

## Die „Hilgendorf Lecture“

EVEREST und die Paläontologie in Tübingen

Seit 2008 richtet die Graduiertenschule „Evolution and Ecology Research School Tübingen (EVEREST)“ (Abb. 1) eine mittlerweile international renommierte Vortragsreihe aus, die sogenannte ‚Hilgendorf Lecture‘ (Tabelle 1). Sie fördert das evolutionäre Denken in den biologischen und geowissenschaftlichen Disziplinen der Tübinger Forschungslandschaft und darüber hinaus, und sie bietet den Doktoranden der Schule gezielt Möglichkeiten für internationales Networking auf hohem Niveau. Zahlreiche wissenschaftliche Kooperationen sind bisher auf diese Weise entstanden.

Bei der Auswahl der Referenten durch den EVEREST-Vorstand werden verschiedene Kriterien angelegt. Zum einen sollte es sich um eine international anerkannte Persönlichkeit handeln, die ihr Forschungsfeld für ein breites Publikum zugänglich aufbereiten kann. Bei jüngeren Vortragenden sollte das vorgestellte Thema einen entsprechenden aktuellen „Impact“ auf die evolutionär ausgerichtete Forschungslandschaft haben. Wichtig sind ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis der Referenten sowie eine Diversität des Ursprungslandes und so auch unterschiedlich geprägte wissenschaftspolitische Hintergründe. Die Schwerpunktthemen der Vorträge spiegeln den interdisziplinären Ansatz von EVEREST wider: Ökologie, Pflanzenphysiologie, Verhaltensbiologie, Paläontologie,



### EVOLUTION AND ECOLOGY RESEARCH SCHOOL TÜBINGEN

*Abb. 1 Graduiertenschule 'Evolution and Ecology Research School Tübingen (EVEREST)*

Mikrobiologie, Paläoanthropologie, Geologie u.a.m. (Tabelle 1).

Die „Hilgendorf Lectures“ finden i.d.R. im Hörsaal des Fachbereichs Geowissenschaften statt, und damit unter dem Dach der ‚Paläontologischen Schau- und Lehrsammlung‘, die die Geschichte der Evolutionsforschung in Tübingen anschaulich widerspiegelt. Ihre über 200-jährige Geschichte geht auf das 1802 gegründete Naturalienkabinett der Universität Tübingen zurück. Bedeutende Forscher haben hier gewirkt. Friedrich August von Quenstedt (1809-1889) legte mit seinen biostratigraphischen Forschungen Belege für sich verändernde Organismen über die Zeit vor. Sein Doktorand, der unserer Vortragsreihe seinen Namen verlieh, Franz Hilgendorf (1839-1904; Abb. 2), verteidigte 1863 seine Dissertation zu miozänen Süßwasserschnecken aus dem Steinheimer Krater. Er erkannte, daß über die Zeit neue, voneinander ableitbare Arten entstanden waren.

Während Darwin 1859 noch einen sehr schematischen Stammbaum veröffentlichte, skizzierte Hilgendorf, durch Darwins Arbeit angeregt, erstmalig in der Wissenschaftsgeschichte einen empirisch belegten Stammbaum, der eine Hypothese über die sukzessive Evolution „echter“ Organismen aufstellte. Hilgendorf klebte dazu die zu der von ihm vermuteten Abstammungslinie gehörenden Schneckengehäuse in ein händisch erstelltes Verwandtschaftsdiagramm. Im abgebildeten Faksimile (Abb. 3; das Original ist stark verblichen) erkennt man, daß Hilgendorf an einer Stelle die Abstammungslinien auch wieder vereinen ließ. Das war unmittelbar konträr zu Darwins Vorstellung zum Ablauf der Evolution, und dessen wohl bewußt schloß Hilgendorf seine Dissertation mit den Worten: „Darauf würde [aber] das schöne Bild, das Darwin uns vom Zusammenhange der Species in einem Zweige-reichen Baume vorführt, nicht passen; die Zweige eines Baumes wachsen nicht wieder zusammen.“ Als Hilgendorf seine Ergebnisse einige Jahre später veröffentlichte, revidierte er seine Darstellung aus der Dissertation und ließ nur noch Dichotomien zu; erst danach zitierte Darwin ihn, um seine Theorie des graduellen Wandels zu belegen. Heutige Vorstellungen zur Phylogenie kommen ohne den Beitrag komplexer Mechanismen wie etwa Hybridisierung, horizontalem Gentransfer oder Introgression als wesentliche Bestandteile der Evolution nicht mehr aus, und so kann Hilgendorf, trotz seines „Lippenbekenntnisses“ zu Darwins Verzweigungsvorstellungen, als visionär angesehen werden.



