GRENZGEBIETE DER WISSENSCHAFT

GW

4-1984-33. JG.

ESCH

VERÖFFENTLICHUNGEN

	öS	DM
Grenzgebiete der Wissenschaft (Jahresabo.)	290.–	40.–
Zinfo (Interdisziplinäre Zeitschrifteninformation)	210.–	30.–

IMAGO MUNDI Sammelbände

Resch: Im Kraftfeld	Subskription	
Frei: Probleme der Parapsychologie	Subskription	
Resch: Welt, Mensch u. Wissenschaft	215.50	28.–
Resch: Der kosmische Mensch	369.50	48.–
Resch: Mystik	385.–	50.–
Resch: Paranormale Heilung	497.–	71.–
Resch: Fortleben nach dem Tode	600.–	84.–
Resch: Kosmopathie	680.–	90.–
Resch: Geheime Mächte	550.–	75.–

GRENZFRAGEN

Sträter: Geheimnis v. Konnersreuth	60.–	8.50
Mauritius: Der gesteuerte Mensch	140.–	20.–
Heim: Der kosmische Erlebnisraum	70.–	10.–
Heim: Elementarprozeß d. Lebens	108.–	15.–
Heim: Postmortale Zustände	175.–	25.–
Ludwiger: Heimsche Quantenfeldtheorie	60.–	8.50
Emde: Transzendenzoffene Theorie	80.–	11.50
Resch: G. Walther – Leben u. Werk	84.–	12.–
Schneider: Himmelserscheinungen	125.–	18.–
Zahlner: Paraphänomene u. Glaube	50.–	7.–
Lang: Neues zur Seherin von Prevorst	70.–	10.–
Beck: Wer ist Michael?	50.–	7.–

PERSONATION AND PSYCHOTHERAPIE

Resch: Depression	54.–	7.–
Srampickal: Conscience	280.–	40.–
Kottayarikil: Freud on Religion and Morality	265.–	38.–
Lenti: Sessualitá	245.–	35.–
Savickas: Symbol	150.–	21.–
Zahlner: Kl. Lexikon	60.–	7.80
Heim: Elementarstrukturen I	455.–	65.–
Heim: Elementarstrukturen II	Subskription	

RESCH VERLAG, Maximilianstr. 8, Pf. 8, A-6010 Innsbruck

GRENZGEBIETE DER WISSENSCHAFT

33. Jahrgang 4-1984 Innsbruck: Resch

LEITARTIKEL

Bruno Vollmert: Was Darwin nicht wissen konnte und Darwinisten nicht wissen wollen 219

Manfred Hutter: Tod und Unterwelt. Überlegungen zum babylonischen Mythos «Nergal und Ereškigal 245

Religion und Wissenschaft: Der CERN-Besuch des Papstes 267

AUS WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG

Chaotisches Verhalten von Lasern 276

REDE UND ANTWORT

IGW – IMAGO MUNDI 277

AUS ALLER WELT

GW 278

BÜCHER UND SCHRIFTEN

B. Heim: Elementarstrukturen der Materie II: Einheitliche strukturelle Quantenfeldtheorie der Materie und Gravitation 279

Rupert Sheldrake: Das schöpferische Universum: Die Theorie des morphogenetischen Feldes 280

GRENZGEBIETE DER WISSENSCHAFT 1984

Namen und Sachregister 281

GRENZGEBIETE DER WISSENSCHAFT (GW)
Quartalschrift für den Grenzbereich von Physis, Bios, Psyche und Pneuma

HERAUSGEBER: Institut für Grenzgebiete der Wissenschaft (IGW). Direktor: Prof. DDr. Andreas Resch
REDAKTION: Prof. DDr. Andreas Resch (Schriftleiter), Prof. P. Ferdinand Zahlner
VERLAG, AUSLIEFERUNG, DRUCK: Resch Verlag, Maximilianstraße 8, Postfach 8, A-6010 INNSBRUCK, Tel. (05222) 34772
PREIS: Jahresabonnement frei Haus: öS 290.–, DM 40.–, sF. 33.–
Einzelheft: öS 73.–, DM 10.–, sF. 8.–
ZAHLUNGSMÖGLICHKEITEN: Postscheckkonten: München 1206 37 – 809
Resch Verlag Innsbruck Zürich 80 – 54 696
Bankkonto: Hypo-Bank Innsbruck: 210 044 950

Manuskriptsendungen sind direkt an die Redaktion zu richten.
Nachdruck nur mit Erlaubnis der Redaktion.

Die Ansichten der Verfasser decken sich nicht notwendigerweise mit der Auffassung der Redaktion.

BRUNO VOLLMERT

WAS DARWIN NICHT WISSEN KONNTE UND DARWINISTEN NICHT WISSEN WOLLTEN

Nach der Begründung warum Makromoleküle von der Art, wie sie sich in Lebewesen als Informationsträger, Biokatalysatoren und Zellgerüstsubstanz finden, in «Ursuppen» nicht von selbst entstehen konnten (I. Zur Entstehung des Lebens, GW 33 (1984), 3, 180 – 201) befaßt sich Vollmert in den folgenden Ausführungen mit der Frage: Konnten die verschiedenen Tier- und Pflanzenarten nach dem Darwinschen Selektionsprinzip, das heißt durch zufällige Erbgutänderungen und Auslese der bestangepaßten Individuen, entstehen.

II. ZUR ENTSTEHUNG DER ARTEN

Auch heute noch, 100 Jahre nach DARWINS Tod, stehen sich Gegner und Anhänger seiner Lehre unversöhnlich gegenüber. Im Lager der *Anhänger* versammeln sich ideologisch so verschieden geprägte Leute wie Faschisten, Kommunisten, Kapitalisten, Christen und viele andere, die sich zu keiner bestimmten weltanschaulichen Richtung bekennen, wie die Vertreter der naturwissenschaftlichen Disziplinen. Alle sehen im Darwinismus eine befriedigende Erklärung für die Entstehung des Lebens in seinen vielfältigen Formen, befriedigend vor allem deshalb, weil hier nicht das Walten aus mythischen Fernen entlehnter Schöpfergottheiten bemüht werden muß. Die unverhohlene Freude über die vermeintliche Widerlegung des Schöpferglaubens spiegelt sich in zahlreichen Äußerungen, unter denen die von Friedrich ENGELS in seinem schon kurz nach Erscheinen des Darwinschen Buches geschriebenen Brief an seinen Freund Karl MARX nur ein besonders bekanntes Beispiel ist. In diesem Brief heißt es: «Übrigens ist der Darwin,

den ich gerade jetzt lese, ganz famos. Die Teleologie war nach einer Seite hin noch nicht kaputt gemacht, das ist jetzt geschehen.» Der vulgäre Ausdruck «kaputt machen» ist inzwischen zum verbalen Parteiabzeichen für Systemveränderer avanciert, und viele, nicht nur materielle, Werte sind zerstört worden in der Zeit, die zwischen diesem 1859 geschriebenen Brief des Mitverfassers des Kommunistischen Manifests und dem Wort eines prominenten Physikers, des bekannten Göttinger Nobelpreisträgers und Mitglieds der päpstlichen Akademie der Wissenschaften, Manfred EIGEN, liegt, das dieser 1973 in seinem Vorwort zu Jacques MONODS Buch «Zufall und Notwendigkeit schrieb: «Die Molekularbiologie hat dem Jahrhunderte aufrecht erhaltenen Schöpfungsmystizismus ein Ende gesetzt, sie hat vollbracht, was GALILEI begann.»

Was die einen leichtfertig und voreilig, wie mir scheint, bejubeln, nämlich die Zerstörung der Basis eines über Jahrtausende bewahrten religiösen Glaubens, sehen die anderen mit Entsetzen. Einige *Darwinismusgegner* versuchen sich zu wehren, indem sie auf die ihrer Meinung nach schädlichen Folgen des Darwinismus für die menschliche Gesellschaft hinweisen. Das Stichwort lieferte ihnen DARWIN mit der Formel vom Kampf ums Dasein, durch den nach seiner Lehre die Auslese der Tüchtigsten bewirkt wird. Selbst wenn es gelingt nachzuweisen, daß HITLER und die geistige Elite des Dritten Reiches sich auf DARWIN berufen haben, um ihre Rassengesetze als Selektion zu rechtfertigen, ist damit noch nicht gesagt, daß DARWIN ein Wegbereiter des Faschismus war. Und selbst wenn es so wäre, könnte man höchstens den Darwinismus in Mißkredit bringen, über die Richtigkeit seiner Aussagen läßt sich so nicht befinden.

1. Kampf ums Dasein

Wie immer man den Kampf ums Dasein bewerten mag, ob man ihn im menschlichen Bereich als brutal-egozentrisch ablehnt, ob man ihn gar als permanentes Wirken eines destruktiven Prinzips in der Welt sieht oder ob man ihn als Einrichtung zur Gesunder-

haltung der Arten oder deren Höherentwicklung begrüßt, das Phänomen *selbst* ist so alt wie das Leben auf unserer Erde, und hat von DARWIN nur den Namen bekommen.

Selbst wenn es gelingen würde, den Kampf ums Dasein im zwischenmenschlichen Bereich auszuschalten, was aber – wie der bisherige Verlauf der Weltgeschichte im großen wie im kleinen gezeigt hat – eine Illusion ist, würden zur Ernährung der Menschheit immer noch circa eine Million Tiere täglich getötet, gar nicht zu reden von den vielen, die lebenslange Fronarbeit leisten müssen oder als Versuchskaninchen enden. Es ist kurzsichtig, das Leiden der Kreatur immer nur im menschlichen Bereich zu sehen und zu bedauern. Tiere erleiden den Schmerz wie wir. So sehr wir also auch den Kampf ums Dasein als Doktrin ablehnen mögen, wir können nicht umhin, uns aktiv daran zu beteiligen, solange wir leben, es sei denn, wir machen es wie der große Schweizer Heilige Nikolaus von der FLÜE und enthalten uns jeder Nahrung.

Das das Leben ein Kampf ist, der bestanden werden will, ist eine Tatsache, die jeder Mensch mehr oder weniger bewußt erlebt. Jeder Organismus führt einen beständigen, ununterbrochenen Kampf gegen unsichtbare Feinde, gegen Bakterien, Pilze, Viren und Würmer. Auch daß *ein* Lebewesen des anderen Nahrung ist und folglich die *eine* Art die andere jagt und frißt, gehört zum alltäglichen Kampf ums Dasein und ist sicher keine Erfindung von Charles Robert DARWIN, ebensowenig wie die grausamen Massenmorde des XX. Jahrhunderts eine Folge des Darwinismus sind. Sie hätten auch ohne DARWIN geschehen können, wie sie in all den früheren Jahrhunderten vor DARWIN geschehen sind.

Niemand kann etwas daran ändern, daß die Tüchtigsten überleben und sich durchsetzen. Niemand aber kann zu irgendeiner Zeit vorhersagen, wer diese Tüchtigen morgen und übermorgen sein werden. Das liegt im System von Mutation-Selektion begründet: Da *Mutationen* wesensgemäße Zufallsreaktionen sind, wird grundsätzlich erst im Nachhinein, durch den Verlauf der Evolution selbst, offenbar, welche Lebewesen sich als die Tüchtigsten erwiesen haben. Oft genug waren es gerade nicht die, die weithin den Eindruck der Tüchtigkeit erweckten, nicht die Brutalen und Rücksichtslosen, die Großen, Starken und Mächtigen, von denen

übrigens die Bibel sagt, daß sie der Herr vom Throne stößt. Man denke nur an das Schicksal der Saurier, um ein Beispiel dafür zu haben, wie schnell es mit den Mächtigen dieser Erde zu Ende gehen kann, und wie dann die Stillen, Unscheinbaren, am Rande Lebenden diejenigen sein können, die sich auf längere Sicht als die Tüchtigeren erweisen.

HITLER und ROSENBERG taten so, als wüßten sie bereits, daß die nordische Rasse (was immer das sein mag) die tüchtigste sei, und bewiesen damit, daß sie DARWINS Lehre nicht verstanden hatten oder verstehen wollten und sie nur als Vorwand mißbrauchten, wie es *alle* tun, die sich auf DARWIN berufen, wenn sie «brutal» als «gut» deklarieren.

Wenn unter Berufung auf DARWIN Untaten begangen wurden, sollten wir daran denken, daß dies auch unter Berufung auf die christliche oder islamische Lehre geschehen ist.

Das Christentum ist zweifellos eine entschiedene Absage an den Kampf ums Dasein, soweit er den menschlichen Bereich betrifft. Der Verzicht auf das eigene Leben, die Pflege des Kranken und Schwachen, werden dem Christen zur Pflicht. Würde diese Moral weltweit praktiziert, wäre die Menschheit binnen absehbarer Zeit ausgestorben oder degeneriert: «Ich halte es für wahr», schreibt 1787 GOETHE an Charlotte von STEIN, «daß die Humanität endlich siegen wird, nur fürcht' ich, daß zu gleicher Zeit die Welt *ein* großes Hospital und einer des anderen humaner Krankenwärter werden wird.» Das Prinzip der *Auslese* dagegen (Kern der Lehre DARWINS) ist auch dem Christentum keineswegs fremd. Als Auserwählung hat Gott der Herr sich die Selektion selbst vorbehalten. Das Ergebnis des göttlichen Gerichts ist (wie bei der Selektion) Vernichtung oder Leben. An die Stelle des persönlichen Schöpfergottes und höchsten Richters treten bei DARWIN *Zufall* und *Notwendigkeit*, *Mutation* und *Selektion*.

