ZOOLOGIE 2021

Mitteilungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft

Herausgegeben von
Rudolf Alexander Steinbrecht

Biohistoricum im Zoologischen Museum
Alexander Koenig · Bonn
Basilisken-Presse · Rangsdorf

ZOOLOGIE 2021

Mitteilungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft

Herausgegeben von Rudolf Alexander Steinbrecht

Basilisken-Presse Rangsdorf
2021

Umschlagsbild
Ischnomesus sp., eine Meeresassel gesammelt während der Expedition Vema-TRANSIT im Abyssal des Nordatlantiks (Foto: Torben Riehl), siehe auch den Beitrag von Angelika Brandt und Saskia Brix: Die UN Dekade für Ozeanforschung und nachhaltige Entwicklung

Die Mitteilungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft
erscheinen einmal jährlich.
Einzelhefte sind bei der Geschäftsstelle (Corneliusstr. 12, 80469 München),
zum Preis von 10,00 € erhältlich.

Gestaltung:
Klaus Finze ProSatz&Gestaltung
Adam-Brüderle-Straße 33
86633 Neuburg an der Donau

Druck:
FORSTNER
Nunzenrieder Straße 9
92526 Oberviechtach

Copyright 2021 by Basilisken-Presse
im Verlag Natur + Text · Rangsdorf
Printed in Bundesrepublik Deutschland
ISSN 1617-1977

Inhalt

Jacob Engelmann und Alexander Steinbrecht	5	Vorwort
	7	Werner-Rathmayer-Preis der Deutschen Zoologischen Gesellschaft
Charlotte Helfrich-Förster	9	Einsichten in meine wissenschaftliche Laufbahn
Rüdiger Wehner	21	Alfred Kühn Briefgeschichten als Spurensuche
Joachim T. Haug	35	Lehre in Zeiten der Pandemie - Online-Lehre ist ...
Wolfgang Goymann	41	Seit Jahrzehnten fordern Wissenschaftler mehr Nachhaltigkeit um Klima und Biodiversität zu schützen - aber wie nachhaltig ist die Forschung selbst?
Angelika Brandt und Saskia Brix	53	Die UN Dekade für Ozeanforschung und nachhaltige Entwicklung Wissenschaft für unsere Zukunft
Heinrich-Otto von Hagen und Monika Hassel	59	Abschied von Lothar Beck 20. Februar 1954 – 3. September 2020
Dietrich Mebs	63	Nachruf auf Erhard Thomas 3. August 1928 – 17. Oktober 2020
Dietrich Mebs ..	65	Nachruf auf Walter Sachsse 29. Mai 1932 – 25. Oktober 2020
Ralph Büchler und Werner von der Ohe	67	Nachruf auf Wilhelm Drescher 16. April 1929 – 15. November 2020
Chris Bridges und Ludger Dinkelborg	69	Nachruf auf Manfred K. Grieshaber 19. Februar 1940 – 16. November 2020

Jens Viehweg 75 Nachruf auf Wilfried W. Naumann
19. November 1941 – 19. Januar 2021

Herwig Stibor, Barbara Santer und Ulrich Sommer 81 Nachruf auf Winfried Lampert
20. September 1941 – 6. März 2021

Roland Brandl und Stefan Mikus 87 Nachruf auf Manfred Kaib
13. Februar 1943 – 13. Juni 2021

Liebe Mitglieder der DZG!

In der letzten Ausgabe der ZOOLOGIE haben wir in Erwartung einer abklingenden Covid19-Pandemie hoffnungsvoll auf das Jahr 2021 geblickt. Leider hat sich das Bonmot „Vorhersagen sind schwierig, vor allem, wenn sie die Zukunft betreffen" bewahrheitet, so dass diese Ausgabe die zweite unter Pandemiebedingungen ist. Welche Auswirkungen die vielfältigen Einschränkungen und Veränderungen auf die Hochschullandschaft haben werden, lässt sich aus unserer Sicht heute noch nicht klar sagen. Sicher ist aber, dass es neben der wichtigen Frage, wie die digitalen Elemente zukünftig optimal in einen besseren universitären Alltag integriert werden können, auch darauf ankommen wird entstandene Nachteile über alle Karrierestufen hinweg zu dämpfen. Impulse zu beiden Themen sollten von uns ausgehen und nicht alleine der Politik überlassen werden. Hierzu liefert ein Artikel zur digitalen Lehre einen Beitrag in diesem Heft. Als ein zur Dämpfung der Pandemieauswirkungen geeignetes Instrument hatten wir schon in der letzten Ausgabe auf die inzwischen auf ein Jahr angehobene Höchstbefristungsgrenze des WissZeitVG für Beschäftigte in der Qualifizierungsphase hingewiesen. Hier müssen wir alle darauf achten, dass die Einzelfallentscheidungen auch dann noch im Sinn unseres wissenschaftlichen Nachwuchses ausfallen, wenn 2022 die Pandemie durch wegfallende Einschränkungen im Alltag weniger präsent sein wird.

Die DZG hat sich seit der Einrichtung der Fachgruppen verjüngt und bietet, wie die Akzeptanz unserer Jahrestagungen über alle Qualifikationsphasen hinweg zeigt, insbesondere auch jungen Tagungsteilnehmern ein wissenschaftliches Forum, welches neben den wichtigen Vernetzungsoptionen zunehmend auch eine wissenschaftliche Heimat ist. Diese Veränderungen prägen unsere Gesellschaft: Zunehmend spielen fachübergreifende Symposien ebenso eine wichtige Rolle, wie auch forschungspolitische Themen, wie etwa die Diskussionen über den Rassebegriff oder auch ein Austausch über die Beschäftigungssituation an deutschen Universitäten zeigen. Passend zur Diskussion zu #IchBinHanna auf der diesjährigen Jahrestagung hat der Berliner Senat soeben das "Gesetz zur Stärkung der Berliner Wissenschaft" verabschiedet. Neben einer Kann-Bestimmung für Promovierende enthält diese Novelle auch die Verpflichtung zur Anschlusszusage nach der Promotion. Ob der hier beschrittene Weg zu den notwendigen Veränderungen in der Ausbildung des akademischen Nachwuchses führt, wird nun sicherlich von verschiedenen Seiten beobachtet werden und wir planen hierzu detaillierter in der nächsten Ausgabe von ZOOLOGIE zu berichten.

Die Corona-Pandemie und die dadurch ausgefallene Jahrestagung 2020 hat natürlich auch ganz wesentlich den Inhalt des vorliegenden Heftes von ZOOLOGIE beeinflusst. Vieles vom Gewohnten fehlt; so gibt es keinen Aufsatz zur Historie der Zoologie am Tagungsort, es gibt keine Preisvorträge und auch die Laudationes auf die Preisträger mussten entfallen, da ja 2020 keine Preise von der DZG vergeben wurden. Das kann aber alles in ZOOLOGIE 2022 nachgeholt werden, denn heuer wurden auf der DZG-Tagung in Würzburg

sowohl der Karl-von-Frisch-Preis verliehen (in Präsenz an Prof. Dr. Jürgen Heinze) als auch der Walther-Arndt-Preis (an Dr. Linda Weiss) und der Horst-Wiehe-Preis (an Dr. Fabrizia Ronco) – die letzten beiden leider nur online. Der Rathmayer-Preis der DZG kann sogar schon in diesem Heft gewürdigt werden. Trotz allem, ein Blick aufs Inhaltsverzeichnis zeigt, dass es hochwertigen Ersatz für das Fehlende gibt.
Charlotte Helfrich-Förster schildert anhand ihrer eigenen Karriere, wie schwierig es nach wie vor für Frauen ist in der Wissenschaft erfolgreich zu sein und gleichzeitig dafür zu sorgen, dass die Familie nicht zu kurz kommt. Auch hier zeigt sich wieder, dass wir zunehmend in der Verantwortung sind exzellenten Wissenschaftlern Karriereoptionen zu bieten und dabei auch ein gesünderes Nebeneinander von beruflicher und privater Passion zu gewährleisten. Zwei Generationen früher lebte und wirkte Alfred Kühn, einer der bedeutendsten deutschen Zoologen. Rüdiger Wehner verfolgt seine Spuren anhand des Briefwechsels – kürzlich herausgegeben von Reinhard Mocek – und bringt ihn auf diese Weise auch den Jüngeren unter uns wieder nahe. ,,Lehre in Zeiten der Pandemie'' – ein Erfahrungsbericht von Joachim Haug – dürfte alle die interessieren, die selbst ähnliche oder aber ganz andere Erfahrungen in dieser neuen und ungewöhnlichen Situation gemacht haben. Ebenfalls von größter Aktualität ist Wolfgang Goymanns Beitrag ,,Seit Jahrzehnten fordern Wissenschaftler mehr Nachhaltigkeit um Klima und Biodiversität zu schützen – aber wie nachhaltig ist die Forschung selbst?'' Schließlich erfahren wir von Angelika Brandt, wie wichtig der Beitrag der deutschen Zoologen in der gerade ausgerufenen UN Dekade Ozeanforschung ist. Auch die Nachrufe auf verstorbene Kollegen sind ein wichtiger Bestandteil von ZOOLOGIE. So vielfältig die Lebensläufe, so unterschiedlich die Gestaltung – immer aber wird der oder die Verstorbene noch einmal lebendig, selbst für die, die nicht das Glück hatten ihnen im Leben zu begegnen. Eindrucksvoll wurde das auf dem Vortrag zur Geschichte der Zoologie in Würzburg, in dem Herr Prof. Dr. Mahsberg auch auf den 2020 verstorbenen in Bonn und Würzburg tätigen Kollegen Herrn Prof. Dr. Kneitz verwies. Sofort stand er mir (JE), der ich ihn als Student auf einer ornithologischen Kurzexkursion kennenlernen durfte, vor Augen. Unvergessen, wie er mit Resten von Rasierschaum im Gesicht Vögel anlockte und selbst die unausgeschlafensten und – ich gestehe - verkatertsten Studenten zu unchristlich früher Zeit nachhaltig zu begeistern wusste. Damit schließt sich der Kreis von Jung zu Alt in unserer Gesellschaft.

Passend hierzu war eine der letzten Handlungen als scheidender Präsident der DZG die Teilnahme an einer Umfrage des VBIO zur Zukunft von biologischen Fachgesellschaften. Die Präsenz aus modernster Forschung mit über die Grenzen der DZG hinausweisenden Themen in unserer Gesellschaft lassen uns ebenso positiv in die Zukunft blicken, wie die zurückliegende Erfahrung einer gemeinsam organisierten und erfolgreichen digitalen Jahrestagung.

Jacob Engelmann und
Alexander Steinbrecht

Werner-Rathmayer-Preis der Deutschen Zoologischen Gesellschaft

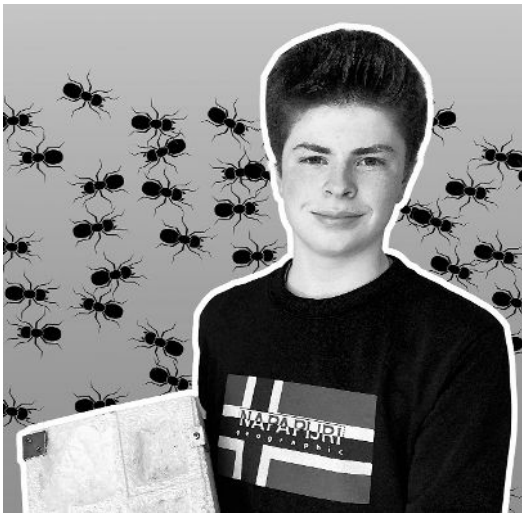


Abb. 1. Benjamin Palm, Gewinner des Werner-Rathmayer-Preises 2021
Bild: Stiftung Jugend forscht

Der diesjährige Werner-Rathmayer-Preis der Deutschen Zoologischen Gesellschaft wurde Herrn Benjamin Palm zugesprochen (Abb. 1). Der Preisträger wurde beim 56. Bundeswettbewerb der Stiftung *Jugend forscht* ermittelt, der vom 26. bis 30. Mai 2021 als Online-Veranstaltung ausgerichtet wurde. Benjamin Palm ist 17 Jahre alt und kommt vom Immanuel-Kant-Gymnasium in Heiligenhaus, NRW. Der Preis ist mit 500 Euro dotiert und mit einer Einladung auf die Jahrestagung der DZG 2021 in Würzburg verbunden. Außerdem hat Benjamin Palm auch noch den 2. Preis in Biologie der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren gewonnen.

Der Titel der eingereichten Arbeit war: "Einfluss von Umweltfaktoren auf die Reproduktion der Arbeiterinnenkaste mittels Thelytokie ".

Benjamin Palm umschreibt seine Fragestellung folgendermaßen:

,,Thelytokie ist die häufigste Form der Parthenogenese. Hierbei schlüpfen aus unbefruchteten Eiern weibliche Tiere. In der Klasse der Insekten findet sie sich verhältnismäßig häufig bei solitär lebenden Hautflüglern (Hymenoptera). Thelytokie wird häufig durch eine Infektion mit einem Bakterium der Gattung *Wolbachia* erzwungen. Weniger bekannt ist allerdings, dass Thelytokie nicht nur bei parasitären, solitär lebenden, sondern ebenso bei eusozialen Hymenoptera, wie beispielsweise der Kapbiene (*Apis mellifera capensis*) und einigen Ameisenarten, auch ohne Infektion mit einer *Wolbachia sp.* auftritt. Für mein Projekt habe ich die Knotenameise *Messor capitatus* ausgewählt, bei welcher Thelytokie bereits nachgewiesen wurde.

Mich interessiert die Frage, ob bei dieser Art zu jeder Zeit nur die Königin oder alternativ sowohl die weibliche Geschlechtstierkaste als auch die Arbeiterinnenkaste Eier legen, und ob es eventuell bestimmte Faktoren gibt, die beeinflussen, welche Kaste gerade Eier legt. Hieraus möchte ich anschließend eine Hypothese ableiten, warum die Art, trotz der Fähigkeit der Arbeiterinnen sich eigenständig zu reproduzieren, die weibliche Geschlechtstierkaste behält.''

Abb. 2. Königin von *Messor capitatus* in ihrer künstlichen Königinnenkammer. Durch die beiden engen Tunnels (oben) können nur Arbeiterinnen (rechts im Bild) passieren, Futter bringen und Eier in die Brutkammern abtransportieren.
Bild: Benjamin Palm

Benjamin Palm baute kunstvolle Ameisennester aus Porenbeton und Plexiglas, in denen er die Eiablageaktivität der Königin und der Arbeiterinnen per Videoüberwachung unter Infrarotbeleuchtung kontrollieren konnte (Abb. 2). Eine Kolonie mit Königin und eine ohne Königin wurden unterschiedlichen Umgebungstemperaturen oder Futterbedingungen ausgesetzt. Eine Vergleichskolonie mit Königin wurde bei konstanten Temperatur- und Futterbedingungen gehalten. Es zeigte sich, daß bei höheren Temperaturen die Fortpflanzungsaktivität der Arbeiterinnen im Vergleich zur Königin steigt, insbesondere bei der weisellosen Kolonie (Abb. 3); bei Änderung der Futterbedingungen konnte dies nicht festgestellt werden.

Er schreibt darum:

,,Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Reproduktion der Arbeiterinnenkaste mittels Thelytokie bei *Messor capitatus* von der Temperatur und der Koloniestruktur beeinflusst wird. Ein Einfluss der Nährstoffmenge bzw. Nährstoffzusammensetzung des Futters konnte nicht festgestellt werden.

In der Natur sind langfristig bestehende weisellose Kolonien aktuell allerdings unwahrscheinlich und aufgrund der hohen, für das Wachstum benötigten Temperatur aktuell lediglich bei den nordafrikanischen Populationen denkbar. Durch langfristige Verbesserung des thelytok-parthenogenetischen Prozesses oder auch die globale Klimaerwärmung wäre ein Etablieren königinnenloser Kolonien in der Zukunft allerdings auch in Europa denkbar.''

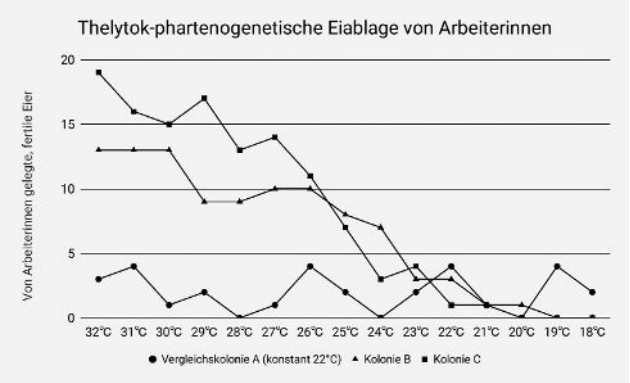


Abb. 3. Einfluß der Temperatur auf die Reproduktion der Arbeiterinnenkaste mittels Thelytokie. Bei höheren Temperaturen steigt die Reproduktionsrate bei der weisellosen Kolonie C stärker als bei der Kolonie B mit Königin.
Bild: Benjamin Palm

Einsichten in meine wissenschaftliche Laufbahn

Charlotte Helfrich-Förster

Warum ich ein Biologiestudium begann

Die lebendige Natur hat mich schon als Kind interessiert. Ich beobachtete mit Begeisterung die Vögel am Vogelhäuschen und die Insekten im Garten. Mit meinem ersten Fotoapparat, den ich mit 14 Jahren zur Konfirmation bekam, fotografierte ich Blüten, die sie besuchenden Insekten und alles Getier, was mir unter die Finger kam. Mit 16 wusste ich, dass ich einmal Biologie studieren wollte und begann mich in der Schule anzustrengen, um den dafür nötigen *Numerus clausus* zu erreichen. Der lag damals bei 2,3 und mein Notenschnitt war deutlich schlechter. Letztendlich schloss ich mit einer Durchschnittsnote von 1,7 im Abitur ein wenig über mein Ziel hinaus, weshalb man mir riet, doch Medizin zu studieren; aber ich blieb bei meiner Entscheidung. Was mich damals am meisten faszinierte, war die Neuro- und Verhaltensbiologie. Mit Begeisterung las ich Bücher von und über Konrad Lorenz, und es entstand bei mir der Wunsch auch Verhaltensforscher (in) zu werden - ich wollte in erster Linie Tiere beobachten, um ihr Verhalten zu verstehen. Ich denke, diese etwas romantische Vorstellung von der Verhaltensforschung teilte ich mit vielen Mädchen und Jungen meines Alters, sofern sie etwas mit Naturwissenschaften am Hut hatten.

Ich begann das Biologiestudium im Wintersemester 1976/77 an der Universität Stuttgart, da diese Universität dem damaligen Wohnort (Leonberg) meiner Eltern am nächsten lag. So konnten sich meine Eltern die Finanzierung eines Studentenzimmers sparen. Sehr bald stellte ich jedoch fest, dass man an der Universität Stuttgart keine Verhaltensbiologie studieren konnte. Deshalb bewarb ich mich nach dem ersten Semester an den Universitäten Tübingen, Freiburg und Konstanz. Tübingen sagte zuerst zu, weshalb ich mich zum 2. Semester dort einschrieb. In Tübingen gab es ein reichhaltiges Angebot an Vorlesungen, Seminaren und Praktika. Das Studium war wenig verschult, d.h. man konnte neben Pflichtveranstaltungen alles belegen, was man wollte. Dieses Angebot habe ich voll ausgenutzt und bereits im 2. Semester Vorlesungen belegt, die für die Zeit nach dem Vordiplom gedacht waren, und zwar in allen Fächern von Mikrobiologie, Genetik, Pflanzen- und Tierphysiologie (inklusive Neurobiologie) bis zur spez. Zoologie und Botanik.

Pflanzen und circadiane Rhythmen

Sehr schnell merkte ich, dass meine romantische Vorstellung von der Verhaltensbiologie überholt war und dass ohne Eingriffe ins Gehirn lebender Tiere keine Forschung möglich war. Dies sagte mir nicht zu. Ich änderte meine Meinung diametral und erkor Pflanzenphysiologie zu meinem Hauptfach. Elektrophysiologische Ableitungen an Pflanzenzellen waren für

mich genauso spannend wie solche am Gehirn von Tieren. Was mich aber am meisten faszinierte, waren Pflanzenbewegungen. Im dritten Semester besuchte ich zum ersten Mal die Vorlesung von Wolfgang Engelmann über circadiane Rhythmen und war fasziniert von den tagesrhythmischen Bewegungen der Blätter und Blüten. Da Wolfgang Engelmann seine Vorlesung nie wiederholte, sondern jedes Semester etwas Anderes, Neues erzählte, gehörte ich schnell zu seinen Stammhörerinnen. Seine Vorlesungen waren keinesfalls auf Pflanzen beschränkt. Ich erfuhr wie wichtig Innere Uhren in allen Bereichen der Biologie waren, dass aus dem Takt geratene Innere Uhren uns Menschen krank machen können und dass Medikamente zu verschiedenen Tageszeiten unterschiedlich stark wirken. Auch lernte ich schon damals, dass die chronomedizinische Forschung zu den stark vernachlässigten Forschungsgebieten gehörte, obwohl man nicht nur bessere Heilungen erzielen, sondern auch viel Geld sparen könnte, wenn man die Tageszeit bei der Medikamentengabe beachten würde. Ganz aktuell war damals ein Projekt über die Wirkung des als Antidepressivum eingesetzten Lithiums auf Innere Uhren, das Wolfgang Engelmann zusammen mit dem Psychiater Burkhard Pflug (Universität Frankfurt) verfolgte. Dafür experimentierte er mit Pflanzen, Hamstern, Streifenhörnchen und Fliegen, plante aber auch ein großes Experiment mit Freiwilligen in Spitzbergen. Nach dem Vordiplom belegte ich diverse Praktika in Wolfgang Engelmanns Arbeitsgruppe, experimentierte mit Blattbewegungen beim Sauerklee *Oxalis regnellii*, der Bohne *Phaseolus vulgaris* und der Telegraphenpflanze *Desmodium gyrans* sowie mit Blütenblattbewegungen des fleißigen Lieschens *Kalanchoe blossfeldiana*. Ich sammelte aber auch Erfahrungen mit der circadianen Konidienbildung des Brotschimmels *Neurospora crassa* und mit der Transpirationsrhythmik des Hafers *Avena sativa*, sowie der Wirkung von Koffein auf den eigenen Temperaturrhythmus. Damals waren die molekularen Mechanismen circadianer Rhythmen noch völlig unbekannt. Zwar hatten Ronald Konopka und Seymour Benzer 1971 das *period* Gen bei *Drosophila melanogaster* identifiziert und Jerry Feldmann und Marian Hoyle 1973 das Frequency Gen bei *Neurospora crassa*, womit bewiesen war, dass Innere Uhren eine genetische Basis haben. Dies hatte Erwin Bünning, einer der drei Väter der modernen Chronobiologie und Doktorvater von Wolfgang Engelmann, bereits in den 30iger Jahren des letzten Jahrhunderts postuliert, aber es löste nicht die Frage, wie diese Gene und ihre Genprodukte circadiane Rhythmen erzeugen. Deshalb wurden Innere Uhren als „Black Box" behandelt und man versuchte durch Manipulationen herauszubekommen, was ihnen zugrunde liegt. Bei Pflanzen konnte man relativ einfach chemische Substanzen ins Wasser geben (z.B. auch Lithium, s.o.) und untersuchen, wie diese die circadiane Rhythmik verändern. So stoppte der Proteinbiosynthesehemmer Cycloheximid die rhythmischen Blattbewegungen, woraus man folgerte, dass die Proteinbiosynthese an der Erzeugung von Rhythmen beteiligt war. Ebenso verschwanden die rhythmischen Blattbewegungen, wenn man das Ionophor Valinomycin ins Was-

ser mischte. Valinomycin komplexiert selektiv Kalium Ionen und transportiert sie durch die Zellmembran, was das Membranpotenzial zusammenbrechen lässt. Daraus entstand das Membranmodell circadianer Rhythmen, das besagte, dass das Membranpotenzial maßgeblich an der Rhythmuserzeugung beteiligt ist. Beide Modelle sollten sich später als richtig erweisen. Trotzdem war ich persönlich nicht von der systemischen Applikation von Chemikalien begeistert. Ich wollte wissen, in welchen Organen die Innere Uhr tickt und diese dann spezifisch manipulieren.

Zurück zur Neurobiologie und „Verhaltensforschung"

Als ich Wolfgang Engelmann nach einem Thema für eine mögliche Diplomarbeit fragte, schlug er mir u.a. vor, nach der Inneren Uhr im Gehirn von *Drosophila melanogaster* zu suchen. Dieses Thema war das richtige für mich und ich sagte sofort zu. Grundlage der Diplomarbeit waren Arbeiten von Terry Page an der Schabe *Leucophaea maderae* (heute *Rhyparobia maderae*). Ihm war es mit Hilfe von Läsionen gelungen, die Innere Uhr in den optischen Loben zu lokalisieren. Bei *D. melanogaster* gab es Gehirnstrukturmutanten, denen verschiedene Teile der optischen Loben fehlten, und diese Mutanten versprachen die Beteiligung der optischen Loben an der Rhythmussteuerung in größerer Genauigkeit aufzuklären als es bei der Schabe möglich war. Eine der dramatischsten Mutanten war *sine oculis*, der sowohl Augen als auch Ozellen fehlten und die deswegen stark verkleinerte optische Loben hatte. Da sich in Vorversuchen gezeigt hatte, dass einige der Tiere arrhythmisch waren, andere jedoch noch rhythmisch, sollte ich herausfinden, ob den arrhythmischen Tieren Teile der optischen Loben fehlten, die die rhythmischen Tiere noch hatten. Dazu sollte ich die Aktivitätsrhythmik der Tiere aufzeichnen und danach das Gehirn jedes Individuums schneiden, anfärben und auf fehlende Teile in den optischen Loben untersuchen. Das hörte sich recht einfach an. Weniger einfach war die Durchführung am Botanischen Institut, das nicht für neurobiologische Untersuchungen ausgelegt war; aber immerhin gab es ein Mikrotom mit Stahlmesser, mit dem Holzstücke geschnitten wurden. Ich bekam Unterstützung von Karl Götz am Max-Planck-Institut (MPI) für biologische Kybernetik. Dort lernte ich die Anfertigung von Paraffinschnitten an in Krägen aufgereihten *Drosophila*-Köpfen nach der Heisenberg und Böhl Methode (Zeitschrift für Naturforschung 34, 143-147) und man empfahl mir die Blest-Silberfärbung anzuwenden. Ich etablierte alles Nötige am Botanischen Institut und eignete mir die Gehirnanatomie von Fliegen mit Hilfe von Nicholas Strausfelds „Atlas of an Insect Brain" an.

Das Ergebnis meiner Untersuchungen war relativ enttäuschend. Ich fand, dass alle *sine oculis* Mutanten noch rhythmisch waren und dass die optischen Loben der augenlosen Tiere immer die gleiche Größe hatten. Lediglich bei Tieren, die noch Augenreste besaßen waren sie größer. Immerhin kannte ich mich jetzt relativ gut im Fliegengehirn aus, hatte Feuer an der Thematik gefangen und wollte unbedingt weitermachen. Also entschied ich mich

dazu, eine Doktorarbeit zu beginnen. Ich schreckte auch nicht davor zurück, dass Wolfgang Engelmann keine Doktorandenstelle für mich hatte. Ich nahm Halbtagsstellen als wissenschaftliche Zeichnerin an, um meinen Lebensunterhalt zu verdienen, zunächst am Botanischen Institut und später am Institut für Chemische Pflanzenphysiologie. Dort hatte Helmut Metzner die europäische Akademie für Umweltfragen gegründet, und ich wirkte an der Herstellung von Studienheften für einen Fernstudienganges über „Ökologie und ihre biologischen Grundlagen" mit. Dabei habe ich einiges über ökologische Fragestellungen gelernt. Meine Doktorarbeit musste also halbtags laufen. Im nachhinein kann ich sagen, dass mich die Zeitknappheit schon früh zu hoch-effizientem Arbeiten erzogen hat.

In meiner Doktorarbeit bekam ich wissenschaftliche Unterstützung von Karl-Friedrich Fischbach, der damals Assistent bei Martin Heisenberg in Würzburg war. Er hatte Doppelmutanten von *small optic lobes* und *sine oculis* generiert und gefunden, dass diese nur noch Medullatangentialzellen des optischen Lobus besaßen, d.h. sie eigneten sich optimal zur Beantwortung der Frage, ob die Innere Uhr der Fliegen in den optischen Loben sitzt. Tatsächlich zeigten die Doppelmutanten eine veränderte Aktivitätsrhythmik, auch wenn diese nicht vollständig verschwunden war. Zusätzlich untersuchte ich noch eine Vielzahl anderer Mutanten, denen spezifische Teile der optischen Loben fehlten. Auch zeichnete ich die Aktivitätsrhythmik bei Schmeiß- und Stubenfliegen auf und durchtrennte den optischen Trakt bei Stubenfliegen, um zu sehen, was dies für ihre Aktivitätsrhythmik bewirkte. Beim Erlernen der Operationstechnik konnte ich wiederum vom MPI für Biologische Kybernetik profitieren. Diesmal zeigte mir Klaus Hausen, wie man den optischen Trakt am besten durchtrennt. Insgesamt wurde es eine erfolgreiche Doktorarbeit, die ich 1985 nach drei Jahren mit *summa cum laude* abschloss. Auf die Ergebnisse möchte ich hier nicht genauer eingehen. Ich verweise den interessierten Leser auf meine Abhandlungen im „Journal of Neurogenetics" (2014, Band 28, Seiten 329-347) und in den Mitteilungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft (2015, Band 107, Seiten 11-22).

Nur soviel soll noch gesagt sein: Die Aufgeschlossenheit und Begeisterungsfähigkeit meines Doktorvaters für alles Neue sowie seine vielfältigen Kooperationen im In- und Ausland waren Grundlage für meine erfolgreiche Doktorarbeit und letztendlich auch meine erfolgreiche Karriere. Er ermöglichte mir sehr früh die Teilnahme an internationalen wissenschaftlichen Tagungen, das Knüpfen von Kontakten mit anderen Wissenschaftler/Innen und den Besuch anderer Labore. So konnte ich zum Beispiel am Ende der Doktorarbeit zwei Monate bei Bronislaw Cymborowski in Warschau verbringen, um die Färbung von neurosekretorischen Zellen im Gehirn von Fliegen und die Präparation von Gehirn-Wholemounts zu lernen und später in meiner Postdoktorandenzeit einige Wochen bei Antoni Diez-Noguera in Barcelona, um mathematische Simulationen von circadianen Rhythmen durchzuführen.

Ein Attempto-Preis für neurobiologische Forschung und trotzdem zunächst ein Stop der wissenschaftlichen Karriere

Gegen Ende meiner Doktorarbeit sah alles nach einer erfolgreichen Karriere aus. Ich wurde mit dem Attempto-Preis für neurobiologische Forschung der Universität Tübingen ausgezeichnet, der mit einem Preisgeld von 5000,-DM für den Besuch von Tagungen dotiert war. Aus meiner Doktorarbeit entstanden 5 Veröffentlichungen, und ich bekam von Kuno Kirschfeld das Angebot für eine Assistentenstelle am MPI für Biologische Kybernetik.

Allerdings kam alles anders. Ich heiratete und zwei Monate nach Verteidigung der Doktorarbeit kam unser Sohn Christian zur Welt. Er war der Hauptgrund dafür, dass ich die Assistentenstelle am MPI nicht annahm. Ich war der festen Überzeugung, dass das erste Lebensjahr eines Kindes entscheidend ist und wollte während dieser Zeit voll für es da sein. Außerdem war ich mir nicht sicher, nebenbei den Anforderungen einer wissenschaftlichen Stelle am MPI gewachsen zu sein. Noch dazu kam, dass mein Mann gerade seine Diplomarbeit schrieb und ich ihm danach einen guten Start ins Berufsleben ermöglichen wollte. Hätte ich die Stelle angenommen, hätte er zu Hause bleiben müssen, was seiner beruflichen Laufbahn mit Sicherheit geschadet hätte. Letztendlich hatte ich ja auch noch meinen Zeichenjob, von dem wir gerade so leben konnten. Ich war mir sicher, dass ich diesen auch von zu Hause ausüben konnte, wenn der Kleine schläft. Also haben wir es so gemacht. Nach einem Jahr war mir allerdings klar, dass ich zurück ins Berufsleben will. Ich bewarb mich für verschiedene Postdoktorandenstellen und entschied mich letztendlich für eine befristete Drittmittelstelle bei Wolfgang Engelmann. So konnten mein Mann, der inzwischen eine Stelle bei einer Firma in der Gegend angenommen hatte, und ich zusammenbleiben. So arbeitete ich ein Jahr lang an der Fressrhythmik der Meeresamöbe *Thalassomyxa thalliana*, was immerhin zu zwei Publikationen führte. 1987 wurde unsere Tochter Mareike geboren, und ich war wieder ohne bezahlte Arbeit. Zwar versuchte ich unentgeltlich weiter zu forschen, aber dies stellte sich mit zwei Kindern ohne Kinderbetreuung als unmöglich heraus (Abb. 1).

Immerhin konnte ich mit Hilfe meiner Eltern und Schwiegereltern, die die Kin-

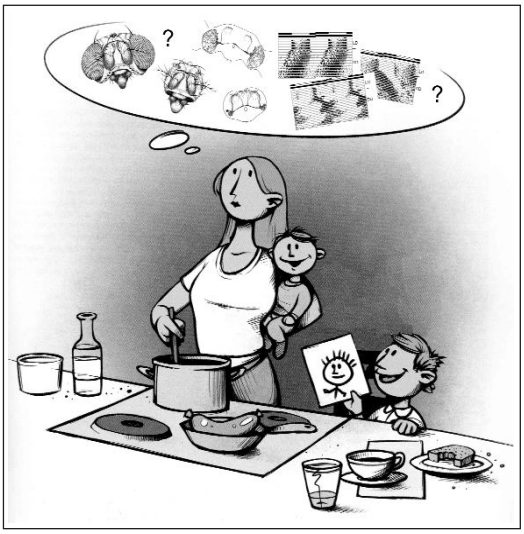


Abb. 1. Über die Unmöglichkeit mit kleinen Kindern und ohne Kinderbetreuung wissenschaftliche Forschung zu machen.

Verändert nach Humboldt
Kosmos Nr. 94/2009

der bei solchen Gelegenheiten übernahmen, und des Preisgelds vom Attempto-Preis weiter Tagungen besuchen, Kontakte knüpfen und wissenschaftlichen Austausch üben.

So lernte ich 1991 auf der Gordon Research Conference in Irsee Monika Stengl kennen, die ein Poster präsentierte, auf dem eine Immunfärbung des Schaben- und Grillengehirns mit einem Antikörper gegen das „Pigment-Dispersing Hormone" (PDH) von Krabben zu sehen war. Uns beiden war klar, dass es sich bei den gefärbten Zellen um circadiane Schrittmacherneurone handeln könnte, und dass eine Färbung des *Drosophila*-Gehirns mit diesem Antikörper Aufklärung schaffen könnte. Monika Stengl stellte den Kontakt zu Uwe Homberg her und ich besuchte bei ihm in Konstanz einen Kurs über Immunhistochemie. Dort lernte ich auch Heinrich Dircksen kennen, der den PDH Antikörper generiert hat, von dem ich noch heute profitiere. Die meisten der Leser werden die darauffolgende Story kennen: Anti-PDH färbt tatsächlich einen Teil der Uhr-Neuronen bei *Drosophila* und diese stellten sich im Endeffekt als extrem wichtig für die circadiane Rhythmik von Fliegen und anderen Insekten heraus.

Ein verzögertes wissenschaftliches Comeback

1992 gelang mir schließlich mit einem Wiedereinstiegsstipendium des Landes Baden-Württemberg ein vorläufiges Comeback in die Wissenschaft. Die Kinder waren nun 5 und 7 Jahre alt und gingen in Kindergarten und Schule. Ich konnte also vormittags wieder der Wissenschaft nachgehen. Zunächst beendete ich die mit Uwe Homberg begonnenen anti-PDH Färbungen am Wildtyp und den oben genannten *Drosophila* Gehirnstrukturmutanten, und zusammen veröffentlichten wir diese Arbeit im Journal of Comparative Neurology. Mit Hilfe von transgenen Fliegen, die die ß-Galaktosidase unter der Kontrolle des *period* Gens exprimieren, konnte ich schließlich zeigen, daß es sich bei den mit anti-PDH gefärbten Neuronen tatsächlich um circadiane Uhrneurone handelt. Die transgenen Fliegen hatte mir Jeffrey Hall geschickt. Nachdem ich diese Arbeit bei PNAS eingereicht hatte, dachte ich für den Beginn meiner Habilitation bereit zu sein und begann an einem Antrag für ein Habilitationsstipendium zu schreiben. Die DFG hatte genau zu dieser Zeit ein neues Programm aufgelegt, in dem es auch möglich war ein Habilitationsstipendium für 6 Jahre halbtags zu beantragen, statt den üblichen 3 Jahren ganztags. Dieses Programm erschien wie geschaffen für mich.

Leider wurde mein Antrag abgelehnt. Dies hatte mit Sicherheit mehrere Gründe. Wahrscheinlich war mein Antrag nicht gut genug geschrieben, denn ich hatte ja noch keine Erfahrung im Antragschreiben (dies war mein erster Antrag). Außerdem war das 6-Jahres Halbtagsprogramm bei den Gutachtern wohl noch nicht ausreichend bekannt. Ein Gutachter schrieb jedenfalls, dass ich noch nicht am Ende meiner Habilitation stünde, wofür dieses Programm ja vorgesehen wäre. Weiterhin war ein Gutachter bezüglich der neuesten Literatur in der circadianen Rhythmik nicht ganz up-to-date. Er vertrat die Meinung, dass das Period Protein anders wirkt als ich es beschrieben habe. Jeder

Fachgutachter der DFG weiß, dass solche Argumente für die Ablehnung eines Antrages ausreichen. Natürlich habe ich mich gewehrt und zumindest die fachlichen Argumente richtiggestellt, aber das half nichts, denn damals durfte man den gleichen Antrag nicht nochmals einreichen. Abgelehnt war abgelehnt. Für mich war das sehr hart, denn ich hatte ja keine Alternative. Ich fiel in das wohlbekannte Loch der Depression und dachte daran meine wissenschaftlichen Pläne aufzugeben. Doch es kam Hilfe. Ein Kollege am MPI bot mir einen 3-Monatsvertrag in seinem Projekt zur Wirkung von Anästhetika am Hippocampus von Nagern (Meerschweinchen und Ratte) an. Ich nahm an und machte von nun an extrazelluläre Ableitungen an in *vitro* Schnitten des Hippocampus, vor und nach Zugabe von Anästhetika. Dieser Vertrag wurde mehrmals um 3 Monate verlängert und auch hieraus resultierte eine Publikation.

