

QUANTENSPRUNG

Konflikt im Bauch der Schwangeren

Schwangerschaft ist in vielerlei Hinsicht eine Zeit des Konflikts und nicht der Kooperation zwischen Embryo und Mutter. Etwa 30 Prozent aller Schwangerschaften führen auf „natürliche“ Weise nicht zur Geburt eines lebenden Kindes. Etwa zwei Drittel aller Schwangeren übergeben sich oft und fühlen sich unwohl, besonders in den ersten drei Monaten.

Eine darwinistisch-medizinische Hypothese besagt, dass diese Übelkeit von Vorteil ist. Zwischen der 6. und 18. Woche, wenn es den meisten Frauen am schlechtesten geht, werden die meisten Organe gebildet. Der Fötus ist dann auch gegen chemische und hormonelle Störungen von außen am empfindlichsten. Es scheint, als ob die Übelkeit einen positiven vorbeugenden Effekt hat, denn Frauen mit ihr haben sehr viel weniger Abbrüche als Frauen ohne sie. Schwangere, die sich erbrechen, haben sogar noch weniger Fehlgeburten als Frauen, denen nur schlecht wird.

AXEL MEYER

Professor für Evolutionsbiologie, Konstanz



Evolutionär ist die Übelkeit damit zu erklären, dass sie zur Vermeidung von Nahrung führt, die frucht-schädigende und giftige Substanzen enthalten könnte – wie Gemüse mit starkem Geschmack und alkoholische oder koffeinhaltige Getränke. Besonders tierische Nahrung löst oft bei Schwangeren Übelkeit aus – vielleicht erklärt sich dies durch die besondere Häufigkeit von Parasiten und Krankheitserregern in Fleisch. In Kulturen, in denen traditionell wenig tierische Produkte verzehrt werden, ist die Häufigkeit von Schwangerschaftsübelkeit auffallend gering.

Schwangerschaftsübelkeit wäre aber auch ganz anders zu erklären: als Resultat des Fötus-Mutter-Konflikts. Schwangere reduzieren ihre Immunabwehr. Im Mutterleib wächst nämlich sozusagen ein körperfremdes Gewebe heran (nur 50 Prozent der Gene stammen von der Mutter), mit dem sich das Immunsystem der Mutter auseinandersetzen hat, das es aber nicht ablehnen soll.

Schwangerschaft beinhaltet noch einen weiteren Konflikt: Der Fötus will mehr Ressourcen, als die Mutter ihm geben möchte, denn sie hat auch noch ihre weitere Fortpflanzung und Gesundheit zu sichern. Aber der Fötus „denkt“ (im evolutionären Sinne) nur an sich und nicht an seine möglichen Geschwister, mit denen er maximal (beim selben Vater) nur 50 Prozent der Genvarianten teilen wird. So gibt die Plazenta – embryologisch gehört sie teilweise zum Fötus – Hormone ab, die die Sensibilisierung der Mutter gegen Insulin herabsetzen, so dass sie mehr Zucker für den Embryo bereitstellt. Die Mutter reagiert auf die Manipulation durch ihren Fötus, indem sie mehr Insulin produziert. Die Plazenta wiederum hat viele Insulinrezeptoren, die die Produktion von Enzymen anregen, die das Insulin der Mutter unschädlich machen. Fortpflanzung ist also ein wahrer Kampf mit gegenseitigen Manipulationen und Tricksereien schon vor der Geburt.

wissenschaft@handelsblatt.com

Trügerische Vernunft, unfreier Wille

Der Wiener Evolutionstheoretiker Franz M. Wuketits schreibt über die Unfähigkeit des Menschen, rationale Entscheidungen zu treffen

FRANZ M. WUKETITS | DÜSSELDORF

„Sei doch vernünftig!“ Diese Aufforderung hat wohl schon jeder und jede einmal von wohlmeinenden Mitmenschen zu hören bekommen. Vernünftig, rational zu entscheiden und zu handeln, so meint man gemeinhin, dient ja nur zu unserem Besten. Seit Aristoteles gilt der Mensch als das mit Vernunft begabte Lebewesen; und wer die Vernunft nicht gebraucht, ist selber schuld. Schon in der Schule haben die meisten von uns gelernt, dass sich der Mensch von den Tieren durch Verstand und freien Willen unterscheidet.

