Von Neandertalern, Denisovanern und uns

Tiefer Blick in die Menschwerdung: Der Forscher Svante Pääbo hat das Wissen zur Abstammung des Menschen revolutioniert

Von Heiko P. Wacker

Die Sensation steckte in einem Fragment, kaum größer als eine Kaffeebohne: Reste eines Fingerknochens, gefunden vor fünf Jahren in einer Höhle im Altai-Gebirge. Dort hatten Forscher seit den Siebzigern archäologische Funde geborgen, wobei der sieben Millimeter messende Splitter entweder von einem „modernen Menschen“ oder einem Neandertaler stammen musste. Eine Gen-Analyse öffnete dann jedoch die Tür zu einer bislang völlig unbekannten Menschengruppe, den „Denisovanern“ …

Eine dritte, selbstständige Population der Gattung Homo alleine mit wenigen Milligramm Knochenmaterial beweisen zu können, das wäre noch vor wenigen Jahren undenkbar gewesen, gibt auch Svante Pääbo zu. Doch strafte die rasante technische Entwicklung, die umfangreiche Analysen genetischen Materials ermöglicht, den Begründer der Paläogenetik Lügen – ohne dass der Direktor und Leiter der Abteilung für Evolutionäre Genetik am Leipziger Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie verstimmt wäre.

Ganz im Gegenteil spürt man seine Freude über immer bessere Techniken, die es erlauben, tief in die Menschwerdung hineinzublicken. Bei seinem Vortrag in der Alten Aula – der Heidelberger Akademie-Vorlesung 2013 – ließ er die Gäste teilhaben an seinen Exkursionen in unsere Frühgeschichte.

Eingeladen wurde Svante Pääbo (links) von der Heidelberger Akademie der Wissenschaften; rechts Akademiepräsident Paul Kirchhof. Foto: Friederike Hentschel

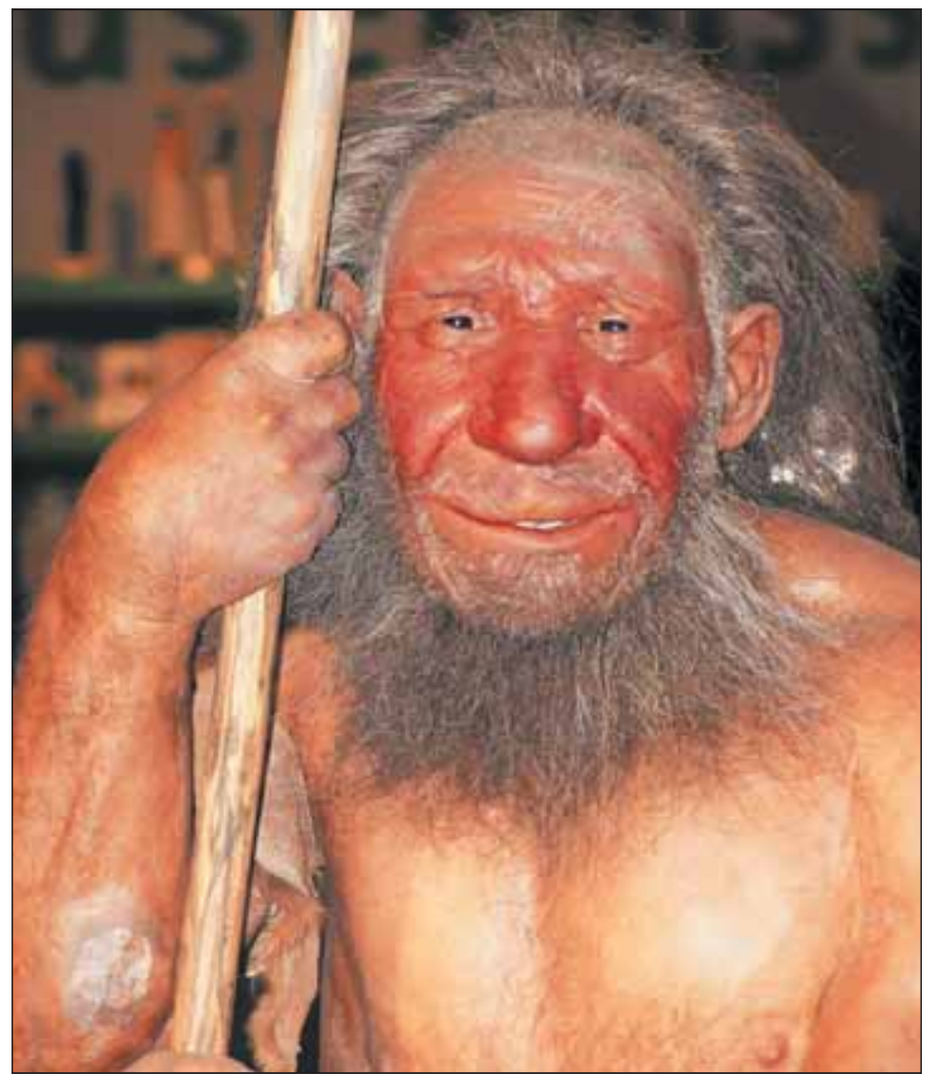
Schon als Doktorand analysierte er das Erbgut ägyptischer Mumien, „obwohl zumeist keine gut erhaltenen Zellkerne mehr zu finden sind“, beschreibt der gebürtige Schwede eines der Probleme „toten“ Materials. „Die DNA in altem Gewebe ist oft zerstückelt, chemisch modifiziert und bakteriell verunreinigt.“ Und selbst wenn sich originales Material erhalten hat, muss dieses wie ein Puzzle zusammengeführt werden. „Noch vor sieben Jahren war ich sicher, dass wir niemals an das Kerngenom des Neandertalers herankommen könnten. Und auch da lag ich falsch.“

