

**rowohlt** repertoire

Leseprobe aus:

Hoimar v. Ditfurth

## Zusammenhänge

Gedanken zu einem naturwissenschaftlichen Weltbild

Mehr Informationen zum Buch finden Sie auf  
[www.rowohlt.de/repertoire](http://www.rowohlt.de/repertoire)

# Inhalt

Noch ist alles offen	7
Was dem einen recht ist	9
Garanten der Zukunft	13
Nichts währt ewig	15
Zusammenhänge	18
Das zweckentfremdete Gehirn	21
Kosmische Quarantäne	24
Hunderttausendmal Mona Lisa	27
Kinder des Weltalls	30
Begräbnis im Weltraum	34
Eine neue Dimension	37
Der exklusivste Klub der Welt	40
Des Rätsels Lösung	43
Naturwissenschaft und Selbstverständnis	46
Vor Blumen wird gewarnt	49
Gegner gesucht	52
Eiskalt in Arizona	54
Erfüllte Träume	57
Immer eins nach dem anderen	60
Ein Schuß ins Leere	62
Warum malen sie abstrakt?	65
Verstand ohne Gehirn	72
Der farbige Himmel	75
Die lautlose Explosion	77
Gezänk unter Statisten	80
Sabotage am Erbgut der Menschheit	83
Eine Lanze für Ikarus	86
Herr über Leben und Tod	93
Die Realität ist unvorstellbar	96

Der unwirtliche Planet	99
Am Gashebel der Evolution	102
Wär nicht das Auge sonnenhaft	105
Wunder sind natürlich	108
Nichts kommt von ungefähr	111
Globale Affekte	114
Steckbrief eines stillen Konkurrenten	117
Angst vor Utopia	120
Nachbemerkung	123

## Noch ist alles offen

Die Geschichte der Erforschung der Natur ist eine Geschichte der Überwindung menschlicher Überheblichkeit. Nur unter heftigem Widerstreben hat sich der Mensch sein anthropozentrisch orientiertes Weltbild Stück für Stück aus der Hand winden lassen, immer nur dann, wenn es anders nicht mehr ging, und immer nur gerade so weit, wie es die jeweils neu aufgetauchten Beweismittel der empirischen Forschung unbedingt verlangten.

Dieser Prozeß ist auch heute noch keineswegs abgeschlossen. Daß man Darwin nicht unter Anklage gestellt hat, war nicht etwa ein Zeichen zunehmender Einsicht, sondern nur die Folge davon, daß man Delikte dieser Kategorie im vorigen Jahrhundert ganz allgemein nicht mehr strafrechtlich verfolgte, wie es im Zeitalter Galileis und Giordano Brunos noch üblich war.

Auch in unserer aufgeklärten Zeit gibt es nicht nur Schallmauern und Hitzeschränken, sondern immer noch auch psychologische Barrieren: Die Tatsache, daß wir tierischer Abstammung sind, wird von der Mehrzahl auch der heutigen Zeitgenossen nur mit Unbehagen akzeptiert. Dabei liefern die modernen serologischen und zytogenetischen Untersuchungsmethoden Beweise für unsere verwandtschaftliche Beziehung zur Tierwelt, deren konkrete Detailliertheit die provozierenden Feststellungen der klassischen Paläoanthropologen verblassen läßt.

Die Biologie stellt innerhalb der Überfamilie der Hominoidea die Hominiden (uns Menschen) und die Pon-

giden (die Menschenaffen) als selbständige Familien einander gegenüber. Neuere Befunde zeigen, daß auch diese Einteilung noch immer die Spuren menschlicher Eigenliebe trägt. Vergleichende Untersuchungen der Serumproteine und der Chromosomensätze haben jetzt ergeben, daß Schimpanse und Gorilla mit dem Menschen sehr viel näher verwandt sind als mit den anderen Menschenaffen, zum Beispiel dem Orang-Utan.

So eigenmäßig provozierend derartige Feststellungen wirken, so haben sie doch auch einen versöhnlichen Aspekt. Denn wenn man die biologische Entwicklungsreihe, in der wir stehen, erst einmal anerkennt, dann wird man zugleich auch eines anderen Phänomens gewahr. Es ist nämlich auch das eine anthropozentrische Selbsttäuschung, daß wir stillschweigend immer so tun, als ob die Evolution ausgerechnet bei uns zum Stillstand gekommen sei.

In Wirklichkeit ist der heutige Mensch als Glied dieser Kette nicht weniger ein Durchgangsstadium als Australopithecus oder Ramapithecus es waren. Läßt sich die Zwiespältigkeit des Menschen, die Tatsache, daß der Mensch nicht nur menschlicher, sondern – um mit Goethe zu sprechen – auch tierischer als jedes Tier sein kann, vielleicht eben dadurch verständlicher machen, daß wir ein Übergangsstadium verkörpern?

Angesichts solcher Überlegungen wird die ganze Hintergründigkeit eines Ausspruchs von Konrad Lorenz spürbar, der auf die Frage, wie das «missing link», das bisher unentdeckte Zwischenglied zwischen Tier und Mensch, eigentlich ausgesehen habe, einmal die Antwort gab: «Das missing link? Das sind wir!»

## Was dem einen recht ist

Kybernetik und Biochemie sind zwei scheinbar weit voneinander getrennte Zweige der modernen Naturwissenschaft. Und trotzdem verraten sie durch eine noch viel zuwenig beachtete philosophische Konsequenz ihrer Resultate ihre Herkunft aus der gleichen Geisteshaltung: Beide Disziplinen ignorieren die einst für selbstverständlich gehaltene Grenze zwischen lebender und toter Materie. Der Biochemiker sieht sich außerstande, eindeutig eine Stelle zu markieren, an der die chemische Evolution abiotisch entstandener Makromoleküle in die ersten Anfänge einer bereits als biologisch anzusprechenden Evolution einmündet. Und der Kybernetiker kopiert psychische Prozesse mit elektronischen Maschinen.

Wir sind mit anderen Worten heute dabei, zu entdecken, daß die Grenze zwischen anorganischer, bewußtloser Materie und lebender, beseelter Substanz in Wirklichkeit einem Gradnetz angehört, das wir selbst über die Natur geworfen haben, um uns die Übersicht zu erleichtern. Biochemie und Kybernetik klären uns darüber auf, daß der Versuch, es in der Wirklichkeit wiederzufinden, genauso verfehlt ist, wie etwa der Versuch, das Gradnetz einer Wanderkarte in der Landschaft aufzuspüren. Das «tote» Wasserstoffatom bereits enthält alle «Informationen», die erforderlich waren, um unter den Bedingungen der Naturgesetze alles entstehen zu lassen, was existiert. Dies ist vielleicht die großartigste Perspektive unseres heutigen Weltbildes.

Wer sie für einseitig materialistisch hält, erliegt einem

Trugschluß, dessen Opfer wir leicht werden, weil wir in der Zeit wie in einer Einbahnstraße leben: Jeder fragt sich irgendwann einmal, wo er nach seinem Tode sein wird, aber niemand fragt danach, wo er vor seiner Geburt gewesen ist – obwohl beides dasselbe ist. Und ebenso hat nun auch die Feststellung, daß Leben und Bewußtsein in der elementaren Struktur der Materie als Möglichkeiten schon enthalten sind, selbstverständlich auch ihre Kehrseite. Wenn wir nämlich bestreiten, daß an einer bestimmten Stelle der Entwicklung, welche diese in der Materie gelegenen Möglichkeiten verwirklicht hat, irgendwelche prinzipiell neuartigen Faktoren gleichsam aus dem Nichts aufgetaucht sind, welche die Ziehung einer Grenze zwischen verschiedenen Bereichen der Natur gestatten, so müssen wir dasselbe auch für die umgekehrte Überlegung einräumen, welche die gleiche Entwicklung gewissermaßen vom anderen Ende aus betrachtet:

Es ist unbezweifelbar, daß ich ein Bewußtsein habe. Dann aber muß es, je weiter nach «unten» ich die Entwicklung rückläufig verfolge, an jedem Punkt immer auch schon Vorstufen dieses Bewußtseins gegeben haben, ja dann muß dieses Bewußtsein in unendlich verdünnter Form grundsätzlich auch schon in den Elementarteilchen der Materie angelegt gewesen sein, denn sonst würde die gesuchte Grenze aus dieser Perspektive ja mit einem Male in aller Deutlichkeit sichtbar.

Das Resultat unserer Bemühungen, den Geist aus der Materie abzuleiten, ist also die Entdeckung, daß die Materie ihrerseits geistige Qualitäten hat. Jedenfalls in dem Sinne, in dem auch ein Buch der Informationen

wegen, die es als Möglichkeiten enthält, der geistigen Sphäre zuzurechnen ist. Es sei denn, man versteift sich darauf, es lediglich als eine besonders komplizierte Form der Holzverarbeitung zu definieren.

## Garanten der Zukunft

Der leidenschaftliche Widerspruch, den die Entdeckung der Evolution im vorigen Jahrhundert hervorrief, und der auch heute noch immerhin so groß ist, daß mehrere amerikanische Bundesstaaten das Lehren des Darwinismus in ihren Schulen unter Strafandrohung gesetzlich untersagen, hat seinen guten Grund. Denn die Anerkennung einer Entwicklung, in der das Leben von primitiven Ausgangsformen seinen Anfang nahm, um sich im Verlaufe des uns unvorstellbaren Zeitraums von 2 bis 3 Milliarden Jahren bis zu seiner heutigen Organisationshöhe und Formenfülle zu entfalten, schließt zwingend die Anerkennung des Faktums ein, daß der Mensch nicht das Ziel dieser Entwicklung, daß er nicht, wie der Augenschein zu lehren schien, die Krone der Schöpfung sein kann.

Wer sich das gewaltige Panorama dieses naturgeschichtlichen Entwicklungsprozesses einmal vor Augen hält, dem ist unmittelbar und endgültig einsichtig, wie töricht es wäre, an die Möglichkeit auch nur zu denken, all dieser ungeheure Aufwand könnte etwa nur dem Zweck gedient haben, die Gegenwart und damit uns selbst hervorzubringen.

2 Milliarden Jahre lang hat sich die Geschichte des Lebens auf der Erde stumm und ohne Zeugen abgespielt. Dann entdeckte der Mensch – in unseren Tagen! – die Evolution. Seitdem wissen wir, daß unsere Gegenwart nur ein zufälliger Ausschnitt aus einer Entwicklung ist, die wir nicht zu übersehen vermögen und von der wir mit Sicherheit nur sagen können, daß sie weit

über uns hinausführen wird. Wir sind nicht Endpunkte oder gar Ziel, sondern nur vorübergehende Übergangsformen im Ablauf eines Geschehens, das einem Ziel zustrebt, an dem wir nicht teilhaben werden.

Oder hat etwa der Neandertaler teilgehabt an dem, was wir im Ablauf dieser Entwicklung darstellen? Oder Oreopithecus, Java-Mensch und Homo habilis? Nur insofern, als sie unter der Zwiespältigkeit gelitten haben müssen, die sie als Übergangsformen vom Tier zum Homo sapiens charakterisierte.

Der Prozeß der Geburt des Bewußtseins ist fraglos schmerhaft gewesen. Man male sich jenes frühe Stadium werdenden Selbstbewußtseins einmal aus, in dem erstmals die Erkenntnis von der Unausweichlichkeit des eigenen Todes dämmerte, in dem man schon nicht mehr einfach nur floh, sondern auch schon Angst hatte, und in dem man gleichzeitig aber nun auch noch für Jahrhunderttausende von der Möglichkeit getrennt war, sich durch eine noch so unvollkommene Antwort zu beruhigen.

Wir sind die Nutznießer dieser dunklen Epoche. Aber glaube ja niemand, es gehe nicht gerecht zu im großen Überlebensspiel der Evolution! Denn eine ferne Zukunft wird an uns Heutigen ein nicht geringeres Maß an Zwiespältigkeit entdecken. In der Tat, auch wir leiden ja an unserer Konstitution: an der, wie man sagt, den Menschen «kennzeichnenden» Spannung zwischen autonomem Trieb und selbtkritischer Vernunft, unter dem ohnmächtigen Wissen um den irrationalen und gleichwohl tödlichen Charakter unserer Aggressivität. Es liegt nahe, zu vermuten, daß auch diese unsere Lage

vielleicht nur die Folge davon ist, daß auch dem Homo sapiens eine Übergangsrolle zufällt. Wir werden, so scheint es, nur deshalb vorübergehend benötigt, damit dereinst die Zukunft stattfinden kann. Wir sind, mit anderen Worten, die Neandertaler von morgen.

## Nichts währt ewig

Der nächtliche Himmel verbindet uns mit den Grenzen des Weltalls nicht bloß insofern, als wir ohne Nacht nichts von den Sternen wüßten. Die Dunkelheit der Nacht ist auch der täglich wiederkehrende, augenfällige Beweis dafür, daß diese unsere Welt endlich ist wie wir selbst.

