

## Laudatio: Dr. Johannes Krause, Preisträger des zwölften Tübinger Förderpreises für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie

Michael Bolus

Heidelberger Akademie der Wissenschaften

Forschungsstelle ‚The role of culture in early expansions of humans‘

an der Universität Tübingen

Rümelinstraße 23

D-72070 Tübingen

michael.bolus@uni-tuebingen.de

Am 04. Februar 2010 wurde auf Schloss Hohentübingen zum zwölften Mal der Tübinger Förderpreis für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie vergeben. Damit konnte bereits ein ganzes Dutzend herausragender Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler ausgezeichnet werden, und die in jedem Jahr große Zahl an Bewerbungen aus der ganzen Welt zeugt von der hohen Bekanntheit dieses begehrten Preises. Gestiftet wurde das Preisgeld in Höhe von 5000 € in diesem Jahr von der Firma Romina Mineralbrunnen/EiszeitQuell in Reutlingen, der hierfür herzlich gedankt sei.



*Verleihung des zwölften Tübinger Förderpreises für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie auf Schloss Hohentübingen am 04. Februar 2010. V.l.n.r.: Prof. Nicholas J. Conard Ph.D., Prof. Dr. Katerina Harvati, Prof. Dr. Harald Floss (alle Preisjury), Dr. Johannes Krause (Preisträger), Prof. Dr. Michael Bolus, Priv. Doz. Dr. Miriam N. Haidle (beide Preisjury). Foto: H. Jensen.*

Preisträger des Jahres 2010 ist Dr. Johannes Krause, der zur Zeit der Preisverleihung als Postdoktorand am Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie in Leipzig tätig war und inzwischen eine Juniorprofessur für Paläogenetik an der Eberhard Karls Universität in Tübingen inne hat. Nachdem durch die bisherigen Preisträgerinnen und Preisträger bereits sowohl thematisch als auch chronologisch ein weites Spektrum abgedeckt wurde, das u.a. von den Anfängen menschlicher Kultur vor gut 2,5 Millionen Jahren über die Werkzeugtechnologie von Neandertalern und frühen anatomisch modernen Menschen, das Jagd- und Subsistenzverhalten verschiedener Hominidenarten, Untersuchungen zu paläolithischen Siedlungs- und Landschaftsnutzungsmustern, Untersuchungen an Zähnen altsteinzeitlicher Menschen bis hin zu Analysen frühnacheiszeitlicher Subsistenz- und Landschaftsnutzungsmuster reicht, wird damit erstmals eine Arbeit aus dem Bereich der Genetik ausgezeichnet.

Johannes Krause wurde 1980 in Leinefelde in Nordthüringen geboren und ist deutscher Staatsbürger. Von 2002 bis 2003 studierte er Biochemie am University College Cork in Irland, wechselte dann zum Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie nach Leipzig und erwarb 2005 an der Universität Leipzig sein Diplom in Biochemie mit der Arbeit ‚Das mitochondriale Genom des Mammuts‘. 2008 wurde er in Leipzig mit seiner nun preisgekrönten Dissertation mit dem Titel ‚From genes to genomes: Applications for Multiplex PCR in Ancient DNA Research‘ promoviert.

Die Publikationsliste des Preisträgers ist eindrucksvoll. Sie umfasst zwei Dutzend Aufsätze ausschließlich in hochkarätigen internationalen Fachzeitschriften, darunter Nature, Science, Current Biology, Cell und PNAS; mehrfach ist Johannes Krause dabei Erstautor. Letztlich erhält er den Tübinger Förderpreis für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie nicht nur für die vier bedeutenden Aufsätze, die er zu einer kumulativen Dissertation zusammengefasst hat, sondern auch für seine übrigen herausragenden Publikationsleistungen. Es kann mit Fug und Recht behauptet werden, dass Johannes Krause aufgrund seines Alters noch Nachwuchswissenschaftler ist, dennoch gehört er aufgrund seiner wissenschaftlichen Leistungen schon jetzt zu den höchstetablierten Forschern auf seinem Gebiet.

Zwar sind die Arbeiten Krauses stets im großen Bereich der Genetik angesiedelt, doch decken sie hier ein enorm breites Spektrum ab. Neben grundlegenden Beiträgen zur Analysemethodik finden sich Arbeiten zu den Genomen von Mammuts, von Höhlenbären und von Menschenaffen, Aufsätze über das Erbgut von Neandertalern und frühen anatomisch modernen Menschen und Arbeiten über die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen beiden Menschenformen. Auch zeitlich decken die Arbeiten eine gewaltige Breite ab. So reichen die Arbeiten von Untersuchungen zu Bären an der Miozän-Pliozän-Grenze vor etwa fünf Millionen Jahren bis zu den letzten Neandertalern und ersten anatomisch modernen Menschen in Europa vor etwa 30.000 Jahren sowie schließlich zu modernen Bären.

Ein deutlicher Schwerpunkt liegt auf Genuntersuchungen an Neandertalern; so gehört Johannes Krause beispielsweise zu der Arbeitsgruppe, die das komplette Neandertaler-Genom entschlüsselt hat. Dies schlägt sich auch in der Dissertation des Preisträgers nieder, die im Folgenden kurz vorgestellt werden soll.

