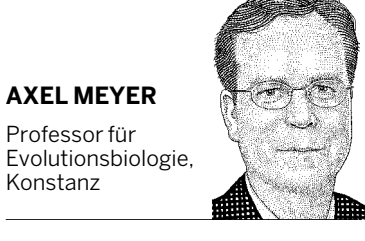


QUANTENSPRUNG

Ein Wurm findet seine Familie

Als Lübecker, der wie Thomas Mann prägende Gymnasialjahre auf dem „Katharineum“ genoss, war ich schon lange von einem Wurm namens „Buddenbrockia plumatella“ fasziniert, als Biologe sowieso. Buddenbrockia ist eines der merkwürdigsten Organismen – mit einer bis vor kurzem unbekanntem Familiengeschichte.

Dieser enigmatische mikroskopische kleine wurmartige Parasit wurde 1910 von Otto Schröder nach dem Zoologen Wolfgang von Buddenbrock benannt. Er hat keine Mundöffnung, keinen Darm, keinen Nervenstrang – sein Körper bietet demnach kaum Informationen, um ihn taxonomisch (also in das hierarchische Namenssystem) einzuordnen. Er scheint nicht einmal ein Vorder- oder Hinterende zu haben. Deshalb wurde das Tier lange von verschiedenen Wissenschaftlern ganz verschiedenen Tierstammen zugeordnet.



AXEL MEYER
Professor für
Evolutionärsbiologie,
Konstanz

Erst vor kurzem zeigten die Arbeiten aus dem Labor von Peter Holland aus Oxford, dass dieses Tier wohl zu den Nesseltieren gehört – was sehr merkwürdig ist. Der Stamm wird Cnidaria genannt und umfasst zum Beispiel feststehende Seeanemonen und Quallen. Cnidaria zeichnen sich unter anderem durch Nesselzellen aus, die zum Beutefang oder zur Verteidigung dienen.

Fast alle anderen Tierstämme, auch der Stamm der Wirbeltiere (Vertebrata), zu dem wir gehören, sind bilateral symmetrisch. Sie haben zwei symmetrische Körperhälften. Obwohl Buddenbrockia mit seinen vier Muskelsträngen einen eher bilateralen Körperbau hat, gehören alle Verwandten zu dem Tierstamm, der dieses wichtige Merkmal eben nicht hat, sondern keine oder gleich mehrere Symmetrieachsen aufweist.

Wie eine Qualle oder Koralle sieht Buddenbrockia nun wirklich nicht aus – eher wie ein degenerierter Rundwurm. Trotzdem belegen vergleichende Genanalysen die überraschenden Verwandtschaftsverhältnisse zu den radial-symmetrischen, medusenähnlichen Nesseltieren. 50 Gene des Wurmes wurden dafür analysiert und verglichen.

Das überraschende Ergebnis impliziert, dass wurmförmige Baupläne zweimal im Tierreich entstanden sind – in Buddenbrockia aus radial-symmetrischen Nesseltier-Vorfahren und dann nochmals unabhängig aus einem ur-bilateralen Vorfahren, aus dem auch schließlich die Säugetiere entstanden. Die Evolution wiederholt sich also doch, zumindest gelegentlich, – aber selten auf so dramatische Art und Weise wie in diesem enigmatischen Fall.

wissenschaft@handelsblatt.com

Die Wahrheit über die Lüge

Nicht nur gedopte Rad-Profis beschwindeln ihre Mitmenschen. Ohne Lügen kommt selbst der Ehrlichste nicht aus.

ULRICH KRAFT | DÜSSELDORF

Du sollst nicht falsch Zeugnis reden wider deinen Nächsten. So steht es schon im Alten Testament. Doch das ist für Rad-Profis offenbar kaum verbindlich. „Ich? Wieso ich? Davon weiß ich nichts. Das kann nicht sein“, sagte gestern T-Mobile-Fahrer Patrik Sinkewitz, als man ihm mitteilte, dass in seinem Blut ein Dopingmittel nachgewiesen wurde. „Ich habe alle angefragt“, sagte sein Chef, der Ex-Fahrer und heutige T-Mobile-Sportdirektor Rolf Aldag auf einer Pressekonferenz vor einigen Tagen, als er zugab, selbst früher gedopt zu haben. „Das war sicher das Schwerste überhaupt, was ich je getan habe und sicherlich genau so falsch wie Doping.“ Vielleicht ist es ein Trost für Aldag und Konsorten, dass Verstöße gegen das achte Gebot auch außerhalb des Radsports alltäglich sind.

