





Christine Michel

Von Rasseln und Rätzelkisten – Soziales Lernen als Schlüssel zum Menschsein

Lernen ist etwas Großartiges! Es ermöglicht uns, uns ständig weiter zu entwickeln und auf dieser Basis Neues zu erschaffen. Glücklicherweise muss nicht jede und jeder das Rad neu erfinden, sondern wir bauen auf dem Wissen unserer Vorfahren auf, erweitern dieses ständig und sammeln es in Enzyklopädien oder auf Online-Seiten.

Dabei haben wir alle klein angefangen und unsere Lern-Expedition gestartet. Und die ist im Bauch schon in vollem Gange. Ein Beispiel: Erzählt man Föten im letzten Schwangerschaftsmonat wiederholt eine Geschichte, so scheinen sie sich später noch daran zu erinnern. Sie reagieren nach der Geburt besonders darauf, wenn sie diese Geschichte erneut hören. Wenn wir diesen Text hier lesen, haben wir diese frühe Entwicklungsphase bereits hinter uns gelassen und können uns nicht mehr daran erinnern, wie es war, das Licht der Welt zu erblicken. Wir können uns nur vorstellen, wie aufregend, laut und vielleicht auch überfordernd es gewesen sein muss, unsere Umwelt zum ersten Mal mit allen Sinnen zu erfahren. Es ist daher beeindruckend, wie gut sich Neugeborene zurechtfinden. Dabei stellt sich die spannende Frage, woher Babys wissen, welche der vielen Informationen, die auf sie einströmen, wichtig für sie sind und welche sie gelassen ausblenden können. Die entwicklungspsychologische Forschung der letzten Jahrzehnte hat eine mögliche Antwort darauf: die Kleinen orientieren sich an ihren Mitmenschen.

Bereits Neugeborene finden Gesichter und biologische Bewegung, also Bewegungsmuster, die von Lebewesen stammen, besonders spannend. Sie sind zudem sehr gut darin, die Blickrichtung anderer Menschen zu erkennen und können schon früh bemerken, wenn sie angeschaut werden. Die Blickrichtung anderer Menschen ist ein Hinweis darauf, worauf die Person ihre Aufmerksamkeit richtet. Wenn sich zum Beispiel in einem Gespräch eine Person immer wieder von uns abwendet und zur Seite schaut, folgen wir meist ihrer Blickrichtung, um herauszufinden, was es dort Spannendes zu sehen gibt.

1 Neugieriges Kind.



2 Das Baby sitzt gespannt vor dem Eyetracker, einem besonderen Gerät, das genau erkennt, auf welche Stelle des Bildschirms das Kind blickt.

Abb. 2

Ein ähnliches Verhalten zeigen schon Säuglinge. Sie schauen nicht nur dem Blick anderer Menschen hinterher, sondern nutzen die Blickrichtung anderer, um zu lernen: In einer Reihe von Studien konnte gezeigt werden, dass bereits vier Monate alte Säuglinge solche Gegenstände besser verarbeiten und wiedererkennen, die von einer anderen Person angeschaut wurden. Woher wissen wir das? Fragen können wir die Kleinen schließlich nicht. Eine Möglichkeit ist, zu untersuchen, wo Kinder hinschauen. Man kann Kinder dazu filmen und später das Video dahingehend auswerten. Es gibt aber auch Geräte, sogenannte Eye-tracker, welche computerbasiert Auskunft darüber geben, wohin der Blick einer Person fällt.

