

vielen Wissenschaftlern als Hinweis auf eine revolutionäre Veränderung der geistigen Fähigkeiten (vollentwickeltes symbolisches und damit modernes Verhalten) gesehen (es gibt allerdings begründete Hinweise, daß kulturelles Handeln schon wesentlich früher zum Ausdrucksmittel der Menschen gehört – schon *Homo erectus* besaß diese Fähigkeit). Da zu diesem Zeitpunkt sowohl Neandertaler als auch moderne Menschen in Europa gelebt haben, könnten beide für die Kultur verantwortlich sein. Daß beide kulturelle Fähigkeit besessen haben, wird schon lange im Rahmen des Grundtypmodells vertreten, wobei sich dies auch auf die anderen Menschenformen des Grundtyps *Homo* (*Homo erectus/ergaster*, *heidelbergensis* etc.) ausdehnt.

Damit ist die „Donaukorridor-Hypothese“ nicht mehr nur der frühen Kolonisierung Zentraleuropas durch den modernen Menschen vorbehalten, sondern gilt genauso für die Neandertaler: dieser Korridor ist ein möglicher Verbindungsweg zwischen Nahem Osten und (West)-Europa und zwar

in beide Richtungen.

Mit den neuen Daten vom Vogelherd muß eine der am sichersten geltenden Annahmen der Paläanthropologie weichen. Der Raum ist frei, die kulturellen Innovationen des Aurignacien auch mit dem Neandertaler zu verknüpfen.

Sigrid Hartwig-Scherer

Literatur

- CONARD NJ (2004) Palaeolithic ivory sculptures from southwestern Germany and the origins of figurative art. *Nature*, 426, 830-832.
- CONARD NJ, GROOTES PM & SMITH FH (2004) Unexpectedly recent dates for human remains from Vogelherd, *Nature* 430, 198-201.
- SCHMID E & WOLF U (1989) Die altsteinzeitliche Elfenbeinstatue aus der Höhle Stadel im Hohlenstein bei Asselfingen, Alb-Donau-Kreis. *Fundber. Baden-Württ.* 14, 33-36.

Frühmenschen hörten genau so wie heutige Menschen

Zusammenfassung: Eine spanische Forschergruppe hat bei der Analyse von fossilen Schädeln herausgefunden, daß die Hörfähigkeit europäischer Frühmenschen (*Homo heidelbergensis*) vor 350.000 radiometrischen Jahren ähnlich der des modernen Menschen war (MARTINEZ et al. 2004). Das Ergebnis läßt auch einen indirekten Schluß auf die Sprachfähigkeit dieser fossilen Menschen zu.

Es gab bisher schon einige Ansätze, von fossilen Skelettmerkmalen auf komplexe funktionelle Fähigkeiten zu schließen. Dabei stand die Sprachfähigkeit fossiler Hominiden (Menschenartige) im Mittelpunkt. Forscher um J. LAITMAN und P. LIEBERMAN meinten, den Entwicklungsgrad der Lautsprache anhand von Schädelbasismerkmalen beurteilen zu können. Und obwohl die methodische Basis und die darauf aufbauenden Ergebnisse dieser Arbeiten stark kritisiert wurden und aus heutiger Sicht unhaltbar sind (Übersicht siehe BRANDT 2000), konnten sie Eingang in renommierte Übersichtswerke (JONES et al. 1992, DELSON 2000) finden. In jüngster Zeit haben auf der Basis nur eines einzigen Skelettmerkmals KAY et al. (1999) und MACLARNON & HEWITT (1999) auf die Sprachfähigkeit bei fossilen Hominiden geschlossen. (J. LAITMAN hatte es aber auch schon mit Hilfe der Schädelbasiskrümmung versucht.) Als

Skelettvariablen dienten ihnen die Weite des Canalis hypoglossus (Knochenkanal in der Schädelbasis zur Versorgung des wichtigen Sprechorgans Zunge) und die Weite des Brustwirbelsäulenkanals. Aber auch diese Ansätze haben sich als nicht haltbar herausgestellt oder sind fragwürdig (DEGUSTA et al. 1999, Übersicht bei BRANDT 2000).

Im Gegensatz zu diesen Arbeiten ist die ausgefeilte Methodik der Untersuchung von MARTINEZ et al. (2004) beeindruckend. Allerdings konnten diese Autoren auch auf ein sehr gutes, bereits existierendes Modell zurückgreifen.

Das menschliche Gehör unterscheidet sich in der Frequenzempfindlichkeit von dem der meisten anderen Primaten, insbesondere von dem des Schimpansen. Der Mensch ist auf Töne um 1 kHz und 2-4 kHz sehr empfindlich. Im Bereich dieser Frequenzen bewegt sich auch die menschliche Sprache. Dagegen ist der Schimpanse wie der Mensch bei 1 kHz und außerdem bei 8 kHz am empfindlichsten. Im Frequenzbereich dazwischen ist die Hörfähigkeit des Schimpansen schlechter, insbesondere bei 2-4 kHz. Interessant ist, daß die wilden Schimpansen mit ihren Artgenossen über lange Distanzen mittels keuchend-schreiender Laute kommunizieren, die vorwiegend im Fre-

quenzbereich um 1 kHz liegen.

