
ZOOLOGIE 2012

Mitteilungen

Herausgegeben von
Rudolf Alexander Steinbrecht

der Deutschen Zoologischen Gesellschaft



Biohistoricum im Zoologischen Museum
Alexander Koenig · Bonn
Basiliken-Pressen · Rangsdorf

ZOOLOGIE 2012

**Mitteilungen
der Deutschen Zoologischen Gesellschaft**

Herausgegeben von Rudolf Alexander Steinbrecht

104. Jahresversammlung
Saarbrücken 9.-12. September 2011

Basilisken-Pressé Rangsdorf
2012

Umschlagbild

Die Eiflecken der Haplochrominen. Diese Abbildung zeigt ein *Haplochromis* Männchen mit den charakteristischen Eiflecken auf der Analflosse. Über deren Funktion beim Laichvorgang berichtet Walter Salzburger in seinem Vortrag zur adaptiven Radiation der Buntbarsche. Foto Erwin Schraml.

Die Mitteilungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft
erscheinen einmal jährlich.

Einzelhefte sind bei der Geschäftsstelle (Corneliusstr. 12, 80469 München),
zum Preis von 7,00 € erhältlich.

Gesamtherstellung

Danuvia Druckhaus Neuburg GmbH, Nördliche Grünauer Str. 53
86633 Neuburg an der Donau

Copyright 2012 by Basiliken-Press
im Verlag Natur & Text in Brandenburg GmbH · Rangsdorf
Printed in Bundesrepublik Deutschland
ISSN 0070-4342

Inhalt

Hermann Wagner	5	Grußwort des Präsidenten der Deutschen Zoologischen Gesellschaft
Dieter Waloßek	7	Laudatio: Horst-Wiehe-Preis an Joachim T. Haug
Joachim T. Haug	11	Die Ontogenese bei Arthropoden: Fossilbericht und Nutzen für phylogenetische Analysen
Constance Scharff	23	Laudatio: Walther-Arndt-Preis an Walter Salzburger
Walter Salzburger	27	Evolution in Darwins Traumseen: Die adaptive Radiation der Buntbarsche in Ostafrika
	35	Werner-Rathmayer-Preis der Deutschen Zoologischen Gesellschaft
Scott Wilkins	39	My RISE scholarship at Frankfurt University
Susanne Dobler	43	Anhaltender Aufschwung für die Biodiversitätsforschung in Deutschland
Albert Melber	47	Nachruf auf Gerhard H. Schmidt 20.2.1928 – 17.1.2009
Jürgen H. Jungbluth	51	Nachruf auf Herbert Ant 30.12.1933-5.4.2010
Torsten Fregin und Lothar Renwrantz	55	Nachruf auf Konrad Wiese 22.2.1943-22.4.2010
Bernhard Ronacher	59	Nachruf auf Norbert Elsner 11.10.1940-16.6.2011
Hans-Ulrich Schnitzler und Annette Denzinger	65	Nachruf auf Elisabeth Kalko 10.4.1962-26.9.2011

Hans-Wolfgang Helb 69 Nachruf auf Günter Preuß
28.09.1924-17.12.2011

Annette Denzinger 73 Nachruf auf Björn Martin Siemens
und Hans-Ulrich Schnitzler 25.5.1972-23.5.2012

Grußwort des Präsidenten der Deutschen Zoologischen Gesellschaft

Hermann Wagner

Liebe Mitglieder!

Zoologie steht im Mittelpunkt vieler gesellschaftsrelevanter Themen. Ich denke da nur an Biodiversität, Gentechnik, Gesundheit, Naturschutz oder Tierversuche. Die Deutsche Zoologische Gesellschaft (DZG) als Interessensvertreterin der deutschen Zoologie engagiert sich in diesen Feldern und beteiligt sich an der öffentlichen Diskussion. Obwohl unsere Stimme gehört wird, sind wir alleine zu klein, um den nötigen Einfluss auf Politiker und die Öffentlichkeit auszuüben. Deshalb haben wir uns, angestoßen durch unseren früheren Präsidenten Diethard Tautz, der Initiative des Verbandes Deutscher Biologen (VBio) angeschlossen, dass die biologische Interessenvertretung stärker gebündelt werden soll. Der VBio wird in Zukunft bei den Erstsemestern auch im Namen der Fachgesellschaften werben. Das ist gut und ich bin gespannt, wie viele neue Mitglieder wir darüber bekommen werden.

Dieses Jahr stand im Zeichen der Exzellenzinitiative von Bund und Ländern. Die Gewinner sind seit 15.6.2012 bekannt. Ich beglückwünsche alle, die viel Geld für die Neuorganisation ihrer Strukturen und der Forschung aus diesen Töpfen bekommen haben. Ich freue mich auch, dass in der zweiten Runde eine breitere Streuung der Gelder erfolgt ist als in der ersten Runde und dass die Lebenswissenschaften wieder stark gefördert werden. Wir werden dieses

und nächstes Jahr die Gelegenheit haben, während der Jahrestagungen die Entwicklung an den Exzellenzuniversitäten in Konstanz und an der LMU München zu sehen. Ich bin sehr gespannt darauf, was uns dort geboten werden wird. Allerdings sollten diejenigen, die nicht gefördert werden, nicht den Kopf in den Sand stecken. Die Verteilung der Gelder hat immer auch einen politischen Aspekt. Außerdem bin ich der Meinung, dass eine Universität hauptsächlich von der Kreativität einzelner Köpfe lebt und nicht von der organisierten Aktion vieler. Deshalb kann jede und jeder an ihrem oder seinem Platz exzellente Leistungen vollbringen. Ich freue mich, dass die DFG dies erkannt hat und das Normalverfahren aufgewertet hat, in dem sie z.B. zu ihrem 60jährigen Bestehen eine Ausstellung zusammengestellt hat, die allein auf Einzelförderungsprojekten basiert. Ich fordere alle noch einmal auf, viele Anträge bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft einzureichen.

Dieses Jahr stand auch im Zeichen der Neubesetzung der Fachkollegien der DFG. Die Wahlen haben für die DZG ein sehr gutes Ergebnis gebracht und gezeigt, dass die Zoologie auf vielen Feldern präsent ist. Natürlich steht im Mittelpunkt das Fachkollegium 203, in das wieder herausragende Zoologinnen und Zoologen gewählt wurden. Die DZG ist aber auch im neurobiologischen Fachkollegium (206) und erstmals

im Fachkollegium Atmosphären- und Meeresforschung (313) vertreten. Über den Sitz in letzterem Fachkollegium freue ich mich besonders. Die gewählten Kolleginnen und Kollegen können nun die Richtung und die Geschicke der zoologischen Förderung innerhalb der DFG weitgehend bestimmen. Ich wünsche Ihnen dafür eine glückliche Hand.

Eben komme ich von einem Besuch des Inter-Research Science Center in Oldendorf (Luhe) zurück, das unserem Mitglied und Förderer Otto Kinne gehört. Otto Kinne hat hier in vielerlei Hinsicht Bemerkenswertes geleistet. Zum einen hat er ein sehr erfolgreiches Verlagswesen mit vielen sehr hochrangigen Zeitschriften aufgebaut. Zum anderen hat er sich ein kleines ökologisches Refugium geschaffen, in dem er aktiv Natur- und Artenschutz betreibt. Zum dritten fördert er durch Sponsoring die Wissenschaft. Seine Förderung des Wissenschaftspreises der DZG ist für uns ein Glücksfall, weil sie den Preis langfristig sichert. Ich bin sehr freundlich empfangen worden und hatte äußerst angenehme Gespräche in entspannter Atmosphäre.

Eben hatte ich schon den Wissenschaftspreis der DZG erwähnt. Nachdem wir letztes Jahr hervorragende Preisträger für Walter-Arndt-Preis und den Horst-Wiehe-Preis ehren konnten, freue ich mich, Ihnen mitteilen zu können, dass wir dieses Jahr mit Horst Bleckmann einen exzellenten Preisträger für den Wissenschaftspreis mit der Karl-Ritter-von-Frisch-Medaille auszeichnen können. Ich danke hiermit der Jury, die es nicht leicht hatte, aus neun Vorschlägen, die alle sehr hohes Niveau hat-

ten, den Preisträger auszuwählen. Ich möchte mich hier auch bei den Mitgliedern bedanken, die diese Vorschläge eingereicht haben. Die hohe Zahl der Vorschläge zeigt meines Erachtens eindrucksvoll das Potenzial, das in der Zoologie steckt, und widerlegt die Skepsis, die nach der letzten Runde aufgekommen war, als die Anzahl der Vorschläge zu niedrig für eine Preisverleihung war.

Unser gesellschaftspolitisches Engagement ist weiterhin gefragt. Nachdem im letzten Jahr die Frage nach der Einführung der Verbandsklage im Tierschutz in vielen Bundesländern auf der Tagesordnung stand, steht uns jetzt die Novellierung des Tierschutzgesetzes bevor. Die ersten Entwürfe aus dem zuständigen Ministerium lassen vermuten, dass es (unnötig) schwieriger werden wird, in der Ausbildung und in der Forschung Experimente mit Tieren durchzuführen. Die Versuche in der Ausbildung sollen nun auch genehmigungspflichtig werden, was zu einer großen Bürokratisierung führen wird. Wir müssen auch darum kämpfen, dass ein zoologisches Examen auch weiterhin ohne Ausnahmegenehmigung zu einer Erlaubnis der Durchführung von Tierversuchen berechtigt. Allerdings müssen wir uns von unserer Seite darauf einlassen, die entsprechenden Kurse in die Ausbildung einzubauen, z.B. einen FELASA B Kurs.

Mit diesem Grußwort wollte ich einige Gedanken mit Ihnen, den Mitgliedern der DZG, teilen. Ich freue mich auf eine Rückkoppelung, z. B. auf der kommenden Jahrestagung in Konstanz, bei der ich sicher viele von Ihnen werde begrüßen können.

Prof. Dr. Hermann Wagner, Institut für Biologie II der RWTH
Kopernikusstr. 16, D-52056 Aachen

Laudatio: Horst-Wiehe-Preis an Joachim T. Haug

Dieter Walobek

Verehrte Damen und Herren,
Sie können sicher meine große Freude nachvollziehen, als ich erfuhr, dass mein ehemaliger Doktorand Joachim Haug von der Jury des Horst-Wiehe-Preises der DZG für diesen ehrenhaften Preis ausgewählt wurde und ich für ihn hier eine Laudatio halten darf.

Tatsächlich fällt es mir sehr leicht, die Forschungsleistung von Herrn Haug zu würdigen. Sehr gerne nahm ich ihn Ende 2005 in unsere Arbeitsgruppe auf, da mir sein Auftreten auf Anhieb gefiel – jung dynamisch in kurzen Hosen und sehr kurzem Haar. In der Folge lernte ich insbesondere drei Aspekte an Herrn Haug schätzen: Das geradezu unheimliche und bis heute ungebremste Engagement für seine Arbeit, seine große Belesenheit und Sachkompetenz in Theorie und Detailwissen und sein eigener Kopf. Letzteren zeigte er schon bald im eigenständigen Ausbau seiner Arbeitsmethoden und des berufsbezogenen Umfeldes. Neben vielen Forschungsaufenthalten im In- und Ausland baute er sich z. B. kollegiale Kontakte zu Amateurpaläontologen auf, die ihm zusammen mit seiner Frau Carolin ermöglichten, an viele sonst verborgen gebliebene fossile Schätze zu gelangen und diese zu bearbeiten. Herr Haug scheute sich ferner nicht, Unstimmigkeiten

auch in Arbeiten seines Chefs zu korrigieren.

Mit derartigen Fertigkeiten ausgezeichnet arbeitete sich Herr Haug schnell und intensiv in sein engeres Forschungsprojekt ein. Dies beinhaltete die rund 500 Millionen Jahre alten, aber sehr gut erhaltenen, so genannten ‚Orsten‘-Fossilien, zumeist Gliedertiere, Arthropoden, und deren ebenfalls konservierte Larvenstadien, aber dadurch die gesamte komplexe Materie der Morphologie, Entwicklung und Stammesverwandtschaft dieser artenreichsten Tiergruppe insgesamt. Die winzigen ‚Orsten‘-Tiere wurden bis dahin ausschließlich mit Hilfe des Rasterelektronenmikroskops untersucht und zeichnerisch rekonstruiert. Aber schnell reichte dies Herrn Haug nicht mehr aus, und er suchte nach Wegen zu neuen Formen der Bearbeitung von fossilem wie lebendem Vergleichsmaterial. So arbeitete er sich in ein sehr kompliziertes, aber extrem leistungsfähiges Computerprogramm zur 3D-Modellierung namens Blender ein.

Bald schon wartete er mit sehr ansprechenden und vertrauenswürdigen Modellrekonstruktionen auf. Von ihm entwickelte Modelle entstanden aber nicht nur von den anfangs für sein Dissertationsprojekt bearbeiteten Fossilien des ‚Orsten‘, sondern von zahlreichen Tieren aus anderen geologischen Epochen – oft

dazu die Larvenformen – und von diverssem heutigem Vergleichsmaterial. Das Spektrum reicht von den wurmförmigen Rundwürmern und Teilgruppen bis zu allen Gruppen innerhalb der Gliederfüßer, rezent wie fossil; winzige Raubwasserflöhe sind da ebenso vertreten wie riesige fossile Seeskorpione oder große Heuschreckenkrebsse, die als Lauerjäger den Fangschrecken ähnlich nach Krebs- und Fischbeute jagen. Die Bearbeitung von gut erhaltenen Exemplaren aus den berühmten Solnhofener Plattenkalken aus dem Erdmittelalter durch die Eheleute Haug erbrachte unerwartete und wichtige Erkenntnisse zur frühen Entfaltung und Spezialisierung dieser bemerkenswerten Krebsgruppe.

Der große Zugewinn der von Herrn Haug gewählten Visualisierungsform besteht besonders darin, die Entwicklung, Ontogenese, Stadium für Stadium in drei Dimensionen darstellen und vergleichbar machen zu können. Fehlendes kann über die Stadien hinweg interpoliert und vervollständigt werden. Dieses Verfahren bezeichnet Herr Haug gerne als 4D-Rekonstruktion. In seiner 2009 mit Auszeichnung abgeschlossenen Dissertation und in seinen Veröffentlichungen spielen die von ihm entwickelten Modelle ganzer Tiere und von Details entsprechend eine wichtige Rolle in der Darstellung der wissenschaftlichen Inhalte und Argumentationen. Zwar schwimmen die Tiere noch nicht animiert über die Leinwand – was sie könnten, wenn Herr Haug nur wollte –, aber die Modelle lassen sich drehen, transformieren und in Illustrationen oder Bilder einbinden. Auch lassen sie sich für funktionale Deutungen ver-

wenden, wenn man z. B. Bewegungen eines Modells in einer Sequenz aufzeichnet. Die Klarheit und Überzeugungskraft seiner Modelle, die er auf zahlreichen Tagungen (mehr als 30 Beiträge als Vortragender, davon einige als geladener Sprecher) vorstellte, verschufen ihm schon bald große Anerkennung in Fachkreisen.

Die Modelle halfen Herrn Haug auch, wichtige Erkenntnisse zur Evolution der Ontogenese bei Krebsen herauszuarbeiten. So entdeckte er so genannte heterochrone Effekte, das sind Veränderungen der Geschwindigkeit des Auftretens und Entwickelns von Strukturen im Verlaufe der Stammesgeschichte. Aber nur ein fein gradiertes System der Abstammungsverhältnisse, wie sie Herr Haug mit der Arbeitsgruppe in Anwendung der konsequenten Methodik der Phylogenetischen Systematik für die Krebse herausarbeitete, lässt solche Effekte hervortreten. Ferner konnte Herr Haug dadurch auch begründen, welche der in der Vergangenheit zu den Krebsen gestellten fossilen Tierarten tatsächlich diesen zugehören oder als zweifelhaft gelten müssen. Auch in diesem mehr theoretischen Feld ließ Herr Haug mit seinem analytisch-kritischem Blick für Sachzusammenhänge seine herausragenden Fähigkeiten erkennen, was sich in entsprechenden Veröffentlichungen niederschlug.

Herr Haug hat aber auch noch weitere Methoden der Dokumentation auf Verwendbarkeit in der Systematik getestet, fortentwickelt und verfeinert. Dazu sicherte er sich z. B. an der Universität in Ulm die Unterstützung im Kollegenkreis,

die ihn tatkräftig mit verschiedenen Gerätschaften versorgte, wie wir sie uns als kleine Abteilung gar nicht hätten leisten können. Konfokale Laser-Raster-Mikroskopie, Micro-Computer-Tomographie und andere bildgebende Verfahren bilden für Herrn Haug seitdem ein breites Methodenspektrum, welches er für seine Forschung nutzt. Nach gelungenem Einwerben eines Reisekostenstipendiums lotete er mit seiner Frau und Arbeitsgruppen-Mitarbeitern am Elektronen-Speicherring BESSY in Berlin auch die Möglichkeiten der Synchrotron-Darstellung aus.

Dann begann Herr Haug intensiv eine Eigenschaft verschiedener Gliedertiere zu nutzen, nämlich Fluoreszenz zu zeigen. Fluoreszieren können verschiedene Körperpartien in unterschiedlicher Weise, auch Fossilien zeigen Fluoreszenz. Mittlerweile bildet die Fluoreszenzmikroskopie ein wertvolles Hilfsmittel bei seinen Untersuchungen, zu denen auch schon einige Methoden-Arbeiten erschienen sind, unter anderem frisch aus der digitalen Presse (online) je eine beim International Journal of Zoology und beim Journal of Microscopy.

Schön dabei, dass Herr Haug sich nicht nur darum bemüht, seine Forschungsarbeit in streng wissenschaftlichen Zeitschriften zu publizieren – über 25 begutachtete Publikationen sind in gut fünf Jahren bereits zusammengekommen. Nein, auch Allgemeinverständliches wurde von ihm u. a. in Zeitschriften wie *Archaeopteryx* und *Fossilien* veröffentlicht.

Letztlich möchte ich auf eine weitere sehr positive Eigenschaft von Herrn Haug zu sprechen kommen, nämlich seine

Mitarbeit im Team. Dies nicht nur als erfolgreicher Hinterspieler im Faustballteam unserer Arbeitsgruppe in Ulm, den "Orstenies", die es mit ihm im dritten Anlauf auf den ersten Platz beim 11. Hallen-Amateurfaustballturnier in Burlafingen bei Ulm brachten. Herr Haug hatte nämlich nicht nur die eigene Forschung im Blick, sondern arbeitete und veröffentlichte überaus kollegial im Team. Stets half er mit Rat und Tat Examenskandidaten oder als Mitbetreuer in Kursen Studierenden, denen er enthusiastisch die Methoden nahe legte. Auch Kolleginnen und Kollegen außerhalb der AG stand er mit seinem Know-How zur Verfügung.

Die große Forschungsleistung von Herrn Haug wurde auch außerhalb der AG erkannt. Neben Einladungen zu Vorträgen auf Kolloquien und Tagungen erhielt er Einladungen von verschiedenen Herausgebern wissenschaftlicher Zeitschriften zu Gutachten. Erfreulich sein erfolgreiches Einwerben von Fördermitteln, z. B. bei Stiftungen oder der EU für Reisemittel. Und letztlich konnte er mit seiner Dissertation und Veröffentlichungen nicht nur das Promotionsgremium überaus positiv überzeugen, sondern noch im gleichen Jahr auch die Juroren der Gesellschaft für Biologische Systematik, die ihm daraufhin den Bernhard-Rensch-Preis verlieh, und die der Paläontologischen Gesellschaft, die ihn mit dem Tilly-Edinger-Preis bedachte. Dass er nun auch noch für den Horst-Wiehe-Preis der DZG für würdig erachtet wurde, macht das Triple komplett und mich und sicher auch ihn sehr glücklich. Mein großer Dank geht daher heute abend an die Deutsche Zoologische Gesellschaft dafür

Herrn Haug mit diesem Preis auszuzeichnen. Freuen Sie sich mit mir und ihm über seine schönen Erfolge.



Joachim T. Haug, Horst-Wiehe Preisträger 2011
(Foto Sabine Giessler)

Alle Fähigkeiten zusammen bilden Herrn Haugs Rüstzeug, sich nunmehr neuen Aufgaben in der PostDoc-Phase zu stellen. Unlängst erhielt er dazu ein ehrenhaftes Feodor-Lynen-Forschungsstipendium der Alexander-von-Humboldt-Stiftung. Dieses ermöglicht ihm mit seiner Frau und seinem Sohn Gideon einen Forschungsaufenthalt in den USA und Kanada. Ich wünsche ihm dazu von ganzem Herzen alles Gute und auch für seine hoffentlich weiterhin so erfolgreiche Laufbahn. Da Herr Haug sich auch sehr freudig und kompetent für die Lehre meiner Arbeitsgruppe engagierte, wünsche ich mir sehr, dass Du, lieber Joachim, einmal als Hochschullehrer Dein Wissen und Deinen Enthusiasmus für unsere Disziplin an den Nachwuchs weitergeben kannst.

Joachim Haug erhält die Preisurkunde vom Präsidenten Hermann Wagner
(Foto Sabine Giessler)



Prof. Dr. Dieter Waloßek
Universität Ulm,
AG Biosystematische Dokumentation
Helmholtzstraße 20
D-89081 Ulm

Die Ontogenese bei Arthropoden: Fossilbericht und Nutzen für phylogenetische Analysen

Joachim T. Haug

Organismen zu einem gegebenen Zeitpunkt - Semaphoronten *sensu* Hennig (1966) - sind dreidimensionale Entitäten. Der dreidimensionale Organismus mit allen seinen Strukturen verändert sich im Laufe der Zeit, genauer gesagt im Laufe seiner Ontogenese. Ein Organismus mit allen seine Semaphoronten - Holomorph *sensu* Hennig (1966) - ist eine vierdimensionale Entität.

Diese simple Feststellung, so einfach sie auch erscheinen mag, hat grundlegende Auswirkung auf unser Verständnis von Organismen. Da im Folgenden die Bedeutung von einstmalig lebenden Organismen, die wir nur von ihren Überresten her kennen, also Fossilien, betont werden soll, sei hier bereits gesagt, dass die Erkenntnis der Vierdimensionalität eines Organismus hier besonders zum Tragen kommt.

1. *Taxonomische Validität einer Spezies*

Auch wenn wir uns des Biospezieskonzepts bewusst sind, so beschreiben wir Arten praktisch doch im Sinne einer Morphospezies. Das heißt, wir nehmen Vertreter von Arten anhand ihrer Merkmale wahr. Genau hier spielt die Vierdimensionalität eines Organismus bereits eine wichtige Rolle, denn eben diese Merkmale verändern sich im Laufe der Ontogenese.

Zum Teil können diese Veränderungen sehr weitreichend sein, so dass ein jüngeres Entwicklungsstadium nicht einfach als konspezifisch mit seinem erwachsenen Gegenstück erkennbar ist. Somit ist es nicht verwunderlich, dass beispielsweise die Larvenformen von Zehnfußkrebsen nach ihrer Entdeckung zunächst als separate Arten und Gattungen beschrieben worden waren. Diese Gattungsnamen finden sich heute noch in den Bezeichnungen der verschiedenen Larvenphasen oder -stadien. So durchlaufen viele Krabben eine Zoea-Phase und ein Megalopa-Stadium, wobei *Zoea* und *Megalopa* vormals Gattungsnamen waren.

Findet man nun zwei sich morphologisch unterscheidende Organismen, stellt sich die Frage, ob diese Organismen zwei verschiedene Spezies repräsentieren oder ob es sich um zwei unterschiedliche Entwicklungsstadien derselben Art handelt. Ähnliche Fragen ergeben sich natürlich bei anderen Formen intraspezifischer Morphen, seien diese geschlechts-, kasten- oder generationsabhängig. Morphologische Unterschiede zwischen verschiedenen Entwicklungsstadien können jedoch deutlich ausgeprägter sein als andere intraspezifische Morphotypen.

Für heute lebende Arten mag man hier argumentieren, dass Zuchten die

Identifikation ermöglichen oder dass man mittels DNA-Barcoding eine Konspezifität feststellen kann. Besonders Zuchten sind in der Vergangenheit erfolgreich angewandt worden, um oftmals bizarr anmutende Larvenformen mit ihren *adulti* in Verbindung zu bringen (z. B. Mikami und Greenwood 1997, Glenner et al. 2008). Auch das DNA-Barcoding wurde hierfür zumindest zum Teil erfolgreich verwendet (Tang et al. 2010). Für fossile Organismen liegt der Fall natürlich anders. Hier bleibt es eine argumentative Arbeitsweise, wie sie aber bereits seit langem auch bei kleinen rezenten Organismen, bei denen Zuchten schwierig bis unmöglich sind, Anwendung findet.

Interessanterweise kann man bisweilen die Ansicht vertreten hören, dass phylogenetische Analysen zum Auffinden solcher ontogenetischer Zusammenhänge, also für das Erkennen verschiedener Stadien derselben Art verwendet werden können. Für diese Annahme gibt es jedoch keine fundierte theoretische Grundlage; die kleinste Einheit der phylogenetischen Systematik bleibt die Art (Hennig 1966). Die Wahrscheinlichkeit, dass unterschiedliche Entwicklungsstadien derselben Art als „nahe verwandt“, geschweige denn als „Schwestergruppen“ in phylogenetischen Analysen erscheinen, ist äußerst gering, und selbst dann bliebe unklar wie geschlussfolgert werden sollte, wann Schwestergruppen und wann Stadien einer Art vorhanden sind. Die mögliche Konspezifität zweier Morphen, also die taxonomische Validität der Arten muss vor der phylogenetischen Analyse diskutiert werden. Das Problem der taxonomischen Validität einer Art ist

alles andere als trivial. Schließt man verschiedene Entwicklungsstadien einer Art als eigenständige Arten in eine phylogenetische Analyse ein, kommt es unweigerlich zu Artefakten.