In einer Reihe von Studien sahen Babys, wie eine Person ein Spielzeug, zum Beispiel einen Ball, anschaut und von einem anderen Spielzeug, zum Beispiel einer Rassel, wegschaut. Anschließend wurden die beiden Spielzeuge erneut gezeigt. Die Babys schauten im Schnitt länger auf das Spielzeug, das zuvor nicht von der Person angeschaut wurde, in unserem Beispiel also auf die Rassel. Was bedeutet dieses Ergebnis? Säuglinge bevorzugen Neues: sie schauen länger auf solche Dinge, die neu und dadurch spannend für sie sind. Wenn Babys sehen,

wie eine andere Person auf den Ball schaut, wird die Aufmerksamkeit des Kindes darauf gelenkt und der Ball wird besser abgespeichert. Sieht das Kind den Ball noch ein zweites Mal, ist er schon bekannt und dadurch weniger interessant. Das andere Spielzeug, hier die Rassel, ist bei erneuter Präsentation noch unbekannt und wird deswegen länger angeschaut. Aus diesen Ergebnissen schließen Forscher/-innen, dass die Blickrichtung anderer Personen die Aufmerksamkeit von Babys lenkt und ihnen dabei hilft, sich auf wichtige Dinge in ihrer Umwelt zu konzentrieren.

Aber ist das jetzt typisch menschlich? So richtig wissen wir das noch nicht, aber die Vermutung liegt nahe, dass Menschen vergleichsweise viele Informationen aus der Blickrichtung anderer ziehen können. Woran liegt das? Menschliche Augen haben im Vergleich zu Augen anderer Spezies einen besonders großen Kontrast zwischen der schwarzen Pupille und dem weißen Untergrund.

Abb. 3

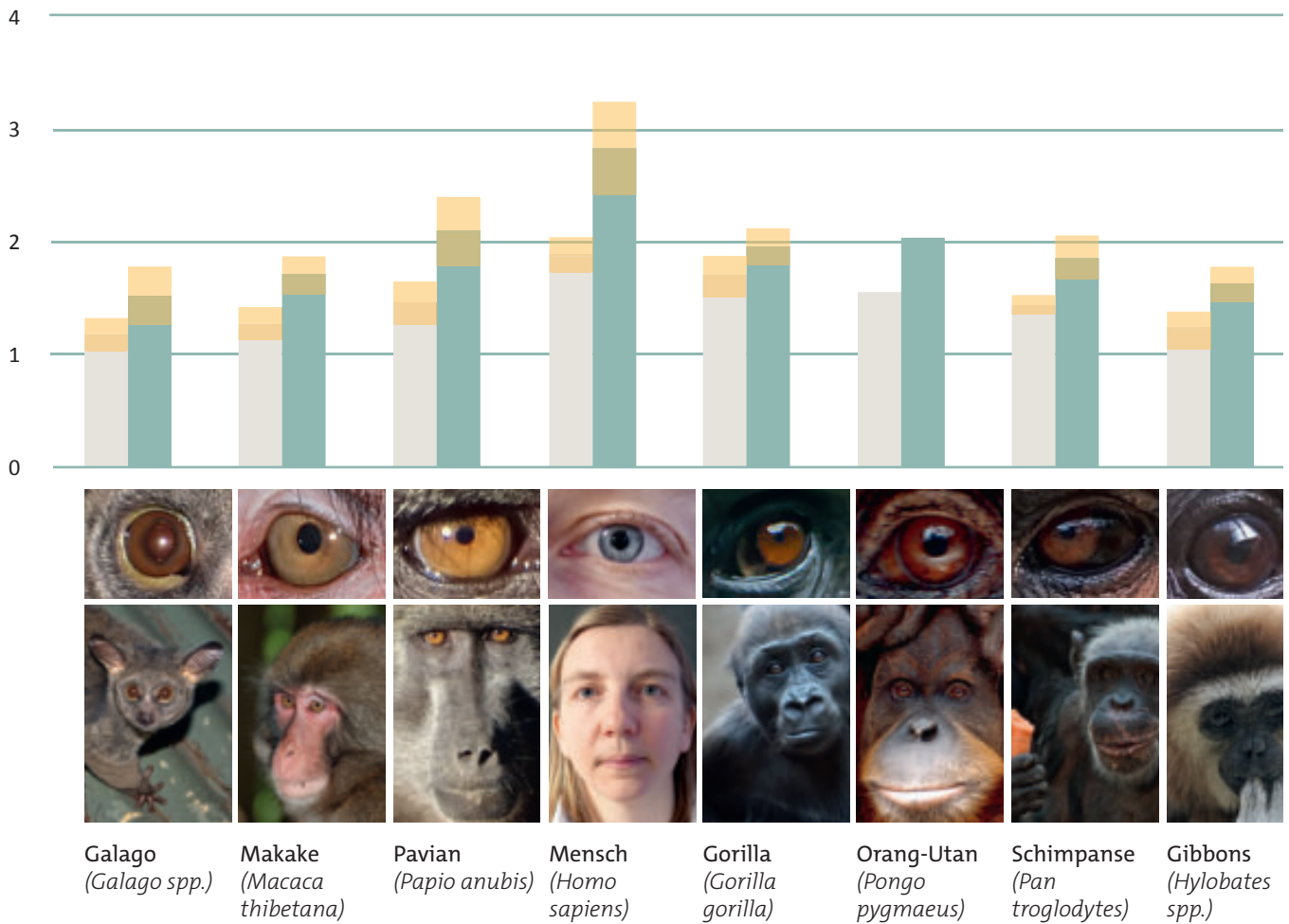
Könnte der typisch menschliche Schwarz-Weiß-Kontrast der Augen Babys dabei helfen, zu erkennen, was andere Menschen als wichtig ansehen? Um dies herauszufinden, haben Forscherinnen vier Monate alten Babys verschiedene Videos gezeigt. Die Babys sahen zum einen schwarze Punkte, die sich auf einem weißen Hintergrund zur Seite bewegten, ganz so wie Augen, die zur Seite blicken. Dabei „blickten“ die Augen in Richtung eines Spielzeugs und weg von einem anderen. Bei erneuter Präsentation der beiden Spielzeuge guckten die Babys – genau wie in den vorherigen Studien – länger auf das Spielzeug, von dem sich die Augen abgewandt hatten. Es scheint, als haben schwarze Punkte auf weißem Hintergrund den gleichen Effekt wie die Blickrichtung einer Person: sie lenken die Aufmerksamkeit der Kinder auf Dinge in der Umwelt und die Kinder lernen gezielt etwas darüber. Später sind diese Dinge bekannter und daher uninteressanter und werden kürzer angeschaut.

