

# Bernd Schierwater

erforscht ein Tier namens Trichoplax, den Vorläufer aller Vielzeller **VON ULRICH BAHNSEN**

# Das Erbe des Urviehs

**T**richoplax lebt zwar im Keller, aber immerhin in einer herrschaftlichen Villa. Oben, in der Beletage, residiert der Chef – obwohl der nicht so aussieht. Bernd Schierwater, 50, Ford-Mustang-Fahrer mit prächtigem blondem Vokuhila, Krawattenträger aus Überzeugung (pink mit Früchtemuster), öffnet die Balkontür in seinem Büro und lädt erst mal auf den halbrunden Vorbau seines Instituts am Hannoveraner Buntweg. Der Blick geht auf den Garten mit Teich. »Hier oben grillen wir im Sommer auch mal.« Es forscht sich offenbar recht angenehm als einer der wenigen Trichoplax-Experten auf der Welt.

Der Zoologe an der Tierärztlichen Hochschule Hannover und zugleich Research Associate an der amerikanischen Eliteuniversität Yale stößt mit seinem Team in Niedersachsen und Kollegen in den Vereinigten Staaten derzeit weit in die Tiefen der Evolution vor. Seine Truppe hat gerade das Erbgut von Trichoplax entziffert. Die Erbdaten der Kreatur, eines der urtümlichsten Wesen auf der Erde, liefern überraschende Befunde: Schon die frühesten Vielzeller dürften bereits eine Genausstattung besessen haben, die weitgehend der heutiger Säugtiere gleicht.

### Der Mensch ist tausendfach komplexer, hat aber nur doppelt so viele Gene

Trichoplax ist – wie Schierwater meint – der Abkömmling des ersten vielzelligen Tiers, das auf der Erde entstand, ein Relikt aus der Zeit vor über 700 Millionen Jahren, der letzte überlebende Vertreter der Urmetazoen. Der Organismus ist abgeplattet und von variabler, amöbenhafter Körperform und besitzt nur fünf unterschiedliche Zelltypen. Die größten Exemplare des Meeresbewohners erreichen gerade mal wenige Millimeter Körperlänge.

Um das Besondere an diesem Urwesen zu verstehen, muss man wissen, was ihm alles noch fehlt: »Kein Kopf, kein Schwanz, Bauch, oder Rücken«, zählt Schierwater auf, »keine Organe, keine Sinneszellen, keine Nerven- oder Muskelzellen. Die ganze Komplexität höherer Tiere ist noch nicht vorhanden.« Das Wesen ist einfach genug, um vielleicht verstehen zu können, wie vielzellige Tiere überhaupt entstanden sind.

Simpel ist aber nur seine Anatomie. Trichoplax' Erbgut ist ähnlich reichhaltig und kompliziert wie das von Fliegen, Vögeln oder Säugetieren. Insgesamt umfasst es zwar nur 98 Millionen Genbausteine – rund drei Prozent der menschlichen Genomgröße –, doch die Wissenschaftler entdeckten darin bislang 11 514 Gene. »Erstaunlich viele«, meint Schierwater, »der Mensch ist tausendfach komplexer, trotzdem hat er nur doppelt so viele Gene.«

Vor allem aber bestätigen die Erbdaten des Ur-ahnen einen grundlegenden Mechanismus der Evolution der Genome: den Antrieb durch die Vervielfältigung von Urgenen, deren Duplikate dann im Erbgut mutieren und neue Funktionen übernehmen können. Das Erbgut von Trichoplax enthält bereits die Prototypen für alle wichtigen Genfamilien des Menschen, die etwa die Entwicklung eines Nerven-



Foto: Martin Schlüter für DIE ZEIT; unten von oben: Wolfgang Jakob & Bernd Schierwater; Michael Eitel; Karolin von der Chevalliere

systems steuern oder die Ausbildung der Körperachsen. Auch die Erbanlagen, die bei höheren Tieren die Kommunikationswege dirigieren, sind vorhanden: Gene für Rezeptoren und Hormone. »Die Gene sind alle da«, sagt Schierwater, »aber ihre morphologische Repräsentation fehlt.«

