

## Fragen Sie Doktor Darwin

Die Schwerpunktgruppe „Evolution and Medicine“ möchte die Zusammenarbeit von Biologen und Medizinern stärken

Fellows 2007/2008

von Carl Gierstorfer

Jährt sich nächstes Jahr Charles Darwins Geburtstag zum 200. und seine Veröffentlichung über die Entstehung der Arten zum 150. Mal, dann wird die Evolutionstheorie in aller Munde sein. Verhaltensforscher und Genetiker, selbst Psychologen und Wirtschaftswissenschaftler werden betonen, wie sehr das Verständnis des ewigen Kreislaufs von Variation und Auslese ihre Forschung beeinflusst hat. Nur eine Disziplin wird davon wenig wissen wollen: die Medizin. Denn sie hat ihre eigenen Ideen vom menschlichen Körper und seinen Krankheiten. Warum die Evolutionstheorie als Erklärungsmodell nie Eingang in die Medizin gefunden hat, verblüfft manche Mediziner und viele Biologen.

Eine Konferenz, organisiert von Fellows der Schwerpunktgruppe „Evolution and Medicine“ am Wissenschaftskolleg zu Berlin, sollte dieser Frage auf den Grund gehen. Und Wege finden, wie sich Medizin und Evolutionsbiologie gegenseitig befruchten können. Wahrscheinlich braucht es dafür einen Visionär und Organisator wie Randolph Nesse, Professor für Psychiatrie und Psychologie an der *University of Michigan* und Convener dieser Gruppe. Nesse hat die Krankheiten seiner Patienten, von Gemütsschwankungen bis zu klinischer Depression, immer auch unter evolutionären Gesichtspunkten gesehen. Warum fühlen wir uns heute himmelhoch jauchzend und morgen zu Tode betrübt?





Randolph Nesse

Vielleicht, so Nesses Vermutung, hat selbst die Depression eine evolutionäre Signifikanz, ist als Anpassung zu verstehen. Denn sie zwingt uns neue Wege auf, wenn präsenzte Lebensentwürfe in der Sackgasse enden.

Doch Nesses Vision reicht weit über die Psychiatrie hinaus. Er will, dass die Evolutionstheorie endlich auch an medizinischen Fakultäten gelehrt wird; dass Darwins Ideen in den Lehrbüchern eine gebührende Stellung finden. Der Psychiater glaubt, dass die unter Medizinern vorherrschende Meinung, der Körper sei als eine nach einem Bauplan entworfene Maschine zu verstehen, fundamental falsch ist. Vielmehr sollte man den Körper als das Produkt seiner evolutionären Vergangenheit verstehen; ein Organismus, in dem Anpassungen an verschiedenste Herausforderungen zu einer Einheit werden. Mit der Folge, dass jedes Lebewesen keineswegs perfekt, sondern ein Bündel an Kompromissen ist. „Die natürliche Auslese hat unsere Körper geformt, um den Fortpflanzungserfolg zu maximieren, nicht unsere Gesundheit“, so Nesse. „Diese Sicht wirft völlig neue Fragen in der Forschung auf und bietet gleichzeitig einen Überbau, der die medizinische Ausbildung kohärenter machen würde.“

Wo der Arzt nur die Krankheit sieht, wittert der Biologe die Folgen einer Anpassung. Diese Kluft wird deutlich am unterschiedlichen Verständnis des größten Killers in der westlichen Welt: Herz-Kreislauf-Krankheiten. Über 200 000 Menschen starben in Deutschland

im Jahr 2006 daran, ein Viertel aller krankheitsbedingten Todesfälle. Die Ursachen, darüber ist man sich einig, sind im „modernen Lebensstil“ zu finden: Nahrung im Überfluss in Verbindung mit wenig körperlicher Bewegung. Aber gibt es vielleicht eine noch tiefer liegende Erklärung, die ein völlig neues Licht auf die epidemischen Ausmaße von Herz-Kreislauf-Krankheiten, Diabetes und Übergewicht in der westlichen Welt, aber auch in Schwellenländern wirft?