Nun ist das Neandertaler-Genom zur Gänze bekannt, obwohl das genetische Material, entnommen einem 38 000 Jahre alten Fundstück aus einer kroatischen Höhle, stark verunreinigt war: „Höchstens vier Prozent der im Knochen gefundenen DNA stammte tatsächlich vom Neandertaler“. Der Rest: Verunreinigungen, etwa von Bakterien. Und doch gelang eine tragfähige Analyse.

Umso erstaunlicher war nun die Qualität des Splitters aus der Altai-Höhle: „Hier fanden wir einen Anteil von 70 Prozent endogener DNA“, jubilierte Pääbo. Jetzt sind 99,93 Prozent des Denisova-Genoms bekannt – was Rückschlüsse auf die Entwicklungslinien der frühen Menschwerdung zulässt, während Analysen der Gene heutiger Menschen aus China, Afrika oder Europa zusätzliche Vergleichsmöglichkeiten bieten.

So entstand die These, dass es im Nahen oder Mittleren Osten zu einer Vermischung der bereits früher nach Norden gezogenen Neandertaler und dem später ebenfalls aus Afrika wandernden modernen Menschen kam, „und ein Teil des Genoms einfach mitgenommen wurde in jener Zeit vor rund 40 000 bis 90 000 Jahren.“ Als wäre es gestern gewesen …

So mikroskopisch unser in der Doppelhelix gespeichertes Erbgut auch sein mag, so gewaltig sind die Möglichkeiten, Rückschlüsse zu Verwandtschaften und Entwicklungslinien zu ziehen: „Die Genome von Neandertaler und Denisovaner machen die Identifizierung neuer biologischer Merkmale möglich, die in heute lebenden Menschen seit ihrer Trennung von einem gemeinsamen Vorfahren, den sie mit den archaischen Menschenformen teilten, entstanden sind“, stellte Pääbo fest. Dabei sorgte das überraschende Ergebnis, „dass etwa 2,5 Prozent der Genome der Menschen, die heute außerhalb von Afrika leben, von Neandertalern stammen“, für Erheiterung.



Neandertaler-Rekonstruktion von Stefan Scheer aus dem Neanderthal Museum bei Düsseldorf. Foto: Museum

Vor allem der Einblick in Pääbos E-Mail-Verkehr sorgte für gute Laune. „Ich erhielt zahlreiche Mails von Männern, die sich dem Neandertaler nahe fühlen, und eine Blutspende anboten. Von Frauen wiederum erhielt ich eher Nachrichten mit dem Inhalt, sie seien mit einem Neandertaler verheiratet …“. Offenbar assoziieren wir manch rustikalen Wesenszug mit jenen oft markant-bärtig dargestellten Wesen, die ihren Namen einem Tal bei Düsseldorf verdanken.