Die Befunde erklären auch einen anderen Trick der Evolution: Viele Organe und Körperstrukturen sind bei verschiedenen Tiergruppen mehrfach erfunden worden. Das Linsenauge von Tintenfischen gleicht dem des Menschen in seinem Aufbau fast vollständig. Dennoch entsteht es in der Entwicklung auf völlig andere Art und Weise. Die Facettenaugen von Insekten dagegen sind ganz unterschiedlich konstruiert. Für die Ausbildung der verschiedenen Typen sind aber dieselben Gene aus dem Erbe von Trichoplax verantwortlich, sie werden nur jeweils anders benutzt.

Die Hannoveraner Wissenschaftler untersuchen jetzt mehr als 30 einzelne Erbanlagen aus dem Trichoplax-Erbgut, um deren Funktionen zu verstehen. Warum besitzt Trichoplax Opsin-Gene, – entscheidend für die Sehfähigkeit der menschlichen Netzhaut – obwohl weder Augen noch Sehzellen vorhanden sind? Vermutlich verfügt das Tier doch über eine sehr primitive Sehfähigkeit und eine Art Geruchssinn, denn seine Bewegungen werden durch optische und chemische Reize in der Umwelt gesteuert. Vielleicht kann es sogar Magnetfelder aufspüren. Trichoplax könne komplex wahrnehmen, die Wahrnehmung verarbeiten und ein Verhalten daraus generieren, urteilt Schierwater. »Das alles ohne ein Nervensystem, das ist schon faszinierend.«

Im verwinkelten Keller des Instituts muss der 1,95-Meter-Mann ständig den Kopf einziehen, um nicht mit den Deckenträgern zu kollidieren. Auf Regalen stehen Hunderte flacher Plastikschalen, gefüllt mit trüber Meerwasserbrühe. Darin leben seine Tierchen. »Das ist wie mit dem grünen Daumen«, sagt er. »Manche Leute kommen mit Trichoplax überhaupt nicht zurecht, ich könnte es sogar in der Wüste züchten.«

### Hatte Trichoplax schon Sex? Das ist noch ungewiss

Trichoplax kann sich durch simple Teilung vermehren oder Knospen absondern. Ob das Wesen auch schon Sex hat, ist ungewiss. »Wir haben Eizellen gefunden, und die entwickeln sich auch zu Embryos«, sagt Schierwater. Doch nach Spermien suchten die Forscher in Hannover bislang vergeblich. Vielleicht reifen die Eizellen ohne Befruchtung, durch Parthenogenese heran.

Angesichts der genetischen Komplexität des primitivsten Vertreters tierischen Lebens steht die Gemeinde der Evolutionsforscher nun vor einem Mysterium: Woher kommt die überraschende Vielfalt der genetischen Prototypen so plötzlich? Und was war vor Trichoplax?

Außer einigen fossilen Spuren früher bakterienartiger Lebewesen – deren Echtheit umstritten ist – hinterließen die Frühformen des Lebens auf der Erde keine Spuren. Über die Ereignisse während

der ersten 2,5 Milliarden Jahre der Evolution ist praktisch nichts bekannt. Was dann, vor vielleicht einer Milliarde Jahren, passierte, ist seit über einem Jahrhundert Gegenstand eines liebevoll gepflegten Disputts unter Wissenschaftlern.

Zur Frage etwa, wie aus Einzellern die vielzelligen Lebewesen entstanden, gibt es mindestens fünf Hypothesen. Schierwater favorisiert aufgrund seiner genetischen Untersuchungen nun die sogenannte Placula-Hypothese, die der Heidelberger Biologe Otto Bütschli 1884 aufstellte. Sie würde die Gruppe der Placophora, nämlich Trichoplax, an den Beginn der Metazoa, der Vielzeller stellen.