Weiterhin hatte Jeffrey Hall von der erfolgreichen Doppelmarkierung der circadianen Uhrneuronen mit anti-PDH gehört und lud mich an die Brandeis University ein. Ich durfte bei ihm im Gästezimmer wohnen und wir diskutierten abendelang über das circadiane System von *Drosophila*. Er war begeistert von meinen neuesten Ergebnissen und wir vereinbarten Zusammenarbeit. In Brandeis lernte ich auch Ralf Stanewsky kennen, mit dem mich bis heute eine langjährige Freundschaft und Zusammenarbeit verbindet. Jeffrey Hall tat aber noch mehr für mich. Er schrieb an seinen von ihm hochgeschätzten Kollegen Martin Heisenberg und beide zusammen wandten sich an die DFG mit der Bitte, die Entscheidung über den Antrag nochmals zu überdenken. Tatsächlich hat dies geholfen und ich durfte mein Forschungsvorhaben als Antrag auf ein zweijähriges Forschungsstipendium wieder einreichen. Dieses wurde mir gewährt. Zwar hatte ich nun kaum Sachmittel, aber ich konnte meine Forschung zumindest in bescheidenem Maße weiterführen. Außerdem gelang es mir im damals von Till Roenneberg (LMU München) initiierten Schwerpunktprogramm 1002 „Funktionelle und adaptive Mechanismen circadianer Systeme" mitzuwirken und in diesem Rahmen einen Sachmittelantrag über ein anderes, aber verwandtes Projekt zu stellen. Letztendlich konnte ich in den zwei Jahren des Forschungsstipendiums einen erfolgreichen Antrag auf eine dreijährige Habilitationsstelle im frischaufgelegten Margarete-von-Wrangell Programm des Landes Baden-Württemberg stellen. Für diese Habilitationsstelle wechselte ich vom MPI an das Zoologische Institut der Universität Tübingen in die Arbeitsgruppe von Hans Erkert. Mit ihm verband mich das Interesse an circadianen Rhythmen. Er forschte am circadianen System von Affen und stellte mir einen Arbeitsplatz in einem der drei zu ihm gehörenden Räume für meine *Drosophila*-Forschung zur Verfügung. Interessanterweise wurde ich vom Lehrstuhlinhaber der Tierphysiologie stets als „von außen (vom MPI) kommend" behandelt, obwohl ich für 3 Jahre am Zoologischen Institut geforscht und gelehrt hatte. Ende des Jahres 2000 schloss ich schließlich meine Habilitation im Fach Zoologie ab. Zu dieser Zeit hatte ich 21 Publikationen.

Der steinige Weg zur Professur

Bereits ein gutes Jahr vor Abschluss der Habilitation begann ich mich auf Professuren zu bewerben. Ich bekam mehrere Einladungen und erreichte an der LMU eine Zweitplazierung auf eine Professur an der Medizinischen Psychologie. Da abzusehen war, dass der erhoffte Ruf auf eine Professur nicht so schnell kommen würde, entschied ich mich Mitte 2000 einen Antrag auf ein Heisenbergstipendium zu stellen. Zwar war ich zu dieser Zeit bereits 42 Jahre alt und in den Statuten stand, dass man beim Stellen eines solchen Antrages noch unter 40 sein sollte, aber die Homepage der DFG sagte auch, dass in Fällen von Ausfallzeiten durch Kindererziehung von dieser Altersgrenze abgesehen wird. Ich war der Meinung, dass diese Ausnahmesituation auf mich zutraf (siehe Abb. 2). Der Antrag kam wenige Tage, nachdem ich ihn weggeschickt hatte, zurück mit der Anmerkung, dass die DFG im Frühjahr entschieden hätte, Heisenberganträge von Antragstellern über 40 ganz generell nicht mehr zu bearbeiten. Diese Mitteilung traf mich wie ein Schlag ins Gesicht. Ich schaute auf der Homepage der DFG nach, aber dort stand noch nichts von dieser Regelung. Ich habe protestiert und mir wurde wiederum ein Forschungsstipendium genehmigt. Letzteres habe ich dann gar nicht mehr angetreten, denn ich bekam von Stephan Schneuwly das Angebot, für ein Semester eine C3 Professur für Zoologie an der Universität Regensburg zu vertreten. Aus diesem einen Semester wurden letztendlich 4 Semester. Danach wurde die Professur ausgeschrieben, ich bewarb mich und bekam den Ruf. Zu dieser Zeit war ich 45 Jahre alt. Aber auch diese Professur war nicht als Dauerstelle angelegt. Man hatte gerade eingeführt C3 Professuren zunächst für 6 Jahre auf Bewährung zu vergeben. Vor Ablauf der 6 Jahre sollte dann ein Forschungsbericht geschrieben werden, der extern begutachtet würde. Zumindest an der Universität Regensburg war ich die Einzige, bei der das praktiziert wurde. Danach hat man diese Innovation sehr schnell wieder abgeschafft, da man realisiert hatte, wie schwierig es war bei einer solchen Regelung gute wissenschaftliche Mitarbeiter zu bekommen. Mich hat diese Regelung die Trennung von meiner Familie gekostet, denn die war nicht bereit für „nur" 6 sichere Jahre nach Regensburg umzuziehen. Also bin ich insgesamt 9 Jahre lang an den Wochenenden zwischen Regensburg und Tübingen gependelt.

Kurz nach meiner Verstetigung in Regensburg habe ich mich auf die W3-Nachfolge von Martin Heisenberg in Würzburg beworben, den Ruf bekommen und die Stelle im Oktober 2009 angetreten. Da war ich gerade 52 Jahre alt geworden. Nun bin ich also ganz oben angekommen. Ich habe viel mehr erreicht, als ich mir je erhofft hatte. So wurde ich mit mehreren Preise geehrt, habe weltweite Kooperationen und durfte in verschiedenen Forschungsverbünden mitwirken; einen SFB habe ich sogar selbst geleitet. Ich spüre die großen Vorteile, die eine lebendige internationale Gruppe bietet, wenn auch die Verantwortung für diese Gruppe mitunter schwer auf mir lastet. In jedem Fall hat sich meine wissen-

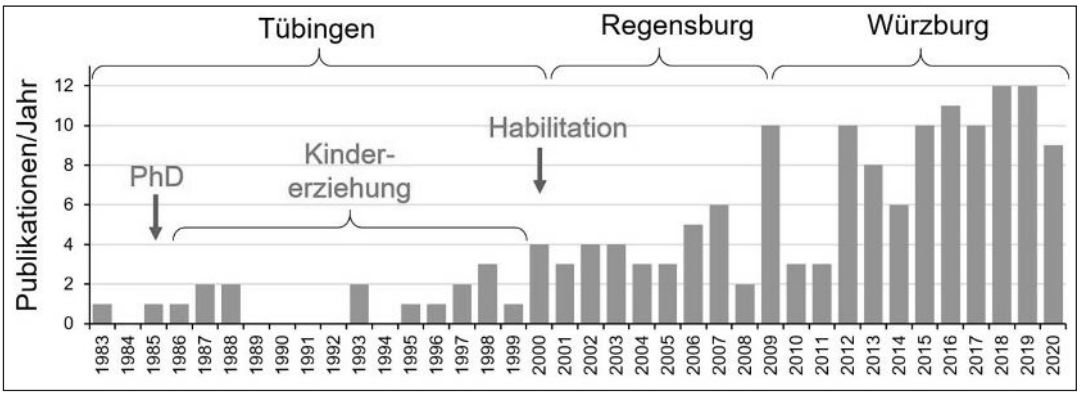


Abb. 2. Meine jährliche wissenschaftliche Publikationsleistung von 1983 bis 2020.

schaftliche Produktivität durch diese Gruppe und durch meine gesicherte Position stetig erhöht (Abb. 2). Auch ist meine Forschung längst nicht mehr auf Fliegen beschränkt. Für die Aufklärung grundlegender molekularer und neurobiologischer Mechanismen ist der Modellorganismus *D. melanogaster* nach wie vor unentbehrlich, meine chronobiologische Forschung habe ich allerdings auf andere Insekten, Invertebraten und selbst Säugetiere ausgedehnt. Außerdem interessiere ich mich immer mehr für Rhythmen mit längeren Perioden wie lunare und annuale Rhythmen, die eine große Bedeutung für die Reproduktion haben - und die erfolgreiche Reproduktion macht immerhin die Fitness eines jeden Organismus aus. So ist vor kurzem meine erste Publikation über lunare Rhythmen beim Menschen erschienen (Sci Advances 2021, Band 7, eabe1358).

Den Weg zur dauerhaften Professur habe ich allerdings als steil und steinig empfunden. Als Frau hatte ich keinesfalls nur Nachteile, aber ganz sicher fehlten mir die festen und sichernden „Seilschaften" im hierarchischen System. Ich musste mich als Einzelkämpferin durchbeißen. Ein Bild aus dem Humboldt-Kosmos stellt wiederum die Situation sehr treffend dar (Abb. 3).

Was hätte ich besser machen können?

Im nachhinein ist es schwer zu sagen, was ich besser hätte machen können. Vielleicht hätte ich mir Professoren mit der nötigen Macht als Mentoren suchen sollen. Wolfgang Engelmann und Hans

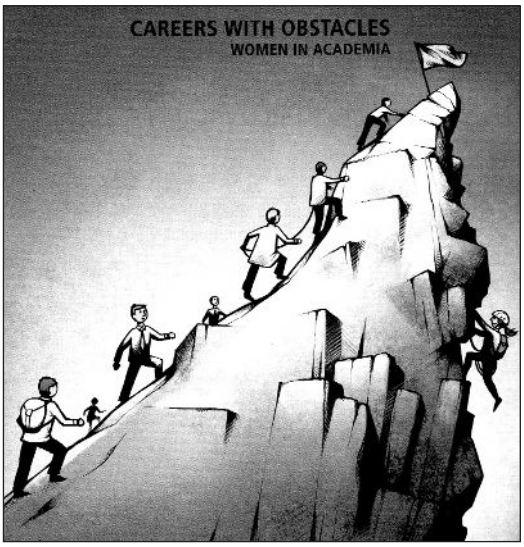


Abb. 3. Der ‚weibliche Weg' zur Professur. Aus Humboldt Kosmos Nr. 94/2009.

Erkert hatten nur kleine Arbeitsgruppen, aber beide haben mir die nötige Freiheit gelassen, meine eigenen Forschungsideen zu entwickeln und zu verfolgen, und das war mir wichtiger als alles andere. Wahrscheinlich hätte ich damals die mir von Kuno Kirschfeld angebotene Assistentenstelle annehmen sollen. Allerdings hätte ich dann meine eigenen Forschungsideen wohl nicht weiterverfolgen können und wäre heute nicht mehr auf dem Gebiet der Chronobiologie tätig. Das wäre sicherlich kein Beinbruch gewesen, aber so hatte ich den Luxus am gleichen Thema dran bleiben zu können und das zu tun, was ich wollte. Ich war unabhängig und hatte nicht die Bürde der administrativen Aufgaben, die jeder wissenschaftliche Mitarbeiter bekommt, der an einer öffentlichen Einrichtung beschäftigt ist. Und ich hatte Zeit für meine Kinder. Die Kehrseite war natürlich, dass ich auf diese Weise die administrativen Dinge nicht lernte und auch nicht mitbekam, was an der Universität lief, z.B. welche Förderprogramme aktuell waren, wie man am besten Geld einwarb und wie man ganz generell am besten vorwärtskommt. In den Augen der Entscheidungsträger war ich natürlich auch nicht präsent und zu dem manchmal sehr wichtigen ,,Small Talk'' zwischen Tür und Angel oder in der Kaffeepause hatte ich keine Zeit. Meistens rannte ich zu meinen Verabredungen und Terminen ohne nach rechts und links zu schauen.

Was ich ein wenig bedauere ist, dass ich nicht die Gelegenheit hatte, länger ins Ausland zu gehen. Dies hat meine Familiengründung direkt nach der Doktorarbeit verhindert. Natürlich kann man auch mit Kindern ins Ausland, aber dazu müssen auch die weiteren Lebensumstände passen und vor allem braucht man einen Partner, der das auch möchte. Ich möchte jedem Nachwuchswissenschaftler raten einen Auslandsaufenthalt zu machen, wenn immer dies möglich ist. Eine Zeit im Ausland ermöglicht nicht nur das Sammeln wichtiger Erfahrungen, sondern macht sich auch sehr gut im Lebenslauf und fördert die Chancen auf eine Dauerstelle in der Wissenschaft.

Eigentlich bereue ich aber nur eine Sache wirklich, nämlich die, dass ich meinen Namen bei der Heirat geändert habe. Statt ,,Helfrich'' trage ich offiziell nur den Namen ,,Förster''. Ich wollte keinen Doppelnamen haben und damals war es noch nicht möglich, den eigenen Namen zu behalten. Naiverweise dachte ich, ich könnte einfach weiter unter ,,Helfrich'' veröffentlichen, aber offiziell den Namen ,,Förster'' tragen. Das hat nicht geklappt, da ich ja immer mit meinem offiziellen Namen unterschreiben musste, und die Leute beide Namen nicht mit der gleichen Person in Verbindung gebracht haben. Außerdem hat Wolfgang Engelmann unsere beiden *Thalassomyxa*-Arbeiten aus meiner Postdoktorandenzeit automatisch unter meinem neuen Namen ,,Förster'' eingereicht. Ich war damals mit meiner Neugeborenen beschäftigt und habe es nicht rechtzeitig bemerkt. Letztendlich bin ich dazu übergegangen unter ,,Helfrich-Förster'' zu veröffentlichen. Allerdings habe ich nun unter ,,Helfrich'', ,,Förster'' und ,,Helfrich-Förster'' veröffentlicht, wobei wegen des Umlautes noch ,,Helfrich-Foerster'' und Helfrich-Forster'' dazu kamen. Dies ist im heutigen Zeitalter, in

dem die wissenschaftliche Bedeutung in erster Linie mit Hirsch- und anderen Impact-Faktoren ermittelt wird, sehr ungünstig. Ich kann nur jeder Nachwuchswissenschaftlerin raten, die Sache mit dem Namen vorher zu bedenken.

Letztendlich habe ich allerdings auch vieles richtiggemacht:

1. Ich habe die wissenschaftliche Arbeit gemacht, die mir Spaß bereitet hat, und war in der Regel enthusiastisch dabei. Dieser Enthusiasmus zusammen mit einer gehörigen Portion Eigensinn und Resilienz war (und ist immer noch) extrem wichtig, um die Rückschläge und Frustrationen zu verkraften.
2. Ich habe so viele Seminare und Vorträge gegeben wie mir möglich war. So habe ich auf jeder Tagung einen Vortrag statt eines Posters angemeldet. Auf diese Weise wurde ich international bekannt. Dies war extrem wichtig, denn so bekam ich Hilfe von anderen, als ich in Sackgassen steckte. Ich denke, jeder von uns wird irgendwann im Leben auf die Hilfe von anderen angewiesen sein und da hilft es, bekannt zu sein.
3. Ich bin authentisch geblieben und habe mich nie verstellt. Ich denke auch dies ist wichtig, denn niemand kann es lange durchhalten, anderen etwas vorzuspielen. Es ergibt keinen Sinn, eine Stelle anzunehmen, bei der man sich völlig verbiegen muss. Jeder sollte seine Grenzen kennen. Ich hatte Glück und konnte in der Wissenschaft bleiben, die ich immer noch und fast jeden Tag aufs Neue als sehr belohnend finde. Es hätte auch anders ausgehen können, aber ich bin sicher, dann hätte ich auch außerhalb der Wissenschaft etwas gefunden, in dem ich hätte aufgehen können.

Was ich mir für das Wissenschaftssystem wünsche

Vieles hat sich seit der Zeit, als ich jung war, verbessert. Es gibt inzwischen deutlich bessere Kinderbetreuungsmöglichkeiten (damals gab es die Möglichkeit zur Kinderbetreuung nur für Alleinerziehende) und arbeitende Mütter werden gesellschaftlich nicht mehr von vorneherein als Rabenmütter abgetan (dies war vor allem in den konservativen Ländern wie Baden-Württemberg und Bayern ein Problem). Das Förderungssystem bei der DFG ist deutlich transparenter geworden, abgelehnte Anträge können in verbesserter Form wieder eingereicht werden und das Lebensalter darf nicht mehr als Entscheidungskriterium gelten. Seit kurzem ist sogar der Auslandsaufenthalt nicht mehr obligatorisch für die Förderung durch Exzellenzprogramme wie das Emmy-Noether-Programm. Das begrüße ich sehr.

Trotzdem muss noch viel getan werden, wenn wir den Anteil von Professorinnen in Deutschland ernsthaft erhöhen möchten. Bei Berufungen dürfen Frauen mit Kindern in ihrer wissenschaftlichen Produktivität nicht mit kinderlosen Frauen und Männern gleichen Alters verglichen werden. Das gleiche gilt übrigens für Männer, die Auszeiten nehmen, um sich um den Nachwuchs zu kümmern, oder die ganz die Rolle der Frau übernehmen.

Es reicht nicht zwei Jahre pro Kind anzurechnen, denn Kinder brauchen viel länger eine gute Betreuung, die einen guten Start ins Leben ermöglicht, und die Zeit, die in die Kinder investiert wird, geht von der Zeit für wissenschaftliches Arbeiten ab. Deshalb sollte man auch die (inzwischen unausgesprochenen) Altersgrenzen bei Berufungen überdenken. Es gibt nun mal viele verschiedene Lebensentwürfe und heutzutage gehört ein(e) WissenschaftlerIn über 50 nicht automatisch zum „alten Eisen".

Ganz generell würde ich mir wünschen, dass nicht nur nach Hirsch- und Impact-Faktoren beurteilt wird, sondern dass das Lebenswerk jeder Person als ganzes betrachtet wird. Man sollte die Publikationen der Personen lesen, statt nur darauf zu achten, in welcher Zeitschrift sie veröffentlicht wurden. Ich weiß selbst, wie schwer das ist, wenn man Dutzende Bewerber auf eine Professur gleichzeitig beurteilen oder viele vergleichende Gutachten für die DFG in kurzer Zeit schreiben muss. Trotzdem sollte es versucht werden.

Danksagung

Mein großer Dank gehört meiner wissenschaftlichen Arbeitsgruppe und allen technischen Mitarbeiter/Innen. Sehr zu Dank verpflichtet bin auch meinen wissenschaftlichen Kolleg/Innen, die mich in Notzeiten unterstützt haben, sowie denen, die mit mir zusammengearbeitet haben und noch zusammenarbeiten. Ohne sie hätte ich nicht viel erreichen können. Ein besonders großer Dank gebührt auch der DFG, die mich kontinuierlich unterstützt hat. Ich habe bisher ~20 Anträge gestellt und habe nur 2 Ablehnungen erhalten, und das waren die beiden, die ich im Text erwähnt habe. Beide Male wurde die negative Entscheidung korrigiert und abgemildert. Mit Sicherheit gehört die DFG zu den Geldgebern mit den gerechtesten und transparentesten Verfahren unter allen Förderinstrumenten.

Prof. Dr. Charlotte Helfrich-Förster
Lehrstuhl für Neurobiologie und Genetik
Universität Würzburg
Biozentrum Am Hubland
97074 Würzburg
charlotte.foerster@biozentrum.uni-wuerzburg.de

Alfred Kühn
Briefgeschichten als Spurensuche

Rüdiger Wehner

Der Historiker Karl Brandi hat das Genre der Biografie als die wichtigste Form der Geschichtsschreibung bezeichnet. Wenn dem so ist, kann eine «Briefgeschichte» - der Einblick in die Korrespondenz einer Persönlichkeit - nicht nur entscheidendes Quellenmaterial beisteuern, sondern auch Glanzlichter setzen. Die von Reinhard Mocek sorgfältig edierten «Lebensbilder in Briefen» des Zoologen Alfred Kühn sind ein treffendes Beispiel.[1] Zwar hatte schon Hans-Jörg Rheinberger zehn Jahre zuvor Kühns wegweisende genetisch-entwicklungsphysiologische Arbeiten wissenschaftshistorisch analysiert;[2] zwar hatte auch Reinhard Mocek dem Forscherleben Kühns bereits eine biographische Betrachtung gewidmet;[3] aber erst die jetzt vorliegende Korrespondenz, die Kühn in den bewegten Jahrzehnten vom Ende des Kaiserreichs bis in die Anfangsjahre der Bundesrepublik, also über die Zeit der beiden Weltkriege, der Weimarer Republik und des Nationalsozialismus hinweg, mit Kollegen und Freunden aus Wissenschaft, Kultur und Politik führte, lässt Alfred Kühn mit seinem vielseitigen akademischen Engagement als die wohl prägendste Gestalt der Zoologie im Deutschland jener Jahre erscheinen.

In bewundernswerter archivarischer Kärrnerarbeit hat Reinhard Mocek fast zweitausend Briefe aus den verschiedensten Quellen zusammengetragen und davon annähernd 700 Briefe mit 160 Korrespondenten zu einer mehr als 900-seitigen ungemein lesenswerten «Briefgeschichte» vereint. In ihr erleben wir Alfred Kühn von seinem Studium in Freiburg i. Br., von seiner Dissertation bei August Weismann (1908), seinem ersten Aufenthalt an der Zoologischen Station in Neapel, seiner Habilitation bei Franz Doflein, dem Nachfolger Weismanns in Freiburg (1910), bis zum Antritt seiner Assistenz bei Karl Heider am Zoologischen Institut der Univer-

Alfred Kühn (1885-1968) im Alter von 48 Jahren
Mit freundlicher Genehmigung des Archivs der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin Dahlem

sität Berlin (1918); dann von seinem Ruf als Ordinarius für Zoologie an die Universität Göttingen (1920), an jene Stätte, an der er den Grundstein zu seinen bedeutenden entwicklungsphysiologisch-genetischen Arbeiten legte, bis zum Wechsel ans Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie in Berlin-Dahlem (1937); und schließlich von der kriegsbedingten Auslagerung dieses Instituts ins württembergische Dorf Hechingen (1943) bis zum Umzug ins nahe gelegene Tübingen, wo Kühn nach dem Krieg an der Universität als Ordinarius für Zoologie und gleichzeitig am neu errichteten Max-Planck-Institut für Biologie über seine Emeritierung (1958) hinaus bis wenige Tage vor seinem Tod am 22. November 1968 unentwegt tätig war.

Natürlich ist es mit einer Briefgeschichte nicht möglich, die Forschungsentwicklung einer so vielseitigen Persönlichkeit wie Alfred Kühn auch nur annähernd nachzuzeichnen. Zu unterschiedlich ist allein schon der Umfang, den Kühns Lebensspannen und Korrespondenzpartner in der umfangreichen Briefsammlung einnehmen. Und manches ging verloren. Zum Beispiel gestand Kühn in späten Jahren seinem Freund Otto Koehler, mit dem er jahrzehntelang in ununterbrochenem Briefkontakt stand, *«den ganzen Schub»* seiner an Franz Doflein gerichteten und ihm später von dessen Witwe zurückgeschickten Briefe verbrennen zu wollen, da ihm *«Nachlässe dieser Art»* nichts bedeuteten. Auch der Großteil der Korrespondenz aus den forschungsmäßig so bedeutsamen Göttinger Zeiten verschwand beim Transport des Institutsinventars von Berlin-Dahlem nach Hechingen, so dass man bei der Lektüre der Briefe nur gelegentlich Einblicke in die Beweggründe erhält, die zu einzelnen Forschungsansätzen führten, und in die Art und Weise, wie Kühn und seine Mitarbeiter ihre Ergebnisse erhielten und interpretierten. Umso mehr zeichnet der vorliegende Briefwechsel ein farbiges Bild der Lebenswelt eines der bedeutendsten Zoologen und akademischen Persönlichkeiten seiner Zeit. Aus dem für heutige Verhältnisse ungemein breit gefächerten Forschungsspektrum Alfred Kühns seien drei Beispiele anhand der Briefgeschichten beleuchtet.

Das erste Beispiel handelt von jener Forschungsrichtung, mit der man Kühn am ehesten verbindet und in der er seine vielleicht größten und gewiss eindrücklichsten Forschungserfolge erzielte. Während seiner Göttinger und Berliner Jahre begründete er nämlich einen *«ganz neuen Forschungszweig, den er dann mit einer ständig steigenden Zahl von Schülern ausbaute, unter atemloser Spannung des Auslandes, das jede neue von Kühn kommende Anregung sofort mit hundertfach überlegenen materiellen Mitteln aufgriff und durchführte, und doch hat er selbst sie immer wieder geschlagen»*, so emphatisch schilderte es Otto Koehler 1956 in einem Brief an Otto Hahn, den Präsidenten der Max-Planck-Gesellschaft.

Was war geschehen? Mitte der 1920er Jahre hatte Kühn begonnen, die Mehlmotte *Ephestia* zu einem Modellorganismus entwicklungsphysiologisch-genetischer Forschung – der «Differenzierungsgenetik», wie er sie nannte – zu entwickeln und dieses Forschungsprogramm mit Schülern wie Karl Henke und Ernst Caspari über nahezu zwei Jahrzehnte inten-

siv zu verfolgen. Beide Mitarbeiter kommen in der vorliegenden Korrespondenz ausführlich zu Wort. Dass sich in Berlin-Dahlem dann auch noch Adolf Butenandt, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Biochemie, dem Projekt anschloss, trug zum Erfolg entscheidend bei. *«Unter dem Eindruck Ihrer Vorlesung»*, schrieb Butenandt später an Kühn, als er sich mit ihm auch persönlich eng verbunden fühlte, *«bin ich seinerzeit in Göttingen in jenen fruchtbaren Konflikt geraten, ob ich mich der Chemie oder der Zoologie als Hauptfach zuwenden sollte. Wie schön ist es, dass ich durch die Wahl der Chemie doch die Zoologie nicht verloren [habe], sondern – nicht zuletzt durch Ihren Rat und Ihre Hilfe – zu der glücklichen, mich so sehr befriedigenden Synthese kam …und wir dann noch in gemeinsamer Arbeit eine Lehrer-Schüler-Freundschaft begründen konnten.»* Diese Zusammenarbeit von Genetikern und Biochemikern an Augenfarbmutanten von *Ephestia* erschloss neue Wege, die Wirkungsweise der Erbanlagen in der Individualentwicklung aufzuklären, in Kühns Worten: das «Wirkgetriebe der Erbanlagen» zu verstehen. Die Ergebnisse führten später zur «Ein-Gen-ein-Enzym (Protein)»- Hypothese.[4]

Allerdings waren es am Ende nicht Kühn und seine Mitarbeiter, sondern George Beadle und Edward Tatum an der Stanford University, die im Wettstreit mit Kühn die entscheidenden Evidenzen lieferten, das Konzept in der Literatur verankerten und dafür 1958 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurden.[5] Interessanter Weise hatte die Rockefeller Foundation in New York beide Gruppen, die deutsche wie die amerikanische, gleichermaßen finanziell unterstützt. Dass letztlich der Genetiker Beadle und der Biochemiker Tatum die Oberhand behielten, dürfte zum einen der Wahl ihrer Modellorganismen geschuldet sein, *Drosophila* und *Neurospora*, die mutantenmäßig weit bessere Möglichkeiten boten als *Ephestia,*[6] zum anderen der Kriegssituation. *«Fast alle meine tüchtigsten Schüler aus der Göttinger und Dahlemer Zeit sind nun gefallen»*, schrieb Kühn kurz vor Kriegsende an den Botaniker Erwin Bünning; und seinem hoch geschätzten Berner Kollegen Fritz Erich Lehmann gestand er, dass Fritz Süffert, der noch in den letzten Kriegstagen im umkämpften Berlin zum Volkssturm eingezogen wurde und gleich danach ums Leben kam, *«einer der klügsten und sympathischsten Menschen [war], die ich erlebt habe … sein Verlust ist unersetzlich»*. Ernst Plagge, der bei Kühn promoviert hatte und anschließend als Assistent bei ihm arbeitete, schrieb bei einem Fronturlaub im letzten Kriegsjahr begeistert von der *«guten alten Ephestia»*, um dann hinzuzufügen, es sei für ihn *«beglückend festzustellen, dass der Drang, dabei mitzutun, immer stärker wird, je länger der Krieg dauert»*. Kurz vor Kriegsende fiel er an der Ostfront.

Neben den beiden genannten Umständen mag als dritter der Unterschied im konzeptionellen Forschungsansatz der beiden Gruppen mitgespielt haben. Beadle konzentrierte sich mit Tatum zielstrebig und geradlinig auf die frühen Stadien der Genwirkung. Kühn und Henke - Karl Henke war Kühns bester Schüler, engster Mitarbeiter und später sein Nachfolger in Göttingen - hatten mit ihrer ursprünglich breiter gelagerten entwick-

lungsphysiologischen Zielsetzung immer schon die 'höheren' morphogenetischen Prozesse im Auge, selbst wenn im vorliegenden Fall beide Gruppen trotz ihrer unterschiedlichen historischen Ausgangslage dieselbe konkrete Forschungsfrage stellten.

Erstaunlicher Weise findet sich im vorliegenden Briefwechsel kein einziger Hinweis darauf, dass Kühn beim besagten Nobelpreis durchaus hätte berücksichtigt werden können. Auch der Nobelpreis selbst kommt nicht zur Sprache, weder in der vorliegenden Korrespondenz noch in den Beiträgen, mit denen Kollegen das Lebenswerk Kühns in den 1960er Jahren würdigten.[7] Doch Kühn muss sich seines Beitrags durchaus bewusst gewesen sein. Schon einige Jahre vor der Preisverleihung an die beiden US-Amerikaner bemerkte er in einem Brief an Butenandt: *«Trotz aller wichtigen Ergebnisse an Drosophila und Neurospora [von Beadle und Tatum] dürfen Sie und ich doch das Vergnügen daran haben, dass wir zuerst den Einblick in eine Genwirkkette gewonnen haben»* - eine Einschätzung, die Albrecht Egelhaaf, der als einer von Kühns letzten Assistenten die Projekte an *Ephestia*-Augenfarbmutanten weiterführte, später zweifelsfrei bestätigte: *«Undoubtedly Kühn took the first decisive step.»* Leider hat sich Kühn nie zu einer umfassenden Autobiographie entschließen können.[8] Im Alter von 75 Jahren gestand er Kurt Mothes, dem langjährigen Präsidenten der Leopoldina, dass *«in der letzten Zeit von Kollegen und von einem Verlag wiederholt Ansinnen an mich gestellt worden [sind], eine Autobiographie oder 'Erinnerungen' zu schreiben. Aber vor einer wirklichen Persönlichkeits- oder Erlebnisschilderung schrecke ich.»* Und dabei blieb es.[9]

Lange bevor Kühn auf *Ephestia* stieß, befasste er sich intensiv mit vergleichend morphologischen und entwicklungsbiologischen Studien an Hydrozoen – mit Arbeiten, die er während seiner Freiburger Assistentenzeit an der Stazione Zoologica in Neapel durchführte und die hier als zweites Forschungsbeispiel genannt seien. Schon sie belegen Kühns ungeheure Arbeitsintensität und Arbeitsfreude,[10] die ihm seine Briefpartner immer wieder attestierten. In umfangreichen Publikationen, die auf eigenen Studien beruhten, mit formschönen Federzeichnungen ausgestattet sind und in einer monumentalen Gesamtübersicht mit nahezu 100 Abbildungen und 300 Literaturzitaten gipfeln, behandelte der junge Kühn virtuos alle Aspekte der Hydrozoen-Biologie von der Embryonalentwicklung über Sprosswachstum und Polypenknospung bis hin zu den Verwandtschaftsbeziehungen und der systematischen Gliederung dieser Tiergruppe. Im Alter griff er diese frühen Studien wieder auf. Kurz vor seiner Emeritierung schrieb er in Vorbereitung einer Reise nach Neapel an Peter Dohrn, den Enkel des Institutsgründers Anton Dohrn: *«Ich brauche ein wirklich gutes Mikroskop, mit Trockensystemen verschiedener Vergrößerungen und Ölimmersion und 2 Binokularlupen. … Mikroskop womöglich mit Phasenkontrast»*; und noch als 80-Jähriger antwortete er auf eine Frage Ernst Mayrs nach dem Fortgang seiner Hydroidenstudien: *«Ich war nun schon mehrere Jahre nicht mehr in Neapel. Als ich das letzte Mal dort war, sah ich wundervolle bunte Bilder von reifen Medusen. Endlich wird das*

System der Stöcke und der Medusen zur Einheit kommen.» In Briefwechseln mit dem Ökologen und Evolutionsbiologen Rupert Riedl, dem Systematiker Eberhard Stechow und dem Meeresbiologen Pierre Tardent äußerte er immer wieder den Plan einer Hydrozoen-Monographie, die ihm als umfassendes Gemeinschaftswerk am Herzen lag, aber leider nie zustande kam.

Den Sinnesphysiologen seiner Zeit – um nun zum dritten Forschungsbeispiel zu kommen - wurde Kühn durch seine Schrift zur «Orientierung der Tiere im Raum» schlagartig bekannt.[11] Auch ihm selbst bedeutete die systematische Bearbeitung dieses Themas einen Blick in Neuland. Noch viel später, im Kriegsjahr 1944, erinnerte er sich in einem Brief an den Botaniker Otto Renner *«der eigentümlichen Stimmung, in der ich im November 1918 meinen Aufsatz über die Orientierung der Tiere im Raum niederschrieb, der mir dann zum Programm der Arbeit mehrerer Jahre wurde.»* Die Ideen zu dieser Schrift hatte er während des Ersten Weltkriegs entwickelt, den er im Militär-Sanitätswesen an der Westfront erlebte. Gleich nach Kriegsende wählte er sie zum Thema seiner Antrittsvorlesung in Berlin. Sie sollten die Klassifikation von Orientierungsweisen im Tierreich für Jahrzehnte bestimmen. Zwar führten Kühns Vorstellungen zu Beginn der 1950er Jahre im Kreis um Erich v. Holst zu hitzigen Diskussionen. Als Schüler v. Holsts wurde Bernhard Hassenstein gebeten, Kühn das Resultat dieser Diskussionen - *«eine Neufassung der Taxien»* - mitzuteilen. Sie sei, so schreibt v. Holst im Begleitbrief, *«noch grob und ganz vorläufig.»* Zudem habe Horst Mittelstaedt *«einen mehr ins Einzelne gehenden, aber leider durch neue Ausdrücke überlasteten Vorschlag ausgeknobelt»*, der Hassensteins Schreiben beiliege. Doch bald verebbten diese weitschweifigen, oft recht formalistisch geführten Diskussionen,[12] um von der Suche nach den zugrundeliegenden neurophysiologischen Mechanismen abgelöst zu werden.

