

dtv

»Schilthuizen findet die richtige Balance zwischen Scherz und Ernst, wenn er beschreibt, wie Forscher diese abenteuerlichen Erfindungen der Natur zu verstehen versuchen.«

*Scientific American*

»Und am Ende kann man über den Erfindungsreichtum der Natur nur staunen.«

*Ulrike Meyer-Timpe, ZEIT Wissen*

»So charmant und zugleich fachkundig hat wohl noch niemand über die Natur tierischer und menschlicher Geschlechtsorgane informiert.«

*Michael Lange, bild der wissenschaft*

»Wissenschaft zum Staunen und Dazulernen.«

*STERN*

*Prof. Dr. Menno Schilthuizen*, Jahrgang 1965, forscht am »Naturalis«, dem niederländischen Zentrum für Biodiversität, und ist Professor für Evolutionsbiologie an der Universität Leiden. Er hat zahlreiche Fachveröffentlichungen sowie mehrere populärwissenschaftliche Bücher vorgelegt und schreibt für Zeitschriften wie ›Natural History‹, ›New Science‹, ›Science‹ oder das niederländische Handelsblatt.

Menno Schilthuizen

# DARWINS Peep SHOW

Was tierische  
Fortpflanzungsmethoden  
über das Leben und die  
Evolution enthüllen

Aus dem Englischen von Kurt Neff

Mit 28 s/w-Abbildungen

dtv

**Ausführliche Informationen über  
unsere Autoren und Bücher  
www.dtv.de**



Ungekürzte Taschenbuchausgabe  
dtv Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, München  
© 2014 by Menno Schilthuizen

Titel der englischen Originalausgabe: ›Nature's Nether Regions.  
What the Sex Lives of Bugs, Birds, and Beats Tell us About Evolution,  
Biodiversity and Ourselves‹ (Viking, New York 2014)  
© 2014 der deutschsprachigen Ausgabe:  
dtv Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, München

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Sämtliche, auch auszugsweise Verwertungen bleiben vorbehalten.  
Umschlaggestaltung: dtv nach einem Entwurf von John-Patrick Thomas  
Satz: Bernd Schumacher, Augsburg  
Druck und Bindung: Druckerei C.H.Beck, Nördlingen  
Gedruckt auf säurefreiem, chlorfrei gebleichtem Papier  
Printed in Germany · ISBN 978-3-423-34900-0

# **Inhalt**

<b>Ein Wort vorab</b>	7
<b>I Begriffsklärungen</b>	17
Woher »sie« und »er«?	23
Was ist eigentlich primär?	26
Was macht einen Körperteil zum Geschlechtsteil?	31
Erste Geschichte: Kalmarenkoitus	35
Zweite Geschichte: Blue Velvet	40
<b>II Darwins Peepshow</b>	45
Geschlechtsteile im Übermaß	49
Perfekte Passung	55
Schloss und Schlüssel im Eimer	61
<b>III Ein Instrument zur kopulatorischen Balz</b>	66
Darwin und der Preis von Eiern	72
Federn und Phallen	80
Verlorene Liebesmüh	92
<b>IV Fünfzig Wege, einem Lover ein Schnippchen zu schlagen</b>	100
Dieses neue und nutzlose Teil	108
Der Scotland Yard	120
Weibliche Vorratsspeicher und Spontanaborte	125
<b>V Ein wankelmütiger Plastiker</b>	137
Blick zurück in Bernstein	146
Die Größe spielt keine Rolle	154

<b>VI Batemans Rückkehr</b>	165
Samenbankräuber	175
<b>Nichts für zartbesaitete Gemüter</b>	188
<b>VII Künftige Freier</b>	203
Ausgehärtete Samenflüssigkeit	211
Drogenmissbrauch	218
Liebe tut weh	226
<b>VIII Sexuelle Ambivalenz</b>	237
Innere Zwietracht	244
Kastrationsangst und Penisneid	252
Linksdreher und Rechtsdreher	263
Schlusswort	274
Danksagung	284
Anmerkungen	287
Literatur	309
Register	337