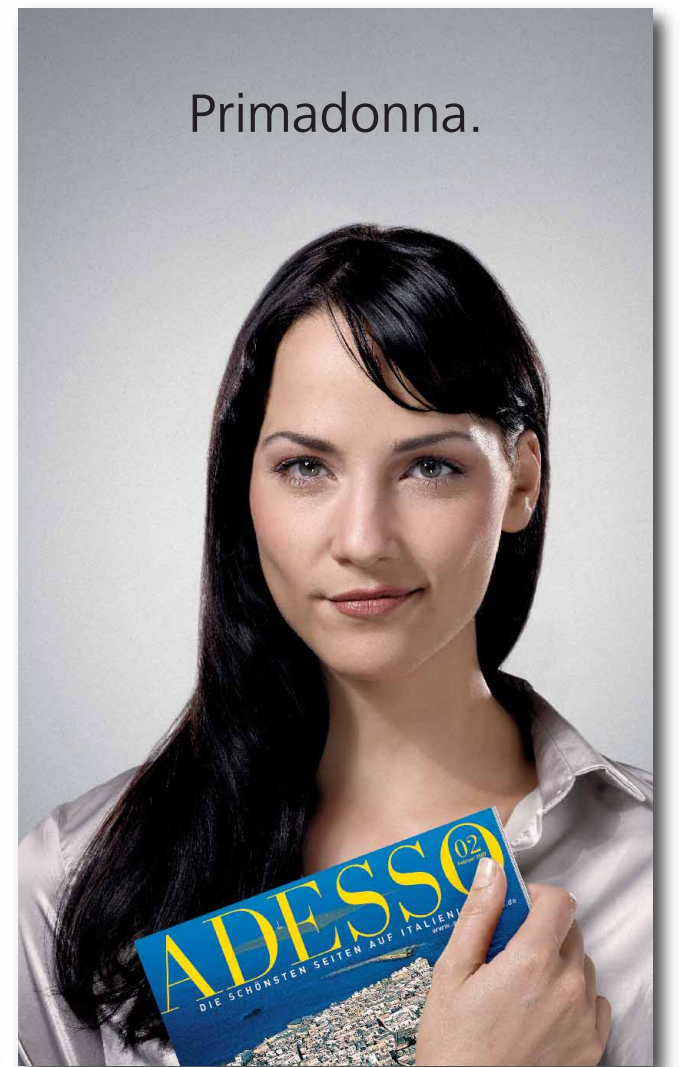
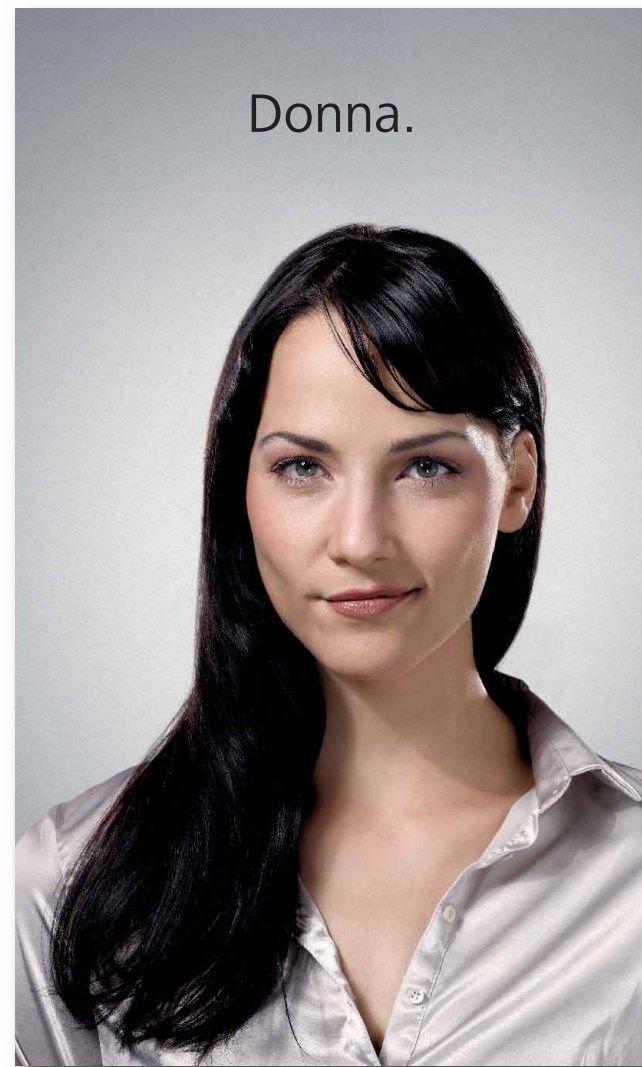
Ein Urmetazoon, so lautet das neue Szenario der Hannoveraner, war vor etwa einer Milliarde Jahren der Ausgangspunkt für zwei Entwicklungslinien im Stammbaum des tierischen Lebens: Ein Zweig der Evolution führte zu Trichoplax, das den Ahnen noch immer sehr ähnlich sei, auch den Schwämmen und Nesseltieren. Aus dem zweiten Ast dagegen entsprang das Reich der höheren Tiere. Korallen und Quallen wären demnach nicht länger entfernte Vorfahren des Menschen, ihre Evolution verlief parallel zu der von Würmern, Krebsen, Insekten und Wirbeltieren.

