

QUANTENSPRUNG

Warum man wird, was man wird

Den Sinn des Lebens zu finden ist nicht einfach. Mir ist dies einmal aufgefallen, als ich einen berühmten Philosophen bei einem Abendessen fragte, warum seine Zunft eigentlich seit zweieinhalbtausend Jahren immer noch die gleichen Fragen stellt.

Hat sie nicht langsam wenigstens einige abschließende Antworten gefunden? Ist in der Philosophie Wissen nicht kumulativ? In den Naturwissenschaften ist es selbstverständlich, Antworten auf Probleme zu finden und dann darauf aufbauend die nächsten Fragen zu stellen.

Die verblüffende Antwort war, dass die Philosophen gar keine Antworten erwarten. Da bin ich frei nach Aristoteles aus dem Staunen und Mich-Wundern nicht mehr herausgekommen.

Naturwissenschaftler haben oft kein Problem, zu erklären, warum sie gerade Biologen, Chemiker oder Physiker geworden sind. Oft sind es ganz persönliche Erlebnisse oder Erfahrungen, die diese Wahl beeinflusst haben, und es ist keine Schande, dies zuzugeben. Viele Krebsforscher haben in ihrer Kindheit ein Familienmitglied durch Krebs verloren und wollen nun alles tun, um diese Krankheit zu besiegen. Oder ein Biologe wird erzählt, dass er immer schon Frösche gesammelt oder Ameisen beobachtet hat.

Aber wehe, wenn man einen Geisteswissenschaftler fragt, warum ihn gerade dies oder jenes inte-



ressiert! Auf keinen Fall wird er ein persönliches Motiv zugeben, denn das wäre der Objektivität oder Rationalität des Forschungsobjektes abträglich und würde dem Ansehen des Forschers schaden. Böse wäre es, zu vermuten, dass Juristen des Familienrechts manchmal in zerrütteten Familien aufgewachsen sind, oder gar zu fragen, warum jemand Psychologie studiert.

Bei Abbrecherquoten von fast 90 Prozent aller Philosophiestudenten in Deutschland muss aber die Frage erlaubt sein, warum überhaupt so viele zum Studium zugelassen werden. Bei durchschnittlichen Kosten von etwa 26 000 Euro im Jahr pro Studienplatz ist das ein riesiges volkswirtschaftliches Verlustgeschäft. Dabei ist die Zahl der Studenten in den letzten 15 Jahren schon um die Hälfte zurückgegangen.

Der amerikanische Philosoph und Erziehungswissenschaftler John Dewey (1859-1952) fragte sich, warum bestimmte Menschen bestimmte Arten der Philosophie betreiben, und speulierte, dass gerade diejenigen, die nach Ordnung suchen und Logik studieren, oft selbst besonders unordentlich sind. Na also, dann sind Philosophen vielleicht doch nicht so anders als Naturwissenschaftler? Über die menschlichen Qualitäten der Philosophen, die Ethik und Moral studieren, wollte Dewey sich gar nicht erst auslassen.

wissenschaft@handelsblatt.com

Wirre Welteroberer

In Filmen erscheinen Wissenschaftler oft in schlechtem Licht. Eine amerikanische Initiative will das ändern.

CORNELIA REICHERT | DÜSSELDORF

Dass „Doc Brown“ ein Wissenschaftler ist, erkennt man sofort: Sein Blick ist irre, sein Haar ungekämmt, und seine Apparaturen blinken beängstigend. Dabei kommt der „Doc“ (Christopher Lloyd) als Freund und Helfer des Helden Marty McFly (Michael Fox) in „Zurück in die Zukunft“ noch vergleichsweise sympathisch rüber. Der „Mad Scientist“ ist in Hollywood eine feste Institution. Klassischerweise ist er sadistisch und will mit seinen mysteriösen Erkenntnissen die Welt erobern („Dr. No“) oder zerstören („Dr. Seltam“). Man erkennt ihn daran, dass er böse grinst und hämisch in sich hineinlächelt.

„Alle westlichen Filmkulturen setzen auf erstaunlich wenige, stets ähnliche Wissenschaftlertypen, die sich seit Beginn der Filmgeschichte quasi nicht verändert haben“, sagt die Medienforscherin Petra Pansegrau vom Institut für Wissenschafts- und Technikforschung (IWT) der Universität Bielefeld. Eine Forschergruppe der IWT hat für eine Studie mehr als 200 Filme untersucht, in denen Wissenschaft eine Rolle spielt, hauptsächlich aus den Vereinigten Staaten, Deutschland, Frankreich, Italien und England. Nationenübergreifend gibt es drei Typen von Film-Forschern: den Weltretter und den verrückten Professor, der die Selbstkontrolle verliert, sowie den machtgerigen, der die Weltherrschaft an sich reißen will. Das war's.