Was den Kommunismus betrifft, so hat er zum Darwinismus ein gespaltenes Verhältnis: Einerseits kommt ihm die vermeintliche Widerlegung der biblischen Schöpfungslehre natürlich sehr gelegen. Andererseits nagt die molekularbiologisch bewiesene Nichtvererbbarkeit erworbener Eigenschaften an den Wurzeln der sozialistischen Zukunftshoffnungen. Und daß es Tüchtigere geben soll –

unabhängig von Umwelteinflüssen – ist ein Greuel in sozialistischen Ohren. Aber: man hat sich arrangiert: Wie für die großen Kirchen heute Evolution der Weg der Schöpfung ist, ist für den Kommunismus Evolution der Weg der sozialistischen Errungenschaften. Umgekehrt waren DARWIN Annäherungsversuche von MARX eher peinlich. Eine ständige Begleitmusik aller Darwinismusdiskussionen ist die Abstammung des Menschen vom Affen. Friedrich NIETZSCHE bemerkte dazu: «Was ist der Affe für den Menschen? Ein Gelächter und eine schmerzliche Scham.»

2. Abstammung

Ein Besuch im Zoo ist immer ein Blick in den Spiegel. Wir sehen den Menschen, uns selbst, eingeordnet in eine große Vielfalt tierischer Formvarianten. Wer nachschlägt, findet, daß es circa eine Million verschiedene Tierarten gibt, die wir teils als schön, graziös, elegant, teils aber auch als häßlich, plump, unbeholfen, ja ekelhaft einstufen. Was haben wir eigentlich gegen eine Stammesverwandtschaft mit dem Affen? Der bekannte Anthropologe Arnold GEHLEN schreibt, daß es «einen deutlichen Unterschied ausmacht in seinem Verhalten, ob er (der Mensch) sich als Geschöpf Gottes versteht oder aber als arrivierten Affen.» Ist aber für den, der den Menschen als Geschöpf Gottes betrachtet, nicht auch der Affe ein Geschöpf Gottes, – wie alle Kreatur? Was also haben wir gegen den Affen oder vielmehr gegen eine Verwandtschaft mit ihm, wenn wir alle Geschöpfe Gottes sind? Nun, der Anblick des Affen erinnert uns daran, daß unsere laut Grundgesetz unantastbare Würde eine aufgepfropfte Würde ist, die an ganz dünnen Fäden hängt, an den Fäden des Ebenmaßes, der Gesundheit und der Kultur. Wir sollten uns aber daran erinnern, daß es nicht nur körperliche Mängel und Nöte sind, durch die wir der Gefahr der Lächerlichkeit preisgegeben sind. «Gelächter und schmerzliche Scham?» Dazu bedarf es nicht einmal des Anblicks eines Affen oder anderen Tieres.

Vor diesem Hintergrund dürfte der Gedanke, aufgerufen zu sein, sich der geistigen Gaben, Vernunft, Wille, schöpferische Phantasie, Mitleid, Tugend würdig zu erweisen, – wenn man ihm

nachsinnt, wie HÖLDERLIN in seinem bekannten Gedicht –, noch schreckender sein als der Gedanke «Deiner wert zu sein, mein Vaterland.» Wer will sagen, ob hier nicht an erster Stelle an unsere geistige Heimat, an unser ewiges Vaterhaus gedacht war. Zumindest ist es jedem unbenommen, daran zu denken.

Ob es uns gefällt oder nicht, ob es uns Freude macht oder bittere Pein, es ist ein Faktum, an das wir täglich unbarmherzig erinnert werden, daß wir alle Tiere sind. Das ist keine neue Erkenntnis. Sie findet sich bereits in der Bibel (Prediger, 3, 18 – 21) in aller Nüchternheit und Offenheit ausgesprochen.: «Was die unschuldig verurteilten Menschen betrifft, dachte ich mir: Gott hat sie herausgegriffen, um zu zeigen, daß sie eigentlich Tiere sind. Denn wenn man das Geschick jedes Menschen mit dem der Tiere vergleicht: sie haben ein und dasselbe Geschick. Wie diese sterben, so sterben jene. Beide haben ein und denselben Atem. Beide gehen an ein und denselben Ort. Beide kommen vom Staub her, beide kehren zum Staub zurück. Wer weiß, ob die Seele der einzelnen Menschen wirklich nach oben steigt, die Seele der Tiere aber ins Erdreich hinabsinkt.»

Damit habe ich nun einige Fragen gestreift, die im Zusammenhang mit dem Darwinismus seit dem Erscheinen von DARWINS Buch über die Entstehung der Arten die Gemüter erregt haben und zum Teil noch erregen. Unnötig, wie ich meine, denn Mutation-Selektion und der damit verbundene Kampf ums Dasein ist ein mit unserem irdischen Leben ganz wesenhaft verbundenes Phänomen, ja er ist ein integraler Bestandteil dieses irdischen Lebens, ohne den es gar nicht bestehen könnte. Mutation-Selektion ist ein grausam konsequenter Mechanismus zur Gesunderhaltung der Arten und damit zur Artstabilisierung und damit natürlich auch zur Anpassung der Gesamtheit der Lebewesen an eine sich ändernde Erdoberfläche.Niemand wird also ernsthaft in Frage stellen, daß es den Kampf ums Dasein und die damit verbundene Selektion gibt, *wohl* aber ist es berechtigt, zu fragen, ob der in Vergangenheit und Gegenwart unvermeidliche, die Arten stabilisierende Kampf ums Dasein und die damit verbundene Auslese dazu führen konnte, daß über eine Folge von Individuen mit Erbgutvarianten, die wir heute kurz als Mutanten

bezeichnen, sich von selbst und zwangsläufig neue Arten und Klassen von Lebewesen entwickeln mußten. Und diese Frage ist es, die ich unter streng naturwissenschaftlichen Aspekten zu beantworten suche.

3. Evolutionshypothese

Die eigentliche Aussage der auf DARWIN zurückgehenden *Evolutionshypothese* heißt: *Die Lebewesen haben sich im Laufe von drei bis vier Milliarden Jahren auf unserer Erde (und vielleicht vielen anderen Planeten) durch Mutation und Selektion von selbst entwickelt, im Sinne einer Abstammung der jeweils jüngeren Arten von den jeweils älteren. Mutationen sind zufällige Änderungen von Erbmerkmalen; Selektion, die Auswahl der tüchtigsten Mutanten, ergibt sich zwangsläufig durch das Leben selbst: Gesunde, starke, vermehrungsfreudige, anpassungsfähige Lebewesen sind kranken, schwächlichen, nachwuchsarmen und auf spezielle Umweltbedingungen angewiesenen Lebewesen überlegen und werden unter Umständen die anderen, weniger tüchtigen, verdrängen, was keineswegs immer, aber doch meistens mit Kampf verbunden ist.*

DARWIN konnte noch nichts wissen von den molekularen Vorgängen, die den zufälligen Änderungen der Erbmerkmale zugrunde liegen, und konnte daher auch nicht den Versuch unternehmen, seine Thesen wissenschaftlich, das heißt physikalisch-chemisch zu beweisen. Erst in neuerer Zeit, in den Jahrzehnten nach dem Zweiten Weltkrieg, wurden die chemischen Grundlagen der Vererbung und Mutation aufgeklärt. Das hat freilich nicht, wie man allgemein gehofft hatte und auch heute noch meint, zu einem Beweis der Evolutionshypothese geführt, sondern bei genauerem Hinsehen zu ihrer eindeutigen Widerlegung.

Die naturwissenschaftliche Untersuchung der Evolution ist *dadurch* möglich geworden, daß man die Frage nach der *Entstehung der Lebewesen* auf die Frage nach der *Entstehung von Molekülen* zurückführen kann. Nicht daß man deshalb der Meinung sein müßte, das Leben sei durch das zufällige Wechselspiel von chemischen Reaktionen vollständig zu erklären, aber Leben ist ohne bestimmte Makromoleküle nicht

möglich, deren Entstehungswahrscheinlichkeiten man nach den allgemein gültigen statistisch-thermodynamischen Gesetzen berechnen kann, weil man diese Synthesereaktionen durch viele Laboratoriumsexperimente gut kennt. Die Bildung von Lebewesen selbst dagegen ist uns ein Buch mit sieben Siegeln, weil wir die Vorgänge der Zelldifferenzierung nicht zu erklären vermögen.

Im ersten Teil meiner Ausführungen habe ich zu begründen versucht, warum Makromoleküle von der Art, wie wir sie in Lebewesen als Informationsträger, Biokatalysatoren und Zellgerüstsubstanz antreffen, in Ursuppen nicht von selbst, das heißt nach den physikalisch-chemischen Gesetzen, die für die Synthese von Makromolekülen bestimmend sind, entstehen konnten, weil nämlich in Ursuppen die für die Bildung von langen kettenförmigen Molekülen aus kleinen Monomermolekülen notwendigen Voraussetzungen nicht gegeben sind. Wer es anders sagt, verschließt entweder die Augen vor dem, was wir über die Beschaffenheit der frühen Erde, speziell über Uratmosphäre und Ursuppen wissen, oder er übersieht die thermodynamischen und stöchiometrischen Voraussetzungen, die erfüllt sein müssen, wenn Makromoleküle sich von selbst bilden sollen. Einige Forscher, die eingesehen haben, daß Ursuppen keine geeignete Basis für die Entstehung von Makromolekülen sind, sagen daher, die molekulare Evolution habe sich in besonderen Bereichen, das heißt porösen Gesteinen, in denen die Kettenbestandteile in gereinigter und von kettenabbrechenden Stoffen befreiter Form vorgelegen haben sollen, abgespielt, andere – darunter so prominente und bekannte wie der amerikanische Chemiker und Nobelpreisträger Professor CRICK und der Astrophysiker HOYLE – verlegen die Entstehung von Makromolekülen und ersten Zellen kurzerhand in die Weiten des Weltalls, von wo sie mit abgestürzten Kometen oder mit Astronautenfahrzeugen auf die Erde gelangt sein sollen. Auch so bleibt die Frage nach der Entstehung der ersten Zelle unbeantwortet. Die Entstehung des *Lebens* gehört zu den Vorgängen, von denen wir nur eines sicher wissen, nämlich, daß wir nie wissen werden, wie sie sich wirklich zugetragen haben.

Die folgenden Ausführungen befassen sich daher mit der Fra-

ge: Konnten die vielen verschiedenen Tier- und Pflanzenarten nach dem Darwinschen Selektionsprinzip, das heißt durch zufällige Erbgutänderungen und Auslese der bestangepaßten Individuen, entstehen? Wieder beschränke ich mich – Schuster bleib bei deinen Leisten – auf Makromoleküle, diesmal auf ein ganz bestimmtes, nämlich das Makromolekül DNS und seine erstmalige Entstehung durch Polykondensation im Laufe der Erdgeschichte.

a) DNS

DNS, Desoxyribonucleinsäure, ist ein kettenförmiges Makromolekül, das aus einer Säurekomponente, nämlich Phosphorsäure, und einer Alkoholkomponente, nämlich Ribose, aufgebaut ist und somit seiner Struktur nach zur Gruppe der Polyester gehört – wie die bekannten Synthesefasern Diolen, Trevira und Mylar. Die Alkoholkomponente kommt in vier verschiedenen Modifikationen vor, die sich durch ringförmige, Stickstoff enthaltende Basen unterscheiden, die über eines der Stickstoffatome mit dem ebenfalls ringförmigen Ribosemolekül verbunden sind. Man kann die vier verschiedenen Bestandteile der DNS-Kette einfach als A, T, C und G mit den Anfangsbuchstaben der chemischen Bezeichnungen abkürzen. Die Reihenfolge der vier Nucleotide A, T, C und G ist eine Schrift, eine Information im Sinne einer Anweisung in molekularen Dimensionen. Je drei Nucleotide sind zu einem Codon, einem Schriftzeichen, zusammengefaßt, und jedes dieser Codonen ist – dem genetischen Code gemäß – einer Aminosäure in der Kette eines Protein-Moleküls, zum Beispiel eines Enzyms, zugeordnet, so daß demnach die Reihenfolge der Nucleotide in der DNS-Kette die Reihenfolge der Aminosäuren in den Eiweiß- oder Proteinmolekülen und diese schließlich die hochspezifische Wirkung der Proteine als Enzyme bestimmt. Die Enzyme aber steuern das gesamte physiologische Geschehen in der Zelle, so daß man letztlich in der Nucleotidreihenfolge des DNS-Moleküls den zentralen Informationsspeicher eines Lebewesens zu sehen hat. Die so gespeicherte Information ist in Form der DNS-Kette, die man in gewissen Zellteilungsstadien als Chromosomen im Zellkern unter dem Mikroskop sehen kann, in allen Zellen präsent, weil das in Form einer Doppelspirale vorliegende DNS-Molekül die Fä-

higkeit hat, sich mit Hilfe von speziellen Polymerase-Enzymen so zu verdoppeln, daß die Nucleotidreihenfolge der Tochterstränge dieselbe ist wie die der Matrix-Stränge. Bei dieser Verdoppelung, die ein echter Kopiervorgang ist, kann es, sehr im Gegensatz zu unseren Kopierautomaten, zu allerlei Kopierfehlern kommen, die man als Mutationen bezeichnet. In diesen *Mutationen* hat man den molekularen Mechanismus der Darwinschen Erbgutänderungen zu sehen.

Im Gegensatz zu Professor EIGEN, dem es, wie er in seiner Entgegnung auf meine Veröffentlichungen schreibt, *nicht* um eine Rekonstruktion der Wirklichkeit, sondern um das *Prinzip* der Selbstorganisation geht, frage *ich* nach der Wirklichkeit, das heißt nach dem historischen Prozeß der *Entstehung der Tier- und Pflanzenarten*, die DARWIN durch das Prinzip von *Mutation* und *Selektion* zu erklären versuchte. Ich interessiere mich nicht dafür, ob dieses Prinzip von Mutation-Selektion bei frei erfundenen Rahmenbedingungen, zum Beispiel in Spielen mit selbst aufgestellten Spielregeln, zu bestimmten Ergebnissen führt, bei denen es Verlierer (Aussterbende) und Gewinner (Überlebende) gibt. Die gibt es in jedem Spiel mit entsprechenden Spielregeln. Nein, mir geht es um die Frage, ob durch eine Folge von chemischen Reaktionen, die man Mutationen nennt, im Laufe von Jahrmillionen neue Klassen von Lebewesen entstehen konnten oder nicht.