Jüngste Beispiele an Fossilien kommen aus dem Bereich der Dinosaurier. Verschiedene flachköpfige Arten von Dickkopfsauriern wurden in phylogenetischen Analysen als früh abzweigende Arten aufgelöst; Arten mit hochgewölbtem Schädeldach bildeten ein Monophylum (z. B. Snively und Cox 2008). Andere Studien brachten jedoch die Möglichkeit auf, dass es sich bei den flachköpfigen Arten um Jungtiere der Arten mit hochgewölbtem Schädeldach handeln dürfte (Horner und Goodwin 2009, Longrich et al. 2010, Schott et al. 2011). Dies hat enorme Konsequenzen, nicht nur auf die Phylogenie, sondern es wirkt sich noch weiter aus. Die Merkmalsevolution ist natürlich direkt betroffen, aber auch Diversität, abgeschätzte Aufspaltungszeitpunkte der Monophyla sowie die Biogeographie werden hiervon beeinflusst. Dies hat auch in anderen Gruppen der Dinosaurier weitreichende Diskussionen ausgelöst, z. B. bei den Horndinosauriern (Scannella und Horner 2010, Longrich und Field 2012).

Da das Phänomen der „Stadien als Arten“ bei fossilen Vertebraten bekannt ist, aber historisch auch bei rezenten Arthropoden vorkam, sollte man beim Bearbeiten fossiler Arthropoden hier besondere Vorsicht walten lassen. Eine saubere Diskussion möglicher Konspezifitäten beim Aufstellen von Arten und Erstellen phylogenetischer Analysen sollte daher selbstverständlich sein.

2. Nutzen zusätzlicher Merkmale

Die Vierdimensionalität eines Organismus verursacht jedoch nicht nur Schwierigkeiten. Die Betrachtung der zeitlichen Komponente von Organismen bietet im Gegenteil eine ganze Reihe zusätzlicher nützlicher Einblicke. In der Systematik findet sich ein interessantes, oftmals unbewusst angewandtes Paradigma, das man das Adultparadigma nennen könnte. Dies bedeutet, dass phylogenetische Analysen, aber auch Artdiagnosen, zumeist auf die Merkmale des *adultus* zurückgreifen. Dahinter stecken zwei unausgesprochene Annahmen:

1. Die Adultstadien verschiedener Arten entsprechen einander.
2. Die Adultstadien besitzen die für die Analysen oder Diagnosen wichtigsten Merkmale.

Da evolutionäre Verschiebungen der Entwicklungsgeschwindigkeit, sogenannte Heterochronie-Ereignisse, ein weit verbreitetes Phänomen zu sein scheinen (siehe weiter unten), ist die erste Annahme sicherlich zu sehr vereinfacht. Die zweite Annahme scheint korrekt zu sein, wenn man ausschließlich Gruppen betrachtet, bei denen die Arten vor allem anhand von Merkmalen der Geschlechtsorgane unterschieden werden können, z. B. verschiedene Insektengruppen.

Wichtig ist, dass das Wissen um die morphologische Veränderung von Merkmalen durch die Ontogenese hinweg einen neuen Satz von Merkmalen bietet. Besonders relevant ist diese Erkenntnis für die Untersuchung der Verwandtschaft von Gruppen, in denen der Adult ein spezialisiertes Aussehen aufweist, da er beispielsweise parasitisch lebt (z. B.

Rhizocephala oder Isopoda (Krebse); Wägele 1987, Høeg und Møller 2006). Bereits Hennig hat hierfür die grundlegende Terminologie bereit gestellt: Semaphoront und Holomorph beschäftigen sich gerade mit dem hier beschriebenen Phänomen.

Im Gegensatz zur weit verbreiteten Ansicht sind früh in der Ontogenese auftretende Merkmale nicht automatisch „plesiomorpher“ als später auftretende. Es ist wohl vielmehr so, dass alle Merkmale, auch die verschiedener Stadien, mehr oder weniger unabhängig voneinander evolvieren können (Scholtz 2004).

Es gibt noch keine ausgefeilte Theorie dazu, wie mit ontogenetischen Daten in phylogenetischen Analysen umzugehen ist (Ansätze finden sich z. B. bei Steyer 2000). Ihre Nutzung in derartigen Analysen stellt allerdings die einzige Möglichkeit dar, Organismen einzubeziehen, welche man ausschließlich von Larven und/oder juvenilen Stadien her kennt. Dies trifft wiederum nicht nur auf Fossilien zu, sondern auch auf so manches rezente Monophylum (z. B. *Facetotecta* (Krebse); Glenner et al. 2008).

3. Heterochronie

Heterochronie bezeichnet die evolutionäre Verschiebung von Entwicklungsmustern. Solche Verschiebungen im Ablauf der Ontogenese sind als wichtiger Faktor in der Merkmalsevolution hypothesiert worden (z. B. Futuyma 1998, Freeman und Herron 2004). Heterochronie-Ereignisse können jedoch nur entdeckt werden, wenn Daten über die Ontogenese in phylogenetische Rekonstruktionen mit einbezogen werden. Des

Weiteren zeigt sich hier die Schwäche des Adultparadigmas. Wenn Heterochronie in der Tat ein häufig auftretendes Phänomen ist, so muss es viele Fälle geben, in denen ein oder mehrere Merkmale des Adults einer Art denen eines juvenilen Entwicklungsstadiums einer nah verwandten Art entsprechen. Genau dies macht die Formulierung einer universellen Theorie zum Einbezug ontogenetischer Daten in phylogenetische Analysen oder Differenzialdiagnosen schwierig, aber nichtsdestotrotz unerlässlich.

4. Einbezug von Fossilien

Der Einbezug von Fossilien in phylogenetische Fragestellungen ist unabdingbar. Fossilien verfügen potentiell über Merkmalszustände, die in der rezenten Fauna nicht mehr vertreten sind (Donoghue et al. 1989, Rust 2006, Edgecombe 2010). Von besonderem Interesse sind hierbei Vertreter, welche bereits einen Teil der Merkmalszustände heute wohl abgegrenzter Gruppen erworben haben, während ihnen andere noch fehlen. Solche Fossilien erlauben die Rekonstruktion feingradierter Evolutionsszenarien. Dies gilt für alle Arten von Merkmalen, auch für Entwicklungsmuster. Fossilien, die solche Informationen bereitstellen sollen, müssen jedoch eine außergewöhnliche Erhaltung zeigen, die deutlich über das hinausgeht, was man gemeinhin als Fossil kennt.

a) Der 'Orsten'

Für Arthropoden ist die beeindruckendste Erhaltungsform die 'Orsten'-Typ-Erhaltung (z. B. Müller 1985, Waloszek 2003, Maas et al. 2006 und Referenzen).

Die so erhaltenen Organismen sind vor einer halben Milliarde Jahre durch Kalziumphosphat "imprägniert" worden. Dadurch sind die Fossilien dreidimensional, unverdrückt erhalten und weisen feinste Strukturen auf, die bis zu 0,2 μm im Durchmesser klein sein können. Allerdings sind 'Orsten'-Fossilien größenlimitiert. Die größten Fossilien sind kleiner als 2 mm, die am besten erhaltenen sind solche, die lediglich 100-200 μm messen. Der 'Orsten' hat unter anderem viele Vertreter der Krebse geliefert (Walossek und Müller 1998), mit ontogenetischen Serien von bis zu 30 Stadien, die immer noch unvollständig sind (Walossek 1993). Neben Vertretern verschiedener noch heute lebender Gruppen, wie den Thecostracen (Müller und Walossek 1988) und den Branchiopoden (Walossek 1993), finden sich vor allem viele Vertreter der Phosphatocopina (Maas et al. 2003), der Schwestergruppe der Eucrustacea (letztere schließen alle heute lebenden Krebse ein).

Auch Vertreter, die sich vor der Aufspaltung der Phosphatocopina und Eucrustacea von der evolutionären Linie der Krebse abspalteten, sind vertreten und bildeten den Kern der von mir und meinen Kooperationspartnern durchgeführten Studien (Müller und Walossek 1986, Walossek und Müller 1990, Stein et al. 2005, 2008, Haug J.T. et al. 2009a, 2010a, b). Insgesamt wurden im Rahmen dieser Studien sieben Arten dieser frühen Vertreter der Crustacea *sensu lato* ausführlich untersucht. Dabei wurde zunächst die Zugehörigkeit verschiedener Larvenstadien zu den verschiedenen Arten geklärt und dann die ontogeneti-

schen Sequenzen für diese Arten rekonstruiert. Praktisch musste man bei diesem Prozess dem von Hennig propagierten Konzept der wechselseitigen Erhellung folgen, d.h. im Laufe der Rekonstruktion einer Ontogenesereihe konnte es sich dann unter Umständen herausstellen, dass ein Stadium nicht in die gedachte Reihe passt und doch eine eigene Art darstellen muss. Zum besseren Verständnis wurden diese ontogenetischen Reihen als vierdimensionale Computermodelle umgesetzt, mit einem dreidimensionalen

Modell für jedes Entwicklungsstadium (Abb. 1).

Durch die Rekonstruktion der ontogenetischen Reihen wurde ersichtlich, dass eines der Schlüsselmerkmale in der Evolution der Krebse, der sogenannte proximale Endit, zusätzliche Entwicklungsmerkmale bereitstellt (Haug et al. 2010a, b). Der proximale Endit ist eine wichtige Struktur für die Nahrungsmanipulation. Es handelt sich im Prinzip um eine mediane Sklerotisierung innerhalb der basalen Gelenkmembran zwischen



Abb. 1: Vierdimensionales Computermodell von *Henningsmoenicaris scutula*, einem frühen fossilen Krebs aus dem kambrischen 'Orsten'. Es wurden die zehn bekannten frühen Entwicklungsstadien dreidimensional rekonstruiert, um Veränderungen im Verlauf der Ontogenese möglichst einfach erkennbar zu machen. Besonders auffällige Veränderungen sind das Schildwachstum und die Augenentwicklung.
alle Bilder J. T. Haug

Bein und Körper, die mit Stacheln oder Seten besetzt ist und die sich bei allen nachantennularen Beinen findet.

Das evolutionäre Auftreten dieser Struktur charakterisiert Crustacea *sensu lato*, das ontogenetische Auftreten dieser Struktur ist jedoch in den verschiedenen Arten und an verschiedenen Beinen

unterschiedlich. Diese zeitlichen Unterschiede stellen somit zusätzliche Merkmale für eine phylogenetische Analyse dar.

Das *a posteriori* Auftragen der ontogenetischen Zeitpunkte des Auftretens des proximalen Enditen enthüllte, dass Heterochronie ein zentrales Thema in der frü-

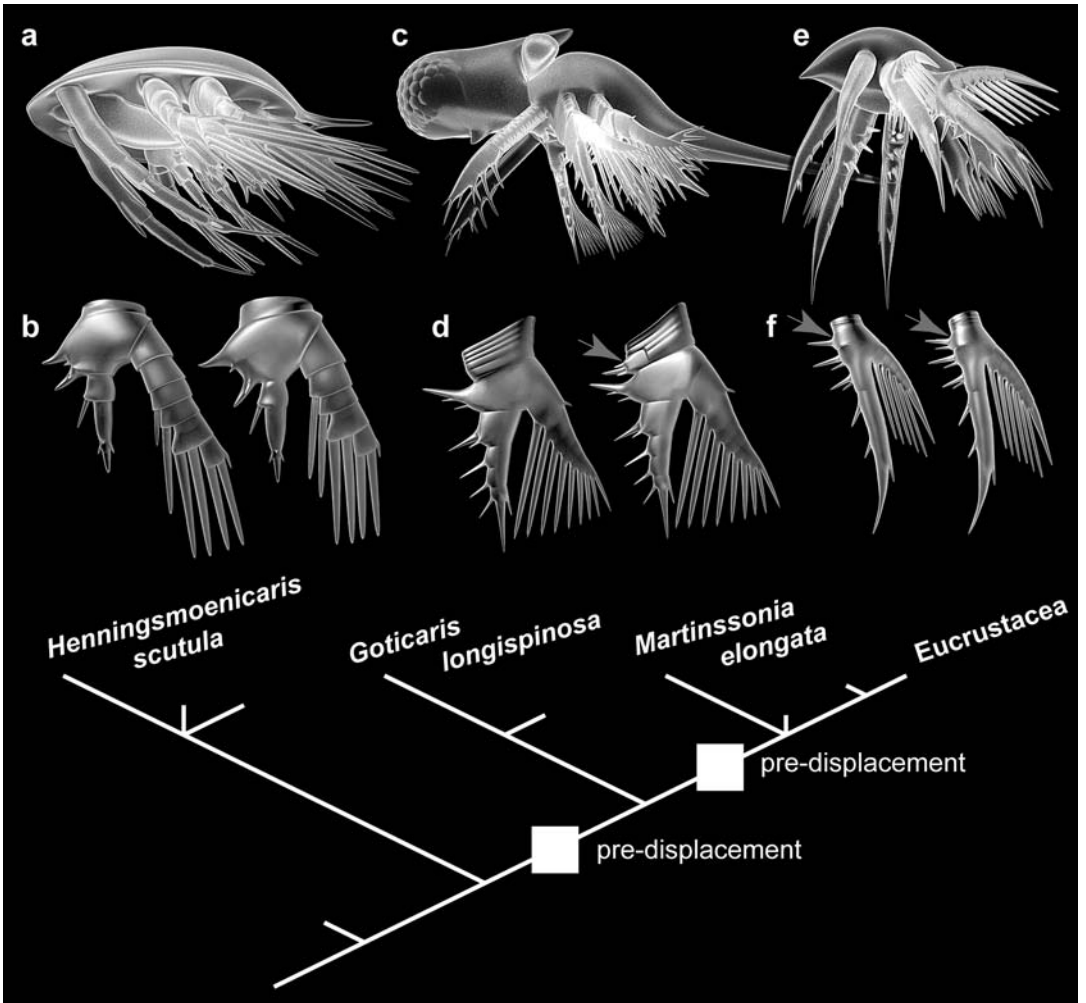


Abb. 2: Heterochronie-Ereignisse während der frühen Evolution der Krebse, aufgezeigt an Vertretern aus dem kambrischen 'Orsten'. Die obere Reihe von Modellen stellt frühe Larvenstadien verschiedener Krebsarten dar, die untere Reihe zeigt jeweils das zweite (links) und dritte Bein (rechts) in diesem Stadium. Mit Pfeilen markiert sind die proximalen Enditen. Auf dem vereinfachten Phylogramm ganz unten sind die beiden erkennbaren Heterochronie-Ereignisse (zweimal pre-displacement) aufgetragen. Das evolutionäre Szenario wird detailliert im Text erläutert. a, b. *Henningsmoenicaris scutula*. c, d. *Goticaris longispinosa*. e, f. *Martinssonella elongata*.

hen Evolution der Krebse gespielt haben musste. Bei den frühesten Vertretern der Crustacea *sensu lato* erschien diese Struktur erst, wenn sie bereits über mehrere Rumpsegmente verfügten, und dann auch zunächst nur am dritten Bein (Abb. 2a, b). Im Folgestadium erschien der proximale Endit am zweiten Bein und im darauffolgenden an den weiter hinten liegenden Beinen. Bereits an der nächsten Node entlang der evolutionären Linie zu den Eucrustacea hatten sich die Zeitpunkte des Erscheinens in der Ontogenese nach vorne verschoben, ein Typ der Heterochronie der ‚pre-displacement‘ genannt wird. Der proximale Endit erschien wieder zunächst am dritten Bein, aber bereits im frühesten Larvenstadium (Abb. 2c, d). Am zweiten Bein erschien er bereits im zweiten Larvenstadium, immer noch war hier kein Rumpsegment entwickelt. An der nächsten Node traten die proximalen Enditen sowohl am zweiten als auch dritten Bein im ersten Larvenstadium auf, was ein weiteres pre-displacement-Ereignis darstellt (Abb. 2e, f).

Bei den Eucrustacea und ihrer Schwestergruppe, den Phosphatocopina, wird aus dem proximalen Enditen ontogenetisch die Coxa, indem sich die lediglich mediane Sklerotisierung lateral zu einem vollständigen Ring schließt. Auch dies ist ein Heterochronie-Ereignis, in diesem Fall Hypermorphose (Haug et al. 2010a).

Fossilien in 'Orsten'-Erhaltung stellen somit ein außergewöhnliches Beispiel dar, bei denen man einen echten Palaeo-Evo-Devo-Ansatz umsetzen kann. Dies ist nicht verwunderlich, da bereits grundlegende Vorarbeiten in diese Richtung

durchgeführt worden waren, die das Potential für 'Orsten'-Fossilien in einem solchen Forschungsansatz sowie die Bedeutung dieser Fossilien für das Verständnis der frühen Evolution der Krebse aufgezeigt hatten (z. B. Müller und Walossek 1988, Walossek 1993, Walossek und Müller 1998).

Der 'Orsten' hat eine herausragende Rolle im Feld des Palaeo-Evo-Devo-Forschungsansatzes inne. Es gibt allerdings noch weitere fossile Lagerstätten, die einen solchen Forschungsansatz erlauben. Für den 'Orsten' war zu Beginn meiner Arbeiten sowohl die Materialgrundlage im Sinne einer großen Fülle Fossilmaterials verschiedener Larvenstadien als auch eine verlässliche Dokumentationstechnik, die Raster-Elektronenmikroskopie, vorhanden. Für andere Fossilagerstätten war das prinzipielle Vorkommen früher Entwicklungsstadien bekannt; dieses Vorkommen war jedoch bisher nur punktuell bearbeitet worden und die Dokumentationstechniken waren verbesserungswürdig.

b) Rhynie Chert

Ein Fossilvorkommen, aus dem frühe Ontogenesestadien bekannt waren, welches jedoch bislang nicht umfassend bearbeitet worden war, ist der devonische Rhynie Chert, ca. 400 Millionen Jahre alt. Diese Fossilagerstätte stellt eines der bedeutendsten frühen Vorkommen nicht-mariner aquatischer und terrestrischer Fauna und Flora dar. Erste Beschreibungen von kleinen Krebsen mit verschiedenen Entwicklungsstadien stammen von 1926 (Scourfield 1926).

Die Dokumentation der winzigen Fossilien innerhalb ihrer Silikatmatrix stellt den Bearbeiter jedoch vor besondere Herausforderungen. Die Tiefenschärfe ist durch die optischen Eigenschaften extrem eingeschränkt. Inzwischen als klassisch zu bezeichnende Ansätze, bei denen Stapel von Bildern in verschiede-

nen Fokusebenen aufgenommen werden, resultieren hier (in den meisten Fällen) in absolut scharfen Aufnahmen, allerdings leider der Matrix; vom eigentlichen Fossil ist wenig bis nichts sichtbar. Auch Versuche mit Synchrotron-Tomographie an den winzigen Fossilien erbrachten keine verwendbaren Daten. Daher war es not-

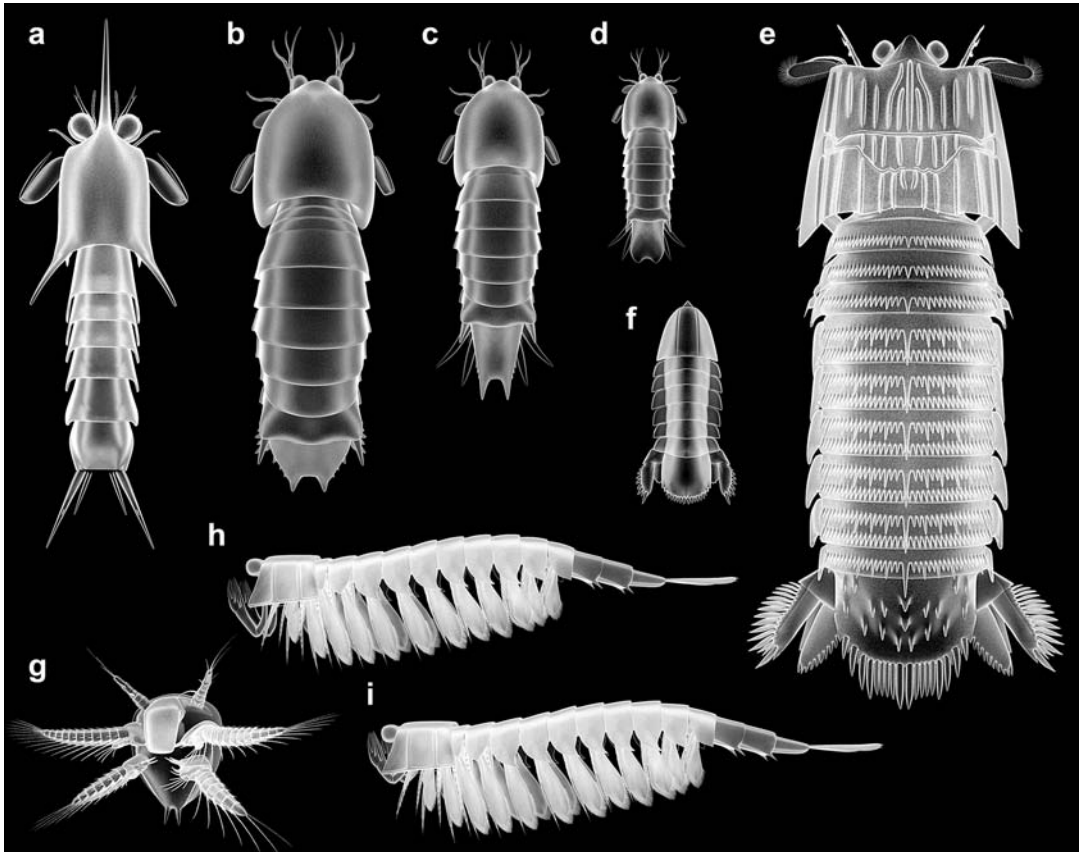


Abb. 3: Weitere Beispiele von fossilisierter Ontogenese von Arthropoden aus anderen Lagerstätten mit außergewöhnlicher Erhaltung. a–f. Fangschreckenkrebs (Stomatopoda) aus den jurassischen Solnhofener Plattenkalken. a. Eine noch unbenannte Larve von ca. 18mm Körperlänge mit eindeutigen Larvalmerkmalen wie z. B. langen Stacheln am Schild und lanzettförmigen Ästen des letzten Beinpaars (= Uropoden). b–d. Verschiedene Stadien von *Spinosculda ehrlichi*, bei denen sich vor allem der Schwanzfächer verändert, von älter (b) nach jünger (d). e, f. Zwei Stadien von *Sculda pennata* mit Unterschieden u. a. in der Morphologie des Schildes und Schwanzfächers. e, Adult. f, Juvenil. g. Eine noch namenlose junge Krebslarve aus dem devonischen Rhyne Chert. h, i. Zwei Entwicklungsstadien von *Yohoia tenuis* aus dem kambrischen Burgess Shale, einem frühen Vertreter der Cheliceraten. Die beiden Stadien unterscheiden sich außer in ihrer Größe in der Morphologie des ersten Beinpaars (= great appendage), welches beim jüngeren Stadium (h) im Verhältnis schlanker ist als beim älteren (i). h und i nicht maßstabsgetreu.

wendig vor der Dokumentation des umfangreichen Materials neue Dokumentationsansätze zu entwickeln.

Kamenz et al. (2008) zeigten, dass man prinzipiell optische Stapel in ähnlicher Weise verarbeiten kann wie Datensätze, die im Computertomographen erzeugt worden waren. Dieser Ansatz ist jedoch zeitaufwändig und damit nicht direkt auf das üppige zu untersuchende Material anzuwenden. Schließlich entwickelten wir eine semi-automatische Verarbeitungsroutine, mit der Bildstapel mit drei frei verfügbaren Computerprogrammen in Folge in Stereoaufnahmen umgesetzt werden konnten, die das vollständige Tier dreidimensional darstellten (Haug J.T. et al. 2009b). Mit dieser Methodik war eine Grundlage geschaffen, das Material aus Rhynie mit einem Palaeo-Evo-Devo-Ansatz zu bearbeiten. Die Untersuchungen laufen zur Zeit noch, versprechen jedoch überraschende Einblicke in die frühe Besiedelung nicht-mariner aquatischer Habitate.

c) Solnhofener Plattenkalke

Weder im Rhynie Chert noch im 'Orsten' sind bislang Vertreter einer bestimmten Gruppe von Krebsen entdeckt worden: die der Malakostraken. Larvenstadien von fossilen Malakostraken sind jedoch aus den jurassischen, ca. 150 Millionen Jahre alten Solnhofener Plattenkalcken bekannt. Besondere Pionierarbeiten sind an den außergewöhnlich großen Larvenstadien von Langusten und möglicherweise Bärenkrebse geleistet worden, die hier zu Tausenden auftreten (z. B. Polz 1972, 1973, 1984, 1995, 1996). Zusammen mit meinen Kooperationspartnern konnte ich

aus dieser Lagerstätte die erste fossile Fangschreckenkrebslarve beschreiben (Haug et al. 2008), mittlerweile sind auch noch weitere bekannt (Haug C. et al. 2009, Haug et al. 2010c) (Abb. 3). Auch diverse Jugendstadien malakostraker Krebse sind in den Solnhofener Plattenkalcken gefunden worden (Garassino und Schweigert 2006, Haug C. et al. 2009, Haug J.T. et al. 2009c, 2010c, 2011a).

