

Arbeitsblatt aufrechter Gang

Aufgabe 1:

Zu sehen sind die berühmten Fußspuren von Laetoli, die aufrecht gehende Wesen in Vulkanasche hinterlassen haben. Sie sind über 3,5 Millionen Jahre alt und anatomisch den Hominiden zuzurechnen. Die Spur beweist, dass der aufrechte Gang bei ihnen bereits zu jener Zeit etabliert war.

Aufgabe 2: Genetisch nahezu identisch und doch so unterschiedlich

Reihe 1: Beim menschlichen Schädel ist das Hinterhauptsloch direkt nach unten gerichtet und erlaubt das Balancieren des Schädels auf der Wirbelsäule – eine Anpassung an den aufrechten Gang. Beim Schimpansen zeigt das Hinterhauptsloch schräg nach unten.

Reihe 2: Das Becken des Schimpansen ist lang und schmal, das menschliche viel kürzer, aber dafür breiter und von schüsselförmiger Gestalt. Dadurch kann es die Eingeweide tragen, die durch den aufrechten Gang direkt oberhalb des Beckens zu liegen kommen.

Reihe 3: Die Wirbelsäule ist das tragende Element unseres Körpers. Sowohl die Last der Extremitäten über Becken- und Schultergürtel als auch das Gewicht des Schädels und des Rumpfes muss von ihr zeitlebens getragen werden. Es verwundert also nicht, dass sie erheblichen Belastungen ausgesetzt ist. Beim Menschen vergrößern sich diese Belastungen durch den aufrechten Gang zusätzlich. Das Gewicht verteilt sich auf nur zwei Beine, und die aufrechte Haltung bedingt eine senkrechte Stellung der Wirbelsäule. Damit ist sie in vollem Maß der Schwerkraft ausgesetzt. Dieser enormen Belastung hält sie nur durch eine besondere Form stand. Ihre doppelte Krümmung, die charakteristische S-Form, federt wirksam die auf sie einwirkenden Kräfte ab. Der Schimpanse ist nur für kurze Zeit auf zwei Beinen unterwegs, meist bewegt er sich auf allen Vieren. Dadurch verteilt sich das Gewicht auf vier Extremitäten, außerdem ist die Wirbelsäule nur selten in senkrechter Position, die Belastung entsprechend geringer. Eine einfache Krümmung reicht bei seiner Wirbelsäule daher aus

Aufgabe 3:

1. Die vergleichsweise kurzen Beine des Schimpansen können nicht durchgestreckt werden und erlauben ihm in typischer O-Beinstellung nur eine ungelente und kurzzeitige Fortbewegung auf zwei Beinen. Beim Menschen findet man dagegen die leichte X-Beinstellung, in der die Beine wie zwei Säulen das gesamte Körpergewicht tragen. Dadurch werden die streckfähigen Kniegelenke unter den Körperschwerpunkt gebracht. Der flache Fuß des Schimpansen ist mit seiner opponierbaren großen Zehe zum Greifen von Ästen geeignet, eine Fähigkeit, die beim menschlichen Fuß verloren ging. Stattdessen entwickelte sich hier in Anpassung an den aufrechten Gang ein Fußgewölbe zur Abfederung des Körpergewichts beim Gehen. Die Zehen stehen vorn in einer Reihe und werden zum Abstoßen vom Boden benutzt.

Die Arme des Schimpansen sind länger als seine Beine und reichen beim stehenden Tier bis unter das Knie. Sie sind mit kräftiger Muskulatur ausgestattet und in der Vertikalebene sehr beweglich. Ebenso wie die Greifhand mit opponierbaren Daumen kann dies als Anpassung an die hangelnde Bewegung im Geäst angesehen werden. Die menschliche Hand allerdings besitzt einen längeren Daumen, der gegenüber den übrigen Fingern um 130 Grad verdreht ist. Daher kann sein Daumen pinzettenartig an jeden anderen Finger angelegt werden, eine wichtige Voraussetzung für das geschickte Hantieren mit feinen Werkzeugen.

2. Obwohl das Gehirnvolumen nicht größer war als das eines heutigen Schimpansen und auch die Beine relativ kurz waren, ist die zweibeinige Fortbewegung für *A. afarensis* durch die Form des Beckens und anderer anatomischer Merkmale belegt.

Die relativ kurze Schnauzenregion und nicht mehr so stark vergrößerte Eck- und Schneidezähne sind menschenähnlich. Das Hinterhauptsloch liegt bereits direkt auf der Unterseite.

3. Voraussetzung für die Evolution hin zum Menschen waren klimatische Veränderungen, die vor etwa 6 Millionen Jahren auftraten. Der Klimawandel, der damals in Afrika stattfand, wird auf die Entstehung des Ostafrikanischen Grabensystems zurückgeführt. Geologische Ereignisse ließen ein mächtiges Gebirge entstehen und dieses wiederum teilte den großen Regenwald-Lebensraum in das bewaldete Westafrika und das trockene Ostafrika. Hier nahm die Dichte des Baumbewuchses ab. Die Vorfahren der Vormenschen passten sich an die offenere Landschaft an, denn sie konnten nun nicht mehr von Baum zu Baum hangeln; zwischen den Bäumen waren Strecken auf dem Boden zurück zu legen. Sie verfügten bereits über einige Körperbaumerkmale, die von Vorteil waren für den aufrechten Gang. In den Bäumen hatten sie sich unter den Ästen hangelnd fortbewegt und dabei ihre gekrümmte Wirbelsäule bereits etwas gestreckt. Darüber hinaus kletterten sie in aufrechter Körperhaltung an den Bäumen hoch und trainierten dabei in besonderem Maße Muskeln, die sie auch für die Bipedie, die Fortbewegung auf zwei Beinen, benötigten.

4. Wenn mit „Affe“ die heutigen (Menschen-)Affen gemeint sind, stammt der Mensch natürlich nicht vom Affen ab, dieser lebt ja zeitgleich mit dem Menschen. Richtig ist, dass Mensch und Affe gemeinsame Vorfahren teilen. Vor etwa 6-7 Millionen Jahren trennten sich die Entwicklungslinien von Mensch und Schimpanse, dem nächsten Verwandten des Menschen. Die Vorfahren von Menschen und heute lebenden Affen waren sicherlich „affenähnlich“ in ihrer äußeren Erscheinung, aber die heute lebenden Affen sind stammesgeschichtlich genauso weit von ihnen entfernt wie der Mensch.