Jeder Mensch schwindelt, lügt und betrügt, und zwar gewohnheitsmäßig, zielgerichtet, mit Kalkül und Raffinesse – wie eben die dopenden Radprofis. Forscher von der University of South California in Los Angeles zeichneten die alltägliche Konversation von zwanzig Probanden auf und analysierten das Gesagte dann auf Unwahrheiten. Ergebnis: Selbst die Ehrlichsten unter den Versuchsteilnehmern logen statistisch betrachtet alle acht Minuten. Andere Untersuchungen bestätigen – wir flunkern, was das Zeug hält. Wenn man es genau nimmt, also Floskeln, geschönte Komplimente, Über- und Untertreibungen als Lügen einrechnet, bis zu 200 Mal am Tag. Da überrascht es kaum, dass sich heute neben Staatsanwälten und Dopingfahndern auch Wissenschaftler aller Couleur für diese uralte Eigenschaft des Menschen interessieren. „Täuschung ist ein derart zentraler Bestandteil des Lebens, dass ein besseres Verständnis dieses Phänomens für fast alle menschlichen Belange von Bedeutung ist“, meint der US-Psychologe Paul Ekman, einer der Pioniere unter den Lügenfachleuten. Um der Lüge auf den Grund zu gehen, blicken Neurowissenschaftler ins Gehirn schwindelnder Probanden, fahnden Emotionsforscher in Mimik und Gestik von Lügenbolden nach verräterischen Signalen, analysieren Entwicklungspsychologen, wann Kinder das Flunkern lernen.

Anhänger der Maxime „Ehrlich währt am längsten“ wird es nicht erfreuen, doch die Lügenforschung nimmt ihrem Sujet allmählich den negativen Nimbus. Weitgehend einig sind sich die Forscher, dass das ausgeprägte Talent des Menschen zur Täuschung und Irreführung essenzieller Bestandteil seiner sozialen Intelligenz ist. Anders gesagt, ohne die Lüge als Schmiermittel wäre unser komplexes Beziehungsgeflecht undenkbar. Einige Anthropologen sehen sie gar als entscheidende Triebfeder an für die stammesgeschichtliche Entwicklung des menschlichen Gehirns. Demnach begründet sich die Vergrößerung der Hirnrinde im Laufe der Evolution darin, dass die Fähigkeit zur raffinierten Lüge ein Vorteil war.

Der Ansicht, erst die Täuschung habe Homo sapiens über das geistige Level seines Urahnen Australopithecus hinweggeholfen, schließt sich Marc-André Reinhard zwar nicht uneingeschränkt an, doch auch für ihn



Seine Lügen sind leicht zu erkennen: Wenn Pinocchio (hier in einem US-Animationsfilm von 1987) die Wahrheit sagt, wächst seine Nase.

steht fest: Lügen ist für das soziale Zusammenleben extrem wichtig. „Wenn alle immer ehrlich wären, dann wäre unsere Welt extrem brutal“, meint der Sozialpsychologe von der Uni Mannheim. „Angenommen, Ihre Freundin fragt, ob Sie die neue Arbeitskollegin attraktiv finden, vielleicht sogar attraktiver als sie selbst, und Sie antworten beide Male wahrheitsgemäß mit Ja, tun Sie damit weder Ihrer Beziehung noch Ihrer Freundin etwas Gutes.“ Denn Gutes zu tun ist häufig das Motiv einer Lüge. Viele Schwindeleien entspringen vornehmlich dem Wunsch, seinen Mitmenschen eine Freude zu machen, sie zumindest nicht bloß zu stellen oder gar zu verletzen. Man denke nur an die „nette“ todlangweilige Party oder an die völlig missratene Frisur, die der Nachbarin „wirklich gut steht“ – kleine Notlüge für die friedliche Koexistenz und um „das Selbstwertgefühl anderer zu schützen“, wie Reinhard sagt. Nicht die Wahrheit, sondern die kleine Lüge ist demnach der Kitt, der unsere Gesellschaft zusammenhält.