Abb. 4

In einem anderen Versuch sahen die Kinder das gleiche Video, nur dieses Mal war der Kontrast vertauscht: es bewegten sich weiße Punkte auf einem schwarzen Hintergrund. Nun zeigte sich kein so deutlicher Einfluss der „Augenbewegung“ auf die Blickzeiten der Kinder. Das heißt, weiße Punkte auf schwarzem Hintergrund lenkten die Aufmerksamkeit der Babys weniger als schwarze Punkte auf weißem Hintergrund. Diese Art Studien geben uns Hinweise darauf, dass die Aufmerksamkeit von Babys durch ihre Mitmenschen gelenkt werden kann. Augen scheinen dabei eine besondere Rolle zu spielen.

Soziales Lernen, also Lernen von anderen Menschen, ist noch weitaus facettenreicher. Je älter Kinder werden, umso größer werden ihr Handlungsspielraum und ihre motorischen Fähigkeiten. Kinder können nun selbst komplexe Handlungen zielgerichtet ausführen. Eine entscheidende Fähigkeit dabei ist, andere zu beobachten und gesehene Handlungen selbst auszuführen, also nachzuahmen. Um die Entwicklung dieses Beobachtungslernens zu untersuchen, kommen in der Forschung oft Rätselkisten zum Einsatz.

