, Sarath G, Moriyama H, Dubrovsky JG, Avramova Z (2006) The Arabidopsis homolog of trithorax, ATX1, binds phosphatidylinositol 5-phosphate, and the two regulate a common set of target genes. Proc Natl Acad Sci USA 103: 6049-6054

Anschrift

Institut für Zelluläre und Molekulare Botanik
Zellbiologie der Pflanzen
Kirschallee 1
53115 Bonn
734761
739004
baluska@uni-bonn.de
<http://www.plantneurobiology.org/>

Prof. Dr. Volker Knoop



Institut für Zelluläre und Molekulare Botanik

Forschungsbereich

Die AG Knoop interessiert sich für zwei große Themenbereiche

- Die Evolution der mitochondrialen DNA in Pflanzen
- Eine Genfamilie von Membranproteinen für Magnesiumtransport

Die DNA in den Mitochondrien der Pflanzen zeichnet sich durch ihre Größe, das Auftreten von Introns, den Import von Sequenzen aus Kern- und Chloroplastengenom

und Besonderheiten der Genexpression wie *RNA-Editing* und *Trans-Splicing* aus. Trotz solcher Eigentümlichkeiten evolviert die mitochondriale DNA in ihren Sequenzen aber sehr langsam und wir nutzen sie, um die früheste *Phylogenie* (Stammesgeschichte) der Pflanzen nachzuzeichnen. Dabei wollen wir verstehen, wann und wie die eigentümlichen molekularen Entwicklungen aufgetreten sind.

Über Magnesiumtransport ist insbesondere in Eukaryonten molekular nur wenig bekannt. Wir haben eine *Genfamilie* mit 10 Mitgliedern in der Modellpflanze *Arabidopsis thaliana* beschrieben, die Homologie zu bakteriellen Magnesiumtransportern (des sogenannten CorA-Typs) haben. Wir wollen verstehen, wann und wo die Gene in der Pflanze aktiv sind und in welchen Membranen der Pflanzenzellen die Proteine lokalisiert sind. Dazu arbeiten wir zum einen mit Indikatorgenen wie GFP und GUS. Zum anderen inaktivieren wir die Gene (mit der RNAi-Methodik und T-DNA-

Insertionen) spezifisch, um mit den so erzeugten transgenen Pflanzen physiologische Experimente zu machen.

Molekulare Evolution

Methoden

In der AG wird vornehmlich molekularbiologisch (Nukleinsäurepräparationen, Klonierungen, Elektrophoresen, DNA-Sequenzierung, Blottingverfahren et c.), gentechnisch (mit Indikatorgenen wie GUS und GFP, transgenen Pflanzen, T-DNA und RNAi-Geninaktivierung et c.) und molekularphysiologisch gearbeitet.

Kooperationen

Auswärtige Kooperationen im evolutiv-phylogenetischen Bereich: AG Qiu, Ann Harbor, MI; AG Gradstein, Göttingen.

Im molekularphysiologischen Bereich: AG Schweyen, Wien.

Lehre

WS: V „Pflanzenphysiologie I“, P „Transgene Pflanzen: Herstellung & Analysen“, S „Genome, Sequenzen & Evolution der Pflanzen“

SS: V „Pflanzenphysiologie II“, V „Molekulare Phylogenie, molekulare Evolution“ S „TopTen: 10 interess. Themen der modernen Molekularbiologie“, P

„Mitochondriale DNA der Pflanzen: Exons, Introns, Phylogenie“; Grundpraktikum Pflanzenphysiologie und Molekulare Botanik.

Mitarbeiter

Fest angestellt als technische Assistentin: Frau Monika Polsakiewicz, sowie durchschnittlich etwa 6-8 Diplomand(inn)en und Doktorand(inn)en an ihren experimentellen Examensarbeiten.

Publikationen

Knoop, V. (2004) The mitochondrial DNA of Plants: Peculiarities in Phylogenetic Perspective. *Current Genetics* 46: 123-139.

Groth-Malonek, M.; Pruchner, D.; Grewe, F. and Knoop, V. (2005) Ancestors of trans-splicing mitochondrial introns support serial sister group relationships of hornworts and mosses with vascular plants. *Mol. Biol. Evol.* 22(1): 117-125.

Knoop, V.; Groth-Malonek, M.; Gebert, M.; Eifler, K.; Weyand, K. (2005) Transport of magnesium and other divalent cations: Evolution of the 2-TM-GxN proteins in the MIT superfamily. *Mol. Gen. Genomics* 274:205-216.



Anschrift

IZMB - Institut für Zelluläre und Molekulare Botanik
Molekulare Evolution
Kirschallee 1
53115 Bonn
736466
736467
volker.knoop@uni-bonn.de
<http://www.izmb.de/knoop>



Institut für Zelluläre und Molekulare Botanik

Forschungsbereich

Die Höheren Pflanzen haben in der Evolution als spezifische Anpassung an das Leben auf dem Festland lipophile Oberflächen zur Abgrenzung gegenüber der Umwelt entwickelt. Als wichtigste Funktionen müssen diese lipophilen Grenzflächen den pflanzlichen Organismus vor unkontrolliertem Wasserverlust schützen und gleichzeitig das Eindringen von Pathogenen verhindern. Die Forschungsarbeit der Abteilung

Ökophysiologie konzentriert sich auf drei inhaltlich miteinander eng zusammenhängende Schwerpunkte zur Biologie pflanzlicher Grenzflächen: (1) Biosynthese, chemische Struktur und Barrierefunktion von Endo- und Hypodermis als Abschlussgewebe zwischen Zentralzylinder und Cortex der Wurzel (Apoplastische Transportbarrieren der Wurzel), (2) Bildung und Funktion der Kutikula als Transportbarriere zwischen Blatt und Atmosphäre (Transportphysiologie der Kutikula) und (3) Mechanismen der Wechselwirkung epiphyller Mikroorganismen mit Blattoberflächen (Mikrobielle Ökologie der Phyllosphäre). Untersuchungen zum Thema pflanzliche Grenzflächen sind von grundlegendem ökologischen und pflanzenphysiologischen Interesse, aber sie weisen auch Bezüge zu wichtigen angewandten Fragestellungen in den Bereichen Ökotoxikologie, Pflanzenschutz, Pflanzenernährung und Phytopathologie auf.

Methoden

Zur Aufklärung der Biosynthese von Kutin und Suberin werden molekularbiologische und biochemische Methoden eingesetzt und es wird mit transgenen Pflanzen gearbeitet. Die Analyse der chemischen Zusammensetzung pflanzlicher Grenzflächen erfolgt mittels den analytischen Methoden Gaschromatographie und Massenspektroskopie. Transportphysiologische Experimente werden unter Verwendung radioaktiv-markierter Modellsubstanzen durchgeführt. Fragen zur Mikrobiellen Ökologie der Blattoberflächen werden unter Verwendung mikrobiologischer Methoden bearbeitet.

Kooperationen

Es bestehen enge Kooperationen mit vielen nationalen (Universitäten Bayreuth, Universität Würzburg; Universität Hannover; Max Planck Institut für Züchtungsforschung Köln ...) sowie internationalen Forschungsinstitutionen (Universität Glasgow, Universität Lissabon, CNRS Straßburg, Chinesische Akademie der Wissenschaften Peking, Tsche-

Ökophysiologie

chische Akademie der Wissenschaften ...).

Lehre

Grundstudium: Vorlesung Pflanzenphysiologie I und II, Ringvorlesung Ökum, Grundkurs Pflanzenphysiologie, Botanische Exkursionen

Hauptstudium: Blockpraktika und Seminare zu den aktuellen Forschungsthemen der Abteilung

Mitarbeiter

In der Abteilung Ökophysiologie ist Dr. Rochus Franke als wissenschaftlicher Assistent tätig. Im Durchschnitt arbeiten 3-6 wissenschaftliche Mitarbeiter an ihren Diplom- und Doktorarbeiten. Als feste Mitarbeiterinnen mit Halbtagsstellen sind Frau M. Kühne als Technische Assistentin und Frau S. Ludwig als Sekretärin angestellt.

Publikationen

Franke R, Briesen I, Wojciechowski T, Faust A, Yephremov A, Nawrath C, Schreiber L (2005) Apoplastic polyesters in *Arabidopsis* surface tissues - a typical suberin and a particular cutin. *Phytochemistry* 66: 2643-2658

Krimm U, Abanda-Nkpwatta D, Schwab W, Schreiber L (2005) Epiphytic microorganisms on strawberry plants (*Fragaria ananassa* cv. Elsanta): identification of bacterial isolates and analysis of their interaction with leaf surfaces. *FEMS Microbiology Ecology* 53: 483-492

Schreiber L, Elshatshat S, Koch K, Lin JX, Santrucek J (2006) AgCl precipitates in isolated cuticular membranes reduce rates of cuticular transpiration. *Planta* 223: 283-290



Anschrift

IZMB - Institut für Zelluläre und Molekulare Botanik
Ökophysiologie
Kirschallee 1
53115 Bonn
73 4687
73 6811
lukas.schreiber@uni-bonn.de



Institut für Zelluläre und Molekulare Botanik

Forschungsbereich

Die Theoretische Biologie versucht, allgemeine Struktur- oder Funktions-Prinzipien bei Lebensprozessen zu entdecken. Hierzu werden Hypothesen formuliert und quantitative (mathematische) Modelle entwickelt, die durch Simulation und statistische Analyse getestet werden. Theoretische Biologie, auch Systembiologie genannt, ist naturgemäß interdisziplinär und

mit vielen Nachbargebieten verwoben, wie z.B. Künstliches Leben, Komplexe Adaptive Systeme, Bioinformatik, Biostatistik, Biomathematik oder Biophysik. Unsere eigenen Forschungsarbeiten zielen auf ein generelles Schwerpunktthema: Interaktive Dynamik bei biologischen Phänomenen der Bewegung, des Wachstums und der Evolution.

Zur Zeit untersuchen wir folgende Themenbereiche:

- Zelluläre Bewegung: Dynamik molekularer Motoren und cytoplasmatischer Polymer-Netzwerke (etwa Aktin-Myosin), Zell-Adhäsion und -Migration, Zellform-Dynamik sowie die Bewegung in Zellverbänden (etwa bei Monolayern von epidermalen Keratinozyten)
- Biologische Oberflächen: Dynamik der Lipid-Surfactant-Schicht auf Lungenbläschen (Alveolen), Optimierung der biophysikalischen Eigenschaften zur Reduzierung der Oberflächenspannung

und Stabilisierung des lebenswichtigen Flüssigkeitsfilms

Suchverhalten und neuronale Steuerung: Suchstrategien bei der Chemotaxis (etwa von Braunalgen-Gameten) oder bei der Rückorientierung zur Wohnhöhle (von Wüsten-Arthropoden), Propriozeption, Pfadintegration und neuronale Bewegungssteuerung (bei Arthropoden bzw. Skorpionen)

Schwarmdynamik und Biofilme: Interaktionsdynamik bei Vogel-Schwärmen (insbesondere bei Zugvögeln) sowie bei zellulären Aggregaten (z.B. Monolayer von Keratinozyten), Modellierung des Wachstums von Mikroorganismen in Biofilmen, Einfluss der extrazellulären Matrix, modulare Organisation, Kooperation und Konkurrenz.

Evolutionäre Dynamik: Aufspaltung von Populationen in Untergruppen und Herausbildung neuer Arten (Speziation), Sparsame Ressourcen-Nutzung als altruistisches Verhalten in Biofilmen.

Theoretische Biologie

Methoden

Beschreibung von interaktiven Bewegungsvorgängen durch stochastische Simulationsmodelle für biologische 'Agenten'

- Realisierung von Simulationsläufen (etwa mit MATLAB), statistische Analysen der *simulierten Daten*, Vergleich mit entsprechenden *beobachteten Daten*

- Eventuelle Modell-Abänderungen und Erklärung der funktionellen Bezüge. Adaptive Methoden der Bildverarbeitung und Zeitreihenanalyse

- Kontinuums-Modelle und numerische Diskretisierung

- Untersuchung dynamischer Systeme

Kooperationen

Mitwirkung in zwei Teilprojekten des SFB 611 (Singularäre Phänomene und Skalierung in mathematischen Modellen), Zusammenarbeit mit den mathematischen Instituten, Institut für Zellbiologie, Zoologisches Institut, Institute für Anatomie sowie Physiologische und Physikalische Chemie. Weitere Kooperationen im In- und Ausland

Lehre

Grundstudium: Mitwirkung beim statistischen Rechnerpraktikum

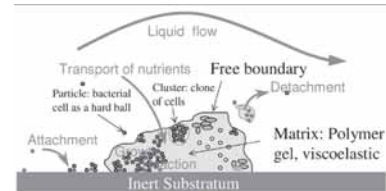
„Mathematik in der Biologie II“ Hauptstudium (auch für Master-Studiengänge „Molecular Biotechnology“ und „Life Science Informatics“): Rechnerpraktika, Blockübungen und interdisziplinäre Seminare

Mitarbeiter

Assistent: Dr. Jan Kreft (Dipl.-Biol.)
Wiss. Mitarbeiter: Dr. Martin Rost (Dipl.-Phys.), Dr. Esa Kuusela (VW-Stipendiat), Dagmar Bär (Dipl.-Biol.), Tobias Merkle (Dipl.-Biol.), Andreas Dötsch (Dipl.-Biol.), Amit Tyagi (MSc. Math.)

Publikationen

Merkle, T; Rost, M; Alt, W. (2006) Egocentric path integration models and their application to desert arthropods. *J. Theor. Biol.* (on-line available)
Alt, W.; Chaplain, M.; Griebel, M.; Lenz, J. eds. (2003) *Polymer and Cell Dynamics. Multiscale Modelling and Numerical Simulation.* Birkhäuser-Verlag, Basel
Libotte, T.; Kaiser, H.-W.; Alt, W.



& Bretschneider T (2001) Polarity, protrusion-retraction dynamics and their interplay during keratinocyte cell migration.

Exp. Cell. Res. 270: 129 - 137

Anschrift

Institut für zelluläre und molekulare Botanik
Theoretische Biologie
Kirschallee 1-3
53115 Bonn
735577
735513
wolf.alt@uni-bonn.de

Prof. Dr. Milan Höfer



Institut für Zelluläre und Molekulare Botanik

Forschungsbereich

In der Arbeitsgruppe Molekulare Bioenergetik werden verschiedene grundlagen- und anwendungsorientierte Forschungsprojekte mit dem Schwerpunkt der Verwendung von Hefen (*Saccharomyces*, *Schizosaccharomyces*) als Modellorganismen bzw. -systeme bearbeitet. Dabei stehen zellbiologische, molekular-genetische und physiologische Fragestellungen im Vordergrund. Das Hauptinteresse liegt in den Bereichen

Membranphysiologie, Signaltransduktion und -detektion, heterologe Expression und in der Entwicklung biologischer Testverfahren zur Beurteilung ökologischer Schadwirkungen. Im Rahmen der Untersuchungen werden 'screening'-Systeme entwickelt, die Modulatoren bestimmter Stoffwechselvorgänge identifizieren sollen. Ein anderer Schwerpunkt ist die Charakterisierung extrazellulärer Enzyme aus Pilzen, die ein großes biotechnologisches Anwendungspotential aufweisen. Die Arbeiten konzentrieren sich dabei auf den Einsatz von Hydrolasen aus Ascomyceten (*Trichoderma*, *Aspergillus*) und Laccasen aus der neu beschriebenen Schwarzen Hefe *Hortaea acidophila* für Applikationen in der Biotechnologie.

Methoden

In den Projekten werden biochemische, biophysikalische, molekularbiologische und gentechnologische Techniken und Methoden angewendet. So werden u.a. genetisch modifizierte Hefestämme generiert,

die rekombinante Proteine anderer Hefen, z.T. aber auch Signaltransduktions-, 'Repair'-sowie Stoffwechsel-Komponenten aus Säugern oder Menschen enthalten. Die Lokalisierung der Fremdproteine wird häufig durch Fusionskonstrukte mit Fluorophoren überprüft.

Kooperationen

Universitäten: Bratislava, Düsseldorf, Konstanz, Kopenhagen, Münster, Neu Delhi, Würzburg; York, Czech Academy of Science, Prague; Centre Universitaire Hospitalier Vaudois, Lausanne; Ecole Normale Supérieure, Paris; Landesumweltamt NRW; Neurosearch AS, Ballerup, DK; Staatliches Umweltamt Siegen.

Lehre

Die Mitarbeiter der AG bieten für das Hauptstudium die Blockpraktika „Biotechnologische Nutzung von Pilzen“ und „Membranphysiologie“ sowie die Seminare „Ionenkanäle“ und „Biotechnologische Nutzung von Pilzen“ an.

Molekulare Bioenergetik

Mitarbeiter

Prof. Dr. Milan Höfer, PD Dr. Hella Lichtenberg-Fraté, PD Dr. Jost Ludwig, Dr. Udo Hölker, Dipl. Biol.: Jutta Bend, Guido Hasenbrink, Marcel Schmitt, Petra Schwanewilm, Sarah Schwarzer, Larissa Tetsch, Dr. Martina Janßen, David Hussin.

Publikationen

Schmitt, M., Gellert, G., Lichtenberg-Fraté, H. (2005) The toxic potential of industrial effluents determined the *Saccharomyces cerevisiae* based assay. *Water research* 39, 3211-3218

Schmitt, M., Gellert, G., Ludwig, J., Lichtenberg-Fraté, H. (2005). Assessment of cyto- and genotoxic effects of a variety of chemicals using *Saccharomyces cerevisiae*. *Acta hydrochim. hydrobiol.*, 33, 56-63

Hasenbrink, G., Schwarzer, S., Kolacna, L., Ludwig, J., Sychrova, H., Lichtenberg-Fraté, H. (2005) Analysis of the mKir2.1 channel activity in potassium influx defective *Saccharomyces cerevisiae* strains determined as changes in growth characteristics.

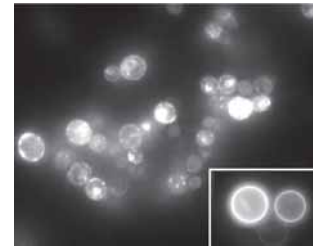
FEBS Letters, 579, 1723-1731

Hölker U, Lenz J (2005) Solid state fermentation: Are there any biotechnological advantages? *Current Opinion in Microbiology* 8:301-306

Tetsch L, Bend J, Janssen M, Hölker U (2005) Evidence for functional laccases in the acidophilic ascomycete *Hortaea acidophila* and isolation of laccase-specific gene fragments. *FEMS Microbiol Let* 245:161-168

Manger-Jacob F, Müller T, Janssen M, Höfer M, Hölker U (2005) Isolation and sequencing of a new glycoamylase gene from *Aspergillus niger* aggregate strain (DSM 823) molecular classified as *A. tubingensis*. *Antonie van Leeuwenhoek* 88:267-275

Gaur, N.A., Manoharlal, R., Saini, P., Prasad, T., Mukhopadhyay, G., Höfer, M., Morschhäuser, J. and Prasad, R. (2005) Expression of the *CDR1* efflux pump in clinical *Candida albicans* isolates is controlled by a negative regulatory element. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 332, 206-214



Schmitt, M., Schwanewilm, P., Ludwig, J., Lichtenberg-Fraté, H. (2006) PMA1 as a housekeeping biomarker for the assessment of toxicant induced stress in *Saccharomyces cerevisiae*. *Appl. Environm. Microbiol.* 1515-1522

Vargovic P, Pokorný R, Hölker U, Höfer M, Vareška L (2006) Light accelerates the splicing of *srh1* homologue gene in aerial mycelia of *Trichoderma viride*. *FEMS Microbiol. Let.* 254:240-244

Anschrift

Institut für Zelluläre und Molekulare Botanik
AG Molekulare Bioenergetik
Kirschallee 1
53115 Bonn
73 5545
73 5504
unb121@uni-bonn.de



Institut für Zelluläre und Molekulare Botanik

Forschungsbereich

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit zwei großen

Themenbereichen:

- Stickstoff-Aufnahme und Transport in der Ektomykorrhiza
- Aminosäure Export in Pflanzen.

Die meisten terrestrischen Pflanzen leben in Symbiose mit Pilzen. Untersuchungen des Stoffwechsels von Ektomykorrhizen zeigen eine vollständig integrierte Rolle des Pilzsymbionten im

Wurzelstoffwechsel der Pflanze sowie eine aktive Teilnahme an der Assimilierung und am Transport frisch absorbierter Verbindungen. Um beispielsweise die Rolle der Symbiose bezüglich des Nahrungserwerbs zu verstehen, untersuchen wir die an der Nährstoffaufnahme von Pilzhypen beteiligten Transporter sowie den Transport dieser Nährstoffe durch Mycel und Pflanze.

Aminosäuretransport in Pflanzen erlaubt den Austausch des organischen Stickstoffes zwischen den verschiedenen Geweben. Die Regulation des Transportes und des Metabolismus der Aminosäuren ist kaum erforscht. Wir studieren eine Genfamilie (Glutamine Dumper Gene) die in diesen Prozess mit einbezogen zu sein scheint. Wir verfolgen zwei Annäherungen: (i) Identifizierung der Proteine, die mit GDU1 interagieren (ii) Charakterisierung der Expression der verschiedenen Familienmitglieder und der jeweiligen Mutanten.

Methoden

Neben der Anwendung von klassischen molekularbiologischen und biochemischen Methoden werden Transportergene zur Isolierung und Charakterisierung heterolog in *Saccharomyces cerevisiae* exprimiert. Transportphysiologische Experimente werden unter Verwendung radioaktiv-markierter Modellschubstanzen durchgeführt.

Kooperationen

Es bestehen enge Kooperationen mit vielen nationalen (Universität Berlin, Universität Darmstadt, Universität Tübingen) sowie internationalen Forschungsinstitutionen (Universität Stanford (U.S.A.), Universität Lyon (F), Universität Montpellier (F), Universität Nancy (F), Universität Quilmes (Arg), INRA Nancy (F).

Lehre

Hauptstudium: Vorlesung (WS) „Membrantransport in Pflanzen und Pilzen“ - Blockpraktikum „Molekularbiologie der Pilze“ - Seminar: „Molekulare Aspekte pflanzlicher Symbiosen: Mykorrhiza“

Transport in der Mykorrhizha

Mitarbeiter

In der Arbeitsgruppe Transport in der Mykorrhiza sind Dr. G. Pilot und Dr. R. Pratelli als wissenschaftliche Mitarbeiter tätig. Im Durchschnitt arbeiten immer 3-4 wissenschaftliche Mitarbeiter an ihren Diplom- und Doktorarbeiten. Herr M. Fitz ist als Technischer Assistent angestellt.

Publikationen

Benjdia M., E. Rikirsch, T. Müller, M. Morel, S. Zimmermann, M. Chalot, W.B. Frommer & D. Wipf (2006). Peptide uptake in the ectomycorrhizal fungus *Hebeloma cylindrosporum*: Characterization of two di- and tripeptide transporters (HcPTR2A and B). *New Phytologist* (Im Druck)

Müller, T., W. Koch & D. Wipf (2006). Amino acid transport in plants and transport of neurotransmitter in animals: a common mechanism? In F. Baluska, S. Mancuso & D. Volkmann (Eds): *Communication in Plants*. Berlin, Heidelberg, New York : Springer, pp. 153-170

Lalonde S., D. Wipf & W.B. Frommer. (2004). Transport mechanisms for carbon and

nitrogen between source and sink. *Annual Reviews of Plant Biology* 55, 341-371

Pilot G, H. Stransky, D.F. Bushey, R. Pratelli, U. Ludewig, V.P. Wingate & Frommer WB. (2004). Overexpression of GLUTAMINE DUMPER1 leads to hypersecretion of glutamine from *Hydathodes* of *Arabidopsis* leaves. *Plant Cell* 16(7):1827-40

Wipf, D., M. Benjdia, E. Rikirsch, S. Zimmermann, M. Tegeder & W.B. Frommer (2003). An expression cDNA library for suppression cloning in yeast mutants, complementation of a yeast *his4* mutant and EST analysis from the symbiotic basidiomycete *Hebeloma cylindrosporum*. *Genome* 46 (2), 177-181



Anschrift

IZMB - Institut für Zelluläre und Molekulare Botanik
Transport in der Mykorrhiza
Kirschallee 1
53115 Bonn
73 6761
73 6557
dwipf@uni-bonn.de

Institut für Molekulare
Physiologie und Bio-
technologie der Pflanzen

Institut
für
Molekulare
Physiologie
und
Biotechnologie
der
Pflanzen

Institut für Molekulare Physiologie und Bio- technologie der Pflanzen

Die Forschungsarbeiten des IMBIO untersuchen die Beziehung zwischen Pflanze und Umwelt auf molekularer, biochemischer und zellulärer Ebene. Das Ziel der Arbeiten ist es, umweltverträgliche biotechnische Syntheseverfahren zu entwickeln und mit molekularen Methoden Pflanzen zu züchten, die trotz adverser Umweltbedingungen gute Ernteerträge erbringen. Verschiedene Aspekte dieser Zielsetzung werden zur Zeit in drei Arbeitsgruppen bearbeitet, die von

den Professoren Bartels und Schnabl sowie Sievers/PD Dr. Braun geleitet werden. (Für die Arbeitsgruppe Schnabl wird gegenwärtig ein neuer Leiter/Leiterin gesucht).