Neben einer ausführlichen Einführung in die Fragestellung besteht die Arbeit aus vier großen Kapiteln, die aus Aufsätzen in internationalen Fachzeitschriften hervorgegangen sind und hinter denen als umschließende Klammer die Problematik steht, wie man die verschiedenen Beschränkungen und Unzulänglichkeiten bei der Untersuchung alter DNA umgehen kann.

Das erste Kapitel befasst sich mit dem mitochondrialen Genom von Bären an der Miozän-Ploozän-Grenze vor gut fünf Millionen Jahren im Vergleich mit modernen Bären. Die bei der Untersuchung der Bären angewandte und in dem Kapitel vorgestellte Methode, als 2-Stufen Multiplex PCR bezeichnet, spielt auch bei den Untersuchungen zur Neandertaler-DNA eine entscheidende Rolle. Grob gesagt, handelt es sich um ein Verfahren, die stets nur verstümmelt und in sehr kurzen Abschnitten vorliegenden Bruchstücke alter DNA zu vervielfältigen und zu längeren Sequenzen zusammenzustellen, bis schließlich das gesamte Genom vorliegt. Diese Methode eignet sich aber nicht nur dafür, lange, zusammenhängende alte DNA-Sequenzen aus kleinen Mengen Ausgangsmaterial zu gewinnen, sondern auch dafür, bestimmte Bereiche der Kern-DNA zu erforschen, die im Vergleich zur mitochondrialen DNA (mtDNA), welche in jeder Körperzelle in mehreren hundert Kopien vorliegt, nur in wenigen Kopien zur Verfügung steht. Diese Arbeiten stellen somit ein bahnbrechendes Stück Grundlagenforschung dar.

Im zweiten Kapitel demonstriert Johannes Krause, wie er durch genetische Analysen an Menschenfossilien aus der Okladnikov-Höhle im russischen Altai-Gebiet zusammen mit Kollegen diese Fossilien eindeutig Neandertalern zuweisen und somit das bisher bekannte Verbreitungsgebiet dieser Menschenform enorm ausweiten konnte.

Auch das dritte Kapitel befasst sich mit Neandertalern. Krause und Kollegen konnten zeigen, dass sowohl bei Neandertalern als auch bei anatomisch modernen Menschen zwei ganz bestimmte evolutionäre Veränderungen im so genannten Sprachgen FOXP2 in gleicher Weise nachweisbar sind, diese Änderungen also noch vor der Aufspaltung in die beiden Linien stattgefunden haben müssen. Dies wiederum wirft ein bezeichnendes Licht auf die wohl gut ausgeprägte Sprachfähigkeit der Neandertaler.

Im vierten Kapitel schließlich wird die Analyse von einer Million Basenpaaren der Neandertaler-Kern-DNA-Sequenz vorgestellt. Auch hier ist noch einmal zu betonen, dass es sich nicht nur um wenige kurze Abschnitte der Erbinformation handelt, sondern um einen guten Teil des kompletten Genoms, noch dazu aus der Kern-DNA. Mit den Untersuchungen kann durch Vergleiche mit den Genomen von anatomisch modernen Menschen und Schimpansen gezeigt werden, dass die DNA-Sequenzen der Neandertaler und der modernen Menschen vor etwa 600.000 Jahren divergierten.

Abschließend muss betont werden, dass die Forschungen, für die Johannes Krause promoviert und jetzt auch durch den Tübinger Förderpreis ausgezeichnet wurde, hoch innovativ und zukunftsweisend sind. Das gleiche Innovationspotential besitzen auch seine im Rahmen des Postdokorats durchgeführten Arbeiten. So wurden z.B. Merkmale der Beschädigung von DNA identifiziert, die es ermöglichen, alte DNA von modernen Kontaminationen zu unterscheiden. Damit konnte inzwischen in einer unter Federführung von Johannes Krause veröffentlichten Studie erstmals das komplette mtDNA-Genom eines frühen anatomisch modernen Menschen vorgelegt werden, und zwar für das Individuum aus Kostenki 14 in Russland. Es unterscheidet sich einerseits signifikant von dem der Neandertaler und könnte andererseits darauf hindeuten, dass zumindest ein gewisser

Grad an genetischer Kontinuität zwischen den frühen anatomisch modernen Menschen in Europa und den heutigen Europäern besteht. Nur angedeutet werden können schließlich Aufsehen erregende Befunde aus der jüngsten Zeit, die unter maßgeblicher Beteiligung Krauses zustande kamen: So ließen sich einerseits durch genetische Untersuchungen gelegentliche Vermischungen zwischen Neandertalern und anatomisch modernen Menschen nachweisen, andererseits wurde durch Genanalysen an Menschenknochen aus der russischen Denisova-Höhle eine neue Menschenform entdeckt, welche in Osteuropa zeitlich parallel zu Neandertalern und anatomisch modernen Menschen existiert hat.

Im folgenden Beitrag mit dem Titel ‚From Genes to Genomes: What is New in Ancient DNA?‘ gibt Johannes Krause einen ausführlichen Überblick über seine Forschungen.