

Wolfgang Wickler

Reisenotizen

57 Episoden
über Ansichten, Absichten
und Hirngespinnste



SACHBUCH

 Springer

Reisenotizen

Wolfgang Wickler

Reisenotizen

57 Episoden über Ansichten,
Absichten und Hirngespinnste

 Springer

Wolfgang Wickler
Max Planck Institute for Ornithology
Starnberg, Bayern, Deutschland

ISBN 978-3-662-61995-7 ISBN 978-3-662-61996-4 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-61996-4>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2020

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Einbandabbildung: © aanbetta/stock.adobe.com

Planung/Lektorat: Sarah Koch

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort

„Reisen bildet.“ Der Weisheitslehrer Jeschua Ben Sirach veranstaltete um 180 v. Chr. in Jerusalem ein Symposium zum Thema: Reisen als Quelle von Erfahrung und Karrieretraining. Welches Wissen man damals auf Reisen erwarb, teilt Ben Sirach freilich nicht mit. Klar war jedoch, auf welche Art man Wissen erwarb: durch neugieriges Fragen. Auch der französische Theologe, Philosoph und Logiker Pierre Abaelard dozierte 1130, der erste Schlüssel zur Weisheit sei häufiges und beständiges Fragen: selbst fragen, gefragt werden und antworten müssen sowie Erfragtes hinterfragen. Wenn neue Erkenntnisse der Tradition widersprechen, so meinte er, ließe sich der Konflikt durch Interpretation auflösen. Auch die Universitäten, so akzentuierte 2006 der Naturwissenschaftler Hubert Markl in seiner Ansprache zur 40-Jahr-Feier der Universität Konstanz, seien ihrer Bestimmung nach nicht nur Stätten der Wissensweitergabe, sondern auch „des Forschens, kritischen Bezweifeln und Begründens“, und zwar „nicht durch Anrufung von Autoritäten, sondern durch logisches und empirisches, experimentelles Überprüfen der Wirklichkeit“. Epistemologie, die Analyse dessen, was wir wissen, verlangt kritisches Zweifeln an hergebrachten Vorstellungen, um begründete Behauptungen von unbegründeten zu unterscheiden.

Reisen bildet, weil man in fremder Umgebung neugieriger guckt, hört und schnuppert als in der Umgebung, in der man sich eingerichtet hat. Gewohnheit stumpft die Neugier ab. Das Neue steckt hinter den Abweichungen von der gewohnten Regel. Was bekannten Regeln gehorcht, führt nie zu neuen Erkenntnissen; aber Unerwartetes, das einem auf Reisen am ehesten begegnet, spornt manchmal zu weiterem Nachdenken und

Nachforschen an. Seit meiner ersten Romreise 1950 habe ich als Schüler gelegentlich in Notizheften, später regelmäßig in Reisetagebüchern aufgeschrieben, was mir und meiner Frau an Haupt- und Nebensächlichkeiten aufgefallen ist. Beispiele dafür sind hier aufgeschrieben. Im Rückblick verwundert mich, wie im Laufe der Jahrzehnte meine Neugier und Aufmerksamkeit sich immer wieder und bohrender denselben Themenkreisen zuwandte, wobei aus vereinzelt und verstreuten Details schließlich sinnvolle Zusammenhänge erkennbar wurden und mich vom Staunen über Wissen zu kritischen Urteilen veranlasste.

Es kann nicht verborgen bleiben, dass mich dabei immer – auch beruflich – das Thema Evolution beschäftigt hat: Evolution in Biologie, in Kultur, in Religionen, in Weltbildern und in Lehrmeinungen. Wer ständig vergleicht, entdeckt überall Gemeinsamkeiten und Unterschiede und findet zwei Sorten von Ähnlichkeiten: homologe Abstammungsähnlichkeiten, die auf gemeinsamer Herkunft beruhen (Skelette aller Wirbeltiere), und konvergente Anpassungsähnlichkeiten, die unabhängig voneinander für gleiche Funktionen entstanden sind (Flügel von Wirbeltieren und Insekten). Mich interessiert, welche Wirbeltiere lebendgebärend sind, wie Spermien zu den Eizellen finden und wie Embryonen ihre Mütter ausbeuten. Aber zum Beispiel auch, wie Pierre Abaelard, Franz von Assisi und Dante Alighieri zu Minnedichtern wurden, warum auf den Marquesas-Inseln die Legende von Daphnis und Chloe praktiziert wurde, wie der Priester Mattatias 150 v. Chr. und der Feldmarschall von Daum 1757 in das Epikie-Problem gestolpert sind; oder wie es kommt, dass sich Kirchenlehrer der Tradition zuliebe in Kirchenleerer verwandeln; und weshalb Eva, Isis, Aschena und Maria jede zusammen mit einem Baum verehrt werden. Mich beeindruckt, wie ein plötzlicher Einfall, eine Vision oder persönliche Offenbarung, ein Geistesblitz oder eine unerwartete Liebe den Lauf der Kulturgeschichte verändern können. Und doch erscheint mir rückblickend manches Erlebte, obwohl in den Reisenotizen genau festgehalten, seltsam unwirklich.

Prof. Dr. Wolfgang Wickler

Inhaltsverzeichnis

1	Sind Spermien Lebewesen?	1
	10. April 1953, Albaum	1
2	Verbotene Lektüren	11
	4. Juli 1953, Münster	11
3	Wo ist die Sonne nachts?	15
	28. September 1957, Freiburg	15
4	Eine Flugreiselektüre	17
	3. Januar 1969, Rom	17
5	Rapa Nui	23
	30. Juli 1969, London	23
6	Mal kurz im Gefängnis	47
	21. Februar 1971, Arusha	47
7	Verhalten als Schrittmacher der Evolution	51
	17. März 1972, Harvard	51
8	Extremformen japanischer Kultur	59
	16. August 1972, Tokio	59

VIII Inhaltsverzeichnis

9	Die Mutterbrust	67
	22. August 1972, Hongkong	67
10	Polynesische Sexualkultur	71
	23. Mai 1973, Hagåtña	71
11	Haie und Zahnkarpfen	77
	28. August 1973, Bimini	77
12	Naturrecht und Epikie	85
	14. Oktober 1973, Graz	85
13	Fresken der Moldauklöster	91
	22. August 1974, Bukovina	91
14	Prinzip Arterhaltung?	99
	28. Februar 1978, Zürich	99
15	Forschung, Aberglaube und Heiratspolitik	105
	31. März 1979, Rio Cuieiras	105
16	Besuch auf der Karibik-Insel Hispaniola	113
	12. April 1979, Santo Domingo	113
17	Vagina mit Zähnen	117
	19. September 1980, Sheitani-Krater	117
18	Heuschreckliches	123
	15. Januar 1981, Schloss Neuhaus	123
19	Bisexualität	131
	28. April 1981, Düsseldorf	131
20	Legendäre Peitschen	147
	14. Mai 1981, Luzern	147
21	Soziologie der Familie	151
	2. Dezember 1981, Venedig	151

22	Kulturelle Evolution	157
	21. August 1982, Alpbach	157
23	Kunst in der Toskana	163
	5. September 1982, Fiesole	163
24	Pisa: Piazza dei Miracoli	169
	13. September 1982, Pisa	169
25	Freskenmoral und Minnesang in der Toskana	181
	26. Mai 1983, Trequanda	181
26	In Australiens Northern Territory	189
	25. August 1983, Glen Helen	189
27	Ökoethologen diskutieren in Australien und Deutschland	205
	5. September 1983, Brisbane	205
28	In Neuguinea	209
	17. September 1983, Port Moresby	209
29	Nasenaffen in Zoo und Freiheit	219
	27. September 1983, Singapur	219
30	Religion, Gebote und Mission	223
	21. April 1984, Ullapool	223
31	Biblische Frauen mit heiligen Bäumen	229
	19. Oktober 1984, Rothenburg	229
32	Paarung und Lebendgebären bei Wirbeltieren	241
	26. Juni 1986, Göttingen	241
33	Farbige Perlen als Briefe der Zulu	253
	18. November 1986, Ubizane	253
34	Blicke auf Biologie, Industrie und Kultur in Namibia	259
	14. Juli 1988, Swakopmund	259