Mittlerweile habe ich auch in anderen Fossilagerstätten mit Weichteilerhaltung immer wieder verschiedene Entwicklungsstadien diverser Arthropoden gefunden, z.B. in der berühmten nordamerikanischen Lagerstätte Burgess Shale (Kambrium, ca. eine halbe Milliarde Jahre alt; Haug et al. 2011b, 2012, im Druck; siehe auch García-Bellido und Collins 2006) oder auch in karbonischen Ablagerungen aus Nordwest-Deutschland (ca. 300 Millionen Jahre alt; siehe Schultka 2000). Im Prinzip eröffnet jede Fossilagerstätte mit relativ guter Erhaltung und einer größeren Anzahl von Fossilien derselben Art die Möglichkeit verschiedene Ontogenesestadien zu entdecken, sofern auch kleinste Fossilien gesammelt werden und nicht nur nach den „großen Funden“ Ausschau gehalten wird. Mit dieser Erkenntnis verspricht die Zukunft noch viele spannende Funde und neue Erkenntnisse im Bereich des Palaeo-Evo-Devo.

Danksagungen:

Ich möchte meinem Doktorvater Prof. Dr. Dieter Waloßek dafür danken, dass er mir die Bearbeitung des außergewöhnlichen 'Orsten'-Materials ermöglicht hat. Er und

seine Arbeitsgruppe Biosystematische Dokumentation mit ihren aktuellen und ehemaligen Mitgliedern hat mir sehr bei der Anfertigung meiner Doktorarbeit geholfen. Vor allem möchte ich meiner Frau Dr. Carolin Haug dafür danken, dass Sie mich bei meiner Forschung immer unterstützt, obwohl sie zeitgleich ihre eigenen Projekte verfolgt. Allen Museumskuratoren und Privatsammlern sowie diversen Kollegen sei für Ihre Hilfe beim Auffinden und Bereitstellen von Material gedankt. Ich danke der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die Förderung während und nach meiner Doktorarbeit, sowie der Yale University, Prof. Dr. Derek Briggs und der Alexander von Humboldt-Stiftung für die Unterstützung, in letzterem Fall durch ein Feodor Lynen-Forschungsstipendium für Postdoktoranden. Schließlich möchte ich noch ganz herzlich der Jury der Deutschen Zoologischen Gesellschaft für die Verleihung des Horst-Wiehe-Preises 2011 danken – es ist mir eine große Ehre.

Referenzen:

- Donoghue MJ, Doyle JA, Gauthier J, Kluge AG, Rowe T. 1989. The importance of fossils in phylogeny reconstruction. *Annual Review of Ecology and Systematics* 20: 431–460.
- Edgecombe GD. 2010. Palaeomorphology: fossils and the inference of cladistic relationships. *Acta Zoologica* 91: 72–80.
- Freeman S, Herron JC. 2004. *Evolutionary Analysis*, third edition. Pearson Education, Upper Saddle River.
- Futuyma DJ. 1998. *Evolutionary Biology*, third edition. Sinauer Associates, Sunderland.
- Garassino A, Schweigert G. 2006. The Upper Jurassic Solnhofen decapod crustacean fauna: review of the types from old descriptions (infraorders Astacidea, Thalassinidea, and Palinura). *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale in Milano* 34: 1–64.
- García-Bellido DC, Collins DH. 2006. A new study of *Marrella splendens* (Arthropoda, Marrellomorpha) from the Middle Cambrian Burgess Shale, British Columbia, Canada. *Canadian Journal of Earth Sciences* 43: 721–742.
- Glenner H, Høeg JT, Grygier MJ, Fujita Y. 2008. Induced metamorphosis in crustacean y-larvae: Towards a solution to a 100-year-old riddle. *BMC Biology* 6, art. 21.
- Haug C, Haug JT, Waloszek D. 2009. Morphology and ontogeny of the Upper Jurassic mantis shrimp *Spinoscultura ehrlichii* n. gen. n. sp. from southern Germany. *Palaeodiversity* 2: 111–118.
- Haug JT, Haug C, Ehrlich M. 2008. First fossil stomatopod larva (Arthropoda: Crustacea) and a new way of documenting Solnhofen fossils (Upper Jurassic, Southern Germany). *Palaeodiversity* 1: 103–109.
- Haug JT, Maas A, Waloszek D. 2009a. Ontogeny of two Cambrian stem crustaceans, †*Goticaris longispinosa* and †*Cambropachycope clarksoni*. *Palaeontographica A* 289: 1–43.
- Haug JT, Haug C, Maas A, Fayers SR, Trewin NH, Waloszek D. 2009b. Simple 3D images from fossil and recent micromaterial using light microscopy. *Journal of Microscopy* 233: 93–101.
- Haug JT, Haug C, Waloszek D, Maas A, Wulf M, Schweigert G. 2009c. Development in Mesozoic scyllarids and implications for the evolution of Achelata (Reptantia, Decapoda, Crustacea). *Palaeodiversity* 2: 97–110.
- Haug JT, Maas A, Waloszek D. 2010a. †*Henningsmoenicaris scutula*, †*Sandtorpia vestrogothiensis* gen. et sp. nov. and heterochronic events in early crustacean evolution. *Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh* 100: 311–350.
- Haug JT, Waloszek D, Haug C, Maas A. 2010b. High-level phylogenetic analysis using developmental sequences: The Cambrian

- †*Martinssonsonia elongata*, †*Musacaris gerdgeyeri* gen. et sp. nov. and their position in early crustacean evolution. *Arthropod Structure and Development* 39: 154–173.
- Haug JT, Haug C, Maas A, Kutschera V, Waloszek D. 2010c. Evolution of mantis shrimps (Stomatopoda, Malacostraca) in the light of new Mesozoic fossils. *BMC Evolutionary Biology* 10, art. 290, 17pp.
- Haug JT, Haug C, Waloszek D, Schweigert G. 2011a. The importance of lithographic limestones for revealing ontogenies in fossil crustaceans. *Swiss Journal of Geosciences* 104, Supplement 1: S85–S98.
- Haug JT, Maas A, Haug C, Waloszek D. 2011b. *Sarotrocercus oblitus* – small arthropod with great impact on the understanding of arthropod evolution? *Bulletin of Geosciences* 86: 725–736.
- Haug JT, Waloszek D, Maas A, Liu Y, Haug C. 2012. Functional morphology, ontogeny and evolution of mantis shrimp-like predators in the Cambrian. *Palaeontology* 55: 369–399.
- Haug JT, Castellani C, Haug C, Waloszek D, Maas A. im Druck. A *Marrella*-like arthropod from the Cambrian of Australia: A new link between 'Orsten'-type and the Burgess Shale assemblages. *Acta Palaeontologica Polonica*.
- Hennig W. 1966. *Phylogenetic Systematics*. Univ. Illinois, Urbana.
- Høeg JT, Møller OS. 2006. When similar beginnings lead to different ends: Constraints and diversity in cirripede larval development. *Invertebrate Reproduction and Development* 49: 125–142.
- Horner JR, Goodwin MB. 2009. Extreme cranial ontogeny in the Upper Cretaceous dinosaur *Pachycephalosaurus*. *PLoS ONE* 4(10): e7626.
- Kamenz C, Dunlop JA, Scholtz G, Kerp H, Hass H. 2008. Microanatomy of Early Devonian book lungs. *Biology Letters* 4: 212–215.
- Longrich NR, Sankey J, Tanke D. 2010. *Texacephale langstoni*, a new genus of pachycephalosaurid (Dinosauria: Ornithischia) from the upper Campanian Aguja Formation, southern Texas, USA. *Cretaceous Research* 31: 274–284.
- Longrich NR, Field DJ. 2012. *Torosaurus* is not *Triceratops*: ontogeny in chasmosaurine ceratopsids as a case study in dinosaur taxonomy. *PLoS ONE* 7(2): e32623.
- Maas A, Waloszek D, Müller KJ. 2003. Morphology, ontogeny and phylogeny of the Phosphatocopina (Crustacea) from the Upper Cambrian "Orsten" of Sweden. *Fossils and Strata* 49: 1–238.
- Maas A, Braun A, Dong X, Donoghue PCJ, Müller KJ, Olempska E, Repetski JE, Siveter DJ, Stein M, Waloszek D. 2006. The 'Orsten' – more than a Cambrian Konservat-Lagerstätte yielding exceptional preservation. *Palaeoworld* 15: 266–282.
- Mikami S, Greenwood JG. 1997. Complete development and comparative morphology of larval *Thenus orientalis* and *Thenus* sp. (Decapoda: Scyllaridae) reared in the laboratory. *Journal of Crustacean Biology* 17: 289–308.
- Müller KJ. 1985. Exceptional preservation in calcareous nodules. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 311: 67–73.
- Müller KJ, Waloszek D. 1986. *Martinssonsonia elongata* gen. et sp.n., a crustacean-like euarthropod from the Upper Cambrian 'Orsten' of Sweden. *Zoologica Scripta* 15: 73–92.
- Müller KJ, Waloszek D. 1988. External morphology and larval development of the Upper Cambrian maxillopod *Bredocaris admirabilis*. *Fossils and Strata* 23: 1–70.
- Polz H. 1972. Entwicklungsstadien bei fossilen Phyllosomen (Form A) aus den Solnhofener Plattenkalken. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte* 1972(11): 678–689.
- Polz H. 1973. Entwicklungsstadien bei fossilen Phyllosomen (Form B) aus den Solnhofener Plattenkalken. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte* 1973(5): 284–296.
- Polz H. 1984. Krebslarven aus den Solnhofener Plattenkalken. *Archaeopteryx* 2: 30–40.
- Polz H. 1995. Ein außergewöhnliches Jugendstadium eines palinuriden Krebses aus den Solnhofener Plattenkalken. *Archaeopteryx* 13: 67–74.

- Polz H. 1996. Eine Form-C-Krebslarve mit erhaltenem Kopfschild (Crustacea, Decapoda, Palinuroidea) aus den Solnhofener Plattenkalken. *Archaeopteryx* 14: 43–50.
- Rust J. 2006. Die Bedeutung von Fossilien für phylogenetische Rekonstruktionen. *Species, Phylogeny and Evolution* 1: 73–87.
- Scannella J, Horner JR. 2010. *Torosaurus* Marsh, 1891 is *Triceratops*, Marsh, 1889 (Ceratopsidae: Chasmosaurinae) synonymy through ontogeny. *Journal of Vertebrate Paleontology* 30: 1157–1168.
- Scholtz G. 2004. Baupläne versus ground patterns, phyla versus monophyla: aspects of patterns and processes in evolutionary developmental biology. In: Scholtz G (ed.) *Evolutionary Developmental Biology of Crustacea*. Crustacean Issues 15, A.A.Balkema Publishers, Lisse, Abingdon, Exton (PA), Tokyo, pp. 3–16.
- Schott RK, Evans DC, Goodwin MB, Horner JR, Brown CM, Longrich NR. 2011. Cranial ontogeny in *Stegoceras validum* (Dinosauria: Pachycephalosauria): a quantitative model of pachycephalosaur dome growth and variation. *PLoS ONE* 6(6): e21092.
- Schultka S. 2000. Zur Palökologie der Euproopiden im Nordwestdeutschen Oberkarbon. *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin* 3: 87–98.
- Scourfield DJ. 1926. On a new type of crustacean from the Old Red Sandstone (Rhynie Chert Bed, Aberdeenshire)—*Lepidocaris rhyniensis*, gen. et sp. nov. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 214: 153–187.
- Snively E, Cox A. 2008. Structural mechanics of pachycephalosaur crania permitted head-butting behavior. *Palaeontologica Electronica* 11: 3A; 17p.
- Stein M, Waloszek D, Maas A. 2005. *Oelandocaris oelandica* and its significance to resolving the stem lineage of Crustacea. In: Koenemann S, Vonck R. (eds.), *Crustacea and Arthropod Relationships*. CRC Press, Boca Raton, pp. 55–71.
- Stein M, Waloszek D, Maas A, Haug JT, Müller KJ. 2008. The stem crustacean *Oelandocaris oelandica* re-visited. *Acta Palaeontologica Polonica* 53: 461–484.
- Steyer J-S. 2000. Ontogeny and phylogeny in temnospondyls: A new method of analysis. *Zoological Journal of the Linnean Society* 130: 449–467.
- Tang RWK, Yau C, Ng W-C. 2010. Identification of stomatopod larvae (Crustacea: Stomatopoda) from Hong Kong waters using DNA barcodes. *Molecular Ecology Resources* 10: 439–448.
- Wägele J-W. 1987. Description of the postembryonal stages of the antarctic fish parasite *Gnathia calva* Vanhöffen (Crustacea: Isopoda) and synonymy with *Heterognathia* Amar & Roman. *Polar Biology* 7: 77–92.
- Walossek D. 1993. The Upper Cambrian *Rehbachella* and the phylogeny of Branchiopoda and Crustacea. *Fossils and Strata* 32: 1–202.
- Walossek D, Müller KJ. 1990. Upper Cambrian stem-lineage crustaceans and their bearing upon the monophyletic origin of Crustacea and the position of *Agnostus*. *Lethaia* 23: 409–427.
- Walossek D, Müller KJ. 1998. Cambrian 'Orsten'-type arthropods and the phylogeny of Crustacea. In: Fortey RA, Thomas RH. (eds.), *Arthropod Relationships*. Chapman & Hall, London, pp. 139–153.
- Waloszek D. 2003. The 'Orsten' window: A three-dimensionally preserved Upper Cambrian meiofauna and its contribution to our understanding of the evolution of Arthropoda. *Paleontological Research* 7: 71–88.

Dr. Joachim T. Haug
 Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
 Zoologisches Institut und Museum
 Soldmannstr. 23
 17487 Greifswald

Laudatio: Walther-Arndt-Preis an Walter Salzburger

Constance Scharff

Ich freue mich sehr, Ihnen heute Abend Dr. Walter Salzburger als diesjährigen Gewinner des Walther-Arndt-Preises vorzustellen zu dürfen.

Wenn man Walter Salzburgers Internet-Seite aufruft, findet man als erstes ein Zitat von George Barlow, einem der Gründungsväter der modernen Buntbarschforschung: "I've never met an animal, or a plant for that matter, that wasn't interesting, but some stand out as special. Cichlid fishes are right up there." Ich glaube, George – der leider 2007 viel zu früh gestorben ist – würde mir verzeihen, wenn ich seinen Ausspruch für den Zweck des heutigen Abends umformulieren würde und sage ‚I have never met a scientist that wasn't interesting, but some stand out as special. Walter Salzburger is right up there.'"

Walter Salzburger ist – wie man bei seinem Namen unschwer erraten kann – gebürtiger Österreicher. Er erblickte das Licht der Welt in Wörgl in Tirol, am ersten Tag des Jahres 1975, ein Neujahrsbaby also. An diesem Mittwoch führten Abba die Hitparaden an, in Washington wurden die drei Hauptbeteiligten in der Watergate Affäre verurteilt, in Deutschland sank das Volljährigkeitsalter von 21 auf 18, und in Österreich trat die Fristenlösung beim Schwangerschaftsabbruch in Kraft. Zu dieser turbulenten Zeit war Walters Zukunft als Fischforscher noch nicht abzu-



Walter Salzburger, Walther-Arndt Preisträger 2011 (Foto Sabine Giessler)

sehen. Jedoch mögen der spätere Umzug nach Kramsach, zu dessen Gemeinde sechs Seen gehören, sowie der Einfluss seines Biologie lehrenden Vaters durchaus einen Einfluss gehabt haben. Die Tatsache, dass Walter dann bald im Innsbrucker Zoo zu jobben anfang, ist sicher ein Indiz für sein zoologisches Interesse...

Es schloss sich ein Studium der Biologie an der Universität Innsbruck an, mit Schwerpunkt Zoologie. Bereits während seiner Masterarbeit 1997/98 widmete er

sich evolutionsbiologischen Fragen, besonders zur Phylogenie der Buntbarsche in den großen ostafrikanischen Seen. Seine Forschung in der Gruppe von Christian Sturmbauer führte dazu, dass der Einfluss von Seespiegel-Schwankungen auf den Artbildungsprozess gezeigt werden konnte. Ein weiterer wichtiger Befund war der erste Nachweis einer Artbildung durch Hybridisierung bei Buntbarschen. Die während dieser Zeit begonnene produktive Symbiose von verhaltensökologischer Feldarbeit am Tanganjikasee einerseits und den Genomanalysen im Labor andererseits wurde zum Basso Continuo seiner weiteren Forschung. In wenigen Tagen wird er zu einer weiteren Forschungsreise nach Afrika aufbrechen.

Auch nach dem Abschluss seiner Doktorarbeit 2001 blieb er dem Modellsystem ‚Buntbarsche‘ treu. Er verbrachte fünf formative Jahre seiner weiteren Karriere in Konstanz in der Gruppe von Axel Meyer. Dessen Forschung widmete sich schon seit vielen Jahren der Frage, wie über kurze evolutionsgeschichtliche Zeitspannen der Artenreichtum der Buntbarsche in den ostafrikanischen Seen so explosiv zunehmen konnte. Dank der detektivischen Akribie von Walter Salzburger und dem Konstanzer Cichliden-Team konnten wichtige Fortschritte bei der Aufklärung der Buntbarsch-Verwandtschaftsverhältnisse gemacht werden. Die Forschungsergebnisse zeigten, dass die adaptive Radiation im Viktoriasee ihren Ursprung im Kivusee hatte. Von dort aus begründeten zwei Kolonisationslinien den Artenreichtum im berühmten Viktoriasee, so dass in weniger als 100,000 Jahren

500 Arten entstanden. Während seiner Zeit in Konstanz trug Walter Salzburger auch maßgeblich zur Forschung an der sympatrischen Artbildung in Kraterseen Nicaraguas bei.

Aufgrund seiner qualitativ und quantitativ erstklassigen Forschungsergebnisse war es nicht verwunderlich, dass er 2006 in Lausanne auf eine Juniorprofessur berufen wurde. Der nächste Karriereschritt ließ nicht lange auf sich warten, denn die Universität Basel konnte ihn 2007 mit einer Anstellung als Assistenzprofessor mit Langzeitperspektive gewinnen. Seit er in Basel ist, hat er in jeder Hinsicht expandiert: neben Fragen der Evolution bei Buntbarschen hat er Projekte ausgebaut, die er in Konstanz begann. Hierzu gehören Untersuchungen zur allopatrischen Artenbildung bei alpinen Vaironen und Forschung an den enigmatischen Eisfischen der Antarktis, die als einzige Wirbeltiere das Hämoglobin sekundär verloren haben. Er hat sich außerdem vermehrt molekularen Studien über evolutionäre Parallelismen gewidmet, mit sehr interessanten Ergebnissen. Sein Labor ist inzwischen ein internationales Team von der Größe eines kleinen mittelständischen Unternehmens, mit einem gesunden Finanzportfolio, dank seiner Einwerbung eindrucksvoller Drittmitteln.

Mit dem Walter-Arndt-Preis sollen herausragende wissenschaftliche Arbeiten gewürdigt werden, welche die Originalergebnisse, gleich auf welchem zoologischen Teilgebiet, in einen größeren biologischen Zusammenhang einzuordnen verstehen. Walter Salzburgers Arbeiten erfüllen diese Anforderungen

bestens. Seine wissenschaftlichen Leistungen sind ohne Zweifel herausragend. Dies belegt nicht nur die Tatsache, dass sie in hochrangigen Zeitschriften publiziert wurden. Auch die Stipendien, die ihm während seiner Doktoranden- und Postdoc-Zeit zuerkannt wurden sowie der Ruf, den er in der internationalen Fachwelt genießt, untermauern dies. Und ohne Zweifel sind seine Forschungsansätze immer in größere Fragen eingebettet. Molekulare Phylogenie wird bei ihm nie um ihrer selbst willen betrieben, sondern steht immer im Kontext der Frage, welche Faktoren Diversität beeinflussen. Und welche molekularen Mechanismen dazu führen, dass neue Merkmale entstehen. Walters Karriere entwickelte sich parallel zu den explosiv expandierenden genomischen methodischen Möglichkeiten, und er war immer auch an der Front dieser Entwicklungen mit dabei. Natürlich ist er deswegen auch Mitglied des

internationalen Konsortiums zur Genom-Sequenzierung von fünf Buntbarscharten. Gleichzeitig besteht bei ihm keine Gefahr, dass die Genomsequenzierungen zur ‚l'art pour l'art‘ degeneriert.

Sicher hätte es Walter Arndt begrüßt, dass sein Namensvetter und diesjähriger Preisträger sich für zwei Dinge erwärmt, die auch ihm am Herzen lagen: die Artenvielfalt, besonders der im Wasser lebenden Fauna und persönlicher Einsatz für Gesellschaftspolitik. Neben seiner wissenschaftlichen Tätigkeit engagiert sich Walter Salzburger im Bereich der Biologie-Didaktik und Umweltbildung. Er ist beispielsweise Mitautor dreier Biologie-Schulbücher für die Oberstufe in Österreich und Mitbegründer des Instituts für Umweltdidaktik *Natopia* in Innsbruck. Er hat außerdem eine Seminarserie an seinem Institut eingerichtet, die ‚think differently‘ heißt und Studenten ermutigt, über ihren wissenschaftlichen



Walter Salzburger erhält die Preisurkunde vom Präsidenten Hermann Wagner
(Foto Sabine Giessler).

Tellerrand zu schauen. Nicht zuletzt ist Walter ein begnadeter Wissensvermittler, wovon sowohl das Publikum an außeruniversitären Einrichtungen als auch die wissenschaftlichen Kollegen profitieren.

Abschließend möchte ich an die Grußworte des Universitätspräsidenten Linneweber zur Eröffnung dieser 104. Tagung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft erinnern. Er sagte (sinngemäß), die Stärken der Universität des Saarlandes entstünden aus ihrer Grenzlage, da diese zur Grenzüberschreitung einlade. Dies betreffe sowohl die Überwindung nationaler Grenzen als auch Grenzen zwischen Fakultäten und Disziplinen. Genau dies ist sicher auch eine Herausforderung der Zoologie von heute und potentielle Stärke der Zoologie von morgen: Grenzen zwischen den Unterdisziplinen zu überschreiten und

sich mit interdisziplinären Ansätzen und Methoden an die Antworten auf grundsätzliche biologische Fragen heranzupir-schen.

Ich finde es deswegen, lieber Walter, sehr passend, dass die DZG Dir hier in Saarbrücken, wo sich verschiedene Länder und Disziplinen berühren, heute den Walter-Arndt-Preis verleiht. Dein wissenschaftlicher Werdegang, der Dich als Österreicher über Deutschland in die Schweiz geführt hat, mit Feldforschungsstandorten in den Alpen, Afrika und Antarktika gilt mir als Anzeichen dafür, dass die Zoologie im deutschsprachigen Raum lebendig und international anerkannt ist und wir den kommenden Jahren mit Spannung entgegen sehen können. Ich möchte Dir im Namen aller Mitglieder zu dieser Auszeichnung herzlich gratulieren.

Prof. Constance Scharff, Ph.D.
Freie Universität Berlin
Institut Biologie, Abteilung Verhaltensbiologie
Takustr. 6, 14195 Berlin

Evolution in Darwins Traumseen: Die adaptiven Radiationen der Buntbarsche in Ostafrika

Walter Salzburger

Es ist mir eine große Ehre, diesen Preis heute entgegennehmen zu dürfen und es freut mich ganz besonders, Ihnen einige Aspekte unserer Forschungsarbeit näher bringen zu können.

In meiner Arbeitsgruppe in Basel beschäftigen wir uns mit der Evolution von Fischen, vor allem aber mit der Evolution dieser Tiere in Darwins Traumseen, wie ich die Großen Seen im ostafrikanischen Grabenbruch in Anlehnung an Tijs Goldschmidt¹ gerne nennen möchte. In diesen Seen finden sich nämlich unglaublich artenreiche Artenschwärme einer besonderen Fischgruppe, der Buntbarsche (auch „Cichliden“ genannt). Und genau diese Fische sind es, die praktisch seit ihrer Entdeckung vor gut 100 Jahren als wichtiges Modell zur Erforschung der Evolution herangezogen werden.

Nun gibt es wohl keine geeigneteren Persönlichkeit, um einen Vortrag zum Thema Evolution zu beginnen, als mit dem Begründer der Evolutionstheorie – Charles Darwin – höchstpersönlich. Insbesondere aber möchte ich auf den Titel seines Hauptwerks „*On the Origin of Species*“ verweisen. Denn auch wenn Darwins Geburtstag nun mehr als 200 Jahre zurückliegt und die Erstausgabe seines Buches älter als 150 Jahre ist, so hat sich wenig an der Aktualität seiner zentralen (und eigentlich nicht wirklich

beantworteten) Frage geändert. Wir wissen nämlich immer noch nicht so recht, wieso und vor allem wie genau neue Arten entstehen. Sehr wohl aber wissen wir seit Darwin, dass die natürliche Selektion eine entscheidende Rolle spielt.

Neben dieser *“single best idea anybody ever had”* (Daniel Dennett²) fasziniert mich an Darwin besonders die Tatsache, dass er seine außergewöhnliche Karriere mit Feldarbeiten begann – ziemlich intensiven Feldarbeiten sogar, denn er verbrachte nicht weniger als fünf Jahre an Bord des Forschungsschiffes HMS Beagle. Diese Reise brachte ihn im wahrsten Sinne rund um die Welt und er besuchte eine Vielzahl von Lebensräumen vor allem in der südlichen Hemisphäre. Einen entfernten Ort aber gibt es, der – im Zusammenhang mit Darwin – ganz besonders im kollektiven Bewusstsein verankert ist: Galapagos. Dabei ist der Archipel selber gar nicht so sehr der Grund, weshalb er in praktisch jedem Lehrbuch zur Evolution abgebildet ist. Es sind vor allem seine (gefiederten) Bewohner, die es zu Berühmtheit gebracht haben. Und auch wenn die nach ihrem Entdecker benannten Darwin-Finken für Charles Darwins Erkenntnis an sich wohl gar nicht wichtig waren, so sind sie doch *das* Lehrbuchbeispiel für einen Prozess, der als adaptive Radiation bekannt ist.