## Ein Wort vorab

Es ist gar nicht so lange her, da war das niederländische Nationale Naturgeschichtliche Museum noch in einem hohen, höhlenartigen Gebäude im historischen Stadtkern von Leiden untergebracht.<sup>1</sup> Generationen von Studentinnen und Studenten der Biologie haben dort in dem über eine monumentale Treppe erreichbaren zweigeschossigen Hörsaal die obligatorischen Zoologievorlesungen besucht. Während der weniger fesselnden Vortragsspartien – etwa wenn es um die Beinstrukturen von Krebstieren oder die Schlosszähne der Muscheln ging – dürften die Blicke der Zuhörer vielfach abgeschweift sein zu den zwei Besonderheiten, die diesen Saal so unvergesslich machten. Zu sehen war da zum einen ein reiches Panorama von Hirschgeweihen und Hörnern von Antilopen und sonstigen Paarhufern, die zu Hunderten an den Wänden hingen, und zum andern vorn über dem Katheder ein bereits aus dem Jahr 1606 datierendes Kolossalgemälde eines gestrandeten Pottwals. Die Szenerie muss sich in das Gedächtnis fast jeder Biologin und jedes Biologen eingegraben haben, die sich ihre akademischen Sporen in Leiden verdienten: Auf einem ansonsten öden Stück holländischen Strands liegt der Leviathan, die schnabelförmigen Kiefer klaffend offen, die Zunge schlaff in den Sand herabhängend. Eine Handvoll gut gekleideter holländischer Bürger des 17. Jahrhunderts – fraglos die zeittypischen Sonntagsausflügler – stehen um das Tier herum. Dem toten Wal am nächsten befinden sich, prominent platziert, ein Herr und die ihn begleitende Dame. Der Herr hat das Gesicht seiner Begleiterin zugewandt und deutet mit anzüglichem Lächeln auf den zwei Meter langen Penis, der unübersehbar aus der Leiche hervorragt. Und selbst der im Lauf von Jahrhunderten gedunkel-

te Firnis vermag den Ausdruck der Verblüffung in den Augen der Frau nicht zu verdecken.

Diese paar, mit strategischem Bedacht nach dem Goldenen Schnitt positionierten Quadratellen Leinwand sind ein anschauliches Beispiel für zweierlei: erstens die unanfechtbare (auch seit Jahrtausenden durch Abortwandkritzeleien, seit mehr als 100 Jahren durch schlüpfrige Postkarten und seit Jahrzehnten durch im Internet zu besichtigendes Bildmaterial belegte) Tatsache, dass Menschen Genitalien immer faszinierend finden – zuallererst die der eigenen Art, in erweiterter Perspektive aber auch die anderer Spezies. Die erstaunliche Vielfalt der Formen, Formate und Funktionsweisen animalischer Reproduktionsorgane ist ein ewiger Quell der Verwunderung und war die Inspiration zu Bestsellern wie dem Buch *›The Sex Life of Wild Animals‹* (›Das Sexualleben wilder Tiere‹; 1953), der Lehrtafel *›Penises of the Animal Kingdom‹* (›Penisse des Tierreichs‹; in den 1980er-Jahren über 20 000 verkaufte Exemplare)<sup>2</sup> und der TV-Serie *›Green Porno‹* des Senders Sundance Channel<sup>3</sup> (eine Reihe von Kurzfilmen, in denen eine skurril als dieses oder jenes Tier kostümierte Isabella Rossellini mit ebenso skurrilen Puppen den Kopulationsakt der jeweiligen Art nachspielt; die erste Staffel der Reihe war im März 2011 auch bei ARTE zu sehen).

An zweiter Stelle erinnert uns dieser Pottwalpenis aus dem 17. Jahrhundert nachdrücklich an die kuriose Beobachtung, dass mit der allgemeinen Faszination durch Genitalien zumindest noch bis vor kurzer Zeit keine gleichermaßen intensive wissenschaftliche Neugier gepaart war. In den hohen Räumen, die sich in dem Flur vor der Hörsaaltür aneinanderreihen, war eine Menge Fachleute damit beschäftigt, in stiller Arbeit die biologische Vielfalt der Welt zu katalogisieren. Wie es sich für akribische Systematiker gehörte, zeichneten, vermaßen, fotografierten und beschrieben sie die genauen Einzelheiten und Unterscheidungsmerkmale der Fortpflanzungsorgane jedes neuen Insekts, Spinnentiers und Tausendfüßers, dessen ihr Entdeckungseifer habhaft geworden

war – fragten sich jedoch nie, wieso diese intimen Körperteile sich gerade zu dieser oder jener Form entwickelt haben mochten.