X Inhaltsverzeichnis

35	Gottessöhne von Menschenmüttern	263
	4. März 1990, Luxor	263
36	Latimeria chalumnae	273
	18. September 1993, München	273
37	Am Serengeti Research Institute	279
	7. Dezember 1994, Banagi	279
38	Kulturethologie von Otto Koenig	285
	25. August 1997, Wien	285
39	Damaskus: Große Geschichte, großartige Bauwerke, großes Unheil von großem Heiligen	299
	11. September 1997, Damaskus	299
40	Alexanders Reich zwischen Euphrat und Tigris	307
	12. September 1997, Dura Europos	307
41	Von der Zitadelle des Symeon zum Krak des Chevaliers	321
	16. September 1997, Krak des Chevaliers	321
42	Leben und Auftrag des Mose	325
	20. September 1997, Nebo	325
43	Das bunte Leben und die unheilvolle Lehre des Hl. Augustinus	329
	13. Oktober 1997, Mailand	329
44	Im Schnalstal ein Sprung über 36 km und 4800 Jahre	341
	14. August 1998, Bozen	341
45	Drei legendäre Volksheilige	347
	16. August 1998, Schenna	347
46	Die Heiligen Cyprian und Justina	351
	18.08.1998, Sarnthein	351
47	Hohe Minne und Niedere Minne	353
	19. August 1998, Burg Hauenstein	353

48	Die Idee von der Conceptio per aurem	361
	20. August 1998, Terlan	361
49	Evolution und Ausbreitung von neuen Ideen	363
	15. September 2000, Genf	363
50	Bei den Guanchen	379
	27. Februar 2002, La Gomera	379
51	Rollenbilder der Frau	385
	7. Dezember 2006, Augsburg	385
52	Missgunst – moralisches Laster oder psychologisches Konstrukt?	393
	22. März 2007, Lindau	393
53	Wie die Zeit mit uns umgeht	405
	24. Mai 2007, Trogir	405
54	Leben und Liebe von Giovanni Bernardone und Chiara Scifi	413
	14. Juni 2011, Assisi	413
55	Ein Hirngespinnst: der Siebenfuß	421
	26. Mai 2014, Mendola	421
56	Ausflüge in den Vinschgau	425
	29. Mai 2014, Partschins	425
57	Glaubensunwahrheiten	437
	13. November 2014, Benediktbeuern	437
58	Epilog	447
	Literatur	453



1

Sind Spermien Lebewesen? Einzellige Pflanzen und Tiere ■ Bakterien und Organellen ■ Spermien, Hektokotylus und Palolowurm sind freilebende Organe

10. April 1953, Albaum

Zusammen mit meiner Studienkollegin Elvira Nickel verbringe ich einen Teil der Semesterferien in der Landesanstalt für Fischerei Nordrhein/Westfalen in Albaum. Wir hören in Münster mit Begeisterung Vorlesungen von Bernhard Rensch über die Evolution der tierischen Organismen, von Einzellern bis zum Menschen – stammesgeschichtlich alles Nachkommen von Bakterien und Einzellern, wie es sie heute immer noch gibt. Die vielen Millionen von Tierarten, die derzeit leben, sind weniger als 1 % derer, die im Laufe der Evolution schon einmal gelebt haben. Man gruppiert die Arten in Klassen, Ordnungen, Familien und Gattungen. Bekannt sind geschätzt 2 Mio. Insekten, 200.000 Krebs- und Spinnentiere, 100.000 Weichtiere, je 10.000 Amphibien und Reptilien, 40.000 Fische, 10.000 Vögel, 5000 Säugetiere – wie gesagt: Arten, nicht Individuen.

Mit dem Dasein und So-Sein der Organismen beschäftigen sich außer den Biologen auch Philosophen und Theologen, reduzieren für ihre Zwecke die Vielfalt existierender Lebewesen auf drei Kategorien: Pflanzen – Tiere – Menschen. Wenn sie moralisches Verhalten des Menschen dem moral-analogen Verhalten von Tieren gegenüberstellen, sind die zum Vergleich herangezogenen Tiere regelmäßig Wirbeltiere. Die machen etwa 4 % aller Lebewesen aus. Für die Geisteswissenschaften scheinen demnach die weitaus überwiegende Menge und Vielfalt an Geschöpfen überflüssig zu sein. Für ein Verstehen der Natur des Menschen ist aber die Variationsbreite der Organismen in seinem Stammbaum nicht bedeutungslos. Zum Beispiel kommen alle Paarungs- und Familienformen – solitär, promisk, monogam, polygyn,

polyandrisch – in allen Ordnungen, Familien und Gattungen vor, auch bei den Primaten; und nur im weitgespannten Vergleich lässt sich erkennen, unter welchen ökologischen und sozialen Gegebenheiten welche dieser Formen von der natürlichen Selektion begünstigt ist.

Und besonders aufschlussreich für das Verstehen dieser Vielfalt und einer darin enthaltenen Höherentwicklung sind nicht die in der Mitte einer Kategorie versammelten typischen Vertreter, sondern die am Rand, an der Grenze zur Nachbarkategorie angeordneten Lebewesen.

In Vorbereitung von Seminaren zu diesem Thema nutzen wir in Albaun unsere Leidenschaft fürs Mikroskopieren und die Anwendung verschiedener mikroskopischer Techniken und untersuchen einzellige Organismen, die – wie das „Brückentierchen“ *Euglena* – auf der Grenze zwischen Pflanze und Tier oder – wie die männlichen Spermien – auf der Grenze zwischen Körpergewebe und eigenständigem Lebewesen stehen.

Die einzellige Grünalge *Euglena viridis* ist bequem aus dem Freiland zu holen. Die 0,05 mm große, meist spindelförmige Zelle kann ihre Form gelegentlich stark ändern. Sie kann auf einer Unterlage kriechen, schwimmt aber gewöhnlich frei im Wasser. Zu dieser Fortbewegung dient ein langer Geißelfaden, der am Vorderende der Zelle aus einer Zelltasche, dem Geißelsäckchen, entspringt. Er biegt dann nach hinten neben den Zellkörper, bewegt sich etwa 10-mal pro Sekunde wellenförmig und schiebt, wie eine außen liegende Schiffsschraube, die Zelle vorwärts, ziemlich rasch, zwei bis drei Körperlängen in der Sekunde. Im Geißelsäckchen liegt ein Photorezeptor, der einseitig von einem Pigmentfleck beschattet wird, sodass sich das „Augentierchen“ nach dem Lichteinfall orientieren kann. Außerdem besitzt es einen Schweresinn und kann gerichtet nach oben oder unten schwimmen. *Euglena* vermehrt sich immer ungeschlechtlich durch Zellteilung. Zuerst teilt sich der Zellkern, dann geht die Teilung am Geißelpol beginnend längs durch den ganzen Körper. Unter günstigen Umständen führen häufige Teilungen und Massenvermehrung an Wasseroberflächen zu „Algenblüten“. Aus einer solchen holten wir unsere Euglenen ans Mikroskop.

Im Zellkörper sieht man außer dem Zellkern grüne, mit Chlorophyll gefüllte Chloroplasten. Sie dienen pflanzentypisch der autotrophen Energiegewinnung durch Photosynthese aus Kohlenstoffdioxid, Wasser und Licht. *Euglena* kann aber – und muss zeitweise – sich wie für Tiere kennzeichnend heterotroph ernähren und nimmt mit der ganzen Zelloberfläche aus dem Wasser in einer Art Phagozytose organische Stoffe und Partikel auf und verdaut sie. Deswegen ist *Euglena* zugleich Tier und Pflanze, ein Brückenwesen, das beide verbindet.