Kühns sinnesphysiologische Arbeiten waren jedoch keineswegs auf rein theoretische Abhandlungen beschränkt. Angeregt vom Freiburger Physiologen Johannes v. Kries, *«dessen Verstandesschärfe fast unheimlich war»*, arbeitete er an der Statocyste der Krebse und am Labyrinth der Reptilien,[13] später auch am Farbensehen von Insekten und Cephalopoden. Mit dem um ein Jahr jüngeren Karl v. Frisch, damals Assistent bei Richard Hertwig in München, stand er in regem Kontakt.[14] Als es v. Frisch gelang, eine Idee Auguste Forels in die Tat umzusetzen und mit dem berühmten Graustufen-Schachbrett-Versuch Farbensehen bei Bienen zweifelsfrei nachzuweisen, nahm Kühn die Gelegenheit wahr, in Zusammenarbeit mit dem Göttinger Physiker Robert Pohl Bienen auf Spektralfarben zu dressieren.[15]

Auf allen drei hier genannten Forschungsfeldern – der vergleichenden Morphologie der Hydrozoen, der entwicklungsphysiologischen Genetik bei Insekten und der Klassifikation der Orientierungsmechanismen[16] – kommt Kühns spezifische Begabung zum Ausdruck, Fragestellungen stets in größere Zusammenhänge einzuordnen, neu zu durch-

denken, begrifflich zu fassen und im Lichte einer «allgemeinen Biologie» zu betrachten.[17] Gewiss war Kühn ein begabter Experimentator und scharfer Beobachter biologischer Details, aber was ihn zum einflussreichsten deutschen Zoologen seiner Zeit werden ließ, waren vor allem seine synthetischen Fähigkeiten. *«In einer Zeit wie der heutigen»*, schrieb ihm sein früherer Mitarbeiter Ernst Caspari zum 70. Geburtstag aus USA, *«wo … durch das Aufkommen neuer Spezialfelder der Zusammenhang mit der klassischen Biologie droht verlorenzugehen, ist Ihre große Kenntnis der klassischen Biologie, Ihr beständiges Verbundensein mit den neuesten Strömungen, und Ihre Fähigkeit, die Tatsachen in ein geeintes Ideensystem zu versetzen, für die Biologie unersetzlich.»* Auch der nach Berkeley emigrierte Richard Goldschmidt bekannte, Kühn sei *«wohl der letzte Zoologe, der noch das Gesamtgebiet beherrscht.»* Diese Beherrschung äußerte sich nicht allein und nicht einmal in erster Linie in der eindrücklichen Breite von Kühns Forschungsinteressen, sondern vor allem im steten Bedürfnis nach intellektuellen Synthesen. Schon 1936, als es darum ging, Kühn ans Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie zu berufen, bekannte der Botaniker Fritz v. Wettstein in einem Brief an Max Planck, dass *«wir Herrn Kühn immer danken müssen … [für] seine großen Gedanken, die uns wieder vorne an bringen können.»*[18]

Eindrucksvolle und in ihrer Zeit einzigartige Beispiele für diese synthetischen Fähigkeiten und *«großen Gedanken»* liefern Kühns Lehrbücher. Besonders im «Grundriss der Allgemeinen Zoologie», der von 1922 bis in Kühns letztes Lebensjahr in kurzen Abständen 17 Auflagen erlebte, zeigt sich diese Konzentration auf das Wesentliche, oft geradezu Idealtypische.[19] Mit *«tiefem Respekt vor der unglaublichen Fülle der Arbeit und Ihrer Konzentrationsfähigkeit, das alles so einfach und so verständlich zu sagen»*, äußerte sich Otto Koehler zur 14. Auflage; und Hansjochem Autrum, der in München inzwischen die Nachfolge Karl v. Frischs angetreten hatte, empfahl den «Grundriss» nicht nur denen, *«die Zoologie lernen und lehren wollen, sondern auch zum Lernen der deutschen Sprache.» «In der Kunst der Formulierung»*, schrieb der Entwicklungsbiologe Fritz Lehmann an Kühn, *«sind Sie mir stets ein unerreichtes Vorbild geblieben.»*[20] Schließlich wurde der «Grundriss» auch zum Politikum. Als in der DDR der Druck einer Neuauflage aufgrund des Genetik-Kapitels bei den Behörden auf Widerstand stieß, verwahrte sich der Pflanzengenetiker Hans Stubbe[21] vehement gegen jegliche Einflussnahme: *«Herr Prof. Kühn ist ohne Zweifel der heute in Deutschland anerkannteste Hochschullehrer auf dem Gebiet der Zoologie, dessen meisterhafte und didaktisch hervorragende Zusammenfassung eines Gebietes in der ganzen Welt bekannt sind. Sie dürfen versichert sein, dass jedes Wort und jeder Satz wohl überlegt ist und dass es überhaupt gar keine Möglichkeit gibt, auch nur einen Satzteil dieses Werkes in irgendeiner Hinsicht zu verändern.»* Nachdrücklich bat er den Kulturellen Beirat, dem Abdruck *«unverändert zuzustimmen, damit unsere Studenten* das *Lehrbuch in die Hände bekommen, das für sie unentbehrlich ist»*. Der Bitte wurde nicht entsprochen.

Als sich Kühn unmittelbar nach Kriegsende seiner Göttinger Vorlesung über Entwicklungsphysiologie erinnerte, entschloss er sich zu einem neuartigen Buchkonzept. *«Ich habe nun tatsächlich angefangen,»* offenbarte er Richard Harder, seinem früheren Göttinger Botanik-Kollegen, der seinerzeit selbst bei Kühn im Hörsaal sass, *«diese Vorlesung niederzuschreiben. Natürlich nicht so wie ich sie damals hielt,»* sondern jedes Vorlesungsthema auf den neuesten Stand gebracht. Nach zehnjähriger Arbeit erschienen die «Vorlesungen über Entwicklungsphysiologie». Schon nach der ersten Lektüre bezeichnete sie Hans Stubbe als Kühns Hauptwerk, als *«die Krönung Ihrer Tätigkeit als Hochschullehrer und Forscher.»* In 36 prägnant verfassten Vorlesungskapiteln, in denen man den Autor förmlich sprechen hört (Kühn las leidenschaftlich, stets in Doppelstunden ohne Pause), wird ausschnittartig das Gesamtgebiet der Entwicklungsphysiologie behandelt und mit einer Fülle didaktisch hervorragender Abbildungen illustriert (auch mit solchen Zeichnungen, die Kühn in der Vorlesung als Tafelskizzen entwarf). Begeistert schrieb Jane Oppenheimer, Embryologin und Wissenschaftshistorikerin am Bryn Mawr College, Philadelphia, in ihrer Rezension: Kühn *''is unique in having at his command an exhaustive knowledge of the development of a wide variety of organisms that is unequalled in scope by that of any other investigator who currently concerns himself with developmental problems. … There is scarcely a word in his whole text which is dispensable, and in the short space of less than 500 pages he has encompassed a wealth of detail which … no one else now writing could cover in two or three times as many.»*[22]

Wäre man gezwungen, jene Schrift zu nennen, die zu verfassen Kühn am meisten am Herzen lag, stände «Anton Dohrn und die Zoologie seiner Zeit» wohl an erster Stelle.[23] Besagter Anton Dohrn hatte bei Ernst Haeckel in Jena habilitiert und danach 1872 mit eigenen und öffentlichen Mitteln die Stazione Zoologica in Neapel gegründet. Als eine der ältesten biologischen Forschungsstationen wurde sie anderthalb Jahrzehnte später zum Vorbild für das berühmte Marine Biological Laboratory in Woods Hole, USA. Kühn war mit ihr seit seiner Doktorandenzeit und über viele spätere Forschungsaufenthalte eng verbunden. Gern kam er daher der Bitte einiger Kollegen nach, die wissenschaftsgeschichtliche Bedeutung Anton Dohrns in einer Schrift darzustellen. Zwei volle Jahre widmete er dieser Studie. *«Die Aufgabe hat mich gereizt»*, schrieb er später seinem früheren Freiburger Studienkollegen Reinhard Demoll und fügte hinzu, dass er noch nie für eine Arbeit so viel Literatur gelesen habe, *«nicht nur die Dohrn'schen Arbeiten alle (zum ersten Mal alle!), sondern auch eine Unmenge Arbeiten aus der Zeit, oft viele Seiten nur um der Nuance eines Satzes willen, weil ich wissen musste, wie eine der Ansichten oder Fragestellungen Dohrns oder seiner Gegner … mit Zeitströmungen zusammenhing.»* Das Ergebnis ist umwerfend. Auf 205 Seiten mit 52 hervorragenden eigenen Federzeichnungen und 385 Literatur-Anmerkungen erleben wir eine historische Entdeckungsreise nicht nur durch das vielfältige Lebenswerk Anton Dohrns, sondern auch in die Geschichte der ver-

gleichenden Wirbeltiermorphologie, in der die Kopfmetamerie – eines der Arbeitsgebiete von Anton Dohrn – eine große Rolle spielte. Mit dieser Reise scheint sich Kühn einen alten Traum erfüllt zu haben.

Die Klarheit und Prägnanz, die Kühn im schriftlichen Ausdruck eignen, gelten gleichermaßen für den sprachlichen. *«Eindrucksvoll war es zu erleben, wie Kühn vor seinem Auditorium - stets ohne Manuskript - seine Gedanken entwickelte, jeder Satz von derselben sprachlichen Meisterschaft wie das gedruckte Wort und dabei mit der ganzen Wärme und Herzlichkeit des passionierten Biologen»*, schrieb Albrecht Egelhaaf; und Adolf Butenandt bekannte, dass Kühns Vorlesungen mit ihrer prägenden Kraft für Generationen von Biologen und Medizinern zu einem unvergleichlichen Erlebnis wurden: *«Wie sehr würde die deutsche Universität verarmen, wenn sie für alle Zeit sämtliche sogenannten 'Großen Vorlesungen' aus ihrem Unterrichtsstil verbannen sollte!»*[24] Im gleichen Sinne fragte sich Hans Stubbe, der uns zuvor als standfester Anwalt gegen den politischen Druck auf Kühns «Grundriss der Allgemeinen Zoologie» schon begegnet war: *«Wo gibt es unter den jüngeren Zoologen noch solche, die mit ähnlicher Breite und Tiefe das Gesamtgebiet beherrschten und uns Studenten so bezaubernd darstellen konnten?»* Dabei empfand Kühn, der seine Vorlesungen akribisch vorbereitete, den Unterricht oft als Last und die vorlesungsfreie Zeit am Kaiser-Wilhelm-Institut in Berlin als seine schönste. *«Wenn mir's geboten würde»*, schrieb er später von Tübingen aus an Otto Koehler, *«gäbe ich sofort das Ordinariat wieder gegen eine reine Forschungsstelle auf.»*[25] Hier offenbart sich auch noch ein anderer Charakterzug Kühns: die Vorliebe, allein und in kleinen Teams zu arbeiten. Immer wieder kommt er auf seine *«allgemeine Kongressscheu»* zu sprechen. Er habe viel lieber einzelne nette Leute bei sich, die ihm etwas bedeuteten, anstatt zu einem «*Zusammenlauf*» zu fahren. Als ihm die Deutsche Zoologische Gesellschaft anlässlich ihrer 50. Jahrestagung 1956 die Ehrenmitgliedschaft verlieh, war er schon seit Jahren auf keinem Zoologenkongress mehr gewesen.

Erinnern wir uns noch einmal des Traums, den sich Kühn mit seiner Schrift über Anton Dohrn erfüllte. Dass er sich erfüllen konnte, dürfte in die frühen Freiburger Jahre zurückreichen, als Kühn und sein Studienkollege Jean Strohl[26] - beide Doktoranden bei August Weismann - weitschweifende intellektuelle Diskussionen führten, sich mit naturphilosophischen Themen ebenso wie mit Jacob Burckhardts kulturhistorischen Ansichten befassten und gemeinsam Texte von Gottfried Keller[27] und Hermann Hesse lasen. Burckhardts «Weltgeschichtliche Betrachtungen» wurden Kühn zur *«geheimnisvollen Pforte»*, zum Buch, *«das jeder einmal im Leben findet»;* so jedenfalls offenbarte er es dem Bruder Hans Spemanns, der als Verleger in Stuttgart tätig war. Jahrzehnte später urteilte Viktor Hamburger, einer von Kühns ehemaligen Göttinger Assistenten, der wegen seiner jüdischen Herkunft nach USA emigriert und dort zu einem den bedeutendsten

Entwicklungsbiologen avanciert war, dass sich bei Kühn *«noch etwas von dem philosophischen Geist erhalten [hat], der hier im Fortschrittseifer verloren gegangen ist.»*

Der vielleicht deutlichste Ausdruck dieses philosophischen Geistes findet sich in Kühns «Biologie der Romantik», einer kleinen Schrift, die einem Vortrag im Rahmen einer interfakultären Vorlesungsreihe an der Universität Tübingen entsprang.[28] Wie der Abhandlung über Anton Dohrn liegen auch diesem mit leichter Feder geschriebenen Essay profunde Literaturstudien zugrunde,[29] z.B. der Werke der Naturphilosophen Christian Nees von Esenbeck (Botanik) und Lorenz Oken (Zoologie). Man spürt die Faszination, die Kühn für dieses neuzeitliche naturphilosophische Zwischenspiel der Jahre zwischen 1790 und 1840 empfunden haben muss – für eine Zeit, in der man in großen und oft bizarren Gedankenflügen Ordnungsgesetze in der Welt der Organismen anhand spekulativer Konstruktionen entwarf, anstatt wie einige Jahrzehnte später genealogische Zusammenhänge zu erkennen. Gleichzeitig ist Kühn überrascht von den scharfen Beobachtungen, die jenen naturphilosophisch geprägten Gelehrten gelangen, und der Akkuratesse, mit der sie ihre Ergebnisse dokumentierten: *«vorzügliche Beobachtung und phantastische Deutung - wunderbares Doppelgesicht des Romantikers!»* Und dann tritt gegen Ende der Studie plötzlich Georg Büchner auf den Plan, der - von Oken nach Zürich berufen[30] – eine neue Zeit einläutete. Es ist eine schöne Geste Kühns, den genialen jungen Büchner mit der Einleitung zu seiner Probevorlesung - einem «*Epilog auf die romantische Biologie*» - zu Wort kommen zu lassen.

Halten wir kurz inne. Das gewaltige Ausmaß von Kühns wissenschaftlichem und wissenschaftshistorischem Werk lässt leicht vergessen, in welchen wirren politischen Zeiten es geschaffen wurde; denn vor allem im Kriegs- und Nachkriegsdeutschland war Kühn forschungspolitisch stark gefordert, ganz zu schweigen von den schwierigen Lebensbedingungen, die im Briefwechsel immer wieder durchscheinen.[31] Kühn hat sich diesen Forderungen bereitwillig und mit der für ihn typischen Arbeitsintensität gestellt. Berlin war zerstört und an eine Rückkehr ins alte Institut nicht mehr zu denken. Da ersann Kühn den Plan, im nahen Tübingen, an dessen Universität er 1946 berufen worden war, das ganze ehemalige Berlin-Dahlemer Biologie-Institut neu aufzubauen. Begeistert berichtet er seinen Kollegen von dem *«akademischen Dorf»*, das er errichten wolle, mit Flachbauten für die verschiedenen Abteilungen, zugehörigen Außenanlagen wie Gewächshäusern, Versuchsfeldern und Tierställen, auch mit Wohnmöglichkeiten für Angestellte und Abteilungsleiter. *«Der Plan erschien mir selbst utopisch und absurd in dieser Zeit»*, bekannte er mehrfach; doch es gelang ihm, neben der Stadtverwaltung und dem Landesdirektorium auch die französische Besatzungsbehörde für den Plan zu gewinnen und die Eberhardshöhe, ein wunderbar geeignetes Gelände oberhalb der Stadt Tübingen, als Standort zugesagt zu bekommen. Dabei mag es eine günstige Fügung gewesen sein, dass bei der Besatzungsbehörde der Virologe und spätere Nobelpreisträger André Lwoff

Chef der Mission Scientific war und die Verlegung des ehemaligen Kaiser-Wilhelm-Instituts für Biologie nach Tübingen nachdrücklich begrüßte. So entstand *«Experimentingen»*, wie der Schweizer Kunsthistoriker Heinrich Bodmer Kühns akademisches Dorf in einem Brief scherzhaft nannte, eine *«nicht nur phantastische, sondern geradezu epochemachende Neuerung»*, die heute Max-Planck-Campus Tübingen heißt.[32]

«Ich bewundere Ihre Initiative», schrieb Ernst Caspari von Cold Spring Harbor, noch bevor Kühn sein Laboratoriumsgebäude auf dem entstehenden Campus beziehen konnte, und *«verstehe wirklich nicht, wie Sie die Kraft finden, Forschung und Lehre, Schreiben und Verwalten zu vereinigen.»* Die Kraft fand Kühn aber auch noch für andere akademische Aktivitäten. An der Gestaltung der Zoologie in den ersten beiden Nachkriegsjahrzehnten, vor allem an der Auswahl der Kandidaten für die Neubesetzung von Lehrstühlen, war er maßgeblich beteiligt. Ohne hier konkrete Beispiele nennen zu wollen, seien der breite Sachverstand und das menschliche Einfühlungsvermögen erwähnt, mit denen sich Kühn in diesen Fragen mit seinen Briefpartnern austauschte.[33] *«Dass Deine Meinung sachlich genau begründet und unverblümt sein wird, weiß ich»*, bemerkte der Würzburger Organische Chemiker Franz Fischer, als er Kühn bat, ihm als Dekan mögliche Kandidaten für das Zoologie-Ordinariat zu nennen. Solche Anfragen erreichten Kühn ständig. Weit verstreut im persönlichen Briefwechsel finden sich die Namen von Zoologen, die – wie von ihm vorausgesagt – später zu bedeutenden Lehrstuhlinhabern wurden, aber auch Bemerkungen wie *«alles was er macht, ist sauber und wertvoll, aber eine selbständige Vertiefung der Problematik fehlt»* oder *«er ist ein braver Untersucher und eifriger Lehrer, wenn auch kein Hochflieger»* oder *«sehr gute Versuche, aber kein theoretisches Vermögen»* bis hin zu *«netter, aber unproduktiver Mann.»*[34] Beenden wir diese kleine Rückschau mit einer Träumerei, die Kühn kurz vor Kriegsende, als Konrad Lorenz an der Ostfront noch als vermisst galt, dem Botaniker Erwin Bünning schilderte: *«Mein Traum war ja immer, ihn [Lorenz] und von Holst in einem Kaiser-Wilhelm-Institut für Verhaltensforschung – oder wie man es nennen wollte – zu vereinigen. Aber was sind heute überhaupt Träume über die Zukunftsgestaltung des deutschen Wissenschaftsbetriebs?»* Zumindest Kühns konkreter Traum sollte sich erfüllen.[35]

Der Verfasser dieser Zeilen bedauert, Alfred Kühn nicht mehr persönlich kennengelernt zu haben. Doch neben unverhohlener Zuneigung sind es zumindest zwei äußere Beziehungsstränge, die ihn mit ihm verbinden. Zum einen hatte Kühn seinen Verleger Günther Hauff gebeten, den «Grundriss der Allgemeinen Zoologie» nach seinem Tod von Ernst Hadorn weiter bearbeiten zu lassen. Da im klassischen «Grundriss» die bestehenden Kapitel aktualisiert und einige neu hinzugefügt werden mussten, bat mich Hadorn, am Projekt mitzuwirken. So wurden wir beide zu Kühns Erben als Lehrbuchautoren. Nach Hadorns Tod führte ich die Neuauflagen mit Walter Gehring weiter.[36] Auch wenn die neue «Zoologie» inzwischen in Themenvielfalt, Ausstattung und

Umfang den Kühn'schen «Grundriss» äußerlich kaum noch erkennen lässt, haben wir uns im Ansatz stets Kühn verpflichtet gefühlt und versucht, *«in den einzelnen Disziplinen die grundlegenden Fragestellungen und Konzepte herauszuarbeiten … anstatt biologisches Basiswissen anzuhäufen.»*

Die zweite der oben genannten Beziehungen zu Kühn führt zunächst von der Stazione Zoologica in Neapel zur Porzellanmanufaktur in Meißen. Für seine Versuche zum Farbensinn von *Octopus* hatte Kühn nämlich Porzellansteine verschiedener Farb- und Grautöne herstellen lassen.[37] Als Franz Huber - Assistent bei Kühns Nachfolger auf dem Zoophysiologie-Lehrstuhl in Tübingen,[38] - einem Ruf nach Köln folgte, übergab ihm Kühn als Abschiedsgeschenk einen Satz dieser schönen Steine. Später reichte sie Huber an den Verfasser weiter, der sie bis zur zukünftigen Weitergabe als wertvollen Schatz in seinem Arbeitszimmer bewahrt.

Kehren wir zum Schluss noch einmal zurück zur *«guten alten Ephestia»*, die Kühn einst als Modellorganismus eingeführt hatte. Sie war von der Bühne entwicklungsgenetischer Forschung bereits abgetreten, als sich dort die DNA als Träger der genetischen Information etablierte. Ein neues Paradigma begann sich durchzusetzen, das schließlich in der Entschlüsselung des genetischen Codes gipfelte und mit der rekombinanten DNA zur heutigen gentechnologischen Praxis führte. Seither haben sich die Forschungskulturen, Arbeitsstile und das generelle Wissenschaftsverständnis in einem Maße gewandelt, dass heute kaum einer Kühn mehr kennt. Francis Crick, Mitentdecker der DNA-Doppelhelix-Struktur, bemerkte einmal *«that when a new scientific concept has been established, it is difficult, if not impossible, to see how it was before.»*[39] Kühns Briefgeschichten helfen uns zu verstehen, wie es vorher war.

Anmerkungen

1 Mocek, R., Hrsg. (2020): Alfred Kühn (1885-1968). Lebensbilder in Briefen. Rangsdorf, Basilisken-Presse. - Man kann Reinhard Mocek nicht dankbar genug sein, Kühns Korrespondenz in diesem gewaltigen Konvolut zusammengestellt, mit hilfreichen Sach- und Personenregistern versehen und damit einem breiten Leserkreis zugänglich gemacht zu haben. Wenn nicht anders angegeben, entstammen die Zitate (unter jeweiliger Angabe des Briefautors) diesem Werk.

2 Chapter 6 in Rheinberger H.-J. (2010): An Epistemology of the Concrete. Twentieth-Century Histories of Life. Durham and London, Duke University Press.

3 Mocek, R. (2012): Alfred Kühn (1885-1968). Ein Forscherleben. Rangsdorf, Basilisken-Presse.

4 Als für Kühns Schlussfolgerungen entscheidende Arbeit und als ein späterer Überblick seien genannt Kühn, A. (1941): Über eine Gen-Wirkkette der Pigmentbildung bei Insekten. Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, Math.-physik. Kl. 6, 231-261. - Henke, K. (1955): Forschung und Lehre heute. Zum 70. Geburtstag von Alfred Kühn am 22. April 1955. Naturwissenschaften 42, 193-199.

5 Ihre für den Nobelpreis bedeutenden Studien hatten Beadle und Tatum seit 1937 an der Stanford University ausgeführt. Zum Zeitpunkt der Preisverleihung arbeitete Beadle jedoch am Caltech in Pasadena und Tatum am Rockefeller Institute (seit 1965 Rockefeller University) in New York.

6 Kühn wählte nicht *Drosophila* und damit nicht den Modellorganismus, der seine Forschung damals vielleicht am ehesten zur 'Ein-Gen-ein-Hormon' Hypothese hätte führen können. Auch später stand er *Drosophila* fern. Wie es zur Wahl der Mehlmotte *Ephestia* kam, geht leider auch aus Kühns Briefen nicht hervor. Vielleicht war ein «*wissenschaftlicher Zufall*» im Spiel; Mocek (2020), s. Anm. 1, cit. S. 10. Kühn steuerte in seinem Forschungsplan nämlich nicht direkt auf die zur genannten Hypothese führende Thematik zu, sondern interessierte sich anfangs viel umfassender für morphogenetische Prozesse der Musterbildung an Schmetterlingsflügeln. Da im Labor Mehlmotten als Wirtsorganismus für die aus anderen Gründen gehaltene parasitische Schlupfwespe *Habrobracon* in großer Zahl zur Verfügung standen, dürften sie sich für Kühn zur Untersuchung von Musterbildungsproblemen angeboten haben; vgl. Rheinberger (2010), s. Anm. 2, SS. 96-97.

7 Schwartz, V. (1965): A. Kühn zum 22. April 1965. Z. Naturforsch. 20b, 278-280. - Koehler, O. (1965): Alfred Kühn zum 80. Geburtstag. Naturwiss. Rdsch. 18, 493-498. - Butenandt, A. (1968/69): Gedenkworte für Alfred Kühn. Orden Pour le Merite für Wissenschaften und Künste. Reden und Gedenkworte 9, 125-130. – Egelhaaf, A. (1969): Auf dem Weg zur molekularen Biologie. Alfred Kühn zum Gedenken. Naturwissenschaften 56, 229-232. – Risler, H. (1969): Alfred Kühn zum Gedächtnis. Attempto (Nachrichten der Freunde der Universität Tübingen) 31/32, 89-91. – Autrum,

H. (1969): Alfred Kühn 22.4.1885 – 22.11.1968. Jb. Bayer. Akad. Wiss. 1969, 263-266.

8 Kühns Brief an Butenandt, datiert 7.4.1954, ist im vorliegenden Briefwechsel nicht enthalten; das Zitat findet sich bei Mocek (2012), s. Anm. 3, S. 61. – Zu *«Undoubtedly …»* siehe Egelhaaf, A. (1996): Alfred Kühn, his work and his contribution to molecular biology. Int. J. Develop. Biol. 40, 69-75, cit. S. 72. – Eine von Kühn für die Leopoldina verfasste Kurzbiographie endet abrupt im Dezember 1937. Kühn, A. (1959): Alfred Kühn. Autobiographisches. Nova Acta Leopold. 21, 274-280.

9 Der Briefwechsel (Mocek 2020, s. Anm. 1) kann hier eine gewisse Lücke füllen. War Alfred Kühn doch ein unermüdlicher und empathischer Briefschreiber, den wir in seinen Briefen stets auch in der Rolle eines Berichterstatters erleben. Einem seiner engsten Briefpartner und Freunde, Otto Koehler, gestand er einmal *«Über den letzten Sonntag habe ich 22 Briefe geschrieben»*, und fast entschuldigend erklärte er Richard Harder, seinem Botanik-Kollegen aus Göttinger Zeiten, kurz nach Kriegsende *«Nun habe ich wahrhaft fast 4 Seiten geschrieben. Halten Sie gütigst diese Plauderhaftigkeit nicht für ein Symptom der … Vergreisung, sondern schreiben Sie sie dem Bedürfnis zugute, nach so langer und wohl noch eine Zeit lang fortwährender Trennung sich freundschaftlich auszusprechen!»* Alle Passagen selbst dieser vier Seiten enthalten umfangreiches Material für eine Autobiographie.

10 Die vier frühen Hydrozoen-Arbeiten Kühns umfassen gesamthaft nahezu 700 Seiten: Kühn, A. (1909): Sprosswachstum und Polypenknospung bei den Thecophoren. Studien zur Ontogenese und Phylogenese der Hydroiden. Zool. Jb., Abt. Anat. Ontog. Tiere 28, 387-476. – Kühn, A. (1910): Die Entwicklung der Geschlechtsindividuen der Hydromedusen. Studien zur Ontogenese und Phylogenese der Hydroiden II. Zool. Jb., Abt. Anat. Ontog. Tiere 30, 43-174. – Kühn, A. (1914): Entwicklungsgeschichte und Verwandtschaftsbeziehungen der Hydrozoen. I. Die Hydroiden. Ergeb. Fortschr. Zool. 4, 1-284. – Kühn, A. (1914-1916): Sinnesorgane und Nesselorgane der Hydrozoen. In: Dr. G. H. Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs 2, 2. Abt., 371-538. Leipzig, C.H. Winter'sche Verlagshandlung.

11 Kühn, A. (1919): Die Orientierung der Tiere im Raum. Jena, Gustav Fischer Verlag. - Präzisiert und ergänzt in Kühn, A, (1929): Phototropismus und Phototaxis der Tiere. Handb. Norm. Pathol. Physiol. 12, 17-35. – Obwohl spätere Autoren Modifikationen und Erweiterungen vornahmen, fußen sie konzeptionell auf Kühns Ansatz: Fraenkel, G. S., Gunn, D. L. (1940): The Orientation of Animals, Kineses, Taxes and Compass Reactions. Oxford, Clarendon Press, 2. Aufl., New York, Dover. Im April 1951 erläuterte Bernhard Hassenstein, damals am MPI in Wilhelmshaven tätig, in einem ausführlichen Brief an Alfred Kühn die *«Überlegungen und Erfahrungen auf dem Gebiet des Taxiensystems»*, die ein Jahr zuvor auf einem Pfingstsymposium mit Erich von Holst, Horst Mittelstaedt, Otto Koehler und anderen zur Sprache gekommen waren. Der Vorschlag v. Holsts in einem Brief an Kühn, dass an der Zoologentagung im August 1951 in Wilhelmshaven *«ein Abend für die Diskussion dieses Themas vorgesehen wird, wo das Für und Wider ausführlich zu erörtern wäre»*, wurde nicht realisiert. Im Tagungsband (Zool. Anz. Suppl. 16, 1952) findet sich kein entsprechender Hinweis.

12 Eine der letzten, wenn auch nur partiellen Behandlungen erfuhr das von Kühn initiierte Taxis-Konzept tierischer Orientierungsweisen fast ein halbes Jahrhundert nach seiner ursprünglichen Formulierung. Jander, R. (1963): Grundleistungen der Licht- und Schwereorientierung von Insekten. Z. vergl. Physiol. 47, 381–430.

13 Kühns Bemerkung über v. Kries findet sich bei Koehler (1965), s. Anm. 7, S. 593. –Trendelenburg, W., Kühn, A. (1908): Vergleichende Untersuchungen zur Physiologie des Ohrlabyrinthes der Reptilien. Arch. Anat. Physiol., Physiol. Abt. 1908, 160-188. – Kühn, A. (1914): Versuche über die reflektorische Erhaltung des Gleichgewichts bei Krebsen. Verh. Dtsch. Zool. Ges. 1914, 262-277.

14 Karl v. Frisch und Alfred Kühn begründeten 1924 gemeinsam die «Zeitschrift für vergleichende Physiologie» (seit 1972 «Journal of Comparative Physiology»).

15 Forel, A. (1910): Das Sinnesleben der Insekten: Eine Sammlung von experimentellen und kritischen Studien über Insektenpsychologie. München, Verlag Ernst Reinhardt, s. S. 36. - v. Frisch, K. (1914): Der Farbensinn und Formensinn der Biene. Zool. Jb. Physiol. 37: 1–182. - Kühn, A., Pohl, R. (1921): Dressurfähigkeit der Bienen auf Spektrallinien. Naturwissenschaften 9, 738-740. – Kühn, A. (1925): Versuche über das Unterscheidungsvermögen der Bienen und Fische für Spektrallichter. Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-Physik. Kl. 1925, 66-71.

16 Schon zu Beginn seiner akademischen Laufbahn war Kühn nahezu gleichzeitig auf allen drei Themenfeldern tätig: In dichter Folge erschienen in den beiden Jahren 1908 und 1909 seine Dissertation bei August Weismann (Kühn, A., 1908: Die Entwicklung der Keimzellen in den parthenogenetischen Generationen der Cladoceren *Daphnia pulex* und *Polyphemus pediculus*. Arch. Zellforsch. 1, 538-586), eine sinnesphysiologische Studie bei Johannes v. Kries (Trendelenburg und Kühn 1908; s. Anm. 13) und seine erste große Hydroiden-Arbeit (Kühn 1909, s. Anm. 10). Auch später blieb Kühn der Breite seines Forschungsspektrums treu. Als in Göttingen in den 1930er Jahren die entwicklungsgenetischen Arbeiten an *Ephestia* im Fokus standen, befasste sich etwa die Hälfte der von ihm geleiteten Dissertationen mit ganz anderen Themen.

17 Hartmann, M. (1927): Allgemeine Biologie. Jena, Gustav Fischer Verlag. – Max Hartmann stand mit Alfred Kühn in allgemein biologischen und naturwissenschaftlichen Fragen in regem Gedankenaustausch. Gleich nach Kriegsende kämpften beide für eine Erhaltung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. *«Ihre Erhaltung»*, schrieb Hartmann an Kühn, *«scheint mir eine der dringendsten Notwendigkeiten für die deutsche Wissenschaftspolitik, und ich bin auch überzeugt, dass die Engländer und Amerikaner das notwendige Verständnis dafür aufbringen.»* Damit sollte er recht behalten. Zu seinen wissenschaftlichen Arbeiten zurückkehrend, schloss Hartmann sein Schreiben mit der Hoffnung, *«in einigen Monaten endlich einmal mit der Abfassung eines lang geplanten philosophischen Buches über die logischen und methodologischen Grundlagen der Naturwissenschaften beginnen zu können.»* Das Buch erschien knapp drei Jahre später: Hartmann, M. (1948): Die philosophischen Grundlagen der Naturwissenschaften. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag. 2. Aufl. 1959.

18 Mit seiner geistigen Weite und Integrationskraft steht Kühn in der Tradition des großen Morphologen und Physiologen Johannes Müller, des wohl umfassendsten Biologen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Obwohl es Müller bewusst war, dass keiner mehr das Gesamtgebiet beherrschen konnte, verlor er sich in seinen vielseitigen Spezialarbeiten nie im Speziellen. Was Emil Du Bois-Reymond über ihn sagte, könnte auch für Kühn gelten, *«das Ganze der Lebenserscheinungen mit hochschwebendem Blick zu beherrschen, und doch wiederum, falkenähnlich, das Einzelne aufs Schärfste zu erfassen.»* Du Bois-Reymond, E. (1859): Gedächtnisrede auf Johannes Müller. Abh. Akad. Wiss. Berlin 1859, 1-191, cit. S. 140. - Als Kühn 1942 vom ganz unerwarteten Tod des Zürcher Zoologen Jean Strohl erfuhr, eines seiner engsten Freiburger Studienkollegen und kongenialen Freunds, schrieb er dem Zürcher Pharmakologen Hans Fischer: *«Für uns, seine Freunde, ist Strohl unersetzlich. Die Zeit erzieht immer mehr Spezialisten. Nicht nur der weite humanistische Blick über die Fach-*

wissenschaft hinaus schwindet, sondern auch im Fache selbst wird bei vielen die Beschränkung nicht nur des empirischen Arbeitens, sondern auch des Problemsehens immer enger. … Die Arbeit auf den Teilgebieten … muss ein Gegengewicht finden dadurch, dass von Berufenen immer wieder die Einzelaufgaben und Einzelergebnisse eingeordnet werden in das allgemeine Problemgefüge und in den geschichtlichen Zusammenhang. Strohl war hierzu besonders berufen.» Strohls Nachfolger als Direktor des Zoologischen Instituts in Zürich wurde Ernst Hadorn. – Zu Kühns holistischer Grundhaltung siehe auch Harwood, J. (1985): The reaction against specialization in 20th century biology: a study of Alfred Kühn. Freiburger Universitätsblätter 24, 193-203.

19 Kühn, A. (1922): Grundriss der Allgemeinen Zoologie. Leipzig, Georg Thieme Verlag. 17. Aufl. 1968. Stuttgart, Georg Thieme Verlag.

20 Fritz Erich Lehmann, Direktor des Zoologischen Instituts der Universität Bern, hatte selbst Erfahrung als Lehrbuchautor. Lehmann, F.E. (1945): Einführung in die physiologische Embryologie. Basel, Birkhäuser Verlag. – Die Klarheit und sprachliche Prägnanz, die Kühns Texte auszeichnen, waren die Frucht sorgfältiger Ziselierarbeit. *«Bei mir muss jedes Manuskript so und so oft neu geschrieben werden, nachdem es bis zur Unkenntlichkeit überkorrigiert, zerschnitten, neu zusammengeklebt und mit Anhängezetteln versehen ist»*, gesteht er seinem Freund Otto Koehler. Er beneide Richard Goldschmidt, der ihm einmal gesagt habe, dass bei ihm *«auf seinem Schreibtisch zwei Stöße Papier lägen, einer zum Beschreiben und auf der anderen Seite ein anderer, auf den jedes beschriebene Blatt hinüberwandere; und nachträglich korrigiere er nicht mehr viel.»*

21 Unter allen von Mocek (2020), s. Anm. 1, zusammengestellten Korrespondenzen nimmt der Briefwechsel mit Hans Stubbe neben jenen mit Kühns engem Freund Otto Köhler und Kühns bestem Schüler Karl Henke den weitaus grössten Raum ein. Stubbe gehörte wie Melchers und Hartmann zu Kühns Kollegen am Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie in Berlin-Dahlem. Doch während Kühn, Melchers und Hartmann nach dem Zweiten Weltkrieg ans Max-Planck-Nachfolgeinstitut in Tübingen zogen, blieb Hans Stubbe im Osten. Dort wirkte er als Gründungsdirektor des Akademie-Instituts für Kulturpflanzenforschung in Gatersleben, des heutigen Leibniz-Instituts für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung. Gleichzeitig war er seit 1946 ordentlicher Professor für Allgemeine und Spezielle Genetik und Mitbegründer der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Halle/Saale. Das Angebot, dort 1950 das Rektorat zu übernehmen, schlug er aus. Als Pflanzengenetiker erwarb er sich bei der Widerlegung der Thesen Lyssenkos bedeutende Verdienste. Die vielseitigen akademischen Leistungen Stubbes sind umso höher zu werten, als er im Sommer 1961 nicht umhinkam, an Kühn zu schreiben *«… man übersieht ja die dunkle politische Lage in keiner Weise. Meine Grundstimmung ist die grosse Depression, wenn man nicht sagen will Verzweiflung über all das, was sich seit Kriegsende entwickelt hat.»* Auch in diesem Sinne kann der 'Ost-West-Briefwechsel' zwischen Stubbe und Kühn als Zeitdokument gelten, das authentische Einblicke in die Entwicklung der Wissenschaftssysteme und speziell des wissenschaftlichen Zeitschriftenwesens in den beiden Teilen Deutschlands der Nachkriegszeit ermöglicht.

22 Kühn, A. (1955): Vorlesungen über Entwicklungsphysiologie. Berlin, Springer Verlag. 2. Aufl. 1965. – Oppenheimer, J. (1956): Sorts and conditions of development. Quart. Rev. Biol. 31, 31-34. – Die Vorlesungsthemen reichen – um nur einige Beispiele zu nennen - vom «Verteilungsapparat der Chromosomen» (4.) über die «Morphogenese des Amphibiennervensystems» (17.), die «Determination der Körpergrundgestalt bei Insekten» (22.), «Innere und äußere Bedingungen der Blühphase bei Pflanzen» (27.) bis zu «Entwicklungsphysiologie und Evolutionsproblem» (35.); 2. Aufl. Mit 620 eigenen oder eigens neu gezeichneten Abbildungen auf 560 Seiten sind die «Vorlesungen» didaktisch und ästhetisch eindrucksvoll gestaltet. Vielfachen Anregungen, sie zu einem Lehrbuch auszuarbeiten, hat Kühn stets widerstanden. Als Lehrbuchautor hatte er sich zuvor nach dem «Grundriss der Allgemeinen Zoologie» (Anm. 19) schon zum zweiten Male betätigt: Kühn, A. (1939): Grundriss der Vererbungslehre. Leipzig, Quelle und Meyer. 4. Aufl. 1965.

23 Kühn, A. (1950): Anton Dohrn und die Zoologie seiner Zeit. Pubbl. Staz. Zool. Napoli, Suppl. 1950. – Das bereits 1942 fertiggestellte, aber *«bei einem Bombenvolltreffer des Dohrn'schen Hauses verstümmelte Manuskript»* musste nach dem Krieg völlig neu bearbeitet werden. Ihm ging eine von Theodor Heuss verfasste Biographie Dohrns voraus, die Kühn als *«prächtiges Buch»* bezeichnete und der er auf Wunsch von Heuss eine kurze wissenschaftliche Würdigung Dohrns anfügte: Heuss, T. (1940): Anton Dohrn in Neapel. Berlin und Zürich, Atlantis-Verlag, SS. 285-286. Knapp und konzis würdigte Kühn auf diesen zwei Seiten Dohrn als einen der *«wenigen seiner Generation, die ihren Darwinismus ganz ernst genommen haben,»* und der sich in diesem Sinne *«den beiden noch ganz dunklen Fragen nach dem Ursprung der beiden großen hochentwickelten Tierstämme der Gliedertiere und der Wirbeltiere»* zuwandte.