Abb. 5

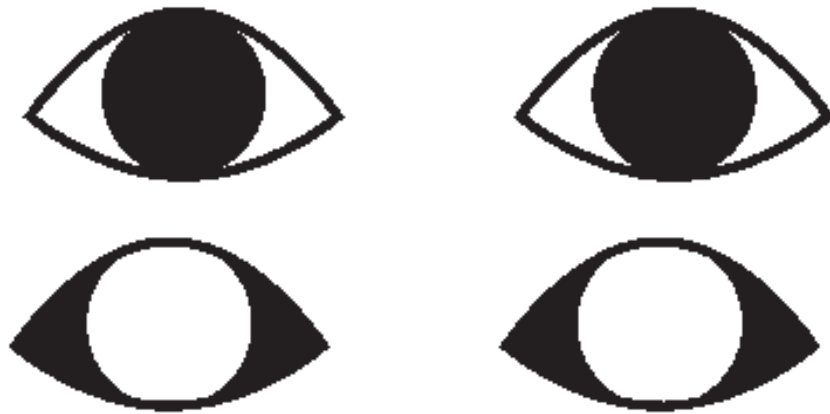


- Verhältnis zwischen Breite der weißen Sklera und der farbigen Iris
- Breite / Höhe-Verhältnis des Augenumrisses
- mögliche individuelle Abweichungen

3 Vergleich der Augen verschiedener Spezies. Auffällig ist der starke Schwarz-Weiß-Kontrast bei Menschaugen, der den Menschen hilft zu erkennen, in welche Richtung ihr Gegenüber blickt.

An solchen Rätselkisten kann man verschiedene Handlungen ausführen, zum Beispiel einen Hebel drücken, einen Stab hineinstecken oder darauf klopfen. Meist beinhalten diese Kisten eine Belohnung. In Studien zum Beobachtungslernen wird Kindern gezeigt, wie man die Belohnung aus der Kiste bekommt (zum Beispiel indem man einen Stab in eine Öffnung steckt). Anschließend dürfen Kinder selbst versuchen, die Kiste zu lösen. Hierbei wird untersucht, ob die Kinder das Ziel erreichen und sie die Handlungen, die dafür nötig sind, nachahmen, also durch Beobachtung erlernt haben.