Euglena entstand stammesgeschichtlich vor mehr als 600 Mio. Jahren in einer Phase der Evolution, als die genetischen Erbsubstanzen mancher einzelligen Lebewesen noch nicht so weit spezialisiert und differenziert waren, dass sie miteinander völlig unvereinbare Auswirkungen hatten. Während dieser frühen Evolutionsphase ist es wiederholt vorgekommen, dass einzellige Organismen andere solche Organismen als Nahrung aufnahmen, aber unverdaut im Körper behielten. Daraus entstand ein ständiges Zusammenleben dieser verschiedenen Organismen in sogenannter Endosymbiose. Den Anfang machten Archaeen, Urbakterien, von denen die meisten heute in extrem salzhaltigen, vulkanisch heißen und schwefeligen Biotopen vorkommen; einige leben auch am Menschen (in Darm, Mund, Bauchnabel und Vagina), sind aber nie pathogen, d. h. krankheitserregend. Einverleibt haben sich Archaeen andere, ebenfalls prokaryotische (noch ohne Zellkern) Bakterien, die ihre Lebensenergie aus Licht (phototroph) oder aus chemischen Stoffen (chemotroph) beziehen. In den Archaeen taten sie das als Endosymbionten auch weiterhin und spezialisierten sich im weiteren Verlauf der Evolution auf das Leben in einer Wirtszelle. Wie die Organe im Körper existieren sie heute als Hilfsorgane (Organellen) in den Körperzellen aller eukaryotischen Lebewesen (Pflanzen, Tiere, mehrzellige Pilze) und üben verschiedene Funktionen aus.

Die Körperzellen haben einen abgegrenzten Zellkern mit den Genen der Wirtszelle. Gene enthalten in ihrem spezifischen genetischen Code die Information zur Biosynthese von Proteinen, welche die Lebensfunktionen steuern. Bei den ursprünglichsten Lebewesen liegen die Gene frei im Zellplasma. Im Lauf der Evolution zu immer komplexeren Lebewesen finden sich Gene zu Gruppen auf Chromosomen zusammen, die schließlich im Zellkern eingeschlossene Chromosomensätze bilden (etwa so, wie Töne sich zu Melodien zusammenfinden und schließlich in sich geschlossene Konzerte bilden).

Unter den Zellorganellen sind Plastiden und Mitochondrien die wichtigsten; sie haben noch immer typische Merkmale ihrer frei lebenden prokaryotischen Vorfahren und vermehren sich eigenständig, können also nicht von den Körperzellen des Wirtsorganismus erzeugt werden. Plastiden (ehemalige Cyanobakterien) betreiben in Landpflanzen und Algen die Photosynthese, Mitochondrien (ehemalige sauerstoffatmende Bakterien) betreiben in allen eukaryotischen Zellen den Energiestoffwechsel. In beiden Endosymbionten ist die Menge der für Proteine kodierenden Gene aus dem Genom ihrer frei lebenden Vorfahren stark reduziert: Plastiden auf 5–10 %, Mitochondrien auf 1–3 %. Dennoch enthalten beide Organellen fast ebenso viele Proteine wie ihre frei lebenden Verwandten. Grund dafür

ist ein endosymbiotischer Gentransfer: Die Organellen haben im Laufe ihrer weiteren Evolution viele Gene an die Chromosomen ihrer Wirtsorganismen abgegeben und importieren nun deren Produkte von dort zurück.

Auch *Euglena* lebt vom Zusammenwirken ihres eigenen Erbgutes im Zellkern (ihr Genom ist etwa so groß wie das des Menschen) mit dem Erbgut zweier Endosymbionten ohne Zellkerne. Sie steht demnach nicht „noch“ auf einer Grenze zwischen tierischem und pflanzlichem Organismus, sondern ist „schon“ eine nachträgliche Mischung aus beiden. Sie ist der einzige Organismus, dem man, ohne ihm zu schaden, künstlich das pflanzliche Erbe wegnehmen kann.

Albaum ist eine Fischerei-Lehranstalt, in der Forellen künstlich vermehrt und die Larven vom Ei an zu Brütlingen und Besatzfischen aufgezogen werden. Wichtigster Fisch ist die Bachforelle (*Salmo trutta*). Sie lebt räuberisch in klaren, rasch fließenden Gewässern der Umgebung, wird etwa 40 cm groß und kann 18 Jahre alt werden. Sie laicht einmal im Jahr in den Wintermonaten in sauerstoffreichem, kaltem Wasser. Mit kräftigen seitlichen Schlägen des Hinterkörpers und der Schwanzflosse heben vorwiegend die Weibchen flache Gruben zwischen Steinen oder im Kiesgrund aus, in den sie – von einem besamenden Männchen begleitet – mehr als 1000 rötliche, 4 bis 5 mm große Eier eingraben, die dort sich selbst überlassen bleiben. Nach etwa 40 Tagen schlüpfen die Larven, die zunächst von ihrem Dottersack leben, dann mit Schwimmen und Fressen beginnen, heranwachsen und mit 3 Jahren geschlechtsreif werden.

Zur künstlichen Vermehrung werden aus Weibchen (Rogener) und Männchen (Milchner) die Geschlechtsprodukte von Hand abgestreift und in wenig Wasser vermischt, sodass Spermien und Eier unmittelbar zusammenkommen. Beim Ablachen unter natürlichen Umständen in strömendem Wasser ist dieses Zusammenfinden von Spermium und Ei schwieriger. Dort schieben Weibchen und Männchen in einem gemeinsamen Laichakt ihre Genitalöffnungen dicht zusammen und stoßen dann Eier und Spermien gleichzeitig aus, synchronisiert in einem beiderseitigen Orgasmus mit starkem Körperzittern und weit offenen Müulern.

Das Zusammenspiel von Spermien und Eiern im Befruchtungsvorgang lässt sich nur bei künstlicher Vermehrung im Detail verfolgen. Die Eizelle aller Wirbeltiere bleibt dabei fast passiv; der aktive Partner ist das Spermium, dessen Grundbauplan bei allen Wirbeltieren gleich ist. Am Forellenspermium sind vier Abschnitte zu erkennen: ein kugelig-runder, 3 μm (0,003 mm) großer Kopf, ein ganz kurzer, schmalerer Zellhals, ein etwas dickeres Mittelstück und eine lange Schwimmgeißel. Der Spermienkopf enthält den Zellkern mit dem einfachen Satz von 40 Chromosomen

und an der Spitze ein für Spermien typisches Bauteil, das Akrosom. Es löst an der Stelle, wo das Spermium in die Eizelle eindringt, mit speziellen Enzymen deren Hüllmembranen auf, sodass der Inhalt des Spermakopfes in die Eizelle wandern kann. Der Zellhals enthält den Motor, der den Geißelfaden antreibt. Im Mittelstück liegen Mitochondrien (Organellen), die dem langen, dünnen Geißelfaden die Energie zur Fortbewegung liefern. Die Geißel besteht aus einer Hülle von Längs- und Ringfasern um einen zentralen Skelettfaden (Axonema), kompliziert gebaut aus Molekülen, die, von chemischer mitochondrialer Energie angetrieben, wellenförmige Schlagbewegungen ausführen, welche vom Mittelstück zum Geißelende verlaufen und das Spermium mit dem Kopf voran bewegen.

Die Bewegung startet bei Berührung mit Wasser anfänglich mit hoher Schlagfrequenz des Geißelfadens (bis zu 100 pro Sekunde) und treibt das Spermium etwa 0,5 mm pro Sekunde voran, aber nur etwa ½ Minute lang (bei 10° Wassertemperatur). Dann bewegen sich die Geißel und die Zelle immer langsamer. Spermien der Forelle leben im Wasser maximal vier Minuten und schwimmen nur wenige Millimeter weit; deshalb werden sie gezielt nahe bei den Eiern ausgestoßen.