24 Egelhaaf (1969), s. Anm. 7, cit. S. 232. – Butenandt (1968/69), s. Anm. 7, cit. S. 126.

25 Um sich im Alter noch einmal ganz der Forschung widmen zu können, liess sich Kühn 1951 an der Universität Tübingen gerade zu dem Zeitpunkt emeritieren, zu dem er den Neubau seiner Abteilung am Max-Planck-Institut für Biologie beziehen konnte (der neue 'Campus' bestand zu diesem Zeitpunkt aus den Gebäuden der Abteilungen Melchers, Kühn und Hartmann). Dort trat er erst 1958 ins Emeritum, nachdem die Max-Planck-Gesellschaft seine Amtszeit für die letzten beiden Jahre über das offizielle Ruhestandsalter hinaus verlängert und ihm ein Privatlabor errichtet hatte.

26 Zu Jean (Johannes) Strohl s. Anm. 18. Wie eng die Freundschaft war, die Kühn und Strohl verband, geht nach dem plötzlichen Tod Strohls aus einem Brief an den gemeinsamen Freund Hans Fischer hervor: *«Jetzt graut mir vor dem Gedanken, am Zürichsee zu stehen ohne ihn, da sich die ganze Landschaft und die Stadt so eng mit ihm verbindet. Wie gern habe ich aus dem Fenster seines Zimmers in der Universität über die Dächer weggeschaut, während wir über seine oder meine Arbeitspläne sprachen. Wie habe ich mich bei ihm in Zollikon daheim gefühlt.»*

27 Gottfried Keller zählte später zu Kühns ständigen literarischen Begleitern. Auch Erwin Ackerknechts «Gottfried Keller – Geschichte seines Lebens» (1939) hatte Kühn gelesen. Im November 1946 schrieb er seinem Freund Otto Koehler, wie sehr er sich bei erneuter Lektüre von Keller an dem *«tiefen und selbstverständlichen warmen Heimat- und Volksgefühl, das alle seine Werke durchzieht»* erbaut habe. Fast staatsmännisch fährt er fort: *«Man muss nur sein [Gottfried Kellers] Vaterlandslied oder den alten Bettler lesen, um zu spüren, was wir verloren haben, was für den Deutschen vielleicht für immer, wenigstens für ein Menschenalter dahin ist. Ich meine … die seelischen Werte, die ein Volk zusammenhalten und mit seiner Heimat verbinden. Wie viele Werte und Begriffe sind so zerschlissen, dass man sie nicht mehr gebrauchen kann, oder, wenn man sie hört, einen faden Geschmack im Munde spürt.»*

28 Kühn, A. (1948): Biologie der Romantik. In Steinbüchel, T., Hrsg. (1948): Romantik – Ein Zyklus Tübinger Vorlesungen 1948, 215-234. Tübingen und Stuttgart, Rainer Wunderlich Verlag Hermann Leins, zu den im Text folgenden Zitaten siehe SS. 223, 229, 231.

29 In einem Brief an den Botaniker Otto Renner erwähnt Kühn, dass er für eine Vorlesungsstunde im Romantik-Zyklus eine Unmenge gelesen und wiedergelesen habe, z.B. Schriften von Oken, Nees v. Esenbeck, Unger und Carus. Es sei das *«Schweben zwischen Spekulation und Wirklichkeitssinn»*, das er selbst bei Männern von Rang und Forscherverdienst dieser Epoche verspüre.

30 Lorenz Oken wurde 1833 als Gründungsrektor an die Universität Zürich berufen. Im gleichen Jahr begann er, seine dreizehnbändige «Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände» zu publizieren (1841 abgeschlossen und 1843 ergänzt durch einen umfangreichen großformatigen Bildatlas). Zeittypisch kontrastiert in Schrift und Bild die Präzision im Detail mit einem spekulativen systematischen Überbau. Auf Okens Betreiben erhielt Georg Büchner 1836 den Ruf nach Zürich, wo er schon drei Monate nach seiner Probevorlesung «Über die Schädelnerven» 24-jährig starb. Kühns enger Freund Jean Strohl (s. Anm. 18 und 26) hob Büchners *«geniale Beherrschung der sprachlichen Ausdrucksmöglichkeiten»* hervor, die Kühn in Büchners *«formschöner Probevorlesung»* bewunderte: Strohl, J (1936): Lorenz Oken und Georg Büchner – Zwei Gestalten aus der Übergangszeit von Naturphilosophie zur Naturwissenschaft. Zürich, Verlag der Corona, cit. S. 51. Kühn (1948), s. Anm. 28, cit. S. 231.

31 In den ersten beiden Nachkriegswintern klagte Kühn oft über die *«schauderhafte Kälte. Wir kriegen unsere Labor- und Wohnräume nicht über 12-15 Grad, oft bleibt's bei 8 Grad. … Die letzten 4 Stunden habe ich bei 7 und 6 Grad im Hörsaal gelesen. Ein ordentlicher Bronchialkatarrh war die Folge davon und von dem täglichen Hin-und-her in den kalten Zügen [zwischen Hechingen und Tübingen, täglich über 3 Stunden Zugfahrt].»*

32 Es erstaunt, dass sich unter den vielen nach Wissenschaftlern benannten Straßen des Max-Planck-Campus Tübingen keine findet, die den Namen des Begründers dieses «akademischen Dorfes» trägt.

33 An dieser Stelle sei einmal mehr betont, wie intensiv der briefliche Gedankenaustausch war, den Alfred Kühn mit Kollegen verschiedenster Couleur pflegte, nicht nur mit Wissenschaftlern seines engeren und weiteren Fachgebiets, sondern auch – um nur einige Beispiele zu nennen – mit Physikern (Josef Mattauch, Karl Wirtz, Carl Friedrich v. Weizsäcker), Geologen (Victor Moritz Goldschmidt), Astronomen (Otto Heckmann), Germanisten (Werner Richter), Altphilologen (Hermann Fränkel), Kunstgeschichtlern (Heinrich Bodmer), Pädagogen (Herman Nohl), Theologen (Theodor Steinbüchel, Helmut Stenger), Juristen (Friedrich Glum, Hans Georg Rupp) und Politikern (Theodor Heuss, Carlo Schmid). Auch in dieser Hinsicht zeugen die 'Briefgeschichten' Alfred Kühns von einem Reichtum, der in der digitalen Welt wissenschaftlicher Kommunikation mehr und mehr verloren geht.

34 In Beantwortung eines Briefs von Otto Koehler äusserte sich Kühn auch ausführlich zu möglichen Kandidaten für seine eigene Nachfolge an der Universität Tübingen: Mocek (2020), s. Anm. 1, SS. 526-529.

35 Nachdem Erich v. Holst und Konrad Lorenz zunächst an getrennten Orten tätig waren (ersterer seit 1948 am Max-Planck-Institut für Meeresbiologie in Wilhelmshaven und letzterer seit 1950 an einer Max-Planck-Forschungsstelle in Buldern/Westfalen), wurde für beide 1954 das Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie im oberbayerischen 'Seewiesen' gegründet. Bevor sich diese Möglichkeit abzeichnete, hatte sich Kühn noch bemüht, v. Holst für die Universität Tübingen zu gewinnen, und schrieb ihm, nachdem der Ruf ergangen war, *«dass die Fakultät – und ich in Sonderheit - mit Hoffen und Bangen Ihrer Entscheidung entgegensehen.»* Darauf antwortete v. Holst, dass er die Tübinger Berufung auf jeden Fall annehmen werde, aber *«die Verbindung mit der Max-Planck-Gesellschaft, wenn es irgend geht, beibehalten»* wolle. Sollte Lorenz später woanders ein eigenes Institut erhalten *«und ich eine Reihe von Jahren in Tübingen gewesen [sein], … könnte ich ja immer noch zu Lorenz ziehen, damit das seit alters her als fernes 'Orplid' uns vorschwebende Verhaltens-physiologische Institut Gestalt annähme.»* Als sich das Orplid in Form von Seewiesen zu verwirklichen begann, lehnte v. Holst den Ruf nach Tübingen ab.

36 Aus verlegerischen Gründen wurde bei den vier Auflagen des Hadorn/Wehner (18.-21. Aufl., 1971-1988) und den folgenden vier des Wehner/Gehring (22.-25. Aufl., 1991-2013) die Kühn'sche Nummerierung weitergeführt. In allen Fällen heißt es im Titel «Begründet von Alfred Kühn.» Das im Text genannte Zitat findet sich im Vorwort der 22.-25. Auflage.

37 Kühn, A. (1950): Über Farbwechsel und Farbensinn von Cephalopoden. Z. vergl. Physiol. 32, 572-598. – Dass die in Kühns Studie verwendeten künstlichen Steine ausgerechnet von der Meißner Porzellanmanufaktur stammten, mag damit zusammenhängen, dass die Kühns eine sächsische Familie sind und ein Urgroßvater Alfred Kühns Direktor der Meißner Manufaktur war: Kühn (1959), s. Anm. 8, S. 274.

38 Wie aus seinen Briefen hervorgeht, hat sich Kühn stark dafür eingesetzt, dass aus seinem Tübinger Zoologie-Ordinariat zwei Ordinariate - für Zoomorphologie und für Zoophysiologie – hervorgehen. Ersteres wurde sofort (1951) als 'Nachfolge Kühn' mit dem Entomologen Hermann Weber besetzt, letzteres erst nach Absage Erich v. Holsts (s. Anm. 35) 1954 mit dem Sinnesphysiologen Franz Peter Möhres. Damit kann Alfred Kühn mit Fug und Recht als Begründer des ersten Zoophysiologie-Lehrstuhls in Deutschland gelten.

39 Zitiert nach Schaffner, W. (2015): Enhancers, enhancers – from their discovery to today's universe of transcription enhancers. Biol. Chem. 396, 311-327.

Danksagung:

Folgenden Kolleginnen und Kollegen gilt für ihre bereitwillig erteilten Auskünfte mein herzlicher Dank: Ulla Bonas (Halle/Saale), Christian Gast (München), Kuno Kirschfeld (Tübingen), Vicky Kühnold (Halle/Saale), Paolo Pierobon (Neapel) und Hans-Ulrich Schnitzler (Tübingen).

Professor Dr. Rüdiger Wehner
Institut für Hirnforschung der Universität Zürich
Winterthurerstr.190, CH-8057 Zürich
ruediger.wehner@uzh.ch

Lehre in Zeiten der Pandemie – Online-Lehre ist …

Joachim T. Haug

….anders. Ich denke, das trifft es am besten. Ich stehe gerne im Hörsaal und erzähle Studierenden, beispielsweise, von den obskuren Lebensweisen kleiner Insekten. Genau so gerne erkläre ich über ein Mikroskop gebeugt, was man denn jetzt auf diesem mikroskopischen Präparat, trotz der Artefakte (oder auch wegen ihnen), sehen kann. In dem Zusammenhang teste ich auch gerne die Fähigkeiten der Studierenden bezüglich des Köhlerns, indem ich ihnen alles verstelle, was sich an unseren Kursmikroskopen verstellen lässt; traumatisch für so manche studierende Person, die darüber verzweifelt ist, dass ich ihr den Stecker leicht aus der Steckdose gezogen habe und sie kein Licht bekommen hat. Aber all das kann ich pandemiebedingt gerade nicht tun, seit mittlerweile drei Semestern nicht! Wie geht man damit um? Offensichtlich macht es jeder anders, daher kommt hier im Folgenden vor allem meine persönliche Herangehensweise an diese, hoffentlich zeitlich stark befristete, Situation.

An meiner Fakultät ist die Situation noch mit einer besonderen Komponente gepaart. Das virtuelle Wintersemester 2020/21 fiel bei uns mit der Einführung eines reformierten Bachelorstudiengangs zusammen. Das hat uns in der Tat den Rücken etwas freigehalten, da wir im Wintersemester nun vor allem Vorlesungen hatten und somit etwas mehr Zeit blieb um die neuen Praktika im Sommersemester 2021 vorzubereiten. Für diese neuen Veranstaltungen mussten neue Inhalte generiert werden; das wäre auch ohne Corona passiert, nun war es eben für die digitale Lehre nötig. Im Gegenzug hieß dies aber für höhere Bachelorsemester, dass man einige Kurse, die man nur noch wenige Male halten wird, noch eben digitalisieren musste, ein nicht unerheblicher Zeitaufwand. Trotzdem war mein Eindruck, dass uns die Umstellung auf digitale Lehre einige Aspekte erleichtert hat.

Vorlesung

Zunächst einmal das Thema Vorlesung; alle Überlegungen hierzu gelten prinzipiell aber auch für andere Arten von Vorträgen. Ich habe mich entschieden meine Vorlesungen nicht als Komplettblock im 90-Minuten-Format zu digitalisieren. Bei vielen Kolleginnen und Kollegen habe ich Variationen folgender Herangehensweise gesehen: Man nehme eine existierende Powerpoint-Präsentation und zeige diese live via Videokonferenzsoftware oder zeichne sie vorher in dieser Form auf. Meine Folien funktionieren so aber nicht wirklich, denn sie erfordern gewöhnlich etwas mehr „Körpereinsatz". Dies liegt einfach daran, wie ich meine Vorträge im Allgemeinen halte, meine Folien spielen da nicht die zentrale Rolle. Damit will ich jetzt nicht sagen, dass ich meine Vorlesungen tanze, aber manche Zusammenhänge lassen sich auf klassi-

schen Folien einfach nicht gut darstellen. Das funktioniert für mich eben bei herkömmlichen Vorlesungen recht gut (zugegebenermaßen wohl auch nicht für jede studierende Person gleich gut geeignet), aber für eine Vorlesung via Videokonferenz ist meine Standardstrategie einfach ungeeignet.

Daher habe ich (gezwungenermaßen) andere Wege einschlagen müssen. Meine längeren Vorlesungen wurden in kürzere, möglichst thematisch sinnvolle Blöcke á ca. 12–15 Minuten zerlegt. Ich habe mich beim Vortragen gefilmt, besser gesagt filmen lassen, meine bessere Hälfte hat das übernommen. In der Nachbereitung wurden dann an den passenden Stellen Bilder in die rechte obere Ecke eingeblendet (auch das hat wieder zumeist meine Frau umgesetzt). Fertige Videos wurden dann auf die Videoplattform unserer Uni hochgeladen. Es gab dabei natürlich reichlich technische Hürden, Licht, Mikrofon, Kompression und vieles mehr, aber das soll hier nicht der Punkt sein.

Das Erstellen der Videos war eine Menge Arbeit und ist sicher nicht die „bessere Variante" im Vergleich zu den Ansätzen anderer Dozierender, aber eine, mit der ich mich persönlich einigermaßen wohlgefühlt habe. Außerdem finde ich es toll, dass ich jetzt eine Bibliothek von „Clips" zu verschiedensten Themen habe, und wenn Studierende bei bestimmten Inhalten Nachfragen haben, kann man sie auf den jeweiligen Clip verweisen. Das Erstellen dieser Clip-Bibliothek hat jedoch sehr (sic!) viel mehr Zeit in Anspruch genommen als eine Vorlesung vorzubereiten. Deshalb hat meine Herangehensweise für mich vor allem eins verändert: das Zeitmanagement. Alles musste sehr viel weiter im Voraus fertig sein. Interessanterweise haben mir die Studierenden ein ähnliches Feedback gegeben, auch für sie hat sich das Zeitmanagement bei aufgezeichneten Vorlesungen verändert. Denn es scheint so zu sein, dass aufgezeichnete Vorlesungen anders gehandhabt werden als klassische in Präsenz oder online live gehaltene. Man zerlegt sie sowieso in Häppchen, spult vor und zurück (heißt das eigentlich noch „spulen"?), sieht sich schwierige Passagen mehrmals an. Das heißt aber, man verbringt in der Tat mehr Zeit mit der Vorlesung als die eigentliche Nettospielzeit. Dem muss dann aber ebenfalls durch das Einplanen von mehr Zeit Rechnung getragen werden. Vor allem am Anfang hat das die ein oder andere studierende Person doch gefordert oder sogar überfordert.

Was heißt das für die Zeit nach der Pandemie? Ich finde aufgezeichnete Vorlesungen oder Vorträge ein interessantes Format, das viel Potential hat auch in Zukunft genutzt zu werden. Aufgrund des anderen Zeitmanagements für die Studierenden kann es aber nicht eins zu eins eine klassische Präsenzvorlesung ersetzen. Besonders als Ergänzung, Einführung, Auffrischung oder auch für Flipped-Classroom-Ansätze sind aufgezeichnete Vorlesungen aber nicht zu unterschätzen. Viele von uns haben jetzt welche produziert, warum sollten wir sie nicht weiterhin nutzen?

Vielleicht noch kurz etwas zum Thema „Hybrid-Vorlesung", bei der also manche studierenden oder andere zuhörenden Personen in Präsenz die Vorlesung verfol-

gen und andere via Videokonferenzsoftware zugeschaltet sind. Dies scheint als ein attraktives Format angesehen zu werden. Ich habe nur wenig Erfahrung damit, dafür aber vor allem negative. Meiner Meinung nach muss sich die vortragende Person auf ein Medium einstellen können. Gleichzeitig zwei Medien bedienen zu müssen erzeugt Stress, und man wird weder dem einen noch dem anderen gerecht. Im Extremfall (wie mir aus dem schulischen Bereich zugetragen wurde) kann es passieren, dass die Lehrkraft vergisst, dass es sich um einen Hybridvortrag handelt und dass sie währenddessen einfach den Laptop zuklappt und damit die online zugeschalteten Zuhörenden ausschließt. Ich halte Hybridveranstaltungen daher für deutlich weniger attraktiv. Ich denke, dass man Hybridveranstaltungen verbessern könnte; das würde aber die Beteiligung von mehr Personen in der Planung, aber vor allem auch in der Durchführung erfordern, sowie ein gewisses Training für die vortragende Person. Dieser zusätzliche Aufwand, der meiner Ansicht nach notwendig wäre um dieses Format interessant zu machen, wird es gleichzeitig wieder deutlich weniger attraktiv in der Umsetzung machen.

Große Praktika

Der Witz an einem Praktikum ist, dass man etwas praktisch macht, richtig? Wie soll das online gehen? Nun, ganz einfach: Manches geht einfach gar nicht! Dann müssen eben andere Inhalte her.

Es gab ja bereits Ideen dazu von Seiten der Pädagogen. Es ist seit langem klar, dass unsere typische Lehre, vor allem in den großen Kursen der unteren Semester, dem pädagogischen Ideal nicht ganz gerecht wird. Idealerweise sollte eine Prüfung, grob gesagt, drei Bereiche abdecken: Wiedergabe gelernten Wissens, Anwendung gelernten Wissens und Transfer gelernten Wissens; entsprechend sollte eine Lehrveranstaltung danach ausgerichtet sein. Viele unserer Kurse sind aber, wenn wir ehrlich mit uns sind, stark auf Wiedergabe ausgerichtet. In Kombination mit anderen Aspekten des Studiums unterstützt diese Tatsache, leider, das Bulimie-Lernen.

Die Online-Lehre hat das Potential hier zumindest etwas Abhilfe zu schaffen. So lautete auch der Vorschlag von Hochschulpädagogen, konkret gesagt, man könnte den Studierenden mehr Anwendungs- oder sogar Transferaufgaben stellen und mehr Eigenleistung verlangen (Stichwort „active learning", z. B. Freeman et al., 2014, siehe auch Ladenthin, 2019). Wir haben in der Tat versucht diesen Gedanken in unsere Kurse zu tragen. Dabei ergeben sich aber neue Herausforderungen was die Durchführbarkeit angeht.

Videokonferenzen sind dabei von zentraler Bedeutung, doch diese sind eine Herausforderung für die Konzentration. Die Herausforderung steigt mit der Länge der Sitzung, aber auch mit der Anzahl der Teilnehmenden. Unser Organismik-Kurs in den unteren Semestern würde als Live-Veranstaltung für eine dozierende Person über drei Stunden stattfinden, mit etwa 50 Studierenden. Auch wenn man vermehrt Anwendungs- oder Transferinhalte vermittelt, ist eine Kombination aus drei Stunden + 50 Studierenden nicht in dieser Form als Onlineveranstaltung durchführbar, ohne dass es auf Seiten sowohl der

Studierenden als auch der Dozierenden zu Frustration kommt. Wir (wie viele andere auch) haben daher auf die Kleingruppenlösung zurückgegriffen (siehe auch Klöpper, 2013). Dabei haben etwa sechs bis acht Studierende in einer Gruppe die Arbeitsaufträge, die in der Tat vermehrt Anwendung und Transferinhalte darstellten, mithilfe von Tutorinnen und Tutoren vorbereitet. Am eigentlichen Kurstag haben sie sich dann für kürzere Videokonferenzen mit den Dozierenden getroffen und darüber geredet.

Diese Vorgehensweise erwies sich als intensive Erfahrung für alle Beteiligten. Aber durch intensive Mitarbeit aller Seiten ging das Konzept schließlich auf, irgendwie. Das Vorgehen hat interessante Effekte gezeigt. Die Studierenden kamen sehr viel besser vorbereitet in die Sitzungen als in die herkömmlichen Präsenzkurse. Dadurch konnten viele Inhalte tiefergehend beleuchtet werden als gewöhnlich. Auch die Konzentration auf Inhalte, die über Wiedergabe hinausgehen, ist auf jeden Fall ein Pluspunkt.

Vorteile wie diese kommen aber, wie uns die Ökologie klar aufzeigt, natürlich mit entsprechenden Kosten:

Kostenpunkt 1: So schön es ist über das pure Wiedergeben von Inhalten hinausgehen zu können, so gibt es doch einfache, grundlegende Inhalte, die wir gar nicht vermitteln können; simple Handgriffe, die man im Rahmen herkömmlicher Praktika so oft durchführt, dass die Studierenden diese irgendwann im Schlaf beherrschen. Diese Dinge werden wir zu irgendeinem späteren Zeitpunkt im Studium nachreichen müssen. Dies kann dann aber potentiell wieder auf Kosten anderer Inhalte gehen.

Kostenpunkt 2: Es kostet Zeit, und zwar für alle Beteiligten. Die Dozierenden brauchen mehr Zeit für Vorbereitung und auch für Nachbereitung. Die Tutorinnen und Tutoren wurden stark durch die Studierenden beansprucht, zum Teil zu recht ungewöhnlichen Tageszeiten, und die Gesamtzeit der Betreuung überstieg klar die bei Präsenzkursen. Für die Studierenden war der Zeitaufwand auf den ersten Blick auch größer, genau genommen vielleicht aber auch wieder nicht. Viel Zeit, die die Studierenden normalerweise nach den Kursen für Protokoll oder Klausurvorbereitung aufgewendet hätten, wurde jetzt eher in die Vorbereitung gesteckt.

Und hier kommt noch ein Punkt hinzu, der sowohl ein Vor- als auch ein Nachteil sein könnte. Dadurch dass die Studierenden in Kleingruppen agierten, mussten sie sich eben gezwungenermaßen in diesen Gruppen organisieren. Für viele führte dies zum Knüpfen neuer Kontakte, was in den aktuellen Zeiten eher schwerfällt. Aber nicht alle sind es gewohnt in Gruppen zu lernen und zu arbeiten; auch ist nicht in jeder Kleingruppe die „Chemie" passend. Faktisch ist dies aber auch eine gute Auseinandersetzung mit dem Konzept „Teamarbeit".

Was bleibt also aus dieser Erfahrung für spätere, „richtige" Kurse? Gut vorbereitete Studierende zu haben ist auf jeden Fall wünschenswert, und es wäre schön, wenn man dies beibehalten könnte. Dazu könnten in der Tat die Kleingruppen und der etwas andere Einsatz der Tutorinnen und Tutoren hilfreich sein. Besonders das vermehrte Einsetzen von Transferaufga-

ben möchte ich unbedingt beibehalten; die Studierenden fühlen sich dadurch in vielen Fällen mehr ernst genommen.

Online-Prüfungen

Nach den Vorlesungen und Praktika muss man schließlich noch Prüfungen zu den Inhalten durchführen. Diesen Teil empfand ich persönlich als noch schwieriger als die eigentliche Lehre. Ich bin eigentlich grundsätzlich kein großer Freund von Klausuren. Mir fällt es schwer anhand einer Klausur einzuschätzen, inwieweit eine studierende Person etwas beherrscht. Dies ist wiederum an das Problem von Anwendung und Transfer gekoppelt, die sich in Klausuren schwerer überprüfen lassen. Auch finde ich, dass Klausuren die Studierenden nicht in später wichtigen Fähigkeiten trainieren. Ich empfinde Hausarbeiten und Protokolle da sinnvoller, denn hierbei üben die Studierenden das Verfassen von Texten und das Aufarbeiten von Beobachtetem. Klar ist der große Nachteil, dass es erheblich aufwändiger ist Hausarbeiten zu korrigieren als Klausuren.

Bei Online-Klausuren kann der organisatorische Aufwand teils aber auch höher sein als bei Klausuren mit Anwesenheit, beispielsweise wenn die Klausur online beaufsichtigt wird. Daher habe ich mich, zumindest bei meinen Kursen in den höheren Semestern mit weniger Studierenden, vor allem auf Hausarbeiten verlegt, da sie nicht zu viel Mehraufwand darstellten, mir aber einen besseren Eindruck vermittelten. Für die Studierenden war das zunächst ungewohnter, viele fanden es aber gut noch vor ihrer Bachelorarbeit die Chance zu haben das Verfassen von Texten zu üben. Insgesamt hat mich die Situation durchaus angeregt über Prüfungen an und für sich nachzudenken.

Betreuung

Neben Vorlesungen und großen Praktika gibt es u.a. auch noch die Forschungspraktika und Abschlussarbeiten. Auch diese sehen unter den seltsamen Umständen dieser Zeit irgendwie anders aus. Ein nicht unerheblicher Anteil der Studierenden hat daher entschieden solche Praktika und auch Abschlussarbeiten in die nächsten Semester zu verschieben, in der Hoffnung, dass dann diese unter „normaleren Bedingungen" durchgeführt werden könnten. Inwieweit diese Strategie aufgeht, bleibt abzuwarten. Es dürfte auf jeden Fall zu einem gewissen Stau in den Arbeitsgruppen führen.

Die Arbeiten, die trotzdem durchgeführt wurden, liefen aber in der Tat auch anders. Gespräche mit dem Betreuer erfolgten zumeist per Onlinekonferenz, es gab wenig Interaktion mit anderen Mitgliedern der Arbeitsgruppe, es sei denn, man führte sie aktiv herbei. Das zufällige Aufeinandertreffen im Labor wurde zu einer absoluten Ausnahme.

Aber auch hier gab es Vorteile. Praktikanten konnten Teile ihrer Zeit im Ausland verbringen und dort Kontakte knüpfen. Studierende konnten auch in weiterreichende Netzwerke eingebunden werden, etwa mit nicht ortsansässigen Kooperationspartnern.

Somit gilt hier eigentlich das Gleiche wie bei den oben genannten Praktika. Es geht schon irgendwie, aber nur mit Einsatz von mehr Zeit.

Was können wir mitnehmen?

Der Einsatz digitaler Lehrmittel, die vermehrte Verwendung von Transferaufgaben, Arbeit in Kleingruppen, all das würde ich gerne auch in Präsenzkursen stärker umsetzen. Ich sehe dabei aber eine große Schwierigkeit. Wir haben die Lehre in der Coronakrise irgendwie auf die Reihe gekriegt. Aber das ging vor allem, weil viele (oder alle?) einfach mehr gearbeitet haben, Dozierende, Tutorinnen und Tutoren, Studierende. Das werden wir so nicht mitnehmen können.

Unsere Universitäten müssen mit bestimmten Lehrkapazitäten rechnen. Diese entsprechen faktisch einer Quote, wie viel Betreuungszeit jede studierende Person bekommt. Und diese Quote haben wir zumeist in der Corona-Krise überschritten um die Herausforderungen der Online-Lehre meistern zu können. Wenn wir also die Vorteile voll ausschöpfen wollten, müssten wir an der Betreuungszeit der studierenden Personen drehen. Das ist nichts Neues, Berechnungen wie viele Studierende auf eine dozierende Person kommen, sind immer wieder erhoben worden (z. B. Spiegel Panorama 2017). In diesem Rahmen ist immer wieder diskutiert worden, dass eine Verbesserung der Lehre vor allem durch ein besseres Verhältnis von Dozierenden zu Studierenden zu erreichen wäre. Da wir aber weder an der einen noch an der anderen Seite effektiv drehen können, wird hier nicht viel zu erreichen sein.

Aber ich denke doch, dass man durch Verschiebung der Schwerpunkte hier etwas erreichen kann. Dadurch, dass wir in dieser Zeit viele Inhalte aufgezeichnet und aufbereitet haben, hege ich die Hoffnung, dass wir in den kommenden Semestern etwas mehr Zeit für andere Aspekte der Lehre haben könnten. Vor allem könnten wir vielleicht mehr Zeit für die direkte Interaktion mit den Studierenden haben, was gerade nach der langen Zeit der reinen Online-Lehre definitiv sehr wichtig wäre.

Literatur:

Freeman, S., Eddy, S.L., McDonough, M., Smith, M.K., Okoroafor, N., Jordt, H. & Wenderoth, M.P. 2014. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics.Proceedings of the National Academy of Sciences 111, 8410–8415.

Klöpper, H. 2013. Was die moderne Uni ausmacht: ein gutes Studium prägt ein Weltbild. Der Tagesspiegel vom 24.01.2013, zuletzt abgerufen am 13.07.2021. https://www.tagesspiegel.de/wissen/was-die-moderne-uni-ausmacht-ein-gutes-studium-praegt-ein-weltbild/7677670-all.html

Ladenthin, V. 2019. Die Universität muss lehren, was noch keiner kennt. Forschung & Lehre 9/19 vom 21.09.2019, zuletzt abgerufen am 13.07.2021.https://www.forschung-und-lehre.de/lehre/die-universitaet-muss-lehren-was-noch-keiner-kennt-2128/

Spiegel Panorama 2017. Ein Professor für 99 Studenten. Spiegel Panorama vom 03.01.2017, zuletzt abgerufen am 13.07.2021. https://www.spiegel.de/lebe-nundlernen/uni/professoren-an-hochschulen-einer-auf-99-studenten-a-1128267.html

Prof. Dr. Joachim T. Haug
Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU München),
Biozentrum, Großhaderner Str. 2, 82152 Planegg-Martinsried;
joachim.haug@palaeo-evo-devo.info

Seit Jahrzehnten fordern Wissenschaftler mehr Nachhaltigkeit um Klima und Biodiversität zu schützen – aber wie nachhaltig ist die Forschung selbst?

Wolfgang Goymann

Der Verlust an Biodiversität und der Klimawandel gehören zu den gegenwärtig größten Herausforderungen der Menschheit (IPBES 2019; IPCC 2014). Beide Probleme sind zudem eng ineinander verzahnt. Die Notwendigkeit eines sozialverträglichen, radikalen Umbaus unserer Gesellschaft in ein nachhaltig wirtschaftendes System, das eine Übernutzung der natürlichen Ressourcen vermeidet, kann als (natur)wissenschaftlicher Konsens gelten. Biologinnen[1] kennen nachhaltige Systeme aus der Natur sehr gut: Stabile Ökosysteme sind ein Paradebeispiel nachhaltigen „Wirtschaftens" und ein ausgezeichnetes Vorbild für menschengemachte Kreislaufsysteme, da inhärente Energieverluste direkt oder indirekt durch Nutzung von Sonnenenergie ausgeglichen werden. Ökosysteme, die sich selbst erhalten, sind dabei nicht unbedingt konstant, sondern erreichen Kontinuität auch durch stetigen Wandel.

Bisher fußen Fortschritt und Wohlstand der Menschheit vor allem auf dem Verbrauch fossiler Energieträger und dem schonungslosen Raubbau an natürlichen Ressourcen. Diese Entwicklung überschreitet zunehmend die planetaren Belastungsgrenzen (Steffen et al. 2015), führt zu zahlreichen Konflikten und gefährdet mittelfristig womöglich das Überleben der Menschheit. Mit der Agenda 2030 haben sich die Vereinten Nationen 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung, zur Förderung von Frieden und Wohlstand und zum Schutz unseres Planeten gesetzt[2]. Die Agenda 2030 fußt auf der Definition von Nachhaltigkeit, die im *‚Brundtland Report'* der Vereinten Nationen bereits 1987 formuliert wurde: *„Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs"* (*World Commission on Environment and Development* 1987). Diese Definition der Nachhaltigkeit und die 17 Ziele sind sehr umfassend; im Folgenden sollen aber vor allem Aspekte des Klima- und Biodiversitätsschutzes im Vordergrund stehen.

Greta Thunberg und die durch ihren Schulstreik entstandene *Fridays for Future*-Bewegung – eine der wohl größten Jugendbewegungen aller Zeiten – fordern mit großer Vehemenz eine lebenswerte

1 In diesem Artikel verwende ich im Wechsel generisches Femininum und generisches Maskulinum, gemeint sind jeweils alle sozialen Geschlechter

Zukunft für die eigene Generation ein und stehen damit in der Tradition der Nachhaltigkeitsdefinition des *Brundtland Reports.* Die *Fridays for Future*-Bewegung entwickelte eine vielversprechende Dynamik und hat neuere positive Entwicklungen innerhalb der EU, wenn nicht angestoßen, so doch zumindest stark befördert. Erst kürzlich einigte sich das EU-Parlament mit dem Europäischen Rat auf verbindliche Klimaziele[3] und fordert solche Ziele nun auch zum Erhalt der Biodiversität ein[4]. Die Ziele von *Fridays for Future* werden von vielen Wissenschaftlern geteilt, was zur Gründung der *Scientists for Future* führte. Diese sehen ihre Rolle darin, wissenschaftlich fundierte Forderungen der *Fridays for Future* und anderer *for Future*-Gruppen zu unterstützen und den *„aktuellen Stand der Forschung in wissenschaftlich fundierter und verständlicher Form in die gesellschaftliche Debatte um Nachhaltigkeit und Zukunftssicherung"*[5] einzubringen.

Die Corona-Pandemie hat *Fridays for Future* und andere Bewegungen für mehr Nachhaltigkeit jäh ausgebremst, aber mit zunehmenden Impfzahlen verliert die Corona-Pandemie womöglich langsam an Dringlichkeit, so dass die Bemühungen um die Eindämmung des Klimawandels und zum Erhalt der Biodiversität wieder verstärkt in den Vordergrund treten können. Das Bundesverfassungsgericht hat diesbezüglich im April 2021 grundlegende Nachbesserungen im Klimaschutzgesetz der Bundesrepublik Deutschland gefordert, da die Wahrung künftiger Freiheit es erforderlich macht, den Übergang zu Klimaneutralität rechtzeitig einzuleiten (BVerfG, Beschluss des Ersten Senats vom 24. März 2021 - 1 BvR 2656/18 -, Rn. 1-270[6]). Die Bundesregierung modifizierte daraufhin das Klimaschutzgesetz mit dem Ziel, die Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahr 2045 klimaneutral zu gestalten. Wie dieses Ziel konkret erreicht werden soll, bleibt jedoch ungewiss. Die bisher eingeleiteten Maßnahmen sind nicht sonderlich ambitioniert (z.B. moderate CO_2-Bepreisung, später Kohleausstieg) oder sogar kontraproduktiv (andauernde Blokkade der Energie- und Verkehrswende, klima- und biodiversitätsfeindliche agrarpolitische Weichenstellung). Um die gesetzlich verankerte Klimaneutralität in den weniger als 24 verbleibenden Jahren zu erreichen, muss die Bundesrepublik Deutschland deutlich ambitionierter agieren und mit der Konkretisierung von Maßnahmen zügig in die Puschen kommen.

Die vier Rollen der Wissenschaft

Wissenschaft (und Technik) kommen dabei mehrere zentrale Rollen zu (Abb. 1). Die Wissenschaft bringt zum einen wissenschaftlich fundierte Argumente in die Diskussion um Nachhaltigkeit, Klima- und Artenschutz ein (z.B. Leopoldina 2019; Leopoldina *et al.* 2020), zum anderen zeigt sie Wege auf, wie diese Krisen zu bewältigen sind. Beides tut sie seit Jahrzehnten mit zunehmender Dringlichkeit. Woran es momentan jedoch noch deutlich hakt, ist einerseits die mangelhafte fachübergreifende Implementierung von Nachhaltigkeitsthemen in Lehre und Forschung, vor allem aber die Rolle der Wissenschaft als gesellschaftliches Vorbild für Nachhaltigkeit (Abb. 1): Die Wissenschaft muss voranschreiten und die von ihr vor-

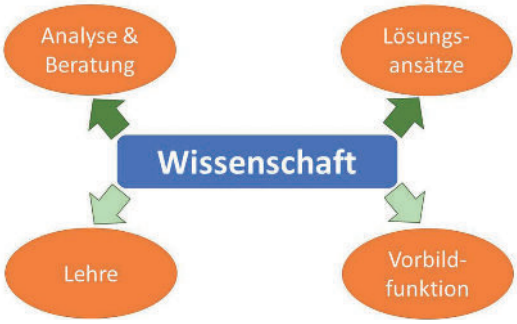


Abb. 1. Rollen der Wissenschaft in der Biodiversitätskrise und beim Klimawandel. Die Wissenschaft spielt eine zentrale Rolle bei der Analyse der Problematik und bei der Beratung. Zudem liefert die Wissenschaft Lösungsansätze, um beide Krisen einzudämmen und deren Folgen zu minimieren. Diese beiden Rollen erfüllt die Wissenschaft bisher (dunkelgrüne Pfeile). Wissenschaft muss aber auch Vorreiter in der Lehre zu Nachhaltigkeit und in der Umsetzung von Klima- und Biodiversitätszielen sein. Diesen letzten beiden Rollen wird die Wissenschaft bisher kaum gerecht (hellgrüne Pfeile).

geschlagenen Lösungswege selbst gehen. Die stichhaltigen wissenschaftlichen Argumente für den dringend notwendigen Umbau unserer Gesellschaft zu Klimaneutralität und mehr Artenschutz hätten ein viel größeres gesellschaftliches Gewicht, wenn die Wissenschaftsgemeinde diese Ziele in ihren eigenen Reihen zügig umsetzen und Gesellschaft und Industrie damit ein Vorbild bieten würde.