„Auch die Denisovaner benannten wir deshalb nach dem Fundort“, erklärte der renommierte Paläogenetiker die Namensgebung – die sich wiederum einem Eremiten des 18. Jahrhunderts – Dionissi – verdankt, der als letztes menschliches Wesen in der nur etwa 7 Grad kühlen Höhle lebte, in der in mehr als 20 Schichten archäologische Funde aus mehr als 180 000 Jahren ergraben wurden. „So liegen uns inzwischen auch noch zwei weitere Fragmente der Denisovaner vor, unter anderem ein Backenzahn.“ Inzwischen ist klar, dass „der Denisova-Mensch wohl nicht nur in Sibirien, sondern auch im Pazifikbereich verbreitet war“. Dort finden sich seine genetischen Spuren bis heute in der Bevölkerung.

Eventuell kam es vor 500 000 Jahren zu einer Aufspaltung der frühen, aus Afrika gen Nordosten ziehenden Menschen, die sich in die westlich wandernden Neandertaler und die gen Osten peilenden Denisovaner aufteilten – um später vom modernen Menschen verdrängt zu werden, der auf der selben Route, aber viel raumgreifender, die Welt eroberte und dabei auch erstmals Australien erreichte. Neue, zusätzliche Funde könnten hier weitere Rückschlüsse erlauben: „Immerhin fanden wir beim Denisova-Menschen noch einen genetischen Beitrag aus einer bislang unbekannten Quelle, die wir noch nicht identifizieren konnten.“

So werden der Paläogenetik die Fragen ganz sicher nicht so schnell ausgehen. Und wer weiß? Vielleicht wartet sogar noch ein vierter, bislang unbekannter „Menschenschlag“ auf seine Entdeckung.

Vormodernes Nepal

Neues Forschungsvorhaben der Heidelberger Akademie

haw/rnz. Auf der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) wurde ein neues Forschungsvorhaben für die Heidelberger Akademie der Wissenschaften mit in das von Bund und Ländern geförderte Akademienprogramm für 2014 beschlossen. Forschungsstellenleiter des auf insgesamt 15 Jahre Förderzeit angelegten Projekts ist Prof. Axel Michaels, Leiter der Abteilung Kultur- und Religionsgeschichte Südasiens (Klassische Indologie) am Südasien-Institut der Universität Heidelberg.

Das Projekt wird ein bislang nur auszugsweise bearbeitetes Korpus von Dokumenten und Texten zur Religions- und Rechtsgeschichte des vormodernen Nepals erschließen und dieses in gedruckter wie in digitaler Form (Datenbank) zugänglich machen.

Das seltene historische Material, das im Spannungsfeld zwischen Indien und Tibet sowie Hinduismus und Buddhismus entstanden und daher dem Inhalt, aber auch dem Umfang nach einzigartig ist, wurde unter anderem vom Nepal-German Manuscript Preservation Project der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft filmisch dokumentiert, aber nur ansatzweise katalogisiert und bearbeitet.

Es umfasst Tempeldokumente (Erlasse, Landschenkungen, Verträge, Stiftungsurkunden, Briefe etc.) und Rechtsdokumente (Urteile bezüglich sittlichen Verhaltens, Ablassbriefe, Kastenregulierungen) sowie in weitaus geringerem Umfang narrativ-eulogische Texte zu lokalen Heiligtümern. Diese Textgruppen bilden zusammenhängend die wesentliche Grundlage für die noch immer weitgehend unerforschte Geschichte zahlreicher Tempel und anderer Heiligtümer Nepals (vornehmlich des Kathmandu-Tals), aber auch für die bislang kaum erschlossene Rechtspraxis Südasiens.

Axel Michaels. Archivfoto: Kresin

Darüber hinaus gibt das Material Aufschluss über die Entwicklung von Elitenkulturen, die Legitimation und Inszenierung von Herrschaft sowie den Stellenwert der Verschriftlichung und Kodifizierung von Recht im Zusammenhang ethnologischer erfasster Jurisprudenz.

KULTUR KOMPAKT

Ehrungen – Ernennungen

> Für eine Forschungsarbeit auf dem Gebiet der Goldkatalyse hat **Max Hansmann** vom Organisch-Chemischen Institut der Universität Heidelberg den „Reaxys PhD Prize 2013“ erhalten. Die internationale Auszeichnung für Doktoranden wurde von der Online-Datenbank „Reaxys“ vergeben. Hansmann konnte die mit 2 000 Dollar dotierte Ehrung in der Schweiz entgegennehmen. Der junge Wissenschaftler erhielt den Preis für eine Arbeit, die im Journal „Angewandte Chemie“ publiziert wurde und sich mit einem neuen Forschungsgebiet in der metallorganischen Chemie befasst.