Darunter versteht man die Entstehung von einer Vielzahl von Arten aus einer Ursprungsart in sehr kurzen Zeiträumen aufgrund der Anpassung an unterschiedliche ökologische Nischen. Bei den Finken spiegelt sich diese Anpassung in unverkennbarer Weise in den unterschiedlichen Schnabelformen wider, die eindeutig den jeweiligen Beruf (im Sinne des Nahrungserwerbs) verraten.

Heute nimmt man an, dass adaptive Radiationen für die Entstehung eines großen Teils der biologischen Vielfalt verantwortlich zeichnen. Nicht nur aus diesem Grund sind Radiationen für uns Evolutionsbiologen so interessant. Sie erlauben es uns nämlich auch, zentrale Fragestellungen zur Artbildung zu untersuchen. Wieso etwa gibt es Abstammungslinien, die sich über Jahrtausende morphologisch kaum verändert haben, während es auf der anderen Seite Tier- und Pflanzengruppen gibt, die in sehr kurzen Zeiträumen eine unglaubliche Vielfalt hervorbringen können? Adaptive Radiationen eröffnen zudem Einblicke in grundlegende Prozesse der Evolutionsbiologie, wie etwa Anpassung, Innovation oder Diversifikation. Genau diese Prozesse, bzw. deren genetische Grundlagen, sind Schwerpunkt unserer Forschungen in Basel.

Dass wir uns dazu die Buntbarsche ausgesucht haben, hat vielerlei Gründe. Am besten brachte wohl George Barlow³ die Einzigartigkeit der Buntbarsche zu Papier, als er anmerkte, eigentlich nie einer uninteressanten Tier- oder Pflanzengruppe begegnet zu sein; es gäbe aber einige Gruppen, die speziell wären, wozu ohne Zweifel die Buntbarsche gehörten.

Der Hauptgrund für die Besonderheit der Buntbarsche liegt an ihrer unglaublichen Vielfalt. Wie der deutsche Name schon sagt, sind die Fische überaus bunt. Aber auch die Körperform kann äußerst unterschiedlich sein. Wir finden annähernd runde Fische, wie den Diskusfisch aus dem Amazonasgebiet, oder sehr längliche, wie den *Julidochromis* aus dem Tanganjikasee. Es gibt sehr kleine Fische, wie den *Neolamprologus multilineatus*, welcher nur etwa 3 cm groß wird und leere Schneckenhäuser im Tanganjikasee bewohnt, und es gibt sehr große Fische, wie den Guapote aus Nicaragua [Dieser schmeckt gegrillt übrigens besonders vorzüglich...].

Nun habe ich Afrika erwähnt und den Tanganjikasee, aber auch den Amazonas und Nicaragua. An diesem Punkt sollte ich wohl etwas zur Verbreitung der Buntbarsche sagen. Buntbarsche bewohnen tropische und subtropische Süßgewässer der südlichen Hemisphäre. Genauer gesagt findet man einige wenige, dafür aber sehr ursprüngliche Arten in Indien, Sri Lanka und Madagaskar, und schließlich zwei besonders artenreiche Abstammungslinien, eine in Süd- und Mittelamerika und eine in Afrika. Nach der gängigen Ansicht geht dieses Verbreitungsmuster darauf zurück, dass der Vorfahre der heutigen Buntbarsche bereits zu Zeiten existiert hat, als die Landmassen der südlichen Kontinente im Superkontinent Gondwana vereint waren – mit dessen Auseinanderbrechen haben sich dann auch die Buntbarsche aufgespalten.

Die größte Vielfalt an Buntbarschen findet man ohne Zweifel in Afrika und hier

vor allem im Osten des Kontinents. Genau dorthin wollen wir uns nun virtuell bewegen (wobei es in meinem Fall nicht beim virtuellen bleibt; ich fliege in wenigen Tagen wieder nach Afrika, um eine Forschungsreise an den Tanganjikasee zu leiten, die von der National Geographic Society finanziert wird). Durch den Osten Afrikas verläuft der sogenannte Große Afrikanische Grabenbruch, eine massive geologische Formation, die auf das Auseinanderdriften der Kontinente zurückgeht. Vielerorts sind in den sich auftuen-

den Gräben, beziehungsweise zwischen Grabenästen, Seen entstanden, die bisweilen riesige Ausmaße annehmen können (Abb. 1). Besonders bekannt sind natürlich die drei „Great Lakes“ (Viktoria, Malawi und Tanganjika), sowie drei Ströme, die von dieser Region abfließen (Nil, Kongo und Sambesi; Abb. 1). Diese und viele weitere („kleinere“) Gewässer sind die Heimat unzähliger Buntbarscharten. Man schätzt, dass der Malawisee nicht weniger als etwa 1000 Buntbarscharten beherbergt; im Viktoriasee sind

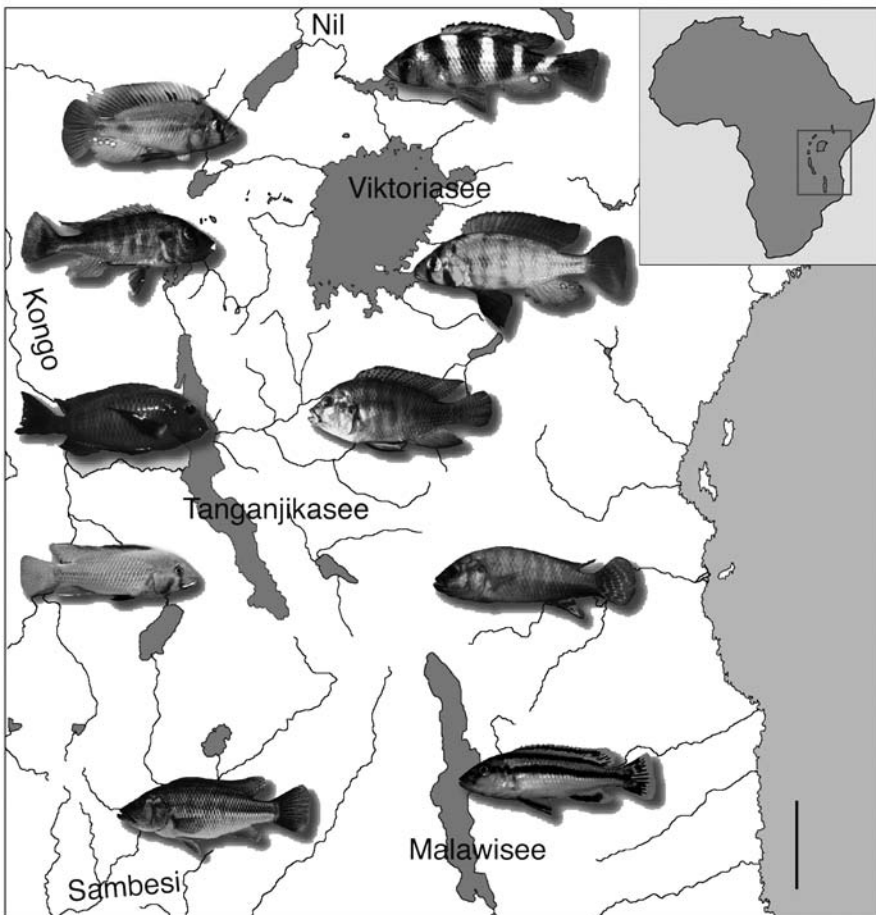


Abb. 1: Die adaptive Radiation der Buntbarsche in Ostafrika. Die Karte zeigt die drei Großen Seen in Ostafrika und einige Vertreter der Buntbarsche.

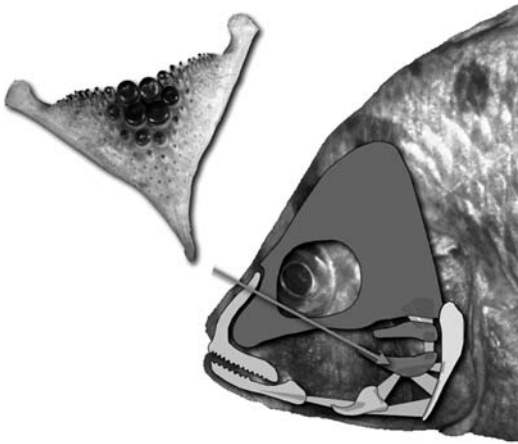


Abb. 2: Der Schlundkieferapparat der Buntbarsche. Das Schema zeigt die Position des Pharyngealkiefer-Apparates und die Lage des unteren, bezahnten Schlundkieferknochens.

es geschätzte 400-600 Arten und im Tanganjikasee sind über 200 Arten beschrieben.

Was die Seen aus evolutionsbiologischer Sicht jedoch noch interessanter macht – neben den überwältigenden Artenzahlen – ist die Tatsache, dass es sich bei diesen Arten ausschließlich um Endemiten handelt. Das heißt, die etwa 1000 Arten im Malawisee kommen nur dort vor und sie sind auch innerhalb dieses Sees entstanden. Das gleiche gilt naturgemäß auch für die Arten der anderen beiden Großen Seen. Und noch etwas gibt es anzumerken: Die adaptiven Radiationen im Viktoria- und Malawisee (und zu einem Teil auch die des Tanganjikasees) bestehen aus einer einzigen taxonomischen Gruppe, den sogenannten Haplochrominen. Aber zu diesen kommen wir später noch einmal.

Zuerst einmal möchte ich nämlich illustrieren, was ich mit Vielfalt bei Buntbarschen denn so meine: Wie der deut-

sche Name schon sagt, sind Buntbarsche meistens sehr bunt, und genau diese Vielfalt in Farb- und Pigmentierungsmustern ist es, die Buntbarsche zu beliebten Aquarienfischen macht. Die Männchen sind besonders farbenfroh, was darauf schließen lässt, dass sexuelle Selektion im Spiel ist. Und tatsächlich gibt es eine ganze Reihe von Befunden, die belegen, dass die Weibchen vieler Buntbarsch-Arten ihre Partner auf Basis der Farbmuster auswählen. Die zweite Achse von Vielfalt ist ökologischer Natur und daher unter natürlicher Selektion. Buntbarsche unterscheiden sich massiv im Kiefer- und Maulapparat, was – ähnlich den Darwin-Finken – die Spezialisierung auf unterschiedliche Nahrungsweisen widerspiegelt. Man findet Insektenfresser mit feinen und spitzen Zähnen, damit sie Insekten aus dem Substrat herauspicken können; Algenfresser mit unzähligen Raspelzähnen; Planktonfresser mit spitz zulaufenden, pipetten-ähnlichen Mäulern; Fischfresser mit Fangzähnen; Schlammgräber mit ausstülpbaren Mäulern; Flossenbeisser, welche die Flossen anderer Buntbarsche anknabbern; Augenbeisser, die anderen Buntbarschen die Augen herausaugen; oder die bizarr anmutenden Schuppenfresser, welche sich ausschließlich von Schuppen anderer Buntbarsche ernähren und ein entweder nach links oder nach rechts gerichtetes Maul haben, um der Beute noch effizienter die Schuppen herausreißen zu können.

Diese Vielfalt an unterschiedlichen Maul- und Zahnformen setzt sich auch ins Innere eines Fisches fort. Buntbarsche besitzen nämlich einen zweiten Kieferapparat, die sogenannten Pharyngeal-

oder Schlundkiefer, in Form von bezahnten Knochenplatten im Schlundbereich unterhalb des Neurocraniums (Abb. 2). Nicht wenige Wissenschaftler vermuten in dieser vom Oralkiefer entkoppelten Struktur eine evolutionäre Schlüsselinnovation der Buntbarsche, die zumindest teilweise für ihren evolutionären Erfolg verantwortlich zeichnet. Denn die meisten Buntbarsch-Arten benutzen den Schlundkiefer als eigentliches Kauwerkzeug, in dem die untere, aus einem Kiemenbogen abgeleitete Platte gegen die oberen Platten (und das Neurocranium) gepresst wird. Die Oralkiefer dienen dann dem eigentlichen Beutefang oder -greifen, sodass es zu einer Spezialisierung zwischen Nahrungsaufnahme und -prozessierung kommen kann (Abb. 3).

Der Kieferapparat ist allerdings nicht das einzige Merkmal, das mit dem evolutionären Erfolg der Buntbarsche in Verbindung gebracht werden kann. Ganz sicher spielt auch die Körperform eine wichtige Rolle. Buntbarsche weisen ausserdem komplexe Verhaltensweisen auf, insbesondere in Bezug auf Territorial- und Brutpflegeverhalten. Und die bereits erwähnte Farbvielfalt der Männchen im Zusammenspiel mit der Farbwahrnehmung und -präferenz der Weibchen lässt vermuten, dass das Zusammenspiel von natürlicher und sexueller Selektion als Multiplikator von Arten wirkt⁴.

Ein weiterer faszinierender Aspekt in der Evolution der Buntbarsche ist das wiederholte Auftreten von konvergenten Formen. So findet man in den unabhängigen adaptiven Radiationen von Buntbar-

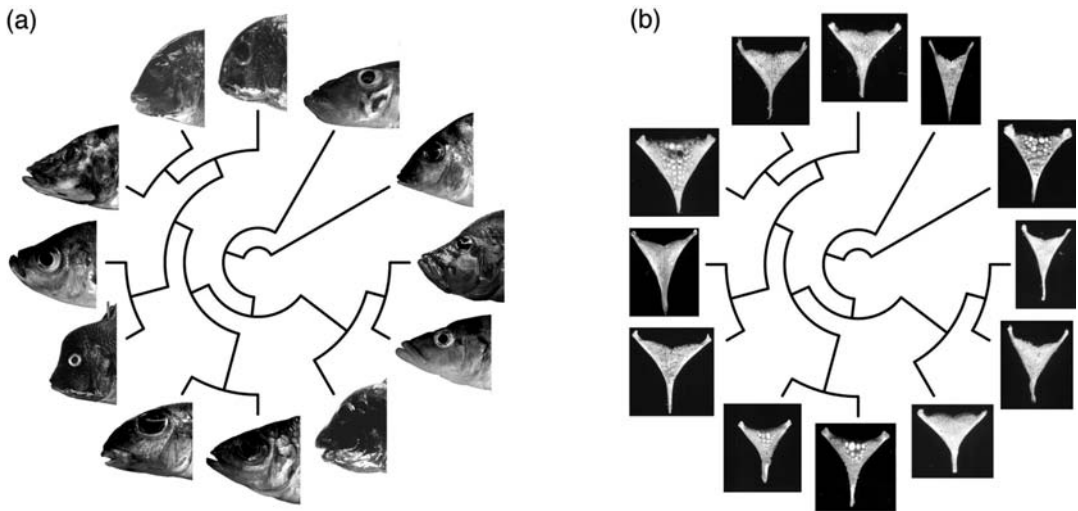


Abb. 3: Ökologische Spezialisierung innerhalb von Buntbarschen aus dem Tanganjikase. (a) Die 12 hier gezeigten Buntbarscharten unterscheiden sich stark in ihrer Maul-Morphologie. (b) Diese Unterschiede betreffen den gesamten Kieferapparat, es sind nämlich auch die Schlundkieferröhren (siehe Abb. 2) stark unterschiedlich. Der Stammbaum zeigt die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den abgebildeten Arten auf Basis von Gen-Sequenzen. Die Bilder in (b) wurden von Moritz Muschick aufgenommen.

schen im Malawisee und im Tanganjikasee überaus ähnliche Formen (Abb. 4). Dies kann einerseits auf die Anpassung

an dieselbe ökologische Nische im jeweiligen See zurückgeführt werden. Andererseits kann angenommen werden, dass

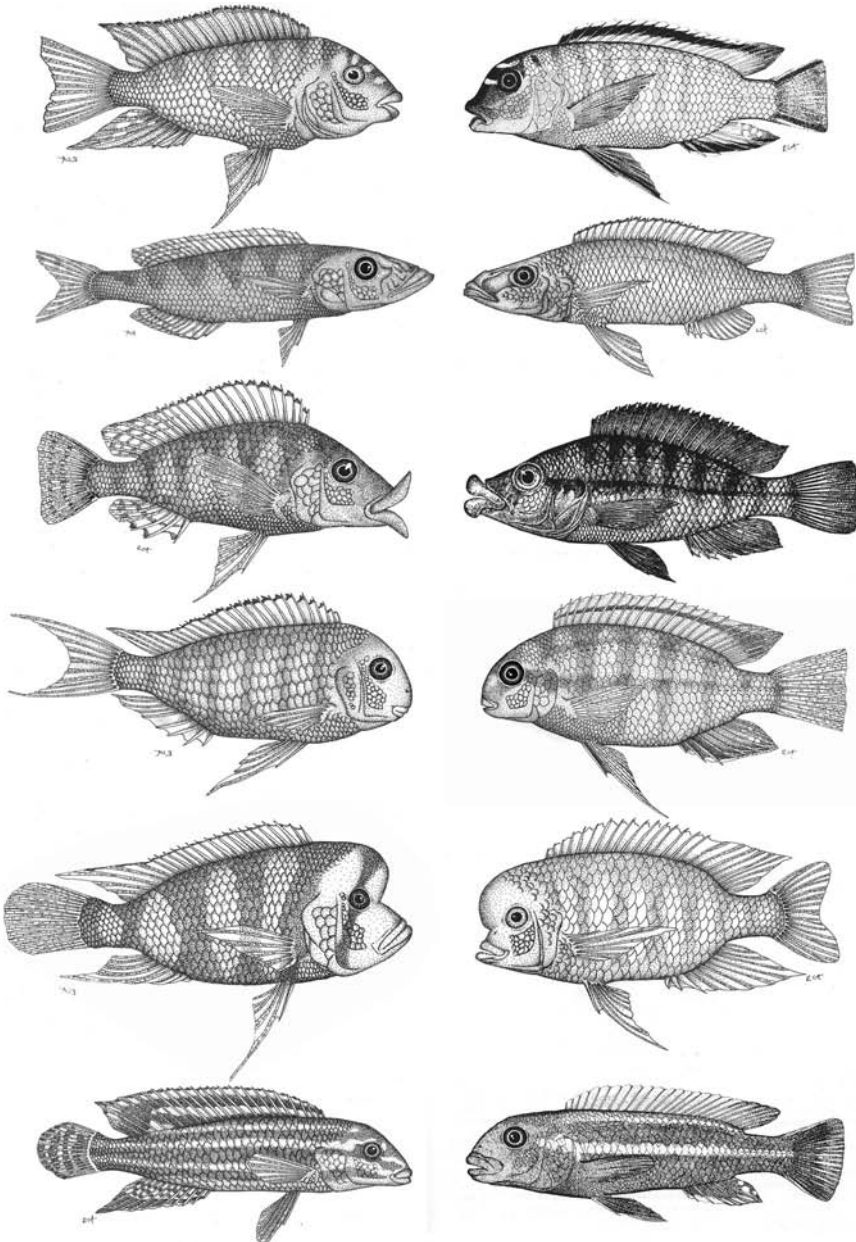


Abb. 4: Konvergente Evolution bei Buntbarschen. In der linken Spalte finden sich sechs Vertreter von Buntbarschen aus dem Tanganjikasee, in der rechten Spalte sind sechs Vertreter aus dem Malawisee dargestellt. Die Artenpaare sind einander überaus ähnlich und besiedeln ähnliche Lebensräume im jeweiligen See, sind aber unabhängig voneinander entstanden. Diese Abbildung wurde freundlicherweise von Craig Albertson zur Verfügung gestellt.

dieselben genetischen und entwicklungsbiologischen Mechanismen bei der Herausbildung der ähnlichen Morphologien beteiligt sind. Einige der in Abb. 4 dargestellten Morphologien findet man übrigens über noch viel größere evolutionäre Distanzen, als sie zwischen Malawi- und Tanganjikasee bestehen. Eine den afrikanischen Fischen vergleichbare dicklippige Buntbarsch-Art ist beispielsweise auch aus Nicaragua bekannt, was nach gängiger Meinung einem Zeitraum von ca. 100 Millionen Jahren unabhängiger Evolution entspricht.

Das Beispiel vom dicklippigen Nicaraguanischen Midas Buntbarsch (*Amphilophus labiatus*) zeigt uns außerdem, dass Buntbarsche praktisch überall wo sie vorkommen auch adaptive Radiationen durchlaufen. Die dadurch entstandenen Artenschwärme sind zwar weniger artenreich als diejenigen im Viktoria-, Malawi- und Tanganjikasee, zeigen aber durchaus vergleichbare Muster in Bezug auf deren ökologische und morphologische Anpassung. Eine Abstammungslinie sticht jedoch hervor: die bereits erwähnten Haplochrominen, welche nicht weniger als geschätzte 1800 Arten umfassen und vorwiegend in den Seen und Flüssen Ostafrikas beheimatet sind.

Eine Besonderheit dieser Haplochrominen ist ihr Brutpflege- und Paarungsverhalten. Diese Fische sind nämlich allesamt „weibliche Maulbrüter“, d.h. die Weibchen brüten die Eier im Maul aus und die Mundhöhle dient den kleinen Fischen auch noch später als Rückzugsraum. Maulbrüten kommt bei Buntbarschen übrigens öfters vor, jedoch zeigen die Haplochrominen das wohl komplex-

este System, weil auch ein besonderes männliches Merkmal beteiligt ist, die sogenannten Eiflecken oder Ei-Attrappen. Es handelt sich hierbei um Ei-ähnliche Flecken auf der Analflosse der Männchen (s. Umschlagbild), die während des Laichvorganges „zum Einsatz“ kommen. Ein typischer Paarungszyklus beginnt damit, dass ein territoriales Männchen ein Weibchen anbalzt, indem es eine Art Paarungstanz aufführt („*quivering*“) und dem Weibchen seine bunte Färbung präsentiert. Ist das Weibchen paarungswillig, legt es ein paar Eier und nimmt diese sofort in ihr Maul auf – was wahrscheinlich als Strategie gegenüber Fressfeinden entstanden ist. Das Männchen präsentiert nun seine Eiflecken auf der Analflosse. Das Weibchen reagiert auf diese in dem es nach den Ei-Attrappen schnappt und somit ihr Maul in die Nähe des männlichen Analporus bringt. In dem Moment entlässt das Männchen Sperma und die Eier werden im Maul des Weibchens befruchtet.

Uns interessiert nun vor allem, wie es zur Entstehung einer solchen evolutionären Innovation kam. Insbesondere wollen wir die diesem Merkmal zugrunde liegenden genetischen und entwicklungsbiologischen Prozesse aufklären und die genaue Funktionsweise der Eiflecken ergründen. Zu letzterem kann ich bereits einige neue Befunde präsentieren. So zeigten Versuche mit Burtons Buntbarsch (*Astatotilapia burtoni*), dass Männchen, denen wir die Eiflecken entfernt hatten, keinen geringeren Fortpflanzungserfolg haben. Dafür waren diese Eiflecken-losen Männchen in Revierkämpfen den „normalen“ Männchen unterlegen. Wir konnten

außerdem zeigen, dass die Weibchen ursprünglicher Haplochrominen-Arten, deren Männchen noch keine Eiflecken besitzen, eine Präferenz für Männchen mit Eiflecken besitzen. Dazu präsentierten wir, mittels Video-Animationen, den Weibchen von *Pseudocrenilabrus multicolor* jeweils ein normales Männchen und ein Männchen an dessen Analflosse ein Eifleck aufgemalt wurde. Und obwohl diese Modifikation nur etwa 1% der Körperfläche betraf, wurden die modifizierten Männchen von den Weibchen in randomisierten Tests bevorzugt. Dies deutet stark darauf hin, dass es hier einen sogenannten „pre-existing bias“ für orange Flecken gibt.

Was genau den evolutionären Erfolg der Buntbarsche ausmacht und was diese Gruppe so vielfältig macht, bleibt weiterhin ein Rätsel und somit auch Gegenstand verschiedenster Projekte in meinem Team und anderer Forschungsgruppen weltweit. Eine wichtige Etappe bei der Erfor-

schung der Buntbarsch-Evolution wurde durch ein internationales Konsortium, dem wir angehören, „erledigt“: Vor kurzem wurden am Broad Institute in Massachusetts insgesamt fünf Genome von Buntbarschen sequenziert.

Abschließen möchte ich diesen Vortrag nun mit einem Bild, das ich sehr bald wieder sehen werde: Ein Sonnenuntergang am Ufer des Tanganjikasees.

Anmerkungen

- 1 Tijs Goldschmidt: Darwins Traumsee. Nachrichten von meiner Forschungsreise nach Afrika. C.H. Beck, München 1997.
- 2 Daniel C. Dennett: Darwin's dangerous idea: evolution and the meanings of life. Touchstone, New York, 1996.
- 3 George W. Barlow: The Cichlid Fishes. Nature's Grand Experiment in Evolution. Perseus Publishing, Cambridge, 2000.
- 4 Walter Salzburger: The interaction of sexually and naturally selected traits in the adaptive radiations of cichlid fishes. *Molecular Ecology* 18, 169-185, 2009.

Dr. Walter Salzburger
Zoologisches Institut der Universität Basel
Vesalgasse 1
Ch-4051 Basel
Schweiz

Werner-Rathmayer-Preis der Deutschen Zoologischen Gesellschaft

Der diesjährige Werner-Rathmayer-Preis der Deutschen Zoologischen Gesellschaft wurde Frau Linda Marx aus Chemnitz zugesprochen. Die Preisträgerin wurde am 17.-20. Mai 2012 beim 47. Bundeswettbewerb der Stiftung *Jugend forscht* in Erfurt ermittelt; die Preisträgerin ist 17 Jahre alt und kommt vom Johannes-Kepler-Gymnasium in Chemnitz. Der Preis ist mit 500 Euro dotiert und mit

einer Einladung auf die Jahrestagung der DZG 2012 in Konstanz verbunden, wo die junge Forscherin Gelegenheit hat zu Kontakten mit Fachkollegen.