Die Entstehung neuer Arten setzt die Entstehung neuer Gene voraus. Neue *Gene* sind neue Kettenstücke des Makromoleküls DNS. Die Entstehung neuer Kettenstücke des DNS-Makromoleküls aber ist eine als Polykondensation sorgfältig erforschte Synthesereaktion. Und so geht die Frage nach der historischen Entstehung neuer Klassen von Lebewesen über in die viel einfachere, mit exakt naturwissenschaftlichen Methoden zu behandelnde Frage nach der Synthese eines Makromoleküls. Das ist eine durchaus überraschende Wendung. Denn historische Prozesse sind wegen ihrer Einmaligkeit grundsätzlich der Erforschung mit Hilfe naturwissenschaftlicher Methoden entzogen, weil diese Methoden auf das beliebig oft wiederholbare Experiment angewiesen sind, wogegen Geschichte ein einmaliges, nicht wiederholbares Geschehen umfaßt. Dadurch aber, daß nach neodarwinistischer Lehre Lebewesen durch ihre DNS vollständig definiert sind, kann man die Entwicklung eines Lebewesens von ei-

nem bestimmten Urbakterium zu einem bestimmten Säugetier – wie lange der Prozeß auch immer gedauert haben mag – mit der Synthese seiner DNS im Laufe dieser Zeit gleichsetzen. Man darf – ja man muß – diese Synthese als statistische Polykondensation beschreiben, wenn man die Entstehung der Arten als einen von selbst ablaufenden, das heißt nicht geplanten, nicht gesteuerten Prozeß im Sinne DARWINS auffaßt, und kann dann – wie bei Polymersynthesen üblich – nach der Wahrscheinlichkeit für die Bildung des Makromoleküls DNS auf dem Wege von einem bestimmten Urbakterium zu einem bestimmten Säugetier fragen.

Das Kettenwachstum, die Längenzunahme eben dieses DNS-Makromoleküls im Laufe der Erdgeschichte ist ein unbestrittenes Faktum. Wenn die fossilen Funde richtig gedeutet werden, waren die ältesten Lebewesen Einzeller nach Art der Bakterien. Die Länge der DNS-Kette in den heutigen Bakterien liegt bei einem Millimeter. Die Bakterien-DNS-Kette enthält eine Folge von einigen Millionen Nucleotid-Kettengliedern oder einigen tausend Genen, denn die als Gene bezeichneten Teilstücke der DNS-Kette enthalten im Mittel circa je 1.500 Nucleotide. Die Länge der DNS-Kette der Archebakterien, von denen man annimmt, daß sie vor drei oder vier Milliarden Jahren lebten, mag wohl etwas kürzer gewesen sein als die der heutigen Bakterien, sicher aber nicht länger. Die Länge der DNS-Kette von Säugetieren liegt im Mittel bei einem Meter, so daß die Länge der DNS-Kette im Laufe der Evolution um mindestens den Faktor 1.000 zugenommen hat. Ob dabei die Zahl der als Informationsträger genutzten Gene von 2.000 auf 2.000.000 zugenommen hat oder nur von 500 auf 50.000, also nur um den Faktor 100 statt um den Faktor 1.000, ist für das Ergebnis meiner Überlegungen völlig irrelevant. Alle Einwände, die sich auf die damit angesprochene Redundanz des Genoms beziehen, das heißt auf die Frage, wieviel Prozent der DNS-Kettenlänge als Gene, sprich Informationsträger, effektiv ausgenutzt werden, sind müßig und nur als Ablenkungsmanöver zu werten, zumal niemand sicher weiß, wie groß die Redundanz nun wirklich ist. Sicher ist nur, daß die Länge der DNS-Kette, des Makromoleküls also, das die Information für die Struktur der Bausteine eines Lebewesens trägt, im Laufe der Erdgeschichte von relativ kleinen

Anfängen von weniger als einem Millimeter bei Bakterien auf circa einen Meter bei Säugetieren angewachsen ist. Dieses Faktum kann von niemandem ernstlich bestritten werden, weil es das Resultat experimenteller Befunde ist: *Einzeller*, die primitivste Stufe des Lebens, gibt es heute noch, so daß man mit Hilfe von Bakterienpräparaten ebenso wie in Gewebepräparaten von Säugetieren über eine Massebestimmung der DNS pro Zelle auch deren Länge bestimmen kann. Die DNS-Masse liegt bei Säugetieren in der Größenordnung von7 mal 10^{-12} oder sieben Billionstel Gramm pro Zelle. Daraus errechnet sich ein Molekulargewicht von rund 4 mal 10^{12} und eine Kettenlänge von rund zwei Metern, die sich allerdings – je nach Chromosomenzahl – auf mehrere Stücke verteilt. Berücksichtigt man die Diploide, das heißt den Umstand, daß in den Zellen höherer Lebewesen die DNS-Stränge in doppelter Ausfertigung vorliegen, reduziert sich die Kettenlänge für das einfache Säugetier-Genom auf circa einen Meter.

Es ist gewiß wenig, was wir über die historischen Rahmenbedingungen wissen, aber dieses Wenige wissen wir sicher, und der Göttinger Nobelpreisträger, Professor EIGEN, gibt sich einem schwerwiegenden Irrtum hin, wenn er pauschal von den «– uns nicht bekannten – historischen Rahmenbedingungen» spricht, um dann, von keinerlei Fakten beschwert und eingegrenzt, mit dem Prinzip von Mutation-Selektion frei spielen zu können. Die Rahmenbedingungen gehören auf keinen Fall zu dem, worüber man nicht reden kann und daher – nach WITTGENSTEIN – schweigen sollte; man sollte nicht nur darüber reden, sondern auch die Konsequenzen daraus ziehen, denn Fakten ignorieren ist Selbsttäuschung.

Die Konsequenz aus der ersten sicher bekannten historischen Rahmenbedingung, nämlich dem großen Wachstumsprozeß des DNS-Makromoleküls im Laufe der Erdgeschichte, heißt: Neue Tierklassen konnten nicht durch Mutation, nicht also durch Veränderung der Sequenz vorhandener DNS-Ketten, sondern *nur* durch Polykondensation, das heißt durch Anwachsen zahlreicher *neuer* Gene an die DNS-Kette entstehen.

b) Mutationen

Sprechen wir zuerst von den Mutationen: *Mutationen* sind Änderungen in der Reihenfolge der Kettenbauteile der DNS, der Nucleotide. Solche Änderungen können naturgemäß nur an DNS-Ketten stattfinden, die schon vorhanden sind. Und diese Sequenzänderungen, die bei der Replikation der DNS-Doppelhelix vor jeder Zellteilung als Kopierfehler spontan-zufällig auftreten können, haben – nicht immer, aber in aller Regel – eine Änderung des Eigenschaftsbildes (des Phänotypus) des von der Mutation betroffenen Lebewesens zur Folge. Warum? Weil die DNS-Kette, die ja nichts anderes ist als die Folge der kettenförmig aneinandergereihten Gene, der Informationsspeicher und die Steuerzentrale eines Organismus ist. Und was geschieht, wenn in der elektronischen Steuerzentrale einer Fabrik oder einem Gerät ein willkürlicher Eingriff vorgenommen wird, weiß man aus Erfahrung: Das Gerät ist defekt und funktioniert nicht mehr, es ist gestört oder fällt ganz aus. Nicht anders ist es bei einem Lebewesen, nur mit dem Unterschied, daß es hier auch unter Umständen einmal zu einer für die jeweils vorherrschenden oder künftigen Umweltbedingungen günstigen Gen- und Eigenschaftsänderung kommen kann, – wohlgemerkt immer im Rahmen des vorhandenen Genoms, das heißt ohne DNS-Kettenverlängerung.

Warum diese Einschränkung? Man könnte doch ohne weiteres definieren, daß auch *Kettenverlängerungen* als Änderungen einer vorhandenen DNS-Kette zu gelten haben und somit *auch* unter den Begriff der Mutation fallen. Eine solche Definition ist deshalb nicht sinnvoll, weil solche Kettenverlängerungen im allgemeinen Genverdoppelungen sind, die nicht zu neuen Eigenschaften führen und die Funktion des in Betrieb befindlichen Genoms, das ist die Summe aller Gene, nicht stören, das heißt, eine solche Änderung der Kettenlänge führt – als einzelner Reaktionsschritt – nicht zur Bildung von Mutanten und kann daher auch nicht sinnvoll als Mutation bezeichnet werden, sie ist vielmehr eine von mehreren Möglichkeiten einer Kettenverlängerung, die gemäß einer internationalen Übereinkunft als Polykondensation bezeichnet wird.

Polykondensation ist die Neuentstehung von Makromolekülketten, und zwar mit Hilfe von sogenannten funktionellen Gruppen, das sind Molekülteile mit Druckknopf-Funktion, durch deren Reaktion die einzelnen Monomerbauteile zur Kette zusammengefügt werden. Bei der Frage der Entstehung von Makromolekülen in Ursuppen ging es um die Bedingungen, die die *Länge* der Ketten bestimmen. Hier geht es um die *Reihenfolge* der Nucleotide und damit auch der Gene bei dem einmaligen Wachstumsprozeß, der im Laufe der Erdgeschichte zu der langen DNS-Kette der Säugetiere geführt hat. Wir können davon ausgehen, daß es Kettenverlängerungsmechanismen *gegeben* hat und gibt, obwohl wir keineswegs sicher wissen, wie sie funktionieren. Für die Überlegungen, die zur Klärung der Frage führen, ob neue Tierklassen von selbst entstehen konnten, ist die Art und Weise, der Mechanismus der DNS-Kettenverlängerung ohne alle Bedeutung, gleichgültig also, ob die Nucleotidmonomeren einzeln an die Kette addiert wurden, ob die Kettenverlängerung durch Insertion von ganzen Genen oder Genfolgen geschah oder durch replikative Genverdoppelung oder illegitimes crossing oder mit nachfolgender Umsequenzierung, – lauter Mechanismen, die zur Zeit diskutiert werden – wichtig ist nur, festzuhalten, daß zur Entstehung neuer Tierklassen die Bildung zahlreicher neuer Gene mit neuen Nucleotidsequenzen und damit neuer Information notwendig war. Welches immer der Wachstumsmechanismus gewesen sein mag, die große erdgeschichtliche Polykondensation *hat* stattgefunden. Nimmt man – wie heute üblich – an, daß dieses Kettenwachstum zufällig geschah, dann war dies in der Ausdrucksweise der Polymerchemiker eine statistische Polykondensation, – im Gegensatz zur kontrollierten, gesteuerten Polykondensation. Beide Arten der Polykondensation werden heute im Laboratorium und zur technischen Produktion ausgeführt, die eine zur Herstellung von Kunststoffen, die andere im Rahmen der Gentechnologie.

Einfachheitshalber beschreibt man die große erdgeschichtliche Polykondensation nicht als Addition der Einzelnucleotide, sondern als Addition von Kettenstücken in Genlänge. Gene sind DNS-Kettenstücke, die aus circa 1 1 / 2 tausend monomeren Nucleotid-Kettenbauteilen bestehen. Sie unterscheiden sich voneinander durch die Reihenfolge der vier verschiedenen Nucleotid-Bauteile A, T, C und

G. Wie man leicht ausrechnen kann, gibt es sehr viele, nämlich rund 10^{700} ist eine Eins mit 700 Nullen, für die es keinen Namen gibt. Niemand weiß genau, wie viele dieser verschiedenen sequenzierten Gene auch eine verschiedene Wirkung der nach ihrer Anweisung entstehenden Proteine zur Folge haben. Für ein bestimmtes Säugetier können wir jedoch die Aussage machen, daß es mindestens 50.000 verschiedene Gene sein müssen, die in der DNS-Kette eines Säugetiers enthalten sind, denn so viele verschiedene Proteine ungefähr hat ein Säugetier. Da diese Aussage für jedes einzelne Säugetier gleichermaßen zutrifft, gelten die auf dieser Basis abgeleiteten Resultate generell.

Eine zweite Gegebenheit, die man im weiteren Sinne durchaus auch als historische Rahmenbedingung betrachten kann und um die man – auch ganz ohne Kenntnis von geschichtlichen Details – nicht herumkommt, wenn man den Prozeß der Evolution mit strenger Sachlichkeit als Synthese eines Makromoleküls beschreiben will, ist die Notwendigkeit einer bestimmten Reihenfolge des Wirksamwerdens der 50.000 Gene einer bestimmten Säuger-DNS im Laufe der Erd- und Lebensgeschichte. Enzyme zum Beispiel, die im Zusammenhang mit dem Wachstum eines menschlichen Fingernagels oder der Lunge oder zur Regulierung der Körpertemperatur oder sonst einer der vielen Funktionen in einem menschlichen Organismus unentbehrlich sind, können im Entwicklungsstadium des Wurmes oder Fisches wenig hilfreich sein. Es müssen erst einmal diejenigen Gene entstehen, die für Proteine codieren, die der Wurm oder der Fisch braucht in seinem jeweiligen Entwicklungsstadium.

