

Laudatio für Gerhard Heldmaier zur Verleihung des Karl Ritter von Frisch-Preises

Walter Arnold

Die Karl Ritter von Frisch Medaille ist der bedeutendste Wissenschaftspreis für Zoologie im deutschsprachigen Raum. Er wird für herausragende wissenschaftliche Leistungen verliehen, die mehrere biologische Disziplinen integrieren und von breiter Bedeutung sind. In diesem Jahr zeichnet die Deutsche Zoologische Gesellschaft mit der Karl Ritter von Frisch-Medaille das wissenschaftliche Lebenswerk von Gerhard Heldmaier aus. Der großen Ehre, diese Lebensleistung in einer Laudatio zu würdigen, komme ich auch deshalb mit besonderer Freude nach, weil mein eigener wissenschaftlicher Werdegang maßgeblich von Gerhard Heldmaier beeinflusst wurde. Meine Laudatio ist daher auch eine ganz persönliche Danksagung und ich will sie mit der Anekdote unserer ersten Begegnung beginnen.

Der Universitätslehrer

Es war im Jahr 1987, ich war gerade frisch gebackener post doc am Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie in Seewiesen, als mich ein Professor aus Marburg anrief. Er hatte in Erfahrung gebracht, dass ich mit Murmeltieren arbeitete und wollte wissen, ob ich ihm welche besorgen könne. Ich war geschmeichelt, aber auch ein bisschen misstrauisch. Wollte mir hier jemand Konkurrenz machen, dessen Publikationsliste, Stellung als Lehrstuhlinhaber und Sprecher eines Sonderforschungsbe-



Gerhard Heldmaier (l.) empfängt die Urkunde aus der Hand des Präsidenten
(Foto Dr. Gunnar Brehm)

reiches ohne Zweifel respekteinflößend war? Ich war aber schnell beruhigt. Er war Physiologe und mir als Verhaltensökologen erschien damals die Physiologie eher als Hilfswissenschaft. Nie hätte ich mir träumen lassen, wie stark mich die mit unserer ersten Begegnung eingeleitete wissenschaftliche Zusammenarbeit mit Gerhard Heldmaier prägen würde. Was mit der „Lieferung“ von Murmeltieren anfing, setzte sich in gemeinsamen Untersuchungen zum Winterschlaf von Murmeltieren im natürlichen Lebensraum fort und endete – für mich sehr glücklich – in meiner Berufung zum C3-Professor für Verhaltensphysiologie an die Philipps-Universität Marburg. Es war Gerhard Heldmaier, der mir den Weg für eine wissenschaftliche Karriere wies.

So wie bei meiner, war Gerhard Heldmaier Promotor vieler wissenschaftlicher Karrieren. Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ist eine essentielle Aufgabe jedes Universitätslehrers und Gerhard Heldmaier war in der Erfüllung dieser Aufgabe stets vorbildlich. Publikationslisten, Anzahl von Zitierungen, Impact-Faktoren, h-Index sind die Instrumente, mit denen heute wissenschaftliche Leistung gemessen wird und Gerhard Heldmaier schneidet hierbei in jeder Beziehung hervorragend ab. Trotzdem gibt es nach wie vor kein besseres Maß für die Bedeutung eines Wissenschaftlers, als die Zahl der erfolgreichen Schüler, die das eigene Wissenschaftsgebiet weiterentwickeln und propagieren. Gerhard Heldmaiers Bilanz ist in dieser Hinsicht bemerkenswert. Von seinen Schülern forschen und lehren heute als Professoren an Universitäten: Stephan Steinlechner in Hannover, Thomas Ruf in Wien, Susanne Klaus in Potsdam und Martin Klingenspor in München. Dazu kommt eine ganze Reihe von Personen, die erfolgreiche Wissenschaftler in verschiedenen universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen wurden, in der Pharmaindustrie, sogar ein Zoodirektor ist dabei.

Der Werdegang

Gerhard Heldmaier promovierte bei Prof. Möhres in Tübingen in prominenter Gesellschaft. Labor und Doktorandenzimmer teilte er mit Hans-Ulrich Schnitzler und dem leider viel zu früh verstorbenen Gerhard Neuweiler. Das Thema seiner Doktorarbeit „Die Thermogenese der Mausohrfledermaus (*Myotis myotis*

Borkh.) beim Erwachen aus dem Winterschlaf“ ließ den weiteren wissenschaftlichen Weg bereits erkennen. Es folgten Jahre intensiver Forschung als post doc am ARC Institute for Animal Physiology, Babraham, Cambridge, am Institut für Physiologie an der Universität Gießen und in der Abteilung von Prof. Aschoff am Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie in Erling-Andechs, damals einem Mekka der Chronobiologie. Die wichtigste Arbeit aus dieser Zeit war die 1971 in der Zeitschrift für vergleichende Physiologie publizierte „Zitterfreie Wärmebildung und Körpergröße bei Säugetieren“. 1973 wurde Gerhard Heldmaier wissenschaftlicher Assistent bei Prof. Aschoff. Er arbeitete in den folgenden Jahren vorwiegend an der Thermogenese im braunen Fettgewebe. Ein Meilenstein aus dieser Zeit war die Entdeckung der Stimulation des Wachstums von braunem Fettgewebe durch das Hormon Melatonin, das bei kurzer Tageslänge vermehrt ausgeschüttet wird (Nature 247:224, zusammen mit Klaus Hoffmann). In Erling-Andechs liegen aber auch die Anfänge des späteren Forschungsschwerpunktes zur jahreszeitlichen Akklimatisation. 1975 habilitierte Gerhard Heldmaier in Zoologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Noch als Assistent am Max-Planck-Institut wurde er Mitglied im Schwerpunktprogramm „Physiologische Mechanismen ökologischer Anpassung von Tieren“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), die seine Arbeiten seither ununterbrochen unterstützte. 1976 wurde Gerhard Heldmaier als Professor (C3) für Stoffwechselphysiologie an den Fachbereich Biologie der Goethe-Universität

Frankfurt berufen. Seine erste eigene Arbeitsgruppe konzentrierte sich auf die Physiologie und Biochemie des braunen Fettgewebes – sehr erfolgreich, wie die daraus 1981 entstandene Veröffentlichung in „Science“ beweist (Science 212:917).

Im Jahr 1982 erfolgte der Ruf auf die C4 Professur für Tierphysiologie am Fachbereich Biologie der Philipps-Universität Marburg. Es entstand eine große Arbeitsgruppe und Ausweitung des untersuchten Artenspektrums. Der Dsungarische Zwerghamster blieb zwar das „Haustier“ des Heldmaier'schen Labors, doch es kamen eine ganze Reihe weiterer Kleinsäuger wie Zwergmaus, Gelbhalsmaus, Waldmaus, Etruskerspitzmaus hinzu, ebenso wie die klassischen Winterschläfer Alpenmurmeltier und Siebenschläfer, aber auch ektotherme Tiere wie Smaragd- und Perleidechse oder Bienen. Bis dato waren die Untersuchungen zu den physiologischen Anpassungsleistungen von Tieren auf Kältereaktionen fokussiert. Nun kamen Wüsten- und Trockenbedingungen hinzu. Stachelmäuse wurden in der Negev-Wüste Israels in Zusammenarbeit mit Abraham Haim von der Universität Haifa untersucht. Die Ausbruchversuche der Kap-Mullratten, die Barry Lovegrove für seine Untersuchungen aus Südafrika mitbrachte, sind Legende. Noch heute zeugen tiefe Löcher in den massiven Betonwänden des Instituts von den kräftigen Zähnen dieser faszinierenden Tiere. Selbst Primaten kamen ins Spiel, mit der sensationellen Entdeckung, dass auch diese Gruppe grundsätzlich zum Winterschlaf befähigt ist. Madagassische Maus-Makis überdauern Trockenzeiten und Nahrungsknappheit in ihrem

natürlichen Lebensraum mit einer Reduktion der Körpertemperatur und dem damit verbundenen, deutlich herabgesetzten Energieverbrauch (Nature 429:825), d.h. mit den gleichen Reaktionen, die bisher nur von „klassischen“ Winterschläfern bekannt waren. Mit den jetzt verfügbaren Techniken der Molekularbiologie und genetisch modifizierten Modellorganismen gelang die Aufklärung physiologischer Mechanismen der Thermogenese, der Stoffwechselaktivität, des Fettstoffwechsels und des Wachstums von Säugetieren bis hinab auf die Ebene der beteiligten Gene und ihrer Expressionsmuster. Mit seiner Expertise in den klassischen Methoden der Stoffwechselphysiologie hat Gerhard Heldmaier erst vor kurzem zur Aufklärung grundlegender Mechanismen der Biochemie des Lipidstoffwechsels beigetragen (Science 312:734).

Molekularbiologische Methoden, Immunhistologie, RIA, HPLC, direkte und indirekte Kalorimetrie, Telemetrie zur Langzeitregistrierung der Körpertemperatur und Massenspektrometrie ermöglichten völlig neue Ansätze in der experimentellen Forschung im Labor und bei Freilanduntersuchungen. Gerhard Heldmaiers Arbeitsgruppe erlangte Weltruf und zog führende Wissenschaftler zu Forschungsaufenthalten an. Es wirkten dort u. a. Bruce Wunder, Seppo Saarela, January Weiner, Wladyslaw Grodzinski, Robert Lynch, Gregory Florant, Noga Kronfeld, Fritz Geiser, Barry Lovegrove, Jim Blank und Nomakwezi Mzilikazi. Die meisten dieser Gastwissenschaftler kamen als Humboldt-Stipendiaten ins Labor von Gerhard Heldmaier und mit

Russel Reiter und Bernd Heinrich sogar zwei Humboldt-Preisträger.

Das Werk

Gerhard Heldmaiers umfangreiches wissenschaftliches Werk umfasst Untersuchungen zur Thermoregulation, zur jahreszeitlichen Akklimatisation, zum Energiehaushalt, zu hypometabolischen Reaktionen wie täglicher Torpor und Winterschlaf und zur Regulation des Körpergewichts. Diese Arbeiten spannen einen weiten Bogen von einem tiefgreifenden Verständnis physiologischer Mechanismen aus deren Untersuchung im Labor bis hin zum Studium physiologischer Anpassungsprozesse und deren Regulation unter den Bedingungen des natürlichen Lebensraumes. Die traditionelle Sicht, dass eine Reduktion der Körpertemperatur und des Energieverbrauches als Reaktion auf Nahrungsknappheit oder widrige Umweltbedingungen eine Spezialanpassung darstellt, die sich nur in wenigen Artengruppen findet, oder gar nur als ein Entgleiten physiologischer Kontrolle zu deuten ist, wurde durch Gerhard Heldmaiers Wirken gründlich widerlegt. Wir nehmen heute an, dass grundsätzlich alle endothermen Organismen diese Fähigkeit besitzen und sie in sehr kontrollierter Art und Weise einsetzen. Gerhard Heldmaier trug zu diesem Paradigmenwechsel, der auch für die Medizin von großer Bedeutung ist, ganz entscheidend bei. Weiter brachte er das Dogma zu Fall, dass alleine die Reduktion der Körpertemperatur für eine Verlangsamung der Stoffwechselaktivität verantwortlich sei. „Logisch“, kommentierte dies einmal Serge Daan mir gegenüber, „natürlich brennt das Holz im Ofen nicht des-

halb, weil dieser heiß ist, sondern der Ofen wird heiß, weil Holz darin brennt“. Vor Gerhard Heldmaier wagte derart ketzerische Gedanken zur Regulation der Stoffwechselaktivität jedoch niemand und die Publikation dieser bahnbrechenden Erkenntnis (zusammen mit Thomas Ruf, *J Comp Physiol B* 162:696) sorgte für ziemlichen Wirbel in der Fachwelt. Nach anfangs heftigen Debatten ist heute generell anerkannt, dass die metabolische Aktivität eines Organismus eine regulierte Größe darstellt, die keineswegs nur von Arrhenius-Effekten diktiert wird.

„Nothing in biology makes sense, except in the light of evolution“, diese berühmte Bemerkung Theodosius Dobzhansky's kennzeichnet Gerhard Heldmaiers Forschungsansatz treffend. Aber wer könnte diesen besser beschreiben als er selbst, nachzulesen im Vorwort des zweiten Bandes seines zusammen mit Gerhard Neuweiler verfassten Lehrbuches der vergleichenden Tierphysiologie: „Obwohl die physikalischen Grundlagen von Lebensvorgängen faszinieren können, reicht eine mechanistische Beschreibung alleine nicht aus. Physiologische Mechanismen fielen ja nicht vom Himmel, sondern entstanden allmählich im Lauf der Evolution, gleichsam durch einen fortwährenden Dialog zwischen Organismen und ihrer Umwelt. Physiologische Mechanismen werden nur im Zusammenhang mit der Lebensweise und Evolution von Tieren verständlich als Optimierungsvorgang oder Anpassung an die physikalischen Eigenschaften ihres Lebensraums. Ein Vergleich der Lebensfunktionen verschiedener Tierarten mit unterschiedlichen Bauplänen und unterschiedlicher phyloge-

netischer Herkunft macht diese Anpassungen besonders anschaulich.“

Diese Forschungsstrategie kennzeichnet Gerhard Heldmaiers gesamtes Werk. Seine Arbeiten verbinden in beispielhafter Weise die Analyse molekularbiologischer und genetischer Grundlagen mit organischer Biologie. Mit einer Vielzahl an einflussreichen, zum Teil bahnbrechenden wissenschaftlichen Veröffentlichungen zu Anpassungen von Säugetieren, Reptilien und Vögeln verhalf er der schon 1957 publizierten Forderung von Otto Kinne nach einer „Physiologischen Ökologie“ zum Durchbruch. Mit Recht kann Gerhard Heldmaier deshalb als ein maßgeblicher Wegbereiter einer neuen Disziplin, der Ökophysiologie, bezeichnet werden.

Der Wissenschaftsgestalter

Vorbildliche Wissenschaftler publizieren und lehren nicht nur, sondern gestalten auch die akademische Welt. Gerhard Heldmaiers Verdienste in der akademischen Selbstverwaltung sind umfassend. Er war Direktor des Zoologischen Instituts in Frankfurt, Dekan des Fachbereiches Biologie in Marburg und seit 2004 ist er Vizepräsident der Philipps-Universität Marburg. Er wirkte maßgeblich und über viele Jahre für die DFG als Mitglied im Senat, Hauptausschuss, Bewilligungsausschuss, als Vorsitzender der Senatskommission für tierexperimentelle Forschung und seit 2004 als Vorsitzender des Fachkollegiums Zoologie, für die Deutsche Zoologische Gesellschaft als Vorstands-

mitglied und Präsident. Er ist Herausgeber des „Journal of Comparative Physiology B“, dessen Bedeutung unter seiner Leitung einen bemerkenswerten Aufschwung genommen hat. Er war Mitglied des Fachbeirates des Max-Planck-Instituts für Verhaltensphysiologie in Seewiesen und Erling-Andechs und stellt auch dem Max-Planck-Institut für Ornithologie in Seewiesen seine Expertise als Fachbeirat zur Verfügung.

Für seine außerordentlichen Verdienste um die Zoologie gebührt Gerhard Heldmaier mit Recht die höchste Auszeichnung, die die Deutsche Zoologische Gesellschaft zu vergeben hat. Der Sitz, den man Dir in der Runde der Preisträger gewährt, lieber Gerhard, ist kein Lehrstuhl, soll aber auch noch kein Lehnstuhl sein. Ich bin sicher, dass wir von Dir noch einiges an spannender und anregender Lektüre zu lesen bekommen werden, jetzt, wo Du daran bist, Dich von der aktiven Laufbahn in den Ruhestand zu verabschieden. So wie ich Dich kenne, wird dies wohl eher ein „Unruhestand“ werden. Ich bin sicher, dass Du auch in dieser Beziehung Deinem alten Lehrer Jürgen Aschoff nacheifern wirst, dessen wissenschaftliche Schaffenskraft bis ins hohe Alter anhielt. Ich wünsche Dir das jedenfalls von ganzem Herzen. Mögen noch viele Jahre zoologischen Vergnügens und Inspiration vor Dir liegen – und vor allem wünsche ich das auch uns, die wir von Deinen Ideen und wissenschaftlichen Errungenschaften noch lange profitieren wollen.

Prof. Dr. Walter Arnold

Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie, Savoyenstraße 1, A - 1160 Wien