Zwar lässt ein kritischer Blick auf Geschichte und Gegenwart am Verstand unserer Gattung manche Zweifel aufkommen, aber andererseits scheint es klar, dass wir zumindest prinzipiell rational agieren und uns frei, nur von der Vernunft geleitet, für oder gegen etwas entscheiden können. In der Ökonomie hat die Vorstellung von rationaler Wahlmöglichkeit (rational choice) eine lange und starke Tradition. Nimmt man aber die Ergebnisse der modernen Evolutionsbiologie und Gehirnforschung ernst, bleibt davon nicht viel übrig. Das Gehirn gibt den Ton an, meint der Neurobiologe Wolf Singer, wir führen nur aus, was es uns sagt: Jeder Mensch ist, wie er ist, und kann nicht anders sein.

Solche und ähnliche Aussagen werden von vielen als Provokation empfunden und schüren – wie die aktuelle Diskussion über Willens(un)freiheit erkennen lässt – Emotionen. Sind aber nicht gerade Emotionen ein untrügliches Zeichen dafür, dass wir eben nicht rational und frei entscheiden beziehungsweise handeln können?

Was auch immer wir tun oder lassen, hängt in der Tat von vielen Antrieben oder Motivationen ab, die sich zumindest zum Zeitpunkt des Handelns unserem Bewusstsein weitgehend entziehen. Wenn Sie beispielsweise gern Kaffee trinken und schon das Aroma des Getränkes Ihr Wohlbefinden steigert, dann brauchen Sie keine rationale Begründung, um wieder einmal einen Espresso zu bestellen. (Aus rationalen Gründen Kaffee zu trinken wäre ja auch irgendwie absurd.)

Das ist freilich ein harmloses Beispiel. Weniger harmlos aber ist etwa die Entscheidung eines Spitzenmanagers, seinen Betrieb „gesundzuschumpfen“ und ein paar Tausend Leute auf die Straße zu setzen. Der Manager mag ja dann sein Handeln als rational rechtfertigen, weil durch diese Maßnahme Kosten gesenkt werden könnten, aber im Grunde haben ihn auch – und vor allem – unbewusste Motive wie Machtstreben oder Profilierungssucht angetrieben.

Wir Menschen sind, so wie alle anderen Lebewesen, Produkt der Evolution durch natürliche Auslese oder Selektion. Unser Gehirn – das Zentrum unseres Denkens, Fühlens und Wollens – wurde nicht dazu „ausgerollt“, objektive Urteile zu fällen, sondern es seinem Träger zu ermöglichen, sich erfolgreich durch eine insgesamt nicht sehr freundliche Welt zu manövrieren.

Ob es uns passt oder nicht – wir sind durch unsere eigene Stammesgeschichte als Gattung gebildet. Daher folgen wir in erster Linie dem biologischen Überlebensimperativ, der da lautet: „Bleibe möglichst lang am Leben, und Sorge für deine Reproduktion!“ Das setzt natürlich die Sicherung von Ressourcen voraus, womit auch jeder und jede von uns fortge-



Der Überlebenskampf unserer Vorfahren (hier ein Diorama mit einer Gruppe Australopithecinen) war nicht von der Vernunft geleitet.

setzt beschäftigt ist. Zwar sind wir, jedenfalls in den Industriegesellschaften, nicht mehr gezwungen, eigenhändig Pflanzen zu sammeln und Tiere zu erlegen, um uns zu ernähren, aber wir müssen die finanziellen Ressourcen finden, damit wir die von anderen „erbeutete“ Nahrung konsumieren können.

Man ahnt, dass das alles nichts mit Vernunft zu tun hat. Die ist auch eine sehr späte Erfindung in der Evolutionsgeschichte und bildet nur eine dünne Schicht auf einem Bollwerk von Verhaltensanleitungen, die in unserer Evolution über Jahrmillionen entstanden sind und durch die natürliche Auslese stabilisiert wurden.

Als Lebewesen sind wir mit Dispositionen ausgestattet, gegen die wir uns im Sinne des Überlebens nicht entscheiden können, die aber umkehrt unsere Entscheidungen, unser jeweiliges Tun und Handeln beeinflussen – und zwar oft in stärkerem Ausmaß, als uns lieb ist. Zur Nahrungsaufnahme, zum Schlaf oder zum Urinieren haben wir keine Alternativen. Diesen physiologischen Gegebenheiten müssen wir beständig nachgeben, auch dann, wenn wir „rational“ gerade etwas anderes vorhaben. Die bestens vorbereitete Präsen-

tation von Bilanzen anlässlich einer Aufsichtsratsitzung kann sich bei leerem Magen oder voller Blase in einen peinlichen Auftritt verwandeln. Und sie wird auch nichts, wenn man vor extremer Müdigkeit die Augen nicht mehr offen halten kann. Unsere Natur lässt sich nicht beschwindeln.