Einen Freispruch für Baron von Münchhausen gibt es aber trotzdem nicht, denn wie die Wissenschaft weiß, dient die Lüge nur zu oft dem Ziel, sich einen persönlichen Nutzen zu verschaffen. Egal, ob im Büro oder bei der Partnersuche, mit gespielter Freundlichkeit, durch trickreiches Fingieren und gezieltes Vortäuschen falscher Tatsachen versucht der Mensch, sich bestmöglich in Szene zu setzen, seine Interessen durchzusetzen und der Konkurrenz ein Schnippen zu schlagen. Das gilt vor allem für die Herren der Schöpfung, wie Robert Feldman von der University of Massachusetts in einer Studie feststellte. So sagten beide Geschlechter in einem zehnmütigen Gespräch mit einer fremden Person zwar ähnlich oft die Unwahrheit, doch mit verschiedenen Motiven: Während Frauen dazu tendierten, dem Gegenüber Honig um den Bart zu schmieren, logen männliche Versuchsteilnehmer, um sich selbst in ein besseres Licht zu rücken.

Wissenschaftler bestätigen in einer aktuellen Untersuchung auch, „das alle Eltern wissen: Babys sind nicht so unschuldig, wie sie aussehen. Bereits nach sechs Monaten, lange bevor sie sprechen, beherrschen sie die Kunst der gezielten Irreführung – und sind damit ziemlich erfolgreich. Ihr Lieblingsinstrument ist das vorgetauschte Weinen. „Auch wenn ihnen nichts fehlt, setzen Kinder es ein, um Aufmerksamkeit zu bekommen“, sagt

Vasudevi Reddy von der University of Portsmouth. „Man erkennt das daran, dass sie eine Pause machen, um zu hören, ob ihre Mutter antwortet, und erst dann weiter heulen.“ Eine hieb- und stichfeste Lügengeschichte kriegten Kleinkinder noch nicht hin. Denn die erfordert nicht nur Phantasie und ein gutes Gedächtnis – die kleinste Unstimmigkeit kann das Lügengebäude einstürzen lassen – sondern vor allem die Gabe, sich in den anderen hineinzuversetzen. Nur wenn er das eigene Schauspiel aus der Perspektive des Belogenen betrachten kann, weiß der Lügner, wie seine Darstellung überzeugt. Theory of Mind nennen Hirnforscher dieses gedankliche Hineinschlüpfen ins Innenleben anderer, das sich bei Kindern etwa mit vier Jahren entwickelt.

Die Wahrheit zu sagen ist einfache Herausforderung. Vor allem aber verlangt es Scharfsinn und Beobachtungsgabe, Täuschungen aufzudecken. Wer darin schlecht ist, wird ständig übers Ohr gehauen. Seit Hunderttausenden von Jahren findet zwischen Entlarvung und Perfektionierung der Lüge ein permanentes Wettrennen statt. Dieser evolutionäre Druck habe der Entwicklung des menschlichen Gehirns einen entscheidenden Wachstumsimpuls gegeben, meinen manche Anthropologen.

Den Ort der viel beschäftigten Pro-

pagandaabteilung im Gehirn fanden Forscher um Adrian Raine von der University of Southern California. Sie scannen mittels Magnetresonanztomografie die Gehirne von 12 notorischen Lügner. Ihr besonderes Augenmerk galt dem präfrontalen Cortex, einer Region, von der bekannt ist, dass sie beim Lügen aktiv ist. Tatsächlich offenbarten sich dort deutliche Unterschiede: Die krankhaften Lügner hatten im PFC rund 25 Prozent mehr weiße Substanz als normale Vergleichspersonen.