Vom Ei gehen chemische Signale aus, die das Spermium mit Rezeptoren in der Hüllmembran am Zellhals wahrnimmt. Je stärker die Wahrnehmung, desto schneller schlägt die Geißel und bewegt so das Spermium in Richtung steigender Signalstärke zur Mikropyle, einer trichterförmigen Einbuchtung der äußeren Eihülle vieler Fische, einem vorgefertigten Spermieingang. Interessiert hatte mich diese Struktur im Zusammenhang mit dem Fortpflanzungsverhalten verschiedener tropischer Buntbarscharten (Cichliden). Die meisten Arten dieser bei Aquarianern beliebten Brutpflegenden Fische heften die Eier an Steine oder Pflanzenblätter. Das Weibchen legt eine Portion Eier auf die Unterlage, dann gleitet das Männchen besamend darüber; es folgt die nächste Portion Eier, wird besamt usw. An der Unterlage haften die leicht ovalen Eier mit speziellen Fäden der äußeren Eihülle, die von Art zu Art verschieden und ein verwandtschaftskennzeichnendes (taxonomisch verwertbares) Merkmal sind. Ein Ei mit ringsum gleichmäßig verteilten Haftfäden haftet längsseitig an der Unterlage. Besser von frischem Wasser umspült werden Eier, deren Haftfäden nur an einem Pol vorkommen oder dort am längsten sind. Liegt die Mikropyle am selben Pol wie die Fäden, behindern diese den Spermienzugang. Bei diesen Arten bringt zuerst das Fischmännchen einen Spermienteppich auf die Unterlage, und das Weibchen setzt dann die Eier darauf. Maulbrütende Cichliden-Arten haben verkümmerte oder gar keine Haftfäden; diese Weibchen nehmen beim Laichakt zuerst die abgelegten Eier ins Maul, anschließend die Spermien

direkt vom Männchen und vermischen dann beides. Bei künstlicher Befruchtung der Forellen vermischt der Mensch ihre Eier und Spermien.

Die menschlichen Eizellen sind 0,14 mm groß und gerade noch mit dem bloßen Auge sichtbar. Im monatlichen Menstruationszyklus reifen jeweils 10 bis 20 Eizellen in ihren Follikelhüllen (Eibläschen) heran. Der am weitesten gereifte Follikel wandert an die Wand des Eierstocks, entlässt im Eisprung die Eizelle, die über den Eileiter in die Gebärmutter wandert und dort 24 h auf ein Spermium wartet. Wartet sie vergebens, stirbt sie und wird abgestoßen. Zur künstlichen extrakorporalen Befruchtung am Menschen wird bei der Frau die Reifung mehrerer Eizellen in ihren Follikeln hormonell induziert und regelmäßig durch Ultraschall kontrolliert. Nach etwa 10 Tagen kann hormonell der Eisprung eingeleitet werden. Dann aber wird die reife Eizelle unter vaginaler Ultraschallkontrolle mit einer feinen Nadel aus dem Follikel entnommen und in einer Nährlösung aufbewahrt.

Im Mann werden pro Tag etwa 100 Mio. Spermien erzeugt und pro Ejakulat über 40 Mio. Spermien abgegeben. Um Spermien vom Mann zu gewinnen, genügt – ähnlich wie bei der Forelle – manuelle Massage. So hatten wir keine Probleme, menschliche Spermien zum Vergleich mit Forellenspermien zu beschaffen. Naturgemäß sind menschliche Spermien allerdings nicht für ein Leben außerhalb des Körpers eingerichtet; in Wasser überleben sie nur wenige Sekunden. Länger beobachten kann man ihr Bewegungsverhalten in einer physiologischen Kochsalzlösung (Ringer-Lösung: 9 g Kochsalz in 1 L Wasser).

Das insgesamt etwa 0,06 mm lange menschliche Spermium ist wie das Forellenspermium aufgebaut und bewegt sich formal ebenso in der unbiologischen Umgebung, aber anders als im weniger flüssigen Medium der weiblichen Geschlechtswege. Sein spatelförmig flach-runder Kopfteil ist 0,005 mm lang und 0,003 mm breit, Mittelteil und Geißel sind etwa 0,05 mm lang. Der Mittelteil enthält die Mitochondrien, welche die Energie für die Fortbewegung liefern. Der Kopf enthält den einfachen Satz von 23 Chromosomen (wie die Eizelle) plus einem Gonosom, entweder einem X-Chromosom oder einem Y-Chromosom. Mit der Eizelle erzeugt Ersteres einen weiblichen, Letzteres einen männlichen Organismus. Vom Menschen ist bekannt, dass die X-Spermien größer und langsamer sind und länger leben, die Y-Spermien kleiner und schneller sind, aber kürzer leben. Erste Spermien können bereits nach 30 min die Eizelle im Eileiter erreichen. Auf der Kopfoberfläche schützen spezielle Proteine das Spermium vor der Immunabwehr des weiblichen Körpers. An der Kopfvorderseite ist eine Kappe mit Enzymen gefüllt, die beim Zusammentreffen mit der Eizelle deren Membran aufweicht und dem Spermium das Eindringen erleichtert;

die menschliche Eizelle hat keine Mikropyle. Sobald ein Spermium eingedrungen ist, verändert die Schutzhülle ihre Struktur und wird für andere Spermien undurchdringlich.

Um seinen komplizierten Weg zur Eizelle zu finden, muss sich das Spermium orientieren. Beim Menschen, wie bei allen Säugetieren, ist der Weg im Innern des weiblichen Körpers für das Spermium ungemein reich an Hindernissen. Von 300 Mio. Spermien im Ejakulat schaffen es nur etwa 300 bis zur Eizelle am Ende des Eileiters. Wahrnehmung von Licht- und Schwere Sinn, mit denen sich *Euglena* orientiert, würden dem Spermium dabei nichts nützen. Es reagiert stattdessen auf Temperaturunterschiede und den pH-Wert der Umgebung, auf Berührung und auf mehr als 20 chemische, duftähnliche Substanzen, die im Vaginalsekret und in der Eileiterflüssigkeit vorhanden sind. Je näher die Spermien schließlich an die Eizelle herankommen, auf eine desto höhere Progesteronkonzentration treffen sie, und desto stärker werden ihre Schwimmbewegungen. Wahrgenommen werden diese Reize von Rezeptoren in der Membran am Anfangsteil der Spermiengeißel.

Das Spermium heißt auch Spermatozoon (von griech. zōon = Lebewesen). Aber ist es ein Lebewesen wie *Euglena*? Es zeigt eigenständige Fortbewegung, orientiert sich in seiner Umwelt – je nach Tierart – mithilfe von Licht, Schwere, Temperatur, Berührung oder chemischen Reizen (Photo-, Gravi-, Thermo-, Thigmo-, Chemotaxis), es hat energieliefernde Mitochondrien und einen Energiestoffwechsel. Das Spermium kann sich aber nicht – wie *Euglena* – durch Teilung vermehren. Es hat zwar einen Zellkern mit einfachem (haploidem) Chromosomensatz, aber das im Spermienkopf liegende Genmaterial ist ohne Einfluss auf das Verhalten der Spermienzelle. Ihr Verhalten ist von den Genen des väterlichen Organismus programmiert; sie bleibt ein Teil seines Körpergewebes (so wie der geschriebene Text eines Briefes zum Absender gehört und nicht das Verhalten des Postboten beeinflusst).

Die Spermien der Säugetiere gelangen vom Hoden in den Nebenhoden, der sie mit regelmäßigen Kontraktionen in sechs Tagen durch seinen vielfach gewundenen, beim Menschen insgesamt 6 m langen Nebenhodenkanal schiebt. Dort reifen die Spermien allmählich heran und nehmen von der Wand des Kanals eine Substanz auf, die den Spermien ihre Motilität gibt. Vor der Nebenhodenpassage direkt vom Hoden des Mannes entnommene Spermien sind noch unbeweglich und müssen deshalb bei künstlicher Besamung mit einer Mikronadel direkt in die Eizelle eingespritzt werden.

Bei allen Tierarten, vom Seeigel bis zum Säugetier, geben die väterlichen Nebenhodenzellen außerdem, je nach dem Gesundheitszustand

des Individuums, winzige Mengen von Substanzen ab, die als neue Komponenten außen in die Spermienwand eingebaut werden. Sie ändern nicht das väterliche Erbgut im Spermium, sind aber epigenetische Veränderungen, die das Spermium mit in die Eizelle transportiert, wo sie sich als Informationssignale für die Entwicklung der Embryonen auswirken. So kann zum Beispiel eine Anfälligkeit für Übergewicht an die nächste Generation weitergegeben werden.