Der Titel der eingereichten Arbeit war:

"Neue Arten vor der Haustür - Untersuchungen zur Chemnitzer Trauermückenfauna (Diptera: Sciaridae)"



Linda Marx mit Professor Pflüger bei der Preisverleihung in Erfurt



Die Preisträgerin im Kreise ihrer Trauermücken. Zu sehen sind (im Uhrzeigersinn): *Ctenosciara hyalipennis* (s.a. nächste Abb., Körperlänge 2,8 mm), eine der häufigsten Arten im Untersuchungsgebiet, *Epidapus atomarius* ♀ mit vollkommen zurückgebildetem Flügelapparat (Körperlänge ≤ 1 mm), *Leptosciarella hispida*, die neu beschriebene Art (mit 6 mm Körperlänge eine besonders große Trauermücke).

Linda Marx schreibt hierzu:

An unserer Schule ist es Pflicht, in der Sek II eine Besondere Lernleistung zu erbringen. Diese startete ich mit einem Praktikum am Museum für Naturkunde Chemnitz im Februar 2010 in der Entomologie. Unter der Anleitung meines Betreuers, Herrn Sven Erlacher, beschäftigte ich mich in den zwei Wochen vor allem mit den Diptera, den Zweiflüglern, und im Besonderen mit der speziellen Familie der Sciaridae, den Trauermücken. Ich lernte viel über die Anatomie und Lebensweise dieser Tiere kennen und übte mich in der Präparation und Determination einzelner Arten. Ich

hatte mich zuvor nur wenig mit Insekten beschäftigt, deshalb bot mir dieses Praktikum einen vollkommen neuen Exkurs in eines der vielen Teilgebiete der Biologie. Ein Blick in die Literatur zeigte, dass es bisher sehr wenige Arbeiten über Sciariden in Sachsen gibt und keine einzige Veröffentlichung im Chemnitzer Raum - deshalb beschloss ich, eine Untersuchung der Trauermückenfauna in einem Chemnitzer Stadtwald durchzuführen. Ich stellte von März-September 2010 Fallen auf (Gelbschalen und Barberfallen, Versuch von Lichtfängen und der Entnahme von Bodenproben), präparierte und determinierte meine Funde, analysierte mein

Untersuchungsgebiet und schickte meine Exemplare schließlich nach Kiel zu Kai Heller, einem der beiden deutschen Trauermückenspezialisten, der meine Arbeit verifizierte. Nachdem ich die nachgewiesenen Arten des Chemnitzer Zeisigwaldes mit der Literatur verglichen hatte, ergaben sich 10 neue Arten für Sachsen sowie eine Neubeschreibung.

Der Austausch bei Jugend forscht mit anderen biologisch Interessierten und vor allem mit den Juroren, unter denen auch häufig Entomologen waren, brachten meine Arbeit und mich immer ein kleines Stück weiter. Ich kam zu neuen Erkenntnissen und Ideen, wie man eine allgemeine Untersuchung einer Trauermückenfauna verändern und damit verbessern könnte. Mir hat die Arbeit gezeigt, wie man wissenschaftlich und korrekt arbeitet, ich habe gemerkt, dass es nicht unmöglich ist, sich in ein vollkommen neues Themengebiet einzulesen und daran Freude zu finden und ich habe mich entschlossen, weiter in der Biologie zu bleiben. Im kommenden Wintersemester möchte ich an der Uni-



Ctenosciara hyalipennis. Linda Marx schreibt: Die grazile Art und Schönheit dieser sehr speziellen Familie <Sciaridae> haben mich auch immer angetrieben, weiterzumachen, immer mehr über die Sciariden herausfinden zu wollen, mich zu belesen und extreme Arten unter dem Mikroskop zu betrachten.

versität Rostock mein Studium der Biowissenschaften beginnen, um mich später im Master in Richtung Meeresbiologie spezialisieren zu können.

My RISE scholarship at Frankfurt University

Scott Wilkins

Throughout the duration of my stay in Germany, I was consistently impressed by not only those I came in direct contact with on a daily basis, but by Germany's culture as a whole. Although I was in a completely different country and culture, I always felt very welcome into German society, and found the people around me incredibly inviting, allowing me to participate in various new experiences that I otherwise may not have partaken in.

Living directly in a student dormitory, it was very easy to become integrated with university life in Frankfurt. Building close friendships with students from just down the hallway provided me with an easy way to gain the student perspective in Germany. While I did not attend any formal lectures at a German university, I partook in several study sessions and extracurricular activities, and feel that I was able to adequately experience student life on the campus. Although the students were very similar to those from my own university, there were several new activities I was introduced to, as well as simple variations to ones I am familiar with in the USA. Some of these included outings to the club, as social drinking events.

The experience of living in close contact with other students allowed me to gain a new incite on the German culture, more specifically on student life, and even more simply just on Germans of my own age group. While learning a



Scott Wilkins mit seinen Versuchstieren am Institut für Bienenkunde der Universität Frankfurt/M privates Bildarchiv

great deal about German culture from my studies at my university, much of this education was structured around German history and literature, while only a small fraction of my education pertained to pop culture. I therefore found my life in the student dormitories not only enjoyable, but very educational as well. Overall, while the students were similar to my peers in the USA, and it appeared as though the methods of education, the homework, and stress prior exams was the same, as I had expected, the tastes in music, events,



Scott Wilkins with his "queen plunger", a device re-purposed for this experiment. Captured bees will soon be fitted with an inert chip (see next foto) (© Scott Wilkins)

and extracurricular activity choices did differ, which provided me with new and interesting experiences.

My experiences with research in Germany were not dissimilar from my general experiences in the German culture. At my research position, I always felt welcome to participate and interact with those around me. The way in which labs functioned were very similar to those that I work at with my home university, and all tasks assigned were manageable, yet provided challenge.

My research focused on the sublethal effects of pesticides on honey bee behavior. As biology major, I have a great affinity for a wide variety of sciences, including that of entomology. Since I am also a great advocate for sustainable farming

practices, I was, therefore, very interested in the research being completed on the effects of pesticide use. I was eager to know if and what harmful effects our pesticides were having on these beneficial insect populations, and if these methods needed to be changed.

A typical day of my internship would include a 40 minute to an hour long U-Bahn ride into work, followed by a 9 hour to 10 hour day. During this period, I would often listen to music, both my own music and new German music given to me from new friends. At least once per week, trains would be delayed, and it would take a significantly longer time to get to work. Upon arriving at work, I would first start my computer and check emails, searching for any specific instructions from my lab head. Should my head researcher ever be delayed (typically due to train system), I would know to begin normal lab duties independently, and what duties to begin first.

In our experiment that tested the effects of the most commonly applied pesticides on bee behavior, we first had to train honey bees from the institute's hives to a designated feeder, coxing them with a highly concentrated sugar-water solution. After the bees had been trained to enter and leave the feeder successfully, we began marking bees in order to determine which bees were consistently returning. After several days of marking bees, we captured those marked and attached inert electronic chips to the thorax of each bee, typically creating a sample size of eighty or more bees. After randomly sorting the bees into groups, we force fed varying doses of pesticide to

each individual honey bee, the amount depending on what test group they were in. Feeding each bee individually assured each bee ingested the proper amount of pesticide, and any variance in dose would be highly unlikely.

After assuring the bees had ingested their designated amount of pesticide, ranging from below, to several times more than the dose currently found on agricultural products, we released the bees. We then allowed the bees to feed from our feeder as before, and noted any obscure behaviors. The chips that were attached to each individual bee allowed us to track the frequency of foraging trips, the time elapsed between each feeding session, as well as the flight time to and from the feeder. We had hoped to find a correlation between flight time and pesticide dose, potentially showing any harmful effects the pesticides had on bee foraging behavior.

While no results have yet been published from this experiment, the data from the experiment did indeed indicate a correlation, showing increased flight time for those bees that ingested larger amounts of pesticide, and a decreased frequency of foraging trips post 3 hours of ingesting the insecticides. After 24 hours, the effects of the insecticides were diminished, and bee behavior returned to normal.

The experiment described above was a lengthy procedure, and each experiment typically lasted two or more weeks. Therefore, after the equipment for the experiment was set up, and a feeder filled for bees to begin foraging, I would typically report back to the bee institute for other work that needed to be done. Around nine in the morning each day, the bee-keepers and other diploma/PhD students would gather in the kitchen to eat a group breakfast with honey-sweetened coffee. Breakfast was typically a

Bees that have been fitted with an inert chip, allowing their individual foraging behaviors to be tracked and recorded (© Scott Wilkins)



half hour in duration, and consisted in discussions about how experiments were running, results, and personal discussions. This was my favorite time of the day, as I could listen and speak in German for an extended period, and was able to learn a great deal of new vocabulary, as well as simply socialize with my fellow colleagues.

During the remainder of my time at work, I was typically stationed outside working on and running the experiments. This involved training bees to the feeder, as well as marking returning bees, and setting up tracing equipment for the experiments. On occasion, I would spend some time indoors working on pesticide dilutions or other "busy work". Each day's work would vary, depending on how far into each experiment we were.

After arriving home, I would go shopping for food, and talk to friends and family through Skype video chat. Due to the time difference, I was often awake until two or three in the morning, only to wake up at seven in the morning the next day for a fresh start. While this time schedule took time to adjust to, it soon became very routine. Weekends often include heading into work for about four hours, while the remainder of the time was spent resting and relaxing from the work week, as well as heading into Frankfurt to shop or explore, or on occasion, traveling to other cities. Since my workdays were typ-

ically long, weekends were also the main timeframe that I would spend with other students from the area.

The highlights of my trip undoubtedly involved interacting with the other university students, as well as traveling. During my first month, I rarely traveled outside of Frankfurt, which was primarily due to the absence of other DAAD RISE students in my area. With no acquaintances, the only time I traveled during this first month was when a family friend happened to visit Frankfurt. I did not travel much until the second half of my stay, after I had become better acquainted with my university friends, or had met other RISE students from the Heidelberg conference. By traveling, I was able to see a wide range of German culture. Through Heidelberg, I was able to gain a sense of history and development, while in Berlin and Frankfurt, I could see the daily life of German culture, and compare it to the culture I grew up in.

I was also very excited to be in Germany during the time of the World Cup. While sports are incredibly important to American culture, I felt that the way German culture was connected to the world cup was unmatched. The outdoor showings allowed the community to gather together, and unite as a country. Even as a foreigner, I felt connected to the community, and a part of Germany. This is a unity that I still miss today.

Scott Wilkins
Michigan State University
College of Osteopathic Medicine
East Lansing, Michigan, USA

Anhaltender Aufschwung für die Biodiversitätsforschung in Deutschland

Susanne Dobler

Biodiversität, die globale Artenvielfalt, die durch menschliche Nutzung und globalen Klimawandel immer stärker bedroht wird, ist in den letzten Jahrzehnten zunehmend in das Bewusstsein der Öffentlichkeit gerückt. Nach Schätzungen des WWF sind derzeit die alarmierende Zahl von 34 000 terrestrischen und marinen Arten vom Aussterben bedroht und die tägliche Aussterberate liegt zwischen 2 und 130 Arten. Durch diese weltweite Bedrohung der Ökosysteme, die letztlich unser aller Lebensgrundlage darstellen, ließen sich Politiker international immerhin soweit beeindrucken, dass 1992 bei der Umweltkonferenz in Rio de Janeiro 150 Unterzeichnerstaaten das Übereinkommen über die biologische Vielfalt unterzeichneten (Convention on Biological Diversity - CBD), deren 1. Artikel als Zielsetzung formuliert:

„The objectives of this Convention, to be pursued in accordance with its relevant provisions, are the conservation of biological diversity, the sustainable use of its components and the fair and equitable sharing of the benefits arising out of the utilization of genetic resources, including by appropriate access to genetic resources and by appropriate transfer of relevant technologies, taking into account all rights over those resources and to technologies, and by appropriate funding.“

In Deutschland löste die Verpflichtung einer angemessenen Finanzierung zu mindest eine Verstärkung der Grundlagenforschung zu Biodiversität und ihrer tatsächlichen Bedeutung für ökosystemare Prozesse aus. Eine aktuelle Suche in der Datenbank GEPRIS der DFG nach dem Stichwort „Biodiversität“ ergibt immerhin die Zahl von 206 geförderten Projekten seit dem Jahr 2000. Erfreulich ist dabei, dass die DFG nach Aussage ihres Präsidenten Prof. Dr.-Ing. Matthias Kleiner funktionelle und ökosystemare Aspekte der Biodiversität als Herausforderung für die Grundlagenforschung betrachtet, die experimentelle Eingriffe und langfristige Untersuchungen braucht und sich nicht mit den Laufzeitbeschränkungen der üblichen Förderinstrumente vereinen lässt.

Aus dieser Erkenntnis resultierten in den letzten Jahren einige kooperative Forschungsprojekte, z. T. in internationalen Kooperationen, die langfristige Untersuchungen mit experimentellen Herangehensweisen kombinieren und zunehmend auch nach Lösungen zum Ausbalancieren von menschlicher Nutzung und Erhalt von Biodiversität suchen. Beispiele dafür sind die Untersuchung eines megadiversen Ökosystems in Südecuador, in dem seit 1997 mit Förderung der DFG die Biodiversität eines Regenwaldes der Anden entlang eines Höhengradienten

analysiert wurde. Seit 2007 wird hier von einer Forschergruppe mit Prof. Dr. Jörg Bendix von der Universität Marburg als Sprecher der Fokus darauf gelegt, wie hier nachhaltiges Management aussehen kann, inwieweit Biodiversität mit Stabilität des Ökosystems einhergeht und in welchem Maß Dienstleistungen des Ökosystems (z.B. für den Wasserhaushalt) von der Artenvielfalt abhängen (FOR 816). Ähnliche Problemstellungen ging auch ein Sonderforschungsbereich unter Leitung von Prof. Dr. Teja Tscharnke an der Universität Göttingen an. In diesem SFB wurde die Stabilität von Randzonen tropischer Regenwälder in Indonesien unter dem Aspekt analysiert, wie langfristig eine Verknüpfung wirtschaftlicher Interessen, nämlich möglichst ertragreicher Kakaopflanzungen, mit Diversitätsbelangen zu kombinieren ist (SFB 552). Noch stärker experimentell geht ein Großprojekt in der subtropischen Region Chinas die Frage nach der Bedeutung von Artenvielfalt und der Stabilität des Ökosystems sowie der erzielten Dienstleistungen an. Von einer trinationalen Forschergruppe mit deutschen, schweizerischen und chinesischen Projektpartnern werden seit 2008 in einem einmalig groß angelegten Experiment 300 experimentelle Plots mit systematisch variiertes Diversität von unterschiedlichen Baum- und Straucharten untersucht und sowohl mit Monokulturen als auch mit Primärwald verglichen. Ziel ist es zu verstehen, welche Artenkombinationen und Diversitätslevel zu größter Stabilität, bestem Erosionsschutz, höchster Produktivität, stärkster Kohlenstoffbindung und optimalem

Invasionswiderstand führen (FOR 891, Sprecher Prof. Dr. Helge Bruehlheide, Uni Halle-Wittenberg).

Mit Förderung der DFG werden aber nicht nur die oben skizzierten Forschungsprojekte in den Biodiversitäts-Hotspots der Tropen und Subtropen unternommen, sondern auch Langzeitprojekte zu Biodiversitätsforschung in Deutschland. Besonders erwähnenswert sind hier die seit 2006 als zentral koordiniertes Schwerpunktprogramm laufenden Biodiversitätsexploratorien in der Schwäbischen Alb, dem Hainisch und der Schorfheide. Sie bieten eine Plattform für eine Vielzahl von Einzelprojekten, in denen durch eine Kombination von Monitoring-Ansätzen und Messungen der funktionellen Diversität die Rückkopplungsschleifen zwischen Landschaftsveränderung, genetischer Diversität, Artendiversität, der Vielfalt an biologischen Interaktionen und den Ökosystem-Dienstleistungen experimentell untersucht werden (SPP 1374, Sprecher Prof. Dr. Markus Fischer, Universität Potsdam). Einen noch rigoroseren experimentellen Ansatz verfolgt das sogenannte Jena-Experiment, bei dem eine seit 2002 geförderte Forschergruppe die Produktivität, Stabilität und Artenvielfalt in Abhängigkeit von der Zusammensetzung und Diversität der Pflanzengemeinschaften in mitteleuropäischen Wiesen analysiert (FOR 456, Sprecher Prof. Dr. Wolfgang Weisser, TU München). Ähnlich wie in dem chinesischen Waldprojekt fußt die Untersuchung auf der Aussaat von unterschiedlichen und unterschiedlich diversen Pflanzengemeinschaften in über 400 experimentellen Plots, in denen über- und unterirdi-

sche Interaktionen und Stoffflüsse gemessen werden.

Das anhaltende Interesse der DFG an einer Förderung der Biodiversitätsforschung manifestierte sich im Oktober 2010 in dem Entschluss, ein Forschungszentrum zu Biodiversitätsforschung auszuscheiden, um auf diesem Gebiet den Anschluss an die internationale Spitzengruppe sicherzustellen. Derartige Forschungszentren sind im Jahr 2000 von der DFG als Förderinstrument initiiert worden, wobei zunächst 2001 drei Zentren gegründet wurden: „Der Ozean im Erdsystem“ (Universität Bremen), „Funktionelle Nanostrukturen“ (Universität Karlsruhe) und „Experimentelle Biomedizin“ (Universität Würzburg). 2002 folgten „Matheon – Mathematik für Schlüsseltechnologien“ (FU, HU und TU Berlin) und „Molekularphysiologie des Gehirns“ (Universität Göttingen) und 2006 „Regenerative Therapien“ (Universität Dresden). Ziel dieser Forschungszentren ist es international sichtbare Forschungseinrichtungen zu schaffen und exzellente Ausbildungs- und Karrierebedingungen für den wissenschaftlichen Nachwuchs zu gewährleisten, was mit einer langfristigen Perspektive von bis zu 12 Jahren Förderung mit zwischen vier und sieben Millionen Euro Fördersumme pro Jahr ermöglicht wird. Die Hürde der alle vier Jahre fälligen Zwischenevaluationen wurde bisher von allen etablierten Forschungszentren erfolgreich gemeistert und vier der sechs werden inzwischen als Exzellenzcluster weitergefördert.

Zielsetzung bei der Neuausschreibung des Forschungszentrums für Biodiversitätsforschung sollte die Integration einer

möglichst großen Bandbreite von Fachdisziplinen sein, um Ursachen und Wirkungen der Verteilung und Veränderung der terrestrischen und aquatischen Biodiversität auf allen biologischen Organisationsebenen zu untersuchen. Dabei sollten möglichst verschiedene Fachdisziplinen der Lebens-, Natur- sowie Geistes- und Sozialwissenschaften zusammengeführt werden, um zur Klärung der Wirkungszusammenhänge beizutragen. Erwartet wurden zudem Expertise in der Analyse und Synthese der erhobenen komplexen Datensätze sowie Kompetenz in Theoriebildung und Modellierung. Wie schon zuvor bei den anderen Forschungszentren waren Universitäten aufgefordert die Leitungsfunktion bei diesen Anträgen zu übernehmen, aber gleichzeitig sollten möglichst außeruniversitäre Einrichtungen in die geplanten Zentren eingebunden werden.

Aufgrund der hohen Attraktivität der Ausschreibung wurden Mitte Januar 2011 gleich 11 Antragsskizzen von insgesamt 14 beteiligten Universitäten eingereicht. Nach Prüfung durch eine internationale Gutachtergruppe und Auswahl im Senat wurden davon 4 Bewerber zum Einreichen eines Vollertrages aufgefordert: die FU Berlin, die Universität Göttingen, die Universität Oldenburg und der Universitätsverbund Leipzig, Jena, Halle-Wittenberg. Von diesen Anträgen wurden zunächst von der internationalen Gutachtergruppe die Anträge der FU Berlin und des mitteldeutschen Universitätsverbundes als gleich stark eingestuft. Der Senat der DFG erteilte dann letztlich dem Antrag ‚German Center of Integrative Biodiversity Research – iDiv‘ des Universi-

tätsverbundes Leipzig, Jena, Halle-Wittenberg den Zuschlag mit der Begründung, dass er neben dem wissenschaftlichen Konzept durch wissenschaftliche und strukturelle Voraussetzungen überzeugte, da ein ausgeprägtes Profil mit zahlreichen international ausgerichteten Forschungsprojekten in der Biodiversitätsforschung bereits vorhanden war und angrenzende außeruniversitäre Forschungseinrichtungen hervorragend eingebunden waren.

Große Stärken der Gewinner des Wettbewerbs sind mit Sicherheit in der Beteiligung bzw. Leitung u.a. an den oben erwähnten langfristig angelegten experimentellen Studien des Jena-Experiments und der Diversitätsforschung in den subtropischen Wäldern Chinas zu sehen sowie in der Beteiligung sehr starker Partner wie des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung und mehrerer Max-Planck-Institute. Die beteiligten Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen kommen aus der Biologie, Chemie und Physik, den Geo- und Wirtschaftswissenschaften und der Informatik. Das neue Forschungszentrum stellt vier Leitfragen in den Mittelpunkt: Wie lässt sich Biodiversität erfassen? Wie entsteht und

erhält sie sich? Welchen Einfluss hat sie auf das Funktionieren von Ökosystemen? Wie kann sie geschützt werden? Ausgebaut werden soll das Forschungszentrum mit insgesamt 13 neuen Professuren und Arbeitsgruppen, von denen drei ausschließlich der Theorie und Synthese gewidmet sind. Zentrale Pfeiler des neuen Forschungszentrums werden zudem eine eigene Abteilung für Öffentlichkeitsarbeit, eine integrierte Graduiertenschule und ein Synthesezentrum sein, das bis zu zwölf Workshops pro Jahr organisieren soll, um Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen aus aller Welt nach Leipzig zu holen. Man kann mit Recht hoffen, dass mit dieser großzügigen Verstärkung der Biodiversitätsforschung ein großer Sprung nach vorne gelingt und die Synthese der ursprünglich meist zu mosaikartig betriebenen Studien glückt!

Quellen:

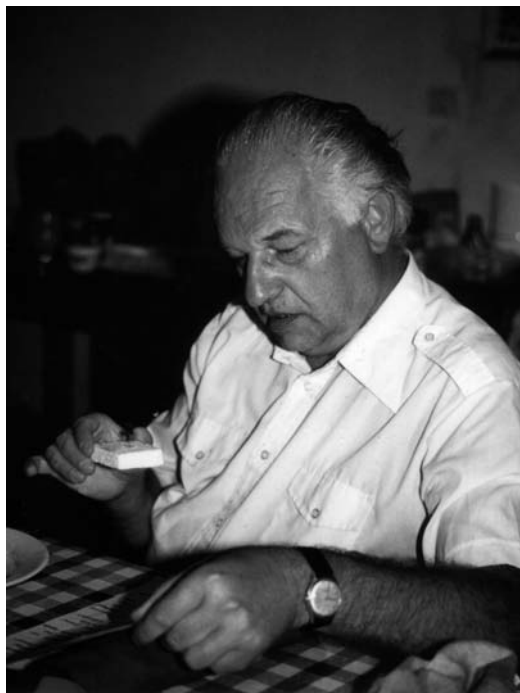
Deutsche Forschungsgemeinschaft (2009) Biodiversität in der Forschung, 2. Auflage, Wiley-VCH Verlag, Weinheim
DFG Pressemitteilung Nr. 55 (8.10.2010)
DFG Pressemitteilung Nr. 17(27.4.2012)
Pressemeldung der Universität Leipzig Nr. 2012/114 (27.4.2012)

Prof. Dr. Susanne Dobler
Universität Hamburg
Biozentrum Grindel u. Zool. Museum
Martin-Luther-King-Platz 3
20146 Hamburg

Nachruf auf Gerhard H. Schmidt

20. 2. 1928 – 17.1.2009

Albert Melber



privates Bildarchiv

Am 17. Januar 2009, kurz vor seinem 81. Geburtstag verstarb Prof. Dr. Gerhard H. Schmidt. Er wurde 1928 in Deutsch-Krone (Westpreußen) geboren. Im Jahre 1944 gelangte der Schüler im Rahmen einer Dienstverpflichtung als Marinehelfer in den Westen Deutschlands auf die Ostfriesischen Inseln und später nach Österreich, wo er das Kriegsende erlebte. Seine Gymnasialausbildung schloss er dann 1947 in Münster/Westf. ab, wo er anschließend als Hilfskraft am Landesmuseum für Naturkunde die ersten wis-

senschaftlichen Berührungspunkte mit der Biologie und vor allem auch der Entomologie im Bereich der Käferkunde hatte. Folgerichtig begann er 1949 ein Studium in den Fächern Biologie, Chemie und Physiologische Chemie an der dortigen Universität.

Durch die im Museum begonnene Beschäftigung mit Laufkäfern wurden die Interessen für den weiteren wissenschaftlichen Weg in Richtung Entomologie gelenkt, sodass schließlich die Promotion zum Dr. rer. nat. mit einem Thema über den Wasserhaushalt der Laufkäfer (Carabidae) am Abschluss des Studiums stand. Hier konnte Gerhard Schmidt wichtige Grundlagen für die weitere Erforschung dieser in der entomologischen Ökologie und Ökophysiologie zentralen Insektengruppe bereitstellen.