Abb. 2 Franz Hilgendorf (1839-1904)

Im 20. Jahrhundert hat die Tübinger Paläontologie weitere wichtige Beiträge zur Entwicklung evolutionärer Forschung geliefert. Friedrich von Huene (1875-1969) etwa veröffentlichte v.a. basierend auf eigenen Erkenntnissen einen der weltweit ersten Wirbeltierstammbäume, obzwar er privat die Evolution als Werk Gottes ansah. Otto Heinrich Schindewolf (1896-1971) vertrat eine katastrophistische Auffassung der Evolution, den Typostrophismus, den er als ein[en] „Fragenkomplex [bezeichnete], der einmal durchdacht werden mußte, [und der] auch für die künftige Diskussion von Wert bleiben“ werde (Hölder 1977, S. 226). Die deutsche Paläontologie war noch lange Zeit – aus Ermangelung

*Tabelle 1. Referenten der Hilgendorf Lecture zwischen 2008 und dem Wintersemester 2019/2020.*

2008: **Hans Breeuwer**, NL, Evolutionary consequences of reproductive parasites in spider mites; **Laurent Keller**, CH, Behaviour, the role of interactions between genes and social environment;

2009: **Bill Hansson**, DE, Olfactory Evolution; **Tad Kawecki**, CH, Evolutionary biology of learning: insights from *Drosophila*; **Michael Benton**, UK, New Methods of Studying Dinosaurian Radiation and Success; **Russel Gray**, NZ, The Pleasures and Perils of Darwinising Culture; **Nicholas Conard**, DE, A female figurine from the basal Aurignacian of Hohle Fels Cave in southwest Germany; **Joan Roughgarden**, US, Reproductive Social Behavior: Old and New Evolutionary Theories; **Franjo Weissing**, NL, The Evolution of animal personality; **Volker Loeschcke**, DK, Thermal adaptation and environmental stress: from selection experiments to gene expression studies and field releases

2010: **Madelaine Böhme**, DE, The late middle Miocene vertebrate fauna of Gratkorn - an exceptional fossil locality; **Jeff Ollerton**, UK, The biodiversity of plant-pollinator interactions: an overview of research 1990-210; **Katharina Foerster**, DW, Understanding evolution: The power of long-term field data; **Dieter Ebert**, CH, Antagonistic coevolution; **Eörs Szathmáry**, HU, The origin of the genetic code; **Ran Nathan**, IS, An emerging movement ecology paradigm; **Thomas Cavalier-Smith**, UK, The eukaryote tree: deep phylogeny and the evolution of protist body plans; **Duncan Irschick**, US, The evolution of animal performance: from microevolution to macroevolution

2011: **David Lordkipanidze**, GE, The hominins of Dmanisi and the earliest peopling of Eurasia; **Michael Herdy**, DE, Optimization of industrial processes using principles of evolution; **Hans-Dieter Sues**, US, The end-Triassic Mass Extinction in Continental Ecosystems; **Janis Antonovics**, US, Linnaeus, Darwin and the Germ Theory of Disease; **Paul Koch**, US, The Rise and Fall of Elephant Seal Breeding Colonies on Antarctica: Insights from Fossil Record; **Francesco d'Errico**, FR, When and how did humans become behaviourally modern?

2012: **Tracey Chapman**, UK, Sexual conflict and competition: molecules, mechanisms and evolutionary change; **Jacob Weiner**, DK, Evolutionary Agroecology – applying evolutionary theory to plant production; **Walter Federle**, UK, Slippery surfaces and skillful climbers: biomechanics and ecology of insect-plant interactions; **Nicole Dubilier**, DE, From deep sea hydrothermal vents to coral reef sediments: the remarkable diversity of symbioses between chemosynthetic bacteria and marine invertebrates; **Paul Brakefield**, UK, From a model species to exploring adaptive radiations in butterflies; **Andrei Lupas**, DE, The origin of folded proteins; **Bill Rice**, US, A new form of intragenomic conflict between sex chromosomes; **Jens Krause**, DE, Collective Behaviour and Swarm Intelligence; **Helmut Segner**, CH, Why has ecotoxicology left no mark in ecology? A personal view

2013: **Keith Hobson**, CA, Tracking animal migration using stable isotopes.; **Kenneth B. Storey**, CA, The living Dead: Metabolic Arrest and the Control of Biological Time; **Jan Benda**, DE, Electro-sensory fish in their environment - from Neuroscience to Ecology; **Rosemary Gillespie**, US, Community Assembly through Adaptive Radiation: Spiders on Islands; **Aubrey de Grey**, US, Mitochondrial DNA: evolutionary insights into future therapies for aging; **Detlef Weigel**, DE, Origins and consequences of genetic and epigenetic variation in *Arabidopsis thaliana*