Manche Tierarten (Wespen, *Tubifex*-Würmer, Vorderkiemerschnecken) erzeugen mehrere Spermientypen, die verschiedene Aufgaben haben. Alle Schmetterlinge (*Lepidoptera*) erzeugen nicht nur Genmaterial enthaltende, pyrene Spermien, sondern auch große Mengen (über 50 %, der Tabakschwärmer *Manduca sexta* sogar 96 %) nur halb so große kernlose, zur Befruchtung untaugliche apyrene Spermien. Sie sind eine Waffe im männlichen Rivalenkampf; sie erkennen und blockieren (als „Killerspermien“) im weiblichen Genitaltrakt Spermien, die von einem konkurrierenden Paarungspartner stammen.

Wenn sich ein Spermium seiner biologischen Aufgabe gemäß mit einer Eizelle vereinigt, erzeugen beide ein neues Individuum; das Spermium hört auf zu existieren, ohne zu sterben. Das Leben eines menschlichen Spermiums dauert im Spermadepot im Nebenhoden des Mannes bis zu einem Monat, im Körper der Frau bis zu 7 Tage, tiefgefroren (kryokonserviert) über 20 Jahre. Die Lebensdauer einer *Euglena*-Zelle ist unbestimmt, wenn sie sich in zwei Tochterzellen teilt, und beliebig, wenn sie sich bei Kälte, Nahrungs- oder Sauerstoffmangel in eine Dauerzyste umwandelt.

Für den Beobachter sind Euglenen und Spermien zweifellos Lebewesen. Sie gehören zum lückenlosen Kontinuum der Evolution von einfachsten hin zu immer komplexeren Formen von Organismen. Aus diesem Kontinuum sind sowohl für den Gebrauch im Alltag wie für die wissenschaftliche Untersuchung jeweils bestimmte Bereiche wichtig. Um diese zu kennzeichnen, müssen im Kontinuum aufgrund von Konzepten Kategorien gebildet und künstlich zweckdienliche Grenzen gezogen werden. Das macht auch die Natur: Aus dem endlosen elektromagnetischen Wellenlängenspektrum von ultrakurzer Gammastrahlung bis zu Millionen Kilometer langen Radiowellen brauchen die Organismen zur optischen Orientierung nur einen Bereich, den wir Helligkeit oder Licht nennen. Für die Wellenlängenbereiche der verschiedenen Farben im Licht gibt es eigene Sinnesorgane; die sind jedoch nicht auf eine Wellenlänge genau begrenzt. Ebenso wenig sind im Kontinuum von Bakterien zum Menschen einzelne für Lebewesen charakteristische Phänomene brauchbar, um die Kategorien Pflanze, Tier,

Mensch gegeneinander abzugrenzen. *Euglena* und die Spermien stehen als grenzüberschreitende Formen zwischen diesen Kategorien; *Euglena* steht zwischen Pflanze und Tier, das Spermium zwischen Körpergewebe und eigenständigem Organismus.

Bei *Euglena*, anderen einzelligen Flagellaten und bei manchen einfachen Lebewesen sehen die Geschlechtszellen (Gameten) wie normale Zellen aus. Bei allen vielzelligen Tieren und beim Menschen ist die weibliche Geschlechtszelle, die Eizelle, nicht zu aktiver Bewegung fähig und viel größer als ein Spermium, das sich lebhaft bewegen kann. Es ist ein einzelliges, selbstständiges Organ für den Gentransport. Den besorgen im Tierreich auch vielzellige Organe. Unter den Kraken (Kopffüßern, Cephalopoden) ist beim männlichen Papierboot (*Argonauta argo*) einer der acht Fangarme dafür spezialisiert. Zur Fortpflanzung übernimmt dieser *Hektokotylus* die in einer Spermatophore verpackten Spermien des (2 cm kleinen) Männchens, löst sich von ihm, sucht selbstständig ein (10 cm großes) Weibchen auf und kann in dessen Mantelhöhle weiterleben. (Es wurde dort zuerst für einen Parasiten gehalten).

Der als Palolowurm bekannte und zu den Polychaeten (Vielborstern) gehörende, bis 40 cm lange grüne Ringelwurm *Eunice viridis* lebt versteckt in Höhlen der Korallenriffe der südpazifischen Inseln. Diese Würmer sind (ähnlich wie unsere Regenwürmer) aus gleichartig aufgebauten Segmenten zusammengesetzt. Die Eier und Spermien werden ausschließlich in den Hinterkörpern produziert. Das Fortpflanzungsverhalten ist eng mit dem Phasenwechsel des Mondes gekoppelt. Dazu verändert der Wurm radikal die Segmente seines Hinterkörpers und baut weitgehend deren innere Muskeln und Organe ab. Aber Eierstöcke und Hoden wachsen stark an, der beiderseitige Borstenanhang an jedem Segment wird zum Schwimmpaddel, und vorn entstehen große Augen. Die *Eunice*-Würmer einer Population schnüren dann gleichzeitig die mit Geschlechtszellen gefüllten Hinterkörper (Epitoken) ab. Die schwimmen aktiv dem Licht entgegen zur Meeresoberfläche, versammeln sich dort in riesigen Mengen und entlassen zum Sonnenaufgang ihre Eier und Spermien in Wasser. Geschlechtspartner finden sich durch Pheromone. Auf Samoa und anderen pazifischen Inseln gelten die Hinterleiber als Delikatesse und Fruchtbarkeitsmittel. Die Vorderkörper (Atoken) der Würmer bleiben am Boden und regenerieren einen neuen Hinterkörper. Der verselbstständigte und mit Hilfsorganen versehene Hinterkörper, der allein die Geschlechtsprodukte enthält, könnte fast als eigenes vielzelliges Lebewesen gelten.



2

Verbotene Lektüren

Darwin und die Göttliche Offenbarung ■ Wer unhinterfragt glaubt, ist leichtsinnig

4. Juli 1953, Münster

Die Familie Anton Bückler in Gievenbeck, Ramertsweg 78, ist ehrfürchtig erstaunt, dass der auf ihrem Bauernhof in einer Mägdekammer unterm Dach wohnende Student Post aus dem bischöflichen Palais bekommen hat.

Für mich stand schon in der Schule fest, dass ich Biologie studieren würde. Der Biologielehrer Dr. Franz Rombeck wies darauf hin, dass Biologie ein äußerst spannendes, jedoch seit Darwin religiös umstrittenes Gebiet ist. Bereits 1766, ein Jahrhundert vor Darwin, hatte einer der größten Naturkundler des 18. Jahrhunderts, der französische Naturforscher Georges-Louis Leclerc de Buffon, in seinem 44 Bände umfassenden Monumentalwerk über die Natur aus vergleichenden Studien erschlossen, dass biologisch der Esel zur Familie der Pferde gehört und ebenso der Affe zur Familie der Menschen. Er folgerte, „dass Mensch und Affe einen gemeinsamen Ursprung haben und dass tatsächlich alle Familien, der Pflanzen ebenso wie der Tiere, von einem einzigen Anfang herkommen“. Und er fährt fort:

Wir sollten nicht fehlgehen in der Annahme, dass die Natur bei genügender Zeit fähig war, von einem einzigen Lebewesen alle anderen organisierten Wesen abzuleiten. Aber das ist keinesfalls eine korrekte Darstellung. Uns wird durch die Autorität der Offenbarung versichert, dass alle Organismen gleichermaßen an der Gnade der unmittelbaren Schöpfung teilhatten und dass das erste Paar jeder Art vollausgebildet aus den Händen des Schöpfers hervorging.

Besser kann man den Kontrast zwischen Wissensinhalten und Glaubensinhalten kaum ausdrücken. Charles Darwin selbst schrieb dann 1859:

Es ist wahrlich eine großartige Ansicht, dass der Schöpfer den Keim alles Lebens nur wenigen oder nur einer einzigen Form eingehaucht hat und dass ... aus so einfachem Anfang sich eine endlose Reihe der schönsten und wundervollsten Formen entwickelt hat und noch immer entwickelt.

