

Form der Menschentrauben

Amtseinführung aus dem All
Bild des Monats, März 2009

Bemerkenswert erscheint mir die Form der Menschentrauben vor den Großbildschirmen. Die Menschen versuchen, das Geschehen auf dem Bildschirm unter nicht zu kleinem Winkel zu sehen, wodurch sich als Rand einer Menschentraube in guter Näherung ein Fasskreis durch die Seiten der Leinwand ergibt.

Dr. Lothar Kiefer, Bietigheim-Bissingen

Mutation und Selektion: Motor der Evolution

Misverständnisse um Darwin
Februar 2009

In dem Artikel wird das Prinzip der Selektion als die Hauptkraft der Evolution bezeichnet. Eine Hauptkraft ist sie sicher; selektieren kann die Umwelt aber nur zwischen bereits vorliegenden Varianten, die innerhalb einer Spezies durch Mutationen entstehen. Zur Erklärung der Evolution braucht man also zwei Prinzipien oder Kräfte, die Mutation und die Selektion, die in ihrem antagonistischen Zusammenspiel gleichwertig als Motor der Evolution wirken. Mutation ist die schöpferische Fantasie, die die Ideen liefert, und Selektion das rationale Prinzip, nach dem die Umwelt aus

diesen Ideen wählt. Wo keine Ideen, da gibt es auch nichts auszuwählen; wo keine Mutation, da auch keine Selektion.

Dr. Gunter Berauer, München

Bienen unterscheiden Muster und Menge

Auch Bienen können bis drei zählen
Spektrogramm, März 2009

Da ist also auch »Spektrum« auf die unwissenschaftliche Übertreibung hereingefallen, dass Bienen bis drei zählen können. So eine Aussage wird in dem zitierten Artikel gar nicht gemacht. Von »zählen« ist dort an keiner Stelle die



MARIO PAHL, BEEGRUPP DER UNIVERSITÄT WÜRZBURG

Bienen können nicht nur Muster erkennen, sondern auch Mengen erfassen.

Rede, und *number-based visual generalization* (so der Titel des Artikels) bedeutet natürlich nicht »zählen«. Weiter muss man beachten, dass die Experimente auch gar nicht eine solche Aussage erlauben würden.

Was die Autoren zeigten, war für Bienen schon viele Male vorher nachgewiesen worden, dass sie nämlich über die Fähigkeit verfügen, visuelle Muster zu generalisieren und dabei die Musterkomponenten berücksichtigen. Die Aussage Ihres Berichts geht also völlig an dem vorbei, was die zitierte Publikation betrifft.

Allerdings gibt es andere und recht spannende Untersuchungen zu der Frage, ob Bienen Kleinstmengen unterscheiden können, also eins von zwei oder zwei von drei nacheinander wahrgenommenen Objekten. Solche Objekte können zum Beispiel Landmarken sein. Hier gibt es Hinweise für derart sequenzielle Unterscheidungen, aber auch das hat mit »zählen« nichts zu tun.

Die Frage nach den verschiedenen Formen der Mengenbewertung (*numerosity*) und der Generalisierung und der Abstraktion von Mengen (*number estimation*) ist eine wichtige Forschungsthematik der Psychologie und der Verhaltensforschung.

Prof. Randolf Menzel, Berlin

Antwort der Redaktion:

Das Wort »zählen« kommt nur im Titel des Beitrags vor und ist dort eine journalistische Überspitzung sowie ein Wort-

Spektrum

DER WISSENSCHAFT

Chefredakteur: Dr. habil. Reinhard Breuer (v.i.S.d.P.)
Stellvertretende Chefredakteure: Dr. Inge Hofer (Sonderhefte), Dr. Gerhard Trageser
Redaktion: Thilo Körkel (Online Coordinator), Dr. Klaus-Dieter Linsmeier, Dr. Christoph Pöppe, Dr. Adelheid Stahnke; E-Mail: redaktion@spektrum.com
Ständiger Mitarbeiter: Dr. Michael Springer
Schlussredaktion: Christina Meyberg (Ltg.), Sigrid Spies, Katharina Werle
Bildredaktion: Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe
Art Direction: Karsten Kramarczik
Layout: Sibylle Franz, Oliver Gabriel, Marc Grove, Anke Heinzlmann, Claus Schäfer, Natalie Schäfer
Redaktionsassistent: Eva Kahlmann
Redaktionsanschrift: Postfach 10 48 40, 69038 Heidelberg, Tel. 06221 9126-711, Fax 06221 9126-729
Verlag: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 10 48 40, 69038 Heidelberg; Hausanschrift: Slevogtstraße 3-5, 69126 Heidelberg, Tel. 06221 9126-600, Fax 06221 9126-751; Amtsgericht Mannheim, HRB 338114
Verlagsleiter: Dr. Carsten Könneker, Richard Zinken (Online)
Geschäftsleitung: Markus Bossle, Thomas Bleck
Herstellung: Natalie Schäfer, Tel. 06221 9126-733
Marketing: Annette Baumbusch (Ltg.), Tel. 06221 9126-741, E-Mail: service@spektrum.com
Einzelverkauf: Anke Walter (Ltg.), Tel. 06221 9126-744
Übersetzer: An diesem Heft wirkten mit: Hermann Englert, Lars Fischer, Bernhard Gerl, Dr. Rainer Kayser, Dr. Ursula Loos, Dr. Michael Springer.
Leser- und Bestellservice: Tel. 06221 9126-743, E-Mail: service@spektrum.com