Es leuchtet ein, dass wir in unserer Entscheidungsfreiheit eingeschränkt sind, wenn es ums nackte Überleben geht. Bei knappen Ressourcen haben wir überhaupt keine Wahl, wir müssen nehmen, was wir zwischen die Zähne kriegen. Doch selbst in unserer Überflussgesellschaft werden unsere Entscheidungen stets von Präferenzen und Neigungen mitgetragen, die wir von unseren stammesgeschichtlichen Vorfahren ererbt haben.

So tendieren wir in der Regel dazu, im Supermarkt mehr Nahrungsmittel und Getränke einzukaufen, als wir tatsächlich unmittelbar benötigen. Das lässt sich sozusagen als Erinnerung an die Gewohnheiten unserer steinzeitlichen Vorfahren deuten. Die nämlich waren gut beraten, im Falle plötzlicher reicher Beute so viel zu fressen, wie sie nur konnten, weil nicht gewährleistet war, dass sich demnächst wieder eine solche Gelegenheit bieten wird. Heute freut sich der Steinzeitmensch in uns beim Anblick schmackhaft aussehender Sa-

chen, die er überall vorfindet und sofort erwerben und verzehren kann. Er kann sich schwer kontrollieren und weiß nicht, wann er genug hat. Von diesem „Unwissen“ leben jetzt Kardiologen, Diätapostel, Schlankheitsfarmen und Verfasser von Büchern über „gesunde“ Ernährung; und sie alle leben recht gut, sie profitieren vom stammesgeschichtlichen Erbe unserer Gattung und der in diese eingepflanzten Unvernunft.

Bürde der Biografie

Aber wir alle sind nicht nur als Gattung – evolutionär – bebürdet, sondern tragen noch eine zweite Bürde mit uns herum, nämlich die unserer jeweils eigenen Biografie. Hierbei tut sich ein weites Feld auf, das wir – wenn überhaupt – „objektiv“ nur mühevoll vermessen werden kann.

Wir alle sind von einer geradezu erdrückenden Fülle von Wahrnehmungen, Erlebnissen, Erinnerungen und Eindrücken belastet, die mit zunehmendem Alter naturgemäß immer mehr werden. Gewiss, wir vergessen oder verdrängen vieles, jedenfalls ist uns nicht alles, was wir jemals wahrgenommen oder erlebt haben, in jedem Augenblick unseres Lebens gegenwärtig. Anders wäre es auch kaum auszuhalten. Aber in den hintersten Winkeln unseres Gehirns bleibt letztlich alles gespeichert, was

uns jemals, im Guten wie im Schlechten, widerfahren ist.

Haben Sie nicht auch schon einmal darüber gestaunt, warum Ihnen, während Sie sich beispielsweise die Abendnachrichten im Fernsehen anschauen, plötzlich eine Person in den Sinn kommt, die Sie seit dreißig Jahren nicht mehr gesehen haben? Oder warum sich Ihnen etwa bei einem Stadtbummel durch Hamburg Ihr zwanzig Jahre zurückliegendes Examen in Wirtschafts- und Sozialgeschichte jäh in Erinnerung rufft? Unser Gehirn, so scheint es, hat die Möglichkeit, eine geradezu astronomische Zahl von Assoziationen zu knüpfen, Gegenwärtiges mit früher Erlebtem zu verbinden.

Und dann sind da auch noch die Prägungen, die wir schon in der Kindheit erfahren haben und die für Verhaltensforscher, Psychologen und Psychotherapeuten bei der Einschätzung des jeweiligen individuellen Verhaltens von großer Bedeutung sind. Die Angst vor Spinnen, die Neigung zu Schlampelei, die Abneigung gegen Kartoffelpuffer, die Bevorzugung der Farbe Blau – man nehme, was man will, nichts kommt von ungefähr, alles hat seine Ursachen in unserer individuellen Lebensgeschichte, die uns zwar teilweise verborgen bleibt, auf unsere Entscheidungen und unser Handeln aber sehr

wohl Einfluss nimmt. Die Idee der Wahlfreiheit, die Vorstellung von der „rational choice“ der Ökonomen werden also endgültig obsolet.