Die Schuld daran müssen wir im Grunde Darwin zuschreiben. In seinem zweitwichtigsten Werk *›The Descent of Man and Selection in Relation to Sex‹* (1871; dt. *›Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl‹*) erläutert Darwin, dass die Ausprägung der sekundären Geschlechtsmerkmale – buntes Federkleid bei Vögeln, Hörner am Kopf von Käfern, das Geweih der Hirsche usw. – nicht durch die natürliche Selektion (Anpassung an Umweltbedingungen), sondern durch die sexuelle Selektion beeinflusst wird, Welch Letztere Kraft der Präferenzen wirkt, die Angehörige des einen Geschlechts für auffällige Besonderheiten und Vorzüge der Angehörigen des anderen an den Tag legen. Die primären Geschlechtsmerkmale, das heißt die Geschlechtsorgane, die direkt der Fortpflanzung dienen, lässt er freilich bei seiner Theorie außen vor; vielmehr erklärt er kategorisch, dass die sexuelle Selektion nichts zu tun habe mit den Genitalien – denn diese seien ja reine Funktionselemente und eben keine Ornamente.<sup>4</sup> Und so kam es, dass die Vielfalt all der Geweih und Hörner an den Wänden jenes Hörsaals traditionell eine wohlbeackerte Parzelle auf dem Forschungsfeld der nach Darwin aufgekommenen Evolutionsbiologie war, nicht so hingegen die Evolution der in dem ganzen Fortpflanzungsgeschäft unmittelbar mitwirkenden »Funktionselemente«, von denen das Kernstück des Gemäldes von 1606 lediglich ein einzelnes, markantes Musterexemplar zeigt.

Erst 1979 änderte sich das. In jenem Jahr veröffentlichte Jonathan Waage, Entomologe an der Brown University in Providence, Rhode Island, in der Fachzeitschrift *›Science‹* einen kurzen Artikel über den Prachtlibellenpenis. Der, so führte der Verfasser aus, ist mit einem Miniaturlöffel ausgerüstet, der im Zuge des Paarungsakts aus der Samentasche des Weibchens alles an Sperma herausbaggert, was etwaige Vorgänger des Männchens dort hinterlassen haben. Dieser Libellenpenis funktioniert nicht nur als Spermabagger, sondern darüber hinaus als ein wahrer Augenöff-

ner. Erstmals war hier bewiesen, dass Tiergenitalien nicht einfach nur Samen ablagernde und Samen aufnehmende Organe sind, sondern Schauplätze einer Art sexueller Selektion. Denn im Lauf der Prachtlibellenevolution hatten Männchen mit dem leistungsfähigsten Penis mehr Nachkommen als die anderen.<sup>5</sup>

Die Zeit war offenbar reif für diese Erkenntnis, und als ich Jonathan Waage nach jenen frühen Tagen befragte, erinnerte er sich, dass er in den Jahren, die seiner Entdeckung des Spermienbaggers vorausgingen, von der stillen Revolution beeinflusst gewesen war, die in den biologischen Fakultäten in aller Welt damals vor sich ging: einem radikalen Umdenken in der Folge von George C. Williams' Buch *›Adaptation and Natural Selection‹* (›Anpassung und natürliche Selektion‹) und Richard Dawkins' Popularisierung von Williams' Ideen in *›Das egoistische Gen‹*. Man habe sich allmählich von der falschen Vorstellung verabschiedet, die Evolution wirke »zum Besten der Art« (eine überholte Idee, von der ein Nachhall noch heute in Naturfilmen zu vernehmen ist). Und man habe begonnen, die Evolution unter dem richtigen Gesichtspunkt zu sehen: als Auswirkung einer Art von reproduktivem Egoismus, bei dem sich alles darum drehe, dass das Individuum seine Gene in größtmöglicher Zahl in die nächste Generation übertrage. Der Evolution sei die Art »egal«. Und wenn so etwas wie ein Spermienbagger die Chancen von Konkurrenten ruiniere, dann werde die Evolution eben so etwas begünstigen. Waage war einer der ersten Wissenschaftler, die solche Fragen nach der Wirkungsweise der Evolution stellten. Und da es bei der Evolution an erster, zweiter und dritter Stelle um Fortpflanzung geht, ist es kein Wunder, dass Waage und andere moderne Biologen sich früher oder später der minutiösen Untersuchung von Genitalien widmen mussten.

