

I. BIOLOGISCHE UND ETHOLOGISCHE GRUNDLAGEN

Wolfgang Wickler und Uta Seibt

Die Entstehung der Geschlechter und ihrer Rollen

Schon die übliche öffentliche Anrede „Meine Damen, meine Herren“ hebt hervor, daß es zwei Sorten von Menschen gibt, weibliche und männliche, die sich so deutlich voneinander unterscheiden, daß man sie getrennt anredet. Das erscheint uns ganz natürlich, denn diese Zwei-Sorten-Aufteilung gibt es bei fast allen Lebewesen. Aber eben doch nicht bei allen. Nun enthalten immer die Ausnahmen den Schlüssel zum Verständnis der Regel; und so bestehen gute Aussichten, durch Vergleiche zwischen Normalfall und Ausnahme die Entstehung der Geschlechter und die Folgen, die sich daraus ergeben haben, zu verstehen, sie nicht nachzumachen, aber nachzudenken. Wir müssen dazu die Lebewesen von den Ur-Einzellern bis zum Menschen ins Auge fassen, und am Menschen sowohl das Biologische, das ihm die Natur mitgibt, wie das Kulturelle, das ihm zur zweiten Natur wurde. Der Übersichtlichkeit zuliebe sind untereinander zusammenhängende Fakten zu 12 Abschnitten gebündelt und mit Zwischentiteln etikettiert – als Gedankenwegweiser zur jeweils nächsten Denketappe. Zur zeitlichen Orientierung rechnen wir uns die Milliarden Jahre lange Erdgeschichte auf ein Kalenderjahr um, in dem dann jeder Tag 12,3 Millionen Jahre dauerte. Nachdem die Erde zuerst eine Weile wüst und leer war, finden wir erste Lebewesen, nämlich Bakterien und algenartige Einzeller, in unserem gedachten Jahr Anfang Mai.

1. Sexualität als Verteidigung

In diesem Erd-Mai gibt es im Wasser niederste einzellige Lebewesen, noch ohne Zellkerne, aber mit genetischem Material, das sich redupliziert. Ab und zu kommen dabei Kopierfehler vor (wir nennen sie Mutationen), und so entstehen neben gleichen auch ähnliche und unähnlichere Typen von Einzellern. Könnten wir diesem Urleben eine Weile zuschauen, würde uns zweierlei auffallen: Erstens – unterschiedliche Einzeller benutzen sich gegenseitig als Nahrung, indem sie versuchen, die Zellohülle eines anderen aufzulösen und dann den Zellinhalt für sich zu verwerten. Die solchermaßen Bedrohten haben ein genetisch codiertes chemisches Erkennungssystem ausgebildet, mit dem sie potentiell gefährliche Zellen fremden Typs von denen des eigenen Typs unterscheiden. Gegen Fremde setzen sie eine chemische Abwehrreaktion in Gang. Solche Abwehr haben alle Zellen und Lebewesen bis heute behalten und immer weiter verfeinert; wir kennen sie als Immunabwehr.

Zweitens würde auffallen, daß die kleinen Lebewesen sich – jeweils durch Zweiteilung – schneller vermehren als die größeren. Je mehr Gen-Bausteine ein Lebewesen besitzt und

vervielfältigen muß, desto mehr Zeit verstreicht zwischen zwei Vermehrungsriten, zwischen einer Zellgeneration und der nächsten. Auch das ist heute noch so: Die großen Lebewesen haben eine sehr gemächliche Generationenfolge, die Kleinstlebewesen vermehren sich innerhalb weniger Minuten, Bakterien unter günstigen Umständen alle 20 Minuten (das ergäbe 3 Generationen in einer Stunde!).

Ein kurzes Nachdenken genügt für die betrübliche Feststellung, daß diese Situation jede Hoffnung auf eine Höherentwicklung des Lebens zunichte macht. Denn: Alle Zellen vermehren sich und doppeln dazu ihr genetisches Material. Dabei machen sie zuweilen kleine Fehler; das ändert ihre genetische Identität, auf die der Immun-Erkennungsmechanismus anspricht. Nicht nur, daß jetzt die Abweichler von den Kopiergetreuen gemieden werden – es besteht auch die Chance, daß Fremde per Zufall durch einen ihrer Kopierfehler den Kenn-Code treffen, mit dem andere sich zu schützen suchten. Und diese Chance ist bei zunächst noch einfachen Codes ernstzunehmen, vor allem bei den kleinsten dieser Lebewesen. Sie machen ja pro Zeiteinheit viel mehr Verdoppelungsschritte, also notgedrungen auch viel mehr solche Kopierfehler, unter denen sich dann mit ebenfalls viel höherer Wahrscheinlichkeit der Kenn-Code eines anderen Lebewesens als nützlicher Fehler ergibt. Wer rascher würfelt, erwischt rascher eine Sechs.

Zwar machen alle Lebewesen solche kleinen Änderungsschritte, aber die großen, die sich als Wirte für Parasiten eignen, machen sie langsamer als die kleinen Parasiten. Die Kleinen knacken per Mutation einen Schutz-Code schneller als die Großen ihn per Mutation abändern. Ein langes Leben ist heute noch recht gefährlich, denn es bietet Kleinstparasiten zwei Chancen: Zum einen erhöht sich mit der Lebensdauer die Chance, zufällig von dem einen der überall umherschwirrenden Parasiten getroffen zu werden, der den Code-Schlüssel schon hat. Zum anderen steigen die Chancen für schlecht angepaßte Parasiten, die im Wirt knapp haben Fuß fassen können ohne viel Schaden anzurichten: Lebt der Wirt lang genug, dann können sie den letzten Passungsschritt auch noch erwürfeln und dann plötzlich gefährlich werden. Das Grippevirus bildet im Laufe von 7-10 Jahren jeweils einen neuen Stamm, gegen den unsere Abwehr-Immunität nichts ausrichtet – die Folge sind (oft weltweite) Grippe-Epidemien.

Aber immerhin gibt's noch Lebewesen, in denen der Grippevirus Herberge findet. Also haben damals im Erd-Mai die Parasiten nicht alle höheren Wirte umgebracht. Daß einige davonkamen, verdanken sie sehr wahrscheinlich einer besonderen Erfindung, nämlich der Sexualität. Auf Mutationsschritte zur Abänderung ihres genetischen Erkennungs- und Abwehr-Codes hätten sie zwar bei dem Mutationstempo ihrer Feinde nicht warten können; aber sie tauschten untereinander genetisches Material aus und erzielten so einen Mutationseffekt durch die Seitentür: ihre genetische Identität änderte sich, und Parasiten hatten vorerst wieder das Nachsehen. Das Austausch von genetischem Material ist das Grundphänomen der Sexualität. Man spricht zuweilen von Parasexualität, wenn nur vereinzelte Teile des ganzen genetischen Bestandes ausgetauscht werden, wie bei Bakterien und niederen Einzellern. Dazu legen sich zwei solche Individuen nebeneinander, nehmen und geben über eine Plasmabrücke Gene vom und zum anderen, und trennen sich dann wieder.

Es kommt bei dieser Rekombination von Genmaterial zunächst nicht darauf hinaus, *besser*

zu werden, sondern *anders* zu werden; der Vorteil liegt nicht in der Höherentwicklung sondern allein in der Verschiedenheit. Es ist wie mit Sicherheitsschlössern: Man braucht nicht ein besseres Schloß als der Nachbar, wohl aber ein anderes. Vorteilhaft ist das für beide.

2. Sexuelle Vermehrung

Die Sexualität ist an ihrer Wurzel ein Selbstschutzverfahren. Sie schafft im Dienste der Feindabwehr neue Individualitäten und unterscheidet sich damit von der Vermehrung durch identische Vervielfachung. Mit Vermehrung hat Sexualität ursprünglich nichts zu tun. Nach einem sexuellen Gen-Austausch sind es nicht mehr Individuen als vorher. Im Gegenteil sogar: Über Jahrmillionen wurde dieser Gen-Austausch perfektioniert, und in vielen Fällen verschmolzen dazu zwei Einzeller miteinander, mithin waren es hinterher weniger als vorher. Vermehrung geht auf ungeschlechtlichem Wege genausogut oder gar besser, so durch Zweiteilung beim Riesenheer der niederen Tiere bis hin zu Würmern und Seesternen, durch Ableger und Stecklinge bei Pflanzen; und auch beim Menschen verdanken eineiige Zwillinge ihr Zwillingsdasein der ungeschlechtlichen Zweiteilung von ursprünglich einem embryonalen Individuum.

Aber das ist weit vorgegriffen. Vielzeller mußten ja erst einmal entstehen. Die ersten tauchen in unserem gedachten Kalenderjahr Ende Oktober auf. Vielzeller entstehen, indem nach Zweiteilungen die Teilprodukte sich nicht trennen, sondern beieinander bleiben. Solche Zellverbände erlauben weitgehende Arbeitsteilungen mit unterschiedlicher Hochspezialisierung der Systempartner, und das war der Schlüssel zu der nun folgenden explosionsartigen Entstehung der vielgestaltigen Lebewelt, die uns heute geläufig ist. Die genetischen Rekombinationen führten, zunächst wohl nur als Nebeneffekt, zu einer immer größeren Formenvielfalt mit der Erschließung immer neuer Lebensräume.

Die ersten Vielzeller hatten allerdings ein ernstes Problem: Zusammen blieben Zellen, die sich als genetisch identisch erkannten; fremde Zellen wurden als potentiell feindlich abgelehnt bis abgewehrt. Das ist heute noch so und macht sich bei Organtransplantationen bemerkbar: Fremdes Gewebe wird abgestoßen. Wenn nun in einem der urtümlichen Zellfäden, ähnlich wie in einfachen Algenfäden unserer Tage, eine Zelle mit einer anderen Zelle eines Nachbarfadens genetisches Material tauschte, dann veränderte sie damit ihre bisherige genetische Identität, verfremdete sich für ihre Zellnachbarn, wurde von denen als „fremd“ abgestoßen und mußte nun alleine weiterleben und weiterwachsen. In diesem Fall entstanden als Folge sexueller Vorgänge weiter eigenständige Lebewesen, Vermehrung trat als Folge der Sexualität auf. Mit der Konzentrierung des genetischen Materials in Chromosomen und in einen Zellkern wurde auch der Austausch des genetischen Materials auf Gegenseitigkeit geregelt. Nach dieser Regel wird heute ein Duplikatsatz des ganzen Erbsatzes weitergegeben, und auf die Weitergabe sind besondere Transportzellen, die sogenannten Keimzellen oder Gameten spezialisiert.

3. Aus einem Geschlecht werden zwei

In unserem gedachten Kalenderjahr der Biogeschichte halten wir Ende Oktober. Es gibt Sexualität, sexuell initiierte Vermehrung (neben der asexuellen Vermehrung), es gibt Ge-

schlechtszellen oder Gameten, aber es gibt nur ein Geschlecht. Alle Geschlechtszellen sind gleich, vor allem gleich groß; man spricht von Isogameten, wie es sie heute noch bei vielen Algen und den Sporentierchen gibt. Regelmäßig verschmelzen zwar zwei Geschlechtszellen zur Bildung eines neuen Individuums, das demnach zwei Eltern hat, die aber beide ein und dasselbe Geschlecht vertreten. Woher kommt nun die Zweiheit der Geschlechter?

Sie entstammt einem Ökonomie-Dilemma, das leicht zu verstehen ist. Jede aus dem Zellverband entlassene Zelle, die nun allein wachsen muß, jeder Steckling, jeder Ableger, überhaupt jeder Keimling hat nur dann Überlebens-Chancen, wenn das Startkapital ausreicht, das heißt, wenn der Keimling genügend Vorräte für die ersten eigenen Entwicklungsschritte enthält. Die Lebewesen, die sich effektiver vermehren als ihre Konkurrenz, bestimmen das lebendige Gesicht der Erde. Zu dieser effektiven Vermehrung gehört einmal eine große Zahl an Nachkommen; es gehört aber auch dazu, daß diese Nachkommen überleben und selbst wieder zur Fortpflanzung kommen. Sie überleben wahrscheinlicher, wenn sie viel Startkapital, sprich Energiereserven, mit auf den Lebensweg bekommen. Das Startkapital steckt in den Keimzellen, und die sollten darum recht groß sein. Nur: Je größer sie ausfallen, desto weniger werden es an Zahl. Gute Ausstattung geht auf Kosten der Anzahl, und umgekehrt. Dieses Dilemma erzwingt einen Kompromiß zwischen Größe und Anzahl der Keimzellen. Da zu jedem sexuell erzeugten neuen Individuum zwei Elternindividuen je eine Keimzelle beisteuern, läge es auf der Hand, daß sie sich die Mitgift teilen und in jede Keimzelle die halbe nötige Energiereserve verpacken.

Die Weisheit der Natur reicht aber nicht aus, um diese vernünftigste Lösung durchzuführen. Wieder ist ziemlich offenkundig, woran das liegt: Die Überlebens-Chancen des Keimlings wachsen mit seiner Startgröße. Keimzellen im oberen Größenbereich können sich notfalls aus eigenen Reserven entwickeln, die kleinen aus dem untersten Größenbereich schaffen das nie. Für sie hinge alles davon ab, daß sie mit einer großen Partnerzelle verschmelzen. Sie müßten also dem reinen Zufall aus dem Wege gehen, Winzlinge ihres eigenen Typs meiden und möglichst große Partner aufsuchen. Das scheint auf den ersten Blick etwas viel verlangt von einer Keimzelle; sie brauchte dafür nämlich ein Größenunterscheidungsvermögen, vielleicht ein chemisches Gespür für Dotterreichtum beim Partner, und sie braucht einen Motor, mit dem sie sich bewegen kann. Den Motor haben aber viele urtümliche Zellen sowieso schon, nämlich ein Geißel, mit der sie sich voranbewegen (oder, wenn sie festsitzen, mit der sie Wasser und Nahrung herbeiflimmern). Und ein chemisches Erkennungssystem, um Feinde, Gifte und Nahrung zu unterscheiden, haben die Urzellen auch. Wenn sie den Dotter in der gesuchten Partnerzelle als Nahrung werteten, kämen sie womöglich schon mit ihren normalen Fähigkeiten aus.

Nun sorgt die Physik für eine doppelte Ungerechtigkeit: Erstens erzielt man wegen der Material-Limitation mit kleinen Keimzellen, wenn sie erfolgreich sind, wesentlich mehr Nachkommen als mit großen Keimzellen; ein entsprechendes genetisches Reaktionsprogramm zum Aufspüren großer Partner, in diesen kleinen Keimzellen verpackt, hat also große Verbreitungsaussichten. Zweitens ist es relativ energie-günstig, eine *kleine* Zelle anzutreiben, während eine große, die sich durchs Wasser bewegte, dabei unverhältnismäßig viel von dem Energievorrat verbrauchen würde, der als Mitgift für das neue Individuum vorgesehen war.

Große Keimzellen werden deshalb passiv auf einen Partner warten, und sie können das umso ruhiger tun, wenn diese Partner bereits aktiv zu ihnen unterwegs sind. Freilich sind die, die da kommen, die kleinen.

Das ganze läßt sich mathematisch präziser, aber weniger anschaulich formulieren. Die unausweichliche Konsequenz ist die, die wir fast ausnahmslos in der Natur vorfinden: Geschlechtszellen gibt es in zwei Größenklassen – entweder optimal groß und entsprechend gering an Zahl und aufwendig in der Herstellung, oder minimal klein und billig herzustellen, aber dafür ungeheuer zahlreich; und es verschmelzen jeweils eine große und eine kleine miteinander. Die überzähligen kleinen gehen zugrunde; dieser „Schwund“ ist in die Erfolgsbilanz eingerechnet. Geschlechtszellen mittlerer Größe bewähren sich demgegenüber nicht: Weil es nur zwei Wege zur erfolgreichen Vermehrung gibt, entweder über die große Anzahl, oder über die gute Grundausstattung, also die Größe, deshalb gibt es auch nur zwei verschiedene Keimzellentypen. Einen dritten Typ – ein drittes Keimzellengeschlecht – kann es nicht geben. Den massiven Größenunterschied der Geschlechtszellen (die großen sind tausendmal größer als die kleinen) benutzen wir als Definitionskriterium und nennen die großen, unbeweglichen „Eizellen“ und weiblich, die kleinen beweglichen „Spermien“ und männlich. Und: Von Anfang an sind die Spermien als Mitgiftjäger konzipiert.

4. Zwei Geschlechter in einer Haut

Die genannte, recht einfache Begründung für die in der Natur überall anzutreffenden zwei Geschlechter bezieht sich vorerst nur auf Keimzellen; beide Sorten werden im gleichen Individuum erzeugt. Alle Individuen sind gleichermaßen doppelgeschlechtig, jedes neue Individuum hat zwei Eltern vom selben Typ. Und jedes Individuum kann mit jedem anderen Individuum Nachkommen zeugen.

Wiederum reicht die Weisheit der Natur nicht aus, diesen Stand der Entwicklung generell zu halten. Es wäre ja naheliegend, daß alle Individuen in gegenseitigem Einverständnis möglichst viele große Eizellen erzeugten und von den kleinen Spermien gerade so viele, wie ausreichen, um die Eizellen eines Partners zu besamen. Tatsächlich geht die Entwicklung, grotesk anmutend, aber folgerichtig, in eine andere Richtung. Was sich auf dieser Entwicklungsstufe abgespielt haben muß, bekommen wir heute von Zwittern in zahlreichen Modellen vor Augen geführt, z. B. von Schwämmen, Regenwürmern, Blutegeln, Schnecken, Schlangensterne, vielen Krebsen und sogar noch vielen Fischen unter den Wirbeltieren. Von Zwittern gibt es zwei Sorten: Die Simultanzwitter, die ständig sowohl weibliche wie männliche Keimzellen abgeben können, und die Sukzessivzwitter, die zuerst nur die eine und später nur die andere Sorte erzeugen, also entweder zuerst männlich sind und den zweiten Teil ihres Lebens weiblich verbringen oder (bei anderen Arten) umgekehrt weiblich beginnen und später männlich werden. Vor allem die Sukzessivzwitter, bei denen in verschiedenen Lebensabschnitten nur je eine der Geschlechtsfunktionen auftritt, lassen sehr gut erkennen, woran es liegt, daß sie schließlich auf eine ganz verzichten. Gerade aus der Schlüsselstellung der Zwitterwesen lassen sich wichtige Erkenntnisse für die Rollenverteilung der Geschlechter ziehen.

5. Die Trennung der Geschlechter

Wie gesagt, ausreichen würde es für Simultanzwitter, wenn jeder gerade so viele Spermien erzeugt wie ein Partner Eizellen zum Besamen hat. Aber: Wer mehr Spermien erzeugt, kann damit die Eizellen mehrerer Partner besamen, mithin mehr Nachkommen erzeugen – freilich nur auf Kosten anderer Individuen, die mit ihren Spermien dann nur geringen oder gar keinen Erfolg haben. Wer Spermien ausschickt, hat umso höhere Trefferchancen, je mehr Spermien er ausschickt und je öfter er es tun kann. Spermien sind klein und billig in der Herstellung; deswegen lohnt es sich, sie in Überzahl herzustellen. Und dadurch kommt es zu Spermienkonkurrenz unter den Spermienherstellern. Wer diesen Konkurrenzkampf gewinnt – egal wie! – hinterläßt mehr Nachkommen, und sein Verfahren setzt sich in den Nachkommen durch.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, in der Konkurrenz zu gewinnen: durch Werbung vor dem Geschlechtspartner, durch Bekämpfen von Rivalen, durch Vorbereiten günstiger Paarungsgelegenheiten. Das alles hat seinen Preis im doppelten Wortsinn: Einerseits winkt ein großer Preis, andererseits ist der Aufwand groß für Werbung (also etwa Prachtfarben und Balztänze), für Konkurrenzkampf (also etwa Stacheln, Gesänge, Kampfaktiken), für Reviergründung oder Nestbau. Prachtfarben, Stacheln und ähnliche Organe müssen erst einmal hergestellt und dann unterhalten werden; das verursacht in jedem Fall stehende, fixe Kosten. Hinzu kommen die variablen Kosten, die anfallen je nach Häufigkeit des Gebrauchs dieser Organe. Ebenso ist es mit den Organen für die Herstellung der zwei Keimzellensorten: Auch diese Organe müssen da sein und funktionsfähig gehalten werden, was feste Kosten verursacht, unabhängig davon, wie oft diese Organe dann tatsächlich gebraucht werden. Lebewesen können ihre Energie nur einmal ausgeben; und je mehr es sich lohnt, in Werbung und Konkurrenzkampf zu investieren, um über die kleinen Keimzellen zu Nachwuchs zu kommen, desto unrentabler wird es bald, nebenher auch noch die ganze Organ-Anlage für die andere Sorte von Keimzellen zu betreiben. Für den, der ganz auf Rivalisieren setzt, lohnt es sich dann nicht mehr, geschlechtlich zweispurig zu fahren. Die wenigen Nachkommen, die er verliert, wenn er keine großen Eizellen mehr herstellt, kann er mehr als wettmachen, wenn er im Rivalenkampf gewinnt und mit seinen Spermien entsprechend viele Eizellen anderer Partner befruchtet. So kann man sich verständlich machen, daß ab einer gewissen Aufwandschwelle einige Zwitter ihren Weibchen-Anteil aufgeben und reine Männchen werden. Reine Weibchen entstehen in diesem Modell in einem zweiten Schritt: Wenn sich das Halbmannchen-Dasein des Zwitters neben den Vollmännchen nicht mehr lohnt, können die verbleibenden Zwitter ihren Erfolg nur noch dadurch steigern, daß sie ganz auf die Weibchenfunktion setzen und alles in die Eizellenproduktion investieren.

Am Ende dieser Entwicklung stehen getrenntgeschlechtliche Individuen, die nur mehr entweder männlich oder weiblich organisiert sind; jetzt ist die Geschlechtertrennung auf Individuen-Ebene vollzogen, es gibt Weibchen und Männchen. An etlichen Pflanzen, niederen Tieren und sogar Wirbeltieren lassen sich die Randbedingungen untersuchen, unter denen diese Entwicklung abläuft. Die Auftrennung der weiblichen und männlichen Geschlechterfunktionen auf verschiedene Individuen ist in der Natur nicht nur einmal erfolgt, sondern viele Male; aber sie folgt immer derselben Gesetzmäßigkeit.

6. Die Geschlechterrollen

Sind die Geschlechter einmal getrennt, dann spezialisieren sich die geschlechtsverschiedenen Individuen immer stärker in verschiedene Richtungen. Sie können auch äußerlich so verschieden werden, daß Zoologen in vielen Fällen Männchen und Weibchen derselben Art zunächst für Vertreter verschiedener Arten gehalten haben. Jedes Geschlecht hat eigene Probleme zu bewältigen, verhält sich dementsprechend anders und entwickelt besondere Spezialisierungen im Benehmen, im Aussehen, im Körperbau, im Signal-Repertoire, und deshalb ist es gar nicht einmal so abwegig, männliche und weibliche Wesen als zwei verschiedene Arten von Lebewesen aufzufassen, die zu einer Symbiose gezwungen sind, weil sie zum Überleben durch Fortpflanzung aufeinander angewiesen sind.

Zur Fortpflanzung auf einen Partner angewiesen ist natürlich auch ein Zwitter; und auch die berühmt-berüchtigten Geschlechtsunterschiede gibt es bei Zwittern schon. So sind Eizellen bzw. Eier aufwendig in der Herstellung und werden erst nach längerer Reifezeit fertig. Mit Eizellen muß man deshalb zur Nachkommenproduktion sorgsam umgehen; schon Zwitter sind in der Eierlegerolle (der weiblichen Rolle) vorsichtig und wählerisch beim Ausschauen eines Partners. Spermien dagegen sind ohne großen Aufwand in riesiger Menge herstellbar; sie verschwenderisch einzusetzen, bringt keine großen Verluste, aber hohe Gewinnchancen. In der männlichen Rolle des Spermiengebers sind Zwitter deshalb recht unwählerisch in bezug auf den Partner, nutzen jede sich bietende Gelegenheit und rivalisieren mit anderen Spermiengebern. Die Kleinheit und damit die Überzahl der Spermien hat zur Folge, daß sich durch Rivalisieren in der männlichen Rolle der Fortpflanzungserfolg erhöhen läßt, aber nicht durch Rivalisieren in der Weibchenrolle. Zwitter verhalten sich dementsprechend verschieden, je nachdem in welcher Rolle sie gerade auftreten.

Nach der Trennung der Geschlechter wird daraus ein geschlechtsspezifischer Unterschied zwischen den Individuen, einsichtig und zwangsläufig, aber doch erstaunlich weitgehend, wie die folgenden vier Geschlechtsunterschiede andeuten:

1. Das Männchen gewinnt durch Rivalisieren, das Weibchen nicht. Zusätzlich zu den Taktiken des Nahrungserwerbs und der Feindvermeidung – die beide Geschlechter brauchen – sowie der Brutpflege, die das eine oder das andere Geschlecht ausüben kann, kommt nur beim Männchen noch das Konkurrieren und Rivalisieren um den Fortpflanzungspartner. Das führt zu einem besonderen männlichen Verhaltensrepertoire sowie zu größerer Aggression, Kraft-, Waffen- und Signalausstattung beim Männchen.

2. Weibchen, die Eizellen produzieren, sind die begrenzende Fortpflanzungs-Ressource. Seltenheit macht wertvoll. In der Regel werden deshalb Weibchen von Männchen umworben, gefüttert, bewacht und gegen Rivalen abgeschirmt, aber nicht umgekehrt.

3. Die fixen Kosten einer lebenslangen Produktion von Keimzellen lohnen sich erst ab einer hohen Stückzahl. Werden nur etwa 1000 benötigt, wie bei den Weibchen der höheren Wirbeltiere – maximal 300 im Leben einer Menschenfrau –, dann werden sie schon im Embryo erzeugt und liegen von da an fürs ganze Leben bereit. Sie altern dann auch ähnlich wie normale Körperzellen. Je älter das weibliche Individuum wird, desto wahrscheinlicher entsteht aus einer altersgeschädigten Eizelle ein mißgebildeter Nachkomme. Langlebige Arten (Elefant, Mensch) schalten folgerichtig ab einem kritischen Alter, dem Klimakterium, die di-

rekte Fortpflanzungsaktivität ab; ältere weibliche Individuen widmen sich vorwiegend der Brutpflege statt der Zeugung. Männliche Individuen erzeugen Spermien in ungeheurer Zahl (der Menschenmann 30 bis 50 Millionen pro Tag); sie müssen ständig aus Spermienmutterzellen neu gebildet werden und sind deshalb bei alten Individuen so intakt wie bei jungen. Männliche Individuen werden deshalb im Alter nicht zeugungs-inaktiv. Die Eignung als Fortpflanzungspartner nimmt mit dem Alter bei Weibchen ab, bei Männchen eher zu, weil sie, je älter und erfahrener, desto erfolgreicher rivalisieren und gegebenenfalls eine Familie verteidigen können.

4. Der Vermehrungserfolg eines Weibchens ist unabhängig davon, wie viele Paarungspartner es hat. Der Vermehrungserfolg eines Männchens dagegen steigt mit der Zahl seiner Paarungspartner. Dementsprechend sind Paarungstaktik, Partnersuche und Partnertreue in beiden Geschlechtern ursprünglich verschieden angelegt.

Zu diesem Grundgerüst kommen freilich noch sehr viele weitere Bedingungen hinzu, die mit darüber entscheiden, ob sich die Paarungspartner leicht oder mühsam zusammenfinden, ob sie nur kurz oder für's ganze Leben beisammenbleiben, ob die Jungen bei den Eltern bleiben und eine Familie bilden oder nicht, und anderes mehr. Monogamie und Polygamie, Harem und Vielmännerei, permanent oder saisonal, ferner Mutterfamilie, Vaterfamilie oder Zwei-Eltern-Familie – alles das kommt bei Würmern, Insekten, Krebsen ebenso vor wie bei Fischen, Vögeln, Säugetieren und Menschenaffen. Bestimmte Elternkonstellationen oder Familienformen sind kein Indiz für Entwicklungshöhe. Viele Arten wechseln sogar je nach den Umweltverhältnissen die Partnerbeziehung und Familienstruktur.

7. Vaterschaft und Mutterrolle

In unserem Erdgeschichts-Kalender gehen am 30. November die ersten Vierfüßer an Land, und in der ersten Dezemberhälfte (das Jahr ist schon gleich um!) beherrschen die großen Echsen das Bild. Mit der Besiedlung des Landes hat sich etwas Wichtiges bei der Fortpflanzung geändert: Die Keimzellen können nicht mehr frei nach außen abgegeben, sondern müssen von einem Körper in den anderen übertragen werden; außerhalb des Wasser würden sie sonst sofort vertrocknen. Es hat innere Besamung schon vorher bei vielen wasserlebenden und niederen Tieren gegeben, und da gibt es sie auch heute noch. Sie entsteht schon aus der Konkurrenz der Männchen, die ihre Spermien immer dichter und gezielter an die weiblichen Eizellen heranbringen. Freilich ist damit die Konkurrenz nicht zu Ende; vielmehr führen mehrere Begattungen durch verschiedene Männchen zur Spermienkonkurrenz im Weibchen. Je mehr Spermien ein Männchen dann ins Rennen schickt, desto höher sind seine Besamungs-Chancen, und so werden zunächst die übertragenen Spermienmengen größer (obwohl weniger Spermien vergeudet werden als beim Ausstoßen ins freie Wasser). Aber nicht nur das. Die Spermien verschiedener Männchen konkurrieren auch direkt miteinander. Verschiedene Lebewesen erzeugen mehrere Spermien-Sorten; alle Schmetterlinge erzeugen neben den normalen Spermien noch solche, die keinen Zellkern haben und zur Besamung unfähig sind; sie machen bei einem Schwärmer 96% aller Spermien aus. Es scheinen „Killer-Spermien“ zu sein – zur Bekämpfung von Rivalen-Spermien.

Die Weibchen ihrerseits bekommen durch dieses Wetteifern der Männchen viel mehr

Spermien angeboten als zum Besamen der Eier erforderlich sind. Schon Schnecken nutzen das aus und haben ein spezielles Verdauungssystem für diese ihnen aufgedrängte hochwertige Nahrung entwickelt. Auch die Konkurrenz unter den Männchen selbst wird bei innerer Befruchtung härter. Viele Männchen bleiben auf dem Weibchen sitzen, bis es Eier legt, und wehren Rivalen ab. Das tun unsere Frösche, die Bachflohkrebse, aber auch Libellen: deren Männchen räumen sogar zuerst mit ihrem Begattungsorgan Spermien eines Vorgängers aus dem Weibchen heraus und füllen dann die eigenen hinein. Bei anderen Arten zementiert jedes Männchen die Spermien der Vorgänger im weiblichen Genitaltrakt ein oder verschließt nach der Kopula die weibliche Geschlechtsöffnung mit einem Sekret, um nachfolgende Konkurrenten wenigstens eine zeitlang abzuhalten – die Trickliste ist schier unerschöpflich.

Wenn die Eier nach außen abgegeben und sogleich besamt werden, kann das Männchen feststellen, ob es überhaupt eine Fortpflanzungs-Chance hat und kann nach der Zahl zugleich anwesender Rivalen (die es fernzuhalten sucht) seine Vaterschaft abschätzen. Bei innerer Besamung wird der Zeitpunkt der Eireife fraglich und die Konkurrenzlage unsicherer – „pater semper incertus“. So gering wie die Wahrscheinlichkeit der Vaterschaft ist dann die Bereitschaft der Männchen, sich an einer Nachkommenpflege zu beteiligen.

Es kommt aber noch etwas hinzu. Brutpflege ist weitere Investition in die Nachkommen, über die Grundausrüstung der Eizelle hinaus, und hebt den Fortpflanzungserfolg – aber jetzt den beider Eltern. Wenn ein Elter zum Pflegen ausreicht, ist der im Vorteil, der als erster desertiert; der zweite Deserteur würde auch sich selbst um den Erfolg bringen. So heften viele Fischweibchen die Eier an eine Unterlage, wo sie anschließend vom Männchen besamt werden müssen. Inzwischen kann das Weibchen davonschwimmen. „Den letzten beißen die Hunde“: Väterliche Brutpflege ist unter allen Wirbeltieren bei Fischen weitaus am häufigsten. Bei innerer Besamung, wie sie für Landtiere typisch ist, und wenn die Eier anschließend noch mit Schutzhülle versehen werden müssen, kann inzwischen das Männchen desertieren. Die weitere Sorge fällt automatisch dem Weibchen zu und damit dann auch die physiologische Spezialisierung auf immer weitergehende Ernährung der unselbständigen Nachkommen vor und nach der Geburt. Die hochspezialisierte Mutterrolle, wie wir sie schließlich bei Säugetieren finden, ist zum großen Teil eine Folge der Vaterschafts-Unsicherheit. Säugetiere treten in unserem Erd-Jahr am 15. Dezember in Erscheinung.

8. Taktiken für Erfolgseltern

Wer die meisten Nachkommen hinterläßt, bestimmt damit das Lebensbild der Erde in den nächsten Generationen, und Taktiken, die zu diesem Erfolg führten, werden allgemeine Regel. Diese Taktiken sind aber für beide Geschlechter verschieden; denn ein Weibchen kann nicht mehr Nachkommen haben, als es selbst produziert; aber ein Männchen kann mehr Nachkommen haben als ein Weibchen. Ein Mäuseweibchen, das 6 Junge pro Wurf hat und sie 30 Tage säugt, investiert 5 Tage pro Kind. Sterben bei der Geburt 5 Junge, so müßte sie 30 Tage auf ein einziges Kind verwenden; tötet sie es aber, so kann sie entsprechend früher mit einem neuen, vollzähligen Wurf beginnen. Eine Mutter, die solche Einzelkinder tötet, hinterläßt am Ende ihres Lebens mehr Nachkommen als eine andere, die Einzelkinder aufzieht. Dementsprechend weit verbreitet ist derartiger Infantizid im ganzen Tierreich. Bei vielen

Vögeln können beide Eltern Junge aufziehen; oft geht die halbe Brut verloren, wenn ein Elter allein füttern muß. Desertierte etwa der Vater, so büßen sein Weibchen wie er selbst die Hälfte der Kinder ein. Kann der Deserteur jedoch z. B. zwei weitere Weibchen gewinnen, so hinterläßt er 3 halbe Bruten gegenüber einem Nicht-Desertierenden, der nur 2 halbe Bruten hat. Desertieren kann einen Fortpflanzungsvorteil bringen, selbst wenn es Nachkommen kostet. Männliche Polygamie, selbst zum Schaden der Art und der Weibchen, ist im Tierreich weit verbreitet.

Ein Weibchen kann verlorene Junge nicht mit einem anderen Partner ersetzen und muß solche Verluste deshalb zu vermeiden suchen, also dem Männchen das Desertieren erschweren, d. h. aufwendig werden lassen. Im Extrem entwickeln Vogelweibchen eine private Gesangsform, die ein Männchen perfekt lernen muß, ehe das Weibchen kopulationsbereit wird. Die nötige Lernzeit kann über 3 Monate betragen. Ein desertierendes Männchen müßte erneut 3 Monate lernen – in dieser Zeit hätte es mit seinem ersten Weibchen schon eine weitere Brut haben können. Tatsächlich desertieren diese Männchen nicht. Vorleistung zu fordern (auch Sprödigkeit genannt) ist eine weibliche Taktik, die Partnertreue und väterliche Brutpflegebeteiligung zur Folge hat. Insgesamt entspricht der Artenfülle in der Natur eine überaus reiche Liste der Taktiken, mit Hilfe des Partners oder auch auf dessen Kosten den eigenen Fortpflanzungserfolg zu steigern.

9. Nebensachen: Chromosomen und Hormone

Um die Geschlechtsunterschiede und die Rollenverteilung zu erklären, werden oft vordergründige Mittel statt der dahinterliegenden Gesetzmäßigkeiten angeführt. Daß gerade das Weibchen die Jungen mütterlich pflegt und nährt, liegt zum Beispiel nicht am Prolaktin. Zwar bewirkt dieses Hormon bei Wirbeltieren die Bereitstellung von Nährstoffen für die Jungen: nicht nur die Muttermilch der Säuger, sondern auch die Kropfmilch der Tauben und ein nährender Hautschleim beim Diskusfisch (den man deshalb scherzhaft auch „Säugefisch“ nennt); aber bei Diskusfischen und Tauben erzeugen beide Eltern diese Jungennahrung. Um zu verstehen, warum beim Säuger allein die Mutter Milch gibt, müßte man also wissen, warum der Prolaktin-Mechanismus der Männchen abgeschafft wurde. Aber auch das wäre noch zu vordergründig, denn die nährende Mutterrolle wird bei den unterschiedlichsten lebendgebärenden Tieren, von den Quallen über Insekten zu Fischen, Salamandern und Säugern, mit ganz verschiedenen Hormonen bewerkstelligt. Das Hormon kann wechseln, die Frage nach der Weibchenrolle bleibt.

Ebenso ist es mit den Geschlechts-Chromosomen. Die geringe Brutpflegetendenz der Säugetiermännchen, ihr kämpferisches Rivalisieren untereinander oder ihre Dominanz über die Weibchen und die anderen geschlechtstypischen Merkmale werden oft der XY-Konstellation zugeschrieben. Zu Unrecht. Denn bei Vögeln sind die Weibchen XY, die Männchen aber XX; ebenso ist es bei Eidechsen und Waranen. Bei Leguanen hingegen ist es wieder wie bei Säugern. Bei vielen Tieren wird das Geschlecht gar nicht durch Chromosomen, sondern durch äußere Einflüsse festgelegt, bei Schildkröten und Krokodilen durch die Temperatur des Sandes, in dem die Eier sich entwickeln. Aber unabhängig davon, welcher Mechanismus im gegebenen Fall über das Geschlecht entscheidet – immer sind es die Männchen, die balzen,

rivalisieren, einander bekämpfen und Weibchen bewachen, und es sind die Weibchen, die für die Brut sorgen. Die Weibchenrolle hängt letztlich an der Produktion von großen Eizellen, die Männchenrolle an der Produktion von vielen kleinen Spermazellen, egal mit welchen Hormonen das gemacht wird und ob mit oder ohne Geschlechtschromosomen.

10. Das Geschlechterverhältnis

Die Fortpflanzungstreffer der Spermien kommen nach dem Schrotschuß-Prinzip zustande. Die Spermienkonkurrenz führt zu weiterem Überangebot. Deshalb müssen weitaus mehr Spermien erzeugt werden als Eizellen, obwohl beide im Verhältnis 1 : 1 zu neuen Individuen verschmelzen. Nun gibt es aber nach der Trennung der Geschlechter regelmäßig auch männliche und weibliche Individuen im Verhältnis 1 : 1, was zu einem grotesken Mißverhältnis zwischen nutzbaren Ei- und Spermienzellen führt. Warum?

Daß ein Männchen leicht für 5 bis 10 Weibchen ausreicht, sieht man an allen haremsbildenden Arten. Würde eine Art aus 3/4 aller Männchen Weibchen herstellen, gäbe es 40% mehr Weibchen und folglich 40% mehr Nachkommen. Dann erzielt allerdings ein Männchen fünfmal so viele Nachkommen wie ein Weibchen, und Eltern erreichen mit einem einzigen Sohn ebenso viele Enkel wie mit 5 Töchtern. Das wäre ein ungeheurer Selektions-Anreiz, Söhne zu produzieren, und jede Disposition, die zu Söhnen führt (und sei es auch nur „aus Versehen“), hätte überdurchschnittliche Ausbreitungs-Chancen; und zwar solange, bis der Konkurrenzdruck unter den Söhnen diesen Vorteil wieder aufhebt. Wenn jeder Fortpflanzungsvorteil sofort zu vermehrter Produktion führt, erzeugen die Eltern Söhne und Töchter in einem Mengenverhältnis, bei dem die erreichbaren Enkel-Anzahlen auf dem Weg über die Söhne und die Töchter gleich sind. Diese Chancengleichheit stellt sich normalerweise bei einem Geschlechterverhältnis von 1 : 1 ein. Unausweichlich sind es dann vom übergeordneten Ökonomie-Gesichtspunkt zu viele Männchen.

Aufschlußreich sind wieder Tierarten, die unter abnormen Verhältnissen leben, wie viele Parasiten, unter denen Geschwisterpaarungen obligatorisch werden, weil keine anderen Paarungspartner erreichbar sind. In diesem Falle hat eine Mutter mehr Enkel, wenn sie an Söhnen spart und statt dessen Töchter erzeugt. Tatsächlich finden wir bei solchen Tieren ein Geschlechterverhältnis von etwa 1 : 12, also einen Bruder auf 10 bis 15 Schwestern. Das beweist zugleich, daß ein Verschieben des Geschlechterverhältnisses bei ganz verschiedenen Tieren durchaus möglich ist.

Ein Sohn kann viel mehr Nachkommen erzeugen als eine Tochter; aber es ist unsicher, ob er sie tatsächlich haben wird – das hängt von seiner Stärke und Konkurrenzfähigkeit ab. Eine Tochter kann weniger Nachkommen haben, bekommt sie aber mit hoher Wahrscheinlichkeit und ohne daß sie darum konkurrieren müßte. Eine Mutter, die in guter physiologischer Verfassung kräftige Kinder, in schlechter Verfassung aber schwächere Kinder zur Welt bringt, könnte besonders viele Enkel erwarten, wenn sie in guter Verfassung Söhne, in schlechterer Verfassung Töchter bekäme. Das scheint bei verschiedenen Säugetieren und wohl auch beim Menschen zuzutreffen.

Wenn Söhne auswandern, Töchter aber im Clan der Mutter bleiben und da von einem hohen Rang der Mutter profitieren (z. B. leichteren Zugang zu Nahrungsquellen haben), dann

sollten ranghohe Mütter vorwiegend Töchter, rangtiefe Mütter vorwiegend Söhne zur Welt bringen. Das ist bei Pavianen und Rhesusaffen tatsächlich der Fall. Falls es keinen solchen Heimvorteil gibt, Eltern aber dennoch durch materielle Unterstützungen (Übereignen von Vorräten oder Revierbereichen und ähnlichem) den Fortpflanzungserfolg ihrer Kinder erhöhen können, dann erreichen sie am meisten, wenn sie vorrangig den Söhnen zu besseren Chancen verhelfen. Unter den Söhnen sollten sie den ältesten bevorzugen, der als erster fortpflanzungsfähig wird. Der Vorteil entsteht den Eltern unabhängig von der Motivation, die ihr Verhalten antreibt; er setzt aber voraus, daß die Söhne nicht in einem streng monogamen Paarungssystem leben.

11. Die Natur des Menschen

Unser gedachtes Jahr ist nun um. Die männlichen und weiblichen Geschlechtsfunktionen, die Geschlechterrollen und Elternrollen sind etabliert, besonders ausgeprägt bei den hochentwickelten Säugetieren, die uns seit Mitte Dezember begegnet sind. Jetzt, am 31. Dezember, 17 Uhr, entdecken wir die ersten menschlichen Spuren. Um 21 Uhr (also vor ca. 2 Millionen Jahren) treten echte Menschen auf.

In den noch übrigen 3 Stunden ändert sich selbstverständlich am bisher biologisch Etablierten und Besprochenen nichts mehr. Die Geschlechtsunterschiede in Körperbau und Physiologie liegen fest. Der Mann ist im Mittel größer und stärker und in ständiger sexueller Bereitschaft, kann aber keine Kinder gebären oder stillen. Die Frau ist in Körperbau und Physiologie auf Gebären und Kinderpflegen spezialisiert und hat stark ausgeprägte Rhythmen und Lebensphasen: den monatlichen Menstruationsrhythmus, den mehrjährigen Schwangerschafts-Stillzeit-Rhythmus, und nach der Zeugungsphase die Menopause. Die Unterschiede von Mann und Frau sind im Dienste der Fortpflanzung entstanden, eine gewisse Polarisierung entstand in wechselseitiger Abhängigkeit als Arbeitsteilung in einer Symbiose. Jede Abhängigkeit birgt die Möglichkeit, ausgenutzt zu werden. Der Mann kann seine zum Rivalisieren mit anderen Männern entstandene körperliche Überlegenheit auch anderweitig ausspielen und sich von vielerlei Anstrengendem freihalten, indem er es der Frau aufzwingt. In vielen Völkern sieht man schwangere Frauen, obwohl körperlich schwächer, enorme Lasten schleppen (oft zusätzlich zu einem weiteren Kind auf dem Rücken), während der stärkere Mann hinterhergeht und lediglich die Verantwortung trägt. Andere, subtilere Formen eigennützig männlicher Bevorrechtung sind beim Menschen weltweit verbreitet. Das ist biologisch zu verstehen, aber nicht zu rechtfertigen, und verhindert oft genug die ökonomischste Bewältigung der vom Leben gestellten Aufgaben.

12. Die zweite Natur des Menschen

Kurz vor Toresschluß in unserem gedachten Jahr beginnt noch etwas ganz Neues Einfluß auf unser Verhalten zu nehmen: Tradition, technisches Können und einsichtiges Planen – alles das, was uns zur „zweiten Natur“ wird. Unser Verhalten bliebe allerdings dennoch im bisher geschilderten Rahmen biologischer Gesetzmäßigkeiten stecken, wenn der Mensch sich für sein einsichtiges Verhalten und neue Entscheidungen wieder die Natur zum Vorbild nimmt und sie kopiert.

Tatsächlich ist das sozio-sexuelle Verhalten des Menschen weniger an physiologische Gegebenheiten gebunden, deshalb freier manipulierbar und von Moralvorstellungen, öffentlicher Meinung und dem Glücksstreben des einzelnen gelenkt. Hier schließen Soziologie, Anthropologie und Völkerkunde an. Die Evolutionsforscher verabschieden sich an dieser Stelle mit einigen Hinweisen: Der Spielraum für lebbar kulturelle Normen ist groß, fast beängstigend groß. Er bietet Platz für Polygamie und Monogamie, zumindest theoretische für Matriarchat und Patriarchat und für ganz verschiedene anerkannte und verbindliche Rollenklischees, aus denen sich die Erwartungen des einzelnen ableiten. Tatsächlich können sich kulturell verschieden geprägte Menschen auch im Sexual- und Fortpflanzungsverhalten so stark unterscheiden wie Arten im Tierreich. Lebbar sind alle diese verschiedenen Verhaltensmuster. Aber das Verhältnis zwischen Pflicht und Glück ist unterschiedlich. So könnte der nächste Entwicklungsschritt dahin führen, daß man sich aus der reichen Palette der auf unserem Erdball vertretenen Ehe- und Familienformen und sexuellen Erlebensweisen die persönlich befriedigendere auswählt. Aber selbst wenn der einzelne bewußt zwischen gewachsenen Formen wählen könnte, so wäre das noch weit entfernt von einer bewußt und verantwortlich aufgebauten kulturellen Ehe- und Familien-Norm.

Wir westlichen Menschen haben uns einen nahezu vollständigen Überblick über die Formfülle menschlichen Ehe- und Familienlebens verschafft; und wir erlauben uns im eigenen Leben viele Freiheiten, d. h. Abweichungen von einer geschriebenen Norm. Aber es fehlt auch bei uns an glaubwürdigen und sinngebenden Weisungen zur Lebensgestaltung, sowohl für die Zeit zwischen der frühen Geschlechtsreife und der erst spät möglichen Familiengründung als auch für das durch notwendige Familienplanung brachliegende Fortpflanzungspotential, bis hin zu den Partner-Rollen in der geschichtlich ganz jungen Langzeit-Ehe. Das partnerbezogene Verhalten muß neu geordnet werden, sowohl für die immer länger werdende Fortpflanzungsphase wie für die ebenfalls immer länger werdende Nach-Fortpflanzungsphase. Und auch in der Fortpflanzungsphase tritt die biologisch bislang vorherrschende Zeugung von Nachkommen zurück gegen andere männliche, weibliche und partnerschaftliche Aufgaben. In der kulturellen Evolution liegen wesentliche Schritte noch vor uns.

Literatur

- Marshall, D. S. und R. C. Suggs (Hrsg.) (1971): Human sexual behavior. Basic Books Inc. New York/London.
Sullerot, E. (Hrsg.) (1979): Die Wirklichkeit der Frau. Verlag Steinhausen, München.
Wickler, W. und U. Seibt (1981): Das Prinzip Eigennutz. Ursachen und Konsequenzen sozialen Verhaltens. dtv Sachbuch, München.
Wickler, W. und U. Seibt (1984): männlich – weiblich. Der große Unterschied und seine Folgen. Piper Verlag, München.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Matreier Gespräche - Schriftenreihe der Forschungsgemeinschaft Wilheminingberg](#)

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: [1989a](#)

Autor(en)/Author(s): Wickler Wolfgang, Seibt Uta

Artikel/Article: [I. Biologische und ethologische Grundlagen. Die Entstehung der Geschlechter und ihrer Rollen 11-23](#)