Nach einem kurzen Umweg über das Deutsche Institut für Fettforschung kam er 1957 als Wissenschaftlicher Assistent an das damalige Institut für Angewandte Zoologie der Universität Würzburg, welches unter der Leitung von Prof. Karl Gösswald stand. Hier standen dann vor allem stoffwechselphysiologische Untersuchungen an Waldameisen im Vordergrund der Forschungstätigkeit, wozu Gerhard Schmidt sich bei Prof. M. Visconti in Zürich die nötigen aktuellen Analysetechniken aneignete. Im Jahre 1965 erfolgte die Habilitation für das

Fach „Angewandte Zoologie“ mit einem Thema zur physiologischen Steuerung der Kastendifferenzierung bei *Formica polyctena*, einer Fragestellung, der er danach noch viele Jahre treu blieb. In den Würzburger Jahren entwickelte sich dann auch das taxonomische und faunistische Interesse an der Insektengruppe der Heuschrecken, dem er bis in seine letzten Lebensjahre auf zahlreichen Reisen weit über die europäischen Grenzen hinaus nachging.

Als Wissenschaftlicher Oberassistent bewarb Gerhard Schmidt sich erfolgreich um eine Professur für Entomologie und Ökologie an der Universität Hannover. Beginnend mit dem Wintersemester 1974/75 war hier das neu geschaffene Lehrgebiet Entomologie aufzubauen, das anfangs als Abteilung des Instituts für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, später als selbständige Lehrinheit im damaligen Fachbereich Biologie angesiedelt war. Mit Hilfe zweier Mitarbeiter und einer Technischen Assistentin war über Jahre hinweg elementare Aufbauarbeit zu leisten, sowohl was die räumliche und apparative Ausstattung als auch die Lehre betraf. Nicht zuletzt auch durch seine unermüdlichen Aktivitäten zur Einwerbung von Drittmitteln wurden die Voraussetzungen für stoffwechselphysiologische, histologische und chemisch-ökologische Arbeiten mit damals aktuellen Methoden wie z.B. der Gelelektrophorese und der Gaschromatographie geschaffen, was in zahlreichen Staatsexamens-, Diplom- und Doktorarbeiten Früchte trug. Wenig konfliktscheu und mit Durchsetzungskraft beteiligte er sich am universitären Leben im Fachbe-

reichsrat, Prüfungsausschuss und Dekanat.

Besonderer Beliebtheit erfreuten sich bei Mitarbeitern und Studenten die alljährlichen zweiwöchigen Entomologischen Exkursionen zu interessanten Zielen im südöstlichen und südlichen Europa, vor allem nach Italien, wo alte Kontakte aus der Würzburger Zeit reaktiviert wurden.

Die außerordentliche Vielfalt der Interessen von Gerhard Schmidt schlugen sich in einem weit gespannten Themenkreis seiner über 250 Publikationen nieder. Hervorzuheben sind biochemische Arbeiten aus dem Bereich des Lipidstoffwechsels und zur Farbstoffgruppe der Pterine, Ergebnisse zur Metamorphose und Kastendifferenzierung bei Waldameisen, sein 1974 erschienenes Herausgeberwerk zur Insekten-Soziobiologie („Sozialpolymorphismus bei Insekten“), detaillierte Studien zur akustischen Kommunikation bei Saltatorien und zur Biologie des Kiefernprozessionsspinners im Mittelmeerraum. Weiterhin erschienen zahlreiche Arbeiten zur Faunistik europäischer Heuschrecken und zur Taxonomie der indischen und afrikanischen Saltatorien-Fauna, die ihn bis zu seinem Tod beschäftigte.

Zahlreiche Exkursions- und Studienreisen in europäische Länder, später zu entfernteren Zielen wie Ägypten, Somalia, Nepal oder Indien und Pakistan erbrachten neben faunistischen Ergebnissen auch neue Kontakte in der Forschung, wodurch es z.B. zu einer Intensivierung von Studien über Wirkungen des Neem-Öls kam. Vortragsreisen führten ihn nach Ungarn, Polen, Bulgarien, Griechen-

land, Israel, Äthiopien, Kenia und in die USA.

Der internationale Studenten- und Wissenschaftlertausch lag ihm sehr am Herzen; so war er mit viel Energie im Auftrag der Europäischen Union beim Professoren- und Studentenaustausch zwischen Italien und Deutschland engagiert.

Entsprechend seiner Interessenvielfalt war Gerhard Schmidt aktives Mitglied in zahlreichen wissenschaftlichen Gesellschaften, so auch in der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie seit deren Entstehung 1976 und schon vorher in der Gesellschaft für angewandte Entomologie, der Deutschen Zoologischen Gesellschaft, der

Internationalen Union zum Studium der Sozialen Insekten.

Auch nach dem Übergang in den Ruhestand 1993 führte er vor allem seine heuschreckenkundlichen Arbeiten intensiv fort, wobei auch der gute und familiäre Kontakt zu zahlreichen ehemaligen Studenten und Mitarbeitern nicht abbrach. In den Jahren 1995 bis 2004 unternahm er noch zahlreiche Reisen in den afrikanischen Raum, so nach Ägypten, Marokko und Mali.

Er hinterlässt seine Ehefrau, Ursula Schmidt geb. Stirnberg, mit der er seit 1959 verheiratet war und die ihn seit seiner Zeit in Münster begleitet hat, sowie vier erwachsene Kinder und zahlreiche Enkel.

Dr. Albert Melber
Goslarsche Str. 36
30419 Hannover

Nachruf auf Herbert Ant

30.12.1933 – 5.4.2010

Jürgen H. Jungbluth



privates Bildarchiv

Am 05. April 2010 verstarb mit Professor Dr. Herbert Ant in Münster i. W. im 77 Lebensjahr einer der letzten umfassend gebildeten, lehrenden und forschenden Naturwissenschaftler, der weit über die engeren Grenzen seines Faches hinaus sah und erfolgreich tätig war. Mit ihm verliert nicht nur die Biologie einen ihrer Exponenten, die noch dem Ideal der Naturforscher des 18./19. Jahrhunderts verpflichtet waren: Von der unbelebten Natur zur belebten Natur – vom Allgemeinen zum Speziellen, einschließlicher der Genese des eigenen Faches. Zum Ende des 20. Jahrhunderts war dieser Forscher-Prototyp bereits zum „Weißen Raben“ geworden, der „Mainstream“ in der Wissenschaft allgemein, also auch bis in die Erziehungswissenschaften hinein ein-

sickernd, mäandrierte einmal hierhin und das andere Mal dorthin. Die Kontinuität, die die Ergebnisse der wissenschaftlichen Vorväter überprüfte, fortschrieb und ergänzte, wurde zu Gunsten immer kurzfristigerer Modewellen – und ohne Not (*sic!*) – aufgegeben. Damit gerieten aber auch die Bemühungen um die Synopse des Wissens der einzelnen Teildisziplinen zu Zeitschnitten bzw. entlang der Ordinate der Zeit in der Zoologie und in den Naturwissenschaften insgesamt in den Hintergrund und wurden eventuell bereits aufgegeben.

Hier wird das Werk von Herbert Ant aus der Sicht eines jüngeren Kollegen dokumentiert. Die Würdigung seiner Verdienste um die Naturwissenschaften und die angewandte Naturkunde – fächerübergreifend – als Forscher, Lehrer und Naturschützer ist bereits an anderer Stelle erfolgt, auf diese wird im Literaturnachweis hingewiesen (Jungbluth 2011, Rehage 2010, Stipproweit 2010).

Herbert Ant wurde am 30. Dezember 1933 in Hamm i. W. als Sohn des Stadtassistenten (später: Oberamtmann) Hugo Ant (1902-1983) und dessen Ehefrau Elfriede, geborene Haueisen (1907-1975) geboren. Im Jahr 1963 heiratete er Ludwiga Sievers. Bereits seit 1948 hatte sich Herbert Ant im CVJM/YMCA [damals: Christlicher Verein Junger Männer] Hamm ehrenamtlich als Jugendgruppenleiter engagiert. Nach 50jähriger Mit-

gliedschaft wurde ihm das „Goldene Weltbundabzeichen“ des CVJM/YMCA verliehen.

Durch den kriegsbedingten Schulausfall konnte er die Prüfungen für sein Abitur erst im Jahr 1955 ablegen. Danach nahm Herbert Ant sein Studium in den Fächern Zoologie, Botanik, Geologie, Geographie, Pädagogik und Medizin an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster i. W. auf. Er studierte also in einer Zeit in der noch die großen klassischen Biologen an den deutschen Universitäten lehrten und forschten.

Er fertigte bei Professor Dr. Bernhard Rensch im Fach Zoologie eine Dissertation über die Tiergeographie und Ökologie der Landschnecken Nordwestdeutschlands an, mit der er 1963 an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster i. W. promoviert wurde. Im gleichen Jahr übernahm er einen Forschungsauftrag an der Bundesanstalt für Vegetationskunde in Stolzenau/ Weser. Nach der Fusion der Bundesanstalt für Vegetationskunde im Jahr 1966 mit der Bundesanstalt für Naturschutz in Bad Godesberg (Heute: Bundesamt für Naturschutz Bonn/ BfN Bonn-Bad Godesberg) erhielt er den Forschungsauftrag zur Erfassung und Beschreibung der Naturschutzgebiete der Bundesrepublik Deutschland (in zwei Auflagen erschienen, s. Gesamtschriftenverzeichnis bei Rehage 2010). Hierzu legte er einen umfangreichen und sehr detaillierten Thesaurus im Karteiformat an, den er auch nach dem Erscheinen der Buchpublikationen aktuell fortlaufend führte.

Ein Jahr später (1969) erhielt er einen Lehrauftrag für Hydrobiologie und Zoo-

geographie am Zoologischen Institut der Universität Münster i. W. Wiederum ein Jahr später wechselte Herbert Ant an die Pädagogische Hochschule in Westfalen-Lippe in Dortmund, hier habilitierte er sich 1972 für das Fach Didaktik der Biologie (später: Biologie und ihre Didaktik). Im gleichen Jahr erhielt er den Ruf auf einen Lehrstuhl an der Pädagogischen Hochschule Westfalen-Lippe/ Abteilung Münster i. W. für Ökologie und ihre Didaktik – seinen Dienst trat er hier am 01. März 1973 an. Herbert Ant war über 30 Jahre hin ein außerordentlich kenntnisreicher, engagierter Wissenschaftler und insbesondere erfolgreicher Hochschullehrer: Er unterrichtete eine Vielzahl von Lehramtsstudenten und Lehramtskandidaten. Rehage (2010) nennt die Zahl von 1.800, von denen ca. 500 auch ihre schriftliche Hausarbeit bei ihm anfertigten. Zu Beginn der achtziger Jahre wurde die Pädagogische Hochschule Westfalen-Lippe/ Abteilung Münster i. W. – die als ehemalige Akademie das Promotionsrecht besaß – an die Westfälische Wilhelms-Universität Münster i. W. als Fachbereiche 22-24 angeschlossen, nach einer kurzen Übergangsphase wurden diese Fachbereiche den einzelnen Fächern/ Fakultäten [Fach-zu-Fach] zugeordnet.

Seine minutiös geplanten Exkursionen und Geländepraktika – auch regelmäßig in der Biologischen Station Heiliges Meer – galten als attraktiv und waren stets äußerst gefragt. Das trifft auch für die von ihm durchgeführten Lehrerfortbildungsveranstaltungen in den Regierungsbezirken Münster, Arnsberg, Köln und Düsseldorf zu.

Für Herbert Ant war seine Lehraufgabe eine Lebensaufgabe: Er hat immer wieder selbst Arbeits- und Demonstrationsmittel entwickelt. Der Verfasser erinnert sich noch gerne an einen seiner Vorträge [anlässlich einer Bewerbung]: Herbert Ant war kein Autofahrer, also hatte er seine Demonstrationsmaterialien zu diesem Vortrag in Form zahlreicher Insekten- und Demonstrationkästen „eisenbahntransportfähig portioniert und am langen Arm“ mitgebracht!

Im Naturschutz hat Herbert Ant mit der ersten Dokumentation der Naturschutzgebiete der Bundesrepublik Deutschland (s. o.) einen ersten Meilenstein gesetzt. Im Jahr 1975 war er Mitgründer der ‚Arbeitsgemeinschaft für Biologisch-Ökologische Landesforschung Nordrhein-Westfalen‘ ABÖL, deren 1. Vorsitzender er über 22 Jahre lang war. Im März 1997 legte er dieses Amt aus gesundheitlichen Gründen nieder. – Herbert Ant war auch Mitbegründer der Landesarbeitsgemeinschaft für Natur- und Umwelt Nordrhein-Westfalen LNU und Gründungsmitglied des Fördervereins Museum zur Geschichte des Naturschutzes auf der Drachenburg am Drachenfels (Oberwinter/ Niederrhein). In den Landschaftsbeiräten bzw. ihren Vorgängern war er auf allen Verwaltungsebenen zehn bzw. fünfzehn Jahre lang ein aktives Mitglied. Mit seinen Mitarbeitern war Herbert Ant immer wieder ein gefragter Gutachter bei Eingriffen in Natur und Landschaft und zu anderen Projekten.

Herbert Ant ist als Malakozoologe national und international hervorgetreten. Seine Dissertation ist auch heute noch Grundlage für die Forschungen über die

Ökologie und Tiergeographie der Landschnecken in Nordwestdeutschland, sie gilt als Beispiel einer gründlichen und umfassenden Analyse. In den sechziger Jahren war Herbert Ant einer der ersten deutschen Wissenschaftler, die sich intensiv mit dem Artenschutz, den Roten Listen und der Erfassung der Wirbellosen beschäftigten. So ist es nicht weiter verwunderlich, dass er schon früh mit dem Programm des „European Invertebrate Survey/ EIS“ in Kontakt kam und dort mitarbeitete. Er trug seine Ergebnisse wiederholt auf nationalen Tagungen und internationalen Kongressen vor. Von besonderer Bedeutung ist hier sein Beitrag zum Symposium „Veränderungen der Flora und Fauna in der Bundesrepublik Deutschland“ mit einem Beitrag über die Weichtiere (Schriftenreihe für Vegetationskunde Band 10: 309-339, 1976), der Sachbearbeitern des BfN später als Vorlage für die erste Rote Liste der Weichtiere der Bundesrepublik diente. Die Entwicklung der Artenkartierungen in der Bundesrepublik [EEW = Erfassung der Europäischen Wirbellosen am Schwerpunkt Biogeographie der Universität des Saarlandes ab 1973 - eine Initiative von Professor Dr. Paul Müller (†)] hat er aufmerksam verfolgt und dazu eigene regionale Beiträge publiziert. Am Erfassungsprogramm, dessen Entwicklung er von Anfang an unterstützte und förderte, beteiligte er sich mit seinen Mitarbeitern mit der Bearbeitung von Nordrhein-Westfalen. In der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft war Herbert Ant ein bekanntes Mitglied und als Ansprechpartner für Kollegen und besonders den wissenschaftlichen Nach-

wuchs gefragt: Er hat – nicht nur zu dieser speziellen Teildisziplin der Zoologie – zahlreiche Unterrichtsmittel selbst publiziert und immer wieder großzügig zur Verfügung gestellt.

Als Beispiele seines breiten Tätigkeitspektrums seien die Bearbeitung der aquatischen Uferfauna der Lippe (1967), seine Beiträge in *Vegetatio* und in den Berichten der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde/ Symposium Stolzenau/Weser (1963) erwähnt.

Er hat sich auch intensiv landes- und naturkundlich betätigt: So hat er immer wieder Spezialwissen in allgemeinverständlicher Form publiziert und damit letztlich Wissen popularisiert und verbreitet. – Schließlich sind auch noch seine Beiträge zur Hermann-Löns-Forschung zu nennen.

Vor diesem Hintergrund ist es nicht weiter verwunderlich, dass Herbert Ant auch ein Sammler war. Diese Tätigkeit war nicht auf die Naturkunde begrenzt (*sic!*). Ihm wurde so manche Sammlung, so manches Herbar etc. überlassen und diese so vor dem Verlust bewahrt. Er hatte sich eine außerordentlich umfangreiche Bibliothek zur Natur- und Landeskunde angelegt und diese bis zuletzt ergänzt, ein besonderer Schwerpunkt waren hier die Mollusken. Er bezog nach eigenen Angaben ca. 70 Zeitschriften naturkundlicher und naturwissenschaftlicher Gesellschaften, Museen und Vereine – mit den von ihm editierten Zeitschriften unterhielt er auch einen umfangreichen Schriftentausch.

All das füllte in Münster i. W. sein „Arbeitshaus“ - wie er es nannte - in dem er auch seine Mitarbeiterbesprechungen durchführte.

Es versteht sich von selbst, dass Herbert Ant als verantwortungsbewusster Wissenschaftler „sein Haus und seinen Hof bestellt hat“: Seine Sammlungen vermachte er dem Naturkundemuseum in Münster i. W.

Herbert Ant war stets ausgesprochen freundlich und hilfsbereit gegenüber Kollegen und Schülern. Aufgrund seines außergewöhnlichen Wissens und Engagements konnte man bei ihm immer hilfreiche und weiterführende Hinweise, Material und Literatur erhalten.

Wir Kollegen trauern um einen langjährigen Weggefährten auf so manchem unserer Fachgebiete. Wir werden ihn nicht vergessen und ihm ein ehrendes Andenken bewahren.

Literaturnachweis

- Jungbluth, J. H. (2011): In memoriam Professor Dr. rer. nat. Herbert Ant, einer der letzten „Klassischen Naturforscher“ im 20. Jahrhundert. – *Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft* 84: 59-63. Frankfurt a. M.
- Rehage, H.-O. (2010): Herbert Ant zum Gedenken (30. Dezember 1933 – 05. April 2010). – *Natur und Heimat* 70 (4): 141-152. Münster i.W.
- Stipproweit, A. (2010): In memoriam Prof. Dr. Herbert Ant. – *Stiftung Naturschutzgeschichte: Rundbrief des Fördervereins der Stiftung Naturschutzgeschichte e.V.* 10 (Dezember 2010): 53-56. Königswinter.

Dr. Dr. Jürgen H. Jungbluth, Projektgruppe Molluskenkartierung,
In der Aue 30 e, D-69118 Schlierbach

Nachruf auf Konrad Wiese

22.2.1943–22.4.2010

Torsten Fregin und Lothar Renwrantz



privates Bildarchiv

Zwei Monate nach seinem 67. Geburtstag ist Konrad Wiese, Professor für Neurophysiologie am Zoologischen Institut und Zoologischen Museum, verstorben. Er überlebte seine Ehefrau nur um wenige Wochen. Noch zu seinem Geburtstag und in den Wochen danach war er im Institut und bereitete eine nächste Forschungsreise vor. Seine körperlichen Schwächephasen und seine Appetitlosigkeit sahen Kollegen – und er selbst wohl auch – als Folge der vorangegangenen schweren Monate. Dabei war er selbst bereits unheilbar krank.

Geboren wurde Konrad Wiese am 22. Februar 1943 in Lötzen (Ostpreußen)

und verlebte seine Kindheit und Jugend in Neustadt an der Weinstraße. Sein Biologiestudium begann er 1962 in Frankfurt/Main und nutzte dann die damals noch existierenden Freiheiten, um mit dem Studienbuch in der Hand in Kiel, München und an der TH Darmstadt seinen naturwissenschaftlichen Interessen nachzugehen und Scheine zu sammeln. Er beendete seine Diplomarbeit 1969 in Darmstadt; ihr Thema lautete "Schwellenbestimmung der Beuteorientierung des Wasserinsekts *Notonecta glauca*". Diesem Thema blieb er verbunden und promovierte 1972 an der TH Darmstadt bei Professor Hubert Markl über "Das Beuteorientierungssystem von *Notonecta glauca*". Er war bis 1973 als Wissenschaftlicher Assistent am Zoologischen Institut der TH tätig und ging dann als PostDoc zu Professor Donald Kennedy an die Stanford University in Palo Alto (Californien), um mechanosensorische Bahnen für Wasserbewegung im ZNS des Flußkrebses zu studieren. Diese Arbeiten setzte er als Grass Fellow in Woods Hole fort, um dann von 1975 – 1978 als wissenschaftlicher Mitarbeiter an das Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie nach Seewiesen zu wechseln. Dort befasste er sich mit der lateralen Inhibition in der Hörbahn von Insekten. Im Anschluss daran arbeitete er als Hochschulassistent an der TU Braunschweig und habilitierte sich 1983 mit einer Arbeit

über segmentale Kommissur-Interneurone in der Hörbahn der Grille *Gryllus bimaculatus*. Schließlich wurde er 1984 auf eine C2-Professur für Tierphysiologie am Zoologischen Institut der Universität Hamburg berufen, wo er auch noch nach seiner Pensionierung jeden Tag anzutreffen war.

Mechanosensorische Bahnen von Evertibraten und ihr Modellcharakter für die Mechanismen der Schaltkreise in der Großhirnrinde der Säuger bilden das zentrale Themenfeld der Forschung von Konrad Wiese. Er konzentrierte sich bevorzugt auf die Hörbahn der Grille und auf die Strömungswahrnehmung bei Krebsen. Er vertrat dabei die Hypothese, dass sich die Regelmechanismen höherer kognitiver Fähigkeiten aus einfachen Strukturelementen, wie man sie auch in "simplen" Organismen finden kann, erklären lassen.

Vor allem wegen der eigenen Forschungsthematik kritisierte Konrad Wiese häufig eine für ihn unverständliche Ressourcenverschiebung von der Evertibraten- zur Vertebraten- bzw. biomedizinischen Forschung. Auch sah er durch die Reformen der letzten Jahre den Charakter der Grundlagenforschung und die Unabhängigkeit der Wissenschaftler gefährdet. Diese Kritik resultierte wohl auch aus den massiven Einsparungen im Hochschulhaushalt, die nur leicht durch die seiner Meinung nach sozial ungerechten, aber bitter nötigen Studiengebühren abgefedert wurden. Ihm lag viel daran, dass die Studierenden nicht nur "das Pipettieren nach Skript" lernten, sondern die Geräte, mit denen sie arbeiteten, auch verstanden. So konnte man in seinem Methoden-

praktikum "Einführung in die Messtechnik" den Umgang mit LötKolben und Operationsverstärkern üben. Einmal bot er einen (gut besuchten, obwohl nicht im Curriculum vorgesehenen) Kurs an, in dem sich die Studenten mit dem Bau eines Holzklotzmikroskops in die Grundlagen optischer Geräte einarbeiten konnten. Er beklagte im Lauf der Jahre allerdings auch eine augenscheinlich zunehmende Überforderung der Studierenden und eine Abnahme der Fähigkeiten zu selbständiger Arbeit, was "wohl bei Bachelorstudenten nicht mehr gewünscht wird".

Konrad Wiese war im Binnenland aufgewachsen und das Meer hatte es ihm wie vielen anderen auch angetan. Er verbrachte nicht nur seinen Urlaub gerne am Strand in Dänemark, sondern hatte auch viel Spaß an seinem physiologischen Praktikum, welches er regelmäßig in List auf Sylt anbot und wo die Studierenden z.B. die tageszeitliche Aktivität seines Lieblingstieres *Crangon crangon* untersuchten. Für die Zeit nach seiner Pensionierung plante er ein populärwissenschaftliches Buch über *Crangon*, das im Angebot der Buchhändler in Strandbädern sträflich fehlen würde.

Obwohl er noch Kleinkind war, als seine Familie von Ostpreußen nach Südwestdeutschland umzog, blieb er doch seiner Herkunftsregion herzlich verbunden. Er engagierte sich nach den Umbrüchen in Osteuropa für eine engere Zusammenarbeit zwischen Ost- und West-Wissenschaftlern und gewann dabei viele Freunde in Kaliningrad, St. Petersburg und Moskau. Die DFG und die Akademie der Wissenschaften der UdSSR

finanzierten zwei bilaterale Symposien in Leningrad (1989) und Hamburg (1993), zu deren Gelingen Konrad Wiese u.a. als Editor von zwei Übersichtsbänden, „Sensory Systems and Communication in Arthropods“ (1989) und „Sensory Systems of Arthropods“ (1993), beitrug. Der frühere Band enthält eine erste englischsprachige Zusammenstellung (first comprehensive collection) der Publikationen von sowjetischen Wissenschaftlern.

Auch eine bessere Zusammenarbeit der (neurobiologisch arbeitenden) Krustentierforscher weltweit war ein Herzensanliegen von Konrad Wiese. So organisierte er im Abstand von 10 Jahren zwei Symposien in Hamburg. Die vorgetragenen Übersichtsarbeiten finden sich in den Bänden „Frontiers in Crustacean Neurobiology“ (1990), „The Crustacean Nervous System“ (2001) und „Crustacean Experimental Systems in Neurobiology“ (2002), die in keiner Privatbibliothek von Crustaceen – Physiologen fehlen dürften.

Seine Hilfsbereitschaft und Geduld ausländischen Studierenden, Doktoranden und Wissenschaftlern gegenüber war sprichwörtlich. In den letzten Jahren

vor dem Ende seiner Dienstzeit machten ein Indonesier, eine Inderin, ein Koreaner und eine Kanadierin bei ihm einen Abschluss. Das ist nicht unbedingt etwas Besonderes, wenn man nicht vervollständigen müsste, dass deren Aufenthalt in Deutschland unterschiedlich lange von Konrad Wiese privat finanziert worden ist. Einem „armen“ Wissenschaftler aus der Universität St. Petersburg lieh er seine Jahreskarte zur Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel in Hamburg. Der russische Kollege, laut Karte Prof. Dr. K. Wiese, wurde von einem Kontrolleur angesprochen und konnte leider noch nicht einmal dessen Fragen verstehen: Die Karte wurde eingezogen. Mehr erzählte unser Kollege nicht. Sehr beliebt war Konrad Wiese auch beim technischen Personal der Marinbiologischen Station Kristineberg (Schweden; jetzt Sven Lovén Zentrum für marine Wissenschaften), wo er fast jedes Jahr für Forschung am Nordischen Krill anzutreffen war, da er immer einige Flaschen Fernet Branca dabei hatte... Eine für das Frühjahr 2010 geplante Forschungsreise dorthin konnte er leider nicht mehr antreten.