In jener revolutionär gestimmten Epoche begannen auch andere junge Biologen Fragen dieser Art aufzuwerfen. Einer von ihnen war ein Student, der zwecks Aufbesserung seiner Finanzen als Hilfskraft im Museum für Vergleichende Zoologie der Harvard University arbeitete. Sein Job bestand darin, in die Gefäße

mit Nasspräparaten Alkohol nachzufüllen und in eine Menge unsortierter Spinnenpräparate Ordnung zu bringen. Beim Durcharbeiten einiger Spinnenbestimmungsbücher begann der Student sich zu fragen, warum Spinnenarten so oft anhand der Form ihrer Genitalien unterschieden werden. Er fragte im Museum nach und erntete nur Achselzucken: So mache man das halt. Die Genitalien unterschiedlicher Tierarten der gleichen Familie, ob Spinnen, Schaumzikaden oder Ölkäfer, seien untereinander oft völlig verschieden, selbst wenn die Arten eng verwandt und ihrem Äußeren nach ununterscheidbar seien. Wahrscheinlich beeinflussten die genetischen Unterschiede zufälligerweise auch die Form der Genitalien. Sehr praktisch, wenn man Spinnen klassifizieren wolle, aber ansonsten für den Biologen ein wahrscheinlich ganz bedeutungsloser Sachverhalt. Der Student war zwar nicht zufrieden mit dieser Auskunft, sah sich aber außerstande dagegenzuhalten, also legte er seine Frage vorübergehend auf Eis, schloss sein Studium mit der Promotion ab und wurde in der Folgezeit zu einem produktiven und erfolgreichen Tropenbiologen am Tropenforschungsinstitut der Smithsonian Institution in Panama.

Sein Name ist William G. Eberhard. Als viele Jahre später die *›Science‹*-Ausgabe mit Waages Artikel über den Libellenpenis auf seinem Schreibtisch landete, rief ihm der Text jene alte Rätselfrage aus seiner Studentenzeit ins Gedächtnis zurück, die er selbst längst vergessen hatte. Unterschieden sich die Geschlechtsorgane vielleicht deswegen so sehr, weil jedes eine eigene Art von Spermabagger war? Zufällig stand er kurz vor einem sechsmonatigen Aufenthalt als Gastwissenschaftler an der University of Michigan in Ann Arbor, wo er Gelegenheit haben würde, einige Wochen in der Bibliothek zu verbringen, um zu sehen, was er da zu seiner Frage herausbekommen konnte.

Dort gelang ihm eine jener seltenen theoretischen Großstatten, mit denen die Biologie ihrer Vereinheitlichung jeweils einen Schritt nähergebracht wird. Vielfach fehlt nämlich ein klares Bewusstsein dafür, dass die erste und wichtigste Inspirationsquelle

der Biologie, die Formenvielfalt des Lebens, zugleich eines der größten Handicaps für diese Wissenschaft ist. Häufiger als etwa in der Chemie oder der Mathematik sind in der Biologie die einzelnen Wissenschaftler bei ihrem Tun durch unsichtbare Barrieren von Fachgenossen geschieden. Errichtet und erhalten werden die Barrieren vom Spezialistentum: dem Expertentum für eine spezielle Gruppe von Organismen. Meistens firmieren Biologen, je nachdem, ob sie sich mit (zum Beispiel) Insekten oder mit Pflanzen befassen, entweder als Zoologen oder als Botaniker. Oder lieber gleich als Copepodologen, Coleopterologen oder Cecidomyiologen, wenn sie Spezialisten für Ruderfußkrebse respektive für Käfer oder Gallmücken sind. Dieser Separatismus verfestigt sich noch dadurch, dass jeder einer speziellen Organismengruppe gewidmete Wissenschaftszweig seine eigenen Kongresse abhält und seine eigenen Berufsvereinigungen und Zeitschriften hat. Während sich, beispielsweise, alle Physiker sagen können: »Ein Neutron ist ein Neutron ist ein Neutron«, sind sich Biologen immer im Ungewissen darüber, ob etwas, was für eine Organismengruppe gilt, auch auf eine andere anwendbar ist. Und noch schlimmer: Ob generalisierbar oder nicht, ist ihnen einerlei. Wäre Galilei Biologe gewesen, klagte der Ökologe Stephen Hubbell, hätte er vermutlich sein Leben lang Buch geführt über die Flugbahnen von Tieren, die vom Schiefen Turm von Pisa hinuntergeworfen werden, ohne je auf die Gravitationsbeschleunigung zu kommen.<sup>6</sup>