Vor 15 Jahren machten britische Epidemiologen eine sonderbare Entdeckung: Sie studierten Geburts- und Krankheitsregister in mehreren englischen Grafschaften. Dabei fanden sie heraus, dass es einen Zusammenhang gibt zwischen dem Gewicht eines Neugeborenen und der Wahrscheinlichkeit, später im Leben unter Herz-Kreislauf-Beschwerden, Diabetes oder Übergewicht zu leiden. Je geringer das Gewicht bei der Geburt, umso größer die Chance, einem dieser Leiden zu erliegen. Wie konnte das sein?

Die theoretische Erklärung lieferten Evolutionsbiologen. Sir Patrick Bateson, Biologe an der *University of Cambridge*, hat einen Großteil seiner Forschung dem Phänomen der sogenannten „phänotypischen Plastizität“ gewidmet. Dabei kann der Embryo Informationen über die Umwelt gewinnen, in welcher sich die Mutter bewegt. Wasserflöhe der Gattung *Daphnia* zum Beispiel kommen mit einem Kopfschutz zur Welt, wenn sich die Mutter mit vielen Fressfeinden herum-schlagen musste. War dies nicht der Fall, so entwickeln

Die Fellows der  
Schwerpunktgruppe  
„Evolution and Medicine“ sind:

Hans K. Biesalski, Hohenheim  
Catriona MacCallum, Cambridge  
Randolph Nesse, Michigan  
Robert Perlman, Chicago  
Mark Thomas, London  
Carl Bergstrom, Seattle  
Dietrich Niethammer, Tübingen