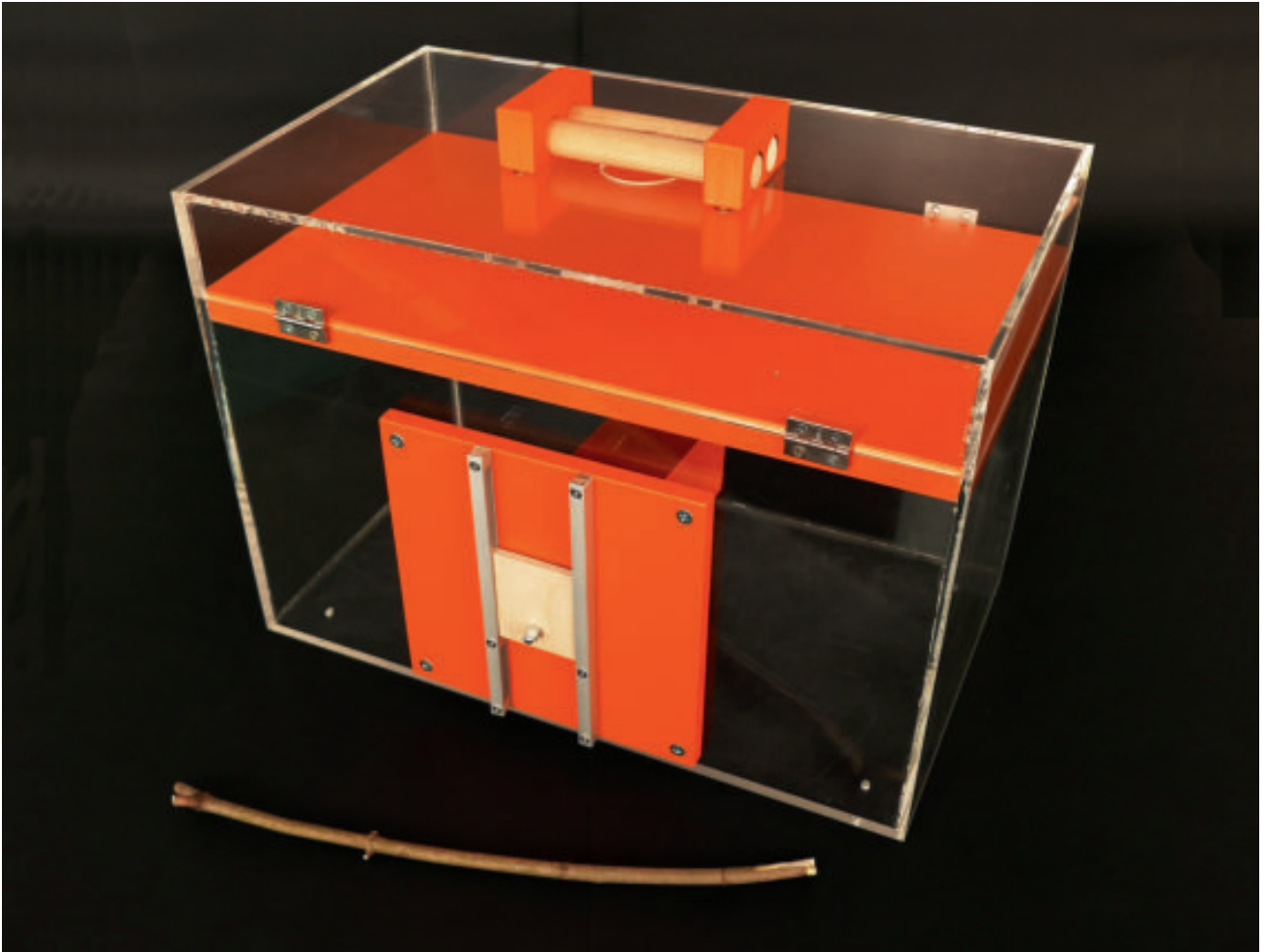
In der Forschung wird unter anderem zwischen zwei Nachahmungsstrategien unterschieden: der sogenannten Emulation und der Imitation. Bei der Emu-



4 Abbildung der „Augen“, die die Babys in der Studie gesehen haben. Oben die Augen mit natürlichem Schwarz-Weiß-Kontrast. Unten der geänderte Kontrast mit weißen Punkten auf einem schwarzen Hintergrund.

lation lernt eine Person durch Beobachtung etwas darüber, welches Ziel erreicht werden kann. Das heißt in unserem Beispiel, dass man die Belohnung aus der Rätselkiste herausbekommt. Es ist dabei nicht wichtig, wie genau oder durch welche Handlungsschritte man an die Belohnung kommt. Wichtig ist, *dass* die Belohnung aus der Kiste geholt werden kann. Die Lernenden könnten dafür genauso gut die Box kaputtschlagen, sie umkippen oder ein anderes Werkzeug verwenden. Prozesse der Emulation konzentrieren sich also auf das Ziel einer Handlung, nicht auf den Weg dorthin. Im Gegensatz dazu ist bei der Imitation der Weg das Ziel. Hier lernt eine Person über Beobachtung, wie genau eine Handlung ausgeführt werden muss, um ein Ziel zu erreichen. Bei Imitation würden die Lernenden also den Stab in die gleiche Öffnung stecken, um die Belohnung zu erhalten. Bei Imitation wird Verhalten nachgeahmt, bei Emulation das Ziel.