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
Bezugspreise: Einzelheft € 7,40/Sfr. 14,00; im Abonnement € 79,20 für 12 Hefte; für Studenten (gegen Studiennachweis) € 66,60. Die Preise beinhalten € 7,20 Versandkosten. Bei Versand ins Ausland fallen € 7,20 Portomehrkosten an. Zahlung sofort nach Rechnungserhalt. Konto: Postbank Stuttgart 22 706 708 (BLZ 600 100 70). 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; Bereichsleitung Anzeigen: Harald Wahls; Anzeigenleitung: Jürgen Ochs, Tel. 0211 6188-358, Fax 0211 6188-400; verantwortlich für Anzeigen: Ute Wellmann, Postfach 102663, 40017 Düsseldorf, Tel. 0211 887-2481, Fax 0211 887-2686
Anzeigenvertretung: Berlin: Michael Seidel, Goethestraße 85, 10623 Berlin, Tel. 030 526821-841, Fax 030 7526821-828; Hamburg: Matthias Meißner, Brandstwiete 1 / 6. OG, 20457 Hamburg, Tel. 040 30183-210, Fax 040 30183-283; Düsseldorf: Hans-Joachim Beier, Kasernenstraße 67, 40213 Düsseldorf, Tel. 0211 887-2053, Fax 0211 887-2099; Frankfurt: Axel Ude-Wagner, Eschersheimer Landstraße 50, 60322 Frankfurt am Main, Tel. 069 2424-4507, Fax 069 2424-4555; Stuttgart: Andreas Vester, Weraststraße 23, 70182 Stuttgart, Tel. 0711 22475-21, Fax 0711 22475-49; München: Bernd Picker, Josephsstraße 15/IV, 80331 München, Tel. 089 545907-18, Fax 089 545907-24
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 Preisliste Nr. 30 vom 01.01.2009.
Gesamtherstellung: Vogel Druck- und Medienservice GmbH & Co. KG, 97204 Höchberg

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: © 2009 (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

415 Madison Avenue, New York, NY 10017-1111
Editor in Chief: John Rennie, Chairperson: Annette Thomas, President: Steven Yee, Vice President: Frances Newburg, International Managing Director: Kevin Hause, Vice President, Finance and General Manager: Michael Florek, Managing Director, Consumer Marketing: Christian Dorbandt, Vice President and Publisher: Bruce Brandfon



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



Manche Schwäne sind grau

Essay, März 2009

Warum Poppers Kriterium sich selbst nicht genügt

Interessant hinsichtlich Poppers Theorie der Falsifizierbarkeit erscheint die Tatsache, dass sie offenbar ihrem eigenen Kriterium nicht unterworfen ist. Denn als den Geisteswissenschaften zuzuordnende Theorie kann sie keiner Falsifikation im strengen Sinn unterliegen, da ihre objektive Überprüfbarkeit (die Existenz des einen schwarzen Schwans), mangels eines objektiven Maßstabs von »richtig« und »falsch« unmöglich ist. Insbesondere im Bereich der Geisteswissenschaften drängt sich das von Howson entwickelte Kriterium der überwiegenden Wahrscheinlichkeit auf – zumal es selbst sich dem Wettbewerb der Wahrscheinlich-

keiten und damit seinem eigenen Kriterium stellt.

Jochen Koch, Leinfelden

Logik der Forschung

Leider differenziert Matthews zu wenig. Meines Erachtens wäre einerseits zu unterscheiden zwischen einer präskriptiven Wissenschaftstheorie und einer deskriptiven, also nicht miteinander zu vermischen, worin Wissenschaft als Methode bestehen soll und was Wissenschaft in der faktisch durch die Wissenschaftler gelebten Praxis ist. Das führt gleich zum zweiten zu unterscheidenden Paar, der Wissenschaft als institutionalisiertem Wissenschaftsbetrieb mit seiner Soziologie und Psychologie und der Wissenschaft als Pro-

gramm auf dem Weg der Wahrheits-suche. Denn immerhin geht es sowohl in Poppers als auch im bayesschen Ansatz in erster Linie um die Logik, nicht um die Praxis der Forschung.