Weißer Substanz besteht vorwiegend aus Axonen, also den Fortsätzen, über die die Nervenzellen miteinander in Verbindung stehen. Mehr weiße Substanz bedeutet also eine engere Vernetzung der Neuronen, und das ist für Raine der Grund, warum seine Probanden die Kunst des Betrügens so perfekt beherrschen: „Sie sind für die komplexen Verarbeitungsprozesse, die eine ausgeklügelte Lüge erfordert, besser verkabelt“, sagt der Psychologe. Wie Raine meint, könnten seine Ergebnisse irgendwann dabei helfen, Betrüger zu entlarven. Doch das ist Zukunftsmusik. Noch gibt es keine Methode, mit der sich zweifelsfrei beweisen lässt, dass der diesjährige Tour-Sieger nicht nur im gelben Trikot, sondern auch mit weißer Weste über die Champs Élysées fährt. Dem Radsport wäre es zu wünschen.

Wie Ölfresser machen. Uns ist es gelungen, beide Proteine gemeinsam zu kristallisieren und ihre atomare Struktur im Detail aufzuklären. Jetzt können wir genau erklären, wie Pseudomonas Energie in Form von Elektronen aus seinen normalen Stoffwechselwegen abzweigt, um damit Erdölbestandteile vor der Verdauung zu aktivieren.“

Das untersuchte Bakterium Pseudomonas aeruginosa ist ein weit verbreiteter Boden- und Wasserkeim, der auch in Pflanzen und dem Darmtrakt von Mensch und Tier isoliert werden kann. „Pseudomonas aeruginosa ist ein zweischneidiges Schwert“, sagt Schubert. „Einerseits ist das Bakterium ein wertvoller Verbündeter, wenn es darum geht, vom Menschen verursachte Umweltschäden zu reparieren, andererseits ist es gleichzeitig ein gefährlicher Krankheitserreger, der chronische Infektionen beim Menschen verursachen kann.“

„Wir wollten herausfinden, wie die Moleküle aussehen, die sozusagen den Strom für diesen Prozess liefern“, beschreibt Wolf-Dieter Schubert die Aufgabe, die sich seine Gruppe gestellt hat. Dazu untersuchten die Forscher diesen Vorgang am Beispiel des Bakteriums Pseudomonas aeruginosa. Gregor Hagelüken, Doktorand in Schuberts Arbeitsgruppe, nahm die molekulare Stromversorgung von Pseudomonas genau unter die Lupe: „Wir wussten, dass es die beiden Proteine Rubredoxin und Rubredoxin-Reduktase sind, die die Energie für diesen Prozess liefern

als Nahrungsquelle nutzen zu können. Die Bakterien gehen subtiler vor als Menschen mit der Zündkerze. Sie aktivieren die trägen Moleküle im ersten Schritt durch den chemischen Einbau von Sauerstoffatomen. Die langen Kohlenwasserstoffketten werden so angreifbar und damit für die Bakterien leichter verdaulich. Die Energie wird gewissermaßen häppchenweise freigesetzt.“

„Wir wollten herausfinden, wie die Moleküle aussehen, die sozusagen den Strom für diesen Prozess liefern“, beschreibt Wolf-Dieter Schubert die Aufgabe, die sich seine Gruppe gestellt hat. Dazu untersuchten die Forscher diesen Vorgang am Beispiel des Bakteriums Pseudomonas aeruginosa. Gregor Hagelüken, Doktorand in Schuberts Arbeitsgruppe, nahm die molekulare Stromversorgung von Pseudomonas genau unter die Lupe: „Wir wussten, dass es die beiden Proteine Rubredoxin und Rubredoxin-Reduktase sind, die die Energie für diesen Prozess liefern

als Nahrungsquelle nutzen zu können. Die Bakterien gehen subtiler vor als Menschen mit der Zündkerze. Sie aktivieren die trägen Moleküle im ersten Schritt durch den chemischen Einbau von Sauerstoffatomen. Die langen Kohlenwasserstoffketten werden so angreifbar und damit für die Bakterien leichter verdaulich. Die Energie wird gewissermaßen häppchenweise freigesetzt.“