Allgemein gilt, daß die jeweils neu an oder in die DNS-Kette eingebauten Gene mit den schon vorhandenen Genen cooperieren müssen, wenn die Funktionsfähigkeit eines Organismus gewährleistet bleiben soll. Das aber ist nur möglich bei Einhaltung einer bestimmten zeitlichen Reihenfolge im Auftreten neuer Gene. Die Begrenzung der Brauchbarkeit neuer DNS-Stücke als Gene leitet sich also keineswegs aus einer dem Evolutionsgeschehen innewohnenden oder ihm von außen aufgezwungenen Zielvorstellung her, sondern ergibt sich notwendig aus der erforderlichen Cooperationsfähigkeit der jeweils neuen Gene mit den schon in der DNS-Kette vorhandenen.

Wenn von 50.000 verschiedenen Genen eines Säugetiers in einer gegebenen Evolutionssituation immer nur *eine* Sequenz brauchbar war, ist ein Fünfzigtausendstel der Bruchteil der in dieser bestimmten Situation als Gen brauchbaren Nucleotidsequenzen.

Oder mit anderen Worten: Die Wahrscheinlichkeit, daß in einer gegebenen Evolutionssituation von den 50.000 verschiedenen Genen gerade das mit der für diese Situation richtigen Sequenz entsteht beziehungsweise seine Funktion aufnimmt, ist 1 : 50.000. Möglicherweise gibt es aber auch sehr viel mehr wirkverschiedene Gene als 50.000, denn es gibt ja maximal circa 10^{700} mögliche verschiedene Nucleotidsequenzen in Genlänge. Die Frage, ob es unter den 10^{700} verschiedenen Sequenzen in Genlänge mehr als 50.000 Sequenzen gibt, die die Synthese von Enzymen mit verschiedener Wirkung steuern und wie viele es sind, können wir völlig außer acht lassen, wenn wir uns mit der gesicherten Aussage begnügen, daß es mindestens so viele sein müssen, wie es Säugetierenzyme gibt, also mindestens 50.000, so daß die Wahrscheinlichkeit, daß eines davon zu gegebener Zeit in einer Zelle entstand, höchstens 1 : 50.000 sein kann.

Nun muß man bedenken, – und dies ist ein weiteres Faktum, das als eine durch biochemische Untersuchungen experimentell gesicherte Rahmenbedingung zu gelten hat – daß *ein* neues Gen in einer Zelle nichts bewirkt, weil im Mittel nicht weniger als zehn Enzyme für die Synthese eines einzigen neuen, physiologisch wirksamen Stoffes benötigt werden. Beispielsweise verläuft die Synthese der AminosäurePhenylalanin über neun unbedeutende Zwischenstufen, bis schließlich das Phenylalanin entsteht, und jede Zwischenstufe benötigt als chemische Reaktion ihr eigenes Enzym, und jedem Enzym ist in der Kette des DNS-Makromoleküls ein eigenes Gen zugeordnet.

Ein anderes Beispiel ist die Synthese der Glykocholsäure, einer Gallensäure, die ausgehend von Essigsäure über neunzehn Zwischenstufen verläuft, das heißt es sind neunzehn neue Gene erforderlich, um die Produktion von Glykocholsäure zu ermöglichen.

Wie bei den genannten Beispielen ist es bei all den vielen physiologisch wirksamen Stoffen, die in einem Organismus auf- und abgebaut werden: Die vielen verschiedenen Synthesestufen bil-

den Reihen und Cyclen, die vielfach ineinander greifen und miteinander verzahnt sind, so daß nicht nur *eine* Reaktion ohne die anderen, zur gleichen Synthesereihe gehörenden, für die Zelle nichts bedeutet, sondern darüber hinaus auch *eine* Stufenfolge ohne die anderen, zu einem Zyklus gehörenden Folgen bedeutungslos wäre, das heißt ein im Laufe der Evolution im Werden befindlicher biochemischer Zyklus ist für die Zelle so gut wie gar nicht vorhanden, solange er noch nicht voll funktionsfähig ist.

Die zahlreichen Zwischenprodukte, die bei der Biosynthese von physiologisch wirksamen Stoffen auftreten, haben nur die Hilfsfunktion der Zwischenstufe und sonst keine Bedeutung, so daß ihre Anwesenheit *allein keine* Eigenschaftsänderung bewirken kann. Eigenschaftsveränderungen sind erst dann zu erwarten, wenn neue Zyklen mit 30 bis 50 Enzymen zugeschaltet werden können.

Die Steuerung der in den lebenden Zellen ablaufenden chemischen Reaktionen durch Enzyme und der Umstand, daß die Synthese der physiologisch wichtigen Stoffe aus einer Folge von zahlreichen physiologischen Reaktionen besteht, von denen jede einzelne ihr spezielles Enzym benötigt, ist für unser irdisches Leben charakteristisch und insofern eine wichtige, vorgegebene Rahmenbedingung für den Ablauf der Evolution. Für unser Problem des Kettenwachstums der DNS und seine Wahrscheinlichkeit ist diese Koppelung zahlreicg er Enzyme zu Enzymketten, die erst dann wirksam werden können im Sinne neuer Stoffe und damit neuer Eigenschaften, wenn die gesamte Synthesekette mit zehn bis 20 beziehungsweise ganze Zyklen mit 30 bis 50 neuen Enzymen beziehungsweise Genen für alle Zwischenstufen der Synthese mit den richtigen Sequenzen verfügbar sind, von zentraler Bedeutung. Während nämlich bei Mutationen, die ja einen Eingriff in ein in Betrieb befindliches Gen darstellen, schon die kleinste spontan-zufällige Änderung der Nucleotidsequenz, hervorgerufen durch eine einzige chemische Reaktion, eine in aller Regel sofortige, oft drastische Eigenschaftsänderung zur Folge hat, die wegen der ständigen Auseinandersetzung der Lebewesen mit ihrer Umgebung zwangsläufig zur Selektion im Sinne DARWINS führt, zeigt die Koppelung von Enzymen zu Enzymketten von zehn bis 50 Enzymen, entsprechend 50 mal 1.500 gleich 75.000 chemischen Reaktionsschritten, daß eine Selektion bei der Polykondensation, das

heißt beim Kettenwachstum des DNS-Makromoleküls durch Anfügung neuer, noch nicht in Betrieb befindlicher Gene nicht möglich ist. Warum? Weil die Addition eines neuen Gens oder auch vieler neuer Gene so lange ohne jede Konsequenz für das betroffene Lebewesen bleibt, bis sich die neuen Gene durch neue Eigenschaften manifestieren. Und das geschieht keinesfalls bei jeder Addition eines neuen Gens, ja nicht einmal immer durch eine Folge von vielen Genen, denn durch die Addition neuer Gene an die Kette wird das Funktionieren der bereits vorhandenen Alt-Gene in keiner Weise verändert – weder zum Besseren noch zum Schlechteren – und das Leben der Zelle geht ungestört weiter. Das aber hat zwangsläufig zur Folge, daß die Polykondensation durch Addition neuer Gene – ganz im Gegensatz zur Mutation – grundsätzlich keine Selektion auslösen kann, weil es keine Testmöglichkeit dafür gibt, ob ein neu addiertes Gen ein passendes, kooperatives Gen war oder nicht. Und eine *Testmöglichkeit* gibt es nicht, weil mit der neuen Gen-Addition *nicht* zwangsläufig das Auftreten einer neuen testbaren Eigenschaft verbunden ist.

c) Selektion

Wegen der zentralen Bedeutung der Selektion im Darwinschen System will ich die Möglichkeit von *Selektion* bei Mutationen einerseits und die Unmöglichkeit von Selektion beim Kettenwachstum der DNS durch Polykondensation andererseits an einem Beispiel erläutern, das als Evolutionsstrategie bekannt geworden ist. Der Berliner Ingenieur, Professor RECHENBERG, versteht darunter einen Optimierungsprozeß technischer Systeme durch zufällige Systemvariationen. Man stelle sich zum Beispiel eine Reihe von sechs parallel angeordneten Metall- oder Kunststoff-Lamellen vor, die längsseitig durch verstellbare Gelenke miteinander verbunden sind. Wenn alle Gelenke auf Winkel von 180 Grad eingestellt sind, ist die Gelenkplatte eben. Wird sie in diesem Zustand von einem Luftstrom schräg angeblasen, hat sie einen minimalen Anblaswiderstand. Das sogenannte Evolutionsexperiment geht von stark gewinkelter, unregelmäßiger Zickzack-Einstellung mit hohem Anblaswiderstand aus. Man ändert nunmehr die Winkel um einen jeweils nach einem Zufallsmechanismus er-

mittelten Betrag und prüft nach jeder Winkelveränderung (sprich Mutation) den Anblaswiderstand. Ist er größer als vorher, das heißt für das Ziel eines möglichst geringen Widerstandes ungünstiger, wird die Winkeländerung rückgängig gemacht: die Mutante ist zugrunde gegangen. Ist aber die neue Einstellung günstiger als die vorhergehende, insofern als sie bei der Messung einen kleineren Anblaswiderstand zeigt, wird sie beibehalten und eine nächste zufällige Winkelverstellung vorgenommen. Das Ergebnis der Versuche: Nach durchschnittlich 200 Winkeländerungen war der als Evolutionsstrategie bezeichnete Optimierungsvorgang durchlaufen, und die Lamellen hatten ihren fast ebenen Zustand mit minimalem Anblaswiderstand erreicht.

Im technischen System sind alle zwischen dem Ausgangszustand und dem optimalen Zustand auftretenden Zwischenstufen im Windkanal prüfbar, weil nach jeder zufälligen Winkeländerung zwangsläufig ein größerer oder kleinerer Anblaswiderstand im Vergleich zur vorhergehenden Einstellung auftritt. Der Techniker tut dann genau das, was die Natur bei Mutationen auch tut: Das Günstige bleibt erhalten, das Ungünstige wird ausgelöscht.

Ganz anders aber bei den Eigenschaften von Lebewesen, deren Erwerb an die Synthese von neuen Stoffen und damit an ein Wachstum der DNS-Kette um viele neue Gene gebunden ist. Hier sind die einzelnen zufälligen Kettenverlängerungsschritte durch An- oder Einbau neuer Gene *nicht* testbar, weil ein einzelnes Gen nicht einmal einen neuen Stoff, geschweige denn eine neue Eigenschaft bewirkt.

Wenn man diesen Vorgang der Entwicklung von *einer* Art oder Klasse zur nächst höheren mit einer technischen Entwicklung vergleichen will, denke man an die Entwicklung eines Autos aus einer Kutsche oder eines Flugzeugs aus einem Auto. Das soll so vor sich gehen, daß ein Team von Technikern Tag für Tag irgendwelche zufälligen Änderungen vornimmt. Man kann sich leicht vorstellen, daß sich kein Testpilot finden würde, der das Zufallsflugzeug in den verschiedenen Stadien seiner Entwicklung zu testen bereit wäre. Man kann ein Gefährt mit unvollständigen Tragflächen oder noch fehlendem Leitwerk einfach nicht in der Luft testen.

Die einzige Möglichkeit, eine Kutsche zum Auto oder ein Auto zum Flugzeug umzubauen, besteht darin, daß man das Gefährt aus dem Verkehr zieht, es in einer Werkstatt komplett umkonstruiert und erst dann für Testfahrten beziehungsweise Flüge zuläßt, wenn ein Auto beziehungsweise ein Flugzeug daraus geworden ist. Man muß nicht Chemiker, Physiker, Ingenieur oder Biologe sein, um das einzusehen. Jeder aber, der das eingesehen und sich klargemacht hat, hat aufgehört, an die darwinistische Selektionstheorie zu glauben.

Denn ebensowenig wie die einzelnen Konstruktions- und Montageschritte und -stufen im Beispiel der Auto- und Flugzeugkonstruktion konnten zufällige Additionen von neuen *Genen* einzeln getestet werden, ja noch viel weniger als diese, denn sie konnten ja nicht einmal in Erscheinung treten. In Erscheinung treten konnten sie erst dann, wenn so viele Gene an die wachsende Kette angefügt wurden, wie notwendig waren, daß sich durch die Wirksamkeit der neuen Gene neue Stoffe bilden konnten, die zu phänotypisch manifesten Eigenschaftsänderungen führten, im Beispiel der Glykocholsäuresynthese, also erst nach der Eingliederung von mindestens 20 passenden Genen in das Zellgeschehen, denn *ein* neuer Stoff bewirkt in aller Regel noch keine neue Eigenschaft. Und das macht die Addition beziehungsweise die Inbetriebnahme einer Folge von kooperativen Genen in der richtigen Reihenfolge so extrem unwahrscheinlich.

Wenn nämlich der Addition *eines* passenden Gens die Wahrscheinlichkeit von höchstens 1 : 50.000 zukommt, ist die Wahrscheinlichkeit, daß die 20 Gene, die zum Beispiel für die Realisierung der Glykocholsäuresynthese erforderlich sind, in der richtigen Reihenfolge verfügbar wurde $(1 / 10^4)^{20}$ bis $(1 / 10^5)^{20}$ gleich 10^{-80} bis 10^{-100}, das ist Eins geteilt durch eine Eins mit 100 Nullen. Eine unvorstellbare kleine Wahrscheinlichkeit, wenn man bedenkt, daß die Zahl der Atome des gesamten Universums die Größenordnung von 10^{80} hat.

Weil es sich bei den Schritten des historischen Wachstumsprozesses der DNS-Kette jeweils um einen Ereigniskomplex handelt, bei dem der Eintritt des nächsten Ereignisses das jeweils voraus-

gehende unabdingbar voraussetzt, ergibt sich die Gesamtwahrscheinlichkeit durch Multiplikation der Einzelwahrscheinlichkeiten, – wie bei dem bekannten Würfelspiel: Die Wahrscheinlichkeit, eine Sechs zu würfeln, ist 1 / 6. Die Wahrscheinlichkeit, zweimal hintereinander eine Sechs zu würfeln oder mit zwei Würfeln im Becher zwei Sechsen zu haben, ist $1 / 6^2$ gleich 1 / 36, weil die Kombination 6 – 6 eine von 36 möglichen Kombinationen 1 – 1, 1 – 2, 1 – 3 und so weiter 2 – 1, 2 – 2, 2 – 3 und so weiter ist. Mit drei Würfeln drei Sechsen zu werfen, ist dementsprechend ein Ereignis, dem die Wahrscheinlichkeit $1 / 6^3$ gleich 1 / 216 zukommt und so weiter.

