

Dominantes Aggressionsgen

Unsere nächsten Verwandten hatten unerwartet hohe geistige Fähigkeiten, wie neue archäologische und genetische Funde belegen (»Verkannter Neandertaler«, Oktober 2015, S. 28).

Wilhelm Waidmann, Großenseebach:

Das Aussterben der Neandertaler fällt anscheinend zeitlich unmittelbar mit dem Auftauchen des *Homo sapiens* zusammen, hat also vermutlich etwas mit einem »nicht harmonischen« Zusammenleben der beiden Arten zu tun, bei welchem der Neandertaler den Kürzeren gezogen hat. Vielleicht war der Neandertaler ein etwas grobschlächtiger, aber eher gutmütiger Geselle, der einem rücksichtslosen und gewaltbereiten *Homo sapiens* nicht gewachsen war. Offenbar scheuen sich Wissenschaftler aller Sparten, das Bild eines intelligenten und edlen *Homo sapiens*, der plötzlich aus der afrikanischen Savanne auftaucht und friedlich die Erde bevölkert, zu zerstören. Dabei lehren uns schon die ältesten schriftlichen Aufzeichnungen, dass gerade beim *Homo sapiens* Mord

und Totschlag schon immer ein Mittel der Machtpolitik im Großen und im Kleinen war. Man kann wohl davon ausgehen, dass ein dominantes »Aggressionsgen« schon sehr früh in der Menschheitsgeschichte angelegt war.

Die Frage der Willensfreiheit

Der Philosoph Eddy Nahmias bezweifelt, dass der Mensch nur ein biochemischer Automat ist (»Wie frei ist der Mensch?«, September 2015, S. 60).

Tilo Strutz, Leipzig: Der Karikaturist hat den Nagel auf den Kopf getroffen. Die Diskussion um den freien Willen des Menschen ist längst keine philosophische, sondern eine religiöse Diskussion. Die Ehre der »Krone der Schöpfung« muss gerettet werden.

Solange wir uns jedoch auf das Kausalitätsprinzip einigen können – Ursache und Wirkung folgen chronologisch aufeinander –, ist jede Handlung oder Entscheidung eines Lebewesens ein Ergebnis einer Informationsverarbeitung.

Betrachten wir den Menschen als System, das über vorhandene Eingänge



(zum Beispiel Sinnesorgane) mit Informationen gefüttert wird. Außerdem ist unter Umständen bereits Information durch die Struktur des Systems selbst vorhanden. In Abhängigkeit von dessen Arbeitsweise wird die Information prozessiert. Das Ergebnis hängt somit von allen Informationen ab, die bis zum aktuellen Zeitpunkt gesammelt und gespeichert wurden.

Selbst wenn wir nahezu identische informationsverarbeitende Systeme hätten, sagen wir die Gehirne von eini- gen Zwillingen, dann wird sich das Handeln der Zwillinge unterscheiden.

Spektrum
DER WISSENSCHAFT

Chefredakteur: Prof. Dr. phil. Dipl.-Phys. Carsten Könner M.A. (vi.i.S.d.P.)

Redaktionsleiter: Dr. Hartwig Hanser

Redaktion: Mike Beckers, Thilo Körkel, Dr. Klaus-Dieter Linsmeier (Koordinator Archäologie/Geschichte), Dr. Christoph Pöppe, Dr. Frank Schubert, Dr. Adelheid Stahnke, E-Mail: redaktion@spektrum.de

Ständige Mitarbeiter: Dr. Felicitas Mokler, Dr. Michael Springer, Dr. Gerd Trageser

Art Direction: Karsten Kramarczik

Layout: Sibylle Franz, Oliver Gabriel, Anke Heinzmann, Claus Schäfer, Natalie Schäfer

Schlussredaktion: Christina Meyberg (Ltg.), Sigrid Spies, Katharina Werle

Bildredaktion: Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe

Redaktionsassistent: Barbara Kuhn

Assistenz des Chefredakteurs: Hanna Hillert

Verlag: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 10 48 40, 69038 Heidelberg;

Hausanschrift: Slevogtstraße 3–5, 69126 Heidelberg, Tel. 06221 9126-600, Fax -751;

Amtsgericht Mannheim, HRB 338114

Redaktionsanschrift: Postfach 10 48 40, 69038 Heidelberg, Tel. 06221 9126-711, Fax 06221 9126-729

Geschäftsleitung: Markus Bossle, Thomas Bleck

Herstellung: Natalie Schäfer, Tel. 06221 9126-741, E-Mail: service@spektrum.de

Marketing: Annette Baumbusch (Ltg.), Tel. 06221 9126-741, E-Mail: service@spektrum.de

Einzelverkauf: Anke Walter (Ltg.), Tel. 06221 9126-744

Übersetzer: An diesem Heft wirkten mit:

Dr. Markus Fischer, Dr. Claudia Hecker, Dr. Ursula Loos, Dr. Tina Schlafly, Dr. Michael Springer.

Leser- und Bestellservice: Helga Emmerich, Sabine Häusser, Ute Park, Tel. 06221 9126-743, E-Mail: service@spektrum.de

Vertrieb und Abonnementverwaltung:

Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH,

c/o ZENIT Pressevertrieb GmbH, Postfach 81 06 80,

70523 Stuttgart, Tel. 0711 7252-192, Fax 0711 7252-366,

E-Mail: spektrum@zenit-presse.de,

Vertretungsberechtigter: Uwe Bronn

Die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH ist Kooperationspartner der Nationale Institut für Wissenschaftskommunikation gGmbH (NaWik).

Bezugspreise: Einzelheft € 8,20 (D/A) / € 8,50 (L) / sFr. 14,-;

im Abonnement € 89,- für 12 Hefte; für Studenten

(gegen Studiennachweis) € 69,90; Abonnement Ausland:

€ 97,40, ermäßigt € 78,30; E-Paper € 60,- im Jahresabonnement

(Vollpreis); € 48,- ermäßigter Preis auf Nachweis.

Zahlung sofort nach Rechnungserhalt. Konto: Postbank

Stuttgart, IBAN: DE52600100700022706708, BIC: PBNKDEFF

Die Mitglieder des Verbands Biologie, Biowissenschaften und

Biomedizin in Deutschland (VBIO) und von Mensa e. V. erhalten

SdW zum Vorzugspreis.

Anzeigen: iq media marketing gmbh, Verlagsgruppe

Handelsblatt GmbH, Gesamtbereichsleitung: Michael

Zehntmaier, Tel. 040 3280-310, Fax 0211 887 97-8550;

Anzeigenleitung: Anja Väterlein, Speersort 1, 20095 Hamburg,

Tel. 040 3280-189

Druckunterlagen an: iq media marketing gmbh, Vermerk:

Spektrum der Wissenschaft, Kasernenstraße 67,

40213 Düsseldorf, Tel. 0211 887-2387, Fax 0211 887-2686

Anzeigenpreise: Gültig ist die Preislise Nr. 37 vom 1.1. 2016.

Gesamtherstellung: L.N. Schaffrath Druckmedien GmbH & Co.

KG, Marktweg 42–50, 47608 Geldern

Sämtliche Nutzungsrechte an dem vorliegenden Werk liegen bei der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. Jegliche Nutzung des Werks, insbesondere die Vervielfältigung, Verbreitung, öffentliche Wiedergabe oder öffentliche Zugänglichmachung, ist ohne die vorherige schriftliche Einwilligung des Verlags unzulässig. Jegliche unautorisierte Nutzung des Werks berechtigt den Verlag zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bei jeder autorisierten (oder gesetzlich gestatteten) Nutzung des Werks ist die folgende Quellenangabe an branchenüblicher Stelle vorzunehmen: © 2016 (Autor), Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg. Jegliche Nutzung ohne die Quellenangabe in der vorstehenden Form berechtigt die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer.

Wir haben uns bemüht, sämtliche Rechteinhaber von Abbildungen zu ermitteln. Sollte dem Verlag gegenüber der Nachweis der Rechteinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung; sie behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

ISSN 0170-2971

SCIENTIFIC AMERICAN

75 Varick Street, New York, NY 10013-1917

Editor in Chief: Mariette DiChristina, President: Steven

Inchcombe, Executive Vice President: Michael Flore, Vice

President and Associate Publisher, Marketing and Business

Development: Michael Voss



Erhältlich im Zeitschriften- und Bahnhofsbuchhandel und beim Pressefachhändler mit diesem Zeichen.



Es gibt zwar eine hohe Korrelation, da auch der Input im Kindesalter sehr ähnlich ist, aber das Handeln und Entscheiden ist nicht identisch und kann auch gegensätzlich sein. Auf Grund seiner biologischen Natur ist das menschliche Gehirn kein starres, sondern ein sich veränderndes System.

Gerade das sehr unterschiedliche Handeln bei ähnlichem Input und ähnlichem System befeuert die Hoffnung auf einen freien Willen. Das gegensätzliche Entscheiden kann aber zum Beispiel auch mit der Chaostheorie begründet werden, welche sich mit dynamischen Systemen befasst, deren zeitliche Entwicklung unvorhersehbar erscheint, obwohl die zu Grunde liegenden Gleichungen deterministisch sind. Für identische Inputwerte ist hier das Ergebnis der Berechnung immer dasselbe. Sobald sich der Input aber nur um einen verschwindend geringen Betrag ändert, kann das System etwas völlig anderes ausgeben. Freier Wille ade! Das Leben kann aber trotzdem lebenswert sein. Und das Handeln unserer Mitmenschen ist doch erfahrungsgemäß mehrheitlich voraussagbar und nicht chaotisch. Zum Glück.

Dieter Eichrodt, Glengarriff (Irland):

Das synaptische Netzwerk unseres Gehirns bestimmt die Muster der elektrochemischen Erregungsprozesse, die in ihm ablaufen können – also unsere Gefühle und Gedanken. Diese Erregungen wirken verstärkend oder abschwächend auf die Synapsen zurück. Dabei wirken durch äußere Sinnesreize stimulierte »Fremderregungen«, die uns im allgemeinen bewusst werden, parallel zu internen »Selbsterregungen«, die uns meist nicht bewusst sind und dem »Housekeeping« unseres Denkorgans dienen: Gedächtnis, Vergessen und andere lebensnotwendige Funktionen. Bei uns nehmen Letztere den weitaus größten Teil der Aktivität in Anspruch: Das menschliche Gehirn beschäftigt sich in erster Linie mit sich selbst – was einen wesentlichen Unterschied zum Gehirn der Tiere ausmachen mag. Diese Selbstbezüglichkeit ist es, die uns Autonomie verleiht! Und diese unbewusste Auto-

nomie ist es, die uns die Illusion eines »Ichs« und eines »freien Willens« vorgaukelt. Könnten die Philosophen und die Neurowissenschaftler sich darauf einigen, dass freier Wille nur ein anderes Wort für Autonomie ist, wäre ein lang anhaltender Streit aus der Welt.

Kein Aufstand der Maschinen

Michael Springer warnte vor der Entwicklung autonomer Waffen (»Wächst uns die künstliche Intelligenz über den Kopf?«, Springers Einwürfe, September 2015, S. 20).

Günter Jantzen, Hannover: Es ist sehr erfreulich, dass Michael Springers Einwurf die Initiative der KI-Forscher, vor den Gefahren autonomer Waffen zu warnen, aufnimmt und verbreitet. Es gibt gute Gründe, vor einem Wettrüsten mit AI-Waffen zu warnen. Der offene Brief der KI-Forscher (http://futureoflife.org/AI/open_letter_autonomous_weapons) benennt einige davon. Beunruhigend ist, dass diese Waffen viel leichter und kostengünstiger herzustellen sind als Nuklearwaffen und daher bald allgegenwärtig in den Händen von Terroristen und Warlords ihre destruktive Kraft entwickeln könnten.

Nicht in dem offenen Brief genannt und für mich auch nicht so plausibel, ist das Gefahrenszenario, dass einleitend in diesem Einwurf entwickelt wird. Die Sorge, dass Maschinen dem menschlichen Geist das Wasser reichen können, dass künstliche Intelligenz (KI) den Fähigkeiten unseres Denkens nahekommen wird, Ray Kurzweils antihumane Vision einer »Singularität«, bei der das menschliche Denken auf intelligente Maschinen übergehen wird.

Michael Springer begründet diese Sorge damit, »dass unser Gehirn als Resultat der biologischen Evolution Bewusstsein entwickelt hat ... Sofern unser Denkvermögen aber das Ergebnis einer gewöhnlichen Anpassung durch Versuch und Irrtum über geologische Zeiträume hinweg ist, gibt es keinen prinzipiellen Grund, warum es mit zielgerichteter Forschung und Entwicklung nicht

**FOLGEN SIE UNS
IM INTERNET**



www.spektrum.de/facebook



www.spektrum.de/youtube



www.spektrum.de/googleplus



www.spektrum.de/twitter

gelingen sollte, binnen einer historisch messbaren Zeitspanne Vergleichbares hervorzubringen.«

Die biologische Evolution ist die Milliarden Jahre alte Geschichte des Lebens auf unserem Planeten. Prinzipiell ist natürlich denkbar, dass Menschen diese »natürliche Zuchtwahl« in künstlicher Weise beschleunigt nachvollziehen und dass dabei Lebewesen mit Bewusstsein entstehen könnten. Das hat jedoch nichts mit KI-Systemen zu tun. Diese werden zwar gern als »autonome Agenten« bezeichnet. Es sind aber Maschinen, die stumpf nach festgelegten Spezifikationen Programme ausführen. Sie fühlen und empfinden nichts. Wenn ihr Verhalten auf uns überraschend wirkt, dann spielt uns unser Einfühlungsvermögen einen Streich.

BRIEFE AN DIE REDAKTION

... sind willkommen! Schreiben Sie uns auf www.spektrum.de/leserbriefe oder schreiben Sie mit Ihrer kompletten Adresse an:

Spektrum der Wissenschaft
Leserbriefe
Sigrid Spies
Postfach 10 48 40
69038 Heidelberg

oder per E-Mail: leserbriefe@spektrum.de

Die vollständigen Leserbriefe und Antworten der Autoren finden Sie ebenfalls unter: www.spektrum.de/leserbriefe