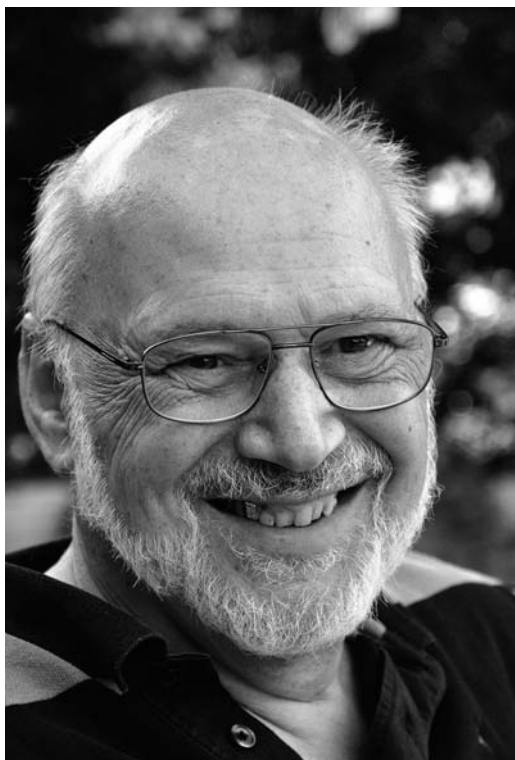
Dr. Torsten Fregin, Professor Dr. Lothar Renwanz
Zoologisches Institut und Zoologisches Museum
der Universität Hamburg
Martin-Luther-King-Platz 3
20146 Hamburg

Nachruf auf Norbert Elsner

11.10.1940–16.6.2011

Bernhard Ronacher

Norbert Elsner wurde am 11. Oktober 1940 in Hermsdorf/Schlesien, geboren und hat als Kind in der Kriegs- und Nachkriegszeit, die er in Freudenberg im Siegerland verbrachte, sicher vieles entbehren müssen, was uns heute selbstverständlich ist. Sein Interesse für Biologie wurde durch den Siegener Gymnasiallehrer Dr. Franz Rombeck geweckt, der zahlreiche Schüler für die Wissenschaftler-Laufbahn begeistert hat. Während des Biologiestudiums in Münster, Tübingen und München wurde Norbert Elsner in die Studienstiftung aufgenommen – was er damals an Förderung erfahren hat, hat er später seinen „Stiftis“ vielfach zurückgegeben als langjähriger Vertrauensdozent und auf vielen Sommerakademien. Eine für ihn wegweisende Rolle hat sein Doktorvater Franz Huber gespielt, durch ihn ist Norbert Elsner zu dem Forschungsthema gekommen, das ihn sein weiteres Leben fasziniert hat: die akustische Kommunikation und die neuronalen Grundlagen der Stridulation von Heuschrecken. 1967 wurde er mit einer Arbeit „Die neuromuskulären Grundlagen des Werbeverhaltens der Roten Keulenschrecke (*Gomphocerus rufus*)“ in Köln promoviert. Es folgten die Heirat mit seiner Frau Hannelore und Postdoc-Aufenthalte in Uganda, Kopenhagen und Oregon. Zurück in Köln habilitierte er sich 1974 für Zoologie.



privates Bildarchiv

1978 wurde er als Ordinarius an die Georg August Universität Göttingen berufen, wo er eine sehr produktive Neurobiologie-Arbeitsgruppe aufbaute und immer wieder ausgezeichnete Studierende und Mitarbeiter um sich scharte. Norbert Elsners wissenschaftliches Interesse galt weiterhin der Neuro-, Sinnes- und Verhaltensphysiologie, speziell der akustischen Kommunikation von Heuschrecken. Um die Genese der artspezifischen Schallsignale durch Stridulation zu ver-

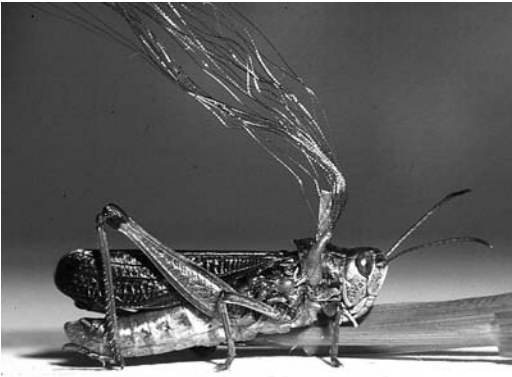


Abb. 1. Muskelelektroden-Ableitungen an *Stenobothrus rubicundus*.
Photo A. Stumpner, Präparat Norbert Elsner.

stehen, hat er die Technik der Muskelableitungen zur Perfektion verfeinert und konnte mit feinsten Drahtelektroden gleichzeitig die Aktionspotentiale von bis zu 20 verschiedenen Muskeln ableiten (Abb. 1). Daraus resultierten die auch heute noch beeindruckenden Muskelpartituren, die er in den 70er Jahren für verschiedene Heuschreckenarten publizierte (Abb. 2). Zusammen mit Otto von Helversen hat er die Positionskameras entwickelt, die eine berührungslose Aufzeichnung der Stridulationsbewegungen ermöglichen. Diese Geräte haben die vergleichende Untersuchung der Stridulation von vielen Feld- und Laubheuschrecken-Arten auf höchstem Analyseniveau ermöglicht und sind noch heute in vielen Labors im Einsatz. In den folgenden Jahren untersuchte Norbert Elsner mit seinen Mitarbeitern – allen voran Berthold Hedwig, jetzt Professor in Cambridge – die zentralnervöse Basis für die Erzeugung akustischer Signale durch Stridulation mittels intrazellulärer Ableitungen und pharmakologischer Beein-

flussung. Darüber hinaus strebte er auch eine umfassendere Analyse des Kommunikationsgeschehens an, durch Versuche zur Signalerkennung im Freiland und zur Beeinflussung der Sensorik einer Heuschrecke durch die eigenen Stridulationsbewegungen. Kurz vor seiner Emeritierung hat sich Norbert Elsner – mit dem für ihn typischen Enthusiasmus – noch für ihn neuen molekularbiologischen Methoden zugewandt und damit evolutionsbiologische Fragen nach Artbildungsprozessen bearbeitet. Viele Exkursionen zu einer griechischen Hybridzone von *Stenobothrus rubicundus* und *S. clavatus* waren der Untersuchung des Gentransfers und der Artabgrenzung dieser Heuschrecken gewidmet.

Die streng wissenschaftliche Arbeit bildete aber nur eine Facette von Elsners vielfältigen Interessen und Tätigkeiten. Schon bald nach dem Start in Göttingen, ab 1982, begann Norbert Elsner eine zusätzliche Unternehmung, die mit den Jahren immer mehr seiner Zeit beanspruchen sollte: mit seiner Arbeitsgruppe und der Familie organisierte er die jährliche Neurobiologen-Tagung. Diese Tagung, die schnell von anfangs 150 auf schließlich über 1500 Teilnehmer anwuchs, erfreute sich gerade beim wissenschaftlichen Nachwuchs größter Beliebtheit. Die Neurobiologen-Tagung wurde durch Elsners Einsatz zu einer nicht nur für die Universität wichtigen Großveranstaltung, sondern auch zu einem prägenden Erlebnis für junge Wissenschaftler. In vielen Gesprächen konnte ich erfahren, dass gerade Doktorandinnen und Doktoranden am Beginn ihrer Karriere begeistert waren von der offenen und kommunikativen

ven Atmosphäre dieser Tagung; einige von ihnen bezeichneten sie sogar als wesentlichen Anstoß für ihre Entscheidung, eine wissenschaftliche Laufbahn einzuschlagen. Bei der Ausrichtung dieser Tagung kam Norbert Elsners hervorragendes Organisationstalent voll zur Geltung; die Unterbringung von über 20 Symposien, von an die 800 Postern und die rechtzeitige Erstellung des Tagungsbandes – damals noch in Papierform – waren logistische Meisterleistungen.

Norbert Elsner war ein hochgebildeter Mensch mit ausgeprägtem Sinn für bildende Kunst, Literatur, Theater und Musik. Und er hat sich über viele Jahre höchst erfolgreich für die Vermittlung wissenschaftlicher Ergebnisse an ein breites Publikum eingesetzt und dabei besonde-

ren Wert auf die Kommunikation zwischen Natur- und Geisteswissenschaften gelegt. Er war Initiator und Organisator der ‚Interdisziplinären Göttinger Ringvorlesungen‘, die er in den Jahren 1999 bis 2011 organisiert hat. Diese Ringvorlesungen sind in Göttingen und darüber hinaus zu einem kulturellen Ereignis ersten Ranges avanciert. Norbert Elsner gelang es, für diese Ringvorlesungen hochkarätige Wissenschaftler und die unterschiedlichsten Künstler und Personen des öffentlichen Lebens zu gewinnen und sie zu einem fruchtbaren Dialog über gesellschaftliche und ethische Auswirkungen aktueller (natur)wissenschaftlicher Forschungen zu bringen. Titel der Vorlesungsreihen wie „Das Gehirn und sein Geist“, „Was ist der Mensch?“, „Bilderwelten – vom farbigen Abglanz der

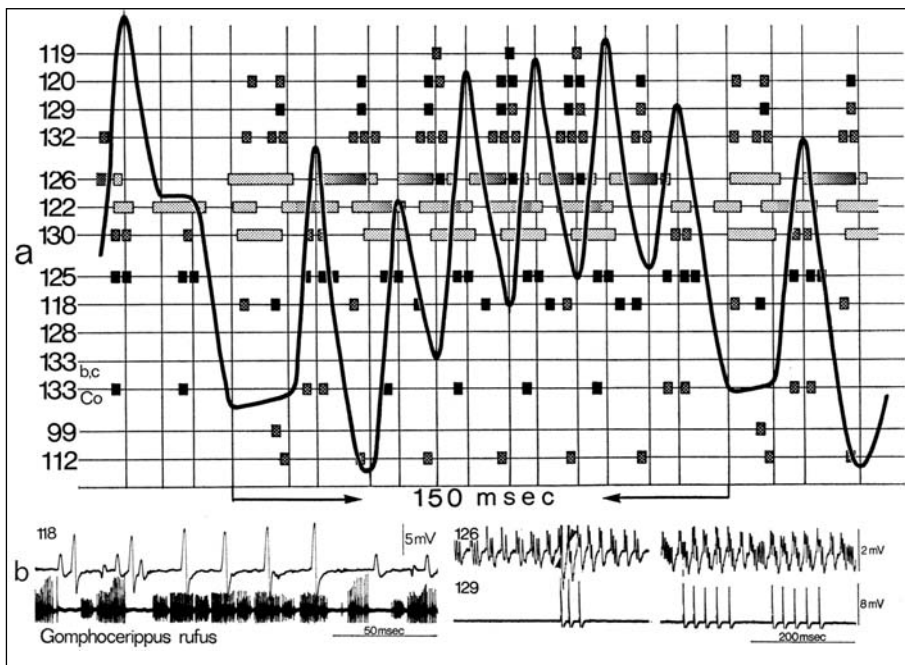


Abb. 2. Muskelpartitur von *Gomphocerippus rufus*; aus N. Elsner (1975) J Comp Physiol 97, page 315). Mit freundlicher Genehmigung von Springer Science and Business Media.

Natur“, „Evolution – Zufall und Zwangsläufigkeit der Schöpfung“ sorgten für Überfüllung der Göttinger Aula. Die Spanne der mitwirkenden Rednerinnen und Redner reichte von Biologen, Medizinern, Physikern, Mathematikern über Philosophen, Theologen, Juristen bis hin zu Kunsthistorikern, Musikwissenschaftlern, Literaten und Künstlern wie Ruth Klüger, Wilhelm Holderied, Christoph Schlingensiefel und Nike Wagner. Wer je eine Tagung organisiert hat, weiß, was es heißt, Personen wie Kardinal Lehmann, Christoph Schlingensiefel und Nike Wagner erst einmal überhaupt zu Vorträgen zu gewinnen und von ihnen dann auch noch einen Beitrag für den Tagungsband zu erhalten. Eine ganze Reihe der von ihm herausgegebenen Sammelbände legen Zeugnis ab von diesen Dialogen zwischen den Disziplinen und der gelungenen Vermittlung von Wissenschaft „nach außen“, die ja immer wieder eingefordert, aber selten so überzeugend realisiert wird.

Norbert Elsners Begeisterung für Theater und insbesondere für Oper war sprichwörtlich. Und so war es eigentlich nur folgerichtig, dass er die Ringvorlesungen in der Göttinger Aula schließlich noch durch Opernaufführungen erweiterte, gestaltet von jungen Gesangs-Talenten der Musikhochschule Hannover (Zauberflöte, *Così fan tutte*, Hochzeit des Figaro, Freischütz). Mit seiner Frau, mit Kollegen und vielen Studenten hat er unzählige Opernaufführungen besucht, ja man kann sagen, dass er wesentlich zur Auslastung umliegender Opernhäuser (Kassel, Hannover) beigetragen hat. Auf sein Talent, auch in aussichtslos scheinenden Fällen

doch noch Karten für ausverkaufte Vorstellungen zu ergattern, konnte man nur neidvoll blicken. Immer wieder bekam man von ihm aus verschiedensten Städten Ansichtskarten mit Schilderungen von Opernaufführungen; vermutlich hat diese Liebe zur Oper auch seine Darstellung der Heuschrecken-Muskelpartituren beeinflusst.

Norbert Elsner war ein großer Kommunikator, der es verstand, Menschen in seiner eigenen Begeisterung mitzureißen. Sein langjähriges Engagement als Vertrauensdozent der Studienstiftung des Deutschen Volkes und als Referent in deren Ferienakademien belegt seine Fähigkeit zum interdisziplinären Diskurs. Als Vertrauensdozent war er über viele Jahre jungen Menschen Ratgeber und Vorbild und hat ihnen seine Liebe zu Wissenschaft und Kunst vermittelt. Welch wichtiger Mentor er für so viele war, wurde bei der Trauerfeier in einer berührenden Rede der Studienstifter deutlich. Norbert Elsners weit gespannte Interessen kamen in mindestens fünf Sommer-Akademien in Südtirol zum Ausdruck, wo er sich nicht nur bis ins weite Feld „Literatur und Naturwissenschaft“ vorwagte (2005 mit S. Besser), sondern auch große Bergtouren unternahm. Mit zunehmendem Alter wurde er dabei immer wagemutiger und besuchte exponierte Klettersteige, inklusive Sturz ins Seil.

Was ich von Norbert Elsners vielfältigen Talenten und Leistungen fast am meisten bewundere, ist „*Das ungelöste Welträtsel*“: die Herausgabe des bewegendsten, am Schluss tragischen Briefwechsels zwischen Ernst Haeckel und Frida von Uslar-Gleichen. In drei Bänden

hat Norbert Elsner ganz andere Facetten der Person Ernst Haeckels zugänglich gemacht, als die sonst mit Haeckels Namen verbundenen naturwissenschaftlichen und künstlerischen Leistungen. An der mühevollen Transkription hatte seine Frau Hannelore – wie bei so vielen anderen gemeinsamen Unternehmungen – wesentlichen Anteil. Dieses hervorragend editierte Buchprojekt zeigt einmal mehr, dass Norbert Elsner in seiner Person die zwei Seelen eines Natur- und eines Geisteswissenschaftlers auf fruchtbare Weise vereinte.

Die Breite seiner Interessen prädestinierte ihn geradezu zum Mitglied von wissenschaftlichen Akademien. Norbert Elsner war langjähriges und sehr aktives Mitglied der Göttinger Akademie der Wissenschaften, der er über viele Jahre

als Vorsitzender der Naturwissenschaftlichen Klasse und Vizepräsident diente, außerdem Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina (Halle) und der Slowenischen Akademie der Wissenschaften und Künste (Ljubljana). Er war ein begeisterter Hochschullehrer, der – sich dabei bis zu ungelösten Welträtseln vorwagend – weit über den Tellerrand seines eigenen Faches hinauszublicken vermochte und es hervorragend verstand, wissenschaftliche Anliegen und Sichtweisen an die Öffentlichkeit zu vermitteln. Er wird uns in Erinnerung bleiben als ein charismatischer, umfassend gebildeter Gelehrter und als ein lieber Freund, der viel zu früh von uns gegangen ist. Unser Mitgefühl gilt seiner lieben Frau Hannelore und seiner Familie.

Prof. Dr. Bernhard Ronacher
Abteilung Verhaltensphysiologie
Institut für Biologie der Humboldt Universität
Invalidenstraße 43
D-10115 Berlin

Nachruf auf Elisabeth Kalko

10.4.1962–26.9.2011

Hans-Ulrich Schnitzler und Annette Denzinger



Foto Heike Wägele

Prof. Dr. Elisabeth Kalko, die Leiterin des Lehrstuhls für Experimentelle Ökologie an der Universität Ulm, starb am 26.9.2011 im Alter von 49 Jahren völlig unerwartet im Schlaf auf einer Forschungsreise zum Kilimandscharo in Tansania. Sie starb, wie auf der Webpage des renommierten Smithsonian Tropical Research Institutes mit Sitz in Panama City zu lesen ist, beim Ausüben der Tätigkeit, die sie am meisten liebte: der Erforschung von Fledermäusen.

Elisabeth Kalko wurde am 10.4.1962 in Berlin geboren. Nach dem Abitur am

Justinus-Kerner Gymnasium in Heilbronn studierte sie ab dem WS 1981/1982 Biologie an der Universität Tübingen, 1987 schloss sie ihr Studium mit dem Diplom ab. Von 1984 bis zum Abschluss ihrer Promotion war sie Stipendiatin der Studienstiftung des Deutschen Volkes.

Schon in ihrer Diplomarbeit am Lehrstuhl Tierphysiologie in Tübingen zum Thema "Jagd- und Echoortungsverhalten der Wasserfledermaus, *Myotis daubentoni*, im Freiland" hatte sie mit den Fledermäusen das Forschungsthema gefunden, das bestimmend für ihren weiteren Lebensweg sein sollte.

Eine kleine Episode aus dieser Zeit mag vielleicht die Entscheidung Elisabeths für die Freilandforschung mit Fledermäusen beeinflusst haben: Elisabeth beobachtete das Jagdverhalten einer Langohrfledermaus, die von einer Hauswand Nachtschmetterlinge abpflückte. In einer der langen Pausen zwischen dem Vorbeifliegen der Fledermaus nahm Elisabeth einen Schmetterling von der Wand und schaute ihn an. Genau in diesem Moment tauchte die Fledermaus aus dem Dunkeln auf und pflückte den Schmetterling aus ihrer Hand. Für Elisabeth ein unvergessliches und sicher auch prägendes Erlebnis.

Im Jahr 1991 schloss Elisabeth Kalko in Tübingen ihre Doktorarbeit zum Thema „Das Echoortungs- und Jagdverhalten der drei europäischen Zwergfledermausarten

Pipistrellus pipistrellus, *P. nathusii* und *P. kuhli* im Freiland“ mit *summa cum laude* ab. Diese Arbeit wurde zudem mit dem Fritz-Frank Preis der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde ausgezeichnet.

Die auf den Daten der Diplom- und Doktorarbeit basierenden Publikationen setzten neue Standards für das Arbeiten im Freiland und werden auch heute noch häufig zitiert. Mit diesen Arbeiten wurde Elisabeth sehr schnell international bekannt. Alle waren begeistert von ihrer einmaligen Fähigkeit, mit unermüdlicher Energie, hoher Frustrationstoleranz, einem intuitiven Verständnis für tierisches Verhalten und einer ungewöhnlichen „empathy for nature“ das Verhalten von Fledermäusen zu erfassen. Dies machte sie sehr schnell zu einer wichtigen Persönlichkeit in der Fledermausforschung. Die besondere Wirkung von Elisabeth lässt sich an einem Statement von Donald Griffin, dem Entdecker der Echoortung der Fledermäuse, ablesen: Nachdem sie ihm begeistert ihre Freilanddaten vorgestellt hatte, bezeichnete er sie spontan als die „Jane Goodall der Fledermäuse“. Das war ein ganz besonderes Lob, da Griffin ein sehr kritischer Wissenschaftler war, der sich sonst beim Loben sehr zurück hielt.

Nach all diesen Erfolgen war sich Elisabeth Kalko jedoch nicht sicher, wie es beruflich weiter gehen sollte. Könnte sie mit Freilandbiologie allein ihren Lebensunterhalt verdienen oder wäre die Arbeit an einem Museum nicht doch besser? Ein NATO Stipendium ermöglichte es ihr dann, als Postdoc sowohl am Smithsonian Museum of Natural History in

Washington als auch am STRI, dem Smithsonian Tropical Research Institute in Panama, zu arbeiten und sich für beide Forschungsrichtungen zu qualifizieren. Auf Barro Colorado Island, einer Forschungsstation des STRI, begann für sie ein neues Leben. Dort wurde ihre Passion für die Tropen geweckt. Ganz im Sinne ihres großen Vorbilds, der Naturforscherin Maria Sybilla Merian, tauchte sie begeistert in die Vielfalt der tropischen Fauna und Flora ein und konnte nie genug davon bekommen. Ihre ersten Eindrücke schilderte Elisabeth 1991 in einem wundervollen Brief, der ihre besondere Empathie für die Natur viel besser charakterisiert als viele Worte.

„Endlich wieder draußen im Wald Regenzeit, die Feuchtigkeit glänzt auf den Blättern, oft steigt Nebel aus den Baumkronen auf. Doch dazwischen immer wieder Sonne. Einige Bäume fangen an zu blühen. Der Alemendro, eine Leguminose mit mächtiger Krone, trägt violette Blüten. Von weitem sieht er aus wie ein großes Feuerwerk. Die unglaubliche Vielfalt der Formen und Farben in der Vegetation sind immer wieder überraschend. Vielerlei Grün, Grau, Braun wechselt einander ab, dazwischen huschen bunte oder erdfarbene Schmetterlinge zwischen den Zweigen und Sonnenflecken hindurch. Der große Morphofalter fliegt als blauschillernder Lappen durchs Geäst. (...) Die Nächte im Wald sind zauberhaft! In der Dämmerung setzt ein ohrenbetäubendes Konzert von Zikaden, Fröschen, Geckos und vielem mehr ein und der Great Tinamou lässt seinen melancholischen Ruf hören. Überall singen, glucksen, rattern, zirpen Insekten und Frösche, Eulen rufen dazwischen, und die

Luft umgibt einen als warme feuchte Hülle. (...) Dieser Regenwald ist ein unglaubliches Wunder auf dieser Welt. Lasst uns nur hoffen, dass wir ein wenig davon ins nächste Jahrhundert hinüberretten können. Auch wenn wir meinen, so vieles im Griff zu haben, sollte man das Staunen nicht vergessen“.

Elisabeth hat dieses Staunen nie vergessen und sich immer weiter neu für alles in der Natur begeistert und uns in anrührender Weise ihre Begeisterung vermittelt. In diesem ersten Brief aus den Tropen wird schon deutlich, was Elisabeth wollte, nämlich am Beispiel der Fledermäuse die Vielfalt der Tierwelt erfassen, beschreiben, wissenschaftlich untersuchen und verstehen.

Finanziert durch DFG Projekte zu den Themen „Diversität bei tropischen Fledermäusen: Ressourcennutzung, Habitatwahl und Einnischung einer tropischen Artengemeinschaft“ und „Vergleichende Untersuchungen zur Organisation, Struktur und Dynamik neotropischer Fledermausgemeinschaften in gestörten und ungestörten Waldsystemen“ hat Elisabeth diese Ziele in ihrer auf die Promotion folgenden wissenschaftlichen Profilierungsphase mit unermüdlicher Arbeit und mit viel Erfolg äußerst konsequent verfolgt. Sie hat diese Fragestellungen auch zum Thema ihrer mit einem Heisenbergstipendium geförderten Habilitation gemacht, die sie 1999 mit einer kumulativen Arbeit über „Diversität, Struktur und Dynamik neotropischer Fledermausgemeinschaften“ an der Universität Tübingen abgeschlossen hat.

Noch vor Abschluss der Habilitation erhielt sie den Ruf auf den Lehrstuhl für Experimentelle Ökologie an der Universität Ulm. Zur gleichen Zeit wurde sie auch zum Staff Scientist von STRI in Panama City ernannt. Die guten Arbeitsmöglichkeiten in Ulm und in Panama gaben Elisabeth Kalko die Möglichkeit eine leistungsstarke Arbeitsgruppe aufzubauen und ihre Arbeitsgebiete und Forschungsinteressen erheblich zu erweitern, wie der folgende Ausschnitt aus ihrer Ulmer Website dokumentiert:

„My research focuses on community ecology, sensory ecology, behavioral ecology, ecophysiology and diversity patterns of vertebrate assemblages, particularly in the species-rich tropics with a focus on bats (Chiroptera). I am particularly interested in functional diversity and the effects of changes in land use and climate change on biodiversity patterns and ecosystem services with the ultimate goal to feed the results of my studies into applied sciences, particularly into conservation biology and into the emerging field of zoonotic diseases with regard to wildlife and human health. Another focus of my research deals with sensory systems of bats with special emphasis on ecological and evolutionary aspects of their echolocation system and foraging strategies integrating multiple sensory cues, i.e., olfaction and vision. As a third cornerstone of my research I am concentrating bat-plant interactions, particularly frugivory and the adaptations between consumers/dispersers and plant traits. My study areas cover temperate zones, particularly Europe, and the tropics, mainly Central- and South America (Panama, Costa Rica, Mexico, Venezuela, Bolivia,

Peru) and Africa (Tanzania, Benin, Ivory Coast, Ghana)''.