Die Biologie macht echte Fortschritte, wenn jemand sich traut, quer durch alle Teilgebiete nach Grundmustern zu suchen. Und genau das tat William Eberhard, als er, von der Welt abgekapselt, in der Bibliothek in Michigan Buch um Buch über die Genitalien von Mäusen und Maulwürfen, Schnecken und Schlangen, Wollkäfern und Walen aus den Regalen zog. Vier Jahre später warf das Unternehmen, das als kleines Hobbyprojekt begonnen hatte, das 256-seitige Harvard University Press-Standardwerk »Sexual Selection and Animal Genitalia« (»Sexuelle Selektion und Tiergenitalien«) aus. Abgesehen davon, dass er den Leser mit einer schier end-

losen Parade von wunderlich geformten Tierpimmeln frappiert, hält Eberhard darin zweierlei fest. Zum einen, dass Geschlechtsorgane verblüffend komplexe Systeme sind, viel komplizierter als nötig für die verhältnismäßig einfache Aufgabe, ein Tröpfchen Geschlechtszellen abzugeben und aufzunehmen. Das Männchen des Hühnerflohsum zum Beispiel besitzt einen »Penis«, der eigentlich aus einer Überfülle von Platten, Kämmen, Springfedern und Hebeln besteht und eher einer explodierten Standuhr als einer Injektionspritze ähnelt – dabei wäre es mit so etwas wie dieser Letzteren ja getan, wenn sich die Funktion des Organs darin erschöpfe, Sperma in das Weibchen zu spritzen. Und an zweiter Stelle verzeichnet Eberhard den Befund, dass im ganzen Tierreich keine Körperteile einer so schnellen Evolution unterliegen wie die Genitalien.

Nach seinen Belegen sind die animalischen Reproduktionsorgane beständig intensiver sexuellen Selektion in mannigfaltiger Form ausgesetzt (darunter auch die von Waage entdeckte, aber wahrlich nicht nur diese). Daher ihre Komplexität. Daher auch ihre große Unterschiedlichkeit von Art zu Art – ein Phänomen, das die Taxonomen (jener spezielle Schlag von Biologen, deren Aufgabe die Bestimmung, Beschreibung, Benennung und Klassifikation der Biodiversität ist) schon das ganze 20. Jahrhundert hindurch munter als handliches Artenunterscheidungskriterium benutzt haben. Die unteren Körperregionen der Tiere sind die Bühnen, auf denen ein evolutionäres Schauspiel aufgeführt wird, bei dem Darwin, hätte er zugeschaut, errötet wäre. Ein evolutionäres Schauspiel, das Generationen von Biologen überhaupt nicht wahrgenommen haben.

Und dabei kann man ohne Übertreibung sagen, dass die Tatsachen vor uns gelegen haben wie ein aufgeschlagenes Buch. Weil nämlich wir Menschen und unsere Coprimaten vom Eberhard-schen Gesetz der beschleunigten Genitalevolution nicht ausgenommen sind. Nichts gegen Vorderhirn, Eckzähne und opponierbare Zehen – die größten Unterschiede zwischen uns und unseren

nächsten Verwandten im Tierreich, den Schimpansen, finden sich jedoch in der unteren Körperregion.<sup>7</sup> Beim Menschen ist der Scheidenvorhof seitlich von je zwei Hautfalten, den inneren (oder kleinen) Schamlippen und den äußeren (oder großen) Schamlippen, flankiert. Die Klitoris ist ein Organ von paariger Struktur, das sich an den Scheidenvorhof schmiegt; äußerlich sichtbar von ihr ist lediglich die von der Klitorisvorhaut bedeckte, an der oberen Vereinigungsstelle der inneren Schamlippen situierte Klitoriseichel. Demgegenüber besitzt die Vulva des Schimpansenweibchens keine kleinen Schamlippen, weist eine größere, nach vorn spitz zulaufende Klitoriseichel auf und enthält ein spezielles Gewebe, das die gesamte Genitalregion während der Phase der Begattungsbereitschaft im Östruszyklus dramatisch anschwellen lässt, wodurch die Eintauchtiefe der Vagina um fünfzig Prozent zunimmt. Und auf der anderen Seite der Trennlinie zwischen den Geschlechtern sind die Unterschiede nicht weniger markant. Der Penis des Menschen ist knochenlos und dick, mit stumpfem Ende: der glatten Eichel, die hinten einen erhöhten Rand hat; er hat eine Vorhaut und zwei Schwellkörper. Der Schimpansenpenis dagegen ist dünn und spitz, hat keine Eichel und keine Vorhaut; im Innern hat er einen Knochen (das »Baculum«) und nur einen Schwellkörper.<sup>8</sup> Ach ja – und er ist mit einer Menge kleiner, harter Stacheln besetzt.