Hoffnung, das der Zwist um die Entstehung der Vielzeller und die Verwandtschaftsbeziehun-

gen an der Basis des Tierreichs damit sein Ende finde, hat Schierwater gleichwohl nicht. Die Kontrahenten in der Forscherszene sind noch längst nicht bereit, klein beizugeben.

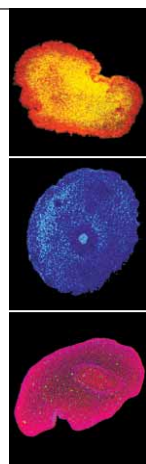
Neulich habe ihn ein amerikanischer Kollege sogar zum Duell gefordert, um den Streit nach Männerart zu entscheiden. »Der ist noch größer als ich«, sagt Schierwater und schmunzelt. Er habe trotzdem sofort angenommen. Was der Herausforderer nicht wusste: Schierwater ist Karateka – mit Schwarzem Gürtel.

www.zeit.de/audio



## Der Mensch

Der Zoologe **Bernd Schierwater**, 1960 in Uelzen geboren, hat in Braunschweig Biologie studiert und in Frankfurt habilitiert. Er leitet das Zentrum für experimentelle und evolutionäre **Biodiversität** an der Tierärztlichen Hochschule Hannover und ist Direktor des Instituts für Tierökologie und Zellbiologie. Seit 20 Jahren kooperiert der mehrfach ausgezeichnete Forscher mit der amerikanischen Yale University.



## ... und seine Idee

Das Urwesen Trichoplax fasziniert Genetiker und Evolutionsforscher. Es ist unscheinbar und höchst einfach gebaut. Aber sein Erbgut ist erstaunlich vielfältig. Es enthält mehr als **11 000 Gene**, halb so viele wie das menschliche Genom. Fast alle wichtigen Erbanlagen komplexer Vielzeller sind bei Trichoplax bereits nachweisbar. Damit wird das Tier zum **Modell der Evolutionsforschung**.

Advertisement for ADESSO magazine. It features two panels showing a woman's face, one labeled 'Donna.' and the other 'Primadonna.'. Below these is a large yellow box containing text: 'Der große Auftritt auf Italienisch.' followed by three bullet points: '+ ADESSO macht den Unterschied. Fesselnde Artikel und umfangreiche Hintergrund-Berichte über Geschichte, Kultur und La Dolce Vita von Mailand bis Neapel machen Lust auf die italienische Sprache und Lebensart.', '+ Erweitern Sie ganz nebenbei Ihren Wortschatz für noch mehr Urlaubsfreuden oder bessere Aufstiegschancen und lernen Sie Land und Leute wirklich kennen.', '+ Holen Sie sich jetzt die neue Ausgabe im Zeitschriftenhandel oder lassen Sie sich die Hefte bequem nach Hause liefern.' To the right is an image of the magazine cover 'ADESSO 02 ITALIA' with the headline 'Die schönsten Seiten auf Italienisch'. Below the magazine image is a red banner that says 'Jetzt im Handel' and 'I borghi più belli dell'Umbria'. At the bottom right of the yellow box is the website 'www.adesso-online.de/info'.