Dieser breite Forschungsansatz wurde durch die äußerst erfolgreiche Anwendung von Drittmitteln gestützt und führte zu einer großen Zahl hervorragender Publikationen, wie sich aus dem in ihrer Ulmer Website abgedruckten Curriculum Vitae entnehmen lässt (http://www.uni-ulm.de/fileadmin/website_uni_ulm/nawi_inst.090/bio3_staff/CV_Kalko_www_2010.pdf).

Der große Erfolg der Arbeit von Elisabeth Kalko spiegelt sich auch in vielen akademischen Ehrungen, wie z.B. 2002 in der Wahl zum Mitglied des Nationalen Komitees für Global Change Forschung in Deutschland und 2004 zum Mitglied der Heidelberger Akademie der Wissenschaften; 2005 wurde sie Vizepräsidentin der Gesellschaft für Tropenökologie und 2008 erfolgten die Wahl zum Mitglied der Senatskommission für Biodiversität der Deutschen Forschungsgemeinschaft und zum chair of DIVERSITAS Germany. Kurz vor ihrem Tod wurde sie 2011 zum Mitglied des Universitätsrates der Universität Ulm gewählt.

Elisabeth Kalko war eine begnadete Lehrerin. 2006 wurde ihr deshalb zu

Recht der Landeslehrpreises von Baden-Württemberg verliehen. Mit ihrem breiten Wissen über ökologische Zusammenhänge und ihrer Begeisterung für die Natur hat sie ihre Zuhörer mitgerissen und einen unauslöschlichen Eindruck hinterlassen. Diese Fähigkeit war auch am STRI in Panama bekannt. Immer wenn wichtige Politiker und VIPs aus Washington nach Panama kamen, wurde Elisabeth gebeten, sie in den Wald zu führen und ihre Forschung zu demonstrieren. Dies wirkte sich dann sehr positiv bei der nächsten Mittelvergabe aus. Alle, die Elisabeth im Feld erlebt haben, werden uns zustimmen, dass man biologisches Wissen, Liebe zur Natur und Staunen über die Schöpfung nicht besser vermitteln konnte, als sie es tat.

Elisabeth Kalko hat auf vielen Gebieten Herausragendes geleistet. Sie hat für ihre Arbeit gebrannt. Mit Leidenschaft hat sie sich der Wissenschaft gewidmet, wobei der Beruf immer auch Berufung war. Sie hat viele Projekte in Gang gesetzt, viele Wissenschaftler und Studierende positiv beeinflusst und mit ihrem einnehmenden Wesen berührt. Die Deutsche Zoologie hat mit ihr sehr viel verloren. Wir vermissen sie sehr.

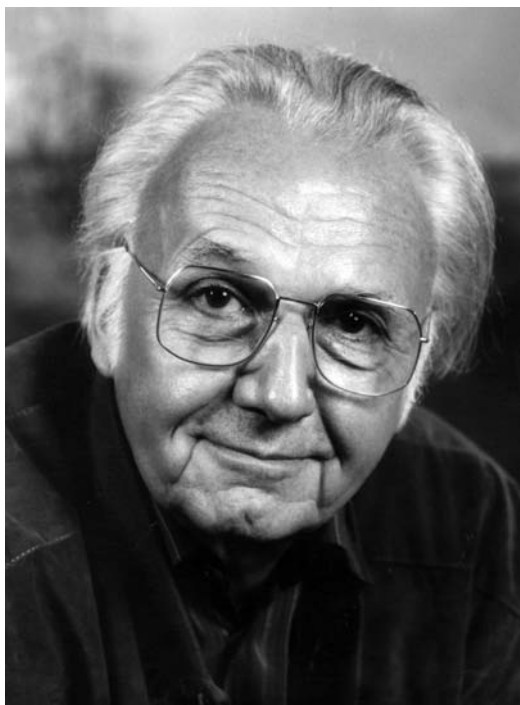
Prof. Dr. Hans Ulrich Schnitzler und Dr. Annette Denzinger
Arbeitsgruppe Bioakustik am Lehrstuhl Tierphysiologie
Universität Tübingen
Auf der Morgenstelle 28
72076 Tübingen

Nachruf auf Günter Preuß

28.09.1924 - 17.12.2011

Erweiterte Rede bei der Trauerfeier am 27.12.2011 in der
Stadtkirche in Annweiler am Trifels

Hans-Wolfgang Helb



privates Bildarchiv

*Liebe Frau Preuß,
sehr geehrte Familienangehörige,
verehrte Trauergemeinde,*

wir haben uns heute hier in der voll besetzten Stadtkirche von Annweiler am Trifels versammelt, weil Herr Professor Dr.rer.nat. Günter Preuß im Alter von 87 Jahren aus unserer Mitte abberufen worden ist. Wir wollen seiner Person als Mensch, als auch als Universitätslehrer

und als langjährigem Vorsitzenden der POLLICHIA und seiner Leistungen im Rahmen dieses landesweit bedeutsamen Vereins für die Felder Naturforschung, Naturschutz / Landespflege und Umweltbildung einschließlich dem POLLICHIA-Museum gedenken. Dabei wollen wir uns heute und in Zukunft in Erinnerung rufen, welche Absichten und Aussagen von Günter Preuß noch heute Bestand haben und uns in seiner Nachfolge in die weitere Verantwortung und Pflicht nehmen.

1924 in Stettin geboren, bestimmte der zweite Weltkrieg nach der Schulzeit mit Vorabitur die nahe Zukunft. Von 1943 bis 1945 tat Günter Preuß Wehrdienst bei der Kriegsmarine in Ost- und Nordsee und erwarb dabei in Schleswig das Seeoffizierspatent und die Zulassung zum Kapitän auf Großer Fahrt. Nach dem Krieg studierte er an der Universität in Kiel Biologie, Bakteriologie, Limnologie, Meereskunde, Geographie und Chemie. Nach der Promotion in Zoologie – bei Adolf Remane, Rolf Herre und Georg Tischler – und Tätigkeiten an Volks- und Realschulen kam er 1961 als Dozent für Biologie und Didaktik der Biologie an die Pädagogische Hochschule nach Kaiserslautern. 1970 folgte er, mit dem Ortswechsel als Erziehungswissenschaftliche Hochschule, auf eine Ordentliche Professur nach



Günter Preuß in seinem Element: Als Exkursionsleiter des Botanischen Arbeitskreises Schloss Dhaun erläutert er 1986 im Kaiserstuhl die Bedeutung der Löss-Hohlwege für Flora und Fauna (Foto: Dr. H. Reichert)

Landau/Pfalz. Hier lehrte und forschte Günter Preuß dann an der Universität Koblenz-Landau, Campus Landau, bis 1992 in Biologie, Fachdidaktik der Biologie und Umweltbildung, dazu auf dem Gebiet der biologischen Landes- und Naturforschung.

Naturforschung und Naturschutz bildeten für Günter Preuß eine Einheit und stellten für ihn Herzensangelegenheiten dar. Seine Begeisterung übertrug er nicht nur auf Generationen von Studenten, sondern auch auf das Feld des Ehrenamtes in der POLLICHIA, dem bereits 1840

gegründeten und nach dem Kaiserslauterer Arzt und Botaniker Johann Adam Pollich (1741-1780) benannten Rheinland-Pfälzischen Verein für Naturforschung und Landespflege. Als der Geologe Dr. Spuhler 1971 starb, übernahm Günter Preuß 1972 die Leitung dieses Vereins, und zwar 26 Jahre lang bis 1998. In dieser Zeit einer zunehmenden Begeisterung und auch politischen Bedeutung der Natur stieg die Mitgliederzahl der POLLICHIA auf weit über 3000 Personen. Jahr für Jahr über 100 Vorträge und Exkursionen durch engagierte Vereinsmitglieder mehrten das Wissen über die uns umgebende Natur und die darin erwachsenden Verpflichtungen. Ob die Ameisenlöwen am sandigen Wegesrand im Pfälzerwald oder Eiszeit-Reliktvorkommen von Pflanzen und Insekten in den Mooren der Westpfalz, Günter Preuß schöpfte aus dem Vollen und fesselte und überzeugte seine Zuhörer.

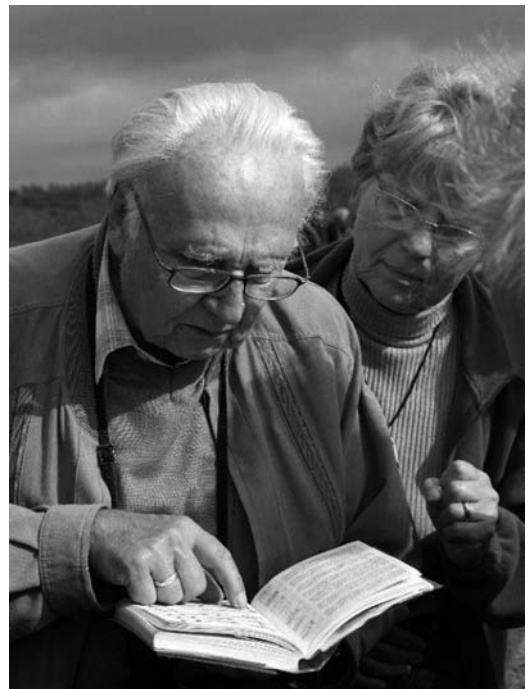
Diese fachliche und didaktische Ausstrahlung mündete auch in der gestalten- den Mitwirkung auf Landesebene, in einer Vielzahl von Gremien und Kommissionen vom Naturschutzbeauftragten im Kreis Kaiserslautern 1963 bis zum Beiratsvorsitzenden an Ministerien von Rheinland-Pfalz, beendend 1999. Auch auf Bundesebene wurde die fachliche Kompetenz gefragt, etwa im Beirat für Naturschutz beim Bundesumweltministerium in Bonn 1984 bis 1989. Günter Preuß und seine POLLICHIA hatten und haben wichtigen Anteil an der Naturschutzgesetzgebung und am ökologisch begründeten Umgang mit der Natur. Im Landespflege-Beirat der Landesregierung von Rheinland-Pfalz (ab 1970) und in der

Stiftung Natur und Umwelt (ab 1980) brachte sich Günter Preuß in führenden Positionen als Stellvertreter der Natur in deren ganzer Breite immer wieder ein und war ein stets gefragter Berater bei weitreichenden Entscheidungen. Für sein nachhaltiges Engagement erhielt der Verstorbene zahlreiche Ehrungen, darunter das Bundesverdienstkreuz am Bande 1973, das Bundesverdienstkreuz 1. Klasse 1980 und den Verdienstorden des Landes Rheinland-Pfalz 1991. Die POLLICHIA ehrte ihn mit der Verdienstplakette des Vereins und 1998 mit der Ernennung zum Ehrenpräsidenten der POLLICHIA.

Naturforschung wie Naturschutz bedürfen der fachlichen Kompetenz und des Rückgriffs auf wertvolle Naturobjekte. Sie dienen dabei zugleich der Umweltbildung, für die sich Günter Preuß an der Universität in Landau wie auch in der POLLICHIA stets mit Nachdruck eingesetzt hat. Dabei erreichte er mit hohem Einsatz, dass die bis über 200-jährigen wissenschaftlichen Sammlungen der POLLICHIA aus der regionalen Naturforschung in einem Museum zusammengefasst, betreut und Fachleuten wie der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Nach beengten Verhältnissen bereits im Raum Bad Dürkheim erreichte Günter Preuß zusammen mit den Vertretern von Kommunen, dass seit 1981 das Pfalzmuseum für Naturkunde – POLLICHIA-Museum in der Herzmühle in Bad Dürkheim untergebracht wurde und im Rahmen eines Zweckverbandes weiterentwickelt wurde und wird, auch zusammen mit dem 1998 auf der Burg Lichtenberg bei Kusel erbauten Urweltmuseum GEOSKOP. Auf diesen hoch einzuschät-

zenden Umstand weist auch Ministerpräsident Kurt Beck in seinem Nachruf auf Günter Preuß besonders hin.

Auf die Frage, wie das Verständnis für Natur und Umwelt künftig noch stärker gefördert werden könne, antwortete Günter Preuß erst kürzlich: „Das Wichtigste ist der Biologie-Unterricht in den Schulen. Er ist die Keimzelle für den Naturschutz.“ Diese Grundeinstellung und Verantwortung trägt die POLLICHIA mit all ihren Mitgliedern in 16 regionalen Gruppen, ihren Arbeitskreisen, ihren zahlreichen Fachleuten und auch ihrem Präsidium nach wie vor, etwa mit ihren Vorträgen und Exkursionen, ihren verschiedenen Schriften, mit Tagen der



Detailstudium während einer ornithologischen Exkursion 1999 der POLLICHIA-Gruppe Bad Kreuznach in der Picardie, Nordfrankreich
(Foto: Dr. H. Reichert)

Artenvielfalt, mit dem Projekt ArtenFinder, mit der umfangreichen Museumsarbeit, mit einer breit angelegten Öffentlichkeitsarbeit und mit der Berater- und Gremien-Mitarbeit an zahlreichen Orten im Lande.

Die POLLICHIA dankt heute Herrn Prof. Dr. Günter Preuß für seine vielfältige

Arbeit und seine Vorbild-Funktion und schließt sich seinen Angehörigen in der Trauer um seinen Fortgang an.

Auch die Deutsche Zoologische Gesellschaft wird ihrem Mitglied ein ehrendes Andenken bewahren.

PD Dr. Hans-Wolfgang Helb
Technische Universität Kaiserslautern, FB Biologie
Präsident der POLLICHIA
Pfaffenbergstraße 43
67663 Kaiserslautern

Nachruf auf Björn Martin Siemers

25.5.1972 – 23.5.2012

Annette Denzinger und Hans-Ulrich Schnitzler



Björn Siemers vor der "Autogrammwand" im ehemaligen Von-Holst-Haus in Seewiesen. Im Hintergrund eine von Donald Griffin im Jahr 1961 gemalte Fledermaus

(Foto Stefan Greif).

Privatdozent Dr. Björn Martin Siemers starb am 23.5.2012 innerhalb weniger Stunden und nur zwei Tage vor seinem 40. Geburtstag an einer schweren Infektion, völlig überraschend für seine Frau und seine beiden Kinder, für seine Familie, für seine Arbeitsgruppe am Max-Planck-Institut für Ornithologie in Seewiesen und für viele Studierende, Kollegen und Freunde.

Björn Siemers wurde am 25.5.1972 in Stuttgart geboren. Schon früh zeichnete

sich ab, dass hier ein Naturforscher heranwuchs, tat er doch im Spiel nichts lieber als mit seinem Bruder auf Forschungsreisen zu gehen. Nach dem Abitur studierte er Tierphysiologie, Zoologie, Genetik und Jura als Nebenfach an der Universität Tübingen. Ein vom DAAD finanzierter Auslandsaufenthalt führte ihn 1994/1995 an die Universität von Sao Paulo in Brasilien, wo er sich mit Primatologie, Entomologie und Neurobiologie beschäftigte. Begeistert von den Primaten und eigentlich schon entschlossen Primatologe zu werden, befasste er sich nach seiner Rückkehr nach Tübingen im Rahmen des tierphysiologischen Großpraktikums zum ersten Mal mit Fledermäusen. In einem Freilandprojekt zum Jagd- und Echoortungsverhalten einheimischer Fledermäuse begeisterte er sich für dieses neue Thema und entschied sich nach langem für und wider in seiner Diplomarbeit über Fledermäuse zu arbeiten. Die Fledermausforschung bestimmte auch seinen weiteren Lebensweg und führte zu wichtigen Entdeckungen nicht nur in der Diplom- und Doktorarbeit, sondern auch in vielen anschließenden Untersuchungen. Die Primatologie hat er jedoch nie ganz aufgegeben, wie sein Forschungsprofil und seine Forschungs Kooperationen in den letzten Jahren zeigen.

Bereits in seiner Diplom- und Doktorarbeit legte Björn Siemers den Grund-

stein zu seinem eigentlichen Arbeitsgebiet, der Sinnesökologie. In der 1997 abgeschlossenen Diplomarbeit untersuchte er das Jagd- und Echoortungsverhalten der Fransenfledermäuse und konnte zum ersten Mal zeigen, dass diese ihre Beute auch dann aktiv mittels Echoortung finden, wenn die Beutetiere ganz nah am Hintergrund positioniert waren. Für seine Doktorarbeit erweiterte er das Thema und untersuchte vergleichend die Beutewahrnehmung verschiedener *Myotis*-Arten. Björn Siemers wies in der von der Studienstiftung geförderten und im Jahr 2000 abgeschlossenen Arbeit nach, dass die Ortungslaute der verschiedenen *Myotis*-Arten, die ihre Beute aktiv mit Echoortung finden, artspezifische Unterschiede vor allem in der Bandbreite aufweisen, die sich als Anpassungen an habitatspezifische Ortungsaufgaben deuten lassen. Je größer die artspezifische

Bandbreite ist, desto näher können die Arten Beute vor Hintergrundzielen detektieren. Damit wurde eine von der Theorie der Echoortung abgeleitete Hypothese erstmalig durch Experimente bestätigt. Die Publikation der Ergebnisse in *Nature* machte Björn Siemers auch international zu einem hoch geschätzten Wissenschaftler. In den folgenden 5 ½ Jahren, in denen er als Assistent in der Tierphysiologie arbeitete, profilierte er sich mit weiteren Arbeiten zur Sinnesökologie der Beutewahrnehmung bei Fledermäusen und Primaten und habilitierte sich 2006 kumulativ an der Universität Tübingen. Seine wissenschaftlichen Leistungen und sein wissenschaftliches Konzept waren so herausragend, dass er sich sofort nach der Habilitation im höchst kompetitiven Auswahlverfahren um eine sogenannte „Selbständige Nachwuchsgruppe“ bei der Max-Planck-Gesellschaft durchsetz-



Abb. 2. Siemers bei Feldarbeit in Israel (Foto: Stefan Greif).

te. Dieser Erfolg ist besonders hoch zu werten, da nur etwa 2% der Bewerber erfolgreich waren. Ab Sommer 2006 baute er am Max-Planck-Institut für Ornithologie in Seewiesen mit der für ihn typischen Dynamik und mit viel Enthusiasmus die Arbeitsgruppe "Sinnesökologie" auf, die sich vergleichend mit den sensorischen und kognitiven Spezialisierungen von Tieren für die Nahrungssuche und der dadurch bedingten Nischendifferenzierung beschäftigt.

Das wissenschaftliche Programm seiner Arbeitsgruppe fasste Björn Siemers mit eigenen Worten wie folgt zusammen:

„Erfolgreiche Nahrungssuche ist eine Grundvoraussetzung für das Überleben. Im Zuge der Evolution haben Tiere daher sensorische und kognitive Fähigkeiten entwickelt, die sehr effektiv an die jeweiligen Umweltbedingungen, in denen diese Tiere leben, angepasst sind. Ziel unserer Forschung ist es, das evolutionäre Wechselspiel zwischen dem sensorischen und kognitiven Leistungsvermögen eines Organismus und seiner ökologischen Nische zu analysieren. Um phylogenetische, evolutionäre und ökologische Effekte voneinander zu trennen, untersuchen wir in einem vergleichenden Ansatz insektenfressende Säugetiere aus unterschiedlichen phylogenetischen Gruppen: neben Fledermäusen (Glattnasen und Hufeisennasen) arbeiten wir auch mit Spitzmäusen und nachtaktiven Primaten (vor allem Mausmakis in Madagaskar). Bei der Nahrungssuche stehen alle drei Gruppen vor derselben Aufgabe, Insekten in und an der Vegetation ausfindig zu machen. Sie unterscheiden sich aber in der Art und Weise, wie sie die Beute greifen, in ihrer Lebensdauer und in ihrem

Sozialleben und damit der Möglichkeit, individuelle Strategien zur Nahrungssuche zu erlernen. An diesen Modellsystemen lässt sich hervorragend studieren, wie sensorische und kognitive Fähigkeiten evolutiv an die ökologischen Randbedingungen angepasst werden, unter denen die Tiere leben. Darauf aufbauend ergibt sich die spannende Frage, welche Rolle diese Unterschiede in den sensorischen und kognitiven Fähigkeiten bei der Gliederung von Nischenräumen in Tiergemeinschaften spielen. Möglicherweise können die Tiere aufgrund ihrer unterschiedlichen Fähigkeiten die Überlappung ihrer Nahrungsnischen und damit die Konkurrenz untereinander reduzieren. Da die Säugetiervorfahren im Mesozoikum ebenfalls kleine, insektenfressende und wahrscheinlich nacht- oder dämmerungsaktive Tiere waren, hilft dieser Forschungsansatz auch – zumindest in einer Langzeitperspektive – wichtige Schritte in der Evolution der Säugetiere zu rekonstruieren. Um zu messbaren quantitativen Ergebnissen zu gelangen, setzen wir ökologische, bioakustische, verhaltens- und sinnesphysiologische Methoden ein und verknüpfen Freilandstudien eng mit stärker kontrollierten Laborversuchen. Auf der Basis der im Freiland gewonnenen Daten werden Arbeitshypothesen für die experimentellen Untersuchungen im Labor, an unserer Feldstation in Bulgarien oder in mobilen Flugzelten für Fledermäuse entwickelt. Umgekehrt müssen Vorhersagen aus experimentell abgeleiteten Hypothesen in Freilandstudien überprüft werden, um die ökologische Relevanz von Ergebnissen mit Tieren in Gefangenschaft zu bestätigen.“

Mit diesem Konzept waren Björn Siemers und seine Arbeitsgruppe sehr erfolgreich. Zuletzt umfasste die Gruppe 15 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, mit denen er im In- und Ausland forschte. Die enorme Produktivität von Björn Siemers führte zu vielen hochwertigen Publikationen in renommierten Zeitschriften, darunter PNAS und Nature. Beeindruckend war auch Björns Fähigkeit, sein breites Wissen über Fledermäuse über den Wissenschaftsbetrieb hinaus zu vermitteln. Die zusammen mit dem bekannten Tierfotografen Dietmar Nill publizierten Bücher „Fledermäuse – Das Praxisbuch“ und „Fledermäuse. Eine Bildreise in die Nacht“ sind für alle, die sich für Fledermäuse interessieren, eine hervorragende Einführung in die Lebensgewohnheiten dieser Tiere. Alle Aspekte eines Fledermauslebens werden als verständliche Wissenschaft mit spannenden Geschichten und überraschenden Fakten erzählt und die wichtigsten Arten in Kurzporträts vorgestellt. Herausragend war auch die Pressepräsenz von Björn Siemers, immer beeindruckend durch außergewöhnliche Geschichten und hervorragendes Bild- und Filmmaterial über Fledermäuse.

Die erfolgreiche Arbeit von Björn Siemers und seiner Arbeitsgruppe spiegelt sich auch in zwei großen Drittmittelprojekten wider, die ihm in den letzten Jahren gewährt wurden. 2009 erhielten Björn Siemers und Kollegen aus Israel und von der LMU in München im Rahmen des Human Frontier Science Programms Drittmittel in Höhe von 900 000 \$ für ein Projekt zum Thema „Listening through the looking glass: perception and neural encoding of mirror images in biosonar“.

Außerdem erhielt Björn Siemers im Jahr 2011 einen mit viel Prestige verbundenen und mit 1,5 Mio € dotierten „European Research Council Starting Grant“ des Europäischen Forschungsrates zum Thema „interBat - Sensorische und kognitive Ökologie von zwischenartlichen Interaktionen in Fledermausgemeinschaften“. Bei all den Erfolgen wäre ein Ruf auf eine Universitätsprofessur nur eine Frage der Zeit gewesen.

Mit dem frühen Tod von Björn Siemers verliert die deutsche Zoologie nicht nur einen vielversprechenden Wissenschaftler, sondern auch einen ganz besonderen, liebenswerten Menschen. Björn konnte sich für viele Dinge begeistern und seine Begeisterung auch anderen vermitteln. Mit seiner Neugier, seiner Diskussionsfreude, seiner Hilfsbereitschaft und mit seiner Fröhlichkeit hat er uns alle angesteckt und inspiriert. Jeder, der morgens von Björn mit einem fröhlichen „Guten Morgen“ begrüßt wurde, konnte unmöglich schlecht gelaunt den Tag beginnen. Sein Optimismus und seine positive Lebenseinstellung waren überwältigend. Obwohl er durch seine Behinderung allen Grund gehabt hätte, dem Schicksal gram zu sein, hat er wie kein anderer Lebensmut, Optimismus und Freude an der Arbeit und am Leben ausgestrahlt. Er hat das Leben angenommen wie es ist. Er glaubte letztendlich an das Gute bei seinen Mitmenschen und auch bei Institutionen und hat mit dieser Lebenseinstellung viel Gutes bewirkt. Diese Eigenschaften machten Björn auch zu einem beliebten Lehrer. Er hatte immer ein offenes Ohr für die Studierenden, sie fühlten sich von ihm angenom-

men und haben ihn dafür geschätzt. Besonders liebenswert war auch sein Humor. Wie wenige konnte er über sich lachen, selbst wenn wir uns über seine oft professoralen Statements amüsierten.

Unsere Gedanken sind auch bei Björns Frau Maja, seinen Kindern Sarah und Flora, und bei seiner Familie. Björns

Lebensplanung war nicht nur geprägt durch Karriere und Beruf, sondern schloss immer auch Familie und Kinder mit ein.

Björn Siemers wird in unseren Gedanken weiterleben und dadurch immer bei uns sein.

Dr. Annette Denzinger und Prof. Dr. Hans-Ulrich Schnitzler
AG Bioakustik, Lehrstuhl Tierphysiologie
Universität Tübingen
Auf der Morgenstelle 28
72076 Tübingen