Wilhelm Olbers ist es gewesen, ein Bremer Arzt und Liebhaber-Astronom, der zu Anfang des vorigen Jahrhunderts den Zusammenhang durchschaute und damit den Grundstein legte für die moderne Kosmologie. Olbers war von genialer Vielseitigkeit: Er errang einen von Napoleon I. ausgesetzten Preis für die beste Abhandlung über die «häutige Bräune» (so nannte man damals die Diphtherie), er entwickelte eine neue Methode zur Berechnung von Kometen-Bahnen, und er entdeckte außerdem mehrere Kometen sowie die beiden Planetoiden Pallas und Vesta. Dieser einfallsreiche Mann begann nun eines Tages, sich über ein alltägliches Phänomen zu wundern: darüber, daß es nachts dunkel wird. Eigentlich, so behauptete der Bremer Arzt, dürfte das gar nicht möglich sein. Denn wenn das Universum unendlich groß sei und wenn dieses unendlich große Weltall überall gleichmäßig mit Sternen erfüllt sei, dann müßte der Himmel insgesamt so hell leuchten wie die Oberfläche der Sonne. Zwar nimmt die Helligkeit eines Sterns zusammen mit seinem Durchmesser bei wachsender Entfernung immer mehr ab. Diese Abschwächung der Helligkeit erfolgt aber nur in einfacher geometrischer Progression, während die Zahl der in der

jeweils betrachteten Raumkugel enthaltenen Sterne mit zunehmender Entfernung sehr viel rascher, nämlich in der dritten Potenz anwächst.

Es muß daher, so folgerte der Bremer Arzt zwingend, eine Grenzfernng geben, von der ab die überproportionale Zunahme der Sternzahl die Abnahme ihrer Helligkeit überzukompensieren beginnt. Da in einem unendlich großen Weltall aber selbstverständlich jede beliebige Entfernungsgrenze überschritten ist, müßte der ganze Himmel eigentlich auch nachts so hell sein wie die Sonne. Warum ist er es nicht?

Es läßt sich berechnen, daß die in der Olbersschen Überlegung auftauchende kritische Grenzfernng ungefähr bei  $10^{20}$  oder, anders ausgedrückt, bei 100 Quadrillionen Lichtjahren liegt. Angesichts dieser Zahl leuchtet uns heute sofort ein, warum es nachts dunkel wird: Das Universum ist viel kleiner als Olbers glaubte. Die Welt ist bei weitem zu klein, als daß die überproportionale Zunahme der Sternzahl die Abnahme der Helligkeit des Sternlichtes ausgleichen könnte. Die größte reale kosmische Entfernung liegt für uns in der Größenordnung von 10 bis (sehr großzügig gerechnet) 100 Milliarden Lichtjahren. Das aber ist nur ein Milliardstel der Olbersschen Grenzdistanz.

Natürlich glaubt auch heute niemand, daß die Welt in dieser Entfernung von uns unvermittelt «abbricht», auf irgendeine Weise «zu Ende» ist. In einer Entfernung dieser Größenordnung stoßen wir aber an die prinzipielle, für uns unübersteigbare Grenze des sogenannten «kosmologischen Horizonts», die letztlich mit dem Alter der Welt zusammenhängt.

Der «Urknall», mit dem unser Universum entstand, liegt 15 bis 20, allerhöchstens 100 Milliarden Jahre zurück. Länger können also auch die schnellsten, mit annähernd Lichtgeschwindigkeit fliegenden Materieteile bis heute nicht unterwegs gewesen sein. Die unserer Beobachtung zugängliche Welt kann folglich nicht größer sein, als es der Distanz entspricht, die das Licht in der Zeit hat zurücklegen können, die seit dem Urknall, seit dem Beginn der Expansion des Weltalls, verflossen ist. Das Paradoxon des Dr. Olbers ist daher ein unwiderlegbarer Beweis nicht nur für die räumliche, sondern auch für die zeitliche Begrenzung des Kosmos. Abend für Abend wird uns dieser Beweis buchstäblich ad oculos demonstriert:

Wenn es abends dunkel wird, so allein deshalb, weil diese Welt nicht unendlich groß ist und weil sie nicht seit unendlich langer Zeit existiert.