Mit anderen Worten, die von Eberhard aufgezeigte exzessive Vielfalt – Biodiversität – der Genitalienformen reicht bis hin zu unserer eigenen Spezies. Eine große Zahl im 19. und 20. Jahrhundert veröffentlichter seriöser Handbücher der vergleichenden Anatomie und der systematischen Zoologie liefert Belege für diese Varianz, die sich durch die gesamte Tierwelt hinzieht, aber an deren Erklärung sich vor Eberhard niemand versucht hat.<sup>9</sup>

Dies ist jedoch kein Buch über William Eberhard. Es handelt vielmehr von der Kohorte von Schülern, die in seine Fußstapfen traten. Hunderte Wissenschaftler in aller Welt ließen sich von Eberhards Buch inspirieren. Vereint riefen sie mit Laborexperi-

menten, Feldforschung und Computersimulationen, die sich um eine breite, von Primaten bis zu Amerikanischen Buschratten, von Prachtsternschnecken bis zu Aaskäfern reichende Vielfalt von Organismen drehten, eine brandneue Schulrichtung der Evolutionsbiologie ins Leben – eine Wissenschaft von den Genitalien, wenn Sie so wollen. Und wie es mit Schülern und Schulrichtungen zu gehen pflegt, kam es zu Disputen darüber, welche Funktion genau die Genitalevolution erfüllt. Sind Penisse »kopulatorische Balzinstrumente« (»internal courtship devices«), wie Eberhard meint? Oder dienen sie einer Bekämpfung von Rivalen, bei der das Weibchen den Kampfplatz darstellt, wie Waage gezeigt hat? Oder liegen die männlichen und die weiblichen Geschlechtsorgane miteinander im Streit darüber, wer von beiden über die Befruchtung entscheidet, wie nicht nur die britische Zoologin Tracey Chapman glaubt?

Ungeachtet dieser Streitfragen sind diese Wissenschaftler in zwei Punkten eines Sinnes. Erstens in dem ernsthaften Wunsch zu verstehen, was es heißt, die verschlungenen Wege nachzuzeichnen, auf denen die Evolution zu der verwirrenden Vielfalt von Fortpflanzungsorganen gekommen ist, mit der sie das Tierreich gesegnet hat. Und zweitens in ebendem angeborenen Interesse für alles, was mit Sexualität zu tun hat – der Grund dafür, warum Sie dieses Buch lesen und ich es geschrieben habe.

Wenn ich dem Thema Geschlechtsorgane eine ganze Publikation widmete und dabei auch vor den komplizierteren Sachverhalten nicht zurückschreckte, so geschah dies bei all meiner Faszination durch meinen Gegenstand doch in der Hoffnung, dass ich mich über das Niveau der Spaßpresse erheben kann, deren Beachtung die Genitalforschung inzwischen gefunden hat.<sup>10</sup> Damit will ich nicht sagen, dass in meinem Buch die Dinge auch nur im Geringsten weniger unverblümmt zur Sprache kämen. Die Forschung zur Genitalevolution besteht allerdings nicht aus einem Kunterbunt pikanter, in allen Ecken und Winkeln animalischer Bizarrie aufgelesener Anekdoten, sondern ist in den letzten 25 Jahren

zu einer echten Wissenschaft herangereift, in der es gleichermaßen um extreme Biodiversität, fortgeschrittene Evolutionstheorie und punktgenau zielführendes Experimentieren geht, und diesen neuen Zweig der Biologie zu porträtiieren war meine Absicht.

Im Endeffekt, so hoffe ich, wird dieses Buch uns auch etwas über uns selbst lehren. Seit undenkbarer Zeiten haben wir Menschen die Mechanik des Geschlechtsverkehrs als eine banale Selbstverständlichkeit betrachtet. Aber die Basiselemente unserer eigenen Fortpflanzung sind keineswegs selbstverständlich. Wenn wir uns vor Augen führen, dass die Einzelheiten unserer Fortpflanzung lediglich eines der Ergebnisse zahlloser Szenarios komplexer evolutionärer Wechselwirkungen sind, die alle möglichen Stationen im Kontinuum zwischen anmutigen Tänzen und brutalem Rüstungswettlauf umfassen, können wir vielleicht den Platz, der uns Menschen in der Vielfalt der Reproduktionsverfahren zugefallen ist, besser würdigen.

# I Begriffsklärungen

Dies ist kein Buch über Sex.