Aber nehmen wir's nicht tragisch. Wir sind eben so, wie wir sind; affektiven Wesen vor vielen Millionen Jahren entsprungen, tapsen wir jetzt durch eine Welt, die wir uns selbst geschaffen haben und nicht mehr wirklich kontrollieren können. Wie? Das sollen wir nicht tragisch nehmen? „Die Lage ist hoffnungslos, aber nicht ernst“, lautet ein alter österreichischer Ausspruch. Aber Scherz beiseite. Je besser wir die unser Verhalten bestimmenden Antriebe kennenlernen, umso besser werden wir auch in der Lage sein, mit ihnen zu leben.

Auf „Überleben“ programmiert

Den Glauben, dass wir rational planende und handelnde Wesen sind, müssen wir ebenso aufgeben wie die Vorstellung von einer Autonomie unseres Willens. Natürlich haben wir in verschiedenen Situationen Wahlmöglichkeiten. Wie – wofür oder wogegen – wir uns aber letztlich entscheiden, hängt von vielen unbewussten Komponenten ab, die sich gleichsam weigern, sich einer rationalen Zensur zu unterziehen. Dieser Umstand braucht uns nicht zu beunruhigen, sofern wir nur mit dem Ergebnis unserer Entscheidungen halbwegs zufrieden sind. Leider müssen wir im Nachhinein häufig erkennen, dass wir eine falsche Entscheidung getroffen haben. Natürlich, nachträglich ist man immer klüger. Da helfen dann oft nur eine gute Portion Humor und die Fähigkeit, über sich selbst lachen zu können.

Der Glaube, alles sei rational planbar, ist gefährlich. Er bedeutet vor allem eine Ignoranz bezüglich unserer wahren Natur, unserer natürlichen Grundausstattung und verleitet mithin zu Überheblichkeit beziehungsweise zu einer fatalen Fehleinschätzung unserer Fähigkeiten. Wir Menschen tragen unsere „äffischen Vergangenheit“ mit uns herum und können nicht einfach abstreifen, was an Verhaltensdispositionen in Jahrmillionen im Dienste unseres Überlebens entstanden ist.

Vor allem Ökonomen sind gut beraten, sich diesen Umstand stets zu vergegenwärtigen. Etwas Bescheidenheit ist angebracht. Insbesondere bei der Planung und Durchführung besonders ehrgeiziger Projekte ist Vorsicht geboten. Die Erfahrung sollte uns lehren, dass unser Gehirn gewissen Dimensionen der Komplexität nicht gewachsen ist. Wie auch? Es entwickelte sich in der Evolution nicht, um uns zu ermöglichen, erfolgreich mit Milliarden von Dollar oder Euro zu jonglieren, sondern bloß, um zu überleben. Ganz dumm kann dieser „Programmierer“ aber nicht gewesen sein – andernfalls wäre unsere Gattung schon in grauer Vorzeit ausgestorben.

Franz M. Wuketits, Professor für Wissenschaftstheorie in Wien, ist Autor von „Der freie Wille – Die Evolution einer Illusion“, Stuttgart 2007.

UNSERE THEMEN

MO ÖKONOMIE

DI ESSAY

MI GEISTESWISSENSCHAFTEN

DO NATURWISSENSCHAFTEN

FR LITERATUR

Plankton bremst die Erderwärmung

Algentepiche im Meer um die Antarktis binden große Mengen Kohlendioxid

DÜSSELDORF. Planktonalgen sind die Hoffnungsträger der Klimaforscher: Sie betreiben Photosynthese und binden dabei das klimaschädigende Gas Kohlendioxid (CO₂). Forscher vom Alfred-Wegener-Institut (AWI) für Polar- und Meeresforschung belegen jetzt, dass im südlichen Ozean, rund um die Antarktis, mikroskopisch kleine Algen den CO₂-Gehalt des Oberflächenwassers deutlich verringern.

Im November letzten Jahres waren 53 Wissenschaftler aus neun Ländern an Bord des deutschen Forschungsschiffs „Polarstern“ zu einer Expedition in die weitgehend unerforschte Meeresregion um die Antarktis aufbrechen. Sie wollten nicht nur die biologische Kohlenstoffpumpe untersu-

chen – also den Mechanismus, mit dem Algen ihrer Umgebung CO₂ entziehen –, sondern auch herausfinden, wie das Plankton sich auf die anderen Stoffkreisläufe im Meer auswirkt.

Die Forscher um Expeditionsleiter Ulrich Bathmann vom Alfred-Wegener-Institut beschäftigten sich mit einem Algentepich am Rand des antarktischen Meeres. Er hat eine Fläche von 700 000 Quadratkilometern und ist damit etwa zweimal so groß wie Deutschland. Der Teppich wächst in einer Art Linse aus süßem, leichterem Wasser, die durch schmelzendes Meereis entstanden ist.