Unterscheiden sich die Menschen von anderen Spezies in ihrem Imitations- oder Emulationsverhalten? Diese Frage wurde in einer Studie mit Kindern im Alter von etwa vier Jahren und Schimpansen untersucht. Es gab zwei verschiedene Aufgaben: in einer Aufgabe sahen Kinder und Schimpansen eine undurchsichtige Rätselkiste, aus der sie eine Belohnung herausholen konnten. Bei den Kindern war das ein Sticker und bei den Schimpansen eine Leckerei. Versuchsleiter/-innen zeigten verschiedene Aktionen, die man an der Kiste machen konnte. Manche führten zum Ziel: steckte man den Stab in die untere Öffnung der Kiste, so kam man an die Belohnung heran. Eine andere Handlung war dagegen zwecklos: steckte man den Stab in die obere Öffnung, kam man nicht an die Belohnung. Da die Kiste aber undurchsichtig war, war nicht klar zu erkennen, warum nur die untere und nicht die obere Öffnung zum Ziel führte. Die gleiche Prozedur wurde auch an einer durchsichtigen Box gezeigt. Hier sahen die Beobachtenden nun, dass eine eingebaute Platte an der oberen Öffnung ein Durchkommen zur Belohnung verhinderte. Der Mechanismus der Rätselkiste war offensichtlich. Nun waren die Beobachtenden an der Reihe. Würden Kinder und Schimpansen eher imitieren (das heißt, auch die unnötigen Handlungen nach-



5 Beispiel einer Rätselkiste, wie sie in den Studien zum Beobachtungslernen zum Einsatz kommt.

ahmen und den Stab in die obere Öffnung stecken) oder emulieren (das heißt, das Ziel erreichen, indem sie den Stab nur in die untere Öffnung steckten)?

Kinder imitierten bei beiden Rätselkisten, das heißt, sie ahmten auch die unnützen Handlungen nach, und zwar ganz unabhängig davon, ob sie den dahinterliegenden Mechanismus in der Box sehen konnten oder nicht. Schimpansen hingegen imitierten die unnötigen Handlungen nur dann, wenn die Kiste undurchsichtig war und sie die blockierende Platte nicht sehen konnten. War der Mechanismus zum Lösen bei der durchsichtigen Kiste offensichtlich, emulierten sie und holten die Belohnung aus der unteren Öffnung heraus. Warum aber ahmen Kinder offensichtlich unnötige Handlungen nach und Schimpansen nicht? Was sagt uns dieses Ergebnis über Unterschiede im sozialen Lernen zwischen den Spezies Mensch und Schimpanse?

Die aktuelle Forschung diskutiert eine Vielzahl an Erklärungen dafür, warum Kinder unnötige Handlungen nachahmen. Sie könnten zum Beispiel soziale

Normen als Grund ansehen etwas nachzuahmen, was eigentlich keinen Sinn ergibt („Das macht man nun mal so!“). Sie könnten auch der Person, die ihnen eine sinnlose Handlung zeigt, eine gewisse Absicht unterstellen („Es wird schon einen Grund haben, warum die so etwas Seltsames tut. Ich mache es lieber nach!“). Oder aber Kinder wünschen sich dazu zu gehören, und ein imitierendes, also genau gleich nachahmendes Verhalten könnte ein Gefühl der Zugehörigkeit begünstigen („Wenn ich es genauso wie die andere mache, dann gehöre ich dazu!“). Im Laufe der Evolution begannen Menschen in immer größeren Gruppen zusammen zu leben, und ein gemeinsames Miteinander und Kooperationen gewannen an Stellenwert. Es wird deswegen vermutet, dass es für Menschen besonders wichtig ist, bei anderen gut anzukommen und dazuzugehören, da wir so leichter Kooperationspartner finden, mit deren Hilfe unser Zusammen- und Überleben leichter wird. Bei Schimpansen könnte dieser Aspekt weniger ausgeprägt sein, sodass sie sich eher auf die Zielerreichung konzentrieren als auf soziale Prozesse – und deswegen emulieren. Manche Forscher vermuten sogar, dass Schimpansen gar nicht in der Lage sind, über Imitation zu lernen.