Nach dem Abitur 1951 vermittelte mich die zentrale Vergabestelle für Studienplätze an die Westfälische Wilhelms-Universität Münster. Das entpuppte sich als Glücksfall. Denn dort lehrte Bernhard Rensch Evolutionsbiologie und Abstammungslehre. Er war einer der Mitbegründer der modernen „synthetischen Evolutionstheorie“, die massiven Einfluss auf unsere Weltanschauung genommen hat, die aber auch in Kontrast zur Bibel geriet. Zwar mahnt schon in der Bibel Ben Sira (Sir 19,4): „Wer unhinterfragt glaubt, ist leichtsinnig“. Doch für die fromme Familie Bücken war das verdächtig modern, wenn nicht gar ketzerisch; beruhigend immerhin wirkte mein – hoffentlich positiver – Kontakt zur kirchlichen Obrigkeit.

Dieser Obrigkeit allerdings bereitet die Evolutionslehre bis heute erhebliche Probleme. Denn seit Darwin widerspricht die Biologie von Grund auf der vom Lehramt der Katholischen Kirche offiziell vertretenen Herkunft aller Menschen von einem biblischen Stammelternpaar im Paradies. Zur Wahrung der als „Göttliche Offenbarung“ gesicherten biblischen Lehre hatte das Heilige Offizium in Rom (in Nachfolge der Römischen Inquisition) schon 1559 begonnen, einen „Index Romanus“ zu erstellen, eine Liste von glaubensgefährdenden Schriften, die zu lesen den Gläubigen unter Strafandrohungen bis zur Exkommunikation verboten war. Diese Liste erweiterten die Päpste zusammen mit der vatikanischen Glaubenskongregation seither bis 1962 um viele jener Druckwerke, die sachlich der biblischen Schöpfungsgeschichte und Abstammung des Menschen widersprachen. Fürs Biologiestudium allerdings wird die Kenntnis einiger solcher Schriften vorausgesetzt. Ich hatte das an den Bischof geschrieben und bekam soeben eine von „Michael Bischof von Münster“ unterschriebene Antwort (unter dem Aktenzeichen G-Nr. 5–1933/53):

Die uns vom Apostolischen Stuhl verliehene und zur Zeit geltende Vollmacht, die Erlaubnis zur Lektüre kirchlich verbotener Bücher zu geben, wird Herrn Wolfgang Wickler, um einen ordnungsmäßigen Studiengang durchführen zu können, zunächst für ein Jahr erteilt, mit der Auflage von der Erlaubnis

nur soweit es nötig ist Gebrauch zu machen, mit weiser Maßhaltung, unter Anwendung der erforderlichen Schutzmittel.

Sieben Jahre später begann ich am Max-Planck-Institut in Seewiesen soziosexuelles Verhalten bei Primaten und Menschen zu erforschen. Dazu gehörte nach Auffassung der Kirche auch „sündhaft obszönes Verhalten“. Weltliche und wissenschaftliche Literatur darüber fiel wieder unter das römische Verdikt. Befreundete Theologen empfahlen mir – ernst gemeint oder der Kuriosität halber – erneut eine schriftliche Leseerlaubnis von der weiterhin aktiven kirchlichen Zensurbehörde zu erbitten. Sie wurde mir erteilt, dieses Mal durch das Bischöfliche Ordinariat Augsburg (am 25.10.1960; Num. 9336; Betreff Bücherverbot), unterschrieben von Generalvikar Vierbach. Die denkwürdige Fassung lautet:

Seine Exzellenz der Hochwürdigste Herr Bischof erteilt auf bittliche Vorstellung vom 12./15.10.1960 Herrn Dr. Wolfgang Wickler auf die Dauer von 3 Jahren die Erlaubnis, die durch das Kirchliche Gesetzbuch oder durch spezielle Indizierung verbotenen Bücher aufzubewahren und zu lesen (*obscœna* ausgenommen). Von der Erlaubnis ist ein vorsichtiger Gebrauch zu machen.

In Münster hörte ich im Rahmen eines Studium generale auch Vorlesungen des katholischen Moralthologen Herbert Doms über die Ehe. Mit seinem Buch *Vom Sinn und Zweck der Ehe* (1935) erregte er in Rom Verärgerung. Eine (allerdings von ihm nicht autorisierte) italienische Ausgabe veranlasste 1939 das Hl. Offizium, den Verkauf sowie jegliche Edition und Übersetzung zu verbieten. In *Gatteneinheit und Nachkommenschaft* zerpflückte Doms 1965 die Begründungen der katholischen Sexualmoral, weil die Kirche beharrlich biologisch-sachlich falsche (anachronistische lateinische) Fachwörter aus dem Begriffshorizonts des Vormittelalters verwendet. Sein Verständnis der sexuellen „Zweieinigkeit“ entging diesmal einem römischen Verbot, denn das Hl. Offizium schaffte den „Index“ im gleichen Jahr ab (weil angesichts der Publikationsfluten in modernen Medien „nicht länger praktikabel“); doch gestützt auf das kirchliche Gesetzbuch (Kirchenrecht Canones 822–832) kontrolliert und zensiert die römische Kurie weiterhin alle Schriften, die „den Glauben oder die Sitten berühren“.

(Eine kirchliche Zensur bekam 1794 auch Immanuel Kant zu spüren. König Friedrich Wilhelm II. beauftragte 1791 den Staats- und Justizminister Johann Christoph von Woellner, einen preußischen Pastor, mit der Leitung der „Königlichen Examinations-Commission in geistlichen Sachen“. Und der erkannte in Kants 1793 veröffentlichter Schrift „Die Religion innerhalb

der Grenzen der bloßen Vernunft“ eine „Herabwürdigung mancher Haupt- und Grundlehren der heiligen Schrift und des Christentums“ und wies ihn an, sich religiöser Schriften zu enthalten.)

Zu meiner Habilitation im Januar 1969 für das Fach Zoologie an der Münchener Universität musste ich wie üblich zehn provokante Thesen anbieten und öffentlich verteidigen. Die drei Letzten lauteten:

- Das Naturgesetz, auf das sich die Weisungen zur Geburtenkontrolle in *Humanae vitae* berufen, ist kein Naturgesetz im Sinne der Naturwissenschaft, es steht zu einem solchen sogar im Widerspruch.
- Die Aufforderung des Lehramtes der Katholischen Kirche an die Naturwissenschaftler, zu beweisen, dass kein Widerspruch bestehen kann zwischen den in *Humanae vitae* erläuterten göttlichen Gesetzen, welche die Weitergabe des Lebens regeln, und jenen, welche die echte Liebe fördern, enthält denselben Denkfehler, der zum Galilei-Prozess führte und diesen nach moderner Auffassung rechtfertigen soll.
- Die auf die Erbsündedogmen gründende Lehraussage der katholischen Kirche über den Monogenismus des Menschengeschlechts ist methodisch anfechtbar und untheologisch.

Begründet hatte ich das im gleichen Jahr mit dem Buch *Sind wir Sünder? Naturgesetze der Ehe* (1969), das in neun Sprachen erschien. Daraufhin schlug mir Doms eine Zusammenarbeit zur Durchsetzung eines vernünftig begründbaren Naturrechts vor. An den Grundthesen einer „Naturrechtslehre“ arbeitete ich 20 Jahre später zusammen mit Johannes Gründel in moraltheologischen Seminaren an der Münchener Universität, mit Duldung durch die kirchliche Obrigkeit, aber ohne deren Zustimmung zu den genannten Thesen. Die darin enthaltenen Anklagen gelten 2020 noch immer.



3

Wo ist die Sonne nachts?

Insekten mit angeborenem Irrtum ■ Tiere mit Fantasie

28. September 1957, Freiburg

Die Vierte Internationale Ethologenversammlung tagt in Freiburg. Mit Kollegen diskutiere ich, wie Fische mit einer zweikammerigen Schwimmblase ihre Lage im Wasser regulieren können. Das Seepferdchen hat, wenn es – wie meist – mit dem Schwanz an ein Objekt geklammert aufrecht sitzt, die vordere, hingegen wenn es waagrecht schwimmt, die hintere Schwimmblasenkammer stärker gefüllt. Können auch andere Fische durch willkürliches oder unwillkürliches Verschieben der Gasmengen ihren Körperschwerpunkt verlagern oder gar ihren Schwebezustand im Wasser verändern? Beim Ziersalmler *Nannostomus beckfordi* ist mir aufgefallen, dass Seite an Seite kämpfende Männchen dabei langsam mit dem Schwanz voran (passiv?) zur Wasseroberfläche aufsteigen. Man weiß nur, dass Fische nach Änderung des Außendrucks ihren Schwebezustand im Wasser mithilfe der Schwimmblasenfüllung regulieren, aber nicht umgekehrt; da wären mehr Versuche und Beobachtungen erforderlich.

