

SENUT konterte, daß die Merkmale der Zehe nicht auf aufrechten Gang hinweisen würden, sondern zur Grundanpassung an die kletternde Lebensweise gehörten. Zudem seien die Backenzähne „ihres“ *Orrorin* wie beim heutigen Menschen klein und quadratisch anstatt groß wie bei den spezialisierten Australopithecinen (weswegen diese auf einen ausgestorbenen Seitenast geschoben werden müssen; Abb. 3 im vorstehenden Beitrag).

Wer auch immer siegreich aus diesem Disput hervorgehen wird, eines ist auf jeden Fall spannend: Alle Formen, die zweibeinige Anpassungen zeigen und aus der phylogenetisch interessanten Zeit zwischen 4,5 und 6 MrJ stammen, lebten nach paläoökologischen Befunden in lichten Wäldern und nicht wie früher angenommen in der offenen Savanne. Der angenommene Selektionsdruck für die Entstehung des aufrechten Gangs kann damit nicht mehr das schnelle Entkommen in der ungeschützten Savanne o.ä. sein. Jetzt versucht man das überbrücken von einem Fruchtbaum zum nächsten dafür verantwortlich zu machen. Damit fällt endgültig ein Paradigma, das man jahrzehntelang als treibende Kraft für die Evolution des aufrechten Gangs gelehrt hat.

Einige Kollegen sind zwar gegenüber *Ardipithecus* als direktem Vorfahren nicht ganz so skeptisch wie gegenüber *Orrorin*, weisen aber auf die Möglichkeit hin, daß beide Formen zur überaus vielfältigen Gruppe mittelpleistozäner Menschenaffen gehören könnten, die ohne lebende Nachfahren blieben. Aufgrund der zeitlichen Nähe zur Aufspaltung von Mensch und Menschenaffe könne man sowieso wegen der dort zu erwartenden anatomischen Ähnlichkeit nicht mehr zwischen einem Vorfahren des Menschen und einem Vorfahren von Menschenaffen unterscheiden. *Ardipithecus* besitzt außer einigen Zahnmerkmalen und dem Zehenfragment keine entsprechenden als hominid interpretierbaren Merkmale, wobei momentan die Definition für „hominid“ zudem als vage und revisionsbedürftig kritisiert wird: so ist der zweibeinige aufrechte Gang nicht mehr not-

wendigerweise ein Merkmal für die menschliche Vorfahrenschaft und kein diagnostisches Merkmal für den Status „hominid“. So können die beiden Fossil-Konkurrenten alle erdenklichen Positionen einnehmen: gemeinsamer Vorfahre von Schimpanse und Menschen, Vorfahre des Menschen, Vorfahre des Schimpansen, oder keines von allem (sprich ein ausgestorbener Menschenaffe unter

---

Die beiden Fossil-Konkurrenten  
können alle erdenklichen Positionen  
einnehmen: gemeinsamer Vorfahre von  
Schimpanse und Menschen,  
Vorfahre des Menschen,  
Vorfahre des Schimpansen,  
oder keines von allem

---

vielen anderen). Warum sollten die aufrecht gehenden Menschenaffen nicht um zwei neue Formen bereichert werden, die – wie schon zuvor *Oreopithecus* – nichts mit der Vorfahrenschaft zum Menschen zu tun haben? Auch die Australopithecinen könnten zu dieser Gruppe gerechnet werden – angesichts der neuesten Entwicklungen ein nicht mehr ganz so häretischer Gedanke wie früher.

Sigrid Hartwig-Scherer

## Literatur

- GEE H (2001) Return to the planet of the apes. *Nature* 412, 131-132.  
 HAILE-SELASSIE Y (2001) Late Miocene hominids from the Middle Awash, Ethiopia. *Nature* 412, 178-181.  
 SENUT B, PICKFORD M, et al. (2001) First hominid from the Miocene (Lukeino formation, Kenya). *C. R. Acad. Sci. Paris* 332, 137-144.

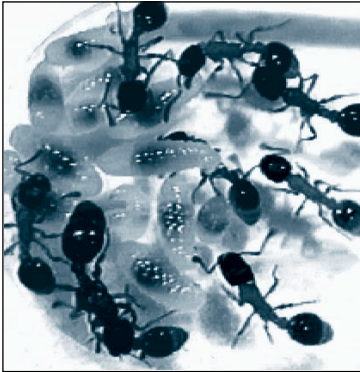
# Erstaunliches aus der Insektenwelt

Die unübersehbare Welt der Insekten offenbart immer wieder bemerkenswerte Fähigkeiten. Drei jüngst entdeckte geradezu unglaubliche Beispiele werden im folgenden kurz vorgestellt. Plausible Szenarien für deren evolutive Entstehung sind nicht in Sicht, insbesondere, weil der genetische Hintergrund berücksichtigt werden muß. Ob hier je naturalistisch orientierte Antworten gelingen werden?