Das alles ist leicht und übersichtlich nachzulesen im Abdruck des Radio-vortrags (NDR, 07.03.1972), den Popper in die Aufsatzsammlung »Alles Leben ist Problemlösen« (1994) aufnehmen ließ, und zeigt, dass der wahrscheinlichkeitstheoretische bayessche Ansatz keineswegs mit Poppers empirischer Falsifikation unverträglich ist, sondern sich zu dieser komplementär verhält. Matthews' polarisierende Darstellung erscheint mir von daher sachlich verfehlt oder zumindest journalistisch zu sehr überspitzt.

Paul-Gerhard Schank, Berlin

Weitere Reaktionen siehe:
www.spektrum.de/artikel/982928

spiel mit der gängigen Phrase »nicht bis drei zählen können« (weshalb von drei die Rede ist, obwohl die Bienen laut Untersuchung sogar bis vier »zählen« können). Dass der Ausdruck nicht ernst gemeint ist, ergibt sich auch aus der späteren ironischen Formulierung »zum Zählen fehlen ihnen [den Bienen] nun einmal die Finger«.

Zu der Aussage, die Arbeit bestätige nur die längst bekannte Tatsache, dass Bienen Muster erkennen können: Es geht nicht um Muster, sondern in der Tat um Mengen, welche die Insekten intuitiv erfassen, wenn auch nicht abzählen können.

Destruktive Motive unterstellt

Neidische Hunde
Spektrogramm, Februar 2009

Hier wird das Phänomen der Zuschreibung eigener Motive auf das Gegenüber deutlich. Entgegen der Schlussfolgerung ist der Hund nicht neidisch. Wäre er es, dann würde er aggressiv gegenüber dem bevorzugten Hund reagieren. Dieser schaut aber gar nicht ängstlich. Der Beleidigte ist abweisend gegenüber dem, der die Spielregeln verletzt. Das heißt, er agiert die Spannung nicht affektiv an dem anderen Hund aus, weil er Angst vor dem Untersucher hat, sondern reagiert logisch auf dem Boden der Regel und präsentiert sich souverän gegenüber

dem Regelverletzer. Das Gerechtigkeitsgefühl ist nachgewiesenermaßen genetisch-neurobiologisch präformiert.

Wer hier nicht versteht und destruktive Motive unterstellt, das ist der Mensch. Der gleiche Effekt ist gegenwärtig im Sozialsystem zu beobachten: Wer auf Ungerechtigkeiten hinweist, der wird des Neides bezichtigt.

Ein Beispiel: Eine Bank kann einem 70-Jährigen keinen Kredit über acht Jahre geben, wohl aber tausend 70-Jährigen einen über acht Jahre, wenn sie eine durchschnittliche Lebenserwartung von zehn Jahren haben. Leben diese aber alle in einem Altersheim und werden von derselben Grippewelle dahingerafft, dann ist das Risiko nicht gestreut, sondern gebündelt.

Ebenso war die Risikostreuung der »Giftpapiere« CDO-Derivate keine Streuung, sondern eine Bündelung, denn die Risiken waren über den erhitzten Immobilienmarkt verbunden. Kunden mit niedrigen Risiken wurden überredet, ihr gedecktes Darlehen aufzustocken auf die Höhe des überbewerteten »Wertzuwachses« der Immobilie. Das war insgesamt ein Schneeballsystem, welches in Europa und den USA mit Strafe belegt und verboten ist.

Doch wegen dieser »genialen Finanzprodukte« wurden und werden die falschen Dinge getan. Neue Kredite sollen nun das Kreditproblem lösen. Das ist, als ob die Suchtberatung Alkohol ausschenkt, damit ja niemand ins Entzugsdelir gerät.

Man bedenke stets, dass auch der Mensch Natur ist, und somit unterliegt auch er letztlich Naturgesetzen.

Andreas Thumulla, Bomlitz

Korrigendum: Wie real ist das Unendliche? März 2009

Der vorletzte Absatz des Artikels muss richtig lauten:

»Allem Anschein nach hatten Cantor und Gödel Recht, als sie behaupteten, die Kontinuumshypothese sei für uns nicht frei wählbar. Vielmehr scheint die Tatsache, dass diese – im Gegensatz zu Cantors Überzeugung – falsch ist, uns vorgegeben.«

Bernhard Strauß aus Nersingen hat uns darauf aufmerksam gemacht.

Die Red.

Briefe an die Redaktion ...

... sind willkommen! Tragen Sie Ihren Leserbrief in das Online-Formular beim jeweiligen Artikel ein (klicken Sie unter www.spektrum.de auf »Aktuelles Heft« beziehungsweise »Heftarchiv« und dann auf den Artikel).

Oder schreiben Sie mit kompletter Adresse an:

Spektrum der Wissenschaft
Redaktion Leserbriefe
Postfach 10 48 40
69038 Heidelberg (Deutschland)
E-Mail: leserbriefe@spektrum.com