Basisbewegungen, wie z.B. die *Scientists for Future* oder die Nachhaltigkeitsnetzwerke, die Mitarbeiterinnen einiger Universitäten und Forschungseinrichtungen gegründet haben, fordern dies mittlerweile ein und tragen diese Forderungen nach oben. Dort, in den Präsidien, Direktoraten und Instituten der Universitäten und Forschungseinrichtungen, scheint jedoch – mit wenigen Ausnahmen – noch kein Wettkampf ausgebrochen zu sein, um ehrgeizige Klima- und Artenschutzziele umzusetzen. Ob der Dringlichkeit braucht es möglicherweise eine ‚Klima-Exzellenzinitiative' oder ein ‚Harnack-Prinzip der Nachhaltigkeit', um die Leitungen der Universitäten und Forschungseinrichtungen aus dem Dornröschenschlaf zu wecken. Auch die großen Forschungsförderungsorganisationen, wie z.B. die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) oder die Volkswagenstiftung sollten umgehend Initiativen starten, um die von ihnen geförderten Forschungsprojekte nachhaltiger zu gestalten.

Der ökologische Rucksack der Wissenschaft

Es gilt also das Gewicht des ‚ökologischen Rucksacks' (Lettenmeier *et al.* 2009) der Wissenschaft zügig zu reduzieren. Dieser ökologische Rucksack bezeichnet dabei die Gesamtmenge an Material und Energie, die der Natur entnommen werden, um – in diesem Fall – eine wissenschaftliche Leistung zu erbringen (Schmidt-Bleek 2014). Außer dem Bericht des Wuppertal Instituts[7] ist mir keine Studie bekannt, die den ökologischen Rucksack einer Universität, einer Forschungsinstitution oder eines Forschungsprojekts berechnet hätte. Solche Studien wären dringend notwendig. Was es gibt, sind einige Untersuchungen zu den CO_2-Emissionen (oder dem CO_2-Fußabdruck) von Universitäten oder Forschungseinrichtungen. Der CO_2-Fußabdruck bildet zwar nur einen Teil des ökologischen Rucksacks ab, dennoch sind auch diese Zahlen als Annäherung aufschlussreich. Im täglichen Betrieb stellen Elektrizität und

Heizkosten, sowie die Mobilität der Forscher die größten Brocken der CO_2-Emissionen dar (Jahnke *et al.* 2020; Larsen et al. 2013; Helmers, Chang und Dauwels 2021). Medizinische, ingenieur- und naturwissenschaftliche Fakultäten haben dabei einen größeren CO_2-Fußabdruck als sozialwissenschaftliche Fakultäten (Larsen *et al.* 2013). Im Bereich der Forschung tragen Flüge zu Forschungs- und Konferenzzielen einen großen Teil zum CO_2-Budget bei, wie die Beispielberechnungen von Jahnke *et al.* (2020) und Ciers *et al.* (2019) für einzelne Forschungseinrichtungen und von Bousema *et al.* (2020) und Burtscher *et al.* (2020) für Internationale Astronomie- und Medizintagungen zeigen. Die Zahlen dieser Studien sind beeindruckend und zeigen einen dringenden Handlungsbedarf an. Die Reduktion des wissenschaftsbedingten CO_2-Ausstoßes ist daher ein notwendiger erster Schritt für mehr Nachhaltigkeit in der Wissenschaft. In ihrer Vorbild- und Vorreiterrolle für die Gesellschaft muss die Wissenschaft jedoch über den CO_2-Ausstoß hinausgehen und den gesamten ökologischen Rucksack der Wissenschaft reduzieren. Dabei darf nicht nur der Betrieb von wissenschaftlichen Einrichtungen, Labor- und andere Materialien und die Mobilität der Forscherinnen im Fokus stehen, sondern auch die Infrastruktur als solche. Besonders der Bau neuer Gebäude verbraucht viele Ressourcen und trägt in etwa die Hälfte der klimarelevanten Emissionen bei. Die Notwendigkeit neuer Bauten muss daher sorgfältig geprüft und die Planung und Umsetzung muss sich am *State-of-the-art* klima- und ressourcenfreundlicher Bauingenieurskunst orientieren[8]. Das Ziel eines solchen Ansatzes ist ein sich selbst erhaltendes Kreislaufsystem, das nicht mehr Ressourcen entnimmt als natürlich nachwachsen und entnommene Ressourcen möglichst wieder in den Kreislauf einspeist – ganz so wie wir es aus natürlichen Kreislaufsystemen kennen. Konkrete und verbindliche Ziele für eine nachhaltige Wissenschaft sind bisher selten formuliert worden (z.B. vom *Climate Framework for Higher Education Institutions* in Schweden[9]), es gibt aber schon nationale und internationale Netzwerke, die ein Forum bieten, um Informationen, Ideen und bewährte Vorgehensweisen für eine nachhaltige Entwicklung von Forschung und Lehre auszutauschen (z.B. die DG HOCH[N 10] oder das *International Sustainable Campus Network*[11]).

Ausgestaltung der Ziele und Nudging

Wie könnten solche Ziele konkret ausgestaltet werden? Zunächst einmal könnten allgemeine Richtlinien zur Optimierung von Ressourcenproduktivität (Lettenmeier *et al.* 2009) auch auf Forschungsinstitutionen und ihre Liegenschaften, wissenschaftliche Dienstleistungen und Forschungsprojekte und deren Ergebnisse angewandt werden. Eine Bewertung könnte analog zur Einschätzung von Tierversuchen stattfinden, die auf den Rs fußt: Tierversuche sollen durch andere Methoden ersetzt werden wo möglich (REPLACE), die Anzahl an Tieren soll bei gleicher Aussagekraft verringert werden (REDUCE) und sie sollen so modifiziert werden, dass sie möglichst wenig Tierleid verursachen (REFINE). Ein ganz ähnlicher Ansatz könnte zur Minimierung des öko-

logischen Rucksacks der Wissenschaft beitragen: Wissenschaftliche Projekte und Dienstleistungen mit einem hohen Material- und Energieeinsatz (MIPS – *Material Impact Per Service*; Ritthoff, Rohn und Liedtke 2002) sollen durch gleichwertige mit einem niedrigen MIPS ersetzt werden (REPLACE). Der Einsatz von Ressourcen für wissenschaftliche Liegenschaften, Projekte und Dienstleistungen soll unter Beibehaltung der wissenschaftlichen Qualität reduziert werden (REDUCE). Und wissenschaftliche Infrastruktur, Projekte und Dienstleistungen sollen so modifiziert werden (REFINE), dass der notwendige Material- und Energieeinsatz minimiert wird (Goymann und Küblbeck 2020). Die Bildung beratender Gremien für Ressourceneffizienz – mit Vertretern aus Verwaltung, Wissenschaft, Labor und Technik – wäre sicherlich hilfreich, um konstruktive Vorschläge zur Umsetzung dieser drei Rs an Universitäten und Forschungseinrichtungen zu erarbeiten und umzusetzen.

Den wissenschaftlichen Rucksack leichter zu packen, ist – vor allem auch hinsichtlich der eigenen Glaubwürdigkeit – unabdingbar, aber wie packt man das am besten an? Der bekannte Sozialwissenschaftler und Herausgeber des Kursbuchs Armin Nassehi hat sehr zurecht darauf hingewiesen, dass es nicht ausreicht auf die Naturwissenschaft zu hören, was das Ausmaß der Biodiversitäts- und Klimakrise betrifft und wie man diese Krisen meistert. Die Sozialwissenschaften, die sich *„mit der Frage der Reaktionsweisen, Immunisierungsstrategien und Trägheiten des Gesellschaftlichen beschäftigen"* müssen ebenso gehört werden, denn nur sie können uns sagen *„wie wissenschaftliche Erkenntnisse gesellschaftlich umgesetzt werden können"* (Nassehi 2019). Nach Nassehi ist es dabei entscheidend, die Bewegungsrichtung des Gegenübers zur Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele zu verwenden.

Nudging oder ‚anstupsen' nennt man eine solche Strategie in der Verhaltensökonomie (Thaler und Sunstein 2008). Würden z.B. die Flächenprämien für Landwirte weitgehend durch großzügige Zahlungen für gemeinwohlorientierte Ökosystemleistungen ersetzt werden, wäre viel für Klima- und Artenschutz getan. Extensive Weidetierhaltung und die Pflege nur einmal im Jahr gemähter Streuwiesen (mit die artenreichsten Lebensräume Deutschlands) könnten dann lukrativer sein als intensive Milchviehwirtschaft auf überdüngten artenarmen Weidelgras-Grünäckern. Wer die meisten Einkäufe fußläufig erledigen und für weitere Strecken auf ein komfortables und zuverlässiges öffentliches Verkehrssystem vertrauen kann, der empfindet den Besitz eines eigenen Autos womöglich eher als Belastung und verzichtet gerne darauf (z.B. Tokyo). Auch ein konsequenter fußgänger- und fahrradfreundlicher Umbau von Städten wirkt als Anstupser, das Auto einfach stehen zu lassen (z.B. Holland, Dänemark). Bill Gates bringt dies in seinem neuen Buch über den Klimawandel sehr gut auf den Punkt: Wir werden den Klimawandel nicht durch eine Verzichtskultur und moralische Appelle bekämpfen, klimafreundliches Verhalten muss schlichtweg attraktiver sein als klimafeindliches (Gates 2020), der Schutz der Biodiversität muss attraktiver sein als deren Zerstörung. Dafür braucht es neben der Entwicklung res-

sourcenschonender Technologien ein intelligentes Anstupsen der Menschen. Nicht nur Landwirte und Stadtbewohnerinnen, auch Wissenschaftler brauchen solch *nudging*. Die Anstupser können aus der Politik und von den Fördermittelgebern kommen. Kreativität und Engagement ist vor allem aber auch von den wissenschaftlichen Einrichtungen selbst und besonders von den Leitungsebenen gefordert. Auf diese Punkte soll im Folgenden näher eingegangen werden.

Die Verantwortung von Verwaltung und Politik

In Diskussionen mit Verwaltungen wissenschaftlicher Einrichtungen werden immer wieder verwaltungsrechtliche Hinderungsgründe genannt, warum eine Wissenschaftseinrichtung z.B. Strom vom größten Kohlestromanbieter bezieht anstatt vom regionalen Ökostromanbieter, warum sie nicht selbst Strom oder Warmwasser produzieren kann, warum dienstliche Flugreisen nicht kompensiert werden können, warum Institutskonten z.B. bei der Deutschen Bank anstatt einer Ökobank geführt werden, warum der billigste Anbieter und nicht der mit der besten Ökobilanz und den innovativsten Nachhaltigkeitsideen den Zuschlag für Laborausstattung und -material bekommt, warum Neubauten nicht nach den neuesten Standards der Energieeffizienz, Energiegewinnung, und Ressourcenschonung errichtet werden, warum die Architektur dieser Neubauten die Belange von Tier- und Pflanzenarten nicht in Betracht zieht (z.B. weniger Versiegelung, mehr Dachbegrünung, Nisthilfen für Fledermäuse, Insekten und Vögel, Verhinderung von Vogel- und Fledermausschlag an Fensterfronten, insektenfreundliche Beleuchtung), und so weiter. Auch wenn es durchaus Beispiele engagierter Verwaltungen und Bauabteilungen gibt, die einen Weg schaffen wo ein Wille ist, braucht es dringend verwaltungspolitische Weichenstellung, um bürokratische Hindernisse im Beschaffungswesen, bei den Baurichtlinien oder im Vergabewesen aus dem Weg zu schaffen. Verwaltungsrechtliche Vorgaben dürfen kein Hinderungsgrund für einen nachhaltigeren Wissenschaftsbetrieb sein. Ein erster Schritt dazu ist vielleicht die „Nachhaltigkeit in der Wissenschaft (SISI)“ Initiative des BMBF[12]. Konkrete Zielvereinbarungen von Bund und Ländern mit Universitäten und Forschungsorganisationen könnten helfen, Nachhaltigkeitsziele zügig umzusetzen. Ebenso könnte die Vergabe zusätzlicher Finanzmittel für Forschung und Lehre als Anreiz zum Erreichen bestimmter Nachhaltigkeitsziele dienen (Stichwort „Klimaexzellenz“).

Die Verantwortung der Forschungsförderer – BMBF, DFG, Volkswagenstiftung etc.

Seit 1980 vergibt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) den Tierschutzpreis für die Entwicklung wissenschaftlicher Alternativmethoden zu Tierversuchen. Viele Bundesländer und die DFG vergeben ähnliche Preise. Ein Preis für die Entwicklung nachhaltiger wissenschaftlicher Methoden, z.B. zur Ressourcenschonung, Müllvermeidung und dem Aufbau einer Kreislaufwirtschaft im Laborbetrieb, ist mir nicht bekannt. Immerhin fördert das BMBF mit der Initiative „Nachhaltigkeit in der Wissenschaft –

Sustainability in Science (SISI)" Projekte zur nachhaltigen Entwicklung der Wissenschaft. Am 13. Juli 2021 wurde dazu eine Ausschreibung zur Implementierung von Nachhaltigkeit an Hochschulen veröffentlicht[13]. Ebenso fördert das BMBF die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltigkeit in der Hochschule e.V. (DG HOCH^{N} [14]). Mit nur 6 institutionellen Mitgliedern (Stand Juli 2021) ist das Interesse von Hochschulen und Forschungseinrichtungen an der DG HOCH^{N} bisher noch recht übersichtlich.

Die DFG verteilt im Rahmen der Projektförderung Gelder für Forschungsreisen und Konferenzbesuche. Auflagen zur Nutzung klimafreundlicher Verkehrsmittel sind damit bisher nicht verbunden. Die Erstattung von Flugreisen könnte an bestimmte Bedingungen geknüpft werden (z.B. nur für Ziele, die mehr als 1200 km vom Arbeitsort entfernt sind oder nicht innerhalb von 12 Stunden mit dem Zug oder Bus erreichbar sind). Fördermittel zur Erstattung dienstlich notwendiger Flüge könnten an zusätzliche Kriterien gekoppelt werden (z.B. Auswahl einer besonders klimafreundlichen Fluggesellschaft, Wahl von Direktflügen oder Kombination von Rail & Fly anstatt innereuropäischer Anschlussflüge, Erstattung von Flügen ausschließlich in der Economy-Klasse, verpflichtende Kompensation flugbedingter CO_2-Emmissionen). Die Wirksamkeit solcher Maßnahmen wurde kürzlich in einer Studie an der Eidgenössisch Technischen Hochschule Lausanne nachgewiesen: sie können zu einer Reduktion flugbedingter Treibhausgasemissionen von bis zu 36% beitragen (Ciers *et al.* 2019). Auch die Erstattung von Unterkunftskosten am Konferenzort könnte an bestimmte klima- oder biodiversitätsrelevante Kriterien gekoppelt werden. Zuschüsse der DFG oder anderer Förderinstitutionen für die Veranstaltung von Konferenzen könnten ebenso an Nachhaltigkeitsziele gekoppelt werden.

Jeder Forschungsantrag bei der DFG enthält mittlerweile verpflichtende Angaben zu Geschlecht und Vielfältigkeit der Forscherin oder des zu Erforschenden, zu allgemeinen ethischen Aspekten und zur Einhaltung der drei Rs bei Tierversuchen. Aspekte zur Nachhaltigkeit eines Projekts werden bisher nicht von der DFG nachgefragt. Ganz analog zu den drei Rs im Tierversuch könnte jedes Projekt Angaben zu den 3 Rs der Ressourcennutzung machen (siehe oben). Dies wäre ein Anreiz sowohl für Antragsteller als auch für Gutachterinnen, den Ressourceneinsatz von wissenschaftlichen Projekten in Bezug auf Nachhaltigkeitsziele zu optimieren. Es gibt viel kreativen Spielraum, wie Forschungsförderorganisationen von Bund und Ländern Wissenschaftler dazu anregen können, sorgfältiger mit Ressourcen umzugehen und zur Erreichung von Klimaneutralität der Forschung beizutragen.

Die Verantwortung der Universitäten und Forschungsinstitutionen

Die *Global Reporting Initiative*[15] stellt ein Regelwerk zur Verfügung, das es Institutionen erlaubt anhand bestimmter Indikatoren ihren Ressourcenverbrauch zu messen und Maßnahmen einzuleiten den Verbrauch zu reduzieren. Das Wuppertal Institut ist eine der wenigen Forschungsinstitutionen in Deutschland, das regelmäßig solch einen umfassenden Nachhaltigkeitsbericht veröffentlicht und den

Ressourcenverbrauch seiner Forschungstätigkeit misst[16]. Dieses Regelwerk der *Global Reporting Initiative* könnte Vorbild für Nachhaltigkeitsberichte von Universitäten und Forschungsinstitutionen sein.

Mitarbeiter vieler Wissenschaftseinrichtungen haben in den letzten Jahren Nachhaltigkeitsnetzwerke als *Bottom-up* Initiativen gegründet, um Vorschläge zu erarbeiten, wie die Wissenschaft nachhaltiger werden kann (z.B. Nachhaltigkeitsnetzwerke der Max-Planck-Gesellschaft[17] oder der Universität Hamburg[18]). Der Erfolg solcher Initiativen steht und fällt jedoch mit der Unterstützung durch die Entscheidungsträger. Die Begeisterung in den Schaltstellen der Präsidien und Direktorate, die Nachhaltigkeit sehr effizient mit einem *Top-down*-Ansatz fördern könnten, hält sich vielerorts sehr stark in Grenzen. Dabei gibt es längst Beispiele in öffentlicher Hand, die zeigen, dass dies sehr wohl geht. Die Leuphana Universität Lüneburg ist Vorbild in den Themen Energieeffizienz, Einsatz regenerativer und selbst erzeugter Energien, Förderung klimaschonender Mobilität und nachhaltiger Beschaffung. Nach eigenen Angaben ist sie bereits klimaneutral[19] und gehört neben der Eidgenössisch Technischen Hochschule Zürich[20] und der *University of Talca* in Chile zu den drei Universitäten mit dem geringsten CO_2-Fußabdruck (Helmers, Chang und Dauwels 2021). Auch der Umweltcampus Birkenfeld und die Universität Potsdam gehören zu den *Top Ten* der nachhaltigsten Universitäten (Helmers, Chang und Dauwels 2021). Es gibt also sehr wohl kreative Ansätze, um Universitäten und Forschungsinstitutionen nachhaltig umzubauen und vermeintliche, verwaltungsrechtliche Widerstände zu umschiffen.

Ein wichtiger Aspekt ist auch die Fortbildung von Mitarbeitern aller Bereiche (z.B. Wissenschaft, Labor, Mensa, Verwaltung, Technik, Bau) in Nachhaltigkeitsthemen. Regelmäßige Schulungen können für das Thema sensibilisieren und das kreative Potential der Mitarbeiterinnen freisetzen. Da ein großer Anteil der Klimaemissionen aus der Wissenschaft in den Bereich der Mobilität fällt (Weg zur Arbeit, Dienstreisen) muss auch dieser Bereich genau unter die Lupe genommen werden. Dies betrifft sowohl die Fuhrparks, die Angebote des öffentlichen Nahverkehrs, die Förderung des Fahrradverkehrs (z.B. JobRad-Initiative), als auch die Eingrenzung und den Ersatz von Flugreisen. Der CO_2-Fußabdruck von Flugreisen ist zudem sehr ungleich verteilt. Zum Beispiel haben Professoren der ETH Lausanne einen 10-fach höheren Fußabdruck als Doktorandinnen (Ciers *et al.* 2019). Besonders bei den Professoren wäre es daher wichtig, effektive Anreize zur Reduktion und Vermeidung von Flugreisen zu schaffen.

Die Verantwortung der wissenschaftlichen Fachgesellschaften

Viele wissenschaftliche Fachgesellschaften vergeben Fördermittel für (meist kleinere) wissenschaftliche Projekte, zahlen Reisekostenzuschüsse oder helfen bei der Finanzierung von Tagungen. Zudem ehren sie Wissenschaftlerinnen für ihre Leistungen. Solche Fördermittel könnten an bestimmte Bedingungen gebunden sein. Schon jetzt erstattet z.B. die Ethologische Gesellschaft e.V. keine Flugkosten

für Reisen unter 1000 km. Finanzierungsbeihilfen für Tagungen könnten an bestimmte Kriterien gebunden werden (z.B. Catering mit Fairtrade Kaffee und regionalen Bioprodukten). Fachgesellschaften könnten auch Preise für besonders nachhaltig durchgeführte Forschungsprojekte ausschreiben.

Viele nationale und internationale Tagungen werden ebenfalls von wissenschaftlichen Fachgesellschaften ausgerichtet. Auch hier bieten sich Wege zu größerer Nachhaltigkeit. Die Corona-Pandemie hat der Popularität digitaler Veranstaltungen einen enormen Anschub verpasst. Digitale Formate haben durchaus Potential, die eine oder andere Präsenzveranstaltung dauerhaft zu ersetzen. Die Wissenschaft lebt jedoch vom persönlichen Austausch und daher sind regelmäßige nationale und internationale Tagungen wohl weiterhin wichtig und notwendig. Eine gewisse Optimierung ist dennoch möglich. Zum Beispiel finden bisher nur wenige Konferenzen in Hybridform statt, vor Ort und digital zugleich. Solche Hybridformate sind nicht nur ein wertvoller Beitrag zu mehr Klimaschutz, sie sind zudem familienfreundlich und bieten Wissenschaftlern mit begrenztem Budget oder Behinderung die Möglichkeit aktiv am aktuellen internationalen Wissenschaftsgeschehen teilzunehmen. Reine Online-Tagungen sind diesbezüglich noch gerechter und barrierefreier.

Auch die Abstände internationaler Tagungen können womöglich optimiert werden. Zum Beispiel werden in meinem Fachgebiet, der Verhaltensbiologie, insgesamt 2 große internationale Tagungen ausgerichtet, die *International Ethological Conference (IEC)* und die Tagung der *International Society for Behavioural Ecology (ISBE)*, beide im je 2-jährigen und abwechselnden Turnus. Thematisch sind diese Konferenzen sehr ähnlich, so dass jedes Jahr eine große internationale verhaltensbiologische Konferenz stattfindet. Würden beide Gesellschaften ihre Tagungen im Vierjahresturnus durchführen, könnten die Verhaltensbiologen immer noch alle zwei Jahre eine große internationale Konferenz besuchen, die Treibhausgasemissionen durch Flugreisen von Verhaltensbiologen zu den großen Konferenzen könnten dadurch aber womöglich halbiert werden.

Eine strategisch kluge Auswahl der Tagungsorte könnte ebenfalls dazu beitragen Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Dies sei wieder am Beispiel der IEC und ISBE Tagungen erläutert. Beide Gesellschaften haben sehr aktive Mitglieder in Australien und daher finden die Tagungen regelmäßig in Australien statt. Im Sinne der „geographischen Gerechtigkeit" ist dies auch so gewollt. Ein Großteil der Teilnehmer aller Tagungen kommt jedoch aus Nordamerika oder Europa. Aus Klimaschutzgründen wäre es daher sinnvoll, diese Tagungen vor allem an verkehrstechnisch günstig gelegenen Orten in Europa oder Nordamerika abzuhalten. Dies würde zu einer Minimierung der gesamten Reisedistanz aller Teilnehmenden führen. Die Nachteile für Wissenschaftlerinnen aus geographisch ungünstig gelegenen Erdteilen, wie z.B. Australien, könnten durch Reisezuschüsse für Teilnehmer aus solchen Ländern kompensiert werden.

Fachgesellschaften könnten einen Leitfaden mit Nachhaltigkeitsrichtlinien für

die Organisatoren von Tagungen herausgeben. Solch ein Leitfaden könnte Hilfestellung bieten z.B. bei der Auswahl eines nach Nachhaltigkeitskriterien zertifizierten Tagungsveranstalters oder Konferenzzentrums, Unterkünfte für die Tagungsgäste, das Catering, etc.

Und die einzelnen Wissenschaftler?

Ein beliebtes Argument politischer, wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Entscheidungsträger ist der Verweis auf die persönliche und moralische Verantwortung des Individuums: soll jeder erstmal bei sich selbst anfangen und seinen eigenen ökologischen Rucksack reduzieren. Einerseits erreichen solche Apelle immer nur eine Minderheit, andererseits beruhen sie auf einer grundfalschen Annahme über das Verhalten von Menschen (und anderen Tieren), wie Garrett Harding in der Analyse der Almende oder der *Tragedy of the Commons* nachgewiesen hat (Harding 1968): Der freie Zugang zu allgemeinen Gütern ruiniert letztendlich alle. Wolfgang Uchatius legte dies in einem sehr erhellenden Dossier in der Wochenzeitung *Die Zeit* zum Ressourcenverbrauch der Menschheit anhand mehrerer Beispiele eindrücklich dar: Nur wenn sich die Rahmenbedingungen ändern, ändern sich auch die Menschen (Uchatius 2019). Wenn einzelne Wissenschaftlerinnen mit dem Fahrrad zur Arbeit fahren, zu innereuropäischen Tagungen mit dem Zug anreisen, dienstliche Flugreisen privat kompensieren, beim Laboreinkauf auf Nachhaltigkeit achten, bio, vegetarisch oder vegan essen, etc., dann ist das zwar löblich und vorbildlich, es ersetzt aber nicht die Notwendigkeit einer grundlegenden Änderung der Rahmenbedingungen, die nachhaltiges Verhalten fördern. Nur so kann ein Großteil der Wissenschaftler mitgenommen werden und verbindliche Klima- und Biodiversitätsziele erreicht werden. Die Trägheit der wissenschaftlichen Entscheidungsträger unterscheidet sich dabei nicht grundsätzlich von den Widerständen, die auch in den Chefetagen großer Wirtschaftsunternehmen, wie Daimler, VW oder Bayer, und in der Politik anzutreffen sind. Kurzfristige Interessen verhindern notwendige schnelle Veränderungen, von denen alle mittelfristig profitieren würden. Ein nicht nachlassender Druck von unten (z.B. *Scientists for Future,* Nachhaltigkeitsnetzwerke) ist daher wichtiges und notwendiges *nudging* nach oben. Entscheidend ist aber, dass sich oben etwas ändert!

Die gesetzliche Verpflichtung zur Klimaneutralität verpflichtet auch die Wissenschaft

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich verpflichtet, bis 2045 klimaneutral zu werden. Diese Verpflichtung ist gesetzlich bindend und sie gilt auch für alle wissenschaftlichen Einrichtungen des Landes. Mit der freiwilligen Selbstverpflichtung einzelner Wissenschaftler erreichen wir dieses Ziel mit Sicherheit nicht. Es ist jetzt von zentraler Bedeutung, die Rahmenbedingungen, wie wir Wissenschaft betreiben, zügig zu ändern. Dazu braucht es jetzt innovative und mutige Entscheidungen der Gremien und Leitungsebenen von Politik, Forschungsförderung, Universitäten und Forschungsinstitutionen, an einzelnen Instituten, sowie in den wissen-

schaftlichen Fachgesellschaften. Es bleiben weniger als 24 Jahre, um das gesetzlich verankerte Ziel der Klimaneutralität zu erreichen. Besser wäre es, dieses Ziel deutlich schneller zu erreichen. Höchste Zeit also, die Ärmel hochzukrempeln, damit anzufangen und der Gesellschaft und Industrie ein Vorbild zu sein.

Danksagung

Ich bedanke mich herzlich bei Ali Steinbrecht für die Anregung und Einladung diesen Artikel zu schreiben und bei Henrik Brumm, Michaela Hau, Moritz Hertel, Alexander Krikellis, Martin Küblbeck, Clemens Küpper und Hubert Schwabl für kritische Anmerkungen zu früheren Versionen des Manuskripts.

Anmerkungen

2 https://unric.org/de/17ziele
3 https://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20210419IPR02302/eu-klimaneutralitat-bis-2050-europaisches-parlament-erzielt-einigung-mit-rat
4 https://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20210604IPR05513/biodiversitat-parlament-fordert-verbindliche-ziele-fur-artenschutz
5 https://de.scientists4future.org
6 http://www.bverfg.de/e/rs20210324_1bvr265618.html
7 https://wupperinst.org/a/wi/a/s/ad/3588
8 z.B. https://www.einfach-bauen.net/, Das Studentenwerk München baut gerade ein Wohnhaus nach diesen Prinzipien: https://www.ar.tum.de/en/news/singleview-en/article/nachhaltige-wohnhaeuser-am-campus-garching/
9 https://www.kth.se/en/om/miljo-hallbar-utveckling/klimatramverket-1.903489
10 https://www.dg-hochn.de/
11 https://international-sustainable-campus-network.org
12 https://www.fona.de/de/ueber-fona/nachhaltigkeit-in-der-wissenschaft-sisi.php
13 https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/bekanntmachungen/de/2021/07/3691_bekanntmachung.html
14 https://www.dg-hochn.de/
15 https://www.globalreporting.org/
16 https://wupperinst.org
17 https://www.nachhaltigkeitsnetzwerk.mpg.de
18 https://www.hochn.uni-hamburg.de/en/5-mitmachen.html
19 https://www.leuphana.de/universitaet/entwicklung/nachhaltig/klimaneutrale-universitaet.html
20 Die ETH Zürich hat seit 2017 ein Program zur Reduktion von Flugreisen, siehe https://ethz.ch/airtravel

Literatur

Bousema, T., Selvaraj, P., Djimde, A. A., Yakar, D., Hagedorn, B., Pratt, A., Barret, D., Whitfield, K. und Cohen, J. M. 2020. Reducing the carbon footprint of academic conferences: The example of the American Society of Tropical Medicine and Hygiene. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 103, 1758-1761.

Burtscher, L., Barret, D., Borkar, A. P., Grinberg, V., Jahnke, K., Kendrew, S., Maffey, G. und McCaughrean, M. J. 2020. The carbon footprint of large astronomy meetings. Nature Astronomy 4, 823-825.

Ciers, J., Mandic, A., Toth, L. D. und Op 't Veld, G. 2019. Carbon footprint of academic air travel: A case study in Switzerland. Sustainability 11, 80.

Gates, B. 2020. How to avoid a climate disaster: The solutions we have and the breakthroughs we need. Alfred A. Knopf Toronto.

Goymann, W. und Küblbeck, M. 2020. The second warning to humanity—Why ethology matters? Ethology 126, 1-9.

Harding, G. 1968. The tragedy of the commons. Science 162, 1243-1248.

Helmers, E., Chang, C. C. und Dauwels, J. 2021. Carbon footprinting of universities worldwide: Part I—objective comparison by standardized metrics. Environmental Sciences Europe 33, 30.

IPBES 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Bonn, Germany.

IPCC 2014. Climate Change 2014: Synthesis report. Contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland.

Jahnke, K., Fendt, C., Fouesneau, M., Georgiev, I., Herbst, T., Kaasinen, M., Kossakowski, D., Rybizki, J., Schlecker, M., Seidel, G., Henning, T., Kreidberg, L. und Rix, H.-W. 2020. An astronomical institute's perspective on meeting the challenges of the climate crisis. Nature Astronomy 4, 812-815.

Larsen, H. N., Pettersen, J., Solli, C. und Hertwich, E. G. 2013. Investigating the carbon

footprint of a university - the case of NTNU. Journal of Cleaner Production 48, 39-47.
Leopoldina 2019. Klimaziele 2030: Wege zu einer nachhaltigen Reduktion der CO_2-Emissionen. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e.V., Halle an der Saale
Leopoldina, Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, und Union der deutschen Akademien der Wissenschaften. 2020. Biodiversität und Management von Agrarlandschaften – Umfassendes Handeln ist jetzt wichtig. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e.V. Halle an der Saale.
Lettenmeier, M., Rohn, H., Liedtke, C. und Schmidt-Bleek, F. 2009. Resource productivity in 7 steps : how to develop eco-innovative products and services and improve their material footprint. Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, Wuppertal. (https://epub.wupperinst.org/frontdoor/index/index/docId/3384)
Nassehi, A. 2019. Alles, sofort? Das geht nicht. Warum es für eine moderne Gesellschaft so schwierig ist, die Klimakrise zu bekämpfen. Die Zeit 44, 54.
Ritthoff, M., Rohn, H. und Liedtke, C. 2002. MIPS berechnen : Ressourcenproduktivität von Produkten und Dienstleistungen. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, Wuppertal (https://epub.wupperinst.org/frontdoor/index/index/docId/1533).
Schmidt-Bleek, F. (2014) Grüne Lügen. Nichts für die Umwelt, alles fürs Geschäft - wie Politik und Wirtschaft die Welt zugrunde richten. Ludwig Verlag München.
Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S. R., de Vries, W., de Wit, C. A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G. M., Persson, L. M., Ramanathan, V., Reyers, B. und Sörlin, S. 2015. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. Science 347, 1259855.
Thaler, R. und Sunstein, C. 2008. Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness. Yale University Press New Haven, CT.
Uchatius, W. 2019. Ich habe kein schlechtes Gewissen mehr. Warum es in Ordnung ist, Auto zu fahren, in den Urlaub zu fliegen, Fleisch zu essen – und trotzdem für mehr Klimaschutz einzutreten. Die Zeit 29, 13-15.
World Commission on Environment and Development. 1987. Our common future. Oxford University Press Oxford.

Prof. Dr. Wolfgang Goymann
Max-Planck-Institut für Ornithologie
Abteilung für Verhaltensneurobiologie
Eberhard-Gwinner-Str. 6a
D-82319 Seewiesen
goymann@orn.mpg.de

Die UN Dekade für Ozeanforschung und Nachhaltige Entwicklung: Wissenschaft für unsere Zukunft

Angelika Brandt und Saskia Brix

Am 5. Dezember 2017 haben die Vereinten Nationen das Jahrzehnt der Meeresforschung für nachhaltige Entwicklung, das von 2021 bis 2030 dauern soll, die UN Ozeandekade (*The science we need for the ocean we want*) ins Leben gerufen. Diese Dekade bietet einen internationalen Rahmen zur Forschung und nachhaltigen Nutzung der Ozeane vor dem Hintergrund der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung (https://www.bmz.de/de/agenda-2030)(Abb. 1). Auch die Deutsche Allianz Meeresforschung (https://www.allianz-meeresforschung.de/meere-schuetzen-und-nachhaltig-nutzen/) hat sich das Ziel gesetzt, Meere zu schützen und nachhaltig zu nutzen. In Deutschland werden die Ziele der Dekade außerdem durch das Konsortium Deutsche Meeresforschung (KDM) (https://www.deutsche-meeresforschung.de/de/) unterstützt und das Deutsche Dekadenkommittee (https://ozeandekade.de/komitee/) fungiert als Bindeglied zwischen nationalen und internationalen Dekadenaktivitäten. Die Ziele der Ozeandekade bis 2030 umzusetzen, ist eine der großen Herausforderungen für die Bevölkerung weltweit.

Der Ozean ist der größte Lebensraum auf unserer Erde. Der Ozean ist für den Menschen global sehr wichtig. Er ist verantwortlich für ca. 80% des Wärmetransportes, liefert ca. 50% des globalen Sauerstoffes, nimmt ca. 33 % des produzierten CO_2s auf und ist Heimat von 50-80 % aller Arten auf der Erde. Der Ozean ist ebenso für unsere Wirtschaft und Gesellschaft unverzichtbar, da ca. 90% aller Güter über das Meer transportiert werden, ca. 40% aller Menschen an der Küste leben und die Ozeane ca. 3 Milliarden Menschen ernähren. Die Meere sind sehr wichtig für den Welthandel, Tourismus, sie beherbergen fossile Brennstoffe, aber auch durch die Entwicklung von Offshore-Windkraft nimmt die Bedeutung der Meere für erneuerbare Energien zu.

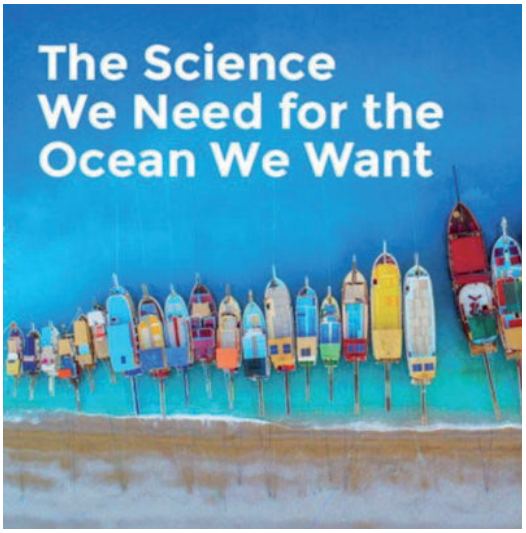


Abb. 1: Motto der UN Dekade

Die UNESCO unterstützt daher in Zusammenarbeit mit IOC (Internationale Ozeanographische Kommission) die UN

Ozeandekade (https://www.unesco.de/kultur-und-natur/wasser-und-ozeane/ozeane) aktiv. Sie koordiniert z. B. Tsunami-Frühwarnsysteme und Ozean-Langzeitbeobachtungen, die dabei helfen, u.a. die Plastikverschmutzung des Ozeans zu bekämpfen. Die Exekutivplanungsgruppe (EPG) ist eine Expertengruppe, die sich aus 19 Mitgliedern zusammensetzt, die unter Berücksichtigung von Fachwissen, Geschlecht und geografischer Ausgewogenheit ausgewählt wurden. Sie berät die IOC-Leitungsgremien und erteilt Ratschläge zur Form und Struktur der Dekade und unterstützt die Entwicklung des Umsetzungsplans.