Nachwuchswerbung mit Identifikationsangeboten sind diese Images nicht. Und deswegen soll damit nun Schluss sein: Die Amerikanische Akademie der Wissenschaften (NAS) will mit Fehlern und Forscher-Stereotypen im Film aufräumen und hat zu diesem Zweck den „Science & Entertainment Exchange“ gegründet, einen wissenschaftlichen Beratungsservice für die Medienindustrie. Einer der ersten Kunden war das Produktionsteam des Films „Die Wächter“ über gealterte Superhelden auf Weltrettungsmission, der seit dem 5. März in deutschen Kinos läuft.

Wissenschaftlicher Unsinn im Kino

Mittlerweile haben sich hier auch Serienmacher der Fernsehsender Home Box Office (HBO) und Discovery Tipps geholt. Ebenso die Macher von TRON-2, dem Folgefilm des Science-Fiction-Klassikers über Computerprogrammierung und virtuelle Welten. Die Dreharbeiten sollen demnächst beginnen.

„Wissenschaft und Technik durchziehen unser Leben. Deshalb sind sie natürlich auch für den Film interessant“, sagt Jennifer Ouellette. Die Wissenschaftsjournalistin leitet den Beratungsdienst. „Die Zuschauer sind anspruchsvoll. Sie merken und bemängeln es, wenn Szenenschilder über die Schulter schauen. In „Armageddon“ sprengte 1998 eine Bombe einen Asteroiden so groß wie Texas; das schafft nicht mal eine Wasserstoffbombe. Und 2003 hörte in „The Core“ der Erdkern auf, sich zu drehen. Die filmischen Folgen: Das Erdmagnetfeld schwächtelt, und kosmische Strahlen bedrohen unseren Planeten. Der wird (natürlich) gerettet – nach 137 Minuten wissenschaftlichem Nonsense, urteilt die Web-Seite „Insultingly Stupid Movie Physics“, die Filme nach wissenschaftlicher Korrektheit bewertet.

Derart unschmeichelhafte Prädikate können Filmemacher künftig vermeiden. Von ihrem Büro in Los Angeles aus bringen Jennifer Ouellette und ihre Kollegen Produzenten, Schreiber, Regisseure, Animatoren und Entwickler von Videospiele mit den richtigen Köpfen aus Wissenschaft und Forschung zusammen: Sie organisieren Treffen und Workshops und vermitteln wissenschaftliche Berater für konkrete Film-, Fernseh- oder Videospieleprojekte.



Zeitreisen? Kein Problem für „Doc Brown“ (Christopher Lloyd) im Film „Zurück in die Zukunft“.

Völlig selbstlos ist das Engagement natürlich nicht: „Hollywood kann helfen, bei einem Massenpublikum Missverständnisse auszubügeln, die über Wissenschaft und Wissenschaftler kursieren“, meint Ouellette. Das ziemlich begrenzte Charakterpektrum mit schwarz-weiß genormten Wissenschaftler-Typen in Film

und Fernsehen hat natürlich mit der Wirklichkeit kaum etwas zu tun. Die meisten realen Wissenschaftler sind eher unauffällig und retten die Welt, wenn überhaupt, im Verborgenen – zu langweilig für Hollywood. Und Pansegrau glaubt auch nicht, dass es von allgemeinem Interesse ist, daran etwas zu ändern. Ihr eigenes Image müssten Forscher in der Fachwelt pflegen. „Der Film, auch der fantastische und utopische, reflektiert seine Zeit: In der Nachkriegszeit verarbeiteten viele Filme die Angst vor der atomaren Bedrohung, die das Produkt wissenschaftlicher Leistungen war. Ohne die von Physikern entwickelte

Verrückte Forscher

Schon in der Antike galten viele Philosophen als Sonderlinge. Diones in seiner Tonne ist vielleicht das Ur-Vorbild für den verschrobene Wissenschaftler. In der Renaissance schrieb Erasmus von Rotterdam, selbst ein großer Gelehrter, eine Satire über weltfremde Gelehrte: „Lob der Torheit“. Auch in Jonathan Swifts „Gullivers Reisen“ kommen lächerliche Forscher vor, die zum Beispiel Sonnenlicht aus Gurken extrahieren wollen.