UNSERE THEMEN

MO ÖKONOMIE
DI ESSAY
MI GEISTESWISSENSCHAFTEN
DO NATURWISSENSCHAFTEN
FR LITERATUR

Risiko-Gene für Herzinfarkt entdeckt

DÜSSELDORF. Wissenschaftler des Nationalen Genomforschungsnetzes haben mehrere Abschnitte der Erbsubstanz (Desoxyribonukleinsäure, DNA) identifiziert, in denen Gene für ein erhöhtes Herzinfarktrisiko liegen.

Die Wissenschaftler analysierten zusammen mit deutschen, britischen und französischen Kollegen die genetischen Daten von knapp 3000 Patienten und 4500 gesunden Probanden aus zwei unabhängigen genomweiten Analysen zu Krankheiten der Herzkranzgefäße und Herzinfarkt.

„Wir analysierten kleine Varianten im Genom, so genannte SNPs. Bei diesen genetischen Mutationen ist jeweils nur ein einzelner Genbuchstabe an einer bestimmten Stelle des Erbguts verändert“, erklärt Jeanette Erdmann, Leiterin des Molekulargenetischen Labors des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein. „Eine dieser genetischen Varianten – sie befindet sich in einem bestimmten Bereich des Chromosoms 9 – verdoppelt das Herzinfarktrisiko, wenn beide Kopien des Chromosoms betroffen sind.“ In dieser Region liegen Gene, die eine Rolle bei der Regulation des Zellwachstums spielen. Ein unkontrolliertes Wachstum von Gefäßzellen ist unter anderem an der Entstehung einer Arteriosklerose beteiligt.

„Insgesamt fanden wir auf unterschiedlichen Chromosomen sieben genetische Varianten, die das Herzinfarktrisiko jeweils um etwa 20 bis 30 Prozent erhöhen“, sagt Heribert Schunkert, Direktor am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein. „Das zeigt, wie ungeheuer komplex Herzerkrankungen sein können.“ Bei einer genetischen Variante auf Chromosom 2 konnten die Forscher außerdem zeigen, dass das Herzinfarktrisiko, das von dieser Mutation ausgeht, auch von zusätzlichen Faktoren abhängt, wie zum Beispiel Übergewicht oder Bluthochdruck. Die Krankheit ist also nicht nur genetisch bedingt – eine gesunde Lebensweise ist daher eine gute Vorsorgestrategie.

Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes wird in Deutschland jeder fünfte Sterbefall durch eine Erkrankung der Herzkranzgefäße verursacht: Fettreiche, verkalte Ablagerungen verschließen die Herzkranzarterien und führen so zu einem Herzinfarkt. Das vom Bundesforschungsministerium geförderte Nationale Genomforschungsnetz untersucht in einem seiner Verbünde (Herz-Kreislauf-Netz) die genetischen Grundlagen der Herzerkrankung.

Riesenflut machte Britannien zur Insel

Der Meeresboden im Ärmelkanal belegt, dass zwei Flutkatastrophen Europas Küsten radikal umgestalteten

DÜSSELDORF. Die britischen Inseln wurden durch zwei gigantische Flutkatastrophen dauerhaft vom europäischen Kontinent getrennt. Das berichten Forscher um Sanjeev Gupta vom Imperial College in London in der Fachzeitschrift „Nature“.

Im heutigen Ärmelkanal lag bei Tiefständen des Meeresspiegels während der Eiszeiten ein großer Fluss in ost-westlicher Richtung, der aus den nordfranzösischen und südenglischen Flüssen gespeist wurde. Vor etwa 450 000 Jahren, während der ersten großen Vereisung des nördlichen Europas, hatte sich in der heutigen südlichen Nordsee ein großer Gletschensee (etwa 30 Meter über heutige Meeresspiegel) gebildet, der durch den natürlichen Damm des höher gelegenen Geländes zwischen Südengland und Nordfrankreich aufgestaut wurde. Der niedrigste Punkt dieses Felsdamms war da, wo heute die Straße von Dover liegt.

