



**Antilopen im Fokus** Prof. Dr. Henriette Oboussier ca. 1980 im Zoologischen Museum mit auf Expeditionen gesammelten Schädeln

# EVOLUTION DER FOR- SCHUNG

Die Technik entwickelte sich in den vergangenen 100 Jahren erheblich. Auch die Möglichkeiten der Forschung befinden sich im Wandel. ZONEUNZEHN zeigt zwei Beispiele von früher bis heute. Texte: Anna Priebe

## ANTILOPENHIRN UND AFFENZAHN

**Wie haben sich die Arten dieser Welt entwickelt und wie sind sie miteinander verwandt? Diese Fragen beschäftigen die Evolutionsbiologie seit ihrem Beginn. Die Methoden, um sie zu beantworten, haben sich im Laufe der Zeit stark verändert.**

Provinz Cuando Cubango, Angola, 1961: Henriette Oboussier (1914–1985) ist im Südwesten Afrikas im Grasland unterwegs. Für die Professorin für Zoologie der Universität Hamburg ist es die zweite Expedition. Die Biologin hat sich auf die Tierfamilie der Boviden spezialisiert, die zum Beispiel Antilopen und Büffel umfasst. Sie wollte „schon stets nach Afrika“, wie sie 1984 in ihrem Buch „Afrikanische Antilopen. 25 Jahre Forschung – Erlebnisse und Ergebnisse“ schreibt.

Um die Verwandtschaftsverhältnisse zwischen den vielen Boviden-Arten zu untersuchen und ihre Anpassung an die jeweiligen Lebensräume zu erforschen, hat sie ihren Fokus auf die Hirne der Tiere gelegt. Um Vergleichsmaterial zu sammeln, werden – nach vorheriger Genehmigung – in ausgewiesenen Gebieten bis zu zwei Exemplare einer Art geschossen. Dass Oboussier als Frau Expeditionen leitet, ist ungewöhnlich; Jagdscheine werden ihr nicht ausgestellt, stets muss ein Mann das Schießen übernehmen; auf Lizenzen steht schon mal der Hinweis „Please pay attention: He is a She!“

Oboussier legt zwischen 1959 und 1979 eine einzigartige Sammlung an, die rund 400 Antilopen und andere afrikanische Säugetiere umfasst. Die Tiere präpariert sie vor Ort – das Fell wird abgezogen und getrocknet, das Skelett entfleischt und ebenfalls getrocknet, das Hirn im stets mitgeführten Formalin konserviert. Nachdem das Material mit dem Flugzeug nach Hamburg transportiert worden ist, untersucht die Biologin, welche Hirnfurchenmuster bei den Arten zu beobachten sind, in welchem Verhältnis Hirngröße und Körperbau stehen und welche Schlüsse auf die evolutionäre Entwicklung sowie den Lebensraum sich aus diesen Informationen ableiten lassen.

### Kombination der verfügbaren Methoden

Centrum für Naturkunde, Hamburg, 2019: An einer Wand im Zoologischen Museum der Universität Hamburg hängen mehrere dutzend weiße Antilopen- und Büffelschädel, deren Hörner zum Teil mehr als einen Meter in den Raum ragen. Es ist nur ein kleiner Teil der Oboussier-Sammlung; die Hirn-Präparate, Felle und Skelette befinden sich im Keller. Im zweiten Stock des Gebäudes hat Prof. Dr. Thomas Kaiser sein Büro.

Auch Kaiser ist Biologe und auch er fährt regelmäßig nach Afrika. Aber er betont: „Heute würde kein Wissenschaftler mehr für seine Forschung Antilopen schießen.“ Manchmal fänden Ranger ein totes Tier und würden die Knochen aufheben, aber zum überwiegenden Teil arbeitet man mit bereits an Museen vorhandenem Material – auch mit dem von Henriette Oboussier.



**Neueste Technik** Prof. Dr. Thomas Kaiser mit der Animation und dem 3D-Druck eines Schädels

Kaiser forscht ebenfalls zur Evolution und vor allem zur Lebensraumanpassung. Allerdings mit anderen Methoden. „Genetische Methoden sind ja erst seit den 1980er-Jahren wirklich brauchbar. Vorher war man darauf angewiesen, Verwandtschaften aufgrund der reinen Form von Organismen und ihrer Strukturen zu rekonstruieren“, erklärt er. Oboussier arbeitete daher beschreibend; sie schnitt die Hirne zu, vermaß sie nach standardisierten Methoden und dokumentierte die Unterschiede zwischen den Tiergruppen. „Heute würde man so nicht mehr arbeiten. Wo immer möglich, kombinieren wir Methoden, um Verwandtschaft zu rekonstruieren.“

### Forschung über Fachgrenzen hinaus

In der Hamburger Säugetierforschung gehen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sogar noch einen Schritt weiter und über die Fachgrenzen hinaus. Sie entwickeln Methoden, um auch die Lebensweise ausgestorbener Arten zu rekonstruieren und so die evolutionäre Anpassung besser zu verstehen. Zähne, vor allem von Säugetieren, eignen sich dafür besonders gut, denn sie sind oft auch nach vielen Millionen Jahren erhalten.