Beim sozialen Lernen scheinen Kinder großen Wert auf soziale Normen, Zugehörigkeiten und Absichten zu legen. Dafür spricht auch ein weiterer Befund: Kinder lassen sich durch andere von ihrer Strategie beim Lösen einer Rätselkiste abbringen. Dabei übernehmen sie die Strategien Gleichaltriger häufiger, wenn diese sie dabei beobachten. Menschenaffen hingegen lässt es kalt, wenn ein anderer Affe eine neue Lösungsstrategie für die Rätselkiste gefunden hat – sie bleiben eher bei ihrer eigenen Strategie. Kinder werden in ihrem Verhalten also weitaus stärker durch andere Kinder beeinflusst als Menschenaffen von anderen Menschenaffen.

In der Wissenschaft herrscht eine rege Debatte darüber, warum und unter welchen Umständen Menschen und andere Spezies unnötige Handlungen imitieren – und damit auch darüber, unter welchen Umständen sie am besten von Gleichgesinnten lernen. Es wird vermutet, dass Imitation und das Lernen über unnütze Handlungen wichtig dafür sind, dass wir als Spezies Mensch kulturelles Wissen weitergeben können. Kulturelles Wissen beinhaltet zum Beispiel Abläufe von Ritualen oder Bräuchen, die keine offensichtliche physikalische Funktion haben, aber einen hohen Stellenwert innerhalb einer Kultur einnehmen. Durch reine Emulation (das Ziel erreichen) könnten diese Informationen schwerer an die nächste Generation weitergegeben werden oder gingen verloren.

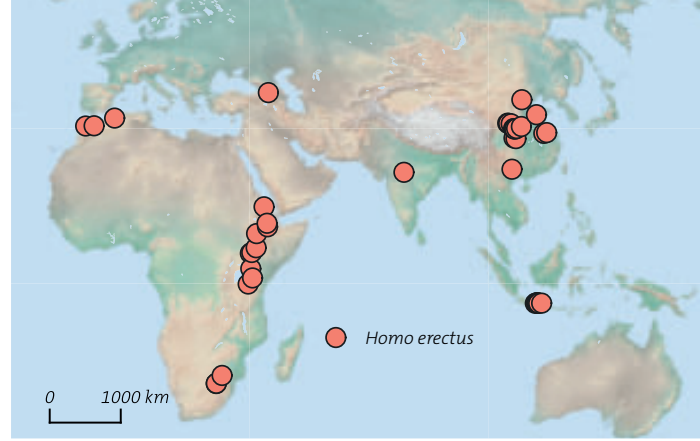
Ob nun Rasseln oder Rätselkisten: Das Feld des sozialen Lernens ist breit gefächert und mithilfe entwicklungspsychologischer Studien kommen wir dem Rätsel des Menschseins immer ein bisschen näher. Gleichzeitig sind wir aber noch weit davon entfernt, alles zu verstehen. Das macht das Lernen über uns selbst als Spezies Mensch so überaus spannend!

Weiterführende Literatur

- Dunn, K./Reid, V. 2020** Prenatal cognition. In: The Encyclopedia of Child and Adolescent Development (Hoboken 2020) 1–9.
<https://doi.org/doi:10.1002/9781119171492.wecad137>
- Haun, D. B. M./Rekers, Y./Tomasello, M. 2014** Children conform to the behavior of peers; other great apes stick with what they know. *Psychological Science* 25, 2014, 2160–2167. <https://doi.org/10.1177/0956797614553235>
- Hoehl, S./Keupp, S./Schleihauf, H./McGuigan, N./Buttelmann, D./Whiten, A. 2019** ‘Over-imitation’: a review and appraisal of a decade of research. *Developmental Review* 51, 2019, 90–108. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2018.12.002>
- Horner, V./Whiten, A. 2005** Causal knowledge and imitation/emulation switching in chimpanzees (*Pan troglodytes*) and children (*Homo sapiens*). *Animal Cognition* 8(3), 2005, 164–181. <https://doi.org/10.1007/s10071-004-0239-6>
- Kobayashi, H./Kohshima, S. 1997** Unique morphology of the human eye. *Nature* 387, 1997, 767–768. <https://doi.org/10.1038/42842>
- Michel, C./Wronski, C./Pauen, S./Daum, M. M./Hoehl, S. 2019** Infants’ object processing is guided specifically by social cues. *Neuropsychologia* 126, 2019, 54–61. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2017.05.022>
- Reid, V. M./Striano, T. 2005** Adult gaze influences infant attention and object processing: Implications for cognitive neuroscience. *European Journal of Neuroscience*, 21(6), 1763–1766, 2005. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2005.03986.x>
- Schleihauf, H./Hoehl, S. 2020** A dual-process perspective on over-imitation. *Developmental Review* 55, 2020, 100896. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2020.100896>
- Simion, F./Di Giorgio, E./Leo, I./Bardi, L. 2011** The processing of social stimuli in early infancy: From faces to biological motion perception. *Progress in Brain Research* 189, 2011, 173–193. <https://doi.org/10.1016/b978-0-444-53884-0.00024-5>
- Tennie, C./Call, J./Tomasello, M. 2012** Untrained chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) fail to imitate novel actions. *PLOS ONE* 7(8), 2012, e41548.