Wenn daher die Wahrscheinlichkeit, daß ein kooperatives, das heißt in einer bestimmten Evolutionssituation gerade brauchbares Gen an die DNS-Kette anwächst, 1 / 50.000 ist, oder sagen wir vorsichtiger: irgendwo zwischen 1 / 10.000 und 1 / 100.000 liegt, so ist die Wahrscheinlichkeit, daß dieses Ereignis ein zweites Mal stattfindet, $(10^{-4})^2$ bis $(10^{-5})^2$, daß es ein drittes Mal stattfindet, $(10^{-5})^3$, ein viertes Mal $(10^{-5})^4$ und so weiter. Allgemein ist die Wahrscheinlichkeit, daß durch einen Zufallsprozeß, also durch statistische Polykondensation ein neues Stück einer DNS-Kette mit irgendeiner Zahl x oder n kooperierenden Genen entsteht: $(10^{-4})^n$ bis $(10^{-5})^n$.

Wie groß n oder x, die Zahl der Genadditionen bis zum Manifestwerden von neuen, eine neue Art oder Klasse begründenden Eigenschaften ist, läßt sich nicht genau sagen. Was man aber als vorgegebene Rahmenbedingung sicher erkennen kann, ist, daß n erheblich größer als 10, die mittlere Anzahl von Synthesestufen eines physiologisch wirksamen Stoffes sein muß, denn durch *einen* neuen Stoff wird in aller Regel noch keine neue Eigenschaft begründet und durch *eine* neue Eigenschaft noch keine neue Art und schon gar nicht eine neue Klasse.

Der Exponent n ergibt sich korrekt nur aus einer jeweils konkreten Fragestellung, durch die die Anzahl der Gene festgelegt wird, um die die DNS-Kette gewachsen ist. Fragt man beispielsweise nach der Wahrscheinlichkeit für die Entstehung eines neuen Stoffes, dessen physiologische Wirkung in einer bestimmten Evolutionssituation für das Zusammenwirken mit anderen, bereits vorliegenden Stoffen benötigt wird, so ist – wenn wir als Beispiel wieder die

Synthese der Glykocholsäure wählen – der Exponent n gleich 20, weil 20 neue Enzyme und damit Gene erforderlich sind, bis sich frühestens die neue Eigenschaft phänotypisch manifestieren kann, so daß die gefragte Wahrscheinlichkeit $(10^{-4})^{20}$ bis $(10^{-5}{}^{20}$ gleich 10^{-80}bis 10^{-100} ist.

Betrachtet man aber einen größeren Evolutionsabschnitt und fragt zum Beispiel nach der Wahrscheinlichkeit für das Entstehen einer neuen Tierklasse im Sinne eines großen Übergangs durch statistische Polykondensation von Genen, so muß man zunächst definieren, was man unter einem großen Übergang verstehen will. Teilt man etwa die Evolution in fünf große Stufen ein:

Von der Ursuppe zur Zelle und von der Zelle zu den Wirbellosen und so weiter zu den Fischen, zu den Reptilien und zu den Säugetieren, so ergibt sich für jede Stufe ein mittlerer Längenzuwachs der DNS von 50.000 / 5 gleich 10.000 Genen, so daß für dieses Ereignis n gleich 10.000 ist. Die Wahrscheinlichkeit für den Übergang von einer dieser Entwicklungsstufen zur nächst höheren durch statistisches (also zufälliges) Kettenwachstum ist dann im Mittel $(10^{-4})^{10.000}$ gleich $10^{-40.000}$.

Selbst wenn man bei jeder Stufe 20 Zwischenglieder annähme, von denen aber bisher kein einziges gefunden wurde, wäre die Wahrscheinlichkeit pro Stufe immer noch sehr gering, nämlich $(10^{-4})^{500}$ gleich $10^{-2.000}$.

Wenn man sich eine Vorstellung von der Unwahrscheinlichkeit eines solchen Ereignisses machen will, kann man – wie gesagt – daran denken, daß die Anzahl der Atome des gesamten Universums in der Größenordnung von 10^{80} liegt. Wenn also das ganze Universum aus Nucleinsäuremolekülen bestände, so wäre die Chance, darin auch nur *eine* zufällig entstandene DNS-Kette mit 400 oder 500 miteinander im Sinne der Bildung von Enzymketten kooperierenden Genen zu finden, immer noch unvorstellbar gering. Oder anders: Die Population der Reptile müßte die groteske Anzahl von $10^{2.000}$ erreicht haben, damit unter der Unmenge von Individuen im Mittel eines zu finden wäre, das man als erste von 20 lebensfähigen Urvogel-Zwischenstufen auf dem Wege der Zufallsentwicklung zum Vogel hätte ansprechen können. Das Universum wäre nicht groß genug, um solche Mengen von Lebewesen zu beherbergen.

Diese bizarre Zahlenakrobatik ist keineswegs meine Erfindung, wie Professor EIGEN in seiner Erinnerungsschrift glauben machen will, sondern die des Charles DARWIN. In der Ungeheuerlichkeit der Zahlen zeigt sich das Groteske dieser als Jahrhundertidee gefeierten Hypothese über die Entstehung der Arten durch natürliche Auslese, wenn man sie anhand der erdgeschichtlichen DNS-Synthese als statistische Zufalls-Polykondensation zu Ende denkt. Den Versuch, den hohen Unwahrscheinlichkeiten des kooperativen DNS-Kettenwachstums durch Hinweis auf Genfamilien auszuweichen, kann ich unmöglich ernst nehmen, denn jeder, auch Professor EIGEN, weiß, daß die Wahrscheinlichkeit, ein Zahlenschloß zu öffnen, um nichts größer wird, wenn man die Kombination so einstellt, daß die Schlüsselzahl nur durch eine einzige Zahlenveränderung erreicht wird. Ebenso ist die Wahrscheinlichkeit für die Entstehung eines neuen passenden Gens, das sich nur in einer einzigen Nucleotidsequenz von dem Doppelgen unterscheidet, aus dem es durch mutative Umsequenzierung hervorgeht, um nichts größer, als wenn alle 1.600 Sequenzen des Doppelgens durch Mutationen umgebildet werden müssen, um zu der Sequenz des neuen Gens zu gelangen. Auf welche Ebene begeben sich eigentlich die exakten Naturwissenschaftler, wenn sie, um den grotesken Unwahrscheinlichkeiten aus dem Wege zu gehen, vom «Zurechtschneidern» reden – ohne Schneidermeister, versteht sich – und vom «Zurechtbasteln» ohne Bastler. Nach «Zurechtbasteln» sieht das Meisterwerk einer DNS-Kette mit doppelter Information durch Rasterverschiebung freilich nicht aus. Dagegen nimmt sich unsere vielgerühmte Spitzenforschung, die sich auf Nachbauen natürlicher Vorbilder beschränkt, eher stümperhaft aus. Warum fragen wir eigentlich nicht nach den Meistern, die die Originale und Vorbilder bauten, nach denen wir uns orientieren? Wir fühlen uns meist schon gekränkt, wenn jemand vergißt, eine von unseren doch meist recht belanglosen Arbeiten zu zitieren.

Je höher der Rang, desto größer die Empfindlichkeit in dieser Hinsicht.

4. Zufall oder höhere Dimensionen

Ich kann mich nicht dazu entschließen, anzunehmen, daß sich im Laufe der Erdgeschichte – wie viele Milliarden Jahre sie auch gedauert haben mag – hundertmal rein zufällig so ungeheuerlich unwahrscheinliche Ereignisse zugetragen haben, von denen jedes einzelne eine Wahrscheinlichkeit in der Größenordnung von $10^{-1.000}$ hat, und schließe daher eine statistisch-zufällige Polykondensation für das Entstehen der Säugetier-DNS aus. Eine kontrollierte, gesteuerte Polykondensation halte ich für die einzige denkbare Alternative.

Es ist eine merkwürdige Wort- und Gedankenakrobatik, die die Hochmeister des Darwinismus' neuerdings vollführen, um die mit fortschreitender Erforschung der DNS-Struktur immer deutlicher zu Tage tretende, hochintelligente, meisterhafte Konstruktionsarbeit nicht sehen zu müssen, die beim Aufbau der DNS-Kette als Informationszentrale der Zelle im Laufe der Erdgeschichte geleistet wurde. Da wird mit «Topologie der Sequenzräume» und «Topologie des Funktions-Wert-Gebirges» operiert und von «Gipfeln in einer Funktions-Wert-Landschaft» geredet und von gewaltigen Sprüngen, die in dieser Landschaft vollführt werden mußten, um von einem Gipfel zum anderen zu gelangen. Solche Spiele sind um nichts besser als die alten Großmutationen, von denen die meisten Biologen heute nichts mehr hören wollen. Die neuere Forschung hat die hierarchische Organisation des Genoms vom «Symbol» zum «Wort» zum «Satz» bis hin zum «Schriftsatz» wohl erkannt. Nur die Schriftsetzer und Schriftsteller, die diese genialen Schriftsätze, wie sie uns in der Struktur des DNS-Makromoleküls begegnen, entworfen haben, werden mit keinem Wort erwähnt, ein Tabu, dem sich alle Meister der Selbstorganisation in weltweiter Disziplin unterwerfen.

Ich kann nicht erwarten, daß man meinen Ausführungen in allem folgen kann. Eines aber kann man sicher daraus entnehmen, daß nämlich die Evolutionslehre eine unter Naturwissenschaftlern stark umstrittene Hypothese ist und nicht – wie den Kindern in der Schule beigebracht wird – ein naturwissenschaftlich bewiesenes Faktum.

«Hypotheses non fingo» soll der große NEWTON gesagt haben, aber auch er kam – ebensowenig wie irgendein Wissenschaftler – nicht ohne Hypothesen aus. Eine Sammlung von Meßergebnissen ist für einen denkenden, phantasiebegabten Menschen ein unwiderstehlicher Anreiz, sie in ein Netz von Ursache und Wirkung einzuordnen, sie theoretisch zu deuten, ein komplettes Modell von der durch die Messungen zwangsläufig nur unvollständig beschriebenen Wirklichkeit zu machen. Man könnte die Faszination, die von Theorien oder Modellen ausgeht, einen Globuseffekt nennen, wobei Globus nicht nur das Modell Erde als Kugel oder Geoid mit ihrer Geographie meint, sondern die Gesamtsituation der Irdischen, der Erdbewohner. Man möchte das Ganze des Lebens gern so klar vor sich sehen wie einen von innen beleuchteten Globus.

Hypothesen können richtig oder falsch sein – errare humanum. Das Ptolemäische Weltmodell war falsch und beherrschte länger als ein Jahrtausend die Vorstellung und das Denken der Menschen; ein typisches, historisches Beispiel für eine dogmatisierte Hypothese. Ein aktuelles Beispiel ist die Darwin-Hypothese, die inzwischen zu einem welt- und lebensumspannenden Evolutionsmodell weiterentwickelt wurde. Auch dieses Modell ist falsch, was nicht hindert, daß es mit großem Eifer und erheblichem Aufwand in aller Welt propagiert wird.

Alle Modelle, die wir uns machen – richtig oder falsch – bergen in sich die Gefahr des geschnitzten Bildes, die Gefahr, den Teil, den das Modell beschreibt, für das Ganze zu halten und die Methode, mit deren Hilfe das Modell erstellt wird, nämlich die Naturwissenschaft, für die allein und einzig richtige.

Schon PLATO beschreibt in seinem berühmten Höhlengleichnis die Wissenschaftler als Menschen, die, durch Fesseln aller Bewegungsmöglichkeiten beraubt, in einer Höhle gefangen sitzen und nur auf die dem Eingang der Höhle gegenüberliegende und vom Eingang her erhellte Wand blicken können. So sitzen sie und sehen einen spärlichen Ausschnitt des Lebens und Treibens außerhalb der Höhle als Schattenbilder auf ihrer Wand abgebildet, ohne unmittelbar die Gesamtsituation, in der sie sich befinden, erkennen zu können. Fasziniert von der Bewegung der Schattenbilder und voll in Anspruch genommen durch das Bemühen, sie möglichst genau zu beobachten und miteinander in Beziehung zu setzen und so jene für die beste Beobachtung des

Schattengeschehens ausgesetzten Preise und Ehrungen zu erlangen, finden sie keine Zeit, dem Gedanken nachzugehen, daß das, was sie dort in der Höhle so gefesselt betrachten und – miteinander wetteifernd – bis ins letzte Detail zu beschreiben versuchen, nur die kümmerliche Projektion eines winzigen Ausschnitts einer großen, weiten, lichtvollen Wirklichkeit außerhalb der Höhle sein könnte. Durch noch so präzise Erfassung der Schattenbewegungen und Korrelation aller Parameter *allein* kann die Frage, ob es eine Wirklichkeit höherer Dimensionen außerhalb der Höhle gibt oder das Geschehen an der Wand selbst die ganze Wirklichkeit ist, von den an die Enge der Höhlenbedingungen gefesselten Forschern niemals entschieden werden. Ebensowenig läßt sich die Frage, ob menschlicher Geist das Endergebnis eines nur durch gewisse Spielregeln gesteuerten Zufallsgeschehens ist, das vor drei bis vier Milliarden Jahren durch Selbstorganisation der Materie zufällig begann, oder ob Materie letztendlich auf einen – mit Thomas MANN und Leopold ZIEGLER zu sprechen – «Sündenfall des Geistes» zurückzuführen ist, der sich im Ablauf einer Schöpfungsgeschichte ereignete, *nur* durch möglichst präzise Beschreibung der uns erkennbaren Spuren dieses Geschehens beantworten.