Eine rätselhafte Feststellung vielleicht, in Anbetracht der Tatsache, dass die vorigen Seiten übersät waren mit Wörtern und Wendungen, die im Alltagssprachgebrauch als eindeutig sexbezogen konnotiert sind. Aber biologische Begriffe haben im Alltagssprachgebrauch oft eine ganz andere Bedeutung als in der Terminologie der Biologen. Für sie bezieht sich das Wort »Sex« – zumindest während sie ihrer Arbeit nachgehen – nicht auf Geschehen im Vorfeld der Einführung und bei der Einführung eines Geschlechtsteils in das Geschlechtsteil und/oder sonstige Körperöffnungen eines anderen Individuums. Vielmehr bedeutet es so etwas wie »Austausch von DNA zwischen zwei Individuen«. Und Austauschverfahren für DNA gibt es eine ganze Menge, von der ein großer Teil mit keinerlei Aktivität gepaart ist, die der Mann oder die Frau auf der Straße als »Sex« betrachten würden.

Nehmen wir die Bakterien zum Beispiel. Sie empfangen regelmäßig DNA-Strang-Teile von anderen Bakterien, die sie unter Mitwirkung eines fingerähnlichen, »Pilus« (Mehrzahl: Pili) genannten Zellfortsatzes in ihren eigenen Genapparat übertragen. Sie nehmen sogar alles an DNA-Fragmenten auf und integrieren es in ihre Chromosomen, was in ihrer mikroskopischen Umgebung lose herumtreibt und sie irgendwie anspricht, wenn sie darauf stoßen. Dergleichen »bakterieller Sex«, wie die Mikrobiologen das nennen, ist sehr weit weg von den Resultaten, die man erhält, wenn man das Wort »Sex« in eine Internetsuchmaschine eingibt.<sup>1</sup> Zunächst einmal dient dieser »Sex« den Bakterien nicht zur Vermehrung, sondern zur Verbesserung der eigenen Lebensqualität (dass dies, mutatis mutandis, auch auf viele Besucher je-

ner Internetseiten zutrifft, steht auf einem anderen Blatt). Die von den Bakterien in ihrer Umgebung aufgelesene DNA enthält unter Umständen Gene, die sie gut gebrauchen können, beispielsweise, um Lücken in ihrer eigenen DNA zu schließen oder um sich in die Lage zu versetzen, sich von Substanzen zu ernähren, für die ihre ursprüngliche DNA nicht das geeignete Verdauungsinstrumentarium bereitstellen konnte.

Für die meisten größeren Organismen wie zum Beispiel uns Menschen ist Sex ein Moment der Fortpflanzung. Wir tragen in jeder Körperzelle einen doppelten Satz unserer sämtlichen Gene mit uns herum (einen haben wir von unserer Mutter, den andern von unserem Vater geerbt), produzieren Eizellen und Samenzellen (Spermien), die jeweils nur einen einfachen Satz von Genen enthalten, und vereinigen die Spermien mit den Eizellen, sodass Kinder mit einem wiederhergestellten doppelten Satz von Genen entstehen. Es gibt jedoch viele verschiedene Wege, wie Organismen Eizellen und Spermien zusammenbringen können, die Kopulation ist nur einer davon. Weil sie an ihrem Riff festsitzen, können Korallen sich nicht paaren, also bleibt ihnen nichts übrig, als ihre Eizellen und Spermien ins freie Wasser abzugeben und auf Befruchtung via günstige Zufallsbegegnungen zu hoffen.<sup>2</sup> Und die Birken, die in vielen nördlichen Ländern die Straßen säumen, pumpen im Frühling Milliarden Pollen in die Luft, von denen nur ein kleiner Bruchteil, vom Wind getragen, die Narben weiblicher Blütenkätzchen bestäubt. Nicht allen Heuschnupfenkranken ist klar, dass sie ihre Niesorgien womöglich Wolken von Birkenejakulat zu verdanken haben.

Na schön, könnten Sie jetzt sagen, dann mag meinewegen der Sex bei so einfachen Wesen wie Mikroben oder Korallen ziemlich unkonventionell vor sich gehen, aber von den meisten besser bekannten Tierarten lässt sich doch mit Sicherheit sagen, dass sie »sich paaren« (oder »kopulieren«, wie ein Biologe es ausdrücken würde), um ihre DNA mit der eines Partners beziehungsweise einer Partnerin zu vermischen und Nachkommen zu produzieren,

oder? – Tut mir leid, nein, nicht unbedingt.<sup>3</sup> Pseudoskorpione zum Beispiel tun das nicht. Bei diesen Tierchen (die wie Miniaturskorpione aussehen, nur dass sie keinen Stachel haben) setzen die Männchen allenthalben in ihrer Umgebung einfach winzige gestielte Samenpakete (Spermatophoren) ab. Es bleibt nicht aus, dass ein Weibchen auf ein solches Überraschungsei stößt, und wenn ihm dann gerade danach ist, bringt es seine Genitalöffnung darüber in Anschlag, geht ein wenig in die Hocke und nimmt es in sich auf. Und viele Springschwanz- und Salamanderarten praktizieren ein ähnlich unpersönliches Begattungsverfahren. Ja, viele Biologen sind sogar der Ansicht, dass dies das Urverfahren war und dass Genitalien sich erst später entwickelten, um die Übertragung solcher Samenpakete effizienter zu gestalten.