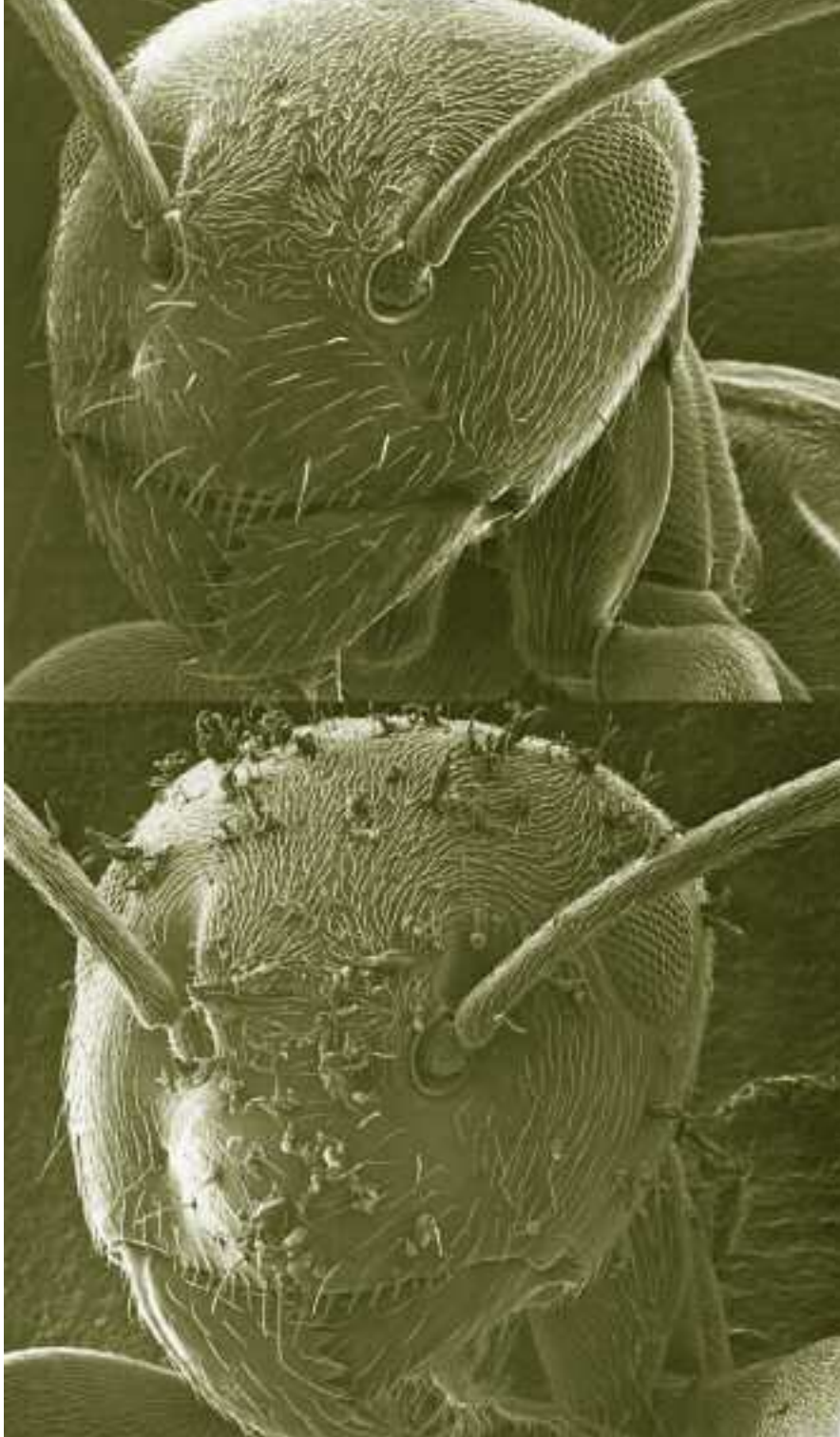
Moskitoschwarm

die Embryonen keinen solchen Kopfschutz. „Der Embryo gewinnt also Informationen über seine künftige Umwelt und passt sich an“, so Bateson.

Vieles deutet darauf hin, dass das Gewicht eines Neugeborenen von ähnlichen Faktoren beeinflusst wird. In Ländern der Dritten Welt ist das Geburtsgewicht generell niedriger als in der westlichen Welt. Der Fötus kann kein Leben im Überfluss erwarten und minimiert daher von Anfang an seine Ansprüche. Ändern sich jedoch die Bedingungen nach der Geburt, ist diese Strategie fatal.

Der Organismus kommt mit dem Überfluss an Nahrung nicht mehr zurecht. Die Folge sind Übergewicht, Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

Besonders dramatisch ist dies in Schwellenländern, wie zum Beispiel Indien. Während der Embryo im Mutterleib noch die Information einer kargen Umwelt erhält, endet der Erwachsene im Überfluss – ein Überfluss an Fett und Proteinen, der einzigartig ist in der evolutionären Vergangenheit des Homo sapiens. Gewöhnt an



den Mangel, sind unsere Körper wahre Meister darin, dieses Überangebot zu horten. Und äußerst ungern geben sie auch nur ein Gramm davon wieder ab.

Die Lehren, welche vor allem die präventive Medizin aus solchen Erkenntnissen ziehen kann, sind natürlich enorm. Doch wie Professor Detlef Ganten, Vorstandsvorsitzender der *Charité*-Universitätsmedizin in Berlin sagt, ist ein „besseres evolutionäres Verständnis für die frühen Lebensbedingungen des Menschen, z.B. die Ernährung der Jäger und Sammler eine rationale biologische Basis für präventive Maßnahmen. Evolutionäre Medizin ist also ein biologischer Ausgangspunkt und ein intellektuelles Dach für moderne präventive und individualisierte Medizin.“

Aber nicht nur in der präventiven Medizin ist ein Verständnis der Dynamiken in der Natur wesentlich. Angesichts des größten Feindes der Menschheit – der Infektionskrankheiten - glauben nicht wenige Mediziner, dass wir drauf und dran sind, diesen Kampf zu verlieren.