Wir sind als menschliche Lebewesen Teil unseres Raumes und seiner Dimensionen und so unfähig, die raum-zeitlichen Zustandsänderungen, an die wir gleichsam gefesselt sind, von außen zu beobachten, ja wir sind auch bei noch so exakter Beschreibung der beobachteten Zustandsänderungen nicht einmal in der Lage, festzustellen, ob es ein Außen gibt oder nicht. *Was* wir aber feststellen können, ist, daß es Menschen gibt, die es einfach wagen, zu glauben und zu hoffen, daß auch die Höhle unserer Zeit einen Ausgang hat wie jene Höhle im Gleichnis des großen Philosophen. Wenn es für einen Gefangenen eine Hoffnung gibt, dann ist es nicht die Aussicht auf eine Ausschmückung seiner Gefängnishöhle, sondern die Freiheit, die nur der Ausgang – lateinisch: exitus – zu gewähren vermag.

Prof. Dr. rer. nat. Bruno Vollmert, D-75 Karlsruhe, Kaiserstraße 12

Manfred HUTTER

TOD UND UNTERWELT
Überlegungen zum babylonischen Mythos «Nergal und Ereškigal

Manfred Hutter, geboren 1957 in Feldbach in der Steiermark, studierte an der Kath.-Theol Fakultät der Karl-Franzens-Universität in Graz Theologie und schloß das Diplomstudium 1982 ab. Seit damals ist er als Universitätsassistent am Institut für Religionswissenschaft der Theologischen Fakultät tätig, an der er 1984 mit der Arbeit «Nergal und Ereškigal. Ein babylonischer Mythos vom Abstieg in die Unterwelt neu übersetzt und erklärt» dissertierte. Seine bisherige Forschung legt in einigen kleineren Artikeln und in der Monographie «Hiskija – König von Juda. Ein Beitrag zur judäischen Geschichte in assyrischer Zeit», Graz 1982 (= Grazer Theologische Studien, Bd. 6) ein besonderes Schwergewicht auf das Alte Testament und auf die Religionen des Alten Orients.

1. Einführung

Ein Blick zurück über drei bis vier Jahrtausende in die Gegend des heutigen Irak führt zum Ausgangspunkt des folgenden Beitrags für die «Grenzgebiete der Wissenschaft». Dabei zeigt sich, daß diese Ausführungen in mehrfacher Hinsicht solche Grenzgebiete berühren. Einerseits gehören sie in den Arbeitsbereich der altorientalischen Religionsgeschichte, ein Bereich, der an Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen als Orchideenfach nur recht selten am Rande des wissenschaftlichen Betriebs blüht. Andererseits und ungleich wichtiger führt der Mythos «Nergal und Ereškigal» den Leser heute genauso wie vor einigen tausend Jahren in einen Grenzbereich, der auch von den modernen Wissenschaften nicht geklärt ist. Die Fragen im Zusammenhang mit dem Phänomen des *Todes* sind nach wie vor aktuell: Warum muß ein Mensch sterben? Gibt es eine Möglichkeit, dem Tod zu entrinnen? Welches Schicksal erwartet den Menschen im Jenseits?

Immer wieder versuchte der Mensch in Mesopotamien in den verschiedenen Epochen der sumerischen, babylonischen und assyrischen Geschichte die Probleme, die hinter diesen Fragen stehen, auf unterschiedliche Art zu lösen. Davon legen die archäologischen Funde in Gräbern[1] Zeugnis ab, ebenso wie die Keilschrifttexte, die von Totenopfern und Totenbeschwörungen[2] berichten. Ein dritter großer Bereich, der über die Stellung des mesopotamischen Menschen zum Tod Aufschluß gibt, sind mythologische Erzählungen. All diese Komponenten müßten neben zahlreichen kleineren Hinweisen berücksichtigt werden, wollte man eine allgemein gültige Aussage über die Vorstellungen des mesopotamischen Menschen von der Unterwelt machen. Es versteht sich von selbst, daß dies hier nicht möglich ist. Daher soll lediglich ein Mythos, nämlich «Nergal und Ereškigal», als Beispiel dahingehend untersucht werden[3], wie durch das Erzählen dieses Mythos vor drei- bis viertausend Jahren wissenschaftliche, philosophische und religiöse Antworten[4] auf Fragen gegeben wurden, die das Phänomen Tod betreffen, oder anders ausgedrückt, wie in Mesopatamien die Grenzbereiche von Welt, Geist und Seele miteinander in Einklang gebracht wurden.

1 Vgl. E. STROMMENGER, Art.: Grabbeigabe, in: Reallexikon der Assyriologie (= RLA), Bd. 3, Berlin 1957 – 1971, 605 – 608; vgl. auch die Abbildungen von Schmuckstücken, die in den Königsgräbern von Ur gefunden wurden im Ausstellungskatalog: Sumer – Assur – Babylon. Sieben Jahrtausende Kunst und Kultur an Euphrat und Tigris, Mainz 1978, Kat.Nr. 84 – 101.

2 Vgl. zur ganzen Thematik den Sammelband B. ALSTER (Hg.): Death in Mesopotamia. Papers read at the 26^{e} Rencontre Assyriologique Internationale, Copenhagen 1980.

3 Die folgenden Ausführungen beruhen zum Großteil auf M. HUTTER: Nergal und Ereškigal. Ein babylonischer Mythos vom Abstieg in die Unterwelt neu übersetzt und erklärt, Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Katholisch-Theologischen Fakultät der Karl-Franzens-Universität zu Graz, 1984.

4 Vgl. dazu W. G. LAMBERT: Der Mythos im Alten Mesopotamien, sein Werden und Vgehen, ZRGg 26 (1974) 1 – 16, der auf S. 3 den Mythos so definiert: «Er umfaßte Religion, Philosophie und Wissenschaft für den frühen Menschen und diente dazu, die Welt und des Menschen Rolle darin zu erklären, das heißt, dem geistigen wie dem gefühlsbetonten Verhältnis des Menschen zu den großen kosmischen Mächten, die ihn umgaben, Ausdruck und Sinn zu geben.»

2. Die literarischen Quellen des Mythos

Bevor der Inhalt des Mythos «Nergal und Ereškigal» wiedergegeben werden soll, stellt sich die Frage, woher unser Wissen um diesen Mythos stammt. Die lebendige Tradition in Mesopotamien ist im 1. Jh. n. Chr. verstummt[5], so daß erst archäologische Funde und Entzifferungen der Keilschrifttafeln diese Kultur wieder der Vergangenheit entrissen haben. Inzwischen sind von dem hier zu behandelnden Mythos drei verschiedene Tontafeln gefunden worden, deren Entstehungszeit sich rund über ein Jahrtausend erstreckt.

a) Die Version von Tell el-Amarna (= A)

Es mag erstaunlich wirken, daß der mittelägyptische Ort *Tell el-Amarna* – allgemein bekannt durch Pharao Echnaton / Amenophis IV., der seine Residenz von Theben dorthin verlegte – als Fundort eines mesopotamischen Mythos fungiert. Allerdings muß man sich vor Augen halten, daß in der Mitte des 2. Jahrtausends v. Chr. zwischen Ägypten, Vorderasien und Mesopotamien ein reger politischer und wirtschaftlicher Kontakt herrschte, wovon zahlreiche Keilschriftbriefe, die zusammen mit «Nergal und Ereškigal» und einigen anderen Mythen[6] in el-Amarna gefunden wurden, ein beredtes Zeugnis ablegen. Man wird sogar von einem «Kulturaustausch»[7] zwischen diesen Ländern sprechen dürfen, in dessen Rahmen auch ausländische (babylonische) Schreiber nach Ägypten kamen, um Akkadisch und Keilschrift als 'Diplomatensprache' in ägyptischen Schreiberschulen zu unterrichten. Gewisse Kennzeichen weisen darauf hin, daß auch «Nergal und Ereškigal in einem solchen Schulbetrieb Verwendung fand[8].

5 Vgl. D. O. EDZARD, Art.: Keilschrift, in: RLA, Bd. 5, Berlin 1976 – 1980, 544 – 568, besonders 545 – 559, wo auf die bisher bekannte jüngste Keilschrifttafel aus dem Jahr 74 / 75 n. Chr. verwiesen wird.

6 V. a. ist der «Adapa-Mythos» zu erwähnen, vgl. dazu H. P. MÜLLER: Mythos als Gattung archaischen Erzählens und die Geschichte von Adapa, AfO 29 / 30 (1983 – 84) 75 – 89.

7 Vgl. C. KÜHNE: Die Chronologie der internationalen Korrespondenz von El-Amarna, Neukirchen-Vluyn 1973, 139.

8 Vgl. HUTTER (Anm. 3), 7.16.

9 Ebd. 17.

Der Text aus dem 14. Jh. v. Chr. weist auf der Tontafel 88 Zeilen auf, es bleibt jedoch unsicher, ob nicht ursprünglich noch eine kurze Fortsetzung vorhanden war. Die Erzählung ist sehr gerafft, ohne daß umfangreiche Redekomplexe eingebaut wären. Eventuell darf man in dieser Einfachheit einen Hinweis darauf sehen, daß die Amarna-Version des Mythos die bloße Abschrift einer um einige Jahrhunderte älteren Fassung ist[9].

b) Die Version von Sultantepe (= S)

Etwa 65 Jahre nach den Textfunden von Tell el-Amarna kamen in den Jahren 1951 und 1952 bei Ausgrabungen des Britischen Archäologischen Instituts und der Türkischen Altertümerverwaltung in *Sultantepe* im Südosten der Türkei rund 600 Tontafeln ans Tageslicht. Die Form der Schrift und der Datierungen einiger Tafeln weisen auf das 7. Jh. v. Chr. als Entstehungszeit dieser Tontafeln hin. Neben anderem deuten manche Schreibfehler in den Texten darauf hin, daß hier die Bibliothek einer Schreiberschule entdeckt worden ist, wobei manche Schreiber ihr Handwerk noch nicht vollständig beherrscht haben.

Einer der bedeutendsten Texte dieses Fundes ist zweifellos der Mythos «Nergal und Ereškigal», da hier ein völlig neuer Text entdeckt wurde, der weitgehend von der Amarna-Version abweicht. Der neue Fund zeigt letzterer gegenüber eine Weiterentwicklung der literarischen und epischen Formen (z. B. Reim, parallelismus membrorum, Chiasmus) und eine ausgeprägte Verwendung von Redeszenen, die in der akkadischen Epik einen festen Platz einnehmen[10], sowie eine weitgehend parallele Struktur des Mythos. So bilden eine Anfangs- und eine Schlußbotschaft des Gottes *Anu* den Rahmen für den gesamten Mythos. Innerhalb dieses Rahmens wird – oft in völlig gleichlautender Weise – zweimal erzählt, wie Nergal sich für seinen Abstieg in die Unterwelt vorbereitet, wie er die Unterwelt betritt und mit der Unterweltsherrscherin Ereškigal zusammentrifft. Zwischen diesen beiden Berichten von Nergals Abstieg wird als Mitte und Wendepunkt des ganzen Mythos seine Flucht aus der Unterwelt berichtet[11].

10 Vgl. K. HECKER: Die Untersuchungen zur akkadischen Epik, Neukirchen-Vluyn 1974, 43.

11 Vgl. die stilistische und literarische Analyse der Sultantepe-Version bei HUTTER (Anm. 3), 35 – 52.

Als weiterer, rein formaler, Unterschied gegenüber der Amarna-Version ist auf die Länge von S hinzuweisen. Der Text ist auf der Tafel in sechs Kolumnen zu jeweils ca. 70 Zeilen verteilt, wodurch S etwa viermal so umfangreich ist wie A. Dennoch muß auch diese Version als kurzer Mythos gelten[12].

c) Die Version von Uruk / Warka (= W)

Die Ausgrabungen des Deutschen Archäologischen Instituts in *Uruk / Warka* im Süden des Irak führten 1969 zur Auffindung eines weiteren Textfragments des Mythos «Nergal und Ereškigal». Dieses Fragment weist im jetzigen Erhaltungszustand 61 Zeilen auf, verteilt über vier Kolumnen, doch dürfte der ursprüngliche Umfang der Tafel etwa der Sultantepe-Version entsprochen haben. Dieser Textfund, den man ca. in die zweite Hälfte des 4. Jh. v. Chr. datieren kann, ist vor allem deshalb interessant, weil er die Weitertradierung des Mythos bis in die Spätzeit der babylonischen Kultur bezeugt, d. h. der Mythos war auch in dieser Zeit noch aktuell und aussagekräftig.

d) Das Verhältnis der drei Texte zueinander

Die drei erhaltenen Texte von «Nergal und Ereškigal» zeigen schon bei flüchtigem Durchlesen wesentliche Unterschiede. Während S und W nur geringe graphische Abweichungen voneinander aufweisen und daher einer gemeinsamen 'Textfamilie' zuzuordnen sind, weicht die Erzählung in A weit von S und W ab. VON WEIHER charakterisiert das Verhältnis der drei Texte zueinander folgendermaßen: «Die beiden jüngeren Fassungen ... unterscheiden sich von der El-Amarna-Version inhaltlich zum großen Teil so stark, daß sie mit ihr nicht in zusammenhängende Übereinstimmung zu bringen sind und wohl auf eine andere Vorlage zurückgehen.»[13] Man kann also sagen, daß hier zwei verschiedene literarische Gestaltungen desselben Themas vorliegen, wobei dieses gemeinsame Thema je nach der Intention des Schreibers geformt

12 Vgl. dazu einige andere akkadische literarische Texte: Das Weltschöpfungsepos «Enuma Eliš» umfaßt 7 Tafeln zu je ca. 150 Zeilen, der «Atramhasis-Mythos» hat 1245 Zeilen, das «Gilgameš-Epos» 12 Tafeln mit insgesamt über 3000 Zeilen.