Als Basis der Untersuchung von MARTINEZ et al. wurde ein modifiziertes physikalisches Modell von ROSOWSKI benutzt. Es wurde auf der Grundlage von 13 Skelett- und 17 Weichteilvariablen des Mittel- und Innenohres die Schallstärkeübertragung durch beide Hörorgane bei unterschiedlichen Frequenzen bestimmt, wobei als konkretes Maß dafür die Schallstärke am Eingang des Innenohres bestimmt wurde.

Das Untersuchungsmaterial waren Schädelüberreste von 5 Individuen aus dem Mittleren Pleistozän von Sierra de Atapuerca, Spanien, die als *Homo heidelbergensis* klassifiziert wurden. An den Fossilien wurden 13 Skelettvariablen bestimmt. Die zusätzlich erforderlichen Variablen von Weichteilstrukturen des Außen- und Mittelohres ließen sich an den Fossilien natürlich nicht gewinnen. Sie wurden durch moderne menschliche Werte ergänzt.

Die interessante Frage war, ob die Skelettvariablen *allein* für die Bestimmung der Schallstärkeübertragung ausreichend sind. Deshalb wurden bei einem Schimpansen (*Pan troglodytes*) nach Bestimmung der 13 Skelettvariablen die restlichen 17 Weichteilvariablen ergänzt, *allerdings mit Werten des modernen Menschen* wie bei den fossilen Menschen. Außerdem wurde noch der „mensenähnlichste“ Schimpanse mit den Extremwerten der Schimpansenvariabilität hin zur maximalen Nähe zum modernen Menschen und der „schimpansenähnlichste“ Mensch mit Extremwerten der menschlichen Variabilität zur maximalen Nähe hin zum Schimpansen auf der Basis der Skelettvariablen konstruiert.

Die Resultate dieser Studien stimmen mit den bekannten Audiogrammen von Menschen und Schimpansen im wesentlichen überein. Obwohl die in der Studie von MARTINEZ et al. gewonnenen Resultate nicht den Ergebnissen echter Audiogramme entsprechen, sind sie in einem gewissen Maße doch mit diesen vergleichbar, da von der knöchernen Struktur des Außen- und Mittelohrs auf eine ähnliche Hörempfindlichkeit geschlossen werden kann, wie sie auch die Audiogramme erbringen. Die Skelettmorphologie des Außen- und Mittelohres konnte deshalb für die Bestimmung der Schallübertragungsstärke nahe verwandter fossiler Menschenarten genutzt werden.

Die Schallübertragungskurven der fossilen Menschen aus dem Mittleren Pleistozän Spaniens sind klar von denen der Schimpansen in der wichtigen Region um 4 kHz getrennt und liegen im oder nahe dem Variationsbereich des modernen Menschen. Da beim modernen Menschen ein wesentlicher Teil der akustischen Informationen im Frequenzbereich von 2-4 kHz konzentriert ist, kann man von der knöchernen Struktur des Außen- und Mittelohres des europäischen Frühmenschen (*Homo heidelbergensis*) vor 350.000 radiometrischen Jahren auf eine dem modernen Menschen vergleichbare Hörfähigkeit schließen.

Am Schluß ihrer Arbeit stellen MARTINEZ et al. fest, daß die Hörempfindlichkeit der fossilen Frühmenschen unmittelbar im Zusammenhang mit der Rekonstruktion ihres Sprachapparates steht. Ohne daß die Autoren dies also klar formulieren, legen ihre Ergebnisse aber den Schluß nahe, daß *Homo heidelbergensis* mit einer menschlichen Hörfähigkeit auch eine menschliche Sprache besaß. Ausgehend vom Grundtypmodell würde man das gleiche Ergebnis auch für *Homo ergaster/erectus* erwarten.

Michael Brandt

Literatur

- BRANDT M (2000) Gehirn-Sprache-Artefakte. Holzgerlingen.
 DEGUSTA D, GILBERT WH & TURNER SP (1999) Hypoglossal canal size and hominid speech. Proc. Natl. Acad. Sci. 96, 1800-1804.
 DELSON E, TATTERSALL I, VAN COUVERING JA & BROOKS AS (2000) Encyclopedia of human evolution and prehistory. New York & London.
 JONES S, MARIN R & PILBEAM D (1992) The Cambridge encyclopedia of human evolution. Cambridge.
 KAY RF, CARTMILL M & BALOW M (1998) The hypoglossal canal and the origin of human vocal behaviour. Proc. Natl. Acad. Sci. 95, 5417-5419.
 MACLARNON AM & HEWITT GP (1999) The evolution of human speech: The role of enhanced breathing control. Am. J. Phys. Anthropol. 109, 341-363.
 MARTINEZ I, ROSA M, ARSUAGA J-L, JARABO P, QUAM R, LORENZO C, GRACIA A, CARRETERO J-M, BERMUDEZ DE CASTO J-M & CARBONELL E (2004) Auditory capacities in Middle Pleistocene humans from the Sierra de Atapuerca in Spain. Proc. Natl. Acad. Sci. 101, 9976-9981.