Die Gesundheit, Sicherheit und das menschliche Wohlergehen, nachhaltige Entwicklung und wirtschaftliches Wachstum hängen von einem gesunden Ozean und wesentlich vom Wissen über den Ozean ab. Die Meere bedecken ca. 71 Prozent der Erde und sollten daher eine wichtige Rolle in der nachhaltigen gesellschaftlichen Entwicklung spielen. Die Ozeanforschung vereint eine Vielzahl von Disziplinen (physikalische, geologische und chemische Ozeanografie sowie Meeresbiologie), die die globale Meeresumwelt untersuchen und Daten dazu liefern (Meeresorganismen, Ökosystemdynamik, Meeresströmungen, Wellen, geophysikalische Flüssigkeitsdynamik, Stoffflüsse, Plattentektonik und Geologie des Meeresbodens u.v.m.). Dringende Aufgaben sind z. B. eine bessere Kartierung des Meeresbodens in hoher Auflösung (bisher kennen wir ca. 20 Prozent), die Verbesserung und Erweiterung der Tiefsee- und Polarforschung hinsichtlich ihrer Verteilung von Tier- und Pflanzenarten in den Ökosystemen, aber auch hinsichtlich geophysikalischer Prozesse (Geobiodiversitätsforschung). Die wissenschaftlichen Sammlungen unserer Naturkundemuseen bilden heute bereits faunistisch den Klimawandel ab (Ewers-Saucedo et al., 2021), dessen bevorstehende drastische Veränderungen im sechsten Klimareport zusammengefasst sind (IPCC, 2021).

Die Forschung hat bereits hervorragende Beiträge und Grundlagen für die Ozeandekade geliefert, wie z. B. im Rahmen des *Census of the Marine Life* (CoML), der Volkszählung in den Weltmeeren (Christ et al., 2010), welche u.a. sehr viele Ausstellungen nach sich zog (z.B. Wefer et al., 2012). Die Meeresforschung bearbeitet nicht nur grundlegende wissenschaftliche Fragen, sondern auch angewandte, z.B. im Hinblick auf die Analyse von Ökosystemfunktionen und Ökosystemdienstleistungen und trägt heute auch neuen gesellschaftlichen Bedürfnissen Rechnung, z. B. hinsichtlich der Rolle des Ozeans für den Klimawandel und das menschliche Wohlergehen. Die biologische und ozeanographische Forschung ist ein vielversprechender global essentieller Bereich für die Ozeandekade, der bislang weniger gefördert wird als andere Forschungsfelder. Staaten geben im globalen Durchschnitt nur 1,7 Prozent ihres Forschungsbudgets für die Ozeanwissenschaften aus (Global Ocean Science Report 2020; https://en.unesco.org/gosr) - eine im Vergleich mit dem Beitrag des Meeres zur Weltwirtschaft überraschend geringe Investition. Laut OECD belief sich dieser 2010 auf ca. 1,5 Billionen US-Dollar.

Im Anthropozän beeinflusst der Mensch den Ozean immens, der jedoch eine wertvolle Quelle für viele Ressourcen darstellt und eine wichtige Rolle im Klimawandel spielt, der ebenfalls durch die Menschheit beschleunigt wird. Die UN Ozeandekade hat daher das Ziel, disziplin- und länderübergreifend transformative Lösungen für den Schutz und die nachhaltige Nutzung des Ozeans umzusetzen (z. B. Claudet et al., 2020)(Abb. 2).

Die Generalversammlung der Vereinten Nationen hat sieben Ziele für die Dekade der Ozeanforschung für nachhaltige Entwicklung bis zum Jahr 2030 beschlossen. 1. ein sauberer Ozean: die Quellen der Verschmutzung sind identifiziert, reduziert oder entfernt; 2. ein gesunder und widerstandsfähiger Ozean: die Ökosysteme sind verstanden, geschützt, wiederhergestellt und nachhaltig verwaltet; 3. ein produktiver Ozean: unterstützt nachhaltige Nahrungsmittelversorgung und Meereswirtschaft; 4. ein voraussagbarer Ozean: die Gesellschaft versteht die sich ändernden Bedingungen und kann darauf reagieren; 5. ein sicherer Ozean: Leben und Lebensgrundlagen sind vor dessen Gefahren geschützt; 6. ein zugänglicher Ozean: mit offenem, gleichberechtigtem Zugang zu Daten, Informationen, Technologien und Innovationen; 7. ein inspirierender Ozean: die Gesellschaft versteht und wertschätzt die Bedeutung des Ozeans für das menschliche Wohlergehen und die nachhaltige Entwicklung.

Der Plan für die Implementierung der UN-Dekade wurde in einem umfassenden Konsultationsprozess mit allen Weltregionen entwickelt und von der Generalversammlung der Vereinten Nationen beschlossen (s.o.). Auf das nachhaltige Entwicklungsziel 14, die nachhaltige Nutzung des Ozeans bis 2030 zu erreichen, hatte sich die internationale Gemeinschaft allerdings bereits vorher geeinigt.

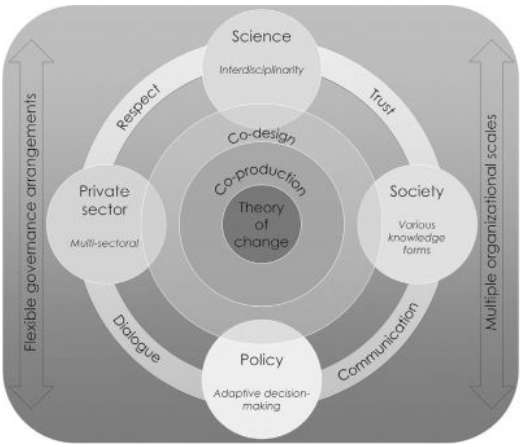


Abb. 2. Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik im breiteren Kontext der Entwicklung einer Theorie der Veränderung (Claudet et al., 2020).

Der 1. Juni 2021 war der offizielle Start der UN-Dekade. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung und die UNESCO haben in Berlin in einer virtuellen Konferenz international den Startschuss gegeben. Die Veranstaltung fand pandemiebedingt online statt, wurde aufgezeichnet und ist in Auszügen über die Deutsche Ozean Dekaden Webseite nachzusehen (http://ozeandekade.de/).

Die Vision der Dekade setzt auf einen partizipativen und transformativen Prozess, damit Wissenschaftler, politische Entscheidungsträger, Manager und Dienstleistungsnutzer zusammenarbeiten können. Dies soll sicherstellen, dass die Meeresforschung sowohl für das Ökosystem Ozean als auch für die Gesellschaft einen größeren Nutzen bringt.

Diese Dekade soll Brücken schlagen zwischen Generationen, Geschlechtern und Nationen und globale Kommunikation, gegenseitiges Lernen sowie Austausch zwischen den Forschungs- und Interessengruppen erleichtern. Sie will den Bedürfnissen von Wissenschaftlern, politischen Entscheidungsträgern, der Industrie, der Zivilgesellschaft und der breiten Öffentlichkeit gerecht werden, aber auch neue, kooperative Partnerschaften unterstützen, die zu einer effektiveren, wissenschaftlich fundierten Bewirtschaftung unseres Ozeansraums und unserer Ressourcen führen können. Ein gezielterer und effektiverer Informationsfluss soll gefördert und innovative Wege zur Durchführung und Nutzung der Meeresforschung auch unter Einbeziehung von Bürgerwissenschaften gefunden und neu definiert werden. Der Dialog zwischen Wissenschaft und Politik soll gefördert werden mittels multidisziplinärer Ansätze, Einbeziehung neuer Disziplinen und Integration von Natur-, Sozial- und Ingenieurwissenschaften (z. B. künstliche Intelligenz). Wir müssen Wissenslücken schließen und Informationen weltweit gerechter verteilen (insbesondere der kleinen Inselentwicklungsländer bzw. der am wenigsten entwickelten Länder). Ozeandienstleistungen und -wissenschaften sollten aufgewertet werden, um das Wertesystem der Menschen zu verändern und wirtschaftliche, kulturelle und sicherheitspolitische Werte des Ozeans zu formulieren. Die Wissenschaft muss innovativere Wege für die Öffentlichkeitsarbeit entwickeln durch einen offenen, verständlichen und breiten Zugang zu fundiertem Wissen. Schließlich benötigen wir aber auch alternative Finanzierungssysteme (z.B. durch öffentlich-private Partnerschaften, neue Prioritäten des philanthropischen Sektors oder Crowdfunding).

Um die Bedeutung und auch die Aufgaben dieser Herausforderungen und Missionen der UN Dekade zu untermauern, national wie international abzustimmen und im Zusammenschluss von Wissenschaft, Gesellschaft, Politik und Industrie den Zustand des Ozeans bis 2030 auch transformieren zu können wurden je sieben „Ozean-Aktions-Labore" (ocean decade laboraratories: https://www.oceandecade-conference.com/en/ocean-decade-laboratories.html) von ca. 48 Stunden eingerichtet, die aus einer Zentralveranstaltung von 3-4 Stunden bestehen. Diese werden von sogenannten Satellitenevents begleitet, die ganz unterschiedliche Formate haben können. Es können z. B. Projekte vorgestellt werden, die nach Partnern suchen, oder es können Ankündigungen von Dekaden-Aktionen erfolgen oder es kann für ein besonderes Engagement in bestimmten Bereichen geworben werden, es können wissenschaftliche Vorträge gehalten werden, interaktive Podiumsdiskussionen oder Netzwerkforen, virtuelle Ausstellungen, Foto oder Videowettbewerbe, Kunstinitiativen, literarische Beiträge, Hackathons und vieles mehr. Am Ende der Laboratories gibt es eine Zusammenfassung der wichtigsten Inhalte der Missionen, die helfen sollen den Dialog zu stärken, Dekadenprogramme zu initialisieren, Nachwuchs zu fördern und Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit zu intensivieren. Für die Satellitenevents kann man sich bewerben. Für den „Sauberen Ozean"

wird es diese Veranstaltung vom 17. bis 19. November geben. Dieses von A. Brandt und S. Brix zusammen mit der internationalen „Expertengruppe sauberer Ozean" organisierte Labor soll helfen, die Quellen der Verschmutzung an Land und im Meer aufzudecken, zu verstehen, und Lösungen zu entwickeln, die Verschmutzung zu unterbinden oder zu minimieren. In diesen Bereich gehören vor allem die Themen „Plastik", „schädliche Chemikalien", „Lärm" sowie „Ozeanversauerung". Unter anderem werden wir direkt von Bord des Forschungsschiffes *Sonne* während der Expedition IceDivA2 (Icelandic marine Animals meets Diversity along latitudinal gradients in the deep sea of the Atlantic Ocean; SO286) live bei diesem Event dabei sein und aktuelle Forschung im Kontext platzieren (Abb. 3). Aber die Bandbreite an Angeboten wird sehr breit sein, sie umfasst u.a. Beiträge zur Verantwortung des Menschen für einen sauberen Ozean, intelligente Technologien für die Analyse der Meeresverschmutzung (Plastik, Mikroplastik, Lärm), Vorschläge zur Verringerung der Verschmutzung von der Quelle bis zum Meer, dem Auffangen von Meeresmüll und Abfällen bis hin zur Fernerkundung von Abfällen und Müll im Meer, digitale Technologie und Anwendungen zur Uberwachung der Verschmutzung durch Abfälle im Meer.

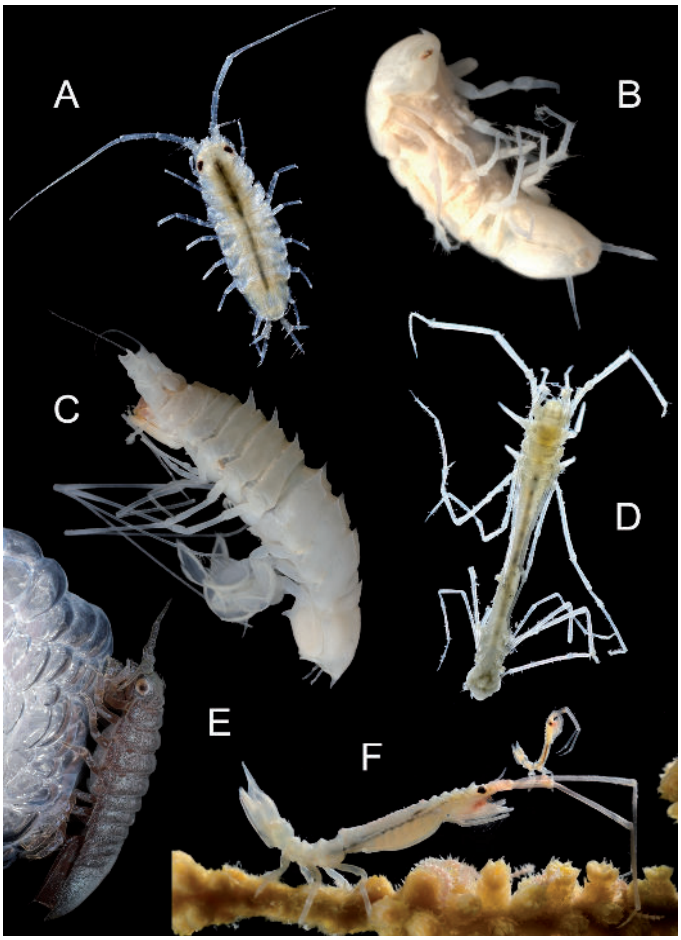


Abb. 3: Schützenswerte Meeresasseln aus dem Nordatlantik. A *Janira maculosa* Leach, 1814 | Foto: Sovin Zankl; B *Macrostylis* sp. der Expedition IceDIvA | Foto: Nicole Gatzemeier; C *Euycope* sp. von IceDivA | Foto: Nicole Gatzemeier; D *Haplomesus quadrospinosus* (G.O. Sars, 1879) | Foto: Sovin Zankl; E *Idotea metallica* Bosc, 1802 auf einem Schaumbett der Veilchen-Schnecke *Janthina janthina* (Linnaeus, 1758) | Foto: Nicole Gatzemeier; F *Astacilla boreaphilis* Stransky & Svavarsson, 2006 auf einer gelben Oktokoralle Foto: Sovin Zankl.

Aber ganz ehrlich: Wir müssen gar nicht unbedingt an die Küsten fahren, um den Ozean zu schützen und seinen Zustand zu verbessern! Denn Ozean beginnt hier, bei uns! Jeder Mensch ist gefragt die eigenen Handlungsoptionen zu hinterfra-

gen und nachhaltig zu verändern oder bei der UN Ozeandekade mitzumachen und sich zu engagieren. Wir müssen gemeinsam für den Ozean nachhaltiges Wissen entwickeln und weitergeben und dieses auch umsetzen für den Schutz des Meeres, der Biodiversität und unsere eigene Zukunft. Dies ist keine Aufgabe, die eine Generation allein erreichen kann. Jeder kann mithelfen, die Aufgaben und Herausforderungen weitertragen, die Kommunikation und den Dialog national und international fördern, Kontakte suchen und die Wissenschaft vorantreiben für den Ozean, den wir für unsere Zukunft brauchen.

Literatur

Claudet, J., Bopp, L., Cheung, W.W.L.et al. .2020. A Roadmap for Using the UN Decade of Ocean. One Earth Perspective, Volume 2, Issue 1, 34-42, https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.10.012

Christ, D., Scowcroft, G., Harding, J.M. 2010. Schatzkammer Ozean. Volkszählung in den Weltmeeren. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 1-255.

Ewers-Saucedo, C., Allspach, A., Barilaro, C., BickA., Brandt, A., Fiege, D., Füting, S., Hausdorf, B., Hayer, S., Husemann, M., Joger, U., Kamcke, C., Kuster, M., Lohrmann, V., Martin, I., Michalik, P., Reinicke, G.-B., Schwentner, M., Stiller, M., Brandis, D. 2021. Museum collections reconstruct faunal changes in North and Baltic Sea. Royal Society Open Science 8, 201983. https://doi.org/10.1098/rsos.201983.

http://ozeandekade.de/

https://en.unesco.org/gosr

https://www.allianz-meeresforschung.de/meere-schuetzen-und-nachhaltig-nutzen/

https://www.bmz.de/de/agenda-2030

https://www.deutsche-meeresforschung.de/de/

https://ozeandekade.de/komitee/

https://www.unesco.de/kultur-und-natur/wasser-und-ozeane/ozeane

https://clmeplus.org/app/uploads/2020/03/The_Science_We_Need_For_The_Ocean_We_Want-1.pdf

Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, 1-3949. In Press

Wefer, G.; Schmieder, F.; Von Neuhoff, Stefanie (Hrsg) 2012. Tiefsee – Expeditionen zu den Quellen des Lebens. Begleitbuch zur Sonderausstellung im Ausstellungszentrum Lokschuppen Rosenheim. Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek, 1-251.

Prof. Dr. Angelika Brandt
Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum, Abteilung Marine Zoologie, Sektion Crustacea, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt, Deutschland und Institut für Ökologie, Evolution und Diversität, Goethe-Universität Frankfurt, FB 15, Max-von-Laue-Str. 13, 60439 Frankfurt am Main, Deutschland, angelika.brandt@senckenberg.de

Dr. Saskia Brix
Senckenberg am Meer, Deutsches Zentrum für Marine Biodiversitätsforschung (DZMB), c/o LIB, Biozentrum Grindel, Martin-Luther-King-Platz 3, 20146 Hamburg, Deutschland, Saskia.Brix-Elsig@senckenberg.de

Abschied von Lothar Beck

20. Februar 1954 - 3. September 2020

Heinrich-Otto von Hagen und Monika Hassel

Am 3. September 2020 verstarb nach schwerer Krankheit Professor Dr. Lothar A. Beck im Alter von 66 Jahren. Die Zoologie verliert damit einen außerordentlich vielseitigen Wissenschaftler und einen geschätzten Kollegen, der nicht wenigen ein Freund war – zum Beispiel seinem eigenen Doktorvater.

Der Name Beck ist in der Malakozoologie (Mollusken- oder Weichtierkunde) ein fester Begriff. Sein Forschungsschwerpunkt lag zunächst, als Thema der Staatsexamensarbeit (1983) und der Dissertation (1995), bei den Trochiden (marinen Kreiselschnecken). Der Schwerpunkt verlagerte sich dann infolge der Zusammenarbeit mit Professor Tufar (Fachbereich Geologie) zu den Tiefseeschnecken – in Auswertung des Tiermaterials von geowissenschaftlichen Tiefsee-Expeditionen (OLGA-Projekte des Forschungsschiffs „Sonne"). Lothar Beck wurde rasch zur international bekannten Bezugsperson für die Kenntnis der Gastropoden heißer Tiefseequellen („hot vents", „black and white smokers"), die auch das Thema für die Habilitation (1997) lieferten.

Einschlägige Tiefsee-Expeditionen (darunter zwei französisch-japanische und eine amerikanische) pflegten ihre Mollusken-Funde nach Marburg zu senden, denn diese Schnecken waren für die Wissenschaft systematisch eine „harte Nuss": Sie sind auf einem frühen Stadium

Foto privates Bildarchiv

ihrer Evolution in die Tiefsee hinabgestiegen, als Schnecken meist noch einheitlich napfförmig waren, obwohl sie bereits verschiedenen Familien mit einer wechselvollen Verbreitungsgeschichte angehörten. Aufschluss über ihre wahre Verwandtschaft oder Nicht-Verwandtschaft geben rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen ihrer Radula („Reibezunge"), und in der Deutung dieser komplizierten Zahnstrukturen (einschließlich Definition neuer Arten) hat Lothar Beck es zu wahrer Meisterschaft gebracht und mehrere begabte Schüler „eingeweiht".

In seinem wissenschaftlichen Werdegang fällt eine längere Pause zwischen Staatsexamen und Promotion auf. In dieser Zeit arbeitete er als Fachlehrer am Berufsbildungswerk Cölbe und in der Erwachsenenbildung (VHS Marburg). Diese Lehrerfahrungen erwiesen sich später als hilfreich für seine Aufgaben in der Didaktik der Biologie (s.u.). Wichtiger noch waren dafür allerdings vorausgegangene umfangreiche Lehrerfahrungen am Fachbereich selber: 1990-95 als Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Evolution und Spezielle Zoologie (Professor v. Hagen), schon bald mit eigenen Kandidaten und zahlreichen eigenständigen Lehrveranstaltungen: Seminaren, Exkursionen und Übungen, darunter Übungen zu den schulpraktischen Studien des Fachbereichs, dann 1996 bei der Vertretung einer Professur für Spezielle Zoologie und endlich seit 1997 im Rahmen einer apl. Professur für Zoologie, die später Fachdidaktik als Schwerpunkt zugewiesen bekam. Seit 2007 trat die Fachdidaktik in den Vordergrund und Lothar Beck wurde einer der Direktoren des Zentrums für Lehrerbildung. Hier kämpfte er entschlossen für eine bevorzugt fachwissenschaftliche Ausrichtung, um den zukünftigen Lehrern eine fundierte Grundlage für vierzig Jahre Biologieunterricht mitzugeben.

Trotz dieser Sonderaufgaben blieb Lothar Beck lebenslang ein begeisterter Zoologe, und Studierende erlebten die begeisternde Kombination von Zoologie und Didaktik am besten während der regelmäßigen meeresbiologischen Exkursionen zur Isola del Giglio (Toskana).

Lothar Beck ließ sich weder auf Malakozoologie und Tiefsee, noch auf Fachdidaktik festlegen, nicht einmal auf seine geliebte Meeresbiologie, der auch die meisten der vielen Abschlussarbeiten galten. Während seiner Dienstjahre gehörte er zu den wenigen Hochschullehrern, die den Spezialinteressen der Studierenden bei wissenschaftlichen Abschlussarbeiten weit entgegen kamen. Wer sich zum Beispiel schon immer für Zootiere interessiert hatte, bekam ein entsprechendes Thema zur Bearbeitung und musste nicht in das spezielle Forschungsgebiet des Betreuers einsteigen.

Von der beeindruckenden Weite seiner Interessen zeugte unter anderem Zweierlei: zunächst seine Lehrschwerpunkte, welche mit Evolution, Meeresbiologie und Funktionsmorphologie sowie Systematik die klassische Zoologie breit abdeckten. Aus seiner mitreißenden Vorlesung zur Evolution der Tiere drang brausendes Gelächter, wenn er Bilder und Fakten zu Sonderlingen des Tierreichs präsentierte oder beim Thema Evolution des Menschen die Auswüchse kultureller Evolution in Bezug setzte zu Jagdszenen aus grauer Vorzeit. Zum zweiten ist die immer stärker werdende Hinwendung zu zoologischen Sammlungen bemerkenswert. Bleibendes Zeugnis ist das 2018 herausgegebene Buch aus dem Springer-Verlag: L.A. Beck (ed.), „Zoological Collections of Germany", und die Festschrift zum Abschieds-Symposium am 22./23. September 2018 (L.A. Beck und J. Röder [Hrsg]., „200 Jahre zoologische Sammlung Marburg", 2020).

Abschließend soll auch das zoologische „Wahrzeichen" Erwähnung finden,

welches das Nordfoyer des Fachbereichs Biologie in Marburg schmückt. Die Knochen des indischen Schausteller-Elefantenbullen „Jack“ lagerten seit 1865 über Jahrzehnte einzeln und ungenutzt in den Sammlungsräumen der Anatomie und des Zoologischen Instituts. Die Initiative von Professor Beck ließ das Elefantenskelett 2002 als Ganzes eindrucksvoll „auferstehen“ – dank der intensiven Mitarbeit seiner Arbeitsgruppe und der Fachbereichswerkstätten. Das Skelett ist so geschickt angebracht, dass es den Händen aller derer nicht zugänglich ist, die sich eventuell mit ihrem Namen darauf verewigen wollen. Es wäre auch nicht gut, einen anderen Namen darauf zu schreiben als „L. Beck“.

Der Fachbereich Biologie und die Philipps-Universität Marburg verlieren mit Lothar Beck einen engagierten Kollegen und außergewöhnlichen Menschen. Wir werden ihn als langjährigen Kollegen und Freund in bester Erinnerung behalten.

Prof. Dr. Heinrich-Otto von Hagen
Höhenweg 39
35041 Marburg

Prof. Dr. Monika Hassel
Philipps Universität
Fachbereich Biologie
Molekulare Zoologie
Karl von Frisch Str. 8
35032 Marburg
hassel@biologie.uni-marburg.de

Nachruf auf Erhard Thomas

3. August 1928 – 17. Oktober 2020

Seit meiner Schulzeit kannte ich Erhard Thomas. Wir beide teilten eine gemeinsame Leidenschaft für Amphibien und Reptilien, er als Wissenschaftler und Hochschullehrer, ich als junger Terrarianer. Erhard Thomas starb am 17. Oktober 2020 im Alter von 92 Jahren.

Erhard Thomas wurde am 3.8.1928 in Ahrweiler, Rheinland-Pfalz, geboren, wo sein Vater als Stadtinspektor angestellt war. Die Stadt war seit 1944 schweren Luftangriffen ausgesetzt, die Schulen wurden geschlossen und auch nach Kriegsende war an einen geregelten Unterricht nicht zu denken. Nach seinem Abitur begann Thomas 1948 mit dem Studium der Zoologie, Botanik, Geographie und Chemie an der Johann-Gutenberg-Universität in Mainz. Die Universität war von der französischen Militärregierung im kriegszerstörten Mainz 1946 gegründet worden, in Anbetracht der zurückliegenden Kriegsereignisse eine weit vorausschauende Tat. Es waren sicher keine einfachen Jahre. Die naturwissenschaftliche Fakultät mit dem zoologischen Institut war in einer ehemaligen Flak-Kaserne in der Saarstraße untergebracht. Prof. Freiherr von Buddenbrock-Hettersdorf, der Begründer der vergleichenden Physiologie, war der erste Institutsleiter und Doktorvater von Thomas, der 1954 mit einer Dissertation zu Untersuchungen über das Helligkeits- und Farbensehen der Anuren promovierte. Diese Studien konnte er, dank eines Stipendiums der Deutschen Forschungsgemeinschaft, fortsetzen und wurde ab 1956 als wissenschaftlicher Assistent angestellt,

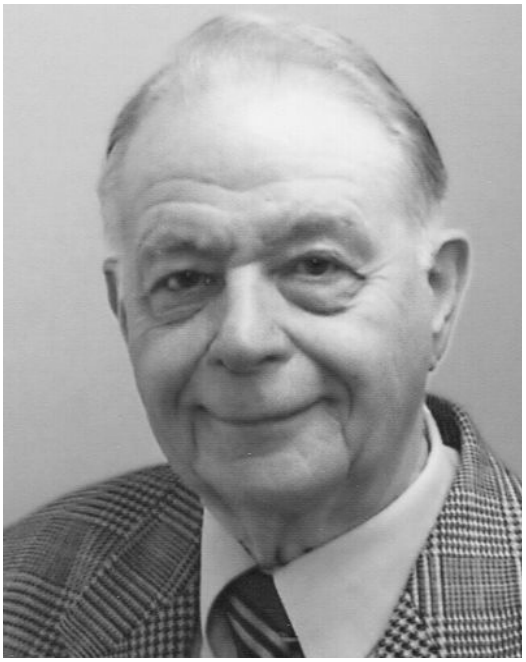


Foto privates Bildarchiv

1963 habilitierte Thomas mit einer Arbeit: „Beiträge zum Fortpflanzungsverhalten einiger Vipern", und wurde 1968 zum Privatdozenten, 1971 zum außerplanmäßigen Professor und 1974 zum Abteilungsvorsteher und Professor einer wissenschaftlichen Hochschule ernannt. Seine Schwerpunkt-Themen in Forschung und Lehre waren soziale Verhaltensweisen und das Fortpflanzungsverhalten von Wirbeltieren, speziell auch der Reptilien. Die Verhaltensforschung, die sich in den 60er Jahren zu einem aufstrebenden Wissenschaftszweig entwickelte, war allerdings kaum in einer Universität mit Lehrveran-

staltungen vertreten, mit Ausnahme in Mainz. Hier hielt Thomas mit großem Engagement eine deutschlandweit einmalige Vorlesung mit Demonstrationen, die von den Studenten begeistert aufgenommen wurde. Anschließend folgten meist angeregte Diskussionen, denen er sich geduldig stellte. Bei einem Besuch im Institut fragte ich ihn einmal, warum er denn Hühner angeschafft habe. Als Antwort demonstrierte er mir deren Fluchtverhalten, indem er eine Raubvogel-Attrappe über das Drahtdach des Geheges zog.

In Zusammenarbeit mit dem Institut für den wissenschaftlichen Film in Göttingen produzierte Thomas eine Reihe von spektakulären Kurzfilmen und Filmsequenzen. So bereits 1959 zum ritualisierten Kampf männlicher Puffottern (*Bitis arietans*) und Sandottern (*Vipera ammodytes montandoni*). Es folgten Filme zum Beuteerwerb von Schlangen mit damals technisch sehr anspruchsvollen Aufnahmen in extremer Zeitlupe, wie das Zubeißen einer Puffotter (in Youtube abrufbar) oder das Einsaugen eines Fisches bei der Wasserschildkröte Matamata (*Chelus fimbriatus*). In einem Kreis von Terrarianern, die sich in Frankfurt monatlich trafen, war Thomas ständiger Gast und wir hatten das Privileg, diese einmaligen Filmdokumente vorgeführt zu bekommen. Sie waren eigentlich nicht für das breite Publikum gedacht, sondern der Forschung und Lehre vorbehalten.

Als 1964 die Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde in Frankfurt aus der Taufe gehoben wurde, war Thomas Gründungsmitglied und wurde zum Schriftleiter des Publikationsorgans, der *Salamandra*, ernannt. Eine zeitaufwendige Tätigkeit, die er bis 1970 ausübte. Danach zog sich Thomas zurück, um seinen universitären Aufgaben gerecht zu werden.

Bis zu seiner Versetzung in den Ruhestand 1993 war er seiner Alma Mater, der Universität Mainz, treu geblieben. Doch auch in den folgenden Jahren war er weiterhin im Fachbereich Biologie aktiv, so auch in Lehrveranstaltungen. Bis ins hohe Alter betreute er einen Bienenstand mit allem, was zur Imkerei dazugehört. Dies bot auch reichlich Gelegenheit, Studenten für diesen „Superorganismus" zu interessieren und sie in die Sprache der Bienen einzuführen, mit anschließender Honigverkostung.

Im November 1974 heiratete Thomas seine Frau Gertrud, aus der Ehe gingen zwei Söhne hervor.

Erhard Thomas war ein eher zurückhaltender, bescheidener Mensch; sich in die erste Reihe vorzudrängen, war nie sein Ding. In Gesprächen, in seinen Vorträgen wie auch in Lehrveranstaltungen war stets die Begeisterung zu spüren, mit der er sich einem Thema verschrieben hatte. Wer ihn kannte, schätzte seine Hilfsbereitschaft und menschliche Wärme. Wir werden Erhard Thomas nicht vergessen.

Prof. Dr. Dietrich Mebs
Institut für Rechtsmedizin
Goethe-Universität Frankfurt/Main
mebs@em.uni-frankfurt.de

Nachruf auf Walter Sachsse

29. Mai 1932 – 25. Oktober 2020

Wenige Tage nach dem Tod von Erhard Thomas starb am 25. Oktober 2020 Walter Sachsse im Alter von 88 Jahren. Beide waren langjährige Mitglieder des Fachbereichs Biologie der Johann Gutenberg-Universität Mainz und beide verband ein gemeinsames Interesse an Amphibien und Reptilien.

Walter Sachsse wurde am 29.5.1932 in Milwaukee, USA, geboren. Er studierte in Erlangen und Heidelberg Medizin und absolvierte am Klinikum der Universität Mainz seine Weiterbildung zum Facharzt für Innere Medizin. Ab 1964 hospitierte er am Institut für Genetik, wurde zwei Jahre später als wissenschaftlicher Assistent angestellt und habilitierte 1973 im Fach Genetik. 1977 wurde Sachsse zum Professor am Fachbereich Biologie berufen, wo er die Fächer Cytologie und Genetik vertrat. Schwerpunkt seiner Tätigkeit war die Lehre, wobei seine mit Anekdoten gespickte Vorlesung „Biologie für Mediziner" legendär war.

Wie Erhard Thomas war Sachsse Gründungsmitglied der Deutschen Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde. Sein besonderes Interesse galt dem Fortpflanzungsverhalten von Schildkröten, die er nicht nur zu Hause, sondern auch in seinem Institut in beachtlicher Arten- und Stückzahl hielt und erfolgreich nachzüchtete, dort mehr geduldet als gefördert.

Nach seinem Eintritt in den Ruhestand 1997 blieb er der Universität durch Vorlesungen im Studium generale weiterhin verbunden.

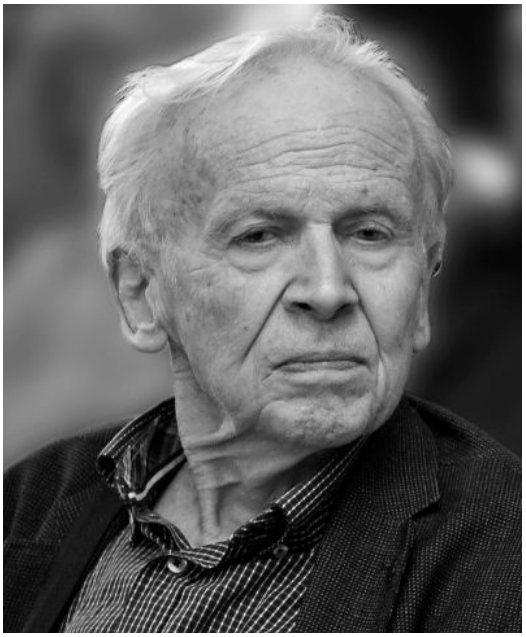


Foto privates Bildarchiv

Walter Sachsse, der in seinem Auftreten für manche skurril, fast entrückt erschien („wie man sich einen Professor eben vorstellt"), vermochte seine Zuhörer mit seinem fundierten biologischen Wissen und seinen oft augenzwinkernden Randbemerkungen, die man oft erst später in ihrem wahren Sinngehalt erfasste, zu fesseln. Er wird uns nicht nur aus diesem Grund in guter Erinnerung bleiben.

Prof. Dr. Dietrich Mebs
Institut für Rechtsmedizin
Goethe-Universität Frankfurt/Main
mebs@em.uni-frankfurt.de

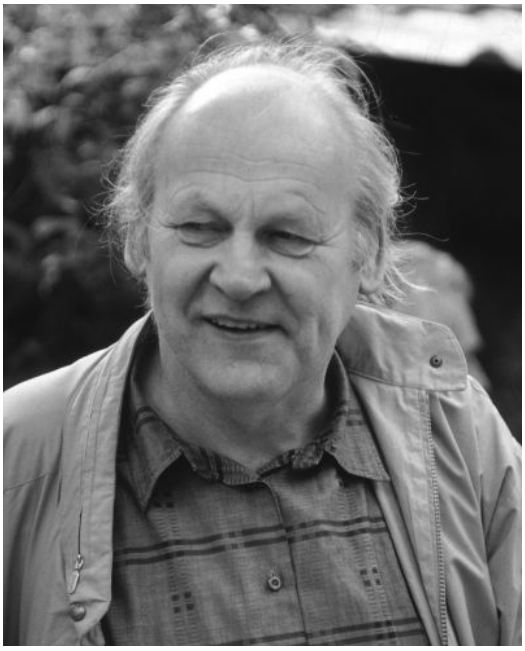
Nachruf auf Wilhelm Drescher

16. April 1929 – 15. November 2020

Ralph Büchler und Werner von der Ohe

Am Sonntag, den 15.11.2020 ist Prof. Dr. Wilhelm Drescher im gesegneten Alter von 91 Jahren verstorben. Er wurde am 16. April 1929 in Rheine (Westfalen) geboren. Nach seiner Promotion im Jahre 1957 bei Professor Bernhard Rensch an der Universität Münster wurde er von Professor Gottfried Götze als Assistent an das Institut für Bienenkunde der Universität Bonn berufen. Allerdings zog es ihn schon bald zu wissenschaftlichen Studien in die USA, wo er unter anderem bei den bekannten Bienengenetikern Harry Laidlaw und Walter Rothenbuhler mitwirken konnte. Als einer der ersten arbeitete er sich in dieser Zeit in die instrumentelle Besamung von Bienenköniginnen ein und entwickelte ein Zuchtprogramm, das wesentlich zur Aufklärung der Geschlechtsbestimmung von Honigbienen beigetragen hat.

1962 kehrte er zurück nach Bonn und übernahm dort 1964 den an der landwirtschaftlichen Fakultät angesiedelten Lehrstuhl für Bienenkunde. Als engagierter akademischer Lehrer hat er fortan zahlreiche Diplomanden und Doktoranden, von denen heute einige an Bieneninstituten, in Umweltbehörden oder der Imkerei wirken, in die wissenschaftliche Bienenkunde eingeführt. Seine Unterstützung beschränkte sich dabei nicht nur auf eine solide akademische Ausbildung, sondern er nahm auch an persönlichen Fragen Anteil und tauschte sich gerne über den tieferen Sinn der Dinge aus. Über seinen Forschungsschwerpunkt im Bereich der Bienengenetik hinaus hat er in verschiedenen Bereichen Pionierarbeit geleistet. So wurden in Zusammenarbeit mit dem Obstbauinstitut umfangreiche Bestäubungsversuche realisiert, als Berater der Bundesregierung Bienenprojekte in Mittelamerika, Afrika und Asien betreut und Untersuchungsmethoden zur Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Bienen und andere Nutzinsekten vorangetrieben. Als einer der ersten nahm er dabei nicht nur die akuten Gefährdungen in den Blick, sondern interessierte sich auch für chronische und synergistische Effekte, deren langfri-



Professor Wilhelm Drescher als Sechzigjähriger (Foto R. Büchler)

stige Bedeutung erst in den letzten Jahren ins allgemeine Bewusstsein vorgedrungen ist.

Mit der Ausbreitung der Varroamilbe drängte sich ein weiterer Forschungsbereich auf, bei dem es Drescher von Anbeginn um Aufklärung der komplizierten Wirt-Parasit-Beziehung und die Entwicklung nachhaltiger Therapiekonzepte ging. Dank seiner guten internationalen Kontakte konnten seine Studenten Studien zu den Resistenzursachen von *Apis cerana* in Asien durchführen, die eine wesentliche Grundlage für die hierzulande initiierten Projekte zur Selektion varroaresistenter Bienen lieferten. Während seiner Tätigkeit am Bonner Institut und noch lange über seine im Jahr 1994 erfolgte Pensionierung hinaus hat er sich um eine konstruktive Zusammenarbeit zwischen den Bieneninstituten und den Imkereiverbänden bemüht.

Von 1984 bis 1988 übernahm er den Vorsitz der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung, die ihn in Anerkennung seiner besonderen Verdienste 1997 zum Ehrenvorsitzenden berief. Fast ausnahmslos beteiligte er sich an deren jährlichen Fachtagungen und brachte seine umfangreichen Erfahrungen und weitsichtigen Überlegungen in die Diskussionen ein. Dabei warnte er mit der ihm eigenen Skepsis gerne vor allzu schnellen Schlussfolgerungen und leichtfertigen Behauptungen. Er legte stets Wert auf das Urteil anderer und wollte Thesen von verschiedenen Blickwinkeln beleuchtet wissen. Unsichere Versuchsergebnisse sollten zunächst wiederholt werden, ehe es zu voreiligen Urteilen oder fragwürdigen Veröffentlichungen käme. Dieser hohe Anspruch an wissenschaftliche Glaubwürdigkeit, verbunden mit einer ausgeprägten persönlichen Bescheidenheit, hat ihm großen Respekt verschafft. Entsprechend geschätzt waren sein Rat und sein Urteilsvermögen im Kreis der Studenten und Kollegen ebenso wie bei vielen Praktikern und politischen Entscheidungsträgern. Wir werden seine immer freundliche, humorvolle und kollegiale Art in bester Erinnerung bewahren!

Im Namen der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung, Ralph Büchler und Werner von der Ohe.

Wilhelm Drescher und sein Doktorand Ingo Tornier kurz vor dem Aufstieg zu einem *Apis florea* Nest in Chiang Mai/Thailand 1990

Dr. Ralph Büchler
Bieneninstitut Kirchhain
35274 Kirchhain Erlenstraße 9
ralph.buechler@llh.hessen.de

Prof. Dr. Werner von der Ohe
LAVES - Institut für Bienenkunde
Herzogin-Eleonore-Allee 5
29221 Celle

Nachruf auf Manfred K. Grieshaber

19. Februar 1940 – 16. November 2020

Chris Bridges* und Ludger Dinkelborg*

Prof. Dr. Manfred Karl Grieshaber, geboren am 19. Februar 1940 in Heidelberg, ist am 16. November im Alter von 80 Jahren in der Düsseldorfer Universitäts-Klinik an den Folgen von Covid 19 verstorben. Er war von 1981 bis zu seiner Emeritierung im Jahre 2008 Leiter des Instituts für Zoophysiologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

Während des 2. Weltkrieges lebte er zusammen mit seiner Mutter Anni in dem kleinen bayerischen Dorf Kühbach, in dem auch sie aufgewachsen war. 1945 kehrte sein Vater Karl aus dem Krieg zurück und die Familie zog nach Heidelberg, wo er eingeschult wurde.

Als Jugendlicher war er ein begeisterter Pfadfinder und wurde von den Jesuiten gefördert. Rückblickend erzählte er immer wieder, dass es die Jesuiten gewesen seien, die ihm in seiner Jugend die Welten der Bücher und des Wissens eröffnet hätten.

Manfred Grieshaber begann im Sommersemester 1959 an der ehrwürdigen Ruprecht-Karls-Universität, Heidelberg, ein Studium der Biologie, Chemie und Physik. Im Mai 1966 legte er dort die Diplom-Prüfung im Fach Biologie ab und arbeitete anschließend am Zoologischen Institut bei Professor Dr. Franz Duspiva am Pyrimidinstoffwechsel von *Tetrahymena pyriformis.* Mit dieser Thematik wurde er dann im Juni 1968 von der Naturwissenschaftlich-Mathematischen Fakultät

Foto privates Bildarchiv

der Ruperto-Carola zum Dr. rer. nat. promoviert.

Seine Frau Dorothee lernte er Ende der 1960er Jahre während des Studiums in Heidelberg kennen; sie heirateten im Jahr 1970.

Nach seiner Promotion wechselte er als wissenschaftlicher Assistent zu Professor Dr. Ernst Zebe an den Lehrstuhl für Tierphysiologie der Universität Münster. Zur Erweiterung seiner physiologischen und biochemischen Ausbildung forschte er dort von 1971 bis 1973 als Stipendiat der Heinrich-Hertz-Stiftung und der Deutschen Forschungsgemeinschaft bei Professor Dr. Ronald Bauerle am Department

of Biology der University of Virginia Charlottesville, USA. Dort kam auch Kirsten, Manfreds und Dorles erstes Kind zur Welt, die mittlerweile als Journalistin mit ihrer Familie in Berlin lebt.

Zurück aus den Vereinigten Staaten setzte er seine Tätigkeit als wissenschaftlicher Assistent an der Universität Münster fort. Während er die in den USA begonnenen Arbeiten über die Evolution und Komplexbildung oligomerer Enzyme abschloss, begann er in der Arbeitsgruppe von Professor Zebe mit seinen Untersuchungen zur funktions- und biotopbedingten Anaerobiose wirbelloser Tiere, der er sich sein weiteres wissenschaftliches Leben widmete.

1975 wurde Tochter Katja in Münster geboren. Sie lebt heute mit ihrer Familie in Erkrath bei Düsseldorf, unweit ihres Elternhauses, und arbeitet dort als Ärztin.

1976 wurde er am Fachbereich Biologie der Universität Münster im Fach Zoologie habilitiert. Zwei Jahre später wurde er zum Privatdozenten ernannt, nachdem er das Angebot auf eine C3-Professur an der Freien Universität Berlin abgelehnt hatte. 1979 wurde ihm eine außerplanmäßige Professur und 1980 eine C3-Professur in Münster verliehen.

Manfred Grieshaber hatte ein breites Interesse an Tieren aus verschiedenen Stämmen und Lebensräumen, verbunden mit der Frage nach den besonderen Umgebungsbedingungen und ihrer Rückwirkung auf die Tiere. Mit der Einrichtung einer eigenen Arbeitsgruppe am Lehrstuhl für Tierphysiologie an der WWU Münster rollte er das Tierreich von unten auf, von Würmern über Schnecken, Muscheln, Krebse bis zu Fischen. Sein Interesse an anaeroben Mechanismen führte ihn schließlich auch zu Untersuchungen am Herzen von Säugern. Gemeinsame Exkursionen zur Wattenmeerstation in Carolinensiel gehörten zum Programm. Neben intensiver Forschung wurden junge Doktorand*innen und ihre Familien von Anfang an auch in die Kunst des Kochens eingewiesen; solche Gelegenheiten konnte man nicht ungenutzt verstreichen lassen. Gleichzeitig begann er wissenschaftliche Kooperationen mit dem Max-Planck-Institut für experimentelle Medizin in Göttingen, auf deren Basis das Methodenspektrum der Arbeitsgruppe stark erweitert wurde. Aufgrund eigener Erfahrungen hatte er feste Vorstellungen von einer wissenschaftlichen Karriere und half damit, seine Mitarbeiter*innen nach entsprechender Reifung in der Fremde auf eigene Wege zu bringen.

Im Herbst 1980 erhielt er zeitgleich einen Ruf auf den Lehrstuhl für Zoophysiologie an der Heinrich-Heine-Universität in Düsseldorf und den Lehrstuhl für Tierphysiologie an der Universität Marburg. Schließlich wurde er im März 1981 an der Universität Düsseldorf zum Professor (C4) ernannt. Dort baute er mit Hilfe seiner aus Münster gefolgten ersten Generation von Wissenschaftler*innen das Institut für Zoologie IV auf.

Mehrere Rufe an andere Universitäten sollten folgen. Zu nennen sind die Nachfolge von Professor Zebe in Münster im Sommer 1990 und die Leitung der Biologischen Bundesanstalt Helgoland, verbunden mit einer C4-Professur an der Universität Hamburg. Er folgte den Rufen nicht, sondern blieb in Düsseldorf. An der Heinrich-Heine-Universität wurde seine Dienst-

zeit bis zu seiner Emeritierung im Februar 2008 um weitere 3 Jahre verlängert.

Manfred Grieshaber leitete einen der ersten Lehrstühle auf dem Gebiet der vergleichenden Physiologie und Biochemie in Deutschland. Er etablierte 1981, unterstützt durch die DFG und Fachkolleg*innen, den neuen Schwerpunkt "Leben unter extremen Bedingungen", mit dem er sich hauptsächlich dem anaeroben Stoffwechsel mariner Invertebraten widmete. Weitere von der DFG unterstützte Projekte folgten. Bei dem Projekt "Regulation der zellulären Homöostase" standen die Opindehydrogenasen im Vordergrund, sowie die Regulation des Sauerstoff-Transports durch Crustaceen-Hämocyanin. Untersucht wurde weiterhin die mitochondrielle Oxidation von Schwefelwasserstoff zu Thiosulfat bei anaerob lebenden Meerestieren. In Kooperationen zwischen den Naturwissenschaften und der medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf schlug er die Brücke von den anaeroben Mechanismen bei marinen Invertebraten zum hypoxischen bzw. ischämischen Herzen der Säuger. Die intensive Forschungstätigkeit ermöglichte die Ausbildung zahlreicher Doktorand*innen und Diplomstudent*innen.

In dieser Zeit gründete er auch die Forschungsgruppe Stoffwechselphysiologie der DZG und war ihr erster gewählter Sprecher. Einige können sich noch gut an die Gründungsfeier in den Gebäuden des Botanischen Gartens erinnern. „Wer gewählt wurde, muss auch für eine Feier sorgen". Mit einem ungeduldigen, bayerischen „Sauft's aus, wir gehen," pflegte er solche „Nachbesprechungen" zu beenden.

Von 1997 bis 2004 war Manfred Grieshaber Sprecher des Graduiertenkollegs GRK 57: Molekulare Physiologie: Stoff- und Energieumwandlung. Nach seiner Emeritierung 2008 forschte er mit Unterstützung der DFG von 2009 bis 2013 weiter über die Struktur und Evolution von Opindehydrogenasen, zusammen mit Kollegen*innen der Biochemie der Heinrich-Heine-Universität.

Manfred Grieshaber war ein begeisterter Lehrer und wahrer Biologe, mit profunden Kenntnissen, nicht nur in der Zoologie, sondern auch in der Botanik. Wenn es darum ging, seine Studierenden im Rahmen von Exkursionen für das Fach zu gewinnen, blühte er förmlich auf. Er hatte die Gabe, Studierende für Natur und Evolution, Kultur, ja auch Esskultur zu begeistern.

Er führte seine Düsseldorfer Student*innen zum Federsee in Baden-Württemberg, auf Berghütten in die Alpen und ans Meer. Die Wurmgrabeaktionen in Roscoff in der Bretagne mit Calvados und geklauten Artischocken sind unvergessen.

Hier gab es immer Neues zu entdekken und auszuprobieren, fachlich, kulturell und kulinarisch, von heimischer Flora und Fauna über barocke Kirchen, bis hin zu lokalen Spezialitäten wie Meeresfrüchten und Austern. An dieser Stelle etwas Anekdotisches, die Exkursion zum Federsee: alle Studenten*innen gelangweilt im Bus, Manfred Grieshaber vorne neben dem Fahrer - mit schlechter Laune. Plötzlich ergreift er das Mikrofon und mit aufhellender Stimme teilt er mit, dass wir soeben den Weißwurstäquator, den Main, überschritten haben und nun endlich im auserwählten Teil Deutschlands ange-

kommen sind. Er erzählt uns von der Bergstraße, den Mittelgebirgen, allen bedeutenden Kirchen, allen Flüssen und Städten und wie sich selbige mit und seit dem Erscheinen der Römer verändert haben. Nach einer Maultaschensuppe in Heidelberg befinden wir uns im Aufstieg auf die Schwäbische Alb. Oben angekommen erfreut er sich an den männlichen Studenten („Mackern"), die mit zu viel Bier ihren Durst nach den Strapazen löschten, was auch schon einmal zu Kreislaufproblemen führen konnte. Das war dann die Zeit, in der er uns die diuretische Wirkung von Bier direkt am Anschauungsobjekt demonstrierte. In den Gasthäusern wurde von Manfred Grieshaber selbstverständlich die Bestellung für seine Studenten*innen aufgegeben: „20-mal Tellersülze bitte." - Dafür haben wir ihn geliebt.

So haben wir auch Leitungskompetenzen erlernt. Er wusste immer genau, wohin wir gehen mussten, um ans Ziel zu kommen. Des Öfteren haben wir uns wohl verlaufen und sind viele Kilometer richtungslos durch die Landschaft geirrt, aber die Autorität von Manfred Grieshaber hätte keine(r) der Studenten*innen je in Frage gestellt, der Weg ist halt das Ziel und Laufen tut man nur, wenn jemand das Ziel vorgibt. Am Federsee angekommen war er dann in seinem Element: Tagsüber hat uns Manfred Grieshaber jede Blume am Wegesrand, jede Tierspezies, jedes Gewässer und das Moor, in dem er vor lauter Eifer, eine bestimmte Orchidee zu finden, zu versacken drohte, aber auch alle barocken Kirchen und historischen Gebäude in der Umgebung gezeigt. Die Nacht haben einige Studenten*innen auf dem See verbracht, um morgens bei Sonnenaufgang Vögel zu beobachten. Dann wurden alle anderen Teilnehmer*innen mit Kaffee am Bett geweckt.

Und es waren immer die Zusammenhänge, die ihm wichtig waren: z. B. das Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) - woher kommt der Name, wie hieß sie früher einmal (Spierstrauch), in welchen Pflanzen kann man noch Spiersäure finden und wie kommt man von der Spiersäure zum Medikament Aspirin. Für viele von uns war das die Grundlage des Lernens und wie man sich Wissen nachhaltig aneignet. Wenn er uns dann abends beibrachte, wie man Radi und Zwiebeln richtig schneidet, oder wie man eine Muschel öffnet, sie mit Zitrone beträufelt und innig genießend verspeist. Er war ganz in seiner Welt, wenn er beobachten konnte wie seine Schüler*innen den ihm inhärenten Sinn für ein ganzheitliches tiefes Interesse an Wissenschaft, Literatur, Kunst und Kultur aufnahmen und daran wuchsen.

Seine Vorlesungen waren hervorragend und beliebt. Grundvorlesung Tierphysiologie im großen Hörsaal 6c der Biologie in Düsseldorf. Mehr als 100 bunte Studenten*innen in großer Lautstärke. Mit nach hinten gewelltem Haar und Schnauzer, das Manuskript in der Hand haltend, tritt Professor Grieshaber über den unteren Seiteneingang langsam und bedächtig an das Pult und beginnt mit leiser Stimme zu sprechen. Sofort kehrt im Saal Ruhe ein und wie gebannt lauschen wir seinen Worten. Bei Unterbrechungen konnte er sehr ungehalten und direkt werden: „Kein Jota werde ich die Anforderungen senken!" Aber da war diese Mutter mit Kind, das trotz Stillens jede Menge

Radau machte. Ganz anders als von allen erwartet unterbrach er seine Vorlesung und sagte sehr wohlwollend, dass ihn diese Art von Unterbrechung überhaupt nichts ausmachen würde und die Mutter doch bitte ruhig mit ihrem Kind weiter nach vorne kommen soll, damit sie besser zuhören könne.

Jedes Jahr hat er seine Vorlesung von Grund auf neugestaltet. Eine seiner Tierphysiologie Vorlesungen begann eher als astrophysikalische Vorlesung mit der Entstehung des Weltalls, von weißen Zwergen, Supernovas und den ersten Minuten der Erde. Manfred Grieshaber hat keine seiner Vorlesungen zwei Mal gehalten. Er war davon überzeugt, dass man sich immer wieder auf eine neue Sache einlassen und sie selbst studieren muss, um die Begeisterung zum Fach an die Studenten*innen weitergeben zu können.

Er stellte hohe Anforderungen an seine Studierenden, wir haben von seinem Anspruch profitiert, er hat uns gefordert und gefördert. So war es ihm wichtig, die Forschungsergebnisse der Arbeitsgruppe auf nationalen und internationalen Tagungen zu präsentieren. Dort war er einer der ersten Ordinarien, die ihre Doktorand*innen selbst vortragen ließen.

Manfred Grieshaber war ein impulsiver, bestimmender Mensch, der in seinem ganzen Wesen klar und ehrlich war. Nicht alle Mitmenschen haben das immer sofort verstanden. Ein taktierender Politiker war er weiß Gott nicht. Viele Studenten*innen fürchteten seine vermeintliche Dominanz, vor allem vor den Prüfungen. Allerdings kann sich keiner von uns an eine Prüfung erinnern, bei der eine Studentin oder ein Student einmal durchgefallen ist. In Manfred Grieshabers Innerem schlug immer ein weiches, demütiges Herz mit unendlichem Mitgefühl.

Es ist Manfreds ureigene Begeisterung für alle Themen, sei es die Wissenschaft, die Kunst - natürlich inklusive der Kochkunst -, die ihn ausmachen. So hat er Generationen von Studenten*innen geprägt und nicht nur deren wissenschaftliche Laufbahn beeinflusst. Viele seiner Doktorand*innen und Diplomand*innen haben ihre akademische Laufbahn und ihre wissenschaftliche Prägung ihrem Lehrer, Manfred Grieshaber, zu verdanken, der auch mehrere Heisenberg-Stipendiat*innen und Post-docs an seinem Institut aufgenommen und gefördert hat. Er war außerdem ein langjähriger Fachgutachter für die Deutsche Forschungsgemeinschaft und Vertrauensdozent der Konrad-Adenauer-Stiftung. Die Auswahltagungen für Promotionsstipendien der Konrad-Adenauer-Stiftung in Sankt Augustin haben ihm sehr gefallen. Er hat immer darauf geachtet, Naturwissenschaftler und vor allem Frauen zu fördern. Am Abend hat er dann den Austausch mit Kolleginnen und Kollegen der verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen bei dem ein oder anderen Weißwein aus dem Bocksbeutel genossen.

Manfred Grieshaber war ein offener, neugieriger und geselliger Mensch, der keine Diskussion oder Konfrontation gescheut hat. Man konnte von ihm lernen, mit ihm streiten, an ihm wachsen. Er war immer präsent, wachsam und sensibel und seine Leidenschaft für die Natur blieb unverändert bis zuletzt erhalten, auch seine Liebe zu gutem Essen und zum Kochen. So nahm er regelmäßig und

bis zuletzt an dem Internationalen Kochclub ,,Auch eine Art Deutsch zu lernen'' - ,,Von Antipasti bis Zwiebelkuchen'' teil. Er war der Auffassung ,,Kochen ist reine Biochemie''. Er blieb seinem Motto treu, so lange zu arbeiten und zu wirken, bis man "vom Stangerl fällt".

Manfred Grieshaber war einzigartig und wir vermissen ihn. Er war eine bemerkenswerte Persönlichkeit, wie man sie nicht oft im Leben trifft. Er hat den Lebensweg vieler von uns geprägt. Dafür sind wir ihm mehr als dankbar. Sein ehrliches, wissendes, demütiges, bescheidenes und liebendes Herz ist nicht verloren. Es lebt weiter in seiner Familie aber auch in seinen vielen Schülerinnen und Schülern und in allen, die das Glück hatten, ihn zu kennen. Und wir werden, so schwer es uns anfangs fallen wird, im Andenken an Manfred wieder zusammenkommen, am besten bei einem zünftigen Bier.

*im Namen von: Dr. Michael Berenbrink, Dr. Peter Berschick, Dr. Anke Bochert, Frank Dörr, Prof. Dr. Nicole Dubilier, Prof. Dr. Gerd Gäde, Dr. Iris Hardewig, Dr. Kerstin Hauschild, Dr. Ulrike Hergert, PD Dr. Tatjana Hildebrandt, Dr. Frank Janßen, Dr. Jochen Koop, Dr. Ulrike Kreutzer, Dr. Christian Ortmann, Dr. Gereon Maurer-van Os, Prof. Dr. Michael Menze, Dr. Maria Morris, Dr. Andre Müller, Prof. Dr. Anne Nies, Prof. Dr. Rüdiger Paul, Prof. Dr. Bernd Pelster, Prof. Dr. Hans-Otto Pörtner, Dr. Ariane Pott, Dr. Anke Reipschläger, Dr. Björn Riefke, Dr. Franz Josef Sartoris, Dr. Berthold Siegmund, Dr. Eva Stegen, Dr. Jeanette van de Meer, Dr. Nadine van Os, Prof. Dr. Susanne Völkel, Dr. Astrid Wänke, Prof. Dr. Rudolf Wiesner, Dr. Jochen Zange, Prof. Dr. Bettina Zeis

Manfred Grieshaber auf der Alten Heidelberger Brücke im Jahr 2014. Foto L. Dinkelborg

Prof. Dr. Christopher Robert Bridges
Institut für Stoffwechselphysiologie/
Ecophysiology
Universität Düsseldorf
C/O TUNATECH
Merowingerplatz 1a
40225 Düsseldorf
E-Mail: bridges@hhu.de

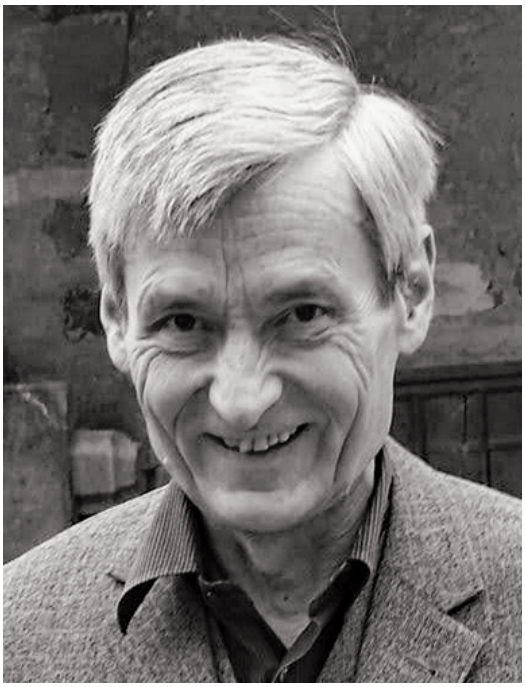
Dr. Ludger Dinkelborg
Life Molecular Imaging GmbH
Tegeler Str. 6-7
13353 Berlin
E-Mail: l.dinkelborg@life-mi.com

Nachruf auf Wilfried W. Naumann

19. November 1941 – 19. Januar 2021

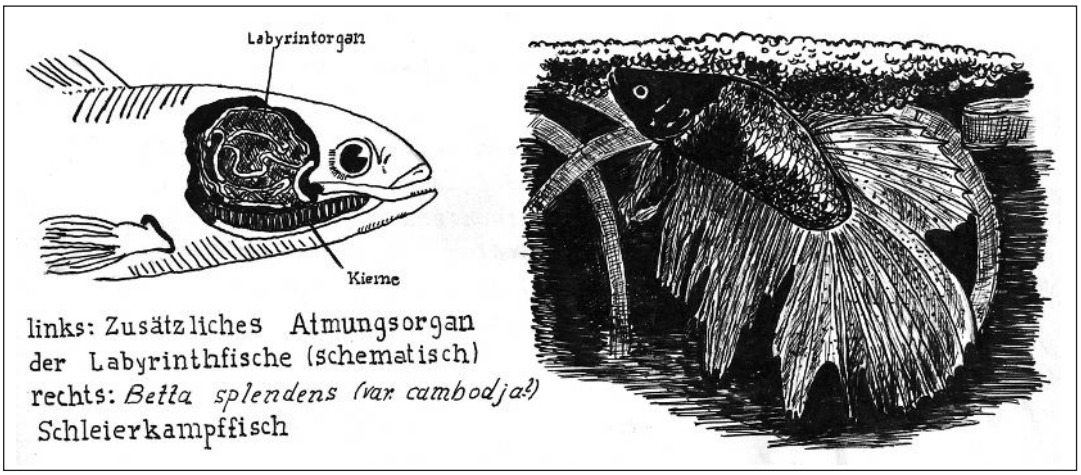
Jens Viehweg

Plötzlich und unerwartet schlief Prof. Dr. rer. nat. Wilfried W. Naumann am 19. Januar 2021 friedlich für immer ein. Er war ein herzensguter und sanfter Mensch, dessen Streben nach Erkenntnis und Perfektion sein Umfeld anstachelte, ein hervorragender Lehrer und Mentor, jemand der arbeitete, nicht weil er es musste, sondern weil es ihm ein inneres Bedürfnis war. Als Wissenschaftler war er jederzeit bereit, scheinbar Bekanntes wieder und wieder zu hinterfragen, es in neuen Zusammenhängen zu denken und gegebenenfalls „*alte Zöpfe*" abzuschneiden. Wir trauern um einen Biologen mit einem immensen Allgemeinwissen, den nicht nur die neurobiologischen Themen interessierten, sondern der sich auch in der heimischen Flora und Fauna exzellent auskannte.



Professor Wilfried W. Naumann als Siebzigjähriger (Foto J. Viehweg)

Geboren wurde Wilfried Walter Naumann am 19. November 1941 in Markkleeberg, vor den Toren Leipzigs. Der angrenzende Auwald weckte früh sein naturkundliches Interesse. Hier bestimmte er schon als Jugendlicher die Pflanzen und Tiere, sammelte Insekten, brachte Ringelnattern und Amphibien mit nach Hause, um sie in Ruhe beobachten zu können. Früh hatte er eigene Aquarien und züchtete Fische. In seiner Oberschulzeit wurde er durch seinen Biologielehrer weiter ermutigt und inspiriert. In der 10. Klasse verfasste er eine kleine wissenschaftliche Arbeit über Anpassungsformen der Fische an ihre Umwelt, die er mit eigenen Tuschezeichnungen illustrierte. Sie spiegelt bereits sein großes Interesse an verhaltensbiologischen und morphologischen Anpassungen sowie evolutionären Prozessen wider. Auch zeigt sie sein künstlerisches Potenzial. In der 12. Klasse folgte eine publikationsreife Abhandlung über die Geschichte und Bedeutung des botanischen Gartens in Leipzig. Den Rundgang durch die biogeografischen Themenbereiche sowohl in den Außenanlagen als auch in den Gewächshäusern



Zeichnung: Wilfried W. Naumann, 1958

ergänzen eigene Schwarz-Weiß-Fotografien.

Dem Studium der Biologie 1960 bis 1965 an der Karl-Marx-Universität Leipzig folgte eine zunächst befristete Assistenz am Zoologischen Institut. Nach der Promotion 1968 und im Rahmen der Hochschulreform erhielt er eine unbefristete Assistenz an der als Nachfolgeeinrichtung gegründeten Sektion Biowissenschaften. Ab 1978 war er als wissenschaftlicher Oberassistent, ab 1981 mit *Facultas docenti* tätig. 1988 erfolgte die Ernennung zum Lehrbeauftragten. Im Mai 1991 ergab sich unter den neuen Bedingungen der deutschen Wiedervereinigung die Möglichkeit eine Arbeitsgruppe Neuroembryologie zu gründen. Gleichzeitig übernahm er die kommissarische Leitung der Zoologie I im Fachbereich Biowissenschaften der Universität Leipzig. 1992 erfolgte die Beauftragung zur Wahrnehmung eines Professorenamtes neuen Rechts.

Wilfried W. Naumann trat aus Überzeugung nie in eine Partei ein. Dies war für seine Karriere nicht förderlich. Trotz zahlreicher Bemühungen und mehrerer erfolgreich begonnener Themen zu einer „Promotion B", wurde ihm die Habilitation zu DDR-Zeiten praktisch verweigert. Hemmend wirkte sich ein zeitweiliges Arbeits- und Publikationsverbot sowie ein absolutes Reiseverbot in das westliche Ausland bis 1989 aus. Die Wendezeit stellte damit eine große Chance dar, sich national und international neu zu vernetzen und den Publikationsstau zumindest teilweise abzutragen.

Zugleich stiegen die Anforderungen in der Lehre. Neben den Vorlesungen zur „Allgemeinen Zoologie" und „Zellbiologie" im Grundstudium für Studierende der Biologie, Biochemie und im Biologie-Lehramt und dem „Zoologischen Grundpraktikum für das Lehramt" kamen die Vorlesung „Neurobiologie" im 3. und 4. Studienjahr für Biologen und Studierende im Lehramt, ein „neurobiologisches Praktikum" sowie anteilig ein Part zur Histochemie und Immuncytochemie im „Methodenpraktikum" des Biologiestudiums hinzu.

Wilfried W. Naumann war für seine stets gewissenhaft vorbereitete Lehre bekannt. Bis tief in die Nacht überarbeitete er wieder und wieder die Skripte, Folien und Dias. Nichts wurde dem Zufall überlassen, stets die Ergebnisse aktueller Veröffentlichungen eingearbeitet. Dabei war ihm für die Ausbildung ein möglichst breiter Zugang zur Biologie wichtig, keine Reduktion auf einzelne Modellorganismen, vielmehr der Respekt und das Verständnis für die Vielfalt der Lösungen. Stets wurden Themen bei Vertebraten genauso wie bei Invertebraten im evolutionären und entwicklungsbiologischen Kontext erörtert. Vorlesungen sollten Orientierung geben und die Studierenden anregen, sich mit den angeschnittenen Themen noch intensiver zu beschäftigen. Ein Geheimtipp war seine Vorlesungsreihe „Anmerkungen zur Sexualstrategie des Menschen", die er noch bis 2008 hielt.

Zugleich engagierte er sich für die demokratische Erneuerung der Universität Leipzig und den akademischen Mittelbau. Ab 1990 war er Gründungsvorsitzender des Landesverbandes „Akademischer Mittelbau Sachsen", ab 1991 Mitglied der Arbeitsgruppe „Akademischer Mittelbau Europa". Ebenfalls 1991 wurde Wilfried W. Naumann in die Landespersonalkommission beim Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst gewählt und durch den Landtag zum stellvertretenden Vorsitzenden ernannt. Er war Mitglied der Berufungskommissionen Zoologie, Botanik und Didaktik. Außerdem engagierte er sich als Mitglied der Gründungskommission für die Pharmazie an der Universität Leipzig. Ab 1992 war er als Mitglied der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften der Universität Leipzig aktiv. Für seine Verdienste um die Erneuerung der Universität Leipzig wurde er 1994 mit der CASPAR-BORNER-Medaille geehrt.

Den Schwerpunkt seiner wissenschaftlichen Arbeit prägten Untersuchungen zu sekretorischen Prozessen im Nervensystem. Einerseits wurde die Neurosekretion von Oxytocin, Vasopressin und Neurophysin im hypothalamo-neurohypophysären System sowie dessen exohypothalamische Bahnen untersucht, andererseits die Sekretion der REISSNER'schen Substanz durch Radialgliazellen im Subcommissuralorgan adulter Vertebraten und während der Entwicklung durch Zellen der *floor plate*. In den 1970er und 80er Jahren standen licht- und elektronenmikroskopische Darstellungen im Vordergrund. Fehlende finanzielle Mittel machten erfinderisch. Mit der Herstellung eigener Antikörper gegen Neuropeptide erweiterte sich das methodische Spektrum. 1981 gelang erstmals die Herstellung eines Serums gegen das glycoproteinreiche Sekret des Subcommissuralorgans. Seit 1982 konzentrierte sich die Arbeitsgruppe auf die biochemische Analyse der REISSNER'schen Substanz, auf die Untersuchung ontogenetischer und phylogenetischer Aspekte deren Expression sowie auf die funktionelle Interpretation im Zusammenhang neuronaler Differenzierungsprozesse.

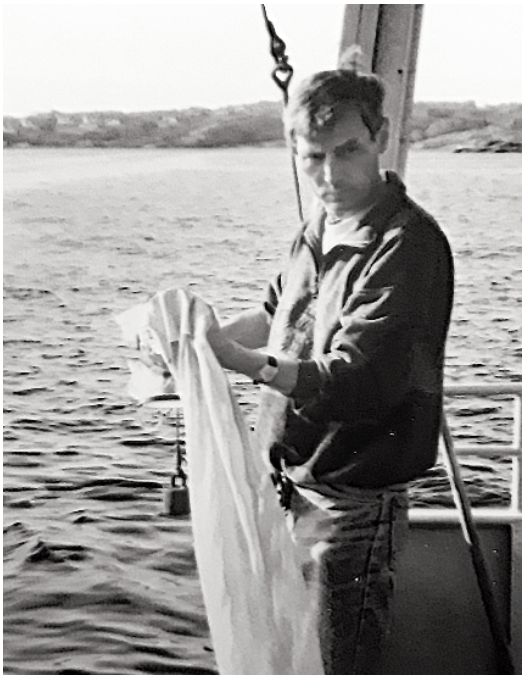
Die neuen Möglichkeiten für Zusammenarbeiten mit anderen Arbeitsgruppen wurden seit 1990 genutzt. Bestehende Kontakte zu Prof. Wilhelm Möller (Institut für Anatomie und Zytobiologie der Universität Giessen), Dr. Annie und Dr. Ro-

bert Meiniel (Universität Clermont-Ferrand) und Prof. Ragnar Olsson (Universität Stockholm) konnten vertieft, neue zu Prof. Wolfram Kutsch (Fakultät für Biologie der Universität Konstanz), Dr. Paul Debbage (Anatomische Anstalt der Universität München), Prof. Christian Klämbt (Institut für Neuro- und Verhaltensbiologie der Universität Münster) geknüpft werden. Aber auch die vorhandenen Beziehungen beispielsweise zu Prof. Hans Agricola (Fachbereich Biologie der Universität Jena) wurden fortgeführt.

Von diesen Kontakten profitierten vor allem seine Diplomanden und Doktoranden, die bei Arbeitsaufenthalten ihr methodisches Spektrum erweitern konnten. Über mehrere Jahre waren Forschungsaufenthalte an der Meeresbiologischen Station Kristineberg der Schwedischen Akademie der Wissenschaften, initiiert durch Prof. Ragnar Olsson als *Symposium of Marine Invertebrates* möglich. Diese inspirierten Arbeiten zur Evolution der sekretorischen Gliazellen innerhalb der Deuterostomier bei Tunicaten, Enteropneusten und Echinodermen. Zusätzlich starteten Untersuchungen zur Glia bei Insekten.

Wilfried W. Naumann war bis 1989 Mitglied der Biologischen Gesellschaft der DDR, der Gesellschaft für Neurowissenschaften der DDR, der Gesellschaft für Topochemie und Elektronenmikroskopie der DDR sowie der *International Brain Research Organization* (IBRO), seit 1992 auch Mitglied der Neurowissenschaftlichen Gesellschaft und der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Die Liebe zur Aquaristik ging nie verloren. Als Mitautor war er am Lexikon der



Plankton-„Fischen" vor Kristineberg 1993, Foto privates Bildarchiv

Aquaristik und Ichthyologie (Hrsg.: G. Sterba) maßgeblich beteiligt. Als Experte für Fischkrankheiten bekannt, klopften nicht nur Aquarianer aus der ganzen DDR bei Problemen an die Labortür in der Talstraße 33, auch Mitarbeiter des Leipziger Zoos holten sich regelmäßig Rat. Wer allerdings in der Arbeitsgruppe etwas über Fischkrankheiten dazulernen wollte, musste schon etwas Geduld mitbringen, denn die Sektionen fanden selten vor 21 Uhr statt.

Nach seiner Emeritierung 2006 sammelte Wilfried W. Naumann wieder Material über den Leipziger Auwald. Resultierend aus gemeinsamen Exkursionen mit seinem Schul- und Studienfreund Prof. Gert Brückner entstanden Vorträge für den Verein für Erdgeschichte im Südraum Leipzig e.V. (2013: Wandel der Natur im

Leipziger Land – Chancen und Verpflichtung, 2015: Dynamik einer Flusslandschaft).

Einen wesentlichen Anteil an seinem kreativen Schaffen hatte seine liebe Ehefrau Dorothea Naumann. Sie kümmerte sich nicht nur um die Kinder und das private Umfeld, sondern organisierte als biologisch-technische Assistentin auch mit ruhiger Hand die Abläufe im Labor. Stets brachte sie Verständnis dafür auf, dass für ihren Mann die *„Arbeit"* immer an erster Stelle stand.

Wir trauern um einen bescheidenen und jederzeit hilfsbereiten Menschen, der seine Liebe zur Natur immer als Auftrag verstanden hat, anderen Einblicke zu gewähren. *„Denn nur was man kennt, kann man auch schützen!"* Sein Spruch für die Studierenden im Lehramt lautete immer: *„Nur wer selbst von etwas begeistert ist, kann Begeisterung auch bei anderen wekken!"* Das hat er uns stets vorgelebt.

Beim Fotografieren am Floßgraben 2011
Foto privates Bildarchiv

Danksagung:

Herzlich bedanken möchte ich mich bei Dorothea Naumann sowie Prof. Gert Brückner, Prof. Hans Agricola, Prof. Martin Schlegel, Prof. Paul Stevenson und Dr. Juliane Lichtenfeld für hilfreiche Informationen, Korrekturhinweise und die Bereitstellung des Bildmaterials.

Einige ausgewählte Publikationen (chronologisch):

Sterba, G., Naumann, W.W., 1966. Elektronenmikroskopische Untersuchungen über den Reissnerschen Faden und die Ependymzellen im Rückenmark von *Lampetra planeri* (BLOCH). Zeitschrift für Zellforschung und Mikroskopische Anatomie 72, 516–524

Sterba, G., Naumann, W.W., 1970. Untersuchungen über *Dermocystidium granulosum* n. sp. bei *Tetraodon palembangensis* (BLEEKER, 1852). Archiv für Protistenkunde 112, 106-118

Naumann, W.W., Sterba, G., 1976. Ultrastructural studies on neurophysine-containing vesicles of the neurosecretory system of vertebrates. Cell and Tissue Research 165(4), 545-53

Sterba, G., Naumann, W.W., Hoheisel, G., 1980. Exohypothalamic axons of the classic neurosecretory system and their synapses. Progress in Brain Research 53, 141-58

Sterba, G., Kiessig, C., Naumann, W.W., Petter, H., Kleim, I., 1982. The secretion of the subcommissural organ. A comparative immunocytochemical investigation. Cell and Tissue Research 226(2), 427-39

Lösecke, W., Naumann, W.W., Sterba, G., 1984. Preparation and discharge of secretion in the subcommissural organ of the rat. An electron-microscopic immunocytochemical study. Cell and Tissue Research 235(1), 201-6

Lösecke, W., Naumann, W.W., Sterba, G., 1986. Immuno-electron-microscopic analysis of the basal route of secretion in the subcommissural organ of the rabbit. Cell and Tissue Research 244(2), 449-56

Debbage, P., Lehmann, W., Hanisch, U.-K., Naumann, W.W., 1993. Immunological cross-reactivities between proteins secreted by the subcommissural organ, and plant lectins. Acta Histochemica 94(2), 131-40

Viehweg, J., Naumann, W.W., 1996. Radial secretory glia conserved in the postnatal vertebrate brain: A study in the rat. Anatomy and Embryology 194(4), 355-63

Lichtenfeld, J., Naumann, W.W., Kutsch W., 1998. Neural structures in an insect embryo (*Schistocerca gregaria*) revealed by an antiserum against a vertebrate glial glycoprotein. Zoology 101(2), 83-93

Viehweg, J., Naumann, W.W., Olsson, R., 1998. Secretory radial glia in the ectoneural system of the sea star *Asterias rubens* (Echinodermata). Acta Zoolocica 79(2), 119-131

Lichtenfeld, J., Viehweg, J., Schützenmeister, J., Naumann, W.W., 1999. Reissner's substance expressed as a transient pattern in vertebrate floor plate. Anatomy and Embryology 200(2), 161-74

Lehmann, W., Wagner, U., Naumann, W.W., 2001. Multiple forms of glycoproteins in the secretory product of the bovine subcommissural organ - An ancient glial structure. Acta Histochemica 103(1), 99-112

Lehmann, C., Naumann, W.W., 2005. Axon pathfinding and the floor plate factor Reissner's substance in wildtype, cyclops and one-eyed pinhead mutants of *Danio rerio*. Developmental Brain Research 154(1), 1-14

Buchbeiträge (chronologisch):

Kapitel: Gewebe und Organe, Pflanzliche Gewebe, Tierische Gewebe, Organsysteme der Tiere.
In: Gärtner, R., Küstner, H., Linke, D., Wolf, V. (Hrsg.), Kleine Enzyklopädie Natur. VEB Bibliographisches Institut Leipzig 1971, 1979, 1987

Kapitel: Ausgewählte Taxa der Osteichthyes, Fischkrankheiten, Wale, u.a.
In: Sterba, G. (Hrsg.), Lexikon der Aquaristik und Ichtyologie, Edition 1978. Niederländische Ausgabe bei H.J.W. Becht Amsterdam 1981, englische Ausgabe bei Edition Leipzig 1983

Naumann, W.W., Lehmann, W., Debbage, P.: The Subcommissural Organ and Ontogenetic Development of the Brain. In: Oksche, A., Rodriguez, E.M., Fernández-Liebrez, P. (Hrsg.), The Subcommissural Organ: An ependymal Brain Gland. Springer Berlin 1993

Kapitel: Zoologie.
In: von Hehl, U., John, U., Rudersdorf, M. (Hrsg.), Geschichte der Universität Leipzig 1409-2009, Band 4 Leipziger Universitätsverlag 2009

Kapitel: Eukaryotische Einzeller.
In: Engelmann, W.E., Lange, J. (Hrsg.), Zootierhaltung, Tiere in menschlicher Obhut, Band Wirbellose Wissenschaftlicher Verlag Harri Deutsch 2011

Dr. Jens Viehweg
Sächsisches Landesgymnasium Sankt Afra zu Meißen
Freiheit 13 | 01662 Meißen
jens.viehweg@sankt-afra.de

Nachruf auf Winfried Lampert[1]

20. September 1941 - 6. März 2021

Herwig Stibor, Barbara Santer und Ulrich Sommer

Mit dem Tod von Winfried Lampert am 6. März 2021 verloren die Limnologen und Ökologen einen ihrer weltweit herausragendsten und kreativsten Vertreter und anerkannten Protagonisten im Bereich der aquatischen Ökologie.

Winfried Lampert wurde 1941 in Oppeln/Opole (heutiges Polen) geboren, in den Kriegswirren floh seine Familie nach Westdeutschland. Nach dem Abitur half Winfried Lampert seinem Vater bei der Gründung einer Druckerei, daran anschließend begann er mit dem Studium der Biologie in Freiburg. Sein in der Druckerei geschultes Auge für exakte Details in Abbildungen und Texten war sicher hilfreich für die spätere Arbeit als Wissenschaftler. 1971 promovierte Winfried Lampert in Freiburg mit einer Arbeit über die Populationsdynamik der Felchen im Schluchsee. Nach der Promotion wandte er sich der Ökologie des Zooplanktons zu und fand in *Daphnia* einen optimal geeigneten Modellorganismus, der ihn sein ganzes Leben begleiten sollte.

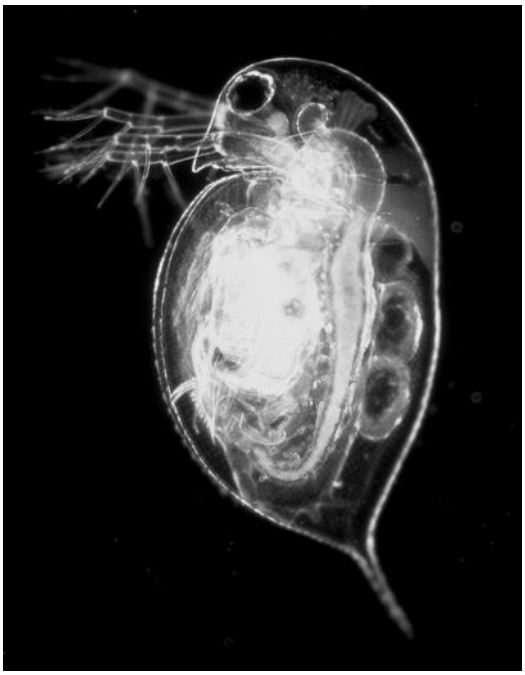
Zunächst arbeitete er als wissenschaftlicher Assistent an der Universität Freiburg, danach war er als Professor in Frankfurt tätig. 1980 gründete er eine unabhängige Arbeitsgruppe am Max-Planck-Institut für Limnologie in Plön und bereits 1984 wurde er zum Leiter der Abteilung Physiologische Ökologie und kurz danach zum Direktor des Instituts berufen. Nach einem erfolgreichen wissenschaftlichen Leben wurde er 2006 emeritiert und das Max-Planck-Institut für Limnologie in das Max-Planck-Institut für Evolutionsbiologie umgewidmet. Winfried Lampert war jedoch auch nach seiner Emeritierung weiterhin aktiv. Einige Jahre war er als Gastprofessor an der Univer-

Prof. Winfried Lampert bei seiner Verabschiedung 2006 (Foto: Nancy Zehrbach)

1 Veränderte Fassung eines Nachrufs von H. Stibor und U. Sommer für die Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL).

sität Bergen (Norwegen) tätig. Selbst nach Ausbruch einer schweren Erkrankung arbeitete er noch in seinem Büro am Max-Planck-Institut an Publikationen und Buchprojekten. Am 6. März 2021 starb er im Kreise seiner Familie in Plön. Er hinterlässt seine Frau Renate, seine Tochter Kathrin, die sich als Biologin und Wissenschaftlerin an der Universität u.a. auch mit Daphnien beschäftigt, und seinen Sohn Christoph (mit Familie), der als Mathematiker an einer österreichischen Universität lehrt.

Winfried Lampert beschäftigte sich zunächst mit der Ökophysiologie von *Daphnia*, jedoch war auch die Einbettung der Ökologie dieser Planktonorganismen in den Gesamtkontext des pelagischen Ökosystems ein zentraler Punkt seiner Forschung. Er konnte zeigen, dass das "Klarwasserstadium", ein trotz guter Wachstumsbedingungen frühsommerliches Minimum an Phytoplanktonbiomasse, eine Folge des hohen Fraßdruckes von Daphnien auf die Algen ist und etablierte damit ein Lehrbuchbeispiel einer „top-down"-Kontrolle in Nahrungsnetzen. Damit kann er als einer der Pioniere bei der Integration der Planktonökologie in die allgemeine, systemübergreifende Ökologie von Lebensgemeinschaften angesehen werden. Auch seine Untersuchungen zum Selektionsvorteil der Vertikalwanderung des Zooplanktons waren von großer Bedeutung, denn sie beeinflußten den damals herrschenden Thesenstreit zugunsten der Annahme, dass dieses Verhalten in der Vermeidung von Fischfraßdruck auf das Zooplankton liegt. Das Interesse, wie natürliche Selektion das Verhalten und die Überlebensfähigkeit von Organismen, insbesondere von Daphnien, bestimmt, sollte ihn auch sein ganzes weiteres Forscherleben begleiten. Jedoch erweiterte er die Ökophysiologie planktischer Organismen von einer zoologisch orientierten Autökologie um konzeptbasierte und experimentell zugängliche evolutionäre Fragestellungen. Um diese Fragen experimentell zu untersuchen entwickelte er neue Ansätze und Techniken. Damit ergaben sich auch Möglichkeiten, die Interaktionen der Daphnien mit ihrer Nahrung (den Algen), aber auch ihren Räubern hinsichtlich der ursächlichen, ultimaten Gründe zu studieren. Diese Arbeiten waren wichtig für die Limnologie, hatten aber auch weit darüber hinausgehende Bedeutung für generelle ökologische Konzepte. Winfried Lampert war immer überzeugt, dass lim-



Daphnia, der Modellorganismus von Winfried Lampert (Foto: Paul Hebert).

nologische Experimente auch nützliche und ertragreiche Testsysteme für generelle ökologische Fragestellungen sind. Diese Überzeugung führte zur Abfassung des berühmten Lehrbuchs "Limnoökologie" (Lampert & Sommer), welches in mehrere Sprachen übersetzt wurde.

Winfried Lampert mit seinen Durchflusssystemen (Foto: W. Filser, MPG)

Daphnien, die zentralen Nahrungsnetzkomponenten vieler Seen, können sich parthenogenetisch vermehren und haben kurze Generationszeiten. Dadurch ist es möglich, schnell große Zahlen von genetisch identischen Versuchstieren für Versuche zur Verfügung zu haben. Winfried Lampert stellte hohe Anforderungen an die Genauigkeit seiner Experimente und brachte experimentelle Systeme auch hinsichtlich notwendiger Kontrolle und Präzision auf ein neues Niveau, das danach nicht mehr übertroffen wurde.

Seine Durchflusssysteme für die kontrollierte Hälterung und Fütterung von Daphnien in Experimenten sind weiterhin „State of the Art" und in ihrer Art einzigartig. Winfried Lampert behielt die Leidenschaft für die Präzision von kontinuierlichen Durchflusssystemen auch in schwierigen Zeiten bei, während der notwendigen Krankenhausaufenthalte in den letzten Jahren trainierte er Krankenschwestern und Ärzte in der richtigen Kalibrierung und Bedienung von Peristaltikpumpen für Infusionen.

Winfried Lamperts Forschungskonzepte und die in Plön verfügbare gute Infrastruktur, wie z.B. die Durchflusssysteme oder die berühmten, im Gebäude installierten 11m hohen Planktontürme, zogen sehr schnell eine Vielzahl von Gastforschern aus aller Welt an. Plön wurde damit ein „Hotspot" für neue Ideen und wissenschaftlichen Austausch im Bereich der

… und vor einem der beiden Planktontürme in Plön. (Foto: Archiv der Max-Planck-Gesellschaft)

aquatischen Ökologie. Die Kombination von einzigartiger Infrastruktur und der Präsenz berühmter Limnologen und Ökologen, sowie enthusiastischer PostDocs und hoch motivierter Doktorandinnen und Doktoranden erzeugten eine Periode enormen wissenschaftlichen Fortschritts, später als "Goldene Jahren der Limnoökologie" bezeichnet. Der Sitz des Institutes in der schönen Kleinstadt Plön, umgeben von Seen, aber mit wenigen sonstigen Attraktionen war sicher mitverantwortlich für diese wissenschaftlich fruchtbare Zeit, denn das Institut war, aufgrund von Mangel an Alternativen, stets ein beliebter Treffpunkt für gemeinsame Aktivitäten und damit wissenschaftlichen Austausch.

Für eine große Zahl von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern wurde der Aufenthalt in Plön eine wichtige Stufe in ihrer Laufbahn und viele haben leitende Positionen an Universitäten im In- und Ausland erreicht. Winfried Lampert war ein erstklassiger Mentor, sowohl für seine Doktorandinnen und Doktoranden als auch für ‚Early Career' Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Er brachte ihnen viel Vertrauen entgegen, bot ihnen erstklassige Arbeitsmöglichkeiten, konfrontierte sie aber auch mit Herausforderungen und, falls nötig, konstruktiver Kritik. Er machte ihnen auch klar, dass die wahre Bewährung nicht in der Nestwärme der eigenen Arbeitsgruppe, sondern in der Konfrontation mit der wissenschaftlichen Realität liegt.

Nach der erfolgreichen Etablierung seiner Arbeitsgruppe in Plön startete Winfried Lampert in seiner Freizeit mit der Erkundung mariner Lebensräume. Während seiner Studentenjahre hatte er eine Tauchausbildung absolviert und in den kalten, trüben Gewässern Deutschlands oder während zoologischer Exkursionen im Mittelmeer getaucht. Nach einer knapp 30-jährigen Pause begann er wieder mit dem Tauchen und bereiste u.a. mit Taucherfahrenen aus seiner Gruppe das Rote Meer. Schon bald besuchte er die berühmtesten Tauchplätze der Welt. Seine Reise führten ihn von der Suche nach winzigen Pygmäen-Seepferdchen in Papua Neuguinea oder Fiji bis hin zu Begegnungen mit Hammerhaien vor Malpelo und Galapagos oder weißen Haien in Guadaloupe (Mexiko). Er begann auch wieder mit dem Filmen, seinem zweites Hobby; diesmal nicht analog auf Super 8 Film sondern mit moderner Unterwasser-Videoausrüstung. Mit der gleichen Zielstrebigkeit wie in der Forschung, und mit Geduld, Neugier, Offenheit für neue Ideen und Faszination für moderne Technik wurde er schnell ein respektierter Unterwasserfilmer und gewann Preise bei nationalen und internationalen Wettbewerben. Seine Filme zeigte er auch gerne in seinem häuslichen Kino Während eines seiner Tauchabenteuer war Winfried Lampert nahe daran, seinen unerschütterlichen Glauben an die Kräfte der Evolution zu verlieren. Beim Auftauchen nach einem Tauchgang an einem Tauchplatz in Palau namens „Einsteins Garten", einem Riffbereich mit einer überwältigenden Vielfalt an Hirnkorallen in allen Formen, Farben und Größen, wie von einem Designer geschaffen, waren seine ersten Worte: „Ich glaub nicht mehr an Darwin". Beim ersten Bier nach dem Tauchgang in einer Bar in Palau hatte er

Winfried Lampert beim Tauchen und Filmen in Galapagos (Foto: Herwig Stibor)

aber schon überzeugende Theorien aufgestellt wie Ökologie und Evolution dieses natürliche Kunstwerk zur Vollendung gebracht haben konnten.

Im Laufe seines Lebens erlangte Winfried Lampert etliche Auszeichnungen und Preise, unter anderem auch den A.C. Redfield Lifetime Achievement Award (ASLO) in 2012. Seine Ansprache bei der Preisübergabe mit Empfehlungen für eine Karriere in der Wissenschaft wurde schnell berühmt. Seine Empfehlungen an junge Wissenschafter lauten.

- Sei unerschrocken!
- Bleibe flexibel!
- Höre auf berühmte Leute, aber folge ihnen nicht immer unbedingt!
- Schließe Freundschaften! Man braucht Freunde um verschiedene Ansichten zu diskutieren.
- Habe Freude! Und ja, auch Arbeit kann Freude sein!

Ja, Winfried Lampert war wie wenige in der Lage seine Freude an der Arbeit an seine Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen weiterzugeben und sie damit zu Höchstleistungen anzuspornen. Wir vermissen ihn.

Prof. Dr. Herwig Stibor
Biozentrum LMU München
Aquatische Ökologie
Großhaderner Str. 2, 82152 Martinsried-Planegg
stibor@bio.lmu.de

Dr. Barbara Santer
bsanter@geomar.de

Prof. Dr. Ulrich Sommer
usommer@geomar.de
GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
Wischhofstr. 1-3, 24148 Kiel

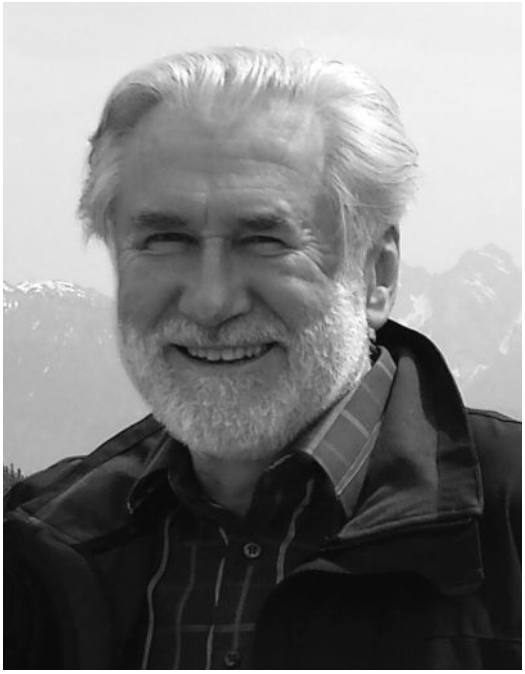
Nachruf auf Manfred Kaib

13. Februar 1943 - 13. Juni 2021

Roland Brandl und Stefan Mikus

Manfred Kaib wurde in Frankfurt geboren und wuchs dort mit einer jüngeren Schwester auf. Frankfurt war auch der Ort seiner Schulbildung und ab 1963 studierte er an der dortigen Universität Physik und Chemie. 1964 wechselte er an die Freie Universität Berlin und Manfred konzentrierte sich nun auf biologische Schwerpunkte. 1965 bis 1971 kehrte er wieder nach Frankfurt zurück und komplettierte seine zoologische und physiologische Ausbildung. Schon dieser Ausbildungsweg macht verständlich, was auch später die wissenschaftlichen Arbeiten von Manfred Kaib kennzeichnete: chemische und physikalische Methoden. 1971 ging er an die Universität Regensburg, die damals mit den Professoren Altner, Boeckh, Burkhardt und Linsenmair (später Kramer) ein Schwerpunkt der Sinnesphysiologie war. In Regensburg schloss er sein Biologiestudium mit einer Promotion zur Morphologie und Elektrophysiologie der Antenne bei *Calliphora vicina* ab (Betreuer Prof. Jürgen Boeckh).

Während des Studiums lernte er auch seine spätere Frau Margret kennen, die er 1973 heiratete. Eine wichtige Station im Leben des Paares war 1973 das Angebot der Max-Planck-Gesellschaft an Manfred, eine Wissenschaftlerstelle am damals frisch gegründeten ,,International Centre of Insect Physiology and Ecology'' in Nairobi anzutreten. Ziel war der Aufbau eines elektrophysiologischen Arbeitsplatzes. Zu



Manfred Kaib im Jahre 2015.
Foto Margret Kaib

dieser Zeit begann aber auch eine Umorientierung vom ,,Laborzoologen'' zum ganzheitlichen Freilandforscher. Die enge Berührung und Freundschaft mit meist jungen Forschern aus aller Welt, die am ICIPE an Termiten, Mosquitos, Heuschrekken und vielen anderen tropischen Schadinsekten forschten, waren für diesen Wandel sicher mit verantwortlich. Neben Arbeiten an der Tsetsefliege interessierte er sich immer mehr für soziale Insekten - zunächst Termiten. Termiten sollten dann seinen weiteren wissenschaftlichen Werdegang stets begleiten.

In Kenia wurde auch die älteste seiner beiden Töchter geboren. Manfred kannte aufgrund vieler Exkursionen dieses Land wie seine Westentasche. Eine ausgiebige Reisetätigkeit aus beruflichen sowie privaten Gründen war immer ein gewichtiges Element in seinem Leben. Er war einfach neugierig auf neue Erfahrungen. Er besuchte nicht nur mehrere afrikanische Länder, sondern er bereiste auch Australien, Indien, Myanmar, Japan, USA und Costa Rica.

1976 kehrte Manfred Kaib nach Deutschland zurück und trat am Lehrstuhl für Tierphysiologie (damaliger Lehrstuhlinhaber Prof. D. von Holst) an der kurz zuvor gegründeten Universität Bayreuth eine wissenschaftliche Assistentenstelle an. In Bayreuth wurde dann auch 1978 die jüngere Tochter geboren. Der Universität Bayreuth und dem Lehrstuhl für Tierphysiologie blieb Manfred treu, machte Karriere und wurde als akademischer Direktor 2009 pensioniert. Manfred und seine Frau Margret waren ein äußerst gastfreundliches Paar und vielen Rednern des biologischen Kolloquiums werden die Nachsitzungen im Hause Kaib im Gedächtnis geblieben sein. Auch Wissenschaftler aus aller Welt wohnten dort während ihres Aufenthaltes in Bayreuth und werden sich gerne an die Gastfreundschaft des Paares erinnern.

Anfänglich war Manfred an der chemischen Kommunikation bei Termiten interessiert, vor allem am Frontaldrüsensekret von *Schedorhinotermes lamanianus*. Bei einer Keniareise 1978, auf der einer der Autoren (R.B.) Manfred begleiten durfte und bei der es eigentlich um die Beschaffung einer Kolonie für seine experimentellen Arbeiten in Bayreuth ging, konnte er zufällig beobachten, wie das Frontaldrüsensekret einer Soldatenkaste dieser Art das Rekrutierverhalten von Ameisen störte. Aus dieser scharfsinnigen Beobachtung entwickelten sich seine Interessen am Verhalten der Ameise *Myrmicaria eumenoides*, was zu zahlreichen Publikationen führte. Über viele Jahre hat Manfred in seiner Arbeitsgruppe in Bayreuth sowohl die Termite *S. lamanianus* als auch die Ameise *M. eumenoides* in einer von ihm konzipierten Klimakammer unter so optimalen Bedingungen gehalten, dass Kolonien mehrere Jahre überlebten. Stets standen so Tiere für Laborversuche zur Verfügung. Unvergessen sind die „Ausbrüche" der Termiten, wobei die Arbeiter innerhalb eines Tages bis zu 5 Meter lange überdachte Galerien von der Klimakammer bis in den Institutsflur hinaus bauten.

In seiner Arbeitsgruppe gab es über lange Zeit Kandidaten, die von Manfreds elektrophysiologischen Erfahrungen profitierten. Mit Einzelzellableitungen wurden olfaktorische Sensillen von *S. lamanianus* und auch, erstmals bei Termiten, die gustatorischen Sensillen charakterisiert. Wichtig war Manfred hierbei die Untersuchung „relevanter Reize" wie Drüseninhaltsstoffe oder die Reaktion auf Pflanzeninhaltsstoffe aus der natürlichen Umgebung der Termiten. Manfred war eben weit mehr als nur ein Elektrophysiologe. Sein Ideenreichtum für die Konstruktion von Geräten für seine Untersuchungen war unerschöpflich und in Zusammenarbeit mit den Werkstätten der Universität sind so viele einmalige Apparaturen entstanden.

Zusammen mit R.B. hat Manfred bis zu seiner Pensionierung mehrere Forschungsprojekte an Termiten in Kenia durchgeführt. Dabei veränderten sich seine Interessen von einem mehr physiologischen Schwerpunkt zunächst zu sozio- und evolutionsbiologischen Fragestellungen. So wurden z.B. in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Jörg Epplen an der Universität Bochum (Institut für Humangenetik) im Rahmen eines Schwerpunktprogrammes der DFG genetische Marker entwickelt, die soziobiologische Einsichten in den Termitenstaat ermöglichten. Manfreds Arbeitsgruppe konnte mit den damals verfügbaren Methoden zeigen, dass Arbeiter von *S. lamanianus* entsprechend ihrer Verwandtschaft in einzelnen Galerien furagieren. Später wurden weitere Termitenarten in die Untersuchungen einbezogen, vor allem aus der Gattung *Macrotermes*. Vorteil dieser und verwandter Gattungen ist, dass Männchen und Weibchen in einer Kammer ,,eingemauert'' sind und man so die Zahl der Männchen und Weibchen genau bestimmen kann. Es zeigte sich, dass bei *M. michaelseni* in der Königinnenzelle oftmals mehrere Königinnen koexistierten, aber bis auf wenige Ausnahmen nur ein Männchen vorkam. Mit Mikrosatelliten konnte man nun nachweisen, dass die Weibchen nicht näher miteinander verwandt sind, aber Eier legen und dass alle Weibchen etwa gleich zur Produktion der sterilen Kasten beitragen, was im Gegensatz zu Ameisen steht. Es war gleichzeitig bekannt, dass nach dem Hochzeitsflug etwa die gleiche Anzahl von Weibchen und Männchen eine Kolonie gründen. Offensichtlich findet nach

Manfred Kaib bei der Beschaffung von Material für soziobiologische Untersuchungen an der Termitengattung *Macrotermes* (2006).
Foto Roland Brandl

der Koloniegründung ein harter Überlebenskampf der Geschlechtstiere statt, bei dem nur ein Männchen aber mehrere Weibchen überleben. Die erheblichen Verletzungen ausgewachsener Geschlechtstiere wurden als Hinweise auf diese Kämpfe gedeutet. Der Fakt, dass mehr Weibchen als Männchen überleben konnten, war für ihn eine Art ,,Unfall'': Mit zunehmender Eiproduktion entwickeln die Weibchen einen physogastrischen Hinterleib, der kaum Bewegung zulässt und daher weitere Auseinandersetzungen unmöglich macht.

Die Beobachtung von Verhalten bei Termiten, das auf der Erkennung von Verwandtschaftsbeziehung beruht, leitete Manfreds Interessen hin zur Untersuchung von Kohlenwasserstoffen auf der

Kutikula. Im Vergleich zu Ameisen ist die Diversität von chemischen Drüsen und damit die Möglichkeiten chemischer Kommunikation bei Termiten begrenzt. Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung der Stoffe auf der Epikutikula lässt verschiedenartige Funktionen erwarten, darunter auch die Kommunikation zwischen Individuen. Mit Verhaltensuntersuchungen und Untersuchungen zur chemischen Zusammensetzung dieser Kohlenwasserstoffe ergaben sich deutliche Hinweise, dass die Kohlenwasserstoffe bei der Kolonieerkennung der Gattung *Macrotermes* eine wichtige Rolle spielen und komplexe Verhaltensbeziehungen benachbarter Kolonien steuern.

Aber Manfred war auch an ökologischen und biogeografischen Fragen interessiert. Zum Ende seiner wissenschaftlich aktiven Zeit wurde die Ökologie von Termitengemeinschaften sogar ein Schwerpunkt seiner Forschungen. Im Rahmen des vom BMBF finanzierten Projektes „BIOTA AFRICA" begannen Manfred Kaib und RB Untersuchungen zur Diversität und ökologischen Bedeutung von Termitengemeinschaften für einen wichtigen Ökosystemprozess im Kakamega Regenwald in West-Kenia: dem Abbau von organischem Material.

Manfreds Arbeiten führten zu einer Reihe von Publikationen in angesehenen internationalen Zeitschriften. Beispiele dazu haben wir am Ende dieses Nachrufes zusammengestellt. Durch seine Veröffentlichungen war er auch weithin als wissenschaftliche Kapazität bekannt, was zu einer Reihe von Übersichtsarbeiten und Lehrbuchbeiträgen führte. Eine seiner Originalarbeiten wurde von der „Royal Entomological Society" als beste Arbeit ausgewählt, die in den Jahrgängen 2001/2002 in der Zeitschrift „Physiological Entomology" veröffentlicht wurde. 2000 erhielt er für seine Leistungen zur experimentellen Ökophysiologie und Soziobiologie der Termiten den Robert-Sauer-Preis der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (https://idw-online.de/de/news27204). Zwischen 1999 und 2001 diente er auch als „associate editor" bei der Zeitschrift „Insectes Sociaux". Selbstredend war er natürlich auch ein geschätztes und vor allem aktives Mitglied in vielen wissenschaftlichen Gesellschaften. Die vielen Koautoren unterschiedlichster Fachrichtungen, die an den Veröffentlichungen von Manfred beteiligt waren, zeigen nicht nur seine Kontaktfreudigkeit, sondern auch sein Bestreben immer die Spezialisten für eine Methode mit an Bord zu haben.

Immer war Manfred neben der wissenschaftlichen Arbeit auch die Ausbildung der Studenten und die Betreuung von Diplomanden und Doktoranden ein wichtiges Anliegen. Mit viel Leidenschaft hat er in seinem Grundkurs Tierphysiologie den Biologiestudenten die notwendigen Grundlagen anhand einprägsamer Experimente beigebracht. Für fortgeschrittene Studenten teilte er sein umfangreiches Wissen über die Sinnesphysiologie der Insekten und hat so viele Diplomanden und spätere Doktoranden für seine Arbeitsgruppe begeistern können, die er mit viel Empathie im Rahmen seiner Projekte betreute und förderte. Durch seine vielfältigen weltweiten Kontakte ermöglichte er Doktoranden „den Blick über die Schulter" befreunde-

ter Experten und die Doktoranden brachten so weitere Expertise zurück in seine Arbeitsgruppe. Manfred hat deren Lebensweg stets verfolgt, den er oft entscheidend mit beeinflusst hat. Zu einigen Doktoranden ist der Kontakt bis zu seinem Lebensende nicht abgerissen.

Manfred war ein Organisationstalent und hat daher an der Universität Bayreuth eine Reihe von Veranstaltungen organisiert (z.B. Jahrestagungen der DZG, DGAAE, GfÖ). Er hat aber dieses Talent auch für karitative Zwecke eingesetzt. Er war bereits Gründungsmitglied des Lions Club Bayreuth-Thiergarten. Nach 2009 nutzte er den Lions Club als Plattform für seine große Leidenschaft: Aufbau eines Kindergartens und einer Schule in Kajire bei Voi in Kenia. Diese Initiative wird nun durch seine Frau und jüngere Tochter fortgeführt. Das soziale Engagement zeigte sich bereits während seiner aktiven Zeit. Immer wieder hat er lokalen Helfern in Kenia geholfen, indem er z.B. die Ausbildung von deren Familienmitgliedern unterstützte oder Helfer mit Dingen versorgte, damit diese nach der Anstellung im Projekt sich alternative Einkommensquellen erschließen konnten.

Vor zwei Jahren kam die Diagnose Pankreas-Krebs. Diese bedrohliche Diagnose führte aber zu keiner Resignation: Manfred nahm den Kampf auf. Er blieb stets optimistisch. Erinnern kann RB sich an ein Erlebnis im Frühjahr 2021. Die Medikamente führten auch bei ihm zum Haarausfall, was er mir durch das Kämmen seines Haarschopfes zeigen wollte. Als er das ausgekämmte Haar in den Garten warf, kam sofort ein Paar von Blaumeisen herbei, die ohne Scheu diese Haare als willkommenes Nestbaumaterial in den Nistkasten abtransportierten. Manfreds lachender Kommentar: So hat auch wenigstens das einen Nutzen. Er war eben immer optimistisch. Am 13. Juni 2021 musste er aber seinen Kampf verloren geben und ist im Kreise der Familie verstorben. Der Verlust wiegt schwer: Wir verlieren einen leidenschaftlichen Hochschullehrer, scharfsinnigen Forscher und warmherzigen Kollegen und Freund, der auch immer ein Auge auf soziale Fragen hatte. Dieser Verlust ist mit Worten nur schwer zu fassen.

Die Autoren bedanken sich bei Margret Kaib für die geduldige Beantwortung von Fragen und die Bereitstellung des Fotos.

Beispiele von Publikationen (chronologisch)

Kaib, M. 1974. Die Fleisch- und Blumendufterezeptoren auf der Antenne der Schmeißfliege *Calliphora vicina*. Journal of Comparative Physiology, 95, 105 – 121.

Kaib, M., Bruinsma, O., Leuthold, R.H. 1982. Trail-following in termites – evidence for a multicomponent system. Journal of Chemical Ecology, 8,1193-1205.

Brandl, R., Bagine, R.N.K., Kaib M. 1996. The distribution of *Schedorhinotermes lamanianus* (Isoptera: Rhinotermitidae) and its termitophile *Paraclystis* (Lepidoptera: Tineidae) in Kenya: Its importance for understanding East African biogeography. Global Ecology and Biogeography, 8, 143-148.

Kaib, M., Husseneder, C., Epplen, C., Epplen, J.T., Brandl R. 1996. Kin-biased foraging in a termite. Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences, 263, 1527-1532.

Schröder, F., Sinnwell, V., Baumann, H., Kaib. M. 1996. Myrmicarin 430A: A new heptacyclic alkaloid from *Myrmicaria* ants. Chemical Communications, 18, 2139-2140.

Husseneder, C., Brandl, R., Epplen, C., Epplen J.T., Kaib M. 1998. Variation between and within colonies in the termite: morphology, genomic DNA, and behaviour. Molecular Ecology, 7, 983-990.

Kaib, M. 1999. Chemorezeption. In: Dettner, K. Peters, W. (Eds), Lehrbuch der Entomologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, S. 302-320.

Kaib, M., Eisermann, B., Schoeters, E., Billen, J., Franke, S., Francke, W. 2000. Task-related variation of postpharyngeal and cuticular hydrocarbon compositions in the ant *Myrmicaria eumenoides*. Journal of Comparative Physiology, 186, 939-948.

Kaib, M., Hacker, M., Brandl, R. 2001. Egg-laying in monogynous and polygynous colonies of the termite *Macrotermes michaelseni* (Isoptera, Macrotermitidae). Insectes Sociaux, 48, 231-237.

Reinhard, J., Kaib, M. 2001. Trail communication during foraging and recruitment in the subterranean termite *Reticulitermes santonensis* De Feytaud (Isoptera, Rhinotermitidae). Journal of Insect Behavior 14:157-171.

Kaib, M., Eisermann, B., Schoeters, E., Billen, J., Franke, S., Franke, W. 2002. Cuticular hydrocarbons in a termite: phenotypes and a neighbour-stranger effect. Physiological Entomology, 27, 189-198.

Lengyel, F., Westerlund, S.A., Kaib, M. 2007. Juvenile hormone III influences task-specific cuticular hydrocarbon profile changes in the ant *Myrmicaria eumenoides*. Journal of Chemical Ecology, 33, 167-181.

Schleuning, M., Farwig, N., Peters, M.K., Bergsdorf, T., Bleher, B., Brandl, R., Dalitz, H., Fischer, G., Freund, W., Gikungu, M.W., Hagen, M., Garcia, F.H., Jagezi, G.H., Kaib, M., Kraemer, M., Lung, T., Naumann, C.M., Schaab, G., Templin, M., Uster, D., Wägele, J.W., Boehning-Gäse, K.2011. Forest fragmentation and selective logging have inconsistent effects on multiple animal-mediated ecosystem processes in a tropical forest. Plos One, 6,e27785.

Prof. Dr. Roland Brandl
brandlr@staff.uni-marburg.de
Fachbereich Biologie, AG Tierökologie, Philipps-Universität Marburg,
Karl-von-Frisch Strasse 8, 35032 Marburg

Dr. Stefan Mikus
stefan.mikus@gmx.de
Onkel-Bräsig-Str. 90, 12359 Berlin

Die wasserbewohnenden Käfer Sachsen-Anhalts

Dietmar Spitzenberg

unter Mitarbeit von Andreas Schöne, Bernhard Klausnitzer und Werner Malchau

Herausgegeben durch das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt

Über 68.000 Datensätze wurden von Dietmar Spitzenberg und seinen Co-Autoren ausgewertet, um die Bestandsentwicklung aller 308 in Sachsen-Anhalt bestätigten Arten der wasserbewohnenden Käfer erstmalig in einem Verbreitungsatlas zu dokumentieren.

Sämtliche Arten werden unter Angabe ihrer morphologischen und ökologischen Charakteristik sowie mit einer Einschätzung ihrer Gefährdungssituation vorgestellt. Alle bodenständigen Arten sind mit Habitusaufnahmen und zum Teil auch durch Fotos der besiedelten Habitate illustriert.

Ein besonderes Augenmerk lag auf der Eignung der „Coleoptera aquatica" als kennzeichnende Elemente der in der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union definierten und naturschutzfachlich wertvollen Lebensraumtypen. Ausführungen zur Geschichte der Faunistik der wasserbewohnenden Käfer in Sachsen-Anhalt, zu den limnischen Habitaten in verschiedenen Landschaftseinheiten sowie Schlussfolgerungen zu erforderlichen Schutzmaßnahmen runden das Werk ab.

Die wasserbewohnenden Käfer
Sachsen-Anhalts
772 Seiten, 17 × 24 cm, Hardcover
Natur+Text, Rangsdorf 2021
ISBN 978-3-942062-50-3, Preis: 50 Euro

Natur+Text GmbH
Friedensallee 21 • 15834 Rangsdorf
Tel.: 033708 20431 • Fax: 033708 20433
E-Mail: shop@naturundtext.de
www.naturundtext.de