In der Umgebung des Algentepichs sei der CO₂-Gehalt im Wasser deutlich niedriger als in anderen Regionen, berichten die Forscher. Au-

ßerdem sei ein Teil des Planktons abgestorben und bis in die Tiefsee abgesunken, wo es weitere Stoffkreisläufe in Gang gesetzt habe. Die Forscher schließen daraus, dass die Algenblüte auch die Lebensgemeinschaften am Meeresboden beeinflusst.

Zum ersten Mal überhaupt habe man eine ganze Wassersäule, von der Oberfläche bis zum Boden des südlichen Ozeans, untersuchen können, meldet das Institut in einer Pressemitteilung. Die Bestandsaufnahme von Pflanzen und Tieren in der Region soll nun als Vergleichsgröße bei zukünftigen Untersuchungen dienen.

Nachdem die „Polarstern“ zu Beginn dieser Woche nach Kapstadt zurückgekehrt war, trafen sich Klimaforscher aus aller Welt an Bord des Schif-

tes zu einer internationalen Konferenz, an der auch Bundesforschungsministerin Annette Schavan teilnahm. „Angesichts der herausragenden Bedeutung der Antarktis für das globale Klima wollen wir die Forschung in dieser Region verstärken“, sagte sie im Vorfeld des Treffens.

An Bord der „Polarstern“ nimmt man dieses Vorhaben offensichtlich ernst: Bereits gestern brach das Schiff mit einer neuen Forschergruppe zur nächsten Expedition auf. Diesmal stehen die physikalischen und biogeochemischen Bedingungen im südlichen Ozean im Mittelpunkt der Reise. An Bord sind außerdem zwei Lehrer aus Hamburg und Kiel, die damit ihre Schüler für das Thema begeistern wollen. tiw

Erbgut von drei Eltern

Forscher verpflanzen den Kern eines Embryos in die Eizelle einer anderen Frau

DÜSSELDORF. Britische Forscher haben nach eigenen Angaben einen menschlichen Embryo mit dem Erbgut (DNA) von zwei Frauen und einem Mann geschaffen. Die Genehmigung für ihre Versuche hatten die Forscher schon im Jahr 2005 erhalten.

Patrick Chinnery von der Universität Newcastle und seine Mitarbeiter befruchteten künstlich die Eizelle einer Frau, deren mitochondriale DNA defekt war. Dann entnahmen sie den Zellkern mit dem Erbgut des Embryos und verpflanzten ihn in die Eizelle einer anderen Frau. Bislang seien mit dieser Technik zehn Embryonen erzeugt worden, nach fünf Tagen sei der Prozess aber abgebrochen worden, berichten die Wissenschaftler.

Mitochondrien sind die Energiequelle der Zellen. Sie tragen ein kleines Stück des Erbguts – die „mitochondriale DNA“ – und liegen außerhalb des Zellkerns. Die mitochondriale DNA besteht aus 13 verschiedenen Genen. Zum Vergleich: Unser eigentliches Erbgut im Zellkern besteht aus etwa 30 000 Genen.

Mitochondrien werden immer von der Mutter vererbt, weil in den winzigen Spermien des Vaters kein Platz für eigene Zellbausteine ist. Ist der genetische Code in den Zellkraftwerken fehlerhaft, kann das zu schweren Erkrankungen wie Epilepsie, Diabetes oder Herzversagen führen.

„Wir versuchen nicht, die Gene zu verändern“, sagte Chinnery. „Wir tauschen nur einen kleinen Teil der

schlechten Gene gegen ein paar gute aus.“ Es gehe darum, zu verhindern, dass defekte mitochondriale Gene an Kinder weitergegeben würden.

Kritiker halten die Methode für verwerflich. „Wir sehen diese Versuche als Schritt in Richtung genetisch veränderter Babys“, sagte David King von der Organisation Human Genetics Alert. Der medizinische Nutzen ist zudem begrenzt: Die Methode kann kranken Menschen nicht helfen. Denn jede einzelne Körperzelle hat eigene Mitochondrien, die den Defekt tragen. Sie alle auszutauschen ist unmöglich. Die Transplantation des Zellkerns könnte also nur verhindern, dass Mütter mit defekten Mitochondrien die Krankheit an ihre Nachkommen weiterreichen. AP/Ther