> Der Physiker Prof. Dr. **Stefan W. Hell** ist für seine Forschungsarbeiten mit der Carus-Medaille der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina ausgezeichnet worden. Gewürdigt wird seine Entwicklung eines neuen, hochleistungsfähigen Verfahrens in der Lichtmikroskopie. Hell ist Direktor am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie in Göttingen. Darüber hinaus leitet er die Abteilung Optische Nanoskopie am Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) in Heidelberg und ist Mitglied des Exzellenzclusters „Cell-Networks“ der Ruperto Carola.

> Prof. Dr. **Karl Hörmann**, Direktor der Hals-Nasen-Ohren-Klinik am Universitätsklinikum Mannheim, ist zum dritten Mal in den Wissenschaftlichen Beirat der Bundesärztekammer (BÄK) berufen worden. Der HNO-Experte wird damit für weitere Jahre in diesem Expertengremium mitwirken. Der Beirat berät den Vorstand der BÄK zu medizinisch-wissenschaftlichen Fragen, die bei der Vorbereitung und Durchführung von Gesetzen und der ärztlichen Berufsausübung auftreten. Er erarbeitet Stellungnahmen, Richtlinien oder Empfehlungen zu verschiedenen Themenkomplexen unter Berücksichtigung von ethischen Aspekten.

Lipidforschung in den Biowissenschaften

Deutsche Forschungsgemeinschaft bewilligt zweite Förderperiode für den Sonderforschungsbereich/Transregio 83 an der Ruperto Carola

kum/rnz. Als Verbund der Lipidforschung an den Universitäten Heidelberg, Dresden und Bonn wird der Sonderforschungsbereich/Transregio „Molekulare Architektur und zelluläre Funktionen von Lipid/Protein-Komplexen“ seine Arbeit in einer zweiten Förderperiode fortsetzen. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) hat für weitere vier Jahre Fördermittel von knapp elf Millionen Euro bewilligt. Sprecherhochschule ist die Ruperto Carola: Im Biochemie-Zentrum der Universität Heidelberg (BZH) werden die Arbeiten des SFB/Transregio 83 koordiniert.

Zwischen den verschiedenen Reaktionsräumen einer Zelle werden durch die abgrenzenden biologischen Membranen hindurch kontrolliert Substanzen und Informationen ausgetauscht. Diese Membranen setzen sich aus zwei wichtigen Bestandteilen – Lipiden und Proteinen – zusammen. Membranlipide galten ursprünglich als rein strukturelle Komponenten, die die Grundstruktur der Membranen bestimmen und als „Lösungsmittel“ für Membranproteine dienen.

Struktur einer Membran

„Es hat sich jedoch gezeigt, dass Lipide eine unerwartete Vielzahl physiologischer Funktionen, sowohl beim Membrantransport als auch bei der Signalweiterleitung, kontrollieren“, sagt der Sprecher des SFB/Transregio, Prof. Thomas Söllner vom BZH. „Eine entscheidende Rolle dabei spielen spezifische Protein-Lipid-Wechselwirkungen, von denen bislang jedoch nur ein verschwindend geringer Teil bekannt ist. In der ersten Förderperiode haben die Wissenschaftler bereits grundlegende Arbeiten geleistet sowie hochspezifische Wechselwirkungen entdeckt und im Detail charakterisiert.“

Langfristiges Forschungsziel ist es, den Beitrag eines jeden Membranlipids für Struktur und Funktion einer biologischen Membran zu verstehen. Dazu analysieren die Wissenschaftler Membran-Modellsysteme, etwa die Bildung von Viruspartikeln in der Zelle und den Aufbau von intrazellulären Lipidtröpfchen, die eine entscheidende Rolle beim Fettstoffwechsel spielen. Außerdem geht es um die kontrollierte Fusion von Membranen, die zum Beispiel die Freisetzung von Neurotransmittern und Hormonen steuert, sowie die Signalweiterleitungsvorgänge an der Plasmamembran.