Vor etwa 425 000 Jahren brach dieser Damm unter dem Druck des vorrückenden Eises zum ersten Mal – so die These von Gupta. Die Wassermassen



ergossen sich in den Kanalfluss und vertieften und verbreiterten dessen Bett. Aber noch blieb Britannien auch in Warmzeiten mit dem Kontinent verbunden.

Vor etwa 225 000 Jahren erzeugte erneut von Norden vordringendes Gletschereis einen zweiten Stausee, diesmal tiefer gelegen als der erste

und von einer schwächeren Erhöhung (vielleicht einer Moräne eines früheren Gletschers) etwas weiter nördlich der Straße von Dover angestaut.

Der Zusammenbruch dieses Staueindamms vor spätestens 180 000 Jahren muss plötzlich erfolgt sein. Eine ungeheure Wassermenge verbreiterte die

Lücke der ersten Eiszeit bei Dover auf fast heutiges Maß und donnerte in den Kanalfluss, dessen Bett sich dadurch erneut verwandelte.

Diese Veränderungen im Bett des früheren Kanalflusses konnten die Forscher durch eine hochauflösende dreidimensionale Karte des Meeresbodens des heutigen Kanals feststellen, die sie aus Sonar-Daten erzeugten. In dem ehemaligen Flussbett machen sie eine Ansammlung spezieller Formen aus (beispielsweise stromlinienförmige Inseln innerhalb des Flusses), die für zwei sehr große Wassermassen sprechen.

Wie Öl zur Lieblingsspeise von Bakterien wird

Forscher erkennen Molekülstruktur, die Einzellern den Erdölabbau erlaubt

DÜSSELDORF. Gewisse Bakterien können ganze Ölteppiche auf den Meeren wegfressen und zu ungefährlichen Stoffen verdauen. Die Struktur einiger Eiweißverbindungen, die es den Bakterien ermöglichen, die Kohlenstoffketten des Erdöls zu knacken, haben jetzt Forscher des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung in Braunschweig aufgeklärt. Ihre Ergebnisse veröffentlichte die Arbeitsgruppe um den Strukturbologen Wolf-Dieter Schubert in der amerikanischen Fachzeitschrift PNAS.

Erdöl ist chemisch äußerst widerstandsfähig. Es ist zwar – zu Diesel oder Benzin verarbeitet – der wichtigste Energieträger der Welt, aber um seine chemisch trägen, sehr langen Kohlenstoffketten überhaupt angreifen zu können, ist zunächst ein relativ hoher Energieaufwand nötig. Erst wenn der Zündfunke im Motorraum überspringt, setzt der Treibstoff seine Energie frei. Auch Bakterien müssen diese energetische Hürde nehmen, um Erdöl oder Die-

sel als Nahrungsquelle nutzen zu können. Die Bakterien gehen subtiler vor als Menschen mit der Zündkerze. Sie aktivieren die trägen Moleküle im ersten Schritt durch den chemischen Einbau von Sauerstoffatomen. Die langen Kohlenwasserstoffketten werden so angreifbar und damit für die Bakterien leichter verdaulich. Die Energie wird gewissermaßen häppchenweise freigesetzt.“

„Wir wollten herausfinden, wie die Moleküle aussehen, die sozusagen den Strom für diesen Prozess liefern“, beschreibt Wolf-Dieter Schubert die Aufgabe, die sich seine Gruppe gestellt hat. Dazu untersuchten die Forscher diesen Vorgang am Beispiel des Bakteriums Pseudomonas aeruginosa. Gregor Hagelüken, Doktorand in Schuberts Arbeitsgruppe, nahm die molekulare Stromversorgung von Pseudomonas genau unter die Lupe: „Wir wussten, dass es die beiden Proteine Rubredoxin und Rubredoxin-Reduktase sind, die die Energie für diesen Prozess liefern