13 E.VON WEIHER: Der babylonische Gott Nergal, Neukirchen-Vluyn 1971,48.

wurde. Ein solches Vorgehen ist auch bei anderen Texten durchaus nicht unbekannt.[14] Entscheidend für die Unterschiede zwischen A und S, aber auch für gewissen Berührungspunkte[15] zum Mythos «Ištars Gang in die Unterwelt» und zum «Gilgameš-Epos dürfte der Vorgang der 'Kanonbildung' des mesopotamischen Schrifttums sein, der in den Zeitraum zwischen 1350 und 1050 v. Chr. fällt. Darunter kann man von W. von SODEN jene Tätigkeiten verstehen, bei denen altes Schrifttum gesammelt, gesichtet, und vieles dabei als religiös oder in anderer Weise ungeeignet ausgeschieden worden ist. Aber auch das übrige Schrifttum wurde dabei meist erheblich umgearbeitet, wobei größere Zusätze durchaus im Bereich des Möglichen waren.[16]

Einige Überlegungen noch zu *Alter* und *Herkunft* des Mythos: Ereškigals Aktivität im Mythos spricht für eine Entstehung in sumerischen Kreisen, da sich die aktive Rolle der Göttin für den Gang der Handlung besser ins sumerische Milieu einfügt. Andererseits scheint das Ende der Erzählung, wenn Nergal die Herrschaft über die Unterwelt erlangt, besser in jene Zeit zu passen, in der durch den Aufstieg Babylons die semitische Komponente in Mesopotamien an Bedeutung gewann. Damals begann nämlich Nergals Bedeutung als Unterweltsgott zu wachsen, da sein Kultort Kutha von der geographischen Nähe Babylons profitierte. Nergals Aufstieg vom lokalen, relativ unbedeutenden Unterweltsgott zum Herrscher über die Unterwelt, bedingt

14 So ist z. B. die Menschenschöpfung im «Atramhasis-Mythos» und im Weltschöpfungsepos «Enuma Eliš» nach einer gemeinsamen Struktur erzählt, wobei jedoch Unterschiede entsprechend des jeweiligen Kontextes in Kauf genommen wurden, vgl. H. GALTER: Der Gott Ea / Enki in der akkadischen Überlieferung. Eine Bestandsaufnahme es vorhandenen Materials, Graz 1983, 88 – 92. Ähnlich hat J. H. TIGAY: The Evolution of the Gilgamesh Epic, Philadelphia 1982, nachgewiesen, daß die ninivitische Rezension des «Gilgameš-Epos» eine völlig andere Gestaltung des Themenkreises um Gilgameš darstellt als die altbabylonische Version. – Außerhalb des mesopotamischen Kulturkreises begegnen solche 'synoptische' Texte im Alten Testament (z. B. Gen 12, 10 – 20; 20, 1 – 18; 26, 1 – 14), im Neuen Testament, aber auch im Koran, vgl. dazu Cl. SCHEDL: Muhammad und Jesus. Die christologischen Texte des Korans neu übersetzt und erklärt, Wien 1978, 414 – 416.

15 Diese Berührungspunkte können hier nicht im einzelnen angeführt werden. Wahrscheinlich gehen sie auf geprägte Wendungen und feste Formeln zurück, die zum Repertoire eines Schreibers gehörten und im jeweils passenden Kontext von ihm eingesetzt werden konnten, vgl. dazu im Detail HUTTER (Anm. 3), 60 – 63.

16 Der Gedanke der Kanonbildung wurde im verstärkten Maße betont durch W. VON SODEN: DasProblem der zeitlichen Einordnung akkadischer Literaturwerke, MDOG 85 1953) 14 – 26, besonders 22f.

durch Babylons politischen Aufschwung im 18. Jh., könnte somit durch den Mythos legitimiert worden sein, so daß die Entstehung des Mythos mit diesem Aufstieg zu verbinden wäre.[17]

3.) Der Inhalt des Mythos

Die folgende Nacherzählung schließt sich der *Sultantepe-Version* an, da diese am besten erhalten ist. In den Anmerkungen werden auch die wichtigsten Unterschiede zur Amarna-Version vermerkt. Ebenso sei auf die vollständigen Übersetzungen von A und S ins Englische[18], Französische[19] und Deutsche[20] verwiesen.

Als die Götter ein Gastmahl feiern, sendet der Himmelsgott *Anu* seinen Boten *Kaka* in die Unterwelt zu Ereškigal, damit sie ihren Anteil von diesem Festmahl abholen lasse. Kaka steigt die lange Treppe, die Himmel und Unterwelt miteinander verbindet, hinab, durchschreitet die sieben Tore der Unterwelt und tritt mit folgenden Worten vor Ereškigal hin, Kol. I', Z. 30 – 37:

«Anu, dein Vater, hat mich gesandt:
'Du kannst nicht heraufkommen,
in deinem Jahr kannst du nicht heraufkommen zu uns.
Und wir können nicht hinuntergehen,
in unserm Monat können wir nicht hinuntergehen zu dir.
Dein Bote soll kommen,
er soll den Tisch abdecken, er soll deinen Anteil empfangen,
alles, was ich ihm gebe, soll er dir vollständig übergeben.'»

17 Vgl. auch VON WEIHER (Anm. 13), 55 Anm. 3 und M. SCHRETTER: Alter Orient und Hellas. Fragen der Beeinflussung griechischen Gedankengutes aus altorientalischen Quellen, dargestellt an den Göttern Nergal, Rescheph, Apollon, Innsbruck 1974, 106.

18 A.: E. A. SPEISER, in: J. B. PRITCHARD (Hg.): Ancient Near Eastern Texts relating to the Old Testament (= ANET), Princeton $_3$1969, 103 – 104; S: A. K. GRAYSON, in: ANET, 507 – 512.

19 R. LABAT, in: DERS. / A. CAQUOT / M. SZNYCER / M. VIEYRA: Les Religions du Proche-Orient Asiatique, Paris 1970, 98 – 113.

20 HUTTER (Anm. 3), 7 – 9.20 – 31, wobei für S die deutsche Erstübersetzung geboten wird.

Ereškigal schickt daraufhin erfreut ihren Wesir *Namtar* zu den himmlischen Göttern, damit er ihren Anteil abhole. – Leider fehlt durch eine Lücke im Text der Abschnitt, der Namtars Begegnung mit den himmlischen Göttern schildert. Als der Text zu Beginn der zweiten Kolumne wieder einsetzt, macht *Ea*, der Gott der Weisheit, dem Gott Nergal Vorwürfe, warum er sich trotz Eas Warnungen nicht vor Namtar verneigt habe[21], wie dies alle übrigen Götter getan haben. Gleichzeitig beschließt Ea, *Nergal* in die Unterwelt zu schicken, damit er sich für sein Fehlverhalten entschuldige, da dieses nicht nur eine Beleidigung für Namtar, sondern auch für dessen Auftraggeberin Ereškigal darstellt[22]. Für diesen nicht ganz ungefährlichen Gang bereitet Nergal auf Eas Geheiß einen Thron aus einer Gold- und Lapislazuli-Imitation vor, den er Ereškigal übergeben wird. Nergal erhält von Ea auch noch Anweisungen, wie er sich in der Unterwelt verhalten müsse, um sie wieder verlassen zu können, II 38 – 48:

«Welche Anweisungen ich dir gebe, nimm sie dir zu Herzen!
Sobald man dir einen Thron bringt,
geh nicht, setz dich nicht darauf!
Der Koch wird dir Speise bringen: geh nicht, iß seine Speise nicht!
Der Schlächter wird dir Fleisch bringen: geh nicht, iß sein Fleisch nicht!
Der Brauer wird dir Bier bringen: geh nicht, trink sein Bier nicht!
Wasser zum Füßewaschen wird man dir bringen: geh nicht,
wasch deine Füße nicht!
Wenn sie ins Badehaus hineingeht,
zieht sie ihr ...-Gewand an,
zeigt sie dir ihren Körper:
du sollst nicht an die Dinge zwischen Mann und Frau denken!»

21 In A besteht Nergals Vergehen darin, daß er sich vor Namtar nicht in Ehrerbietung erhoben hat.

22 Der ganze erste Abstieg Nergals in die Unterwelt, seine Begegnungmit Ereškigal und seine vorübergehende Flucht aus der Unterwelt, die zusammen etwa die Hälfte der Erzählung in S ausmachen, fehlen in A.

Mit diesen Ratschlägen ausgerüstet macht sich Nergal auf den Weg zum *Land ohne Wiederkehr*, zum Haus, das der einmal Eingetretene nicht mehr verläßt, wo Finsternis herrscht und Lehm und Staub als Speise dienen[23]. Am Tor der Unterwelt angelangt, wird er vom Pförtner festgehalten, um identifiziert zu werden. Namtar erkennt dabei Nergal als jenen Gott, der ihm die notwendige Ehrerbietung schuldig geblieben ist, und berichtet Ereškigal von Nergals Ankunft. Die Herrscherin der Unterwelt befiehlt, ihn durch die sieben Tore der Unterwelt zu ihr zu bringen. Als Nergal vor Ereškigal steht, geschieht alles so, wie Ea es vorhergesagt hat: Man bietet ihm einen Thron, Speise, Fleisch, Bier sowie Wasser zum Waschen der Füße an. Doch er hütet sich, davon etwas anzunehmen. Auch als Ereškigal ins Bad geht, um ihren Körper verführerisch zu schmücken, bleibt Nergal standhaft. – Leider bricht hier der Text gerade an einer entscheidenden Stelle ab. Als der Text wieder einsetzt, geht Ereškigal erneut ins Bad, um ihre Schönheit Nergal darzubieten. Diesmal umarmt Nergal die Göttin und geht mit ihr ins Schlafgemach, wo sie sieben Tage gemeinsam verbringen. Am siebenten Tag gelingt es Nergal, die Göttin und die Torwächter zu überlisten und die Unterwelt zu verlassen. Als er im Himmel ankommt, verwandelt ihn Ea durch Besprengen mit Wasser in einen kahlköpfigen, schielenden und verkrüppelten Gott, wohl um ihn vor Ereškigals Nachforschungen zu schützen. Inzwischen entdeckt Namtar Nergals Flucht und berichtet dies seiner Herrin. Ereškigal beginnt laut um Nergal, in den sie sich während seiner Anwesenheit verliebt hat, zu klagen. Sie beauftragt ihren Wesir Namtar, mit einer Botschaft zu den oberen Göttern hinaufzugehen[24], V 2 – 12:

«Als ich ein Kind, ein Mädchen war,
kannte ich nicht das Spielen der Mädchen,
kannte ich nicht das Scherzen der Kinder.
Jener Gott, den du zu mir geschickt hast, er hat mich begattet, er hat mit mir geschlafen.

23 Dieser Passus mit der Schilderung der Unterwelt begegnet in beinahe wörtlich identischer Form auch in «Ištars Gang in die Unterwelt», Z. 4 – 10 und im «Gilgameš-Epos», Tf. VII, Kol. iv, Z. 33 – 39.

24 Hier wird A mit S insofern parallel, als Namtar von Ereškigal in den Himmel geschickt wird, um Nergal zu holen. Allerdings ist die dahinterliegende Absicht Ereškigals in A völlig anders, da sie Nergal töten will.

Jenen Gott schick zu mir, er soll mein Gatte sein, er soll mit mir die Nacht verbringen.
Ich bin unrein, ich bin nicht mehr rein, ich kann nicht mehr richten die Rechtsentscheide der großen Götter,
der großen Götter, die im Irkalla wohnen.
Wenn du jenen Gott nicht schickst,
entsprechend den Satzungen des Irkalla und der großen Erde,
lasse ich die Toten aufstehen, daß sie die Lebenden fressen,
zahlreicher als die Lebenden mache ich die Toten!»

Namtar betritt den Himmel, richtet Ereškigals Botschaft aus und beginnt, nach Nergal zu suchen. Vorerst bleibt seine Suche erfolglos; allerdings bemerkt er, daß ein Gott sich durch Kahlköpfigkeit, Schielen und seinen verkrüppelten Körper von den anderen wohlgestalteten Göttern unterscheidet. Als er diese Beobachtung Ereškigal berichtet, erkennt sie die Zusammenhänge und fordert Namtar auf, diesen mißgestalteten Gott zu ihr zu bringen. Namtar geht erneut in den Himmel, wo er schließlich Nergal erkennt – wie, ist wegen einer Textlücke nicht mehr festzustellen. Bei Wiedereinsetzen des Textes erhält Nergal von Ea Weisungen, wie er unversehrt die Unterwelt betreten kann. Zu diesem Zweck soll er Geschenke für die Türhüter mitbringen, damit diese ihn in die Unterwelt hineinlassen, ohne ihn der lebensnotwendigen Dinge zu berauben[25], wie dies der Göttin Ištar bei ihrem Eintritt in die Unterwelt im Mythos «Ištars Gang in die Unterwelt» widerfahren ist. Nergal befolgt diesen Rat und befriedigt damit die Türhüter, so daß ihm die Tore zu Ereškigals Reich geöffnet werden und er vor die Göttin hintreten kann, VI 29 – 51:

«Er trat in ihren weiten Vorhof ein,
ging auf sie zu und lachte.
Er ergriff sie bei ihrer Haartracht,
er freute sich ... .