Wie Ameisen Flächen messen. Die Ameisen der Gattung *Leptothorax* (Schmalbrustameisen, Abb. 1) leben bei uns in den Ritzen und Spalten von Baumrinde oder in kleinen Höhlungen, wie Nußschalen oder hohlen Zweige. Unter Umständen wird ein Umzug des Nestes nötig, z.B. wenn die Baumrinde abplatzt. Ein neues Nest muß aber passen, es darf nicht zu groß oder klein sein. Wie nun messen die Ameisen die Größe des Nestes aus? Vor ca. zweihundert Jahren entdeckte Comte

George DE BUFFON eine empirische Methode zur Ermittlung einer Flächengröße. Man wirft zwei Gruppen von Linien wahllos auf die zu untersuchende Fläche und zählt dann die Schnittpunkte der beiden Liniengruppen; die Anzahl der Schnittpunkte ist umgekehrt proportional zur Fläche. Diese Methode nutzen offenbar die Ameisen auch für sich. Sie schreiten das Gebiet einmal relativ wahllos ab und legen dabei eine individuelle Duftspur. Nach einiger Zeit suchen sie die neue Nisthöhle wieder auf und schreiten wiederum wahllos darin umher. Dabei zählen sie jedoch, wie oft sie auf ihre alte, erste Duftspur treffen. Eine bestimmte Anzahl an Überschneidungen gilt als Signal für eine passend Nisthöhlengröße. Die Ameisen ließen sich weder durch die Form, noch durch eingebrachte Hindernisse beirren. Zu kleine Nisthöhlen wurden aber dann bezogen, als man die Hälfte der ersten Duftspuren entfernte. Dann überschätzen die Ameisen die Größe ziemlich genau um das Doppelte (MALLON & FRANKS 2001).

Abb. 1: Sie können Flächen messen: Ameisen der Gattung *Leptothorax*.



**Echoortung auch bei Wespen.** Es gibt etliche parasitisch lebende Wespen, die ihre Eier in die Larven anderer Insekten deponieren. Problematisch ist die Suche nach den geeigneten Opfern, wenn sie sich verborgen halten (z.B. in Holz). An vielversprechenden Stellen lassen sich bestimmte Wespenweibchen aber auch dann nicht von der Suche abhalten, wenn gar keine Fraßgeräusche zu hören sind (z.B. bei Puppen), sie "klopfen an" und lauschen dem aus dem Untergrund kommenden Echo. Auch um ihren Legebohrer nicht vergeblich anzusetzen, bedienen sich einige Wespen der Echoortung ihrer Beute. Die Schlupfwespe *Xorides brachylabis* hat als klopfende

Wespe eine höhere Treffsicherheit als die ähnlich tief bohrende *Rhyssa persuasoria*. Geklopft wird mit den Antennen, die an der Spitze in einer Art Hammer enden, der frei von Haaren ist. Das Vibrationsignal ist äußerst schwach, und deshalb sitzen in den vergrößerten Unterschenkeln besonders empfindliche Sinnesorgane. Zwar klopft nur eine Minderheit der Schlupfwespen, doch soll sich dieses Merkmal sechsmal unabhängig voneinander entwickelt haben (BROAD & QUICKE 2001). Wie ein

so komplexes Verhalten ñ gekoppelt an bestimmte körperliche Anpassungen ñ tatsächlich sechsmal unabhängig voneinander hätte entstehen können, ist vollkommen unklar. Ob weitere Forschung zu einer Antwort führen wird, wird sich zeigen müssen.

**Lauschangriff.** Die Richtung einer Geräuschquelle kann lokalisiert werden, weil das Signal auf beide Ohren mit einem zeitlichen Abstand eintrifft. Dieser Unterschied verrät die Richtung, und je weiter die Ohren auseinander liegen, um so genauer kann diese angegeben werden. Wie kann nun die parasitische Fliege *Ormia ochracea* (Abb. 2) mit nur 2° Richtungsabweichung singende Grillen ausmachen, in die sie ihre Eier legt? Die Fliegenohren liegen doch nur 0,5 mm auseinander, und selbst bei einer Grille, die genau seitlich von der Fliege sitzt, hat das Signal nur 1,5µs Verzögerung zwischen beiden Trommelfellen – viel zu kurz! Der Trick liegt in zwei Mechanismen begründet. Zum einen sind die Trommelfelle mechanisch über einen Hebel miteinander verbunden, dieser sorgt für Resonanzen. Diese Resonanzen vergrößern zum einen die Signalstärke zwischen beiden Ohren und sorgen für eine zeitliche Verzögerung auf 55µs. Das reicht aber noch nicht ganz aus. Der zweite Trick liegt in der Verarbeitung der Signale. Die Nervenzellen im Ohr der Fliege, rund 100 Stück, geben bei Erregung durch den Schall einer singenden Grille Nervensignale weiter; jedoch arbeiten diese recht "schlampig". Das Rauschen (durch zufällige Nervensignale) ist zehnmal so groß wie erlaubt sein dürfte, um die beschriebene Ortungsgenauigkeit zu erreichen. Der Trick liegt in einer weiteren Nervenzelle, die die Signale aller Nervenzellen eines Ohres aufammelt, und erst wenn viele einzelne zugleich "feuern", gibt sie dieses Signal an das Gehirn weiter. Dies verschafft der Fliege insgesamt eine Richtungsempfindlichkeit, wie sie sonst nur bei Eulen oder beim Menschen anzutreffen ist (MASON et al. 2001).

Klaus Neuhaus

Abb. 2: Richtungs-hören mit Hilfe zweier Tricks kann die parasitische Fliege *Ormia*. (Abdruck mit freundlicher Genehmigung von Robert WYTENBACH, Cornell University)

## Literatur

- BROAD GR & QUICKE DLJ (2001) The adaptive significance of host location by vibrational sounding in parasitoid wasps. *Proc. R. Soc. Lond. Ser. B.* 267, 2403-2409.  
MALLON EB & FRANKS NR (2001) Ants estimate area using Buffon's needle. *Proc. R. Soc. Lond. B* 267, 765-770.  
MASON AC, OSHINSKY ML & HOY RR (2001) Hyperacute directional hearing in a microscale auditory system. *Nature* 410, 686-690.