



Es hätte ja auch gut gehen können: Die tierischen Vorfahren entstammende Mensch-Maschine richtet derzeit durch ihren Raubbau an der Natur allerhand Unheil an.

FOTOS: FOTOLIA, PRIVAT

Ist der Mensch nur ein Versuch?

Ein Biologe und ein Theologe debattieren darüber, ob wir ein Zufallsprodukt ohne große Folgen oder doch die Krone der Schöpfung sind

In der Wissenschaft steht das Wort Versuch für ein Experiment, mit dem ein Wissenschaftler eine vorher gefasste Annahme überprüft. Im Alltag ist ein Versuch etwas, was ein Akteur unternimmt, um eine Anforderung zu erfüllen: Der Schüler versucht, eine Matheaufgabe zu lösen; die Fußballerin versucht, ins Tor zu treffen. Wäre der Mensch also selbst ein Versuch, wer wäre dann der Akteur, der diesen Versuch unternimmt?

Die Frage zielt wohl eher auf die Idee von „Versuch und Irrtum“. Auch wenn hinter der Evolution kein planender Akteur steht, könnte man die Abwandlung bestehender Lebewesen durch Mutation „Versuch“ nennen, dessen Tauglichkeit sich dann in der Umwelt beweisen müsste. Die ungeeigneten „Versuche“ könnten sich nicht durchsetzen. Alle heute lebenden Lebewesen, der Mensch eingeschlossen, wären bei dieser Sicht das Ergebnis vieler solcher erfolgreicher „Versuche“.

Jetzt könnte man versucht sein, den Erfolg eines solchen „Versuchs“ daran zu bemessen, ob eine Art bis heute überlebt hat. Dann wäre der kreidezeitliche Raubosaurier Tyrannosaurus rex letztlich erfolglos, der Mensch aber erfolgreich. Diese Sicht ist aber wohl doch sehr auf das Hier und Jetzt konzentriert. Die Evolutionstheorie sagt voraus, dass letztlich jede Art – auch wir Menschen – früher oder später ausstirbt. Dann wären perspektivisch alle Arten erfolglos. Aber man könnte evolutionären Erfolg ja auch anders definieren.

Bei der Dauer des Überlebens hätte Tyrannosaurus rex mit etwa drei Millionen Jahren gegenüber dem modernen Menschen mit seinen nur 200 000 Jahren die Nase vorn. Wenn wir schonend mit unseren Lebensgrundlagen umgehen, können wir Tyrannosaurus vielleicht hier noch übertrumpfen. Bei der Verbreitung auf der Erde ist der Mensch mit seiner Fähigkeit, nahezu die gesamte Erde zu besiedeln, sehr erfolgreich. Der Mensch ist insbesondere beim Einfluss auf die Umwelt vielleicht wirklich an der Spitze. Keine andere bekannte Art ist – für sich alleine – in der Lage, so umfangreiche Umweltveränderungen in so vielen Teilen der Erde gleichzeitig zu erreichen wie der Mensch. Vor einigen tausend Jahren war beispielsweise Deutschland – über den Daumen gepeilt – ein



●● Wenn man die evolutive Entstehung von Arten als ‚Versuch‘ definiert, erscheint der Mensch recht erfolgreich.“

Ralph Tiedemann, Professor für Evolutionsbiologie

großer Wald. Daraus haben Menschen eine Kulturlandschaft mit Dörfern, Städten, Agrarflächen und Straßen gemacht, eine bemerkenswerte Umgestaltung der Umwelt.

Schließlich trumpft der Mensch bei der Intelligenz auf. Allgemein wird anerkannt, dass sie auf die verschiedenen Lebewesen keineswegs gleichmäßig verteilt ist. Seine Intelligenz gibt dem Menschen die Möglichkeit, sich über sich und seine Umwelt Gedanken zu machen. Tyrannosaurus hat nicht vor der Aufgabe gestanden noch wäre er dazu in der Lage, selbst zu beurteilen, ob ihre Art evolutiv mehr oder weniger erfolgreich ist. Wenn man also die evolutive Entstehung von Arten als „Versuch“ definieren möchte, erscheint der Mensch hierbei nach einigen Kriterien recht erfolgreich. Lediglich die Zeitspanne, die es dem Menschen bisher gelungen ist, sich auf der Erde zu behaupten, ist – evolutionär betrachtet – noch etwas kurz. Wenn es uns aber gelingt, mit den Ressourcen der Erde einigermaßen schonend umzugehen, wird sich die Menschheit vielleicht durchaus noch einige Zeit auf der Erde halten können.

● Ralph Tiedemann ist Professor für Evolutionsbiologie an der Uni Potsdam.

Wenn Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler anfangen, metaphysische Fragen aufzuwerfen, ist immer Vorsicht geboten. Die Frage, ob „der Mensch“ – gemeint ist die Menschheit – nur ein „Versuch“ sei, hat zweifellos metaphysischen Charakter. Denn „Meta-Physik“ beschäftigt sich schon seit Aristoteles mit Fragen, die über die „Physik“ und damit auch über unser empirisches Wissen hinausgehen. Alle Fragen, die das Geschick der Menschheit in einer fernen Zukunft betreffen, gehören dazu.