2014: **Christina Warinner**, US, Reconstructing our ancient microbial self; **Sönke Johnsen**, US, Hide and seek in the open sea; **Jonathan Silvertown**, UK, The Crowd and the Cloud: Re-inventing Natural History for the 21st Century; **Anne Magurran**, UK, Biological Diversity in a Changing World; **Nicole M. van Dam**,

DE, Herbivore-induced responses in roots and shoots: What comes up, must go down?; **Peter Gärdenfors**, SE, How *Homo* became docens: On the evolution of teaching; **Charlotta Kvarnemo**, SE, Pregnant pipefish males: Care & brood reduction; **Anna-Liisa Lain**, FI, Uncovering Determinants of Disease Dynamics in a wild Host-Pathogen Metapopulation

2015: **Bob Wong**, AU, Behavioural Responses to a changing world: evolutionary and ecological consequences; **John R. Pannell**, CH, Evolution and implications of gender strategies in plants; **Stephen Frost**, US, Monkey Business: global climatic change and its relationship to primate and human evolutions; **Bruce MacFadden**, US, Fossil horses: Icons of evolution and exhibits; **Ariel Novoplansky**, IS, Ecological implications of plant communication; **Anne Christine Utne Palm**, NO, A breath taking little fish - exploiting extreme environments and redressing the balance in an overfished ecosystem

2016: **Redouan Bshary**, CH, Marine cleaning mutualism: game theory meets mechanisms; **Mietje Germonpre**, BE, The early beginnings of the Upper Palaeolithic domestication of the dog; **Markus Bastir**, ES, Evolution, form and function of the human respiratory system; **Christoph Randler**, DE, Chronotype, individual differences and the biological basis of morning/evening-orientation – Is there a link with evolutionary aspects in humans?; **Wil Roebroeks**, NL, The peopling of Pleistocene Europe - with or without fire?

2017: **Wolfgang Forstmeier**, DE, How research on mate choice in zebra finches reveals weaknesses in our scientific method; **Virpii Lummaa**, FI, Natural selection in contemporary human populations; **Mikael Fortelius**, FI, Environments and mammal communities in the East African Plio-Pleistocene; **Ille Gebeshuber**, AT, What is a physicist doing in the jungle? Biomimetics of the rainforest; **Robin Dennell**, UK, Homo sapiens outside Africa: the history of an invasive species; **Fernando Maestre**, ES, Biotic controls of ecosystem functioning in global drylands under global change; **Alexandra Klein**, DE, Managing biodiversity to promote pollination services - how to increase biodiversity and why it is important for wild and managed ecosystems

2018: **Heike Wägele**, DE, Solar powered sea slugs - fiction or reality; **Tracy Kivell**, UK, The mysteries of **Homo naledi** and the evolution of our hands; **Robert Asher**, UK, DNA, Fossils, and the Evolutionary Tree of Rodents; **Claudio Tennie**, DE, The ancestral reconstruction of early hominin culture using recent findings from comparative cognition; **Nicolas Loeuille**, FR, Interaction between species sorting and evolutionary dynamics in metacommunities: consequences for the emergence and maintenance of species diversity; **Philipp Mitteröcker**, AT, Why is human childbirth so difficult? Obstetrics and the evolution of labor

2019: **Mike Bruford**, UK, Conserving Genomic Diversity in a Changing World; **Bernhard Schmid**, CH, Plant biodiversity research: from ecology to evolution; **Todd Ehlers**, DE, The Influence of Vegetation Change on the Earth's Surface; **Michal Kucera**, DE, Origin of marine zooplankton and the nature of major ecological transition; **Thomas Bosch**, DE, On the origin and function of metaorganisms; **Maria McNamara**, IE, Evolution of the vertebrate integument: problems, approaches and new directions; **Marcelo Sánchez**, CH, Modern human origins and 'self-domestication' – an organismal and developmental perspective

2020: **Carol Lee**, US, Rapid genomic evolution during habitat invasions; **Ruth Ley**, DE, The role of the microbiome in human genetic adaptation

einer stringenten Methode vor Willi Hennigs (1913-1976) „Grundzüge[n] einer Theorie der phylogenetischen Systematik“ – durch typologisches Denken geprägt. Erst dem Tübinger Wirbeltiermorphologen Ernst-Wolf Reif (1945-2009) gelang eine „Darwinisierung der deutschen Paläontologie“, die schrittweise die Vereinigung biologisch und paläontologisch geprägter Auffassungen zur Evolutionsgeschichte einleitete. In dieser Tradition agiert auch die „Hilgendorf Lecture“, die darauf abzielt, ein ganzheitliches Verständnis der Evolution zu entwickeln und integratives Denken zu fördern (Abb. 4, 5).