Um einen grundlegenden Einblick in die Protein-Lipid-Wechselwirkungen zu erhalten, verwenden die Forscher innovative Analysemethoden und synthetisieren neue Lipidanaloga, die es ermöglichen, einzelne Lipidspezies in Zellen sichtbar zu machen oder spezifische Partnerproteine zu identifizieren. Ein weiterer Arbeitsbereich sind Protein-Lipid-Komplexe, die aus ihren gereinigten Komponenten wieder zu funktionellen Systemen zusammengesetzt werden, um mechanistische und strukturelle Informationen zu gewinnen.

Zu den Partnern des Biochemie-Zentrums im SFB/Transregio zählen das Universitätsklinikum Heidelberg, das European Molecular Biology Laboratory (EMBL) in Heidelberg sowie wissenschaftliche Einrichtungen in Dresden und Bonn.

„Ich kann ja doch zaubern!“

Annalisa Neumeyers „Einführung in das therapeutische Zaubern“ – Für die Arbeit mit Menschen

Von Marion Gottlob

Der Zauberer Harry Potter macht es vor: Mit seinen magischen Fähigkeiten bewältigt er Schwierigkeiten, vor denen andere klein beigeben müssen. Kann man von ihm lernen? Das hat sich Annalisa Neumeyer vorgenommen. Die Diplom-Sozialpädagogin und Kinder- und Jugendpsychotherapeutin hat für sich das „therapeutische Zaubern“ entdeckt. In ihrem „Institut für Therapeutisches Zaubern“ bildet sie zertifizierte Zauber-Therapeuten aus. Sie kann nicht jedes Problem wegzaubern – aber es gelingt ihr mit ihren zauberhaften Tricks, Menschen neuen Lebensmut zu vermitteln. Und zwar Kindern wie Erwachsenen!

Wie funktioniert das? Das beschreibt die Therapeutin in ihrem neuen Einführungsbuch. Da ist etwa der zehn Jahre alte Daniel. Der Junge wird von seiner Mutter in die Praxis „geschleift“. Sofort dreht er den anderen den Rücken zu. Die Mutter reagiert gereizt. Doch die Therapeutin sagt: „Es wäre nicht normal, wenn ein Kind in die Therapie kommt und sagt: Juhu, ich freue mich, dass ich hier bin.“

Darauf knüpft die Therapeutin mit einem Seil einen Zauber-Problem-Knoten: „Bei mir geht es nicht darum, auf die Probleme zu schauen – sondern auf das, was gut läuft und was Daniel gut kann.“ Während ihrer Worte wird der Zauber-Problem-Knoten immer kleiner und löst sich schließlich in nichts auf: „Schön wäre es, wenn wir bald sagen könnten: Wir hatten mal ein Problem.“

Daniel hat ihr heimlich zugesehen: „Kann ich probieren?“ Er knüpft Knoten auf Knoten, zieht dann am Seil – doch die Knoten lösen sich nicht auf: „Zeig's mir.“ Damit war zwischen beiden ein Kontakt hergestellt, so dass sie nach und nach nicht nur die Knoten, sondern auch die Probleme von Daniel lösen konnten.

Solche Geschichten machen Mut. Denn da ist noch die Mutter, die in dem Zauber-Knoten einen „roten Faden“ für ihr Leben entdeckt. Oder die kranke Mama, die sich dank der Zauberkunststücke für ihre Kinder in eine „Zaubermama“ verwandelt. Und ein Enkel kann mit seinen Zauberkunststücken das erste Mal den Großvater für sich begeistern. .

„Beim therapeutischen Zaubern geht es nicht nur um Spannung, Spaß, Ablenkung und Zerstreuung, sondern vor allem darum, mit dem Medium ‚Zaubern' das Hilfreiche in sich selbst und im Hier und Jetzt zu finden,“ so Neumeyer. Sie muss für jeden Patienten das passende Zauber-Kunststück auswählen. Die Klienten sollen eine Parallele zwischen dem Zaubertrick und ihrem Leben entdecken. Manche Kinder und Erwachsene führen die Tricks ihrer Familie vor – und erhalten erstmals Applaus.

Annalisa Neumeyer beschreibt einige Zauber-Tricks. Für uns waren sie zu schwierig. Man braucht wohl einfach den lebendigen Lehrer, der den Trick vorführt. Und man braucht vor allem die Therapeutin, die mit den richtigen Worten vom Herz zum Herzen spricht.

ⓘ **Info:** Annalisa Neumeyer: „Einführung in das therapeutische Zaubern“. Carl-Auer Verlag, Heidelberg 2013. 128 S., 13,95 Euro.