Was wir in unserer kurzsichtigen anthropozentrischen Perspektive als »Sex« betrachten, ist also lediglich eine der vielen von Organismen evolutionär ausgebildeten Möglichkeiten, gepackte DNA eines Individuums mit der eines anderen zu vereinigen.<sup>4</sup>

Einem anderen weitverbreiteten Irrglauben erliegt, wer da meint, Sex und Fortpflanzung (Reproduktion) seien verschiedene Namen für dieselbe Sache. Sind sie nicht. Wir haben gerade gesehen, dass Bakterien Sex haben, ohne sich deswegen zu vermehren. Umgekehrt gibt es eine Menge Organismen, die sich ohne Sex fortpflanzen.<sup>5</sup> Die besagten Bakterien, aber auch viele Pflanzen, manche parasitären Wespen, Gespenstschrecken und andere Insekten, manche Eidechsen sowie die Gruppe von winzigen Wassertierchen namens *Bdelloida*-Räder Tierchen, um nur einige zu nennen – sie alle verzichten fast immer auf Sex. Die Populationen setzen sich ausschließlich aus Weibchen zusammen, die geklonte Töchter in die Welt setzen, bei denen es sich um genetisch identische Kopien ihrer selbst handelt. Keine Männchen, kein DNA-Austausch über Spermien und Eizellen und schon gar kein athletisches Gerangel zwischen Individuen.<sup>6</sup>

Und wo wir jetzt schon bei dem Thema sind: Tatsache ist, dass die Biologen noch immer herumrätseln, warum es über-

haupt Fortpflanzung mittels Sex gibt. Sich selbst zu klonen, wie es die genannten Tiere tun, ist vier Mal so effektiv wie die sexuelle Reproduktion. Erstens braucht man die eigenen Gene nicht mit denen eines männlichen Individuums zu kombinieren (ein zweifaches Plus); zweitens können alle Nachkommen (nicht nur die weibliche Hälfte) selbst wieder Nachkommen haben (ein weiteres zweifaches Plus). Dass die sexuelle Reproduktion in der Natur so dominant ist, bedeutet, dass sie, verglichen mit dem Selbstklonen, einen gewaltigen Überlebensvorteil mit sich bringen muss. Und nein, biologisch gesehen stellt die »Freude am Sex« keinen evolutionären Vorteil dar. Vielmehr wird es Sie vielleicht überraschen zu erfahren, dass nach zwei unter Biologen diskutierten Theorien sich die sexuelle Reproduktion entweder als eine Methode, Parasiten auszutricksen, entwickelt hat oder als eine Methode, Ihre DNA von schädlichen Mutationen zu reinigen.

Die Parasitentheorie geht folgendermaßen. Stellen wir uns rein hypothetisch einmal vor, die Menschen wären eine klonale Art. Dass gewissermaßen die Urmutter Eva niemals mit ihrem Gefährten geschlafen, sondern genetisch identische Töchter in die Welt gesetzt hätte, die dann wiederum klonal reproduzierte Enkelinnen hervorgebracht hätten und so weiter, bis die ganze Welt von identischen Kopien von Eva bevölkert gewesen wäre.

Lassen wir jetzt einen Killerparasiten auftreten. Innerhalb einer sexuellen Fortpflanzung würde sich solch ein todbringender Parasit nicht sehr weit verbreiten können, denn bald würde er auf Individuen treffen, die sich von seinen ersten Opfern genetisch so stark unterschieden, dass er würde mutieren müssen, um ihr Immunsystem überwinden zu können. Bei einer klonalen Fortpflanzung sind jedoch alle Individuen genetisch identisch, weisen alle exakt die gleichen Schwachstellen auf und sind infolgedessen alle gleichermaßen anfällig für den neuen Parasiten, der sich wie ein Buschfeuer verbreiten und sämtliche klonalen Evas in null Komma nichts ausradieren würde.

Sämtliche Vorteile der klonalen Reproduktion könnten also