Wahn und Wissenschaft gehören zu den beliebtesten Themen der modernen Literatur und des Kinos, das selbst erst durch naturwissenschaftlich-technische Neuerungen möglich wurde. Der frühe unter den berühmten „Mad Scientists“ der Kinogeschichte ist 1931 „Dr. Frankenstein“ in der Verfilmung des Romans von Mary Shelley. Nachdem im Atom-Zeitalter vor allem Physiker als Filmbeiwichte dienten, kommen in jüngeren Filmen vermehrt Biotechnologen auf die Leinwand. Das Kino reflektiert also auch reale wissenschaftliche Erfolgsgeschichten.

Atombombe hätte es vermutlich auch weniger „Mad Scientists“ im Kino gegeben. Seit den 90ern rücken statt der Physiker die Biotechnologen in den Vordergrund („Jurassic Park“).

Früher wie heute sind einige Filme gut recherchiert und umgesetzt, andere vermitteln hanebüchchen Unsinn. Daran, so glaubt Pansegrau, werde vermutlich auch die Hollywood-Offensive der amerikanischen Wissenschaftsakademie kaum etwas ändern. „Wissenschaftler sollten nicht in Sachen eingreifen, die nicht ihre sind. Sie wollen auch Journalisten zuweisen sagen, wie sie zu schreiben haben. Oft sehen sie sich mit den falschen Schwerpunkten und zu flach dargestellt und immer zu kurz.“ Wenn sie nun auch in Filmgeschichten hineinreden wollten, mögen diese auch inkorrekt sein, so sei das eher zu kritisieren.

Darum ginge es beim „Science and Entertainment Exchange“ aber gar nicht, betont Jennifer Ouellette. „Wissenschaftler rennen jetzt nicht plötzlich in Scharen nach Hollywood, um fantastische Filmgeschichten in trockene Dokumentationen zu verwandeln.“ Vielmehr ginge es um kreative Zusammenarbeit. Die ist offenbar gefragt: „Die Interessenten rennen uns die Türen ein“, behauptet Ouellette. Und das nicht erst, seit die Initiative offiziell ihren Dienst aufgenommen hat.

Das amerikanische Regisseur- und Produzenten-Ehepaar Janet und Jerry Zucker („Die nackte Kanone“) etwa unterstützte die Initiative bereits während der Gründungsphase. Das Thema Wissenschaft habe sie eingeholt, als bei ihrer Tochter Diabetes festgestellt wurde, berichten sie: „Sie lag völlig apathisch auf der Liege. Eine Insulinspritze holte sie zurück ins Leben. Es war wie ein Wunder“, sagte Janet Zucker auf dem Start-Event der Initiative im November. Seitdem setzen sich die Zuckers für mehr Investition in die Stammzellforschung und nun eben auch für den „Science and Entertainment Exchange“ ein.

Experten besorgt über Müll im All

DÜSSELDORF. Das Weltall hat ein Müllproblem. Insgesamt 600 Tonnen Material rasen durchs All, mit einer Geschwindigkeit von bis zu 50 000 Stundenkilometern. Obwohl viele der Trümmerteile winzig sind, entwickeln sie so eine enorme Durchschlagskraft. Erst Mitte März musste die Besatzung der ISS wegen eines Schrottteilchens kurzzeitig evakuiert werden; nur zwei Wochen später war wegen eines anderen Trümmerteils ein Ausweichmanöver der Raumstation nötig.

In dieser Woche nun hat das Kontrollzentrum Esoc der europäischen Weltraumorganisation Esa zu einem internationalen Treffen geladen: Rund 300 Experten aus 20 Staaten diskutieren bis einschließlich heute in Darmstadt über die Gefahren des Weltraumschrotts. Bereits zum Auftakt der Konferenz betonte der Esa-Experte für Weltraummüll, Heiner Klinkrad, wie kritisch die Situation inzwischen ist.

In einem Interview mit Handelsblatt.com sagte Klinkrad, durch die steigende Zahl von Raketentrümmern und Schrottsatelliten sei zu befürchten, dass eine sichere Raumfahrt bald nicht mehr möglich sein werde. „Selbst wenn die Menschheit sofort aufhören würde, weiteren Weltraumschrott zu produzieren, würde sich die Gefahr durch den bereits freigesetzten Müll weiter erhöhen“, so der Experte. Schließlich können die vorhandenen Trümmer miteinander kollidieren und in mehrere kleine Trümmerteile zerfallen.