Homo erectus

Steckbrief



Entdeckung:

Die ersten Überreste des *Homo erectus* entdeckte 1891 Eugène Dubois in Trinil auf der Insel Java (Indonesien). Es handelte sich hierbei um einen Gehirnschädel.

Fundorte:

Indonesien: Sangiran, Sambungmacan, Trinil, Ngandong, Kedung Brubus, Mojokerto.

China: Zhoukoudian und weitere Fundorte.

Georgien: Dmanisi.

Südafrika: Saldanha.

Tunesien: Ternifine.

Kenia, Tansania, Äthiopien, Marokko (weitere Fundorte).

Funde:

Schädelknochen, Zähne, Unterkieferknochen, Extremitätenknochen.

Alter:

1,9 Millionen–110.000 Jahren.

Gehirnvolumen:

circa 870–1.150 cm³.

Merkmale:

Allgemein gilt *Homo erectus* als die erste Art der Gattung *Homo*, die den afrikanischen Kontinent verließ. Da sich die vorhandenen Überreste aus den unterschiedlichen Gegenden jedoch sehr unterscheiden, ist nicht sicher geklärt, ob es sich bei den Funden aus Afrika und Europa tatsächlich um dieselbe Art wie die des asiatischen *Homo erectus* handelt.

Vertreter des *Homo erectus* bewegten sich wie heutige Menschen fort. Ihre geschätzte Körpergröße und ihr Gewicht weist eine große Bandbreite zwischen 1,45–1,80 m und 50–60 kg auf. Ihre Ernährung war vermutlich sehr variabel und bestand sowohl aus Pflanzenteilen als auch tierischer Nahrung.

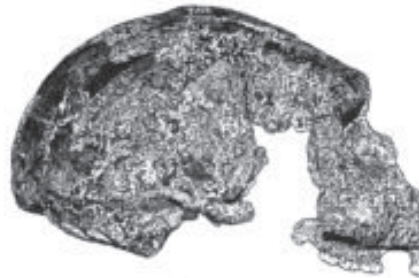
Mithilfe eines besonders gut erhaltenen Schädels konnte festgestellt werden, dass *Homo erectus* bereits eine knorpelige Nase, ähnlich der moderner Menschen, besaßen, was zu einer verbesserten Thermoregulation der Atemluft führte und dadurch die Ausdauer und eine generell aktivere Lebensweise unterstützte. Daneben kann auch der flexible Daumen nachgewiesen werden, der ihm Feinmotorik verlieh. Skelette von *Homo erectus* gleichen sehr denen moderner Menschen und unterscheiden sich hauptsächlich durch ihre stärkere Knochendichte und leicht langgestreckte Schädel mit starken Überaugenwülsten.



Gesichtsrekonstruktion



Schädelkalotte OH9 aus Olduvai, Tansania



Schädel Sangiran 17, Indonesien



Schädel D2700 aus Dmanisi, Georgien