Ein Untersuchungsgegenstand, der Oboussier mit den damaligen Methoden nur schwer zugänglich war. Sie nutzte die Abnutzung von Zähnen zwar zur Altersbestimmung und wusste um die unterschiedlich geformten Unterkiefer bei Gras und Laub fressenden Arten. Doch für Informationen über die Lebensgeschichte eines Tieres konnten Zähne damals noch nicht genutzt werden.

Das Team um Kaiser nutzt eine Technik, die ursprünglich aus der industriellen Oberflächentechnologie stammt und mit der die mikroskopisch feinen Spuren, die Nahrung auf den Zähnen hinterlässt, zu einem kleinen, dreidimensionalen Geländemodell umgewandelt und vermessen werden. Sogar die Niederschlagsmenge oder der Staub in der Luft kann nachträglich rekonstruiert werden. „Früher hat man die Krater und Kratzer, die durch die Nahrungsaufnahme entstehen, unter dem Mikroskop noch einzeln ausgezählt“, erzählt Kaiser. Inzwischen wird der Zahn-

schmelz in Sekundenbruchteilen abgescannt, das Modell erstellt und mit einem speziell entwickelten Algorithmus die Oberflächenstruktur berechnet.

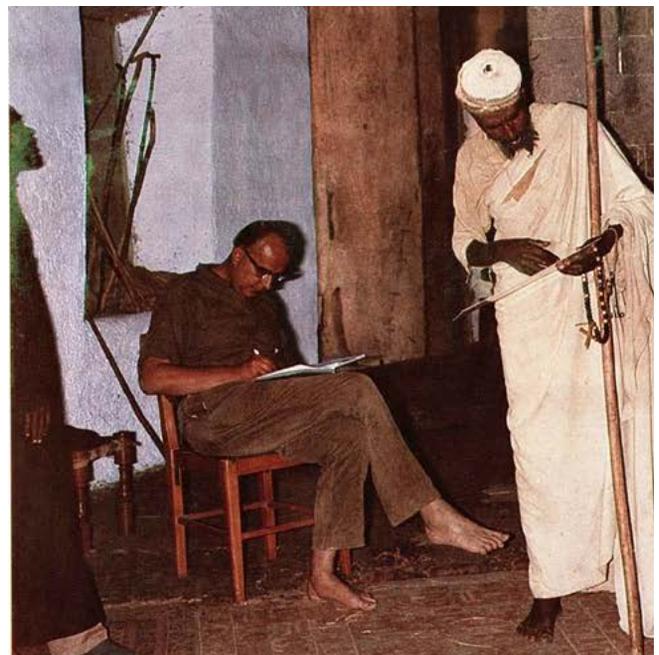
Kaiser betont: „Es sind die übergeordneten Fragen der Evolution, die alle Generationen umtreiben: Was verbindet Organismen mit dem Lebensraum? Warum sind sie so, wie sie sind? Wie haben sie sich entwickelt? Wohin geht die Reise der Evolution?“

## PERGAMENTE UND PEPTIDE

**Von einer reinen Sprachwissenschaft hat sich die Äthiopistik in Hamburg zu einem interdisziplinären Forschungsbereich entwickelt, in dem heute auch die Naturwissenschaften eine immer wichtigere Rolle spielen.**

„Erhalten, nicht zerstören“ – das ist das Motto bei der Arbeit von Prof. Dr. Alessandro Bausi. Er ist Professor für Äthiopistik an der Universität Hamburg und forscht mit Manuskripten, die in Einzelfällen sogar aus dem 5. Jahrhundert n. Chr. stammen. Um das Material oder dessen Alter zu bestimmen, kann man nicht einfach eine Ecke abschneiden. „Daher wenden wir im Sonderforschungsbereich Manuskriptkulturen eine neue Methode an, die sogenannte Peptid-Analyse“, erklärt der 56-Jährige.

Mit einem kleinen Gummispachtel wird über die Oberfläche des Manuskripts gerieben, um Mikropartikel aufzunehmen, die hinterher mit chemischen Analysen untersucht werden können. „Peptide sind spezifische Verbindungen aus Aminosäuren“, so Bausi, „und wenn wir ihre Zusammensetzung kennen, wissen wir



**Bei der Arbeit in Äthiopien** Prof. Dr. Ernst Hammerschmidt 1968