Die Forschungsschwerpunkte umfassen zur Zeit:

- Anpassungsmechanismen an Standorte mit Wassermangel und versalzten Böden,
- Wahrnehmung von Umweltreizen sowie Wahrnehmung der Schwerkraft (Gravitropismus)

- und Entwicklung von Pflanzenzellen als Expressionssysteme. Die Fragestellungen werden mit Methoden der Molekularbiologie, Physiologie, Biochemie und Zellbiologie bearbeitet. Aufgrund der Fragestellungen ergeben sich vielfältige Verknüpfungen innerhalb der Universität mit anderen Instituten der Biologie und Chemie sowie der Landwirtschaftlichen Fakultät.

Weitere Informationen unter:
[/www.imbio.uni-bonn.de](http://www.imbio.uni-bonn.de)



Institut für Molekulare Physiologie und Biotechnologie der Pflanzen

Forschungsbereich

Sporen, Samen und Pollenkörner sowie einige niedere Organismen wie Hefe, Moose oder Flechten können völliges Austrocknen fast schadlos überstehen. Unter höheren Pflanzen ist diese Fähigkeit auf die Gruppe der Wieder-auferstehungs-pflanzen beschränkt. Diese Pflanzen können im ausgetrockneten Zustand verharren. Wenn man ihnen Wasser zur Verfügung

stellt, sind sie in kurzer Zeit wieder physiologisch aktiv. Wir benutzen die Wiederauferstehungspflanze *Craterostigma plantagineum* als experimentelles System, um die molekularbiologischen und biochemischen Grundlagen der Trockentoleranz zu verstehen. Die aktuellen Arbeitsbereiche lassen sich in folgende Gebiete untergliedern:

- Untersuchungen zur Funktion der Trockenstress induzierten Proteine.
- Regulation der Genexpression und die Rolle des Pflanzenhormons Abszisionsäure bei der Umsetzung von Umweltbedingungen in Genexpression.
- Untersuchungen zu den Stoffwechselwegen, die die Grundlage für die starken Veränderungen im Kohlenhydratstoffwechsel bilden.
- Untersuchungen von Trockentoleranz in Pflanzen, die nah mit *C. plantagineum* verwandt sind, um gemeinsame Determinanten der Trockentoleranz zu identifizieren.

- Funktionelle Analyse der Aldehyddehydrogenase Genfamilie bei *Arabidopsis thaliana*. Aldehyde entstehen bei Stressreaktionen und können toxisch sein für den Zellstoffwechsel. Es konnte bereits gezeigt werden, dass Pflanzen mit einer höheren Expression von Aldehyddehydrogenasen stresstoleranter sind.

Methoden

Erstellung von transgenen Pflanzen, Analyse von Mutanten in *Arabidopsis thaliana*, Isolierung und Charakterisierung von DNA und RNA, Expressionsanalysen auf RNA und Proteinniveau, Erstellung von Genbibliotheken, Herstellung rekombinanter Proteine durch Überexpression in Bakterien, Proteinanalytik, Affinitätschromatographie, immunologische Detektion von Proteinen, ein- und zweidimensionale Proteinelektrophorese, Enzymmessungen, Bestimmung der Protein-Proteinwechselwirkungen, Identifizierung von posttranslationalen Proteinmodifikationen.

Trockentoleranz bei höheren Pflanzen

Kooperationen

Im Rahmen eines EU-Projekts („ADONIS“) mit neun anderen Gruppen

Im Rahmen eines Arabidopsisnetzwerks mit anderen

Arabidopsisforschergruppen in Deutschland (AFGN)

Lehre

Grundstudium:

Pflanzenphysiologie

Pflanzenbiochemie

Hauptstudium:

Molekulare Stressphysiologie, Pflanze und Umwelt

(Trockenstress), Proteomics

pflanzlicher Proteine, Arabidopsis als molekularbiologische

Modellpflanze, Seminare zu

Pflanzenbiotechnologie sowie zur Genregulation bei Pflanzen

CEMBIO Masterstudiengang

Mitarbeiter

PD Dr. Hans-Hubert Kirch,

Dr. Horst Röhrig,

Dr. Jonathan Phillips,

Dr. Andrea Ditzer,

Prof. Dr. Wolfgang Hachtel,

Birgit Schmitz,

Christiane Buchholz,

Stefanie Kuhl,

Christa Müller,

Christine Marikar

Publikationen

Bartels D., Sunkar R (2005).

Drought and salt tolerance in plants Critical Reviews in Plant Science 21, 1-36

Kotchoni, S. Kuhns C., Ditzer A., Kirch HH., Bartels D. (2006)

Overexpression of different aldehyde dehydrogenase genes in Arabidopsis thaliana confers tolerance to abiotic stress and protects plants against lipid peroxidation and oxidative stress Plant Cell & Environment (in press)

Hilbricht T., Bartels D. (2003)

Das Geheimnis der Austrocknungstoleranz Biologie in unserer Zeit 33(2), 3-11

Anschrift

Institut für Molekulare Physiologie und Biotechnologie der Pflanzen (IMBIO)

Kirschallee 1

53115 Bonn

732070

731697

dbartels@uni-bonn.de



Institut für Molekulare Physiologie und Biotechnologie der Pflanzen

Forschungsbereich

Pflanzen verfügen über hochempfindliche Sensormechanismen, mit deren Hilfe sie ihre Organe (Sproß, Wurzel, Blatt usw.) optimal ausrichten bzw. an die bestehenden Umweltbedingungen adaptieren. Schon geringste Lageveränderungen werden wahrgenommen und präzise korrigiert. Als wichtigster Orientierungsparameter für diese überlebenswichtigen An-

passungsmechanismen dient zuallererst der einzig konstante Umweltreiz Schwerkraft (Gravitropismus, Gravimorphose). Schwerkraftsensorzellen befähigen Pflanzenwurzeln dazu, nach unten in die Erde zu wachsen, um Nährsalze und Wasser aufzunehmen. Die grünen Sprosse leiten sie nach oben, ins Licht, wo sie mit Hilfe der Photosynthese energiereiche Moleküle produzieren - die Nahrungsgrundlage für Mensch und Tier. Nach Lageveränderung, wenn z.B. durch Sturm Getreidehalme umgelegt wurden, werden stärkegefüllte Statolithen in schwerkraftwahnnehmenden Zellen in Richtung Schwerkraft verlagert. Rezeptoren nehmen diese Verlagerung wahr und setzen eine Kette von Reaktionen in Gang, die über eine lokale Änderung des Wachstums zur Korrektur der Ausrichtung führt; die Getreidehalme richten sich wieder auf. An einzelligen, spitzenzwachsenen Modellsystemen (Rhizoide und Protonemen der Grünalge Chara) und Keimlingen höherer Pflanzen (Arabidopsis etc.)

untersuchen wir molekulare Komponenten und zelluläre Mechanismen der Schwerkraftwahrnehmung, der gravitropen Signalwege und Wachstumsreaktionen. Die Forschungsprojekte gliedern sich in folgende Bereiche:

- Cytoskelettale Grundlagen (Funktion, Dynamik, Regulation, Statolith-Cytoskelett Interaktion) der Schwerkraftwahrnehmung
- Identifizierung molekularer Komponenten der Sensorsysteme und gravitroper Signalketten
- Elektronenmikroskopische Untersuchungen zu den ultrastrukturellen Grundlagen der Schwerkraftwahrnehmung in Pflanzenzellen
- Untersuchungen zur Beteiligung des Membranpotentials, Ionen und Membranproteinen am schwerkraftorientierten Wachstum
- Untersuchungen in Mikrogravitation (Space Shuttle, Forschungsraketen und Parabelflüge im A300 Zero-G) zu Graviperzeptionsmechanismen in einzelligen Modellsystemen und höheren Pflanzen.

Gravitationsbiologie

Methoden

Experimentieren unter Mikrogravitationsbedingungen im Rahmen von DLR- und ESA-Kampagnen, Laserscan- und Videomikroskopie, Immunzytologische und biochemische Analytik, Immunfluoreszenz, moderne elektronenmikroskopische, membranphysiologische, biophysikalische und gentechnologische Verfahren.

Kooperationen

Prof. Dr. A. Staehelin, University of Colorado, USA; Prof. Dr. John Z. Kiss, Miami University, USA; Prof. Dr. D.-P. Häder, Universität Erlangen; Prof. Dr. A. F. Sikorski, Universität Wroclaw, Polen; Prof. Elisabeth Kordyum, National Academy of Science, Ukraine; PD Dr. Ruth Hemmersbach, Weltraumphysiologie, DLR, Köln.

Mitarbeiter

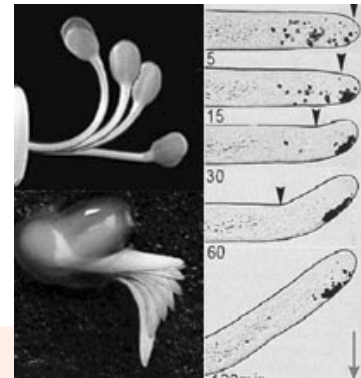
Jens Hauslage (Doktorand) und Nicole Greuel (Diplomandin)

Publikationen

Braun M, Limbach C, Hauslage J (2006) Rhizoids and protonemata of characean algae unicellular model systems for research on polarized growth and plant gravity

sensing. Protoplasma (in press)
Limbach C, Hauslage J, Schaefer C, Braun M (2005) How to activate a plant gravireceptor early mechanisms of gravity sensing studied in characean rhizoids during parabolic flights. *Plant Physiol* 139: 1030-1040
Braun M, Hauslage J, Czogalla A, Limbach C (2004) Tip-localized actin polymerization and remodeling, reflected by the localization of ADF, profilin and villin, are fundamental for gravity-sensing and polar growth in characean rhizoids. *Planta* 219: 379-388

Braun M (2001) Association of spectrin-like proteins with the actin-organized aggregate of endoplasmic reticulum in the Spitzenkörper of gravitropically tip-growing plant cells. *Plant Physiology* 125: 1611-1620
Molendijk AJ, Bischoff F, Rajendrakumar CSV, Friml J, Braun M, Gilroy S, Palme K (2001) *Arabidopsis thaliana* Rop GTPases are localized to tips of root hairs and control polar growth. *EMBO J.* 20: 2779-2788



Anschrift

Institut für Molekulare Physiologie und Biotechnologie der Pflanzen (IMBIO)
Kirschallee 1
53115 Bonn
73 2686
73 2677
mbraun@uni-bonn.de

Institut für Evolutions-
biologie und Ökologie

Institut
für Evolutions-
biologie und Ökologie
An der Immenburg 1 u. 2

Institut
für Evolutions-
biologie und Ökologie
An der Immenburg 1 u. 2

Institut für Evolutions- biologie und Ökologie

Die Wissenschaftler des Instituts für Evolutionsbiologie und Ökologie vertreten in Forschung und Lehre die historische und kausale Evolutionsbiologie. In der Lehre wird dieses Gebiet in seiner ganzen Breite dargestellt.

In der Forschung wird zum einen die Entstehung und Entwicklung der Artenmannigfaltigkeit ausgewählter Tiergruppen (Skorpionsfliegen, Nacktschnecken sowie verschiedenen Fisch- und Vogelgruppen) rekonstruiert,

zum anderen werden die diesem Prozess zugrunde liegenden Mechanismen experimentell analysiert. Dabei steht vor allem die Bedeutung der sexuellen Selektion im Mittelpunkt des Interesses.

Weitere Informationen unter:
www.evolution.uni-bonn.de



Institut für Evolutionsbiologie und Ökologie

Forschungsbereich

Die experimentelle Analyse der Lebenslaufgeschichten, der ökologischen Differenzierung und Konkurrenzverminderung, der Phylogenie und der Funktion und Evolution der Paarungssysteme, bevorzugt der Arten der Gattung *Panorpa* (Skorpionsfliegen) sowie die Analyse des aktuellen Radiationsprozesses der afrikanischen Killifischgattung *Chromaphyosemion* sind die Forschungsschwerpunkte der

Arbeitsgruppe „Historische und kausale Evolutionsbiologie“. Dabei steht vor allem die experimentelle Prüfung der Theorie der sexuellen Selektion im Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses. Mit Hilfe molekulargenetischer Methoden werden die Spermienkonkurrenzmechanismen ökologisch verschiedener Arten der Gattung *Panorpa* entschlüsselt sowie quantitativ-genetische Untersuchungen der Merkmale des Paarungssystems vorgenommen. Ein Paarungssystem umfasst all jene Merkmale der Lebenslaufgeschichte, die im Zusammenhang mit dem Reproduktionsaufwand stehen. Dieser ist notwendig, um Geschlechtspartner zu gewinnen, das Überleben der Nachkommen zu gewährleisten um somit letztlich die eigene Reproduktion zu sichern. Dazu werden Felduntersuchungen an natürlichen sowie Untersuchungen an experimentell manipulierten Populationen durchgeführt. Vor allem durch Manipulation der Nahrungsdichte

lässt sich deren Einfluss auf den Reproduktionsaufwand ermitteln. Die Rekonstruktion der Stammesgeschichte der Skorpionsfliegen wird mit Hilfe von DNA-Sequenzdaten verschiedener Gene vorgenommen. Die auffällige karyotypische Varianz zwischen verschiedenen Arten und Populationen der Killifische wird mit verschiedenen Färbemethoden untersucht und die Karyotypen der verschiedenen Formen verglichen. Um die evolutiven Umbauten der Chromosomensätze nachzuvollziehen, wird auch Mikrodissektion eingesetzt. Ergänzt werden diese Untersuchungen durch Experimente zum Ausmaß von prä- und postzygotischer Isolation zwischen den verschiedenen Formen.

Methoden

Experimentelle Manipulationen der ökologischen Randbedingungen Verhaltensbeobachtungen im Freiland und im Labor molekulargenetische Analysen (PCR, Mikrosatellitenanalyse, DNA-Sequenzierung) morphologische Untersuchungen

Historische und kausale Evolutionenbiologie

Rasterelektronenmikroskopie
Fluoreszenz-in situ-Hybridisation
(FISH) Mikrodisektion und
konventionelle Färbemethoden.

Kooperationen

Prof. Dr. J.T. Epplen, Ruhr-
Universität Bochum; PD Dr. B.
Misof, ZFMK, Bonn; Dr. Petr Ráb,
IAPG, Libečov, Czech Republic
Prof. Dr. D. Tautz, Universität zu
Köln; Prof. Dr. J. W. Wägele,
ZFMK, Bonn

Lehre

Grundvorlesungen Biologie: Teil
Evolution der Metazoa, Teil
Ursachen und Mechanismen der
Evolution; Spezialvorlesungen:
Sexualität und Evolution,
Evolutionäre Konzepte der
Ökologie, Evolution und adaptive
Radiation der Metazoa
Block- und Laborpraktika
kleine und große Exkursionen

Mitarbeiter

Dr. Jörg Brün , Dr. Sierk Engels,
Dr. Leif Engqvist, Dr. Dagmar
Kock, Dr. Harald Kullmann
Dipl. Biol. Gerhild Bornemann,
Dipl. Biol. Merle Missoweit, Dipl.
Biol. Carsten Pollmann, Dipl. Biol.
Barbara Siegmund, Andre
Handschuh, Thorsten Klug, Martin
Völker; Monika Schmied

(Sekretariat); Sabrina Bleidißel
(BTA); Maria Orland (LTA); Julia
Leven (LTA); Christiane
Wallnisch (BTA)

Publikationen

SKock, D., Hardt, C, Epplen,
J.T. & Sauer, K.P. (in press)
Patterns of sperm use in the
scorpionfly *Panorpa germanica*,
L. (Mecoptera: Panorpidae).
Behav. Ecol. Sociobiol.
Engels, S. & Sauer K.P. (in
press) Resource dependent
nuptial feeding in *Panorpa*
vulgaris: an honest signal for
male quality. Behav. Ecol.
Völker, M., Ráb, P. & Kullmann,
H. (2005) Karyotype
differentiation in
Chromaphyosemion killifishes
(Cyprinodontiformes,
Nothobranchiidae). I:
Chromosome banding patterns
of *C. alpha*, *C. kouamense* and
C. lugens. Genetica 125: 33-41
Sauer, K.P. & Kullmann, H.
(2004) Analyse der biologisch-
ökologischen Ursachen der
Evolution der gastroneuralen
Metazoa – Testen einer
phylogenetischen Hypothese.
Bonner zoologische Beiträge 53:
149-163



Sauer, K.P., Vermeulen, A. &
Aumann, N. (2003) Temperature
dependent competition hierarchy:
a mechanism stabilizing the
phenological strategy in the
scorpionfly *Panorpa communis* L.
J. Syst. Zool. Evol. Research 41:
109-117
Engqvist, L. & Sauer, K.P. (2002)
A life history perspective on
strategic mating effort in male
scorpionflies. Behav. Ecol. 13,
632–636

Anschrift

Institut für Evolutionsbiologie und
Ökologie
An der Immenburg 1
53121 Bonn
735122/23
735129
kpsauer@uni-bonn.de



Institut für Evolutionsbiologie und Ökologie

Forschungsbereich

Die Forschungsschwerpunkte der Arbeitsgruppe Tierökologie umfassen verschiedene Evolutionsprozesse in aquatischen Ökosystemen, insbesondere die evolutionäre Ökologie der sexuellen Selektion bei Stichlingsfischen und Westafrikanischen Cichliden unter besonderer Berücksichtigung von Parasiten, Prädatoren, Beute und Populationsstruktur. Die

Untersuchungen lassen sich wie folgt unterteilen:

- ökologische, quantitativ-genetische und verhaltensbiologische Studien im Labor zu Parasitenresistenz, Beutewahl, Spermienkonkurrenz und Brutpflege sowie zu multiplen Präferenzen von Weibchen (für visuelle Signale inkl. UV) und zur genetischen Varianz und Kovarianz sexueller Männchenmerkmale;
- Feldforschung in aquatischer Ökologie, Populationsbiologie und Verhaltensökologie an Populationen mit verschiedener Ökologie bezüglich der Selektionsdrücke, die für die sexuelle Selektion bei Stichlingen relevant sind. Dies schließt Untersuchungen zu Parasiten, Nahrungsangebot, Habitataeinfluss (inklusive UV Strahlung) und Kosten von Wahlverhalten sowie zu alternativen Fortpflanzungstaktiken, Qualität von Territorien und Populationsdichten mit ein;
- Labor- und Feldstudien zur Rolle der natürlichen und sexuellen Selektion bei der

Vermeidung von Inzucht in Populationen mit verschiedenen effektiven Populationsgrößen. Insbesondere die Schätzung des Inzuchtkoeffizienten mit verschiedenen Mikrosatellitensystemen, Untersuchungen zu Inzucht und fluktuierender Asymmetrie sowie zur Weibchenwahl basierend auf Symmetrie und Verwandtenerkennung und zur Schwarmwahl in Bezug auf Verwandten- und Bekanntenerkennung sind in diesem Zusammenhang von Interesse.

Methoden

Experimentelle Manipulationen und Verhaltensbeobachtungen im Labor und Freiland
Computeranimationen, Video und Bildanalysen
Molekulargenetische Techniken (PCR, Mikrosatellitenanalysen)
Reflektospektrophotometrie
Rasterelektronenmikroskopie
Tierzucht und Kreuzungen

Kooperationen

PD Dr. C. R. Largiadèr, Universität Bern; Prof. Dr. M. Milinski, Max-Planck-Institut für Limnologie

Lehre

Neben der Beteiligung an der Lehre des Grundstudiums (Biologie für Mediziner; zoologische Anfängerexkursion) werden im Hauptstudium Vorlesungen (Ökologie und Umwelt [ÖKUM], Spezialvorlesungen), Seminare, Laborblöcke und ein Blockpraktikum angeboten.

Mitarbeiter

Dipl. Biol. Joachim Frommen,
Dipl. Biol. Ricarda Modarressie
Dipl. Biol. Ingolf Rick
Dipl. Biol. Timo Thünken
Erika Müller-Schulte (LTA)
Julia Strelau (Tierpflegerin)
Brigitte Nöthen (Sekretariat)

Publikationen

Frommen, J. G. & Bakker, T. C. M. (2006). Inbreeding avoidance through non-random mating in sticklebacks. *Biol. Lett.* (in press)
Modarressie, R., Rick, I. P. & Bakker, T. C. M. (2006). UV matters in shoaling decisions. *Proc. R. Soc. Lond. B* 273: 849-854
Rick, I. P., Modarressie, R. & Bakker, T. C. M. (2006). UV wavelengths affect female mate choice in three-spined sticklebacks. *Anim. Behav.* 71: 307-313
Zbinden, M., Largiadèr, C.R. & Bakker, T.C.M. (2004) Body size of virtual rivals affects ejaculate size in sticklebacks. *Behav. Ecol.* 15: 137-140
Mazzi, D. & Bakker, T.C.M. (2003) A predator's dilemma: prey choice and parasite susceptibility in three-spined sticklebacks. *Parasitology* 126: 339-347
Mazzi, D., Largiadèr, C.R. & Bakker, T.C.M. (2002) Inbreeding and developmental stability in three-spined sticklebacks *Gasterosteus aculeatus* L.. *Heredity* 89: 293-299



Anschrift

Institut für Evolutionsbiologie und Ökologie
An der Immenburg 1
53121 Bonn
73 5750
73 5321
t.bakker@uni-bonn.de



Institut für Evolutionsbiologie und Ökologie

Forschungsbereich

Vögel galten lange Zeit als Paradebeispiel für eine Tiergruppe in der Monogamie als Paarungssystem vorherrscht. Erst mit der Entwicklung und Anwendung moderner molekulargenetischer Methoden, die auch zur Abstammungsbegutachtung bei den verschiedensten Tierarten geeignet sind, wurde deutlich, dass es sich dabei um eine Fehleinschätzung handelte. Zwar werden die Nestlinge bei dem

größten Teil aller Vogelarten von nur einem Männchen und Weibchen aufgezogen, es handelt sich bei diesen Tieren jedoch nicht immer auch um die genetischen Eltern. Neben den Jungvögeln, die von dem betreffenden Brutpaar abstammen, finden sich in vielen Nestern auch Jungtiere, bei denen der soziale Vater nicht der genetische Vater ist. Da diese Jungtiere das Produkt von Kopulationen außerhalb des Paarbundes seitens der Weibchen sind, kann man also allenfalls von sozialer, nicht jedoch von genetischer Monogamie sprechen.

Die vermehrte Anwendung molekulargenetischer Methoden hat mittlerweile gezeigt, dass derartige Jungvögel bei fast allen Singvogelarten zu finden sind. Dies führt zu einer Reihe von Fragen, deren Bearbeitung die Forschungsschwerpunkte der Arbeitsgruppe darstellen. Tiere sollten beispielsweise vermeiden, Zeit und Energie in Jungtiere zu investieren, die nicht von ihnen selbst abstammen. Es stellt sich somit

die Frage: Wie reagieren die Männchen auf den „Betrug“ durch ihre Weibchen? Durch detaillierte Freiland- und Laboruntersuchungen versuchen wir außerdem zu klären, worin der Nutzen von Kopulationen außerhalb des Paarbundes für Männchen und Weibchen liegt. Für Männchen scheint er auf der Hand zu liegen, da sie ihre Nachkommenzahl durch Kopulationen mit mehreren Weibchen direkt erhöhen können. Für Weibchen gilt dies jedoch nicht, da sie durch Kopulationen mit verschiedenen Männchen normalerweise nicht mehr, sondern allenfalls andere Nachkommen erhalten. Die Klärung dieser und anderer offener Fragen soll helfen, die Evolution von Fortpflanzungsstrategien und Paarungssystemen zu erhellen und damit dazu beitragen, die Evolution von Verhalten generell besser verstehen zu können.