Unsere Autoren: Ingmar Werneburg, Fachbereich Geowissenschaften, Universität Tübingen, Sigwartstraße 10, 72076 Tübingen; Dorothee Drucker, Senckenberg Centre HEP, Universität Tübingen, Sigwartstraße 10, 72076 Tübingen; Nils Anthes, Fachbereich Biologie, Institute of Evolution and Ecology, Auf der Morgenstelle 28, 72076 Tübingen

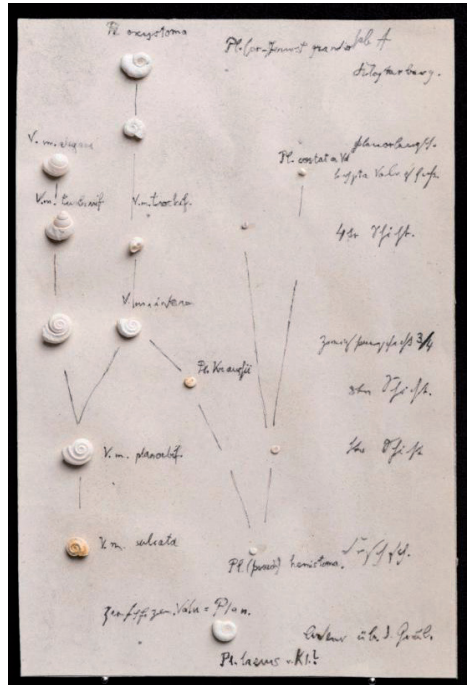


Abb. 3 Faksimile des Stammbaums, den Franz Hilgendorf für seine Doktorarbeit angefertigt hatte | Foto: Valentin Marquart, Universität Tübingen

#### Referenzen:

Willi Hennig. *Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik*. Deutscher Zentralverlag, Berlin 1950; Franz Hilgendorf. *Beiträge zur Kenntnis des Süßwasserkalkes zu Steinheim*. Unveröffentlichte Dissertation Universität Tübingen, 1863; Franz Hilgendorf. *Planorbis multiformis im Steinheimer Süßwasserkalk. Ein Beispiel von Gestaltveränderung im Laufe der Zeit*. Monatsberichte der Königlichen Akademie der Wissenschaften Berlin, 1866, S. 474–504; Helmut Hölder. *Geschichte der Geologie und Paläontologie an der Universität Tübingen*. In: Wolf Freiherr von Engelhardt und Helmut Hölder (Hrsg.). *Mineralogie, Geologie und Paläontologie an der Universität Tübingen von den Anfängen bis zur Gegenwart*. J.C.B. Mohr (Paul Siebeck) Tübingen 1977; Georgy S. Levit und Uwe Hoßfeld. *A bridge-builder: Wolf-Ernst Reif and the Darwinisation of German paleontology*. *Historical Biology* 25, S. 297-306, 2013; Michael W. Rasser. *Darwin's dilemma: The Steinheim snails' point of view*. *Zoosystematics and Evolution* 89(1), 13-20, 2013; Wolf-Ernst Reif. *The Steinheim snails (Miocene; Schwäbische Alb) from a Neo-Darwinian point of view: A discussion*. *Paläontologische Zeitschrift* 57 (1/2), S. 21-26, 1983; Ingmar Werneburg und Madelaine Böhme. *The Paleontological Collection Tübingen (Die Paläontologische Sammlung Tübingen)*. In: Lothar A. Beck, Ulrich Joger (Eds.). *Paleontological Collections of Germany, Austria and Switzerland*. Springer, Cham, S. 505-512, 2018; Ingmar Werneburg. *Die Tübinger Paläontologie und die Evolution*. In: Ernst Seidl, Edgar Bierende, Ingmar Werneburg (Hrsg.). *Tübingen aus der Tiefenzeit. Die Paläontologische Sammlung der Universität Tübingen*. Publikationen des Museums der Universität Tübingen (MUT), Tübingen, im Druck.



**Abb. 4 Prof. Dr. Virpi Lummaa (Turku Universität Finland) 2017 in einer Hilgendorf-Lecture, die wie hier hin und wieder auch in der Alten Aula der Universität durchgeführt wird. An diesem Ort befand sich von 1849 bis 1902 die Paläontologische Sammlung großenteils unter der Leitung von Friedrich August von Quenstedt und hier promovierte auch 1863, von Darwins Evolutionstheorie inspiriert, Franz Hilgendorf über die Formveränderung und die Verwandtschaft miozäner Schnecken | Foto: EVEREST**



**Abb. 5 Diskussionen im Nachgang einer Hilgendorf-Lecture 2014 im Stratigraphischen Saal der Paläontologischen Sammlung mit historischen Schauvitrinen, Sammlungsschränken und Wagenrad-großen Ammoniten im Hintergrund | Foto: EVEREST**