Folgt man Aristoteles, dann beantwortet unser menschliches Denken solche Fragen, indem es einen Gott für den Ursprung und auch das Ziel unseres menschlichen Daseins verantwortlich macht. Die diskutierte Frage, ob die Menschheit nur ein Versuch sei, klingt – wenn sie unter Berufung auf die Naturwissenschaft gestellt wird – aber nun so, als sei die „Natur“ selbst ein planender, experimentierender Gott.

Das ist aber angesichts dessen, was wir über die „Zufälle“ der Evolution des Lebens und auch des Universums wissen, abenteuerlich. Denn es suggeriert, dass wir aufgrund der Erforschung der Gesetze der



●● Der ernst zu nehmende Kern ist, dass die menschliche Gattung von außen und durch sich selbst gefährdet ist.“

Wolf Krötke, emeritierter Professor für systematische Theologie an der Humboldt-Universität zu Berlin

Evolution gleichzeitig etwas von der Zukunft der Menschheit zu wissen vermögen, von denen wir gerade aufgrund dieser Gesetze eigentlich gar nichts wissen können.

Denn die Gesetzmäßigkeit von Mutation (Veränderung der Erbsubstanz) und Selektion (aussondernde Anpassung an die Umwelt) verliert ihre Alleinherrschaft, wenn der homo sapiens auftritt. In seiner Gattung tritt sich die Evolution des Lebens gewissermaßen selbst gegenüber. Das heißt: Menschen sind nicht mehr bloß Gefangene eines Naturgesetzes, sondern gestalten selbst den Umgang mit ihrer Abhängigkeit von der Natur.

Natürlich bleiben sie dabei ein Teil der Natur und müssen ihr Tribut zollen. Aber dass die Evolution des Lebens, die schon so vielen Arten letztlich den Garaus beschernte, ihnen das Geschick einer zum Aussterben verurteilten Gattung vorzeichnet, gleicht einem metaphysischen Pfeifen im Walde.

Der ernst zu nehmende Kern dieses Pfeifens ist, dass die menschliche Gattung von außen und durch sich selbst gefährdet ist. Naturkatastrophen und Seuchen können hereinbrechen, denen wir nicht gewachsen sind.

Feindschaften zwischen Kulturen, Religionen und Weltanschauungen können ein Vernichtungspotenzial horten, das offensichtlich geeignet ist, menschliches Leben auszurotten. Soweit wir sehen können, ist nicht die Evolution dafür verantwortlich, wie die Zukunft der Menschheit in absehbarer Zeit auf unserem Erdball sein wird, sondern wir selbst.

Der christliche Glaube an Gott ist ein starker Anwalt einer Menschlichkeit, die sich ihrer Verantwortung für die Zukunft der „kommenden Generationen“ (Dietrich Bonhoeffer) bewusst ist. Er möchte dafür alles wissen, was uns die Wissenschaften über unser Menschsein sagen können. Aber er möchte nicht, dass eine ihre Grenzen überschreitende Wissenschaft mit der Behauptung, dass wir sowieso aussterben, diese Verantwortlichkeit lähmt.

● Wolf Krötke gehört der Evangelische Kirche Berlin-Brandenburg-schlesische Oberlausitz an, ist evangelischer Theologe und emeritierter Professor für systematische Theologie an der Humboldt-Universität zu Berlin.

DISKURS

Durch Irrtum lernen

Im Versuch steckt das Wort „suchen“. Jemand sucht ein bestimmtes Ziel. Durch „Versuch und Irrtum“ probiert man so lange herum, bis ein gewünschtes Ergebnis entsteht. Erkennt der Akteur, dass eine ganz bestimmte Handlung das gewünschte Ergebnis zeitigte, hat er dazugelernt. Er muss jetzt nicht mehr versuchen, er „handelt“ einfach und erreicht künftig sofort sein Ziel. Jeder Computernutzer, der in seinem neuen Schreibprogramm Buttons ausprobiert, kennt das Phänomen. Hat er endlich den Button für die

gewünschte Aktion gefunden, kann er ihn sich merken. Er hat gelernt und wird nicht mehr versuchen müssen.

Diese alltägliche Vorstellung vom Handeln in der Welt kam in der behavioristischen Lerntheorie zu großen Ehren. Forscher wie John B. Watson, Edward Lee Thorndike und Burrhus Frederic Skinner zeigten in Experimenten der 50er- und 60er-Jahre immer wieder, dass Mensch und Tier durch häufige Versuche dazulernen und mit der Zeit bessere Ergebnisse erzielen.

In den Experimentalwissenschaften hat „Versuch“ eine andere Bedeutung. Der Forscher probiert im kontrollierten Experiment aus, welches Ergebnis dieser oder jener Vorgang zeitigt. Eigentlich ist jeder Versuch erfolgreich, denn immer sagt er etwas über die Natur der Dinge aus. Bemerke ich zum Beispiel wie Galileo Galilei, dass auch noch so schwere Kugeln nicht schneller fallen als leichtere Kugeln, erkenne ich, dass das Gewicht – anders als früher vermutet – bei den Fallgesetzen keine Rolle spielt. *bra*

Kopf, Papier und Bleistift

Mit seinem „Handwerkszeug“ scheint der Quantenoptiker Martin Wilkens wie aus der Zeit gefallen. Dabei ist seine Materie hochmodern.

Von Rüdiger Braun

Quantenoptik kann als ein Sonderfall der Quantenphysik und der Physik dynamischer Systeme angesehen werden“, beschreibt der Potsdamer Professor Martin Wilkens sein Fach auf seiner Webseite. Die Quantenoptik, die sich mit der Wechselwirkung von Licht und Materie befasse, erlaube das Studium so fundamenta-

Mein Handwerkszeug



ler Konzepte wie des Teilchen-Welle-Dualismus‘, der Heisenbergschen Unschärferelation und der Quantenverschränkung. Mit welchen Gerätschaften hantiert der Physikprofessor am Institut für Physik und Astronomie der Universität Potsdam wohl herum, um seinem schwierigen Gegenstand Herr zu werden?

„Mein Handwerkszeug sind Papier, Bleistift und mein Kopf“, antwortet Wilkens salopp. Nein, nicht einmal einen Computer brauche er, sehe man von dem Schreiben der Publikationen oder ein paar Recherchen im Internet ab. „Computer sind für mich komfortable Schreibmaschinen mit Internetanschluss“, meint Wilkens. Selbst auf komplizierte Simulationssoftware ist der theoretische Physiker nicht angewiesen. „Simulationen kann man nur sinnvoll anwenden, wenn man die darunter liegenden Prinzipien versteht“, so Wilkens. Aber genau um die Erforschung dieser Prinzipien und nicht um ihre Anwendung geht es dem Theoretiker. Ihnen kommt man heute genauso auf die Spur wie vor hundert oder tausend Jahren: durch Denken, Aufschreiben, Weiterdenken und Weiter-schreiben. Die Notizen von Wilkens, eine fein ziselierten Abfolge von Buchstaben, Zahlen und Sym-



Mehr braucht Martin Wilkens nicht für seine Forschung. FOTO: CHRISTEL KÖSTER

bolen, wirken eher wie ein Kunstwerk, denn wie eine Rechnung. Wie kann man sich solch komplizierten Gleichungen nur merken? „Ich merke mir vielleicht gerade mal drei Basisgeschichten“, sagt Wilkens. Dazu gehöre Newtons Fundamentalgleichung zur Kraft „ $F = m \cdot a$ “, die Maxwellsche Gleichungen zum Elektromagnetismus und die Schrödingergleichung über die zeitliche Entwicklung von nichtrelativistischen Quantensystemen. „Die habe ich alle mal gelernt – dazu ein bisschen Mathe. Das reicht.“ Und von da aus wird losgerechnet. Zum Beispiel zur Frage, ob zwei einzelne

Photonen in irgendeiner Form Schwerkraft aufeinander ausüben können. Da sie keine Masse haben, dürften sie auch keiner Schwerkraft unterliegen. Andererseits haben sie Energie – und da nach Einsteins berühmter Formel „ $e = mc^2$ “ Energie so etwas wie Masse ist, sollten sie doch der Schwerkraft unterliegen und sogar ein Schwerfeld erzeugen.

Wilkens und seine Kollegen Diennis Rätzel und Ralf Menzel fanden heraus, dass zwei nebeneinander fliegende Photonen keinerlei Schwerewirkung aufeinander ausüben, sehr wohl aber, wenn sie aneinander vorbei fliegen. Der Effekt sei jedoch so gering, dass er wohl niemals gemessen werden kann. Nur im Kopf – und mit Bleistift und Papier lässt sich so etwas errechnen. Jetzt muss das Ergebnis nur noch in den Computer getippt werden, damit die Fachwelt es in den publizierten Papers prüfen kann

Der im klaren Denken ziemlich trainierte Professor beugt aus Gründen des tiefen Verstehens die Powerpoint-Manie an Schulen und Hochschulen misstrauisch. „Man kann mit Bildern keine logischen Aussagen treffen“, sagt er. „Man kann keine Verneinung machen, keine Behauptung aufstellen, man kann mit Bildern lediglich illustrieren.“ Wenn man ein Bild verstehen wolle, müsse man eigentlich schon wissen, was es darstelle. Darüber hinaus schüttele Powerpoint-Präsentationen die Lernenden meist mit Informationen zu. „Es ist, wie wenn man einen Film ansieht.“ Man fände es zwar recht schön, aber viel hängen bleibe nicht. Wer aber mit Kreide an die Tafel schreibe, sei gezwungen, sich in die Zeitskalen der Lernenden zu versetzen. Außerdem werde so substanzielles theoretisches Wissen vermittelt. „Ich finde das Unterrichten mit Tafel und Kreide viel besser“, sagt Wilkens.