25 In A, wo die ganze Erzählung auf eine kriegerische Eroberung der Unterwelt durch Nergal hinausläuft, wird Nergal von Ea mit 14 Dämonen ausgerüstet, die ihm bei der Erstürmung der Unterwelt zur Seite stehen.

Er ergriff sie bei ihrem Haarschmuck
entsprechend der Liebe seines Herzens.
Die beiden Geschwister umarmten einander,
leidenschaftlich traten sie ins Schlafgemach ein.
Den ersten Tag, den zweiten Tag, lagen die Königin Ereškigal und Erra[26],
den dritten Tag lagen die Königin Ereškigal und Erra,
den vierten Tag lagen die Königin Ereškigal und Erra,
den fünften Tag lagen die Königin Ereškigal und Erra,
den sechsten Tag lagen die Königin Ereškigal und Erra;
als der siebente Tag kam,
öffnete Anu seinen Mund, er sagte
zu Kaka, seinem Wesir, und sprach:
«Kaka, ins Land ohne Wiederkehr will ich dich senden,
zum Haus der Ereškigal, die wohnt im Irkalla.
Sprich: 'Jener Gott, den ich dir gesandt habe,
er soll bei dir bleiben für ewige Zeiten.
Er gehört nicht mehr zur oberen Welt,
er gehört nun zur unteren Welt.'» »[27]

4. Die wesentlichen Motive des Mythos

a) Die Funktion der Götterboten

Die kunstvolle Struktur des Mythos, die in diesem Rahmen leider nicht aufgezeigt werden kann, wird zu einem guten Teil durch das Auftreten der Götterboten *Kaka* und *Namtar*, aber auch durch *Nergals* zwei-

26 Erra ist ein anderer Name für Nergal. Man kann in diesem Wechsel der Namen das Motiv von der dem richtigen Namen innewohnenden Kraft sehen. Solange Ereškigal noch nicht volle Gewalt über Nergal besitzt, muß der Schreiber vermeiden, daß sie von «Nergal» spricht. Er behilft sich dabei, indem er anstelle von «Nergal» in solchen Fällen von «Erra» bzw. von «jenem Gott» spricht.

27 Das Ende von A trifft sich insofern mit S, als in A Ereškigal, um der kriegerischen Auseinandersetzung mit Nergal zu entgehen, Nergal die Ehe und die Unterwelt anbietet. Dadurch wird in A Nergals Herrschaft über die Unterwelt legitimiert, ähnlich wie dies in S durch Anus Schlußbotschaft der Fall ist.

maligen Gang in die Unterwelt bestimmt, wobei auch Nergal Verhaltensweisen zeigt, die einem Boten angemessen sind. Es stellt sich daher die Frage, ob man im Auftreten der Götterboten bloß einen literarischen Zufall sehen soll, oder ob dies von wesentlicher Bedeutung für die Aussage des Mythos ist.

Grundsätzlich ist festzuhalten, daß den Götterboten ein Sonderstatus zuerkannt wird. Sie können offensichtlich ohne Schwierigkeiten ungehindert die Unterwelt betreten bzw. verlassen, was den übrigen Göttern verwehrt ist, da es den Gesetzen der Unterwelt widerspricht[28]. Neben diesem Sonderrecht fällt eine weitere Besonderheit auf: Es ist wichtig, den Götterboten mit der entsprechenden Ehrerbietung zu begegnen und sich bei ihnen nach dem Wohlergehen ihres Auftraggebers zu erkundigen, ganz ähnlich, wie dies auch irdischen Boten gegenüber im diplomatischen Verkehr notwendig ist[29].

Nergals Schicksal ist im Mythos nun eng mit mit dem Auftreten der Götterboten verknüpft. Vordergründig kommt die Erzählung erst richtig in Gang, als Nergal gegen die Verhaltensregeln verstößt, die den Boten gegenüber einzuhalten sind. Dadurch beleidigt er Namtar und Ereškigal, weshalb er auch in die Unterwelt gehen muß, oder in menschlichen Kategorien ausgedrückt: warum Nergal sterben muß. Der Mythos greift mit diesem Motiv sicher auf eine Erfahrung zurück, die auch dem religiösen Menschen im Alten Orient nicht unbekannt war: Wer sich gegen ein *Numen* auflehnt, wer seinen Gott erzürnt, verfällt dem Tod(esschicksal), ähnlich wie Nergal wegen seines Fehlverhaltens gegen Namtar der Macht der Unterwelt verfällt. Deutlich spricht Ereškigal diesen Zusammenhang in der Amarna-Version aus, Z. 26—27:

> «Wo ist der, der sich vor meinem Boten nicht erhob[30]?
> Bringt ihn zu mir für seinen Tod[31]. Ich will ihn töten!»

28 Vgl. die oben zitierte Textstelle I 31 – 34; vgl. auch die Beschreibung der Unterwelt im Mythos «Ištars Gangin die Unterwelt», Z. 5 – 6, die zu Beginn der dritten Kolumne von «Nergal und Ereškigal» ebenfalls vorkommt.

29 Vgl. E. EBELING, Art.: Gesandter, in: RLA, Bd. 3, Berlin 1957 – 1971, 212 – 213; Folgen, die entstehen können, wenn Boten im politischen Verkehr nicht entsprechend behandelt werden, spiegelt 2 Sam 10, 1 – 5 wider, wo David Krieg gegen die Ammoniter beginnt, da seine Boten durch den ammonitischen König gedemütigt worden sind.

30 siehe Anm. 21.

31 Für diese Übersetzung siehe HUTTER (Anm. 3), 10.

Allerdings dürfte nicht nur Nergals Fehlverhalten dem Boten gegenüber zu seinem 'Tod' geführt haben; sein Schicksal scheint schon von allem Anfang an bestimmt gewesen zu sein. Denn Kakas bzw. Namtars Botengang zu Beginn des Mythos kreist um den Gedanken, daß Ereškigal einen 'Anteil' vom Gastmahl der Götter erhalten soll. Von der Erzählstruktur des Mythos ausgehend, dürfte dieser 'Anteil' für den weiteren Verlauf des Mythos eine entscheidende Rolle spielen. Obwohl der Ausdruck 'Anteil' expressis verbis nicht mehr aufgenommen wird, scheint dieser Gedanke auch die weiteren Botengänge Namtars und Kakas zu bestimmen, in denen es um die Auslieferung Nergals an Ereškigal geht, damit er als ihr Gatte dauernd bei ihr bleiben muß. Man kann daher vermuten, daß alle Botengänge von Anfang an komplementär aufeinander abgestimmt sind. Was zuerst noch mit der Chiffre 'Anteil' verdeckt ist, wird im Laufe der Erzählung immer deutlicher, da letztlich niemand anderer als Nergal dieser 'Anteil' für Ereškigal ist, den sie von den oberen Göttern zugesprochen erhält.

Die Funktion der beiden Götterboten Namtar und Kaka dürfte somit für den Mythos recht wesentlich sein. Obwohl das Auftreten von Kaka vor allem den äußeren Rahmen der Struktur des Mythos bildet, muß man dieser 'Rahmenhandlung' doch große Bedeutung zumessen. In ihr ist bereits grundsätzlich ausgesagt, was innerhalb des literarischen Rahmens durch Nergals Fehlverhalten erzählerisch entfaltet wird, nämlich die Tatsache, wie der Himmelsgott Nergal zum Unterweltsgott wird.

b) Motive einer Liebesgeschichte

Obwohl der Mythos «Nergal und Ereškigal» um das Thema Tod und Unterwelt kreist, spielen erotische Motive darin eine ganz wichtige Rolle.

Ausgangspunkt für die Liebesgeschichte sind die Ratschläge, die Ea Nergal gibt: Um die Unterwelt ungehindert wieder verlassen zu können, darf er dort weder Speise noch Trank zu sich nehmen, und vor allem muß er sich vor der Verführung durch Ereškigal hüten[32]. Obwohl Nergal einem ersten Verführungsversuch widerstehen kann, gelingt es

32 Vgl. die oben zitierte Textstelle II 38 – 48.

der Göttin beim zweiten Mal, durch ihre Schönheit Macht über Nergal zu gewinnen, so daß er sieben Tage mit ihr im Schlafgemach verbringt. Durch die geschlechtliche Gemeinschaft mit Ereškigal wird Nergal zum Unterweltsgott, da er dadurch die Anweisungen Eas, die ihm Schutz geboten hätten, übertritt. Außerdem hat er ein sexuelles Tabu verletzt, weshalb Ereškigal letztlich von den oberen Göttern seine Auslieferung an die Unterwelt verlangen kann.

Als Nergal Ereškigal am siebenten Tag verläßt, gelingt ihm seine Flucht – anders ist sein Vorgehen nicht zu verstehen – nur dadurch, daß er ein letztes Mal den geschützten Status eines Boten ausnützt, um die Unterwelt unbehelligt zu verlassen. Allerdings ist die Flucht nur von vorübergehender Dauer, da Ereškigal in Klagen um ihren Geliebten ausbricht, an dessen Wonnen sie sich nun nicht mehr sättigen kann (vgl. IV 53f), und Namtar in den Himmel schickt, damit dieser ihr jenen geflohenen Gott als Gatten zurückbringt. Der Wortlaut von Ereškigals Verlangen nach Nergal, der bereits oben angeführt wurde, läßt folgende Gedankengänge erkennen: Ereškigal als junges und unerfahrenes Mädchen (V 2 – 6), ihre Unreinheit (V 7 – 8) und die Gesetze der Unterwelt (V 9 – 12).

Ereškigal klagt dabei, daß sie als junges Mädchen von Nergal verführt worden sei, ähnlich wie die junge Göttin *Ninlil* vom Gott *Enlil* im Mythos «Enlil und Ninlil»[33]. Wie H. BEHRENS für die Göttin Ninlil aufgezeigt hat, dürfte in der Betonung der Ausdrücke «jung» und «Mädchen» die soziale Stellung der Göttin ausgesagt sein, nämlich ihr Alter zwischen Noch-Kindsein und Schon-Frausein, wobei diese soziale Stellung auch eine juridische Komponente besitzt, die im Zusammenhang mit der Unreinheit zum Tragen kommt[34]. Ähnliches dürfte auch im hier behandelten Mythos für Ereškigal gelten, die neben ihrer Jugend ebenfalls auf ihre sexuelle Unerfahrenheit verweist, da in den Verben «spielen» (V 3) und «scherzen» (V 4) neben der Grundbedeutung auch

33 Vgl. H. BEHRENS: Enlil und Ninlil. Ein sumerischer Mythos aus Nippur, Rome 1978; zahlreiche erotische Motive finden in «Nergal und Ereškigal» und auch in «Enlil und Ninlil» in einem ähnlichen Kontext Verwendung, vgl. HUTTER (Anm. 3), 86f., 93 – 100.

34 Vgl. BEHRENS (Anm. 33), 72.98 Anm. 170.

Nuancen im Geschlechtlichen anklingen können. Ereškigals Klage schiebt somit die ganze Verantwortung auf Nergal: Er habe sie verführt, ohne daß sie aktiv daran mitbeteiligt gewesen sei.

Im weiteren Verlauf der Klage weist Ereškigal auf ihre Unreinheit hin, die jedoch nicht als kultische Unreinheit nach ihrer Geschlechtsgemeinschaft betrachtet werden darf; denn davon ist die Göttin zum Zeitpunkt der Klage bereits wieder gereinigt[35]. Vielmehr drückt der Mythos durch diese Unreinheit den Komplex 'Schuld' aus. Ereškigal ist durch ihr Verhalten schuldig / unrein geworden, wodurch sie nicht mehr gesellschaftsfähig[36] ist, was sie selbst eingesteht, als sie darauf verweist, daß sie ihre gesellschaftlich-richterlichen Funktionen über die Unterwelt nicht mehr ausüben kann. In gleicher Weise ist Enlil im schon erwähnten Mythos «Enlil und Ninlil», da er Ninlil vergewaltigt hat, unrein und wird daher von der Götterversammlung als für die Gesellschaft gefährlich aus der Stadt in die Unterwelt verbannt. Und wie Enlil erst durch die Ehe mit Ninlil rein / schuldlos wird, ebenso kann Ereškigals Unreinheit erst durch eine legitime Verbindung mit Nergal als Gatten wieder 'bereinigt' werden. Ereškigals Schuld, die durch ihre unerlaubte Geschlechtsgemeinschaft mit Nergal bewirkt wird, hat aber auch für Nergal Auswirkungen. Denn auch wenn er nirgends als 'unrein' bezeichnet wird, so hat er doch deutlich ein sexuelles Tabu übertreten, weshalb er gleich wie Enlil in die Machtsphäre der Unterwelt gerät.

Für das Gesamtverständnis des Mythos ergibt die Verwendung von Motiven einer Liebesgeschichte folgendes: Der Mythos kennt den engen Zusammenhang zwischen Tod und unerlaubter Sexualität. Selbst Ereškigal als Göttin des Todes kann dadurch in Schwierigkeiten gebracht werden. Stärker noch ist Nergal davon betroffen. Obwohl sein Schicksal, in die Unterwelt gehen (d. h. sterben) zu müssen, von vornherein feststeht, verfällt er der Macht der Unterwelt erst dadurch, daß er diesen Zusammenhang nicht gebührend berücksichtigt, trotz Eas Warnungen (vgl. II 45 – 48). Somit muß man den entscheidenden Faktor für den Verlauf des Mythos in der ersten Begegnung zwischen Ner-

35 Vgl. IV 33 – 43, wo Ereškigal sich und das Haus reinigt.

36 Analog wie durch kultische Unreinheit der davon Betroffene nicht mehr kultfähig ist.

gal und Ereškigal (IV 11 – 14) sehen: War Nergal vorher einer der himmlischen Götter, so ist er ab diesem Zeitpunkt der Unterwelt zuzurechnen.

c) