

Hubert (Jim) Markl (17.08.1938 – 08.01.2015)

Hubert Markl ist am 17. August 1938 in der schönen bayerischen Stadt Regensburg auf die Welt gekommen. Seine Schulfreunde nannten ihn Jim, und dieser Name ist ihm sein Leben lang geblieben. Er selbst sagte einmal, er betrachte es als reiches Erbe, Kind einfacher Leute gewesen zu sein, die sich erst wenige Generationen von den bäuerlichen Wurzeln entfernt hatten. Seine Eltern hatten ein schweres Los zu tragen: Sein Vater litt, so lange sich Hubert erinnern konnte, an Multipler Sklerose. Seine Mutter pflegte den Vater, wobei Hubert und seine ältere Schwester sie nach Kräften unterstützten, denn die Mutter musste als Schreibkraft zugleich die Familie ernähren. Trotz dieser schwierigen Lage empfand Hubert Markl „überwältigende Geborgenheit im Schoß einer Großfamilie“. Anstelle des kranken Vaters trat als Rollenmodell ein Onkel – er war Germanist – der ihm die Dichtung genauso nahe brachte wie die Natur. Hubert Markl erinnerte sich:

„Ihm verdanke ich mehr als jedem Anderen, dass ich es lernte, in der Natur stundenlang still zu sitzen, zu warten, zu beobachten und auf jede Kleinigkeit zu achten. Er war nämlich ein begeisterter Angler, und ich durfte ihn dabei oft begleiten. Wer es nicht gelernt hat, in freier Natur bei wacher Aufmerksamkeit seinen Aktivitätsdrang zu zügeln, der wird es niemals zum Verhaltensforscher bringen. – Ich bin jedenfalls sicher, dass ich kaum zum Naturforscher geworden wäre, wenn mich dieser Onkel nicht beim Angeln gelehrt hätte, wieviel man erleben und erfahren kann, wie viel Erfolg man haben kann, wenn man die Geduld dazu aufbringt.“

Diese Gabe und Neugier aufs Kennenlernen all dessen, was man lernen kann, hat Hubert Markl mit an die Universität München gebracht. Dort konnte er dank eines Begabtenstipendiums, das er nach dem glänzend bestandenen Abitur am Regensburger Gymnasium vom Bayerischen Staat erhielt, bei den damals weltweit führenden Verhaltensforschern und Sinnesphysiologen studieren, insbesondere Karl von Frisch, Hansjochem Autrum, Konrad Lorenz, Erich von Holst und vor allem Martin Lindauer.

Martin Lindauer wurde Markls Doktorvater. Hubert Markl sagte über ihn folgendes: „Ich verdanke ihm das Vorbild, wie ein wirklicher Naturforscher lebt, denkt und arbeitet, und wie man in der Verhaltensforschung den mühseligen, steinigen Weg von der plausiblen Hypothese und anekdotischen Beobachtung zur kritischen Prüfung im Experiment und zur beweiskräftigen Aufklärung ursächlicher Zusammenhänge geht. Seinem weltweiten Ansehen als Verhaltensforscher verdanke ich die Begegnung mit zahlreichen, damals in der Verhaltensforschung führenden Wissenschaftlern des In- und Auslands, und damit den Aufbau wissenschaftlicher Beziehungen, die mich und meine Mitarbeiter stets begleitet und gefördert haben.“

Der angehende Doktorand Markl kam zu Martin Lindauer, als dieser sehr daran interessiert war herauszufinden, wie sich Insekten im Schwerfeld orientieren. Das war deshalb von großem Interesse, weil sich die Honigbienen auf der vertikalen Wabenplatte im dunklen Stock nach der Schwerkraft orientieren, etwa, wenn die erfolgreichen Futtersammlerinnen den außerhalb des Stocks visuell wahrgenommenen Winkel, der durch den Sonnenstand, die Position des Stocks und die Lage des Futterplatzes beschrieben wird, beim Rekrutierungs-Schwänzeltanz im Inneren des dunklen Stocks auf die Schwerkraft übersetzen und so Richtung und Entfernung der neu entdeckten Futterquelle ihren Nestgenossinnen mitteilen. Allerdings wusste man über Schweresinnesorgane bei Insekten kaum etwas, bis Martin Lindauer und sein Schüler Oskar Nedel 1959 bei der Honigbiene

Gruppen von Sinneshaaren (Borstenfelder) an Hals- und Hinterleibs-Gelenk entdeckten und herausfanden, dass diese Sinneshaare die Stellung des Kopfes und des Hinterleibs registrieren. So nimmt die Biene die Verlagerungen wahr, die die Körperteile unter dem Einfluss der Schwerkraft erfahren, wenn das Insekt die Stellung im Raum ändert.

Da lag es nun nahe, auch bei anderen Hautflüglern, zum Beispiel Wespen und Ameisen, nach solchen Schweresinnesorganen zu suchen. Das war die Aufgabe, die Martin Lindauer dem jungen Hubert Markl stellte. Vor allem Ameisen der verschiedensten Arten zeigen die hervorragende Fähigkeit, sich nach der Schwerkraft zu orientieren. Aber über die verantwortlichen Sinnesorgane, die diese Schwereorientierung ermöglichen, gab es nur zum Teil sehr kontroverse Spekulationen. Hubert Markl löste das ihm gestellte Problem bravourös. Zusätzlich zu den Entdeckungen zahlreicher Sinnesborstenfelder bei Ameisen hat er weitere Borstenfelder bei Honigbienen und Wespen gefunden, und mit raffinierten Ausschlussversuchen konnte er die relative Bedeutung der einzelnen Borstenfelder für die Schwereorientierung ermitteln. Aus diesem zunächst etwas trockenen Promotionsthema hat Hubert Markl eine brillante Dissertation geschaffen, die, obgleich in deutscher Sprache publiziert, internationale Beachtung fand.

Hubert Markl wurde 1962 im Alter von 24 Jahren mit dem Prädikat summa cum laude promoviert und wurde wissenschaftlicher Assistent am Zoologischen Institut in München. Ein Jahr später hat Martin Lindauer einen Ruf als Ordinarius und Direktor des zoologischen Instituts der Johann Wolfgang von Goethe Universität in Frankfurt am Main angenommen und er hat Hubert Markl eingeladen, als wissenschaftlicher Assistent mit ihm nach Frankfurt umzuziehen.

Es folgten dann eine Reihe sehr schöner Arbeiten zur Orientierung von Ameisen und Bienen im Schwerfeld und zur multimodalen Informationsverarbeitung bei der Orientierung. Markl konnte zeigen, dass die Borstenfelder Teile eines Regelsystems sind. Die Stellung der einzelnen Körperglieder wird in diesem Regelsystem primär durch die Propriozeption gemeldet, und die Schwerkraft dient der überlagerten Zielorientierung. Ebenso eindrucksvoll ist die detaillierte, umfangreiche Analyse des peripheren Nervensystems und der Muskulatur des Thorax bei Honigbienen (*Apis mellifera*), Ameise (*Formica polyctena*), und Wespe (*Vespa vulgaris*), die Markl 1965 fertigstellte. Für die damalige Zeit eine wirklich wegweisende funktionsmorphologische Untersuchung!

Ermutigt durch Martin Lindauer und dank eines Stipendiums der Volkswagen-Stiftung war es Hubert Markl möglich, von 1965 bis 1966 einen Forschungsaufenthalt an der Harvard University und der Rockefeller University zu verbringen und mit dem großen Wegbereiter der experimentellen Verhaltensforschung, Donald R. Griffin, zusammenzuarbeiten. Durch seine Vermittlung konnte Hubert Markl viele Monate lang an der tropischen Forschungsstation der New York Zoological Society in Trinidad über die Schallkommunikation von Blattschneiderameisen arbeiten. Man kannte zwar schon lange das so genannte Stridulationsorgan, das im vorderen Bereich des Hinterleibs der Arbeiterinnen vieler Ameisenarten zu finden ist und man wusste, dass die Ameisen Stridulationsgeräusche produzieren können, indem sie eine harte Kante über eine fein gerippte Platte auf der Vorderseite des vierten Hinterleibstergits reiben. Aber es war nahezu nichts über die Funktion und biologische Bedeutung dieses Schallerzeugungsapparates bekannt.

Hubert Markl hat die physikalischen Eigenschaften der Stridulationslaute genau beschrieben und er konnte nachweisen, dass die Ameisen den durch die Luft getragenen Schall nicht wahrnehmen können, sie können also nicht hören. Dennoch werden die

Ameisenarbeiterinnen vom Stridulationsgeräusch ihrer Nestgenossinnen angelockt, und zwar sind es die durch die Stridulation erzeugten Vibrationen des Untergrunds, die die Arbeiterinnen mittels hoch empfindlicher Vibrationsrezeptoren in ihren Beinen wahrnehmen. Ameisen, die z. B. nach einem Nesteinsturz unter der Erde begraben sind, stridulieren und rufen damit Nestgenossinnen, die sich in der Nähe aufhalten, zu Hilfe. Tatsächlich konnte Markl zeigen, dass diese herbeigerufenen Ameisen ihre verschütteten Nestgenossinnen ausgraben.

Mit elektrophysiologischen Ableitungen der summierten Antwortpotentiale von Beinnerven der Blattschneiderameisen konnte er die Rezeptionsschwellen für Vibrationsreize genau ermitteln und nachweisen, dass die Rezeptoren der kleinen Arbeiterinnen mehrfach empfindlicher sind, als die der großen „Soldatinnen“. Das war eine interessante Entdeckung, denn erst etwa 25 Jahre später haben vor allem Flavio Roces (Universität Würzburg) und seine Ko-Autoren gezeigt, dass das Stridulationssignal je nach Kontext unterschiedliche Bedeutung haben kann. Es kann zum Beispiel auch zur Nahbereichsrekrutierung zu ergiebigen Ernteplätzen eingesetzt werden und Blatt-Trägerinnen nutzen das Stridulationssignal, um die besonders kleinen Nestgenossinnen zu rekrutieren, die als „Hitchhiker“ auf den getragenen Blättern patrouillieren und somit die wehrlosen Trägerinnen vor Angriffen durch parasitische phoride Fliegen schützen. Ich weiß, dass sich Hubert Markl über diese neueren Befunde sehr gefreut hat, die auf seinen Entdeckungen aufbauten. Mit diesen brillanten Untersuchungen zu den Stridulationssignalen bei Blattschneiderameisen, die in mehreren umfangreichen Arbeiten publiziert worden sind, hat sich Hubert Markl 1967 habilitiert.

Unmittelbar nach der Habilitation folgte eine, wie er selbst sagte, „unvergleichliche“ Expedition zum Amazonas, auf dem Forschungsschiff ALPA HELIX der Scripps Oceanographic Institution, La Jolla, California, mit dem berühmten Neurobiologen Theodore (Ted) H. Bullock. Hubert Markl hat auf dieser Expedition das Verhalten der angeblich so blutrünstigen Piranha-Fische erforscht. In einer gründlichen ethologischen Studie wurde das Angriffsverhalten gegen Artgenossen und gegen Beuteobjekte bei vier Piranha-Arten untersucht. Des Weiteren hat er ein bisher völlig unbekanntes, raffiniertes Schutzverhalten eines Welses gegen Angriffe von Piranhas entdeckt. Es würde hier den Rahmen sprengen, über Details dieser schönen Arbeiten zu berichten.

Nach seiner Rückkehr vom Amazonas erreichte Hubert Markl der Ruf auf den Lehrstuhl für Zoologie an der TH Darmstadt, nachdem er vorher Angebote auf Tenure-Track-Professuren der Cornell University und der University of California, Berkeley, abgelehnt hatte. Während der Zeitspanne von etwa sechs Jahren in Darmstadt wurden zahlreiche Arbeiten, vor allem in Zusammenarbeit mit seinen Schülern, über die Kommunikation durch Vibrationssignale bei Arthropoden und zur Empfindlichkeit von Vibrationsrezeptoren bei verschiedenen tierischen Organismen publiziert. Diese Arbeiten fielen vorwiegend in den Bereich der biophysikalisch ausgerichteten Sinnes- und Verhaltensphysiologie und zunehmend kam das Interesse an der Schallkommunikation bei Säugetieren und anderen soziobiologischen Fragen dazu.

Ogleich die meisten wissenschaftlichen Arbeiten von Hubert Markl zum Bereich der Sinnes- und Verhaltensphysiologie gehören, gehörte seine wahre wissenschaftliche Liebe der experimentellen Soziobiologie und Evolutionsbiologie, und es waren vor allem die sozialen oder staatenbildenden Insekten, die ihn faszinierten. Wie er mir einmal gestand, war es seine Arbeit mit den Blattschneiderameisen, die ihn am meisten in Bann zog. Er hatte ja damals als Erster herausgefunden, dass diese Insekten sich nicht nur mit Hilfe

chemischer Signale verständigen, sondern dass auch andere Sinnesmodalitäten bei der Ameisenkommunikation eine Rolle spielen.

Als Markl dann 1974 aus einer Reihe anderer Möglichkeiten den Ruf auf einen Lehrstuhl an der Universität Konstanz annahm, und auch das sehr verlockende Angebot ablehnte, als Nachfolger von Hansjochem Autrum an die Münchner Ludwig-Maximilians-Universität zu wechseln, hat er sich persönlich zunehmend soziobiologischen und evolutionsbiologischen Fragen gewidmet. Obgleich in den Konstanz Jahren bald die Übernahme von stetig größeren außeruniversitären Aufgaben auf ihn zukam, so hat er nie aufgehört, ein Vollblutbiologe zu sein. Davon will ich noch kurz berichten.

Hubert Markl und ich trafen uns erstmals auf einem Kongress im österreichischen Graz, ich glaube, es war im Jahr 1964. Anfang 1966 lud mich Martin Lindauer ein, als wissenschaftlicher Assistent in seiner Gruppe in Frankfurt zu arbeiten. Hubert Markl und ich wurden enge Freunde, und unsere gemeinsamen wissenschaftlichen Interessen und Freundschaft haben nie an Kraft verloren, auch nachdem sich unsere Wege trennten.

Nachdem ich 1973 in die USA ausgewandert bin, um eine Professur an der Harvard University anzutreten, hat mich Hubert Markl mehrfach besucht, vor allem in Arizona, wo ich oft während der Sommermonate Freilandforschungen durchführte. An einigen Projekten haben wir zusammengearbeitet. So haben wir beispielsweise die riesigen Paarungsareale der Ernteameisen der Gattung *Pogonomyrmex* untersucht, vor allem das Zusammenwirken von chemischen und vibratorischen Signalen, die ein Zusammentreffen der männlichen und weiblichen Geschlechtstiere gewährleisten und den Paarungsablauf regeln. Dabei haben wir unter anderem entdeckt, dass sich bei diesen Arten die weiblichen Tiere mit mehreren Männchen paaren. Es kommt zu einem wirren Gerangel der Männchen um die Weibchen, oft sind die Weibchen von 5 bis 10 Männchen umringt, und wir fragten uns, wie wohl das Weibchen, nachdem ihre Samentasche im Hinterleib prall gefüllt ist, sich von den Männchen befreien kann, um vom Paarungsplatz wieder abzufliegen. Die Lösung des Problems war dann eine schöne Überraschung für uns. Wir entdeckten, dass das Weibchen durch Stridulation signalisiert, dass sie für weitere Paarungen nicht zur Verfügung steht, und tatsächlich lassen die Männchen von diesem Weibchen ab und sie kann abfliegen. Wir nannten dieses Signal, es waren die mittleren 70er Jahre, „female liberation signal“.

In einer weiteren Arbeit konnten wir nachweisen, dass bei einer anderen Gattung der Ernteameisen, *Novomessor*, ein Stridulationssignal das chemische Rekrutierungssignal moduliert. Überhaupt war Hubert Markl einer der ersten, der das Phänomen der multimodalen Kommunikation erkannt und gründlich analysiert hat. Sein umfangreiches Kapitel mit dem Titel „Manipulation, Modulation, Information, Cognition: Some of the Riddles of Communication“, das 1985 in einem Sammelband erschienen ist, der dem Andenken an Karl von Frisch gewidmet ist, stellt eine der besten Abhandlungen dar, die ich über Tierkommunikation gelesen habe. Auch heute, 30 Jahre später, in einer Zeit, in der das Rad so oft neu entdeckt wird, rate ich Studierenden, dieses Kapitel zu lesen.

Bei einem seiner Besuche in Arizona, es war wohl Juli 1975, fassten Hubert Markl und ich den Entschluss, für das rasch wachsende neue wissenschaftliche Feld der Verhaltensökologie und Soziobiologie eine neue Zeitschrift zu gründen. Der Springer Verlag in Heidelberg gab uns grünes Licht. John Cook, Hans Kummer, Edward O. Wilson und ich fungierten als Ko-Editoren und Hubert Markl war von 1976 bis 1987 managing Editor. Es ist in erster Linie ihm zu verdanken, dass dieses Journal mit dem Namen

Behavioral Ecology and Sociobiology (BES) heute zu den besten Zeitschriften in der Verhaltensbiologie zählt.

Auch nachdem Hubert Markl die großen wissenschaftsorganisatorischen Aufgaben übernommen hatte, zuerst als Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft, anschließend als Gründungspräsident der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften und schließlich als Präsident der Max-Planck-Gesellschaft, blieb er der Vollblutbiologe. Er hat in dieser Zeit zwar kaum mehr eigene Forschung betreiben können, aber er hat hervorragende, vorwiegend allgemeinverständliche Übersichtsartikel zur Soziobiologie und Evolutionsbiologie publiziert, und er hat in vielen Essays und brillanten Feuilletonbeiträgen und Vorträgen Probleme der modernen Biologie erörtert, und die Bedeutung der biologischen Forschung für die menschliche Gesellschaft kritisch diskutiert und oft bravourös verteidigt. Ihn hat das Artensterben durch Umweltvernichtung ebenso bedrückt und beschäftigt wie die, wie er es nannte, „Menschensintflut“, das unbegrenzte Wachstum der Weltbevölkerung und die ökologischen und ökonomischen Folgen. Und doch ist Hubert Markl immer ein Optimist geblieben.

Ogleich ich es oft bedauert habe, dass dieser originelle und enorm begabte Wissenschaftler sich entschlossen hat, die experimentelle Verhaltensforschung aufzugeben, um sich ganz seinem anderen außergewöhnlichen Talent, der Wissenschaftsorganisation und dem Wissenschaftsmanagement, zu widmen, muss ich eingestehen, dass wir alle von dieser Entscheidung enorm profitiert haben. Hubert Markl war einer der herausragenden und wirkungsvollsten Wissenschaftsorganisatoren in Deutschland. Sein Impact in der Wissenschaftspolitik wurde in der ganzen Welt wahrgenommen und bewundert. In einem Statement der Max-Planck-Gesellschaft wird Markl mit folgenden Worten charakterisiert: „... a man who never took the easy way out, who made his feelings known with wit and eloquence“. Hubert Markl hat die Führung der Max-Planck-Gesellschaft sechs Jahre nach der Wiedervereinigung Deutschlands übernommen. Um in den neuen Bundesländern neue Institute zu etablieren, mussten in den alten Bundesländern die Mittel drastisch gekürzt oder Institute ganz geschlossen werden. In einem Bericht der Max-Planck-Gesellschaft heißt es: „In a tremendous act of will, the new President reduced or closed departments and institutes, but he was able to set new courses in research with the appointment of 153 Directors“.

Nachdem Hubert Markl das Amt des Präsidenten der Max-Planck-Gesellschaft angetreten hatte, stellte er bald fest, dass es diese hochangesehene Wissenschaftsgesellschaft bisher versäumt hatte, die politische Vergangenheit ihrer Vorgängerin, der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft (KWG), aufzuarbeiten. Im Jahr 1999 setzte Markl eine unabhängige Kommission von Historikerinnen und Historikern ein, die die möglichen Beteiligungen der KWG bei medizinischen Experimenten in Nazi-Konzentrationslagern untersuchen sollte. Schon bald kam die erschütternde Wahrheit ans Licht, dass einzelne Wissenschaftler der KWG einen erheblichen Anteil daran hatten, jüdische Kollegen aus der Wissenschaftsgesellschaft auszustoßen, und dass KWG-Mitarbeiter an den grauenhaften Menschenexperimenten direkt oder indirekt beteiligt waren. In einem öffentlichen Statement stellte Hubert Markl fest, die von der Kommission vorgelegten Ergebnisse bewiesen „... beyond the shadow of a doubt that directors and employees at the Kaiser Wilhelm Society co-masterminded and sometimes even actively participated in the crimes of the Nazi regime“. Im Namen der Max Planck Gesellschaft bat Hubert Markl alle Opfer um Entschuldigung und er entschuldigte sich vor allem dafür, dass es sowohl innerhalb als

auch außerhalb der Max-Planck-Gesellschaft so lange am Willen gefehlt hatte, diese schreckliche, dunkle Vergangenheit aufzuarbeiten.

Hubert Markl hat viele Preise und Medaillen und sieben Ehrendoktorwürden erhalten. Er war gewähltes Mitglied mehrerer hervorragender Akademien, darunter die Heidelberger Akademie der Wissenschaften, die Bayerische Akademie der Wissenschaften, die Nationale Akademie der Wissenschaften, Leopoldina, die Academia Europaea, die Indian Academy of Sciences, die Polnische Akademie der Wissenschaften, die American Academy of Arts and Sciences und die Royal Society of Sciences, London.

Hubert Markl ist am 8. Januar 2015 in Konstanz gestorben.

Bert Hölldobler, Universität Würzburg und Arizona State Universität, im Juni 2015