Laut Esa beläuft sich die Zahl der katalogisierten Raumfahrttrümmerteile größer als zehn Zentimeter derzeit auf 12 500. Hochrechnungen zufolge sollen sich jedoch rund 600 000 Stücke mit einer Größe von mehr als einem Zentimeter im All befinden. Selbst diese kleinen Trümmerteile können zerstörerische Wirkung haben. Carsten Wiedemann von der Technischen Universität Braunschweig vergleicht sie mit der Detonation einer Handgranate. „Objekte, die größer als ein Zentimeter sind, durchschlagen dann jede Satellitenwand.“

Angesichts dieser Situation ist es für Klinkrad nur folgerichtig, dass es beim Raumfahrtmüll so nicht weitergehen kann. „Sie würden ja auch als Fußgänger nicht über eine Autobahn gehen.“ Auch sein Esa-Kollege Holger Krag kennt das Problem aus der täglichen Arbeit. Das Esoc-Kontrollzentrum betreue zurzeit zwei Hand voll Satelliten im All. „Ein Ausweichmanöver pro Jahr ist da schon drin“, sagt Krag. Bis es zu einer weltweiten Lösung des Müllproblems im All kommt, appelliert Klinkrad an das Gewissen der Raumfahrt-Nationen. Am besten wäre es, wenn im All gar kein Müll zurückbleibe. „Nationalparksystem“ nennt er das. Denn dort nehme ja auch jeder seinen Dreck wieder mit. AFP/dpa/tw

Das Interview mit Heiner Klinkrad finden Sie unter [www.handelsblatt.com/weltraumschrott](http://www.handelsblatt.com/weltraumschrott)

UNSERE THEMEN
MO ÖKONOMIE
DI ESSAY
MI GEISTESWISSENSCHAFTEN
DO NATURWISSENSCHAFTEN
FR LITERATUR

Ameisen auf der Einbahnstraße

Die Insekten sind Meister der Orientierung: Wenn der Rückweg versperrt ist, finden sie neue Routen zum Nest.

TINKA WOLF | DÜSSELDORF

Ameisenstraßen sind in der Regel zweispurig: Die emsigen Tiere marschieren auf einer festen Strecke vom Nest zur Futterstelle und entlang den auf dem Hinweg gelegten Duftspuren auch wieder zurück. Doch wenn der Rückweg versperrt ist, suchen sie sich eine neue Route – und bewegen sich fortan auf getrennten Einbahnstraßen zwischen Nest und Futterplatz.

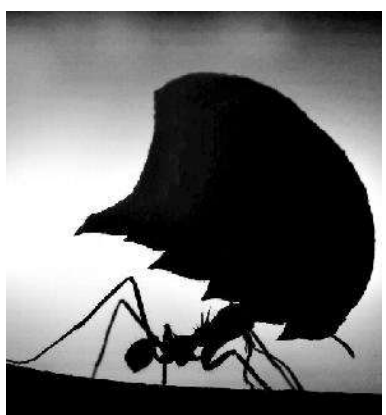
Von dieser Entdeckung berichten Forscher der Universität von Sao Paulo in Brasilien im Fachmagazin „PLOS one“. Sie hatten eine Kolonie von Blattschneiderameisen untersucht und die Tiere vor ein unüberwindliches Hindernis gestellt: Um an ihr Futter zu kommen, mussten die Ameisen einen langen Steg hinunterkriechen und sich am Ende des Stegs ein Stück weit fallen lassen – denn er reichte nicht bis zum Boden. Auf dem Rückweg konnten die Tiere die

Lücke zwischen Futterstelle und Steg nicht überwinden. Statt also wie gewohnt auf einer zweispurigen Ameisenstraße zum Nest zurückzukehren, mussten sie einen neuen Weg nach Hause finden.

„Es ist eine Art Verhaltens-Sperrventil“, erklärt Pedro Leite Ribeiro, der Leiter der Studie, das Experiment. „Die Futterstelle würde zur Sackgasse, wenn die Ameisen ihr Prinzip ‚Gehe auf dem selben Weg zurück‘ nicht aufgeben könnten.“ Doch genau das gelang den Ameisen: Sie gaben die alte Route auf und entdeckten einen neuen Steg. Dieser reichte zwar bis zum Boden des Futterplatzes, doch an seinem Ende mussten die Tiere sich wiederum fallen lassen, um zum Nest zu gelangen. So stellten die Forscher sicher, dass die neu entdeckte Route nur als Rückweg benutzt werden konnte.

Der Versuch, der zunächst nur im Labor stattgefunden hatte, funktionierte auch im Freiland. Dass die

Ameisen den Rückweg per Zufall entdeckten, schließen die Forscher nach einer statistischen Analyse der Laufwege aus – demnach haben die Insekten eine Möglichkeit, sich auch ohne die ausgelegten Duftspuren auf der Ameisenstraße in ihrer Umgebung



Emsig auf der Einbahnstraße: Blattschneiderameisen finden auch ohne Duftspuren ins Nest zurück.

zu orientieren. „Der nächste Schritt war, herauszufinden, wie sie das machen“, so Ribeiro.

Grundsätzlich müssen die Tiere in der Lage sein, sich grob zu orientieren, selbst wenn sie sich an die Duftspuren halten. Denn die ausgelegten Pheromone verraten ihnen nichts über die Richtung, in der sie unterwegs sind. Wenn sie auf dem Weg zum Futterplatz nach Osten marschieren, müssen sie auf dem Rückweg natürlich in westlicher Richtung laufen.

Wie den Insekten diese Orientierung gelingt, war bisher unklar. „Ihre winzigen Augen scheinen höchstens zur einfachen Wahrnehmung von Licht geeignet“, so Ribeiro. „Aber weil das bereits ausreichen könnte, haben wir beschlossen, den Versuch im Dunkeln zu machen.“ Ohne Licht versagten die Tiere prompt bei der Routensuche. Offenbar orientieren Ameisen sich also beim Anlegen von Einbahnstraßen am Licht.

Unterirdisches Sprudelwasser

Forscher untersuchen natürlich gespeichertes Kohlendioxid unter der Erde

TINKA WOLF | DÜSSELDORF

Die Menschheit produziert mehr Kohlendioxid, als die Erde auf Dauer verkraften kann. Längst wird deshalb diskutiert, ob es nicht möglich ist, das Gas in unterirdischen Speichern einzuschließen. Die Bundesregierung hat gestern beschlossen, die sogenannte CCS-Technologie („carbon capture and storage“, Kohlendioxid-Abscheidung und Speicherung) mit einem neuen Gesetz voranzutreiben. „Kohlekraftwerke haben nur eine Zukunft, wenn sie weniger schädlich für das Klima werden“, erklärte Umweltminister Sigmar Gabriel (SPD).

Ein internationales Forscherteam hat nun unterirdische Kohlendioxid-speicher untersucht, die bereits vor Millionen von Jahren auf natürlichem Weg entstanden sind. Von den Ergebnissen ihrer Studie berichten sie in der aktuellen Ausgabe des Fachmagazins „Nature“.

Bislang war man der Frage, wie Kohlendioxid sich in unterirdischen Speichern verhält, mit Hilfe von Computermodellen nachgegangen. Einige dieser Modelle sagten voraus, dass das Gas mit Mineralien im Gestein reagieren und dabei gebunden werden würde. Andere Modelle ergaben, dass das Kohlendioxid sich in den unterirdischen Speichern in Wasser lösen könnte – ähnlich wie in Flaschen voller Sprudelwasser.

Die Forscher um Projektleiter Chris Ballentine von der Universität Manchester suchten sich neun natürliche Kohlendioxid-speicher in Nordamerika, China und Europa aus, um die beiden Hypothesen zu überprüfen. „Wir haben die alte Technik der Computersimulation sozusagen auf den Kopf gestellt und natürliche Gasfelder untersucht, die Kohlendioxid schon sehr lange Zeit einschließen“, so Stuart Gillfillan von der Universität Edinburgh, der als Hauptautor der Studie geführt wird. Damit konnten

die Forscher geologisch große Zeiträume abdecken.

Sie stellten fest, dass der Großteil des Treibhausgases in den unterirdischen Gasfeldern gelöst in Wasser vorlag. Die Reaktion mit Mineralien spielte in sieben von neun Gasfeldern so gut wie gar keine Rolle; in den beiden übrigen Feldern trage sie maximal zu 18 Prozent zum Einschuss von CO<sub>2</sub> bei, heißt es in der Studie. Für zukünftige Projekte zur unterirdischen Lagerung von CO<sub>2</sub> müsse daher der Fokus auf den Eigenschaften von Kohlendioxid in Wasser liegen.

Ein anderer Versuch, das CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre zu holen, ist allerdings gescheitert: Im März brachen Klimaforscher ein umstrittenes Eisenbindungsexperiment im Südatlantik ab. Sie hatten getestet, wie viel CO<sub>2</sub> durch verstärkte Algenbildung gebunden wird und zum Meeresboden absinkt. Das Ergebnis: Die entstehenden Algentapette wurden von Krebsen gefressen.