Im August letzten Jahres verließ ein Zug den Bahnhof von Point-Noire in der Republik Kongo mit einer Ladung an Bord, die die vielleicht effektivste Antwort im Kampf gegen Malaria ist. Auf alten Gleisen aus der Kolonialzeit schnaufte die Lok über Savanne, Regenwald und steile Hügel, hin zu den entlegensten Dörfern, wo es keine Ärzte mehr gibt, keinen Strom und keine Hospitäler. Die Fracht waren weder neue Medikamente noch Insektizide; es waren 500 000 Moskitonetze, genug für jede schwangere Frau und jedes Kind in diesem

Das Hygiene- und Quarantäneverhalten von Ameisenkolonien wird an der Universität Regensburg untersucht. Hier eine gesunde und eine pilzbefallene Gartenameise.

Land. Im Kampf gegen die Malaria ist dies im Moment die beste Waffe der Epidemiologen; denn alle Versuche, dem Erreger mit Medikamenten oder Insektiziden Herr zu werden, sind bislang fehlgeschlagen.

Dabei hatte die amerikanische Gesundheitsbehörde in den 1950er Jahren noch feierlich verkündet, dass der Krieg gegen Infektionskrankheiten gewonnen sei. Ein halbes Jahrhundert später sagt Andrew Read, Professor am *Center for Infectious Disease Dynamics* an der *Pennsylvania State University* und Fellow 2006/2007 am Wissenschaftskolleg: „Infektionskrankheiten sind das große Problem des 21. Jahrhunderts. Und wir unternehmen viel zu wenig, um diesem Problem zu begegnen. Ich finde das bedenklich.“

Der energetische Neuseeländer ist verblüfft, wie leichtfertig wir Erregern wie Bakterien, Viren oder Sporentierchen (wie dem Malariaerreger) begegnen, denn sie sind die Hexenküche der Evolution. Eine äußerst kurze Generationszeit und Milliarden Individuen in einem Wirt bedeuten, dass das Entstehen von resistenten Stämmen irgendwann zu einer stochastischen Notwendigkeit wird. „Es gibt mittlerweile Moskitos, die gegen jedes bekannte Insektizid resistent sind“, sagt Read. Und auch gegen das im Moment hoch gelobte Artemisin, im Moment unsere letzte Antwort auf Malaria, gebe es im Labor bereits resistente Stämme.

Im Kampf gegen bakterielle Infektionen setzt die Medizin trotzdem immer noch auf den gezielten Einsatz hoch dosierter Antibiotika. Read hingegen konnte im Labor zeigen, dass es klüger ist, nicht alle Erreger in

einer Zelle abzutöten. Denn dabei steigt die Gefahr, dass resistente Stämme entstehen. Vielmehr ist es besser, die Dosierung zu mindern. Dabei entsteht unter den Erregern selbst ein Kampf ums Überleben – sie schwächen sich, zum Nutzen für den Wirt.

Sylvia Cremer, ebenfalls 2006 / 2007 Fellow am Kolleg, weiß, vor welche enormen Herausforderungen Parasiten vor allem soziale Tiere stellen. Ameisen leben, wie Menschen, in Kolonien von bis zu fünf Millionen Individuen. Die Chance, dass sich dabei Erreger ausbreiten, ist enorm. Trotzdem existiert ein komplexes Sozialsystem unter diesen Insekten seit mindestens 35 Millionen Jahren. Neben einem kollektiven Immunsystem minimieren Ameisen den Kontakt untereinander, beseitigen Abfall und tote Tiere, stecken infizierte Artgenossen in lebenslange Quarantäne. Alles, um Infektionen in Schach zu halten. Man schätzt, dass bis zu 15 Prozent der Gesamtenergie auf solche Tätigkeiten verwendet wird.

Diese Beobachtung unterstreicht wiederum die Tatsache, dass wahrscheinlich die größten Erfolge in der Medizin auf Hygiene- und Impfkampagnen zurückgehen. Viele Krankheiten, derer wir nicht Herr werden, sind oftmals eine Konsequenz unserer Entstehungsgeschichte. Wir sind ein Teil der Natur und unterliegen ihren alles durchdringenden Gesetzmäßigkeiten. Oder wie Andrew Read sagt: „Evolutionstheorie ist keine Faktensammlung. Es ist eine Art zu denken.“ Diese Überzeugung, so der Wunsch des Symposiums, sollte nun endlich auch unter Medizinern Verbreitung finden.