Am letzten Tag besuche ich Professor Georg Birukow in seinem Institut. Er erforscht die Bedeutung der inneren 24-h-Uhr für die Raumorientierung von Insekten und ist dabei auf eine Merkwürdigkeit gestoßen, die mich über Fantasie nachdenken lässt. Fantasie ist eine Leistung unseres Gehirns. Das sammelt unsere Sinneseindrücke und verarbeitet sie zur korrekten Orientierung in der Umwelt. Es kann aber mit erlebten Sinneseindrücken auch spielen, sie beliebig umordnen und zusammenfügen und uns so in eine imaginäre Fantasiewelt versetzen, zum Beispiel im Traum. Zwar lassen

sich echte Erinnerungen gelegentlich schwer von bloßer Fantasie unterscheiden, bei der die Realitätsprüfung ja weitgehend ausgeschaltet wird. Dennoch meinte Albert Einstein, Fantasie sei wichtiger als Wissen, denn Wissen sei begrenzt, Fantasie aber erweitere unser Vorstellungsvermögen, sei eine schöpferische Aktivität, welche zum Beispiel in Märchen und Mythen die Wirklichkeit in neue Formen verarbeitet. Ihre eigentliche Domäne ist die Kunst, vorrangig die Tonkunst, in der rhythmische Bewegungen, Instrumental- und Vokalklänge verschmelzen.

Proben solcher Tonkunst aus dem Tierreich bieten die erlernten und individuell geprägten Gesänge der Bartenwale und Singvögel – dort zuweilen angereichert mit rhythmischen Bewegungen und Instrumentallauten. Die Jungen mancher Vogelarten imitieren, erfinden und komponieren Töne und Tonfolgen zu Melodien: Ist diese Leistung ihrer Gehirne ein Äquivalent zur menschlichen Fantasie? Dass Haustiere (Hunde, Katzen) im Schlaf träumen, ist bekannt. Aber vielleicht sind von der Realität abweichend konstruierte Vorstellungen im Gehirn tiefer verwurzelt, vielleicht schon beim knapp 2 cm langen gewöhnlichen Wasserläufer *Velia currens*. Der ist tagaktiv und bestimmt seine Laufrichtung zu jeder Tageszeit anhand des Sonnenstands. Herr Birukow hat nun den Tierchen nachts zu verschiedenen Zeiten eine künstliche Lichtquelle als Ersatzsonne angeboten; die Kompassrichtung, die sie dann einschlagen, zeigt an, wo für sie zu der betreffenden Zeit die echte Sonne am Himmel stünde. Überraschenderweise verhält sich der Wasserläufer so, als ließe sein Zentralnervensystem die Sonne nachts umkehren und, entgegen ihrer Tagesrichtung, von West über Nord nach Ost zurückwandern (oder als liefe seine innere 24-h-Uhr in der Dunkelperiode rückwärts). Dasselbe Phänomen zeigen der uferbewohnende Schwarzkäfer *Phaleria provincialis*, der Strandflohkrebs *Talitrus saltator*, die Wolfsspinne *Arctosa perita* und der Buntbarsch *Crenicichla saxatilis*. Für Honigbienen jedoch setzt in diesem Experiment die Sonne nachts ihre tatsächliche Bahn am Himmel fort (Braemer und Schwassmann 1963; Frisch 1965). Solch unterschiedliche „Fantasievorstellungen“ sollten für uns nicht so sehr verwunderlich sein, angesichts der Tatsache, dass auch gebildete Menschen mit dem falschen ptolemäischen (geozentrischen) Weltbild 2000 Jahre lang gut gelebt und mit bestimmten Glaubensvorstellungen im Kopf das geozentrische Weltbild sogar erbittert gegen das nachgewiesenermaßen richtige heliozentrische verteidigt haben.



4

Eine Flugreiselektüre

**Kaiser Trajan ■ Santa Maria Maggiore ■ Borgiapapst
mit Frauen und Kindern ■ Globus ohne Amerika
■ Amerigo Vespucci bei den Tainos**

3. Januar 1969, Rom

Weil die British Overseas Airways Corporation (BOAC) vergessen hat, in London unsere weitere Buchung bestätigen zu lassen, gibt es in Rom für mich und meine Doktorandin Dagmar Uhrig eine Pause, ehe die Swiss Air uns weiter nach Nairobi fliegen kann. Wir haben für zoologische Forschungsarbeiten in der Serengeti gute Trinovid-Ferngläser dabei und benutzen sie jetzt hier an Kulturobjekten. Erst einmal an der 113 n. Chr. errichteten, 38 m hohen marmornen Trajanssäule (mit Wendeltreppe innen eher ein Turm). Außen zeigt ein spiralförmig aufsteigendes, teils verwittertes Reliefband Szenen aus den Kriegen, die Kaiser Trajan von 101 bis 106 nördlich der Donau (im heutigen Rumänien) gegen die Daker führte. Wir bestaunen die zahlreichen penibel wiedergegebenen Details an Dakern und römischen Kriegerern: Kleidung und Waffen, Kriegsbräuche und Lagerleben, Kampfweisen, Plünderungen, Donauüberquerungen und manches, das uns rätselhaft bleibt. Zu erkennen sind in Trajans Heer kämpfende Kavalleristen, Steinschleuderer, Bogenschützen und Germanen mit Hosen und entblößtem Oberkörper. Ohne einen freundlichen Hinweis hätten wir die ältesten Darstellungen einer Urkrawatte übersehen: Römische Legionäre knoteten zum Schutz gegen Kälte und scheuernde Rüstungen ein meterlanges Wolltuch, das *Focale*, um den Hals; junge Römer übernahmen es als modisches Accessoire.

Angeblich hat Kaiser Trajan mehrere Millionen römische Pfund Gold und Silber heimgebracht. Seine goldene Statue auf der Säule wurde im

Mittelalter eingeschmolzen und 1587 durch den bronzenen Apostel Petrus ersetzt. Gold spielt auch eine Rolle in der Basilika Santa Maria Maggiore, eine der sieben Kirchen Roms, die mittelalterliche Pilgerreisende an einem Tag besuchen mussten, um Aussicht auf einen Sündenstrafen-Ablass von 300 Jahren Fegefeuer zu erhalten. In der von jedem Kirchengestühl freien Kirche beeindruckt zunächst die großflächig bogig geschwungene Ornamentik des Fußbodens, eine Einlegearbeit aus verschiedenfarbigem Marmor, die an orientalische geometrische Ziermuster erinnert. Die sogenannte Cosmaten-Arbeit stammt von Marmordekorateuren aus italienischen Künstler- und Handwerkerfamilien, die von 1150 bis ins 14. Jahrhundert tätig waren und in denen der Vorname Cosma besonders häufig vorkam. Die berühmten Mosaiken oben in den Apsiden und an den Wänden, die einzigen fast vollständig erhaltenen einer frühchristlichen Kirche des 4. und 5. Jahrhunderts, gelten wegen ihrer einmaligen handwerklichen und künstlerischen Komposition und Qualität als der größte Schatz der Kirche. Sein Aufbau aus Glassteinchen mit über 150 verschiedenen Farbabstufungen ist auch erst im Fernglas aufzulösen.

Erneut beeindruckt mich die flache Kassettenholzdecke. Ich hatte sie schon 1950 als Schüler gesehen und später mit immer weiteren, nicht nur positiven Assoziationen verknüpft. Zentrum der Decke ist das Wappen von Papst Alexander VI. (Roderic Llancol i de Borja, genannt Rodrigo Borgia), der sie in Auftrag gab. Bereits als Kardinal hatte er einige Mätressen und war Vater von drei illegitimen Kindern. Dann lernte er 1473 (damals 42 Jahre alt) die 31-jährige Vanozza de' Cattanei kennen, mit der er 13 Jahre zusammenlebte. In dieser Zeit zeugte er mit ihr vier Kinder, darunter Lucrezia Borgia. Er hat zwar später alle als legitim anerkannt; doch als 1486 sein Interesse an Vanozza schwand, verheiratete er sie, um sie zu versorgen, mit Carlo Canale.

Die Forderung „kein Sex für Priester“ war erstmals auf der Synode von Elvira in Spanien im Jahr 306 zur Sprache gekommen; seit dem Zweiten Laterankonzil 1139 ist die Priesterweihe (in drei Stufen: zum Diakon, zum Priester, zum Bischof) ein Eehindernis. Der Apostel Petrus, der als erster Papst gilt, war verheiratet, lebte – wie die synoptischen Evangelien berichten – mit seiner Frau, deren Mutter und seinem Bruder Andreas in einem eigenen Haus in Kafarnaum, wo Jesus ihn besuchte. Petrus nahm seine Ehefrau auf Reisen mit (1 Kor 9,5). Das war auch bei den anderen Aposteln üblich. Deswegen erlaubte sich Rodrigo Borgia, trotz Laterankonzil, 1489 im Alter von 57 Jahren die zuvor dem 13-jährigen Orso Orsini angetraute 15-jährige Giulia Farnese zu heiraten, „sein Alles, sein Herz und seine

Seele“. Er zeigt sich öffentlich mit ihr. Am 11. August 1492 wird er zum Papst gewählt.

Am 12. Oktober desselben Jahres erreichte Christoph Kolumbus vor der Küste Mittelamerikas San Salvador, die erste Insel der Bahamas, und begegnete ihren Bewohnern, den Tainos, die er als überaus freundlich und freigiebig beschreibt. Er brachte bunte Mützen und Glasperlen als Geschenk, die Tainos gaben Wurfspiele, gezähmte Papageien und Gold. Kolumbus war, wie sein Bordbuch ausweist, auf der Suche nach dem Seeweg zur Hafenstadt Quinsay gewesen, der Stadt des Großen Khan im heutigen China, das damals zu Hinterindien oder Ostindien gezählt wurde. (Ostindien-Kompanien mit Handel ins Kaiserreich China bestanden bis 1858). An einen Seeweg von Spanien zu Ländern „hinter Indien“ hatte schon Aristoteles geglaubt, und Kolumbus meinte bis zu seinem Tod 1506, ihn gefunden zu haben. Deshalb nannte er die Bahamas Westindische Inseln und ihre Bewohner Indianer.

Im Mai 1493 verteilte Alexander VI. mit der Bulle *Inter caetera divinae* das heutige Amerika an die Königreiche Spanien und Portugal, die mit Heerscharen von Glücksrittern um die einträglichsten überseeischen Besitzungen wetteiferten. Im September desselben Jahres startete Kolumbus zu seiner zweiten Reise. Er hoffte auf ein Goldland, auf „Tempel mit goldenen Dächern“. 1496 kam er zurück und brachte Gold auch für Papst Alexander. 1498 wurde die Kassettendecke in Santa Maria Maggiore fertiggestellt und der Legende nach mit diesem Gold bedeckt, das der Papst stiftete.

Für unseren Weiterflug nehme ich mir etwas Lektüre über die erste Reise des Christoph Kolumbus mit. Er unternahm sie auf Basis der damaligen Weltansicht. Und die wurde gerade im Jahr 1492/1493 mit Behaims erstem „Erdapfel“-Globus räumlich veranschaulicht. Martin Behaim, Tuchhändler aus Nürnberg und portugiesischer Ritter, war mit portugiesischen Seefahrern die Küste Westafrikas entlang gesegelt und wollte seine Erfahrungen in ein Abbild der damals bekannten Welt einfügen. Vom Nürnberger Rat holte er sich 1492 den Auftrag, eine Erdkugel herzustellen, einen „Erdapfel“, wie ihn der Reichsapfel symbolisiert. Dieser erste Globus, 51 cm groß, ist im Germanischen Nationalmuseum in Nürnberg zu sehen. Ich finde es lehrreich, sich an seinem Kartenwerk klar zu machen, wie Kolumbus sich orientierte, denn auf diesem Globus fehlen Amerika, Australien und der Pazifik, auch ist der Erdumfang zu kurz.

Durch weitere Entdeckerreisen verfestigte sich dann die Vermutung, Kolumbus sei, ohne es zu bemerken, auf einen bislang unbekanntem Kontinent, eine „Neue Welt“ gestoßen. *Mundus Novus* heißt der Bericht über eine Reise an die Ostküste Südamerikas von Mai 1501 bis September

1502. Verfasser ist der florentinische Kaufmann und Seefahrer Amerigo Vespucci, der die Reise im Auftrag des portugiesischen Königs Emanuel I. unternahm. In Sevilla leitete er eine Handelsniederlassung des Bankiers Lorenzo di Pierfrancesco de' Medici, dem er auch seinen Bericht sandte.

Vespucci begann die Reise am 14. Mai 1501 in Lissabon und segelte mit drei Schiffen nach Süden, vorbei an den Kanaren und entlang der nord- und schwarzafrikanischen Küste, überquerte in südwestlicher Richtung den Atlantik und erreichte nach zwei Monaten und drei Tagen am 7. August 1501 die Ostküste Brasiliens. Er war stolz darauf, dass er als Autodidakt „mehr von Navigation verstand als alle Navigatoren der Welt“. Er segelte mehrere Monate ungefähr 3500 km an der brasilianischen Küste entlang nach Süden. Bei häufigen Landgängen besuchte er die indianischen Ureinwohner und lernte ihre exotischen Sitten kennen. Es waren Tupinamba, zur Tupi-Sprachfamilie zählende Amerindianer, die im 16. Jahrhundert die ganze brasilianische Küste und die Ufer der großen Flüsse bevölkerten. In seinem Reisebericht *Mundus Novus* aus dem Jahr 1502 schreibt er:

Sie schauten von Angesichte und Gebärden grässlich aus und hatten allesamt die Backen inwendig voll von einem grünen Kraute, das sie beständig, wie das Vieh, kauten, so dass sie kaum ein Wort herausbrachten. Wir wurden von den Einwohnern wie Brüder empfangen. Ich unternahm einiges, ihr Leben und ihre Bräuche kennenzulernen, weshalb ich 27 Tage unter ihnen aß und schlief. Die Eingeborenen haben große, untersetzte, wohl proportionierte Körper von fast roter Farbe. Ihre Bewegungen sind sportlich-grazil. Sie haben hübsche Gesichter. Der Bartwuchs ist dünn oder nicht vorhanden. Männer durchbohren Wangen, Lippen, Nasen und Ohren mit Steinen oder Knochen, Frauen nur die Ohren. Beide Geschlechter gehen von Geburt an bis zum Tod völlig nackt, wie sie geboren wurden, ohne darüber die geringste Scham zu empfinden, sie bedecken keinen Teil des Körpers. Aber volles, schwarzes Haar bedeckt die Stirn und den Hals. Die Frauen haben saubere, wohlgeformte Körper. Zu unserem Erstaunen sahen wir keine schlaffen Brüste. Sie leben der Natur gemäß, haben weder Gesetze noch Glauben noch einen Begriff von Unsterblichkeit der Seele, haben kein persönliches Eigentum, kennen keinen Geiz, weil alles gemeinsam ist; sie haben keinen König, keine Ämter und keine Bezeichnung für Reich und Provinz. Jeder ist sein eigener Herr. Sie verehren keinen Gott, halten kein heiliges Gesetz ein. Sie leben 150 Jahre und sind selten krank. Wenn sie krank sind, heilen sie sich selbst mit gewissen Kräutern. Gegeneinander sind sie kriegerisch und töten im Kampf sehr grausam. Alle haben Pfeil und Bogen, Wurfspieße und Steine. Im Kampf schützen sie ihre Körper nicht, weil sie nackt gehen, und verfolgen im Krieg keine Taktik, außer dass sie den Ratschlägen ihrer Ältesten gehorchen. Aber ich habe nicht erfahren, warum sie Krieg führen. Männer haben so viele Frauen wie sie