Evolution von Paarungssystemen

Methoden

Neben einem breiten Spektrum verhaltensökologischer Methoden werden in den Untersuchungen zur Bestimmung der Elternschaft und zur Bestimmung des Geschlechts von Vogelnestlingen modernste molekulargenetische Verfahren entwickelt und eingesetzt (Multilocus DNA-Fingerprinting, PCR, Mikrosatelliten-Analysen).

Kooperationen

Prof. Dr. J.T. Epplen, Molekulare Humangenetik, Ruhr-Universität Bochum

Drs. M. und D. Bukacinsky, Centre of Ecological Research, Lomianki, Polen

Dr. W. Winkel, Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“

Dr. J. Masello und Dr. P. Quillfeldt, MPI für Ornithologie, Vogelwarte Radolfzell

Dr. H.U. Peter, Institut für Ökologie, Universität Jena

Lehre

Grundstudium: Grundkurs I „Morphologie und Evolution der Tiere“

Hauptstudium: Seminare, Blockpraktikum und Laborblöcke

Mitarbeiter

Dr. Tim Schmoll

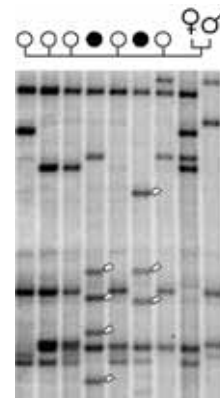
Publikationen

Schmoll, T., Dietrich, V., Winkel, W., Epplen, J.T., Schurr, F. & Lubjuhn, T. (2005) Paternal genetic effects on offspring fitness are context dependent within the extrapair mating system of a socially monogamous passerine. *Evolution* 59: 645-657

Dietrich, V., Schmoll, T., Winkel, W., Epplen, J.T. & Lubjuhn, T. (2004) Pair identity - an important factor concerning variation in extra-pair paternity in the coal tit *Parus ater*. *Behaviour* 141: 817-835

Lubjuhn, T., Winkel, W., Epplen, J.T. & Brün, J. (2000) Reproductive success of monogamous and polygynous pied flycatchers *Ficedula hypoleuca*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 48: 12-17

Lubjuhn, T., Strohbach, S., Brün, J., Gerken, T. & Epplen, J.T. (1999) Extra-pair paternity in great tits *Parus major* - A long term study. *Behaviour* 136: 1157-1172



Anschrift

Institut für Evolutionsbiologie und Ökologie
An der Immenburg 1
53121 Bonn
735128
735129
t.lubjuhn@uni-bonn.de



Institut für Evolutionsbiologie und Ökologie

Forschungsbereich

Wir beschäftigen uns mit einer Tiergruppe, von der die meisten nur die Assoziation von „schleimig“ haben. Unser Forschungsbereich beschäftigt sich mit der Evolution von Hinterkiemerschnecken (Opisthobranchia). Wer die Gruppe kennt, kann den Vergleich mit Schmetterlingen nachvollziehen (siehe Abbildung). Diese Schnecken sind durch zahlreiche Phänomene gekennzeichnet, die teilweise einmalig im Tierreich sind und die

zu einer erhöhten Speziationsrate geführt haben könnten (sog. Schlüsselmerkmale). Dazu gehören die Einlagerung von z.B. Zooxanthellen, aber auch die Einlagerung von Organellen aus der Nahrung, wie Cnidocysten und Chloroplasten. Opisthobranchia sind häufig sehr giftig, wobei sie die Toxine meist nicht selber herstellen, sondern auch aus der Nahrung aufnehmen, chemisch verändern und dann einlagern. Unserer Projekte beschäftigen sich zur Zeit schwerpunktmäßig mit der Evolution dieser Schlüsselmerkmale. Um die evolutiven Prozesse zu verstehen und die potentielle Bedeutung der Schlüsselmerkmale zu erkennen sind phylogenetische Analysen in unserer Forschung ein wichtiger Baustein. Somit sind die Projekte immer eng mit phylogenetischen Analysen zu den jeweiligen Gruppen verknüpft.

Wir untersuchen zur Zeit schwerpunktmäßig:
- Phylogenie der Aeolidioidea, die Einlagerung von Cnidocysten

aus der Nahrung (Weichkorallen) und deren Einsatz für die Verteidigung innerhalb der Aeolidier.

- Einlagerung von Toxinen aus der Nahrung, um selber giftig zu werden, Lokalisation dieser Toxine im Körper und die Produktion von Schwefelsäure für die Verteidigung. Ontogenetische Analysen – wann erwirbt die Schnecke ihre Giftigkeit.

Verhaltensbiologische Studien (bioassays) zur Giftigkeit

- „solar-powered seaslugs“: Hier handelt es sich um 2 Gruppen von Schnecken. Einige Gattungen der Aeolidioidea sind in der Lage Zooxanthellen aus Weichkorallen aufzunehmen, langfristig im Körper (Mitteldarmdrüse) zu halten und deren photosynthetisch produzierten Stoffe aufzunehmen. Eine weitere Gruppe, die Sacoglossa, nimmt nur die Chloroplasten aus Grünalgen auf, speichert sie in der Mitteldarmdrüse und betreibt über unterschiedliche Zeiträume hinweg aktiv Photosynthese. Wir untersuchen die Evolution und funktionelle Aspekte dieser Einlagerung

Systematik und Evolutionsbiologie bei Opisthobranchia

Methoden

Phylogenetische Analysen mit Hilfe molekulargenetischer, als auch morphologisch/histologischer Datensätze. Langzeitstudien zur Photosyntheseaktivität an Freilandtieren. Deskriptive histologische und ultrastrukturelle Untersuchungen von Organen, die im Zusammenhang mit der Einlagerung von Fremdorganismen, Organellen, oder chemischen Stoffen stehen. Ontogenetische Studien an gehälterten Tieren, verhaltensbiologische Studien im Freiland.

Kooperationen

Gilianne Brodie (University of the South Pacific, Fiji Islands); Conxita Avila (CEAB, Blanes, Spanien); Geir Johnsen (University of Trondheim, Norwegen); Gabriele König (Pharmazeutische Biologie, Bonn); Michael Schrödl (Zoologische Staatssammlung München); Annette Klussmann-Kolb (Universität Frankfurt)

Lehre

Evolution, Morphologie und Systematik der Tiere, Biologie und Evolution der Invertebraten, Biodiversität und Ökologie mariner

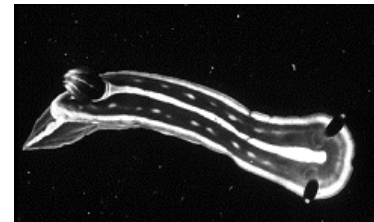
Ökosysteme

Mitarbeiter

Ingo Burghardt und Yvonne Grzmybowski (als Doktoranden), Sabrina Bleidissel, Katharina Händeler und Sven Affeld (als Diplomanden).

Publikationen

Wägele, H., Ballesteros, M. & Avila, C. (2006) Defensive glandular structures in opisthobranch molluscs – from histology to ecology. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*
Burghardt, I. Evertsen J., Johnsen, G. & Wägele, H. (2005) Mutualistic symbiosis of aeolid Nudibranchia (Mollusca, Gastropoda, Opisthobranchia) with zooxanthellae of the genus Symbiodinium. *Symbiosis*, 38: 227-250
Vonnemann, V, Schrödl, M., Klussmann-Kolb, A. & Wägele, H. (2005) Reconstruction of the phylogeny of the Opisthobranchia (Mollusca, Gastropoda) by means of 18S and 28S rDNA sequences. *J. Moll. Stud.* 71: 113-125.
Wägele, H., Klussmann-Kolb (2005) Opisthobranchia



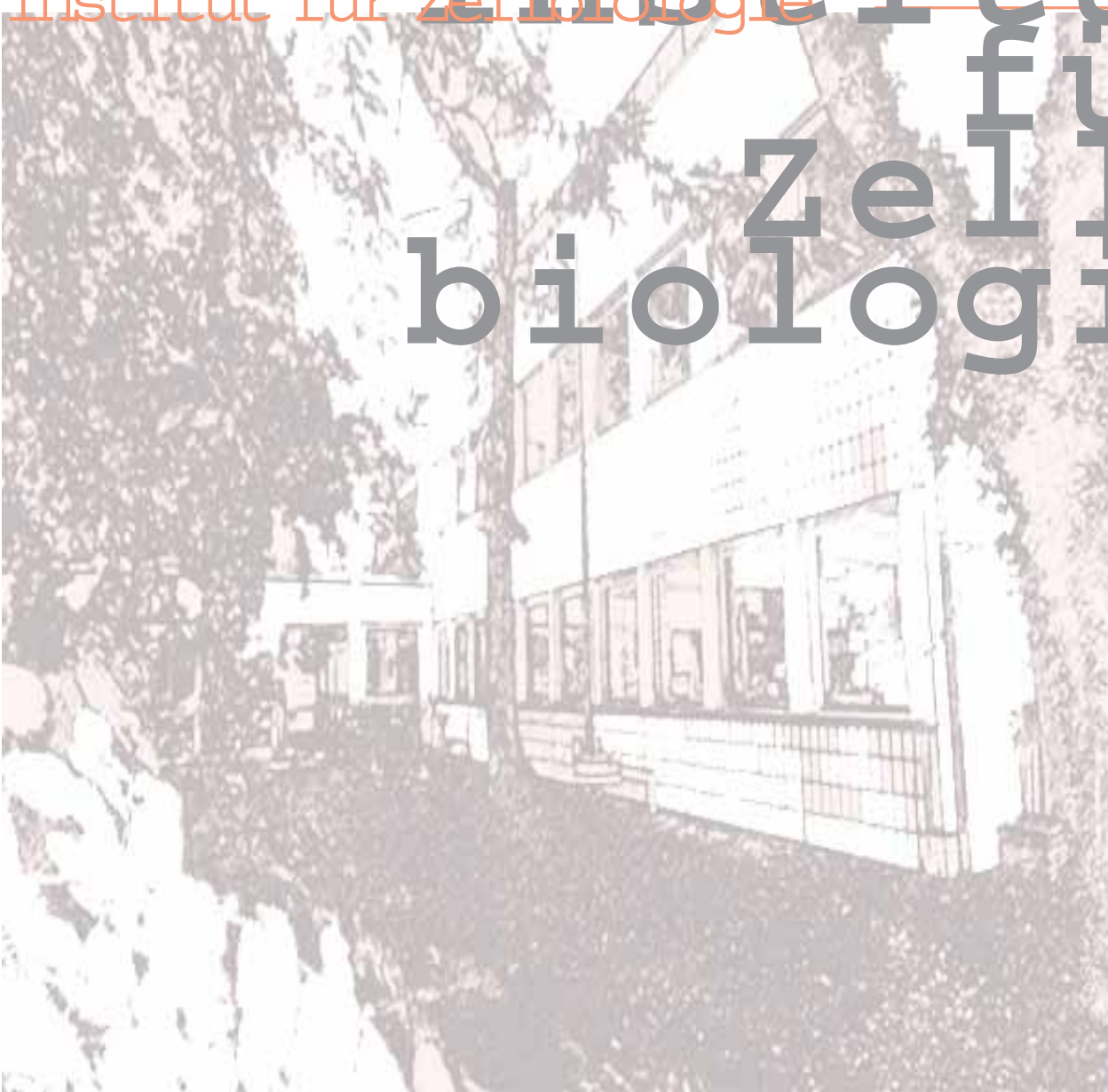
(Mollusca, Gastropoda) – more than just slimy slugs. Shell reduction and its implications on defence and foraging. *Frontiers in Zoology* 2: 1-18
Wägele, H. (2004) Potential key characters in Opisthobranchia (Gastropoda, Mollusca) enhancing adaptive radiation, *Org. Div. Evol.* 4: 175-188

Anschrift

Institut für Evolutionsbiologie und Ökologie
An der Immenburg 1
53121 Bonn
73 5159
hwaegele@evolution.uni-bonn.de

Institut für Zellbiologie

Institut für Zell- biologie



Die Zelle stellt die strukturelle und funktionelle Grundeinheit des Lebendigen dar. Wie die Zelle auf molekularer Ebene funktioniert, steht im Mittelpunkt der zellbiologischen Forschung. Am Institut für Zellbiologie der Universität Bonn wird durch die Professoren Fürst, Haas und Höfeld das Fach in seiner gesamten Breite in der Lehre und Forschung vertreten.

Die bearbeiteten Forschungsschwerpunkte umfassen insbesondere Zellbewegung, Zellkompartimentierung und Proteinbiogenese. Unter Verwendung der zentralen zellbiologischen Arbeitsrichtungen Morphologie, Molekulare Genetik und Biochemie werden neue Einblicke in zelluläre Vorgänge gewonnen.

Aufgrund der zentralen Rolle der Zellbiologie ergeben sich konzeptionell und arbeitstechnisch zahlreiche Verbindungen zu anderen Arbeitsrichtungen der Fachgruppe Biologie und auch Fachgruppen-übergreifend zur Chemie, Medizin und Pharmazie.

Weitere Informationen unter:
www.zellbiologie.uni-bonn.de



Institut für Zellbiologie

Forschungsbereich

Im Mittelpunkt unserer Forschung steht die Frage, wie komplexe, supramolekulare Strukturen in Zellen aufgebaut werden. Dies schließt die Untersuchung mehrerer grundlegender Aspekte ein:

- Welche Protein-Protein Wechselwirkungen sind die molekulare Basis für den Aufbau komplexer Strukturen?
- Welche Signale regulieren die Morphogenese?
- Welche Fehlsteuerungen sind an pathologischen Prozessen beteiligt?

Diese Fragen untersuchen wir primär am Beispiel der Myofibrille, dem für die Kontraktion der quergestreiften Muskelzellen verantwortlichen Organell. Lange Zeit wurde die Myofibrille als eine außerordentlich hochgeordnete Struktur betrachtet, die ausschließlich aus dicken (Myosin-enthaltenden) und dünnen (Actin-enthaltenden) Filamenten besteht. Der hohe Ordnungsgrad kann allerdings nicht allein durch die Fähigkeit dieser Proteine zum eigenständigen Zusammenbau in makromolekulare Gebilde erklärt werden. Vielmehr ist eine Reihe spezifischer Wechselwirkungen mit dem Zytoskelett notwendig, die räumlich und zeitlich streng reguliert werden müssen. In den letzten Jahren gelang es uns, eine Reihe Aktin-assoziiierter Proteine zu charakterisieren, die an der Steuerung der Morphogenese der Myofibrillen beteiligt sind. In einem weiteren Projekt, das aus funktioneller Sicht eng an die Aktivität des kontraktile Apparates gekoppelt ist, untersuchen wir die

Etablierung und das Remodelling muskulärer Zell-Matrixkontakte. Schließlich versuchen wir in Zusammenarbeit mit medizinischen Arbeitsgruppen die Pathophysiologie genetisch bedingter muskulärer Erkrankungen zu verstehen.

Methoden

Zellbiologie (Zellkultur, Lebendzell-Mikroskopie, GFP / RFP, Transfektionen); Elektronenmikroskopie (Negativkontrastierung von Proteinen und Proteinkomplexen, EM von Zellen und Geweben, Raster EM); Lichtmikroskopie (Histologie, Doppel- und Dreifach-Immunfluoreszenz, Konfokale Laser-Raster Mikroskopie, Lebendzell Fluoreszenzmikroskopie); Molekularbiologie (Klonierung großer cDNAs, RT-PCR, RACE, gerichtete Mutagenese, Genstrukturanalysen, Hefe-Doppelhybridsystem, Epitop-Tagging), Proteinchemie (Expression und Reinigung rekombinanter Proteine, Faltungs- und Strukturanalysen, Chemische Quervernetzung, Protein-Interaktionsassays, Actin-Cosedimentation, Protein-Phosphorylierung).

Molekulare Zellbiologie

Kooperationen

King's College (London),
EMBL/DESY (Hamburg), MDC
und Charité (Berlin), Neurologie
und Physiologie (Bonn), GBF
(Braunschweig), CMNS (Santa
Maria Imbaro)

Lehre

Grundvorlesung/Grundpraktikum
Zellbiologie, Hauptvorlesung
Zellbiologie, Seminar Zellbiologie,
Block- und Laborpraktika

Mitarbeiter

Dr. P. van der Ven, K. Gehmlich,
V. Kesireddy, Y. Matuschek, P.
Vakeel, B. Bockmühl, K. Bois, C.
Hennes, U. Kukulies, C.
Mirschkorsch, B. Schröder

Publikationen

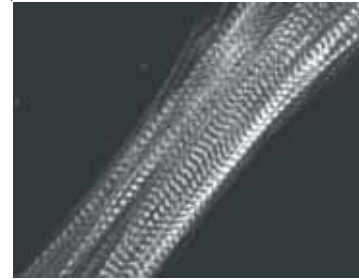
Van der Ven, P. F. M., S.
Wiesner, P. Salmikangas, D.
Auerbach, M. Himmel, S. Kempa,
K. Hayeß, D. Pacholsky, A.
Taivainen, R. Schröder, O. Carpén
und D. O. Fürst (2000).
Indications for a novel muscular
dystrophy pathway: γ -filamin, the
muscle-specific filamin isoform,
interacts with myotilin. *J. Cell
Biol.* 151, 235-248.
Salmikangas, P., P. F. M. van der
Ven, A. Taivainen, F. Zhao, H.

Suila, M. Lalowski, R. Schröder,
P. Lappalainen, D. O. Fürst und
O. Carpén (2003). Myotilin, an F-
actin cross-linking protein, is
required for proper assembly of
the myofibril. *Hum. Mol.
Genet.* 12, 189-203.

Himmel, M., P. F. M. van der
Ven, W. Stöcklein und D. O.
Fürst (2003). The limits of
promiscuity: isoform-specific
dimerization of filamins.

Biochemistry, 42, 430-439.

Pacholsky, D., P. Vakeel, M.
Himmel, T. Löwe, T. Stradal, K.
Rottner, D. O. Fürst und P. M. F.
van der Ven (2004). Xin repeats
define a novel actin binding
repeat. *J. Cell Sci.* 117, 5257-
5268.



Anschrift

Institut für Zellbiologie
Ulrich-Haberland-Str. 61 a
53121 Bonn
735301
735302
zelbiologie@uni-bonn.de



Institut für Zellbiologie

Forschungsbereich

Molekulare Analyse der Wechselwirkungen zwischen krankheitserregenden Mikroorganismen und infizierten Säugerzellen

Mikroorganismen, die in unseren Körper eindringen, werden sehr schnell von spezialisierten Immunzellen (phagozytischen Zellen), vor allem Makrophagen und Neutrophilen, aufgenommen. Diese Zellen töten und verdauen die Eindringlinge und helfen dem Immunsystem bei der Bildung eines ‚immunologischen Gedächtnisses‘. Makrophagen nehmen

Mikroorganismen durch Phagozytose auf, wobei ein neues Organell, das Phagosom, entsteht. In der nächsten Stunde nach Aufnahme wird dieses Phagosom stark angesäuert, reaktive keimtötende Sauerstoffverbindungen werden an seiner Membran produziert und Lysosomen verschmelzen damit, wodurch enthaltene Mikroben mit einer breiten Palette an Verdauungsenzymen konfrontiert und letztendlich verdaut werden. Allerdings: So funktioniert die Abwehr nur normalerweise. Es gibt eine Reihe von krankheitserregenden, sogenannten ‚intrazellulären‘ Mikroorganismen, die Wege gefunden haben, Makrophagen umzuprogrammieren und die nicht von diesen Phagozyten getötet werden, sondern sich unter Umständen sogar in ihnen vermehren.

Meine Arbeitsgruppe interessiert sich vor allem dafür, wie solche pathogenen Bakterien ihre Wirtszellen umfunktionieren können und wie diese darauf reagieren – dabei untersuchen wir sowohl molekulare Faktoren

der betreffenden Bakterien als auch ihrer ‚Wirtszellen‘. Wir erforschen die Entwicklung von bakterienhaltigen Phagosomen in infizierten Säugerzellen und analysieren, wie es manche Pathogene schaffen, in Säugerzellen einzudringen, die normalerweise keine Bakterien aufnehmen können. Als Hauptmodelle dienen für unsere Arbeiten auf der Säugerzell-Seite Makrophagen, Epithel- und Endothelzellen, auf der Bakterienseite hauptsächlich die intrazellulären Pathogene *Rhodococcus equi* (Fohlen-Pneumonie), *Afipia felis* (Katzenkratz-Krankheit) und *Mycobacterium spp.* (Lungenkrankheiten). Zusätzlich arbeiten wir daran, die Fusion zwischen phagozytischen und endozytischen Organellen in einem zellfreien System biochemisch nachzustellen. Ein solches *in vitro*-System erlaubt es, die Entstehung und Veränderungen von Phagosomen detailliert auf molekularer Ebene zu untersuchen.

Zellbiologie der Infektion

Methoden

Bei unseren interdisziplinären Projekten kommt ein sehr breit gestreutes und modernes Methodenspektrum zum Einsatz: Methoden der Mikrobiologie, der Molekular- und Infektionsbiologie werden ergänzt durch biochemische Methoden, durch Elektronenmikroskopie und Fluoreszenz-mikroskopie.

Kooperationen

V. Kempf (Univ. Tübingen), J. Prescott (Univ. of Guelph, Kanada), F. Quinn (Univ. of Georgia, USA), U. Schaible (London School of Hygiene & Tropical Medicine, London, UK), O. Utermöhlen und M. Krönke (Köln).

Lehre

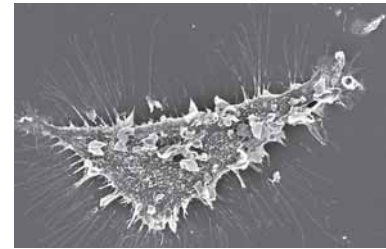
Teilnahme an der Hauptvorlesung Zellbiologie für Biologen, der Vorlesung zu ‚Modernen Methoden in der Zellbiologie‘ für fortgeschrittene Studenten der Biologie, an der Grundvorlesung ‚Biologie‘ für Biomediziner, am Grundpraktikum für Biologiestudenten und an Seminaren. Jedes Semester eigene vierwöchige Blockübungen zum Themenkreis Organellenbiogenese.

Mitarbeiter

Diplomanden: S. Schielke;
Doktorand(inn)en: U. Becken, B. Friedrichs, M. Polidori, C. Schüller, T. Sydor, K. von Barmen; Technische Assistentinnen: R. Ollig, S. Spürck

Publikationen

Fernandez-Mora, E., M. Polidori, A. Lührmann, U.E. Schaible and A. Haas (2005) *Traffic* 6: 635-653.
Kyme, P.A., A. Haas, M. Schaller, A. Peschel, J. Iredell, I.B. Authenrieth and V.A.J. Kempf (2005) *Cell. Microbiol.* 7: 1019-1034.
Lührmann A., N. Mauder, T. Sydor, E. Fernandez-Mora, J. Schulze-Luehrmann, S. Takai and A. Haas (2004) *Infect. Immun.* 72: 853-862.
Lührmann, A., K. Streker, A. Schüttfort, J.J.D. Daniels and A. Haas (2001) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 98:7271-7276.
Wickner, W.T. and A. Haas (2000) *Annu. Rev. Biochem.* 69:247-275.



Anschrift

Institut für Zellbiologie
Ulrich-Haberland-Str. 61a
53121 Bonn
736340
736304
albert.haas@uni-bonn.de

Prof. Dr. Jörg Höhfeld



Institut für Zellbiologie

Forschungsbereich

Wir beschäftigen uns mit den molekularen Mechanismen, die der Faltung und dem Abbau von Proteinen in Säugerzellen zugrunde liegen. Dies war lange Zeit ein Forschungsgebiet für hartgesottene Biochemiker und Biophysiker. Doch in den letzten Jahren ist die biomedizinische Relevanz dieses Forschungsgebietes deutlich geworden. Bei einer Reihe von humanen Erkrankungen kommt es zu Störungen der Proteinfaltung und des Protein-

abbaus. Zu solchen Erkrankungen zählen die Parkinsonsche Erkrankung, die Prionenerkrankungen oder die Mukoviszidose.

Wir konnten zeigen, dass sogenannte molekulare Chaperone (engl. Anstandsdame) bei der Faltung und dem Abbau von Proteinen in unseren Körperzellen eine entscheidende Rolle spielen. Chaperone sind in der Lage neu gebildete oder beschädigte Proteinketten in der Zelle zu erkennen und deren Faltung zum aktiven Protein zu unterstützen. Ist eine Proteinkette allerdings so stark beschädigt oder durch Mutationen so verändert, dass sie den aktiven Zustand nicht mehr erreichen kann, dann dirigieren die Chaperone die Proteinkette zu einer zellulären Recyclingstation, dem Proteasom, welches die Kette in ihre Bestandteile zerlegt. Sowohl bei der Proteinfaltung als auch beim Proteinabbau kooperieren die Chaperone mit regulatorischen Proteinen, den sogenannten Co-Chaperonen. Wir konnten unlängst eine Reihe dieser Co-Chaperone identifizie-

ren und deren Funktion aufdecken. Damit beginnen wir nun zu verstehen, wie Chaperone in der Zelle reguliert werden, und können so auch unmittelbar die Aktivität der Chaperone in Zellen modulieren. Dies erscheint gerade auch im Hinblick auf die oben genannten humanen Erkrankungen von erheblicher Relevanz. Mit Hilfe von Zellkulturen und Modellorganismen - wie der Maus und der Fruchtfliege - stellen wir die pathologischen Vorgänge dieser Erkrankungen im Labor nach und untersuchen, wie die Chaperone und ihre Co-Chaperone auf die krankheitsbestimmenden Vorgänge Einfluss nehmen.

Methoden

Wir wenden ein breites Spektrum moderner biochemischer und zellbiologischer Methoden an. Dies umfasst die rekombinante Expression von Proteinen in Bakterien, Hefen und Säugerzellen, die Proteinaufreinigung durch verschiedene chromatographische Verfahren und die Funktionsanalyse von Proteinen in Säugerzellen, die auch mikroskopische Methoden einschließt.

Proteinfaltung und Proteinabbau

Kooperationen

Ulrich Hartl, Max-Planck-Institut für Biochemie, Martinsried; Erich Wanker MDC Berlin; Hans-Jörg Schild, Universität Mainz; Thomas Magin, Universität Bonn; Michael Hoch, Universität Bonn; Michael Cheetham, University College London.

Lehre

Grundpraktikum Zellbiologie, Hauptvorlesung Zellbiologie, Methoden der Zellbiologie Seminar Zellbiologie, Grundvorlesung Biologie für Biomediziner Block- und Laborpraktika.

Mitarbeiter

Postdoc: Claudia Esser; Doktoranden: Verena Arndt, Karsten Böhse, Markus Genau, Britta Westhoff, Christian Rogon; Diplomand: Michael Dreiseidler; Techn. Ass.: Karen Himmelberg, Silke Spudeit.

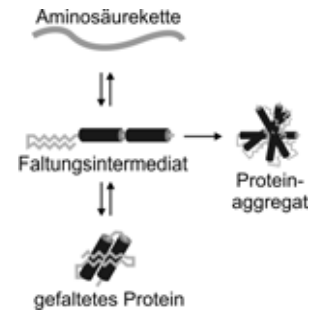
Publikationen

Arndt, V.; Daniel, C.; Nastainczyk, W.; Alberti, S.; and Höhfeld, J. (2005). BAG-2 acts as an inhibitor of the chaperone-associated ubiquitin ligase CHIP. Mol. Biol. Cell 16, 5891-5900.
Westhoff, B.; Chapple, J. P.; van

der Spuy, J.; Höhfeld, J.; and Cheetham, M. (2005). HSJ1 is a neuronal shuttling factor for the sorting of chaperone clients to the proteasome. Curr. Biol. 15, 1058-1064.

Alberti, S.; Böhse, K.; Arndt, V.; Schmitz, A.; and Höhfeld, J. (2004). The co-chaperone HspBP1 inhibits the CHIP ubiquitin ligase and stimulates the maturation of CFTR. Mol. Biol. Cell 15, 4003-4010.

Connell, P.; Ballinger, C. A.; Jiang, J.; Wu, Y.; Thompson, L. J.; Höhfeld, J.; and Patterson, C. (2001). Regulation of heat shock protein-mediated protein triage decisions by the co-chaperone CHIP. Nat. Cell Biol. 3, 93-96.
Höhfeld, J.; Cyr, D. M.; and Patterson, C. (2001). From the cradle to the grave: molecular chaperones that may choose between folding and degradation. EMBO Rep. 2, 885-890.



Anschrift

Institut für Zellbiologie
Ulrich-Haberland-Str. 61a
53121 Bonn
735308
735302
hoehfeld@uni-bonn.de



Institut für Zellbiologie

Forschungsbereich

Zellbiologische und molekulare Analyse zellulärer Migrations- und Motilitätsprozesse. Die Migration (Wanderung) von Zellen ist essentiell für die Entwicklung (Morphogenese) und Aufrechterhaltung viel-zelliger Organismen einschließlich des Menschen. So ist Zellmigration zentraler Bestandteil der Immunantwort sowie der Wundheilung. Schließlich ist Zellmigration auch für pathologische Prozesse wie die Metastasenbildung im Verlauf maligner Tumorerkrankungen

verantwortlich. Es ist daher unerlässlich, das Verständnis über die cytoskelettalen Mechanismen sowie die regulatorischen Parameter der Zellwanderung zu verbessern. Wichtige Regulatoren der Zellmigration sind neben Adhäsionsproteinen der extrazellulären Matrix wie Fibronectin und Laminin vor allem lösliche Mediatoren aus der Gruppe der Cytokine und Wachstumsfaktoren. Kürzlich wurde von uns die Ektodomäne des Alzheimer Amyloid Prekursor Proteins, sAPP, als neuer motogener Mediator für humane Hautzellen während der epidermalen Wundheilung identifiziert. Schwerpunkt unserer Arbeiten ist zudem die Mechanik des terminalen Schrittes der Zellmigration, dem sog. Rear Detachment. Die Prozesse die hierbei ein Ablösen der Zelle vom Substrat ermöglichen, sind erst ansatzweise verstanden und wurden von uns durch die Beschreibung charakteristischer Migrationsspuren aus Membranfragmenten wandernder Zellen erweitert. Ein weiterer bedeutender

Motilitätsprozess auf zellulärer Ebene ist die Kontraktion von Muskelzellen, die für die Funktion von Skelett- und Herzmuskulatur verantwortlich sind. Insbesondere interessieren uns hierbei pathologische Veränderungen der Kontraktionsmaschinerie als krankheitsrelevante Prozesse.

Zelluläre Migration und Motilität

Methoden

Lichtmikroskopie: Histologie, Klassische- und Laser-Scan-Fluoreszenzmikroskopie, Live Cell Imaging, GFP-Techniken.
Elektronenmikroskopie: hochauflösende Transmissions (TEM)- und Raster-Elektronenmikroskopie (SEM). Klassische- und Cryo-Ultramikrotomie. Kritische Punkt Trocknung, Bedampfungs- und Besputterungstechniken. Immuno-Gold Techniken.

Lehre

Biologisches Grundpraktikum
Zellbiologie Hauptvorlesung
Zellbiologisches Seminar
Laborpraktika

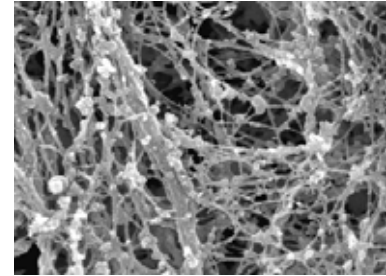
Mitarbeiter

Diplomanden: Diana Polacek, Florian Thuma. Doktoranden: Robert Torka, Gregor Gorojans.

Publikationen

Kirfel et al. (2003) Structural and compositional analysis of the keratinocyte migration track. *Cell Motil. Cytoskeleton.* 55: 1-13.
Quast et al. (2003) sAPP as a novel regulator of dendrite motility and melanin release in epidermal melanocytes and melanoma cells.

FASEB J. 17: 1739-1741.
Maass et al. (2004) Defective epidermal barrier in neonatal mice lacking the c-terminal region of connexin43. *Mol. Biol. Cell* 15: 4597-4608.
Borm et al. (2005) Membrane ruffles in cell migration: indicators of inefficient lamellipodia adhesion and compartments of actin filament organisation. *Exp. Cell Res.* 302: 83-95.



Anschrift

Institut für Zellbiologie
Ulrich-Haberland-Str. 61a
53121 Bonn
73 5306
73 5302
g.kirfel@uni-bonn.de

Institut für Zoologie

Institut für Zoologie



Institut für Zoologie

Das Institut für Zoologie besteht aus 3 neurobiologischen und 1 vergleichend morphologischen Abteilung. Das Profil des Instituts ist von einer Schwerpunktbildung im Bereich der vergleichenden, organismischen Zoologie, insbesondere der systemorientierten Neurobiologie, geprägt. Besonders stark vertreten ist die Verhaltens-Neurobiologie, in der vorwiegend sinnesphysiologische (aktive und passive Elektrosensorik bei verschiedenen Fischgruppen; Hydrodynamiksensorik bei Fischen; Infrarotsensorik bei Schlangen, pyrophilen Insekten und blutsaugenden Wanzen) und senso-motorische Fragestellungen bearbeitet werden (rhythmische Bewegungen bei Insekten und Krebsen), die auch die vergleichende Kognitionsforschung (Objekterkennung, Raumorientierung) mit einbeziehen. Außerdem werden Themen aus dem Bereich der Verhaltensökologie (Evolution reproduktiver Strategien) bearbeitet. In der 4. Abteilung werden Fragestellungen aus dem Gebiet der vergleichenden

Atmungsbiologie (Funktionsmorphologie und Evolution der Atmung bei Wirbeltieren) untersucht. Die Verbindung von vergleichender Sinnesphysiologie und sensorischer Ökologie ist ein besonderes Charakteristikum der Zoologie in Bonn, die mit diesem Schwerpunkt eine einzigartige Stellung einnimmt. Vor allem die Konzentrierung auf die vergleichende Untersuchung von „niederen“ Vertebraten (Fische, Amphibien, Reptilien) und Invertebraten (Insekten, Krebsen) auf neuro- und sinnesbiologischen Gebiet ist einzigartig in Deutschland.

In die systemische Ausrichtung des Instituts werden auch Fragestellungen der Evolutionsbiologie und Biodiversitätsforschung mit einbezogen und damit eine Brücke zu den anderen zoologischen und botanischen Instituten an der Universität Bonn geschlagen. Aufgrund der Vielfalt der Forschungsinhalte bietet das Institut eine breite Palette von Lehrveranstaltungen in

organismischer Zoologie, Physiologie, Neurobiologie und Bionik im Grund- und Hauptstudium an.

Laufende sinnesphysiologische Arbeiten haben in jüngster Zeit auch zu mehreren anwendungsbezogenen Forschungsprojekten geführt, d.h., der Entwicklung technischer Sensoren nach dem Vorbild der Natur (Bionik). Am Institut werden Sensorensysteme aus dem Bereich der Hydrodynamiksensorik, der Elektrosensorik und der Infrarotsensorik entwickelt, bei denen jeweils die Prinzipien der Informationsaufnahme und -verarbeitung bei Tieren in die Technik übertragen werden. Mehrere Patente und die Teilnahme am BMBF geförderten Bionik Kompetenznetz (BIOKON) zeugen von dieser Entwicklung.

Weitere Informationen unter:
www.zoologie.uni-bonn.de



Institut für Zoologie

Forschungsbereich

Tiere nutzen sensorische Informationen für den Beutefang, die Feindvermeidung, die innerartliche Kommunikation und die räumliche Orientierung. Wir untersuchen, welche Informationen Tiere mit Hilfe von Seitenlinienrezeptoren (Fische), ampullären Elektrorezeptoren (Fische) und Infrarotrezeptoren (pyrophile Käfer und verschiedenen Schlangenarten) ihrer Umwelt entnehmen und wo und wie diese Informationen im Gehirn

verarbeitet werden. Neben grundlegenden Fragen zur Morphologie, Physiologie und Verhaltensrelevanz der genannten Sinnessysteme möchten wir wissen, welche speziellen ökologischen Anpassungen diese Systeme aufweisen. Die gewonnenen Erkenntnisse werden u.a. für die Entwicklung und den Bau künstlicher Sensoren (Bionik) genutzt. In weiteren Projekten führen wir Labor- und Freilanduntersuchungen zum Geruchssinn von Haien und Mantarochen (in Australien) sowie Labor- und Freilanduntersuchungen zum Hörsinn einheimischer Fische durch. Die zuletzt genannten und von der Bundesanstalt für Gewässerkunde finanzierten Untersuchungen haben zum Ziel, mehr über die akustische Umwelt, die Hörfähigkeit und die akustische Orientierung von Fließwasserfischen zu erfahren.

Methoden

Quantitative Verhaltensphysiologie, Elektrophysiologie (evozierte Potentiale, extrazelluläre Einzelzelleitungen, whole-cell Ableitungen), Histologie, Neuroanatomie, Immunhistochemie, Elektronenmikroskopie, Particle Image Velocimetry (PIV), automatische Bildanalyse, Hochgeschwindigkeitsaufnahmen, IR-Thermographie, Schalldruckmessungen.

Kooperationen

EU Projekt mit Gruppen aus Deutschland, Dänemark, den Niederlanden, Belgien, Frankreich und England. DARPA Projekte mit Gruppen aus Österreich und Amerika. Weitere internationale Kooperationen mit Australien. Nationale Kooperationen mit der Bergakademie Freiberg, der TH-Aachen, den Universitäten Düsseldorf und Göttingen, dem Forschungszentrum Cäsar und dem Max-Planck-Institut für Festkörperforschung in Stuttgart. Bionik-Kompetenznetzwerk (BMBF).

Vergleichende Sinnes- und Neurobiologie

Lehre

Grundvorlesung Biologie (WS): Teil Sinnes- und Neurobiologie. Mitarbeit am tierphysiologischen Kurs, am Grundkurs Neurobiologie sowie am Grundkurs Morphologie und Evolution der Tiere. Kleine und große Exkursionen. Spezialvorlesungen: Sinnesorgane und Verhalten, Aufbau und Funktion des Wirbeltiergehirns, Biologie einheimischer Vögel, Biologie der Fische. Seminare zu den Themen Sinnes- und Neurobiologie, Humanbiologie. Blockpraktika und Laborblöcke in den Bereichen Neurobiologie, Neuroanatomie sowie Kognition und Verhalten.

Mitarbeiter

Wissenschaftliche Assistenten: PD Dr. Michael Hofmann und PD Dr. Joachim Mogdans. Aus Drittmitteln finanzierte Wissenschaftler: Dr. Michael Gebhardt, PD Dr. A. Schmitz, PD Dr. Helmut Schmitz, Dr. Guido Westhoff, sowie 12 Doktoranden und 6 Diplomanden. Sekretariat: Regina Sassen. Technische Assistentinnen: Ursula Dung, Sabine Büttner.

Publikationen

Hanke W, Bleckmann H (2004) The hydrodynamic trails of *Lepomis gibbosus* (Centrarchidae), *Colomesus psittacus* (Tetraodontidae), and *Thysochromis ansorgii* (Cichlidae) investigated with scanning particle image velocimetry. *Journal of Experimental Biology* 207: 1585-1596.
Bleckmann H (2004) 3-D orientation with the octavolateralis system. *Journal of Physiology Paris* 98: 53-66
Bleckmann H, Schmitz H, von der Emde G (2004) Nature as model for technical sensors. *Journal of Comparative Physiology A* 190: 971-981.
Bleckmann H (1994) Reception of hydrodynamic stimuli in aquatic and semi-aquatic animals. In: Rathmayer W (ed) *Fortschritte der Zoologie*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, pp. 1-115.

Anschrift

Institut für Zoologie
Vergleichende Sinnes- und Neurobiologie
Poppelsdorfer Schloß
53115 Bonn
735453
735458
Bleckmann@uni-bonn.de



Institut für Zoologie

Forschungsbereich

Die Arbeitsgruppe Neuroethologie/Sensorische Ökologie untersucht, wie Tiere sich in ihrem natürlichen Lebensraum verhalten und orientieren, und wie ihr Gehirn diese Leistungen erbringt. Dabei geht es darum, wie natürliche sensorische Reize von den Sinnesorganen wahrgenommen, im Gehirn verarbeitet und in adäquate Verhaltensweisen umgesetzt werden. Als Modellorganismen nutzen wir schwach elektrische Fische aus Afrika und

Südamerika, die sich mit Hilfe ihres elektrischen Sinns bei völliger Dunkelheit orientieren können. Diese Tiere produzieren mit einem speziellen Organ elektrische Signale, mit denen sie ihre Umgebung elektrisch ‚abtasten‘. Wir möchten wissen, wie die Tiere ihre Umwelt elektrisch wahrnehmen, welche Objekte sie erkennen und unterscheiden können und welche Verhaltensstrategien sie anwenden, um in ihrem Lebensraum zu überleben. Außerdem interessiert uns, wie die elektrischen Sinnesorgane funktionieren, und wie sie sich während der Evolution an Umweltbedingungen angepasst haben. Im Gehirn werden Sinnesinformationen verarbeitet, und wir versuchen, die Prinzipien aufzuklären, nach denen Nervenzellen in verschiedenen Neuronenverbänden Sinnesreize analysieren und das Verhalten des Tieres steuern. In einem bionischen Ansatz übertragen wir schließlich die gefundenen biologischen Prinzipien in praktische Anwendungen zur Entwicklung technischer Sensor-

systeme.

Unsere Forschungen finden auf verschiedenen Ebenen statt:

- Die ökologische Ebene: Untersuchung des natürlichen Lebensraums mit seinen biotischen und abiotischen Strukturen.
- Die Verhaltensebene: Untersuchung des natürlichen Verhaltens und der Leistungsfähigkeit des sensorischen Systems bei der Erkennung natürlicher Reize.
- Die neurophysiologische Ebene: Untersuchung der Reaktionen und Verschaltungen von Nervenzellen und Neuronenverbänden.
- Die neuroanatomische Ebene: Untersuchung der Verbindungen von Neuronen in sensorischen, senso-motorischen und motorischen Strukturen des Gehirns.
- Die technische Ebene (Bionik): Entwicklung künstlicher Sensoren nach dem Vorbild der Natur.

Methoden

Verhaltensbeobachtungen; Dressurmethode; psychophysische Skalierung; Untersuchung der physikalischen Bedingungen im natürlichen Habitat; Extra- und

Neuroethologie/Sensorische Ökologie

intrazelluläre elektro-physiologische Neuronen-Ableitungen; Mikrostimulation; Tracermethoden zur Aufklärung neuraler Verschaltungen; Entwicklung technischer Sensoren - Bionik

Kooperationen

Dr. C.C. Bell (Beaverton, USA) – Sensorische Informationsverarbeitung im ZNS; Dr. A. Caputi, (Montevideo, Uruguay) – Computermmodellierungen; Dr. K. Grant (CNRS, Frankreich) – Elektrische Bilder, Sensorische Informationsverarbeitung, Neuroanatomie; Prof. Dr. A. Reichenbach (Leipzig) – Anatomie u. Physiologie des visuellen Systems; Dr. P. Roberts (Beaverton, USA) – Computermmodellierung der Informationsverarbeitung im ZNS

Lehre

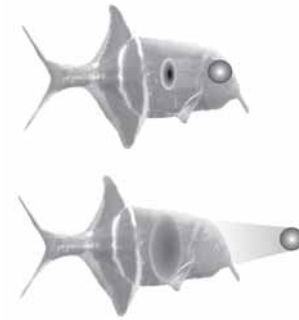
Vorlesung Neuroethologie, VL Sensorische Ökologie, VL und Praktikum Tierphysiologie; Blockpraktika und Seminare in Neuroethologie, Sensorischer Ökologie, Verhaltensökologie; Zoologische Exkursionen; VL und Praktikum Biological Sensory-Motor-Systems im Master-Studiengang LSI

Mitarbeiter

Ass.: Dr. Jacob Engelmann; PD Dr. Gabriele Uhl. Techn. Ass.: Bärbel Bauch, Ute Grundtner. Doktoranden: Michael Hollmann, Katja Kämper, Meik Landsberger, Michael Metzen, Timo Röver. Diplomanden: Monique Amey, Thilo Bracht, Caroline Folde, Gabriele Henscheid, Gabriela Korvasova, Vera Warmuth. Staatsexamenskandidaten: Katrin Balzer, Roland Pusch, Britta Schnichels.

Publikationen

von der Emde G. (2006) Non-visual environmental imaging and object detection through active electrolocation in weakly electric fish. *J. comp. Physiol. A* (in press)
Meek J., Kirchberg G., Grant K., von der Emde G. (2004) Dye coupling without gap junctions suggests excitatory connections of GABAergic neurons. *J. Comp. Neurol.* 468: 151-164
Bleckmann H., Schmitz H., von der Emde G. (2004) Nature as a model for technical sensors. *J. Comp. Physiol. A.* 190: 971-981



Anschrift

Institut für Zoologie
Neuroethologie/Sensorische Ökologie
Endenicher Allee 11-13
53115 Bonn
735555
735556
vonderemde@uni-bonn.de



Institut für Zoologie

Forschungsbereich

Senso-Motorik rhythmischer Bewegungen

Zentrale Thematik ist die Erzeugung und Kontrolle rhythmischer Bewegungen. Dabei widmet sich die Forschung insbesondere der organismischen Neurobiologie. Die zelluläre Analyse von Nervenzellen und neuronalen Netzwerken wird dabei mit der quantitativen Erfassung von Bewegungen oder komplexeren Verhaltensweisen des intakten Tieres korreliert.

Das stomatogastrische Nervensystem der Krebse
Das Magenganglion von Krebsen mit seinen nur 26 Nervenzellen ist derzeit das am besten untersuchte Stückchen Nervensystem, an dem weltweit ca. 10 Forschergruppen arbeiten. Seine neuronalen Netzwerke erzeugen autonom auch in isolierten Präparaten die Kommandos für zwei verschiedene rhythmische Bewegungen. Wir untersuchen wie die Leistungen dieser Netzwerke im freibeweglichen Tier durch mechano-sensorische Rückmeldungen beim Fressen und durch Neurohormone beeinflusst werden. Kooperation von zwei Rhythmen oder Umschalten auf verschiedene Bewegungstypen, ähnlich dem Lauf, Trab und Galopp beim Pferd, können bei diesem einfachen Modellsystem schon auf der Ebene der Eigenschaften einzelner identifizierter Nervenzellen erklärt werden.

Das stomatogastrische Nervensystem der Fruchtfliege
In einem völlig neuen Projekt untersuchen wir rhythmische Bewegungen bei Larven der

Fruchtfliege und deren fast völlig unbekannte neuronalen Netzwerke. Mit spezifischen Neuronenfärbungen, elektrophysiologischen Messungen und Bewegungsanalysen wird ein Anschluss an die enormen Möglichkeiten und Erkenntnisse aus der Entwicklungsbiologie und Genetik der Fruchtfliege *Drosophila* gesucht.

Skorpione und biomimetische Roboter

Die Schaltpläne der biologischen neuronalen Netzwerke und das Laufverhalten von einfachen wirbellosen Tieren dienen als Vorlagen für den Bau einer neuen Generation von Robotern, den biomimetischen Robotern. Als Biologen untersuchen wir dafür das Laufverhalten der Skorpione sowie deren Strategie bei der mechanosensorischen Erfassung und Vermeidung von Hindernissen durch Borstenhaare auf den Scheren und den kammförmigen Organen auf den Unterseite (s. Pfeil auf dem Foto des Skorpions *Pandinus cavimanus*).

Methoden

Mit klassischen elektrophysiologischen Methoden der extra- und intrazellulären Ableitung wird die Aktivität von identifizierten Nervenzellen, einzelnen Mechanorezeptoren und ganzen neuronalen Netzwerken gemessen. Fluoreszenzfärbungen dienen der morphologischen Charakterisierung der Neurone, Computeranalysen helfen bei der Auswertung der Antworten und Analyse des Verhaltens.

Kooperationen

Mit dem Fraunhofer Institut für Autonome intelligente Systeme (St. Augustin) besteht eine Kooperation über die Analyse und Modellierung des Laufverhaltens von Arthropoden.

Lehre

Grundstudium: Tierphysiologischer Kurs, Grundkurs Neurobiologie und Vorlesung Tierphysiologie. Hauptstudium: Praktikum Grundlagen der Neurobiologie, Praktikum und Spezialvorlesung über neuronale Netzwerke und rhythmische Bewegungen. Seminar zum Thema: Biomimetische Roboter und deren biologische Vorbilder.

Mitarbeiter

Wissenschaftlicher Mitarbeiter:
Roland Spieß
Technische Assistentin: Frau Sonja Zens
Doktoranden: Jochen Harbaum-Neuhaus, Nikolay Kladt
Studienberater der Fachgruppe Biologie.

Publikationen

Für einen Überblick:
Böhm, H.; Eitner, P.; Heinzel, H.-G. (1998) Neuronale Netze des Magensystems bei Krebsen als Modell in den Neurowissenschaften, *Neuroforum* 4, 275-282
Böhm, H.; Eitner, P.; Messai, E.; Heinzel, H.-G. (1997) Das Nervensystem des Flußkrebsmagens. *BIUZ* 1; 56-64,
Weimann, J.M.; Skiebe, P.; Heinzel, H.-G.; Soto, C.; Kopell, N.; Jorge-Rivera, J.C.; Marder, E. (1997) Modulation of Oscillator Interactions in the Crab Stomatogastric Ganglion by Crustacean Cardioactive Peptide. *J. Neurosci.*, 17, 1748-1760



Anschrift

Institut für Zoologie
Neurobiologie
Poppelsdorfer Schloss
53115 Bonn
73 5463
73 5458
heinzel@uni-bonn.de



Institut für Zoologie

Forschungsbereich

Alle mehrzellige Lebewesen atmen: sie verwenden Sauerstoff oder selten auch Schwefelverbindungen als Endstufe in einer elektrochemischen Kaskade, wobei Energie gespeichert und den Zellen zur Verfügung gestellt wird. Mehrmals in der Evolution von Tieren sind Atmungssysteme entstanden, die Sauerstoff aus dem Wasser oder der Luft aufnehmen und an die Körperzellen transportieren.

Dort wird Kohlendioxid ausgeschieden, zum Gasaustauschorgan zurücktransportiert und an die Umwelt abgegeben. Wir untersuchen vor allem Tiergruppen, die einerseits mehr als ein Atmungssystem besitzen oder andererseits an die Grenzen der aerobischen Leistungsfähigkeit angestoßen sind, um den Prozeß der Evolution von Atmungssystemen besser zu verstehen. Vor allem werden morphometrische Werte für den Gasaustauscher (Lunge, Kieme, Haut, Tracheensystem) mit physiologischen Werte verglichen, um die relative Effektivität des Atmungssystems zu schätzen.

In einem Projekt werden in Zusammenarbeit mit Paläontologen aus Bonn und anderen Universitäten diverse Aspekte von Gigantismus bei Dinosauriern untersucht.

In weiteren Projekten analysieren wir schwerpunktmäßig die relative Leistungsfähigkeit von multipel angelegten Atmungssystemen bei luftatmenden Fischen, Spinnen und Amphibien bzw. die

Entstehung von speziellen Atmungsmechanismen bei Reptilien, Säugetieren und Vögeln.

Methoden

Unsere Hauptmethode ist die mikroskopische Stereologie: die numerische Schätzung von dreidimensionalen Parametern an Hand von zweidimensionalen Schnittproben. Darüber hinaus nutzen wir konventionelle deskriptive Anatomie, Histologie, Histochemie und Elektronenmikroskopie sowie Respirometrie um diese Bilder zu ergänzen.

Kooperationen

Auf dem Gebiet von Dinosaurierforschung kooperieren wir mit Gruppen aus Deutschland (Bonn, Berlin, Tübingen, München, Flensburg), der Schweiz und Österreich. Luftatmende Fische werde in Zusammenarbeit mit Gruppen den USA, Kanada und Brasilien untersucht.

Lehre

Mitarbeit an der Grundvorlesung und am Praktikum Morphologie und Evolution der Tiere: Teile

Physiologie der Atmung

Physiologie und Wirbeltier-anatomie. Vorlesungen im tierphysiologischen Kurs: Teile Atmung, Kreislauf, Ausscheidung. Teilnahme am Praktikum Biologie als Nebenfach. Vorlesung Zoologie für Zahnmediziner, Teil Wirbeltiere. Großexkursionen.

Spezialvorlesungen und Seminare in Respiratory Biology (in englischer Sprache) und Systematik der Wirbeltiere.

Mitarbeit in einem interdisziplinären Seminar über Biologie und Philosophie. Blockpraktika und Laborblöcke in den Bereichen Atmungs-biologie und vergleichende Wirbeltieranatomie.

Mitarbeiter

Aus Drittmitteln finanzierte Mitarbeiterin: PD Dr. Anke Schmitz. 2 Doktoranden und eine wechselnde Anzahl von Diplomanden. Technische Assistentin: Marion Schlich. Präparator: Klaus Völker.

Publikationen

Codd, J.R., Boggs, D.F., Perry, S.F., Carrier, D.R. (2005). Activity of three muscles associated with the uncinat processes of the

giant Canada goose *Branta canadensis maximus*. J. exp. Biol. 208:849-857.

Moraes, M.F.P.G., Höller S., Costa, O.T.F., Glass, M.L., Fernandes, M.N., Perry, S.F. (2005) Morphometric comparison of the respiratory organs of the South American lungfish, *Lepidosiren paradoxa* (Dipnoi). *Physiol. Biochem. Zool.* 78:546-559.

Schmitz, A., Perry, S.F. (2001) Bimodal breathing in jumping spiders: morphometric partitioning of the lungs and tracheae in *Salticus scenicus* (Arachnida, Araneae, Salticidae). *J. exp. Biol* 204:4321-4334.

Perry S.F. Herz und Blutgefäßssystem. Lymph- und Immunsystem. Atmungsorgane. (2003) In: Westheide W, Rieger R (Eds). *Spezielle Zoologie; Teil 2: Wirbel- oder Schädeltiere*. Spectrum Fischer, Heidelberg, pp 90-127



Anschrift

Institut für Zoologie
Morphologie und Systematik
Poppelsdorfer Schloss
53115 Bonn
733807
733813
perry@uni-bonn.de



Institut für Zoologie

Forschungsbereich

Ich interessiere mich besonders für Sinnessysteme, die auf der Grundlage von Haarsinneszellen arbeiten, ihrer Bedeutung für das Verhalten von Tieren, den ihnen zugrunde liegenden neuronalen Verarbeitungsmechanismen, und ihren evolutiven Anpassungen an die Umwelt.

Meine Arbeitsgruppe untersucht mit verhaltens- und neurophysiologischen sowie mit neuroanatomischen Methoden das Seitenliniensystem der

Fische. Dieses Sinnessystem, das bei allen Fischen vorkommt, besteht aus einer Vielzahl einzelner, auf der Körperoberfläche und in Kanälen unter der Haut liegender Strömungsrezeptoren, den sogenannten Neuromasten. Jeder Neuromast besteht seinerseits aus bis zu mehreren hundert Haarsinneszellen, die von einer gelatinösen Cupula bedeckt werden.

Wir wollen wissen, zu welchen sensorischen Leistungen Fische mit Hilfe des Seitenliniensystems in der Lage sind, d. h. wie gut sie hydrodynamische Reize detektieren und diskriminieren können. Dabei interessiert uns insbesondere wie die sensorischen Leistungen von Fischarten aus Still- und Fließwasserhabitaten durch hydrodynamische Störungen, wie sie z.B. im Fließwasser entstehen, beeinträchtigt werden und welche Funktion die einzelnen Neuromastentypen (Oberflächenneuromast, Kanalneuromast) für das Verhalten der Fische haben.

Parallel untersuchen wir die neuronalen Grundlagen der

Verarbeitung hydrodynamischer Information. Dazu registrieren wir die neuronale Aktivität von Seitenlinienneuronen auf verschiedenen Ebenen des Gehirns, von der Peripherie über die Medulla bis zum Mittelhirn. Wir wollen wissen, wie Seitenlinienneurone auf sinusförmige, von einer vibrierenden Kugel erzeugte Wasserbewegungen und auf komplexe Wasserbewegungen, wie sie von einem bewegten Objekt erzeugt werden, antworten. Dabei interessiert uns besonders, in welcher Weise bestimmte Reizparameter, wie z.B. Ort, Größe und Geschwindigkeit einer Reizquelle neuronal codiert werden. Auch die elektrophysiologischen Untersuchungen führen wir vergleichend an Still- und Fließwasserfischen (Goldfisch bzw. Forelle) durch.

In unseren neuroanatomischen Untersuchungen färben wir Neurone intrazellulär mit Biocytin an um zu klären ob sich physiologisch identifizierte Neuronentypen histologisch unterscheiden, ihre Lage in einem Kerngebiet darzustellen und um ihre Verbindungen mit anderen Kerngebieten zu identifizieren.

Vergleichende Neurophysiologie

Methoden

Wir arbeiten mit Methoden der Verhaltensphysiologie, Elektrophysiologie und Neuroanatomie.

In der Verhaltensphysiologie führen wir Konditionierungsexperimente („two-alternative forced-choice“, „Go-NoGo“) durch.

Das elektrophysiologische Methodenspektrum umfaßt extrazelluläre und intrazelluläre Ableitungen (Whole-cell Methode). Neuroanatomische Methoden sind klassische histologische Färbetechniken (Biocytin) und die Immunhistochemie (c-fos).

Kooperationen

Prof. Dr. S. Coombs, Loyola University, Chicago;

Prof. Dr. M. Kawasaki, University of Virginia, Charlottesville

Lehre

Vorlesung Biologie der Nervenzelle, Seminare zu aktuellen neurobiologischen Themen,

Blockpraktikum Meeresbiologie (mit Exkursion in die Bretagne),

Mitarbeit in den Blockpraktika Neurophysiologie und Kognition und Verhalten,

Mitarbeit in den Grundkursen Morphologie und Evolution der

Tiere und Zell-/Neurobiologie
Mitveranstalter der Zoologischen
Übungen für Nebenfachbiologen

Mitarbeiter

Dipl.-Biol. Ines Nauroth

Dipl.-Biol. Silke Fest

Susanne Geisen

Publikationen

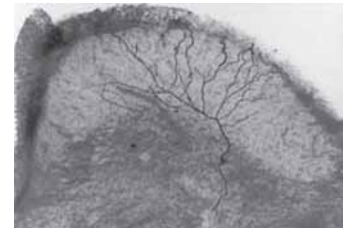
von der Emde, G.; Mogdans, J.; Kapoor, B.G. (2004) The Senses of Fishes: Adaptations for the Reception of Natural Stimuli.

Narosa Publishing House, New Delhi

Mogdans, J.; Engelmann, J.; Hanke, W.; Kröther, S. (2003)

The fish lateral line: how to detect hydrodynamic stimuli. In: Barth, F.G.; Humphrey, J.A.C.; Secomb, T.W. (eds) Sensors and Sensing in Biology and Engineering. Springer, Wien New York, pp 173-185

Kröther, S.; Mogdans, J.; Bleckmann, H. (2002) Brainstem lateral line responses to sinusoidal wave stimuli in still and running water. J Exp Biol 205: 1471-1484



Anschrift

Institut für Zoologie
Abteilung Vergleichende
Neurophysiologie
Poppelsdorfer Schloß
53115 Bonn
73 3806
73 5458
mogdans@uni-bonn.de



Institut für Zoologie

Forschungsbereich

Der Forschungsschwerpunkt der Arbeitsgruppe ist die Verhaltensökologie, ein Bereich der Evolutionsbiologie, der sich mit der Frage beschäftigt, wie sich Verhalten auf das Überleben und die Fortpflanzung auswirkt. Der Fortpflanzungserfolg eines Individuums wird maßgeblich durch die Konkurrenzfähigkeit bei der Auseinandersetzung um Paarungspartner und durch die Kriterien der Partnerwahl bestimmt. Die Sexuelle Selektion

verändert die relative Häufigkeit der Gene in den folgenden Generationen und stellt damit einen Motor der Evolution dar. Wir untersuchen die Mechanismen und Konsequenzen der Sexuellen Selektion - ein aktuelles Forschungsgebiet um die Vielfalt der Partnerwahl- und Reproduktionsstrategien im Tierreich zu verstehen. Zu diesem Zweck untersuchen wir:

- welche Merkmale die Konkurrenz unter Männchen um die Weibchen bestimmen (z.B. Größe, Kondition),
- welche Merkmale der Geschlechter die Wahl der Paarungspartner beeinflussen
- welche Wahlmechanismen die Weibchen während oder nach der Verpaarung haben (z.B. Sexueller Kannibalismus, Auswahl von Spermien bestimmter Männchen zur Befruchtung der Eier)
- welche Mechanismen Männchen entwickelt haben um den Vaterschaftserfolg zu sichern (Begattungspopf, Anbieten von Sekreten,

Ausräumen von Spermien eines Vorgängers aus dem weiblichen Genitaltrakt etc.)

- das Paarungssystem verschiedener Arten im Freiland (Geschlechterverhältnis, multiple Vaterschaft in einzelnen Gelegen)

Methoden

Experimentelle Manipulation und Verhaltensbeobachtungen im Labor und Freiland, Videoanalyse, morphologisch-histologische Untersuchungen der Genitalstrukturen, Histologische Techniken (Paraffin-Histologie, Semidünnschnitte, verschiedene Färbetechniken, Histochemie, REM, TEM, Färbung und Zählen von Spermatozoen, Kryofixierung von kopulierenden Paaren und 3D Rekonstruktion des Kopulationsmechanismus, morphometrische Methoden, biochemische Untersuchung von festen und flüchtigen Stoffen (Sekrete und Pheromone), die bei der Paarung eine Rolle spielen (in Zusammenarbeit mit Biochemikern), Vaterschaftsuntersuchung mit gelelektrophoretischen (Stärke und Celluloseacetat) und molekularbiologischen Methoden

Verhaltensökologie

(Mikrosatelliten-Markern),
Populationsgenetik mit Hilfe von
Enzym-Elektrophorese und
Mikrosatellitenmarkern.

Kooperationen

Prof. Dr. J. Schneider (Hamburg):
sexueller Kannibalismus bei
Wespenspinnen

Prof. Dr. J.-P. Maelfait (Gent,
Belgien): Bedeutung der
Kopfstrukturen männlicher
Zwergspinnen

Prof. Dr. W. Eberhard (San José,
Costa Rica): Sexuelle Selektion
bei Diebsspinnen

Prof. Dr. S. Schulz
(Braunschweig): Pheromone
verschiedener Spinnenarten

Dr. T. Bilde (Aarhus, Dänemark):
Genitalstrukturen von sozialen
und subsozialen Eresiden

Lehre

Blockpraktika sensorische
Ökologie und Verhaltensbiologie;
Grundpraktikum Biodiversität der
Wirbeltiere; Seminare: Verhaltens-
ökologie, Sexuelle Selektion,
Sozialevolution, Biologie der
Spinnen, Wissenschaftliche
Präsentation; Zoologische Exkur-
sionen

Mitarbeiter

Diplomanden: Sebastian Funke,
Nadja Richter, Martin Busch,
Vanessa Ruprecht

Publikationen

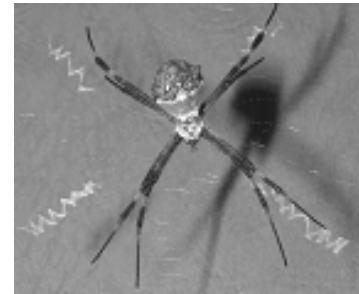
Uhl, G., Schmitt, S. & Schäfer,
M.A. 2005. Fitness benefits of
multiple mating and female mate
choice in the cellar spider
(*Pholcus phalangioides*).

Behavioural Ecology and
Sociobiology. 59:69-76.

Michalik, P. & Uhl, G. 2005. The
male genital system of the cellar
spider *Pholcus phalangioides*
(Fuesslin, 1775) (Pholcidae,
Araneae): development of
spermatozoa and seminal
secretion. *Frontiers in Zoology*
2:12 (open access journal)

Schäfer, M.A. & Uhl, G. 2005.
Sequential mate encounters:
female but not male body size
influences remating decisions in
a spider. *Behavioral Ecology* 16:
461-466.

Uhl, G.; Schmitt, S.; Schäfer,
M.A. & Blanckenhorn, W. 2004.
Food and sex specific growth
strategies in a spider.
Evolutionary Ecology Research
6: 523-540.



Schaefer, D. & Uhl, G. 2003: Male
competition over access to
females in a spider with last-
sperm priority. *Ethology* 109: 385-
400.

Anschrift

Institut für Zoologie
Abtl. Neuroethologie
Endenicher Allee 11-13
53115 Bonn
73 5557
g.uhl@uni-bonn.de

Life and Medical Sciences
(LIMES) Forschungsinstitut

LIMES

Forschungs-
institut

Life and Medical Sciences (LIMES) Forschungsinstitut

In der biomedizinischen Forschung ist es in den letzten Jahren notwendig geworden, Forschungsexpertisen aus multiplen Fachdisziplinen systematisch zusammenzuführen, um durch die Konzentration von Ressourcen, Forschungsaktivitäten und Ausbildungskonzepten national und international wettbewerbsfähig zu bleiben. Mit LIMES ist an der Universität Bonn ein fachübergreifendes Zentrum für *Molekulare Biowissenschaften* und *Biomedizin* konzipiert worden, das komplexe Lebensvorgänge durch systematische Zusammenführung von Expertisen aus Biologie, Chemie, Pharmazie und Medizin erforschen soll. Zu den wissenschaftlichen Schwerpunktthemen des Zentrums, das derzeit gebaut und 2008 in Bonn-Poppelsdorf erstellt sein wird, zählen: Molekulare Entwicklungsbiologie und Genetik, Molekulare Immun- und Zellbiologie, Medizinische Chemie und Chemische Biologie, Membranbiologie und Lipidbiochemie.

Wichtige Säulen der LIMES Konzeption wurden in den letzten Jahren durch die Einwerbung renommierter nationaler DFG-Förderprogramme, wie z.B. der Forschergruppe 425 (Sprecher: Prof. Hoch), des Graduiertenkollegs 804 (Sprecher und DFG-Leibniz-Preisträger 2002: Prof. Famulok), sowie der Sonderforschungsbereiche SFB 645 (Sprecher: Prof. Hoch) und SFB 704 (Sprecher: Prof. Kolanus). Darüber hinaus ist unter Federführung von LIMES die Einrichtung des Elite-Studiengangs „Molekulare Biomedizin“ (www.molbiomed.uni-bonn.de) im Jahre 2003/2004 verwirklicht worden.

Das LIMES-Institut umfaßt die Bereiche (Program Units):

Development & Genetics
Director: Prof. Michael Hoch, PhD

Molecular Immune & Cell Biology
Director: Prof. Waldemar Kolanus, PhD

Chemical Biology & Medicinal Chemistry
Director: Prof. Michael Famulok, PhD

Membrane Biology & Lipidbiochemistry
Prof. Konrad Sandhoff, PhD

Weitere Informationen unter:
www.limes-uni-bonn.de

Prof. Dr. Michael Hoch



LIMES Forschungsinstitut

Forschungsbereich

Unsere Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit der Identifizierung und molekularen Charakterisierung von Schlüsselgenen und regulatorischen Netzwerken, welche die Entwicklung von epithelialen Geweben und Organen des *Drosophila*-Embryos steuern. Derzeit untersuchen wir die Rolle der WNT/Wingless, Hedgehog, JAK/STAT und Notch/Delta Signalwege bei der Kontrolle von Zellbewegungen, Zellformveränderungen und bei der Modu-

lation des Cytoskeletts in Epithelzellen des Darmkanals und der Epidermis. Ein anderer Teil der Arbeitsgruppe untersucht Gap Junction-Kanalproteine der Innexin-Familie, die für die direkte Zell-Zell-Kommunikation in Epithelien notwendig sind. Die Innexin-Multiprotein-Familie besteht aus 8 Mitgliedern, die stadien- und gewebe-spezifische Aufgaben in Entwicklungsprozessen haben. Wir untersuchen die homo- und heteromere Oligomerisierung von Innexinen, ihren gerichteten Membrantransport und Mechanismen der gewebeabhängigen Lokalisierung in spezifischen Membran-Subdomänen polarer Epithelzellen. Weitere Arbeitsgebiete der Abteilung sind:

- Charakterisierung von Schlüsselkomponenten des Sphingolipid-Stoffwechsels,
- Immunregulation durch evolutionär konservierte Signalkaskaden der natürlichen Immunantwort (Toll, Imd/TNFalpha, JAK/STAT-Signalwege) und
- Untersuchungen zur Rolle von *Drosophila*-Claudinen bei der

Bildung von Septate Junctions in Epithelien.

Methoden

Wir wenden neben klassischer *Drosophila*-Genetik ein breites Repertoire an molekularbiologischen, biochemischen, zellbiologischen und immunhistochemischen Untersuchungsmethoden an. Dazu gehören Zellkulturtechniken, Immunhistochemie, Methoden zur Analyse von Protein-Protein-, Protein-DNA- und Protein-RNA-Interaktionen, analytische und präparative Biochemie, Live Cell Imaging und konfokale Laser Scanning Mikroskopie, Elektronenmikroskopie, RNAi „knock down“-Technologien und Mutagenese-Screens. Alle dazugehörigen hochwertigen Analysegeräte sind dazu in der Arbeitsgruppe vorhanden bzw. im Rahmen des geplanten LIMES-Biozentrums verfügbar.

Kooperationen

In Bonn und Umgebung ist die Arbeitsgruppe in das geplante LIMES-Biozentrum (LIMES-Sprecher: Prof. Hoch) und mehrere DFG-geförderte Drittmittel-

Molekulare Entwicklungsbiologie

verbünde eingebunden, wie dem SFB 645 „Regulation und Manipulation von biologischer Informationsübertragung in dynamischen Protein- und Lipidumgebungen“ (Sprecher: Prof. Hoch), des SFB 704 „Molekulare Mechanismen und chemische Modulation der lokalen Immunregulation“ (Sprecher: Prof. Kolanus) und dem Kölner SFB 572 „Festlegung von Zellverbänden und Zelltypspezifizierung“ (Sprecher: Prof. Werr). Daneben ist die Arbeitsgruppe in ein internationales Kollaborationsnetzwerk eingebunden.

Lehre

Die Entwicklungsbiologie ist in die Grund- und Fortgeschrittenenlehre des Biologie-Studiengangs intensiv eingebunden.

Federführend war die Abteilung auch bei der Einrichtung des Exzellenz-Studiengangs *Molekulare Biomedizin*, in dem sie ebenfalls an der Grund- und Fortgeschrittenenlehre beteiligt ist.

Mitarbeiter

Sekretariat: Frau H. Schneider-Klinkosch; Akad. Rat: Dr.

Bernhard Fuss; Assistenten und Post-Docs: Dr. Reinhard Bauer, Dr. Maritta Feix, Dr. Matthias Behr, Dr. Ingo Zinke, Dr. Corinna Lehmann, Dr. Pilar Carrera; Technische Assistenz: Franka Eckardt, Claudia Müller, Carmen Müller, Sabine Büttner. In der Abteilung werden zurzeit zehn Dissertationen und Diplomarbeiten angefertigt.

Publikationen

Fuss, B., Josten, F., Feix, M. and Hoch, M. (2004). Cell movements controlled by the Notch signalling cascade during foregut development in *Drosophila*. *Development*, **131**(7), 1587-1595.

Bauer, R., Lehmann, C., Martini, J., Eckhardt, F. and Hoch, M. (2004). Gap junction channel protein Innexin 2 is essential for epithelial morphogenesis in the *Drosophila* embryo. *Mol. Biol Cell*, **15**, 2992-304.

Bauer, R., Löer, B., Ostrowski, K., Martini, J., Weimbs, A., Lechner, H. and Hoch, M. (2005). Intercellular communication: The *Drosophila* Innexin multiprotein family of gap

junction proteins. *Chem. Biol.* **12**, 515-526.

Lehmann, C., Lechner, H., Löer, B., Knieps, M. Herrmann, S., Famulok, M., Bauer, R. and Hoch, M. (2006).

Heteromerization of innexin gap junction proteins regulates epithelial tissue organization in *Drosophila*. *Mol. Biol. Cell*, **10**, 1091/E05-11-1059v1 (published online ahead of print)

Anschrift

LIMES Forschungsinstitut
Laboratory of Molecular
Developmental Biology
Poppelsdorfer Schloss
53115 Bonn
734621
734480
m.hoch@uni-bonn.de



LIMES Forschungsinstitut

Forschungsbereich

Unser Labor untersucht intrazelluläre Signalübertragung im menschlichen und murinen Immunsystem. Im Besonderen sind wir an Zell-Zell Interaktionen und deren Konsequenzen - wie z.B. der Zellaktivierung und der Zellwanderung interessiert. Die koordinierte Abwehr und Immunität gegen Mikroorganismen erfordert a) die Rekrutierung (gerichtete Einwanderung) von Abwehrzellen in infizierte Gewebe, b) die

spezifische Aktivierung ihrer Effektorfunktionen (z.B. Cytolyse) und c) schließlich die lokale Begrenzung und die Herabregulation der Entzündung. Die Aufklärung dieser Prozesse ist bedeutsam für ein besseres Verständnis der molekularen Basis der vertebreten Immunfunktionen. Auch die Therapie von Erkrankungen des Immunsystems (z.B. Autoimmunerkrankungen) könnte durch solche Erkenntnisse in der Zukunft verbessert werden.

Wir konzentrieren unsere Forschung dabei auf zwei fundamentale Prozesse. Diese sind

- a) die Regulation von Zelladhäsion und Motilität von Lymphocyten bzw. von dendritischen Zellen und
- b) die Aktivierung von Cytokin-Expression in T-Zellen.

Wir haben Signalmoleküle identifiziert, die die Wanderung von Immunzellen in infizierte Gewebe und ihre Aktivierung gegen Pathogene koordinieren. Mit Hilfe eines umfangreichen und hochmodernen

Methodenspektrums wollen wir in Zukunft die präzisen Aufgaben dieser Proteine analysieren und aufklären.

Methoden

Wir verwenden eine Vielzahl von Methoden der Molekularbiologie, der analytischen und präparativen Biochemie, der Zellbiologie, der Genetik sowie der zellulären Immunologie. Wir verwenden molekulargenetische Techniken wie siRNA „knock-down“ in primären Zellen und Zelllinien, Gtargetierung (k.o.) in der Maus, Proteinüberexpression sowie Visualisierung von dynamischen Prozessen, wie z.B. der gerichteten Zellbewegung (Chemotaxis). Dafür steht uns ein hochwertiger und umfangreicher Gerätepark zur Verfügung, der zwei spezialisierte konfokale Laser-Scanning Mikroskopie-Systeme einschließt.

Kooperationen

Wir sind in ein weites nationales und internationales Kollaborationsnetzwerk eingebunden. Neben den umfangreichen Bonner Kollaborationen, existieren Interaktionen mit Arbeits-

Molekulare Immunologie

gruppen an folgenden externen Standorten. A) National: München, Aachen, Köln, Hannover, Essen, Münster, Kiel. B) International: Rehovot (Israel), Harvard Medical School, University of California, San Francisco, University of Miami (USA), Nijmegen (Niederlande).

Lehre

Unsere Abteilung ist an der Grund- und Fortgeschrittenenlehre folgender Studiengänge beteiligt: Medizin, Biologie, Molekulare Biomedizin.

Mitarbeiter

Sekretariat: Marie Hendrikx; Assistenten und Post-Docs: Dr. Dieter Sedlmeier, Dr. Thomas Quast, Dr. Sergej Yazynin; Technische Assistenz: Barbara Reichwein, Christa Mandel, Elke Thome, Susanne Weese, Helga Üing.

In der Abteilung werden zurzeit elf Dissertationen und Diplomarbeiten angefertigt.

Publikationen

Shamri R, Grabovsky V, Gauguet J-M, Feigelson S, Manevich E, Kolanus W, Staunton DE, von-Andrian UH, Alon R. Lymphocyte arrest on endothelial ICAM-1

requires a subsecond induction of an extended LFA-1 conformation by an endothelial-bound chemokine signal. Nat. Immunol. (2005)

Theis MG, Knorre A, Kellersch B, Moelleken J, Wieland F, Kolanus W, Famulok M. Discriminatory aptamer reveals serum response element transcription regulated by cytohesin-PNAS, (2004)
Witte V, Laffert B, Rosorius O, Lischka P, Blume K, Galler G, Stilper A, Willbold D, D'Aloja P, Sixt M, Kolanus J, Ott M, Kolanus W, Schuler G, Baur AS. HIV-1 Nef mimics an integrin receptor signal that recruits the polycomb group protein Eed to the plasma membrane. Molecular Cell, (2004)

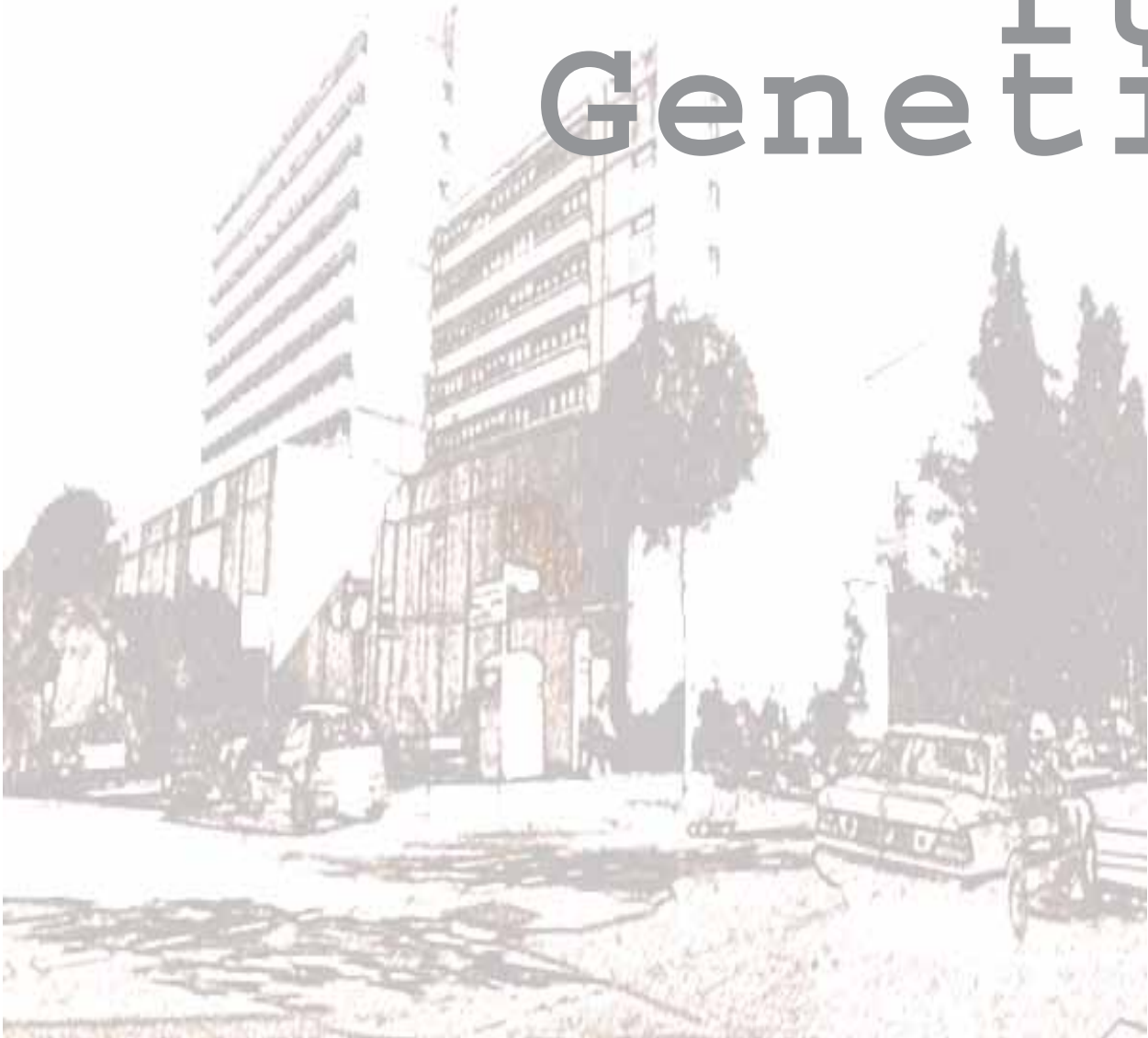
Boehm T., Hofer S., Winklehner P., Kellersch B., Geiger C., Trockenbacher A., Neyer S., Fiegl H., Ebner S., Ivarsson L., Schneider R., Kremmer E., Heufler C., and Kolanus, W. Attenuation of cell adhesion in lymphocytes is regulated by CYTIP, a protein which mediates signal complex sequestration. EMBO J., (2003)

Anschrift

LIMES Forschungsinstitut
Laboratory for Molecular Immunology
Karlrobert-Kreiten-Str. 13
53115 Bonn
733053
wkolanus@uni-bonn.de

Institut für Genetik

Institut für Genetik



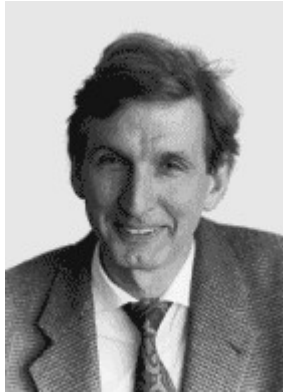
Institut für Genetik

Institut für Genetik

Die Forschungsarbeiten der am Institut tätigen Arbeitsgruppen sind auf Säugerzellen in Kultur und auf transgene Mäuse ausgerichtet. Dementsprechend werden am Institut für Genetik ca. 50 verschiedene transgene Mausmutanten gehalten. Jedes Jahr kommen etwa drei neue Mausmutanten aus eigener Forschung hinzu.

Das Institut für Genetik befindet sich seit 1987 in der 7. und 8. Etage des Institutsgebäudes Römerstr. 164 (AVZ III). Es wird voraussichtlich Ende 2007 in das neu gebaute LIMES Gebäude in Poppelsdorf umziehen.

Weitere Informationen unter:
www.genetik.uni-bonn.de



Institut für Genetik

Forschungsbereich

In unserer Arbeitsgruppe werden die Funktionen und Strukturen von Gap Junction Kanälen erforscht, die in Säugetiergeweben aus 20 Connexinproteinen zelltypspezifisch gebildet werden. Da Primärzellen mehr als ein Connexinprotein ausprägen, untersuchen wir homotypische und heterotypische Connexinkanäle nach Transfektion von Maus Connexin cDNAs in eine kopplungsdefiziente humane Zell-Linie. Die Permeabilitätseigenschaften von normalen und

mutierten Kanälen werden durch Farbstofftransfer, Calcium Bildgebung und elektro-physiologische Messungen erforscht. Die physiologischen Funktionen der verschiedenen Connexingene werden in gezielten Deletions-Mutanten („knock-out“ Mäuse) bzw. in transgenen Mäusen untersucht, in denen eine Connexin kodierende DNA durch eine andere Connexin cDNA oder ein Reporter gen ersetzt worden ist („knock-in“ Mäuse). Ausserdem charakterisieren wir induzierbare und zelltypspezifische Connexindefiziente Mausmutanten mit dem Ziel, die molekulare Physiologie normaler und mutierter humaner Connexinkanäle an Hand von gezielten mutierten Mausmodellen zu verstehen. Die von uns untersuchten Mausmodelle dienen der Aufklärung entsprechender physiologischer Vorgänge beim Menschen. Folgende nachgewiesene oder postulierte Funktionen von Connexinkanälen werden z.Zt. an bestimmten Connexin defekten Mäusen bearbeitet:

- Herzphysiologie

(Elektrocardiogramm, Herzrhythmus, Herz-Morphologie)

- Blutgefäßphysiologie
- Tumorbildung (Leber, Haut)
- Verhalten und Gedächtnis
- Retina Funktion (Reizung mit unterschiedlicher Lichtintensität)
- Cochlea Funktion (Hörvermögen)
- Differenzierung der Epidermis (Wundheilung).

Methoden

Homologe Rekombination nach Genübertragung in embryonale Stamm (ES)-Zellen der Maus, Injektion von ES Zellen und Transfer von Blastocysten in scheinchwangere Mäuse, histochemische und molekulargenetische Analysen von Transgenen in Kulturzellen und Mausgeweben, Mikroinjektion in Kulturzellen oder Dickschnitte aus Mausgeweben, Langzeit-Elektrocardiografie von Mäusen, Calcium Bildgebung an Kulturzellen, Laserkonfokalmikroskopie, genomische (Microarray) und proteomische Methoden, Anwendung bioinformatischer Methoden.

Molekulargenetik

Kooperationen

Mit den Professoren/innen Winterhager (Essen), Steinhäuser und Tiemann (Bonn), Dermietzel (Bochum), Weiler (Oldenburg), de Bakker und van Rijen (Utrecht), de Zeeuw (Rotterdam), Monyer und Draguhn (Heidelberg), Pohl (München), Bukauskas (New York), Giaume und Petit (Paris), Nedergaard (Rochester), Naus (Vancouver) u.a.

Lehre

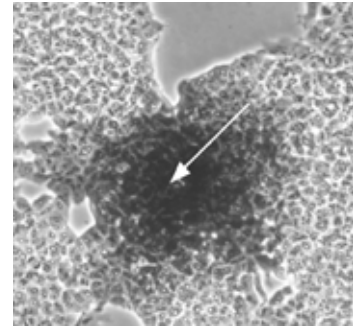
Für Biologie-, Biomedizin- und Medizinstudenten, Vorlesungen: Grundlagen der Biologie mit Praktikum Molekulargenetik, Seminare: Wachstumskontrolle und Tumorbildung, neue Kapitel der Molekulargenetik, Molekularbiologie der Zellkontakte, Fortgeschrittenen Praktikum in Molekulargenetik

Mitarbeiter

Drs. Auth, Degen, Wolff
Doktoranden: Dobrowolski, Höher, Kreuzberg, Sonntag, von Maltzahn, Wörsdörfer, Requardt, Schnichels, Wellershaus.
Diplomanden: Dicke, Liebermann, Markopoulos, Schütz, Sommershof

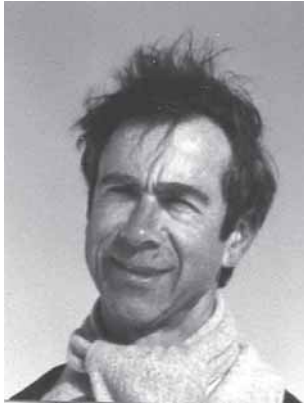
Publikationen

Söhl, G., Maxeiner, S. and Willecke, K. 2005. Expression and functions of neuronal connexins. *Nature Reviews Neurosc.* 6: 191-200.
Theis, M., Söhl, G., and Willecke, K. 2005. Emerging complexities in identity and function of glial connexins, *Trends in Neurosc.* 28: 188-195.
Kreuzberg, M., Söhl, G., Verselis, V., Kim, J.-S., Willecke, K., and Bukauskas, F. 2005. Functional properties of mouse connexin30.2 expressed in the conduction system of the heart. *Circ. Res.* 96: 1169-77.



Anschrift

Institut für Genetik
Molekulargenetik
Römerstr. 164
53117 Bonn
734210
734263
genetik@uni-bonn.de



Institut für Genetik

Forschungsbereich

Wir befassen uns mit der Molekularbiologie der Wachstumskontrolle und Apoptose, speziell der Regulation dieser Prozesse durch Phosphorylierung und Protein-Protein-Interaktionen. Im Mittelpunkt unserer Forschung steht dabei eine neuartige Protein-kinase, die *Dlk* (DAP-like kinase) oder auch *ZIP Kinase* (Zipper interacting protein kinase) genannt wird. Diese Kinase ist – nach gegenwärtiger Kenntnis – an vier Prozessen beteiligt: der

Regulation der Transkription, der Regulation der Apoptose, der Regulation motiler und kontraktiler Prozesse von Nicht-Muskelzellen und Zellen der glatten Muskulatur sowie der Regulation der Mitose, insbesondere der Cytokinese. Unsere Schwerpunkte sind hierbei die Regulation der Transkription, der Apoptose und der Mitose. Die *Dlk* ist normalerweise im Zellkern lokalisiert und besitzt als charakteristisches Interaktionsmotiv einen sogenannten Leucizipper, der sie befähigt, an verschiedene Proteinpartner zu binden. So interagiert sie z.B. mit den Transkriptionsfaktoren ATF4, AATF, und Stat3. Interessanterweise stellte sich AATF (Apoptosis antagonizing transcription factor) als Koaktivator von Steroidhormonrezeptoren heraus. Dabei wirkt AATF zusammen mit einem weiteren Koaktivator, dem Tumorsuppressorprotein TSG101, und der *Dlk* synergistisch auf den Androgenrezeptor. Wir vermuten, dass TSG101 als inaktive Ubiquitin-konjugase den Androgenrezeptor in einem monoubiquitinierten –

aktiven – Zustand stabilisiert und die *Dlk* als Histonkinase zum „Chromatinremodelling“ beiträgt. Diese Hypothesen werden weiter verfolgt.

Durch Interaktion mit dem Apoptose fördernden Protein Par-4 wird die *Dlk* im Cytoplasma zurückgehalten und bewirkt dann eine dramatische Reorganisation des Cytoskeletts und die Einleitung der Apoptose. Dies kommt durch Phosphorylierung der regulatorischen Untereinheit des Myosin II, der MLC, zustande. Die Verknüpfung der *Dlk* zu Par4 ist insofern von Bedeutung als Par4 einerseits eine Rolle beim neuronalen Zelltod, besonders auch bei neurodegenerativen Erkrankungen spielt, andererseits in vielen Tumoren herunterreguliert ist.

Jüngste Befunde deuten auf eine Beteiligung der *Dlk* an der Regulation der Zellteilung, speziell der Cytokinese: Während der Mitose findet man die *Dlk* an Centrosomen, Centromeren und schließlich am kontraktilen Ring. Diese Strukturen sind an der Organisation der Mitosespindel, der Zusammenlagerung der

Molekularbiologie der Wachstumskontrolle und Apoptose

Kinetochorkomplexe und der Anheftung der Spindelfasern bzw. der Durchschnürung des Zellkörpers während der Cytokinese beteiligt. Schaltet man die Dlk aus, kommt es zu einer Blockierung der Cytokinese und damit zur Bildung mehrkerniger Zellen. Die Dlk scheint also eine essentielle Funktion bei der Regulation oder Koordination mitotischer Prozesse auszuüben. Die Dlk bietet also hervorragende Ansatzpunkte, um weitere Erkenntnisse über die faszinierenden Vorgänge bei der Mitose aber auch bei der Genaktivierung oder dem programmierten Zelltod zu erwerben.

Methoden

Hefe-Zwei-Hybridsystem, Expression als Fusionsproteine mit fluoreszierenden Proteinen (GFP), Transkriptionsassays, Ausschaltung von „Genen“ durch siRNA, Fluoreszenzmikroskopie, konfokale Laserscanning-mikroskopie sowie alle gängigen gentechnischen Methoden.

Kooperationen

Dr. A. Houben, Gatersleben, Prof. R. Schuele, Freiburg;

Lehre

Genetik für Mediziner; Molekulargenetik für Biologen; Zellzykluskontrolle, Signaltransduktion, etc.

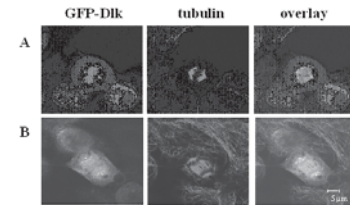
Seminare über Molekulare Grundlagen der Wachstumsregulation, der Tumorentstehung und des programmierten Zelltods
Praktikum Molekulargenetik

Mitarbeiter

Doktoranden: Anne Conradi, Peter Leister, Steve Mandercheid; Diplomanden: Dominik Brinkmann, Achmet Mohamed Chasan, Andrea Felten, Lutz Uhlmann; Techn. Ass.: Gerd Landsberg

Publikationen

Leister et al. 2003. AATF, a novel co-activator of nuclear hormone receptors. *Signal Transd.* 3, 17;
Preuss et al. 2003. Dlk/ZIP kinase associates with Centrosomes, Centromeres, and the Contractile Ring during Mitosis. *Eur J Cell Biol.* 82, 447;
Burgdorf et al. 2004. TSG101 enhances AR-mediated transcription by promoting mono-ubiquitination. *J. Biol. Chem.* 279



Vetterkind et al. 2005. Binding of Par4 to the actin cytoskeleton is essential for Par4/Dlk-mediated apoptosis. *Exp Cell Res* 305, 392
Houben et al., 2005. Novel phosphorylation of histone H3 at threonine 11 that temporally correlates with condensation of mitotic and meiotic chromosomes in plants *Cytogenet Genome Res* 109, 148

Anschrift

Institut für Genetik
Molekularbiologie der Wachstumskontrolle und Apoptose
Römerstr. 164
53117 Bonn
734258
734263
kh.scheidtmann@uni-bonn.de



Institut für Genetik

Forschungsbereich

Posttranslationale Modifikation von Connexinen

Die Funktion von Connexinen wird deutlich, wenn ihre Gene defizient oder mutiert sind. Aufschlussreich sind besonders Mutationen in Connexingenen, die den Austausch von phosphorylierbaren Serin-Resten gegen nichtphosphorylierbare Aminosäuren verursachen. Wir haben Punktmutanten von Maus

Cx31 hergestellt, bei denen phosphorylierbare Serinreste gegen nicht phosphorylierbare Aminosäuren ausgetauscht wurden. Diese Punktmutanten werden charakterisiert, um die biologische Funktion von Cx31 besser zu verstehen.

Auswirkung von Mutationen auf den Phänotyp

Einen Zusammenhang zwischen Punktmutationen und Phänotyp (Krankheitsbild), wie sie bei Erythrokeratodermia variabilis (EKV) –Patienten entdeckt wurden, soll mit Hilfe von HeLa-Transfektanten untersucht werden.

Aggregation und Transport in die Membran

Connexine aggregieren zu Connexonen. Diese hexameren Aggregate in den Membranen benachbarter Zellen können andocken und Voll-Kanäle ausbilden. Dies setzt voraus, dass die Bausteine zu Hexameren aggregieren und die Connexine bzw. Connexone an die Membran transportiert werden. Wir haben Hinweise, dass Cx45- Mutanten einen

dominant-negativen Effekt auf die Funktion von nicht mutierten Cx45-Connexinen haben.

Molekulargenetik

Methoden

Klonierung von Genen, PCR, RT-PCR, Mutanten-Herstellung, immunologische Nachweise, Kopplungsmessung zwischen Zellen, Analyseverfahren zur Charakterisierung von homo- bzw. heteromeren Connexonen (Halbkanälen) und homo- bzw. heterotypischen Kanälen

Kooperationen

Prof. Dr. Elke Winterhager,
Prof. Dr. Reiner Eckert
Dr. Wallid Naib-Majani

Lehre

Molekulargenetik für Medizin-
studenten, Molekulargenetik für
Fortgeschrittene,
Blockpraktikum: Detektion und
Funktion von Membrankanälen
Seminar: Kontrolle und Kooperati-
on der Zell-Zell-Kommunikation bei
Säugetern

Mitarbeiter

Peter Eiermann

Publikationen

Heikau, S.; Winterhager,
E.; Traub, O.; Grummer, R.;
Responsiveness of endometrial
genes Connexin26, Connexin43,
C3 and clusterin to primary

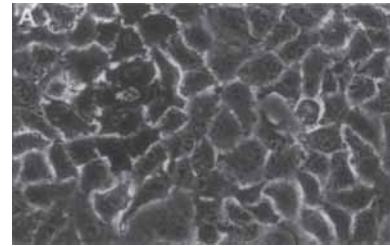
estrogen, selective estrogen
receptor modulators, phytoand
xenoestrogens. *J Mol Endocrinol.*
2002 29:239-49.

Diestel, S.; Richard, G.; Doring,
B.; Traub, O.; Expression of a
connexin31 mutation causing
erythrokeratoderma variabilis is
lethal for HeLa cells. *Biochem
Biophys Res Commun.* 2002
296:721-8.

Hülser DF, Rutz ML, Eckert R,
Traub O.; Functional rescue of
defective mutant connexons by
pairing with wild-type connexons.
Pflugers Arch. 2001 441:521-8.

Lautermann J, Frank HG, Jahnke
K, Traub O, Winterhager E.;
Developmental expression
patterns of connexin26 and -30 in
the rat cochlea. *Dev Genet.* 1999
25:306-11.

Diestel, S; Eckert, R; Hülser, DF;
Traub, O.; Exchange of serine
residues 263 and 266 reduces the
function of mouse gap junction
protein connexin31 and exhibits a
dominant- negativ effect on the
wilde-type protein in HeLa cells.
Exp. Cell Res. 2004 294:446-457.



Anschrift

Genetik
Molekulargenetik
Römerstraße 164
53117 Bonn
734278
734263
o.traub@uni-bonn.de

Institut für Mikrobiologie
und Biotechnologie

Institut
für
Mikro-
biologie
Bünder-
Biologie
technologie



Institut für Mikrobiologie und Biotechnologie

Das Institut für Mikrobiologie & Biotechnologie ist eine fakultätsübergreifende Einrichtung, die mikrobiologische Arbeitsgruppen der Medizinischen (Prof. Sahl), der Landwirtschaftlichen (Prof. Krämer) und der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät (Prof. Galinski, Prof. Klemme) unter einem Dach zusammenführt. Die der Fachgruppe Biologie zugeordneten Abteilungen „Mikrobenphysiologie“ und „Angewandte Mikrobiologie“ sind sowohl im Bereich der Grundlagenforschung als auch in der industrienahen angewandten Forschung tätig. Auf physiologischer Ebene werden Schwefel-, Stickstoff- und Kohlenstoff-Stoffwechsel sowie mikrobielle Stressantwortmechanismen mit molekularen Methoden untersucht. Biotechnologische Aspekte der Forschung betreffen die mikrobielle Umwandlung bzw. Veredlung von Holz und Kohle, die mikrobielle Wasserstoffproduktion und die Suche nach neuen Naturstoffen. Unter dem Aspekt

mikrobieller Biodiversität liegen die Akzente auf photosynthetisch aktiven Purpurbakterien und biotechnologisch bedeutsamen „extremophilen“ Organismengruppen (halophile, psychrophile, xerophile Bakterien). Projekte im Bereich der Bioverfahrenstechnik erforschen die Entwicklung neuer Kultivierungsverfahren, u.a. im Zusammenhang mit der Gestaltung einer Plattformtechnologie für die Expression rekombinanter, therapeutisch wichtiger Biomoleküle. Ein weiterer Fokus, der im Grenzgebiet zwischen Biochemie und Biophysikalischer Chemie anzusiedeln ist, liegt auf der Untersuchung der molekularen Mechanismen, die für die Stabilisierung von Biomolekülen und ganzen Zellen Verwendung finden können..

In der Lehre wird das gesamte Spektrum der Mikrobiologie durch Vorlesungen und Seminare vertreten. Die praktische Ausbildung umfaßt den

obligatorischen Grundkurs in Mikrobiologie sowie vier Wahlpflichtpraktika für Studierende im Hauptstudium: Mikrobenphysiologie, Angewandte Mikrobiologie, Molekulare Mikrobiologie und Biotechnologie.

Das Institut ist in das Centrum für Molekulare Biotechnologie der Universität (CEMbio) eingebunden und an der Durchführung des Internationalen Master-Studienganges „Molecular Biotechnology“ beteiligt. Regional bestehen vielfältige Verflechtungen mit der ABCD-Forschungsregion (Aachen, Bonn, Cologne, Düsseldorf-Jülich). Auf internationaler Ebene werden Kooperationen mit europäischen Universitäten und Forschungseinrichtungen sowie in Übersee (insb. Australien und Neuseeland) durchgeführt.

Weitere Informationen unter:
www.ifmb.uni-bonn.de



Institut für Mikrobiologie und Biotechnologie

Forschungsbereich

Im Zentrum der Forschung stehen sogenannte extremophile Mikroorganismen, die an (aus menschlicher Sicht) extreme Lebensräume angepasst sind, wie z.B. kalte, salzhaltige, trockene Standorte. Mikroorganismen, die eine Strategie der Anpassung durch Schutzstoffe verfolgen, sind biotechnologisch interessant, da die von ihnen gebildeten Naturstoffe (kompatible Solute) auch technisch Verwendung finden können, z.B.

als Stabilisatoren für Biomoleküle. Die Fermentationstechniker der Arbeitsgruppe haben ein völlig neuartiges Produktionsverfahren entwickelt, das sogenannte Bakterienmelken, bei dem durch periodische Wechselschocks Stressschutzstoffe „abgemolken“ werden, ohne dass sich die eingesetzte Biomasse verbraucht. Das molekularbiologische Team konnte zeigen, dass durch die Übertragung der Fähigkeit zur Schutzstoffsynthese in sensitive Organismen ein erhöhtes Maß an Stresstoleranz erzielt wird. Daraus eröffnet sich die Möglichkeit durch „Genetic Engineering“ Salz- und Trockentoleranz auf andere Lebewesen und möglicherweise auch auf Kulturpflanzen zu übertragen. Ein weiteres Forschungsprojekt hat zum Ziel, mit Hilfe extremophiler Mikroorganismen rekombinante therapeutisch wichtige Biomoleküle zu produzieren.

Methoden

- Hochzelllichtfermentation von marinen und extremophilen Mikroorganismen (Batch-, Fed-Batch- und Dialyseverfahren)
- HPLC-Analytik für Kationen, Anionen, Zucker, Polyole, Aminosäuren, zwitterionische kompatible Solute
- Standardtechniken der Molekularbiologie
- FT-NIR-Spektroskopie zur Untersuchung der Wechselwirkung von Schutzstoffen mit Wasser
- DS-Kalorimetrie für thermodynamische Untersuchungen der Solut-Wechselwirkung
- Fluoreszenzspektroskopie zur Analyse von Konformationsänderungen von Proteinen in Lösung

Kooperationen

- Cooperative Research Centre for the Antarctic and Southern Ocean Environment in Hobart, Australien
- Australian Food safety Centre of Excellence, Tasmanian Institute of Agricultural Research, University of Tasmania, Hobart, Australien

Mikrobenphysiologie

- Canterbury Health Laboratories,
Biochemistry Division in
Christchurch, Neuseeland

Lehre

Vorlesungen: Allgemeine
Mikrobiologie, Einführung in die
Biotechnologie
Seminare: Mikrobiologisches
Seminar, Mikrobielle
Biotechnologie
Blockkurse: Biotechnologie,
Extremophilic Bacteria, Enzyme
Technology.

Mitarbeiter

Dr. Matthias Kurz, Dipl. Biol.
Elisabeth Witt, Birgit Amendt,
Marlene Stein

Publikationen

Barth S, Huhn M, Matthey B,
Klimka A, Galinski EA, Engert A
(2000) Compatible solute-
supported periplasmic expression
of functional recombinant proteins
under stress conditions. Appl
Environ Microbiol 66: 1572-1579
Lever M, Randall K, Galinski EA
(2001) Near infra-red spectra of
urea with glycine betaine or
trimethylamine N-oxide are
additive. Biochim. Biophys Acta
1528: 135-140

Oren A, Heldal M, Norland S,
Galinski EA (2002) Intracellular
ion and organic solute
concentrations of the extremely
halophilic Bacterium *Salinibacter
ruber*. Extremophiles 6: 491-498
Oberdörfer Y, Schrot S, Fuchs
H, Galinski EA, Janshoff A
(2003) Impact of compatible
solutes on the mechanical
properties of fibronectin: a single
molecule analysis. Phys Chem
Chem Phys 5: 1876-1881
Schnoor M, Voß P, Cullen P,
Böking T, Galla HJ, Galinski EA,
Lorkowski S (2004)
Characterization of the synthetic
compatible solute homoectoine
as a potent PCR enhancer.
Biochem Biophys Res Comm
322: 867-872



Anschrift

Institut für Mikrobiologie
und Biotechnologie
Mikrobenphysiologie
Meckenheimer Allee 168
53115 Bonn
737716
737576
ifmb@uni-bonn.de



Institut für Mikrobiologie und Biotechnologie

Forschungsbereich

Zentrales Forschungsthema der Arbeitsgruppe Klemme ist die Biologie der photosynthetisch aktiven *Purpurbakterien*. Mit ihrer Fähigkeit, Kohlendioxid und/oder einfache organische Verbindungen als C-Quelle, Wasserstoff, Schwefelwasserstoff und elementaren Schwefel als Reduktanten für die photosynthetische CO₂-Fixierung, sowie atmosphärischen Stickstoff als N-Quelle zu nutzen, haben diese Mikroorganismen eine

wichtige Rolle im Stoffkreislauf der anaeroben aquatischen Ökosysteme. Da Purpurbakterien aus einfachen organischen C-Verbindungen (z.B. Acetat) gasförmigen Wasserstoff freisetzen können, sind sie als Produzenten eines alternativen Energieträgers auch biotechnisch interessant.

Mit unseren Forschungsarbeiten haben wir wichtige Erkenntnisse zu den Themen N-Stoffwechsel, C-Stoffwechsel und Bioenergetik der Purpurbakterien gewonnen und u.a. zwei bisher unbekannte Biovarietäten der Gattungen *Rhodospirillum rubrum* und *Rhodospirillum rubrum* entdeckt. Die derzeitigen Arbeiten betreffen das Vorkommen, die Übertragbarkeit und die populationsdynamische Stabilität von Resistenzplasmiden (Resistenzen gegenüber Antibiotika, Schwermetallen etc.) sowie die Abhängigkeit des natürlich vorkommenden Artenspektrums der Purpurbakterien vom Gewässertyp.

In einem weiteren, nicht auf Purpurbakterien bezogenen Projekt werden Untersuchungen zur Umwandlung von pflanzlicher

Biomasse in Ethanol durchgeführt. Insbesondere sollen Kulturbedingungen etabliert werden, unter denen die Zucker der pflanzlichen Hemicellulose-Fraktion (z.B. aus Stroh) durch Filament bildende thermophile Bakterien (Actinomyceten) freigesetzt werden (Projektleitung: H. Kaspari).

Angewandte Mikrobiologie

Methoden

Mikrobielle Kulturtechnik, bakterielle Genetik, Enzymologie, Elektrophorese, Fluoreszenzmikroskopie und Phasenkontrastmikroskopie

Kooperationen

Prof. Dr. A. Cook, Fachbereich Biologie, Mikrobielle Ökologie, Universität Konstanz, 78457 Konstanz

Lehre

Vorlesungen: Angewandte Mikrobiologie (2 SWS); Ökologie und Physiologie der Mikroorganismen (3 SWS).

Seminare: Mikrobielle Ökologie (2 SWS).

Blockkurse: Angewandte Mikrobiologie (8 SWS); Wachstum u. Stoffwechsel der Mikroorganismen (4 SWS)

Mitarbeiter

wissenschaftl. Mitarbeiter:

Dr. Herwig Kaspari

techn. Mitarbeiter:

Elisabeth Schwab, Dipl.Biol.;

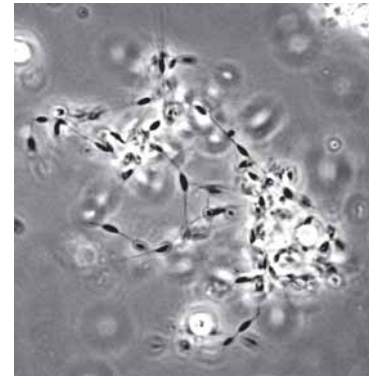
Renate Krüger

Examenskandidaten:

Christiane Franke

Publikationen

Koch, H.G.; Kern, M. & Klemme, J.H.: Reinvestigation of regulation of biosynthesis and subunit composition of nickel-dependent hup-hydrogenase of *Rhodospirillum rubrum*. FEMS Microbiol. Lett. 91, 193 (1992); Klemme, J.H.: Photoproduction of hydrogen by purple bacteria. A critical evaluation of the rate limiting enzymatic steps. Z. Naturforsch. 48c, 482 (1993); Hougardy, A. & Klemme, J.H.: Nitrate reduction in a new strain of *Rhodospirillum rubrum*. Arch. Microbiol. 164, 358 (1995); Hougardy, A.; Tindall, B.J. & Klemme, J.H.: *Rhodospirillum rubrum* *rhenobacensis* sp.nov., a new nitrate reducing purple non-sulfur bacterium. Int. J. Syst. Evolution. Microbiol. 50, 985 (2000)



Anschrift

Institut für Mikrobiologie
und Biotechnologie
Angewandte Mikrobiologie
Meckenheimer Allee 168
53115 Bonn
735590
737576
jh.klemme@uni-bonn.de



Institut für Mikrobiologie und Biotechnologie

Forschungsbereich

Forschungsschwerpunkt sind Schwefelbakterien, eine große und sehr heterogene Gruppe von Mikroorganismen, die eine Vielzahl von Standorten darunter heiße Schwefelquellen oder auch submarine Hydrothermalsysteme besiedeln. Schwefelbakterien verwenden Verbindungen wie den toxischen Schwefelwasserstoff oder elementaren Schwefel als Substrate zum Wachstum. Besonders interessieren uns die

phototrophen Schwefelbakterien, die Photosynthese mit Schwefelwasserstoff H_2S statt wie die Pflanzen mit Wasser H_2O als Elektronendonator betreiben. Dabei wird nicht wie von Pflanzen Sauerstoff freigesetzt, diese Art der Photosynthese ist „anoxygen“. Eine sehr auffällige und attraktive Eigenschaft der von uns untersuchten phototrophen Bakterien ist ihre Fähigkeit als Zwischenprodukt des oxidativen Schwefelstoffwechsels größere Mengen Schwefel in Form von Kugeln innerhalb der Zelle abzulagern (siehe Abb.). Ziel unserer Arbeiten ist die Aufklärung der Wege der Schwefeloxidation insbesondere bei phototrophen Schwefelbakterien. Wir wollen alle Enzyme, Strukturproteine und Elektronentransportkomponenten sowie die entsprechenden Gene identifizieren und charakterisieren, die an der Umsetzung von Schwefelverbindungen beteiligt sind. Zur Zeit konzentrieren wir uns vor allem auf die Bildung, die chemische Struktur und den Abbau des in Kugelform gespeicherten Schwefels.

An diesen Prozessen ist eine Vielzahl von hochkomplexen Metalloproteinen beteiligt, die wir im Detail charakterisieren wollen. Wir wollen außerdem klären, an welcher Stelle die gewonnenen Elektronen in den photosynthetischen Elektronentransport einfließen. Als Beispielorganismus dient *Allochromatium vinosum*, da wir für diesen Organismus Methoden zur manipulativen Genetik entwickeln konnten, die die Herstellung und Untersuchung von Mutanten erlauben.

Methoden

Wir verwenden ein breites Spektrum enzymologischer, molekular-genetischer und immunologischer Methoden, fermentieren phototrophe und andere Bakterien, reinigen Proteine (auch unter Sauerstoffausschluß), extrahieren und quantifizieren photosynthetisch aktive Pigmente (Bacteriochlorophyll und Carotinoide), und beziehen UV-Vis Spektroskopie, analytische HPLC- und FPLC-Verfahren sowie Röntgenabsorptionsspektroskopie (XANES) ein.

Wege der Schwefeloxidation

Kooperationen

Beispiele:

Dr. H. Engelhardt, MPI für Biochemie, Martinsried, Elektronenmikroskopie und -tomographie;
Dr. U. Ermler, MPI für Biophysik, Frankfurt: Röntgenstrukturanalyse von Proteinen;

Prof. Dr. J. Hormes, Physikalisches Institut, Uni Bonn: XANES;
Prof. R. Steudel, Institut für Anorganische und Analytische Chemie, TU Berlin: Analytik anorganischer Schwefelverbindungen;

Prof. K. Kovacs, Institute for Biophysics, Biological Research Centre, Szeged, Ungarn: Genetik phototropher Schwefelbakterien;
Prof. R. Timkovich, Department of Chemistry, University of Alabama, Tuscaloosa, Alabama, USA: Synthese von Sirohämamid

Lehre

Blockkurs Bakterienphysiologie: Regulation der Photosynthese bei phototrophen Bakterien, Reinigung von Proteinen (Cytochrome), Enzymologie der Schwefeloxidation, bakterielles Wachstum, Bestimmung von *Bacillus*-Arten, Seminare z.B. „Die Welt der Archaea (Archaeobakterien)“

Mitarbeiter

Doktoranden: Frauke Grimm, Fabian Grein, Ute Selan, Bettina Franz. Diplomanden: Christian Krätzer, Michaela Hauberg.

Publikationen

Dahl, C. & Prange, A. (2006) Bacterial sulfur globules: Occurrence, structure and metabolism. In *Inclusions in Prokaryotes* (J. M. Shively, Hrsg.). Springer Verlag, Heidelberg, DOI: 10.1007/7171_002 .

Dahl, C., Engels, S., Pott-Sperling, A. S., Schulte, A. Sander, J., Lübbe, Y., Deuster, O. & Brune, D. C. (2005) Novel genes of the *dsr* gene cluster and evidence for close interaction of Dsr proteins during sulfur oxidation in the phototrophic sulfur bacterium *Allochromatium vinosum*. *J. Bacteriol.* 187, 1392-1404.

Prange, A., Engelhardt, H., Trüper, H. G. & Dahl, C. (2004). The role of the sulfur globule proteins of *Allochromatium vinosum*: Mutagenesis of the sulfur globule protein genes and expression studies by Real-time RT-PCR. *Arch. Microbiol.* 182, 165-174.



Anschrift

Institut für Mikrobiologie
und Biotechnologie
Meckenheimer Allee 168
53115 Bonn
732119
737576
ChDahl@uni-bonn.de



Institut für Mikrobiologie und Biotechnologie

Forschungsbereich

Die Arbeitsgruppe befasst sich mit der Umsetzung von Braun- und Steinkohlen durch Mikroorganismen und Enzymen zum Zwecke der Veredelung („Green coal“). Da die Vorräte an Kohlen weltweit noch für mehrere Jahrhunderte reichen und die Verknappung an Rohöl vorhersehbar war, sind dringend neue Verfahren einer Kohleveredelung sowohl aus umweltpolitischen als auch aus ökonomischen Gründen

erforderlich. Als Alternative zu rein chemisch-thermischen Verfahren soll dies durch mikrobielle Verflüssigung, Entaschung, Hydrophobierung oder Vergasung der Kohlen erreicht werden. Entgegen früherer Auffassung konnte gezeigt werden, dass beide Kohlearten mikrobiell angegriffen werden: Beim Angriff auf Steinkohle tauchen vorzugsweise bakterielle Tensidbildner auf, bei der vollständigen Verflüssigung von Braunkohle sind meist lignolytische Pilze beteiligt, die die heimische Braunkohle mit einem Arsenal an Angriffsmechanismen umsetzen (Peroxidasen, Laccasen, Chelatoren, Bioalkalien, Esterasen). Die verflüssigte Kohle soll anschließend enzymatisch hydrophobiert werden, um sie ölähnlicher werden zu lassen. Dazu werden Enzyme für Methylierung, Decarboxylierung und Dehydratisierung eingesetzt.

Methoden

Themenbedingt kommen vorzugsweise enzymologisch-biochemische bzw. physiologische und chemisch-analytische Methoden zum Einsatz, außerdem Screening nach neuen biotechnologisch interessanten Stämmen und Fermentereinsatz. Die AG verfügt daher über eigene HPLC-, FPLC-Einrichtungen, IR-Spektrometer, Gas-Chromatographen, Airlift-Fermenter etc.

Kooperationen

Prof. F. Laborda, Madrid; Prof. P. Rose, Südafrika; Prof. M. Hofrichter, Zittau; Prof. M.W. Haenel, MPI für Kohlenforschung; Dr. H. Engelhardt, MPI für Biochemie; Energie-Unternehmen & Bergwerke; Dr. U. Hölker, Bioreact, Troisdorf

Lehre

Seminar Umweltmikrobiologie bzw. Biologie humanrelevanter Mikroorganismen; Mikrobiologie-Anteil an „Biologie für Mediziner“; Seminar für Diplomanden und Doktoranden: „Mikrobielle Abbaumechanismen persistenter Substanzen“

Kohle-Biotechnologie

Mitarbeiter

Die Arbeitsgruppe finanziert sich fast ausschließlich aus Drittmitteln. Daher schwankt die Gruppengröße zwischen 2 und 8 Mitarbeitern.

Publikationen

Fakoussa, R.M.; Hofrichter, M.; (1999) Biotechnology and microbiology of coal degradation. Appl Microbiol

Biotechnol 52: 25-40

Hofrichter, M.; Fakoussa, R.M.; (2001) Microbial

Degradation and Modification of coal. In: Biopolymers, Vol 1, Steinbüchel, A. (Editor); Wiley-VCH-Verlag, Weinheim; pp 393-430

Fakoussa, R.M.; (1992) Mikroorganismen erschliessen

Kohle-Ressourcen. Bioengineering 4:21-28

Fakoussa, R.M.; Lammerich, H.P.; Götz, G.K.E. (1999) Behandlung von Braunkohlebestandteilen zum Zwecke der Veredelung, Deutsche Patentanmeldung; 24.9.99, Nr.19945975.4

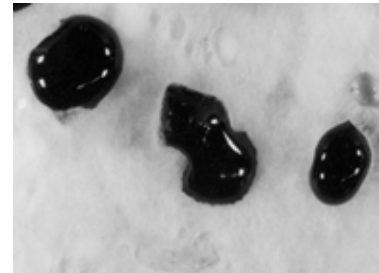
Rudat, J.; Lammerich, HP.;

Fakoussa, R.M. (2002) Enzymatic decarboxylation of polycarboxylated benzoic acids: Isolation of bacterial strains and characterization of partially purified enzymes for the increasing of the hydrophobicity of coal derived humic acids. 17th meeting of VAAM, Abstract Band, PD 023

Fakoussa, R.M.; Frost, P.J.; (1999) In vivo-decolourization of coal-derived humic acids by laccase-excreting fungus *Trametes versicolor*. Appl Microbiol Biotechnol 52:60-65

Willmann, G.; Fakoussa, R.M., (1997a) Extracellular oxidative enzymes of coal-attacking fungi, Fuel Proc Technol 52:27-41

Willmann, G.; Fakoussa, R.M.; (1997b) Biological bleaching of watersoluble coal macromolecules by a basidiomycete strain. Appl Microbiol Biotechnol 47:95-101



Anschrift

Institut für Mikrobiologie
und Biotechnologie
AG „Kohle-Biotechnologie“
Meckenheimer Allee 168
53115 Bonn
73-7716
73-7576
ifmb@uni-bonn.de



Institut für Mikrobiologie und Biotechnologie

Forschungsbereich

Die Wechselwirkungen niedermolekularer Substanzen mit Nukleinsäuren und deren Rolle in der Stressantwort stehen im Mittelpunkt unserer interdisziplinären Forschungsaktivitäten.

Kompatible Solute sind niedermolekulare organische Schutzstoffe aus unterschiedlichen Substanzklassen (Zucker, Polyole, Aminosäuren und deren Derivate, ...). Sie werden von

Mikroorganismen zur Erhöhung ihrer Toleranz gegen verschiedenste Arten von Umweltstress synthetisiert oder akkumuliert. Neben dem Schutz ganzer Zellen vor Austrocknung oder hohen Salzgehalten in der Umgebung (osmotischer Stress) aber auch vor Hitze und Kälteeinwirkungen wird eine Stabilisierung von Biomolekülen durch kompatible Solute beobachtet. Dabei haben diese nach bisheriger Einschätzung auch in hohen Konzentrationen keinen Einfluss auf den Metabolismus, sie sind *kompatibel* mit ihm.

Während Wechselwirkungen kompatibler Solute mit Proteinen mittlerweile recht gut erforscht sind und verschiedene Modelle zu molekularen Mechanismen der Stabilisierung aufgestellt wurden, sind Wechselwirkungen mit Nukleinsäuren oder Biomolekül-Komplexen zwar bekannt aber noch wenig charakterisiert.

Uns interessieren im Rahmen unserer Forschung zum einen grundlegende physikalische Daten wie zum Beispiel der

Einfluss kompatibler Solute und anorganischer Ionen auf den Schmelzpunkt von DNA oder die Löslichkeit einzelner Bausteine der Nukleinsäuren. Zum anderen möchten wir die physiologische Rolle von kompatiblen Soluten bei der Regulation der Stressantwort aufklären. Die Forschung der letzten Jahre zeigt auf, dass kleine organische Moleküle bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt, nämlich auf DNA- und RNA-Ebene (Promotoren oder Riboswitch-Elemente) an der Regulation beteiligt sein können. Letztendlich bildet eine Verknüpfung der Daten aus beiden Richtungen die Basis zum Verständnis der molekularen Grundlagen der Wechselwirkungen.

Kompatible Solute

Methoden

Mikrobenphysiologie, Molekularbiologie, Nukleinsäurebiochemie, Spektroskopie (UV/Vis-, IR), Kalorimetrie, HPLC-Analytik, NMR (In Kooperation mit der Universität Siegen)

Kooperationen

Dr.T. Paululat, Uni Siegen (NMR)

Lehre

Blockkurs „Molekulare Mikrobiologie“

Seminar „Mikrobielle Anpassung“

Seminar „Plasmide ...“

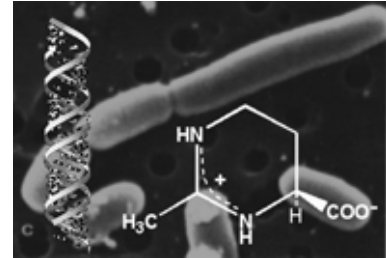
Mitarbeiter

Birgit Amendt (Technische Assistentin)

Publikationen

Kurz M, Brünig A, Galinski EA (eingereicht) NhaD type sodium/proton-antiporter of *Halomonas elongata*: an example for adaptation to marine habitats. Saline Systems

Steinhoff HJ, Pfeiffer M, Rink T, Burlon O, Kurz M, Riesle J, Heuberger E, Gerwert K, Oesterhelt D (1999) Azide reduces the hydrophobic barrier of the bacteriorhodopsin proton channel. Biophys J, Vol.76, pp.2702-2710



Anschrift

Institut für Mikrobiologie
und Biotechnologie
Mikrobenphysiologie
Meckenheimer Allee 168
53115 Bonn
733799
737576
mkurz@uni-bonn.de
www.uni-bonn.de/~mkurz

Zoologisches Forschungs-
museum Alexander Koenig

Zoo-

Fo
logisches
Forschungs-
museum
Alexander
Koenig

Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig

Das *Zoologische Forschungsmuseum Alexander Koenig (ZFMK)* ist ein *Leibniz-Institut für terrestrische Biodiversitätsforschung*. Es ist kein Institut der Universität Bonn, arbeitet aber sehr eng mit der Fachgruppe Biologie zusammen. Als Forschungsmuseum hat es eine Wissenschaftlergruppe (14 fest angestellt, über 40 mit Zeitverträgen), deren Aufgabe die taxon-basierte Biodiversitätsforschung ist, zugleich große Sammlungen für die Wissenschaft und Ausstellungen für die Öffentlichkeit. Als *Leibniz-Institut* gehört das ZFMK einem Exzellenznetzwerk außeruniversitärer Forschungseinrichtungen an. Es ist das einzige Institut dieser Art im Westen Deutschlands und daher nächster Anlaufpunkt für viele Wissenschaftler und für Publikum aus Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz. Auf Grund seines spezifischen Profils ist es Informationszentrum und Forschungspartner für Biologen weltweit.

Kernaufgabe des Instituts ist die Inventarisierung der Tiere auf den

Kontinenten, mit einem Schwerpunkt in den Tropen, die Erforschung von Lebensweisen, von Evolutionsprozessen, und der Phylogenie. Die Sammlungen dienen als „Bibliotheken der Artenvielfalt“, als Dokumente des historischen Zustandes von Ökosystemen (z.B. Vögel aus Regenwälder, die nicht mehr existieren), als Referenzsammlung, in der man nachsehen kann, wie Tiere einer bestimmten Art aussehen, was wichtig ist, um neu entdeckte Formen sicher einordnen zu können. Damit sind am ZFMK die folgenden Fachrichtungen vertreten: Taxonomie, Systematik, Phylogenetik, Biogeographie, vergleichende Morphologie, Ökologie, Molekulargenetik. Die Morphologie (einschließlich Anatomie) ermöglicht Analysen von Anpassungen an Lebensweisen, von Evolutionsprozessen, aber auch die schnelle Unterscheidung von Arten, wenn Merkmale gut sichtbar sind. Die genetische Analyse ermöglicht das Studium von Prozessen, die zur Artbildung führen, Verwandtschaftsstudien, aber auch die

Unterscheidung von Arten, die optisch gleich aussehen. Ebenso können Gesänge und Rufe von Fledermäusen, Vögeln und Heuschrecken untersucht werden. Passend zu diesen Forschungsaufgaben verfügt das ZFMK über Labore für Elektronenmikroskopie, Histologie, Molekulargenetik und Bioakustik. Schwerpunkte in der Tierwelt sind Arthropoden (Spinnen, Myriapoden, Insekten, Krebse) und Wirbeltiere, wobei es Projekte auf allen Kontinenten gibt. Gelegentlich wird auch marinn geforscht (Biodiversität in der Tiefsee und in der Antarktis).

In der Lehre werden die Studierenden an die organismische Zoologie herangeführt. Dazu gehören Kenntnisse der Formenvielfalt, die im Grundstudium vermittelt werden, und speziellere Kenntnisse für Fortgeschrittene über moderne Methoden in Freiland und Labor. Viele Studienprojekte münden in Diplom- bzw. Masterarbeiten und in Dissertationsthemen.

Weitere Informationen unter: www.museumkoenig.uni-bonn.de



**Zoologisches
Forschungsmuseum
Alexander Koenig (ZFMK)**

Forschungsbereich

Erfassung der Artenvielfalt und Evolution der Tiere, zur Zeit mit den Schwerpunkten Krebse der Antarktis und der Tiefsee, flugunfähige Heuschrecken in Ostafrika, tropische Myriapoden. Die Artenvielfalt unseres Planeten ist bisher nur zu geringen Teilen bekannt, besonders in wenig zugänglichen Lebensräumen. Wir erforschen geografische

Unterschiede in der Verbreitung der Tiere und deren historische und ökologischen Ursachen, aber auch die Lebensweisen der Tiere. Neu entdeckte Tiere werden mit modernsten Techniken beschrieben und gemäß ihrer Verwandtschaft klassifiziert. Expeditionen gehören zu den regelmäßigen Aktivitäten der Wissenschaftler am ZFMK.

Phylogenetische Forschung umfasst die Rekonstruktion der Stammesgeschichte und der Entstehung von Arten auf der Grundlage von Vergleichen der Struktur der Organe und der genetischen Ähnlichkeit. Für molekularphylogenetische Analysen werden ausgewählte Gene sequenziert und mit Techniken der Bioinformatik ausgewertet. Parallel wird die Evolution der Funktion von Organen untersucht. Zu den Schwerpunkten gehört die Untersuchung der stammesgeschichtlichen Herkunft der Insekten und die Evolution der Krebse.

Methoden

Beobachtung und Fang von Tieren in tropischen Landschaften und von Forschungsschiffen aus oder mit Tauchtechniken im Meer. Anatomische Analysen mittels Histologie und Elektronenmikroskopie, Methoden der Taxonomie auf der Grundlagen der Systematisierung, Sequenzanalysen von DNA und cDNA unter Einsatz automatisierter Verfahren, EST Sequenzierung, phylogenetische Rekonstruktion mit diversen mathematischen Methoden, Analyse mariner Lebensgemeinschaften mit statistischen Verfahren.

Artenvielfalt und Evolution der Tiere

Kooperationen

Netzwerk von Tiefseeforschern, zusammengefasst in den Projekten CeDAMar und DIVA. Netzwerk von Phylogenetikern, zusammengefasst im Schwerpunktprogramm der DFG „Deep Metazoan Phylogeny“. Netzwerk von Tropenforschern, zusammengefasst im Programm BIOTA des BMBF. Netzwerk von deutschsprachigen Systematikern, organisiert in der Gesellschaft für Biologische Systematik.

Lehre

Vorlesungen, Seminare und Praktika zu Bauplänen und Evolution der Tiere, zu Methoden der Phylogenetik und zur Ökologie mariner Tiere.

Mitarbeiter

14 Wissenschaftler des ZFMK sowie zahlreiche Diplomanden und Doktoranden (siehe <http://www.museumkoenig.uni-bonn.de/mit/dnavmit.htm>)

Publikationen

Wägele, J.W. (2005): Foundations of Phylogenetic Systematics. Verlag Dr. F. Pfeil, 365 Seiten.
Raupach, M., Held, C., Wägele, J.W. (2004): Multiple colonization of the deep sea by the Asellota (Crustacea: Peracarida: Isopoda). Deep-Sea Res. II 51: 1787-1795.
Fanenbruck, M., Harzsch, S., Wägele, J.W. (2004): The brain of the Remipedia (Crustacea) and an alternative hypothesis on their phylogenetic relationships. P.N.A.S. 101: 3868-3873.
Wägele, J.W. (2004): Hennig's Phylogenetic Systematics brought up to date. D.M. Williams, P.L. Forey (eds), Milestones in Systematics, CRC Press: 101-125.



Anschrift

Zoologisches
Forschungsmuseum
Alexander Koenig
Adenauerallee 160
53113 Bonn
9122 200
w.waegle.zfmk@uni-bonn.de

Prof. Dr. Wolfgang Böhme



**Zoologisches
Forschungsmuseum
Alexander Koenig (ZFMK)**

Forschungsbereich

Die Arbeitsgruppe Herpetologie des Instituts sieht es als primäre Aufgabe an, sammlungsbezogene Biodiversitätsforschung zu betreiben. Das heißt, sie orientiert sich zunächst an der Auswertung der stetig wachsenden, derzeit bereits über 83.000 Individuen umfassenden herpetologischen Schwerpunktsammlung des

ZFMK, im Rahmen eines internationalen Verbundes gleichartiger Forschungsmuseen. Sie befasst sich dabei

1. mit Fragen der Taxonomie und Speziation diverser Amphibien- und Reptiliengruppen, wobei versucht wird, einen Betrag zur ersten wissenschaftlichen Erfassung der zahlreichen noch unbekannt, unbeschriebenen Taxa zu leisten (derzeitige Entdeckungsrate weltweit nur bei Reptilien ca. 100 pro Jahr!). Geographisch liegt hier ein Schwerpunkt auf dem tropischen Afrika (inklusive Madagaskar), doch in Südamerika (Bolivien) und Südostasien (Vietnam, Indonesien) gibt es signifikante Aktivitäten der Arbeitsgruppe. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf den lacertiden Eidechsen der Westpaläarktis und Afrotropis.
2. mit der Phylogenie und Zoogeographie ausgewählter herpetologischer Taxa. Dabei lässt sie auch die Vorläufer-Faunen nicht aus, schließt also auch tertiärpaläontologische Aspekte ein.

Schwerpunktgruppen phylogenetischer Analysen sind vor allem einige Echengruppen (Chamäleons, Warane), aber auch Riesenschlangen und Krokodile, also CITES-relevante Reptilien, so dass die Ergebnisse auch für den internationalen Artenschutz belangreich sind.

3. spielt auch die Ökologie der Amphibien und Reptilien eine wichtige Rolle, wobei es hier neben tropischen Gruppen auch um einheimische Arten geht (Populationsbiologie und -genetik), wodurch ein unmittelbarer Bezug zur Naturschutzforschung entsteht.

Methoden

Wie für ein in seinen Abteilungen und Sektionen nach Tiergruppen strukturiertes Forschungsinstitut wie das ZFMK typisch und notwendig, kommt eine Vielzahl von Methoden für ein und dieselbe systematische oder phylogenetische Fragestellung zur Anwendung. Verwandtschafts-Hypothesen werden sowohl durch strukturelle (wie morphologische, vergleichend-anatomische, ultrastrukturelle etc.) als auch durch

ethologische oder molekular-genetische Datensätze getestet. Im ökologischen Bereich kommt das Spektrum ökologischer Erfassungs- und Auswertungsmethoden (inklusive Populationsgenetik) hinzu.

Kooperationen

Zusammenarbeit über die Diversität afrotropischer Amphibien und Reptilien besteht mit den Professoren U. Joger und M. Vences (TU Braunschweig), mit Dr. H.-W. Herrmann (University of Arizona, Tucson/USA), mit Dr. M.-O. Rödel, Universität Würzburg) und - für das BMBF-geförderte Projekt „BIOTA-Ost“ - mit Dr. J. Köhler, Hessisches Landesmuseum, Darmstadt; über Phylogenien ausgewählter Reptilientaxa mit PD Dr. B. Misof (ZFMK) und Dr. A. Schmitz (Muséum d'Histoire Naturelle, Genève/Schweiz); über Populationsgenetik mit Dr. A. Tarknishvili (Tbilisi/ Georgien). Formale Kooperationsverträge bestehen mit der Universität Antananarivo/ Madagaskar und mit dem Museo de Historia Natural „Noel Kempff-Mercado“ in Santa Cruz de la Sierra/ Bolivien.

Lehre

Neben Beteiligung an Veranstaltungen fürs Grundstudium (Biodiversitätskurs, Exkursionen für Anfänger) wird regelmäßig ein Blockkurs (Ökologie und Zoogeographie des pannonischen Raumes) mit Exkursion angeboten. Daneben werden im Wechsel weitere Blockkurse und Seminare sowie eine herpetologische Spezialvorlesung gehalten.

Mitarbeiter

Doktoranden: Dirk Embert, André Koch, Thomas Kölpin (Hamburg), Patrick Krause, Steffen Reichle (Santa Cruz), Philipp Wagner. Diplomanden: Daniela Dowideit, Harry Goltz, Stefan Ebenhöf, Julia Schwarzer. Techn. Ass.: Ursula Bott, Wolfgang Bischoff (mit Beteiligung an der Forschung: lacertide Eidechsen).

Publikationen

Bauer, A.M. & Böhme, W. (2005): An early Eocene gecko from Baltic amber and its implications for the evolution of gecko adhesion. *J. Zool. Lond.* 265: 1-6.

Rödel, M.-O., Schmitz, A., Pauwels, O.S.G. & Böhme, W. (2004): Revision of the genus *Werneria* Poche, 1903, including the description of two new species from Cameroon and Gabon (Amphibia: Anura: Bufonidae). - *Zootaxa* 720: 1-28. Schmitz, A., Mausfeld, P., Hekkala, E., Shine, T., Nickel, H., Amato, G. & Böhme, W. (2003): Molecular evidence for species-level divergence in African Nile Crocodiles *Crocodylus niloticus* (Laurenti, 1768). *Palevol.* 2: 703-712. Böhme, W. (2003): Checklist of the living monitor lizards of the world (family Varanidae). *Zool. Verhandelingen* 341: 1-43.

Anschrift

Zoologisches
Forschungsmuseum
Alexander Koenig
Adenauerallee 160
53113 Bonn
9122 205
w.boehme.zfmk@uni-bonn.de



**Zoologisches
Forschungsmuseum
Alexander Koenig (ZFMK)**

Forschungsbereich

*Phylogenetische Systematik,
Evolutionbiologie, Käfer,
Wissenschaftsgeschichte.*

Derzeit laufen die folgenden
Forschungsprojekte

- Morphologie und
Phylogenetisches System der
Criocerinae, Sagrinae,
Donaciinae, Cassidinae und
Hispinae (Coleoptera:
Chrysomelidae) und der
Bruchidae (Coleoptera).

- Taxonomie der Criocerinae,
Sagrinae und Donaciinae.
- Faunistik der Blatt- und
Samenkäfer Mitteleuropas.
- Biographie von Willi Hennig und
die Geschichte der
Phylogenetischen Systematik.
- Funktionelle Morphologie der
Spermaübertragung bei Bock-,
Samen- und Blattkäfern
(Coleoptera: Chrysomeloidea:
Cerambycidae, Bruchidae,
Chrysomelidae). Die z.T. sehr
komplexen sklerotisierten
Strukturen der männlichen
Genitalien von Käfern sind in
verschiedenen Gruppen
verschieden ausgebildet. Die
weiblichen Genitalien weisen
weniger sklerotisierte Anteile auf
und sind für viele Arten gar nicht
beschrieben. Nun soll - erstmals
- durch vergleichend
morphologische Untersuchungen
sowie durch Lebendbeobachtung
die funktionelle Rolle aller Teile
der Kopulationsorgane in Arten
der Überfamilie Chrysomeloidea
erschlossen werden.
Hypothesen zum Schlüssel-
Schloß-Prinzip, zur taktilen
Stimulation der Weibchen durch
die Männchen, zur

mechanischen Kopplung der
Paarungspartner und zur
kryptischen Weibchenwahl sollen
geprüft werden.

Die gewonnenen Daten werden
auch für phylogenetische
Analysen verwendet. Evolutive
Szenarien sollen entwickelt
werden, um Erklärungen für die
Entwicklung oder Reduktion
bestimmter Genitalstrukturen zu
liefern. Außerdem soll zum
besseren Verständnis der
Evolution unter sexueller
Selektion („female choice“ und
„male-male competition“) die
Spermaübertragung untersucht
werden.

Methoden

Rasterelektronenmikroskopische
und histologische Untersuchun-
gen, Freilandbeobachtungen zum
Paarungsverhalten, in-copula-
Fixierung, Handschriften-Entziffe-
rung, Auswertung historischer
Dokumente, Einsatz von Daten-
bank- und Kartenerstellungs-
Software einschließlich Program-
mierung.

Kooperationen

Zusammenarbeiten bestehen mit
William G. Eberhard (Costa Rica),

Phylogenetische Systematik und Evolutionsbiologie

Donald M. Windsor und Fredric V. Vencl (Panama), Bernhard Huber (ZFMK Bonn) und 14 Mitgliedern des Arbeitskreises Chrysomeliden-Faunistik aus fünf Ländern.

Lehre

Beteiligung an Grundstudiumskurs „Biodiversität der Tiere“, Hauptstudiums-Blockkurse „Vergleichende Morphologie der Arthropoden“, „Zoologische Systematik und Phylogenetik“, Laborblöcke, Seminare.

Mitarbeiter

Karin Ulmen (TA), Ruth Newzella (ehrenamtlich), Susanne Düngelhoef (Doktorandin), Lasse Hubweber (Doktorand)

Publikationen

Schmitt, M. (1994) The position of Megalopodinae and Zeugophorinae in a phylogenetic system of the Chrysomeloidea (Coleoptera). Pp. 38-44 in: Furth, D.G. (ed.) Proceedings of the Third International Symposium on the Chrysomelidae, Beijing 1992. Backhuys Publishers, Leiden.
Schmitt, M. (1996) The phylogenetic system of the Chrysomelidae - history of ideas

and present state of knowledge. Pp. 57-96 in: Jolivet, P.H.A. & Cox, M.I. (eds.) Chrysomelidae Biology vol. 1: The Classification, Phylogeny and Genetics. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
Schmitt, M. (2001) Willi Hennig. Pp. 316-343, 541-546 in Jahn, I. & Schmitt, M. (eds.) Darwin & Co. vol. 2, C.H. Beck, München.
Schmitt, M. (2003) Willi Hennig and the rise of cladistics. Pp. 369-379 in Legakis, A.; Sfenthourakis, S; Polymeni, R. & Thessalou-Legaki, M. (eds.) The New Panorama of Animal Evolution. Proceedings of the 18th International Congress of Zoology, Athens 2000. Pensoft Publ., Sofia - Moskau.
Jolivet, P.H., Santiago-Blay, J.A. & Schmitt, M. (eds.) (2004) New Contributions to the Biology of Chrysomelidae. XVI+804 pp., SPB Academic Publishing, The Hague.



Anschrift

Zoologisches
Forschungsmuseum
Alexander Koenig
Adenauerallee 160
53113 Bonn
m.schmitt@uni-bonn.de



Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig (ZFMK)

Forschungsbereich

Biogeographie neotropischer Vogeltaxa: Die rezenten Verbreitungsmuster neotropischer Vogeltaxa werden in vielen Fällen als Ergebnis allopatrischer Speziation interpretiert. Parapatrische und sympatrische Differenzierungen hatten vermutlich keine oder nur geringe Auswirkungen. Die Untersuchungen in meiner Arbeitsgruppe basieren auf

Balgmaterial aus wissenschaftlichen Sammlungen. Diese Datenträger werden entsprechend ihrer Fundortangaben exakt kartiert und aufgrund der Morphologie nach phylogenetischen Gesichtspunkten (Apomorphien) analysiert. So können kontinuierliche bzw. diskontinuierliche geographische Merkmalsausprägungen sowie genaue Arealgrenzen festgestellt werden. Verbreitungsmuster und morphologische Informationen der Taxa in Verbindung mit orographischen, klimatischen und vegetationskundlichen Informationen sind Voraussetzungen für die Analyse von Endemismus- und Radiationszentren. Weiterhin kann mit Hilfe verschiedener biogeographischer Untersuchungsmethoden (z.B. Pool-Analyse) die Rekonstruktion von Ausbreitungsrichtungen einschließlich von sekundären Radiationen (Diskongruenz/ Kongruenz) von Arealen (Allo-, Para-, Sympatrie) festgestellt werden.

Tropenökologie: Interaktionen zwischen neotropischen Vogelblumen und Blumenvögeln. In meiner Arbeitsgruppe wird der Einfluss von Blumenvögeln (Kolibris) auf Anthesenzeiten und morphologische Strukturen bei Angiospermen untersucht. Neben den stoffwechsellenergetischen Voraussetzungen seitens der Bestäuber analysieren wir mit multivariaten statistischen Methoden so verschiedene pflanzliche Variablen wie florale Fortpflanzungssysteme, Blütenanzahl, Grad der Iteroparität, pflanzliche Wuchsform, Anzahl der Samenanlagen pro Fruchtknoten, Anzahl der produzierten Pollenkörner.

Methoden

Klassische Methoden der Biogeographie verbunden mit modernen Computerprogrammen (z.B. ArcView), multivariate statistische Analysen, Reflexionspektrophotometrie zur quantitativen Beurteilung von Gefiederfarben (Vogelbälge). Tropenökologie: Standardmethoden der Blütenökologie, Refraktometrie, HPLC.

Kooperationen

Academy of Sciences, Philadelphia (Dr. Joseph), Smithsonian Institution, Washington (Dr. Rappole), Universität Federal do Minas Gerais, Brasilien (Prof. Vasconcelos), Universität Rio Claro, Brasilien (Prof. Willis, Dr. Oniki), Dr. Olaf Jahn, Ecuador, Dr. Alberto Yanowski, Paraguay.

Lehre

Beteiligung (ab 2005) am Grundstudium (Biodiversität II). Im Hauptstudium werden regelmäßig Seminare zur Ornithologie und Tropenökologie, ein Blockpraktikum (Methoden der Biodiversitätserfassung) sowie verschiedene Spezial-Vorlesungen angeboten.

Mitarbeiter

Dr. Andre Weller, Dr. Angela Schmitz-Ornés, Doktoranden: Georg Pohland, Peter Mullen.

Publikationen

Schuchmann, K.-L. (1999) Family Trochilidae (Humminbirds). Handbook of the Birds of the World, Vol. 5, Pp. 468-680
Schuchmann, K.-L., Weller, A.-A. & Heinen, I. (2001) Systematics and biogeography of the Andean

genus *Eriocnemis* (Aves: Trochilidae). J. Ornithol. 142: 433-481

Schuchmann, K.-L., Weller, A.-A. & Wulfmeyer, E. (2003) Biogeography and taxonomy of *Lafresnaya* (Trochilidae), with a new subspecies from Colombia. Orn. Neotrop. 14: 157-171
Rappole, J. H. & Schuchmann, K.-L. (2003) The ecology and evolution of hummingbird movements: A review. Avian Migration, pp. 39-52, Springer, Heidelberg.

Weller A.-A. & Schuchmann, K.-L. (2004) Biogeographic and taxonomic revision of the trainbearers *Lesbia* (Trochilidae), with the description of two new subspecies. Orn. Anz. 43: 115-136



Anschrift

Zoologisches
Forschungsmuseum
Alexander Koenig
Ornithologie
AG Biologie und Phylogenie
tropischer Vögel
Adenauerallee 160
53113 Bonn
91 22 238
kl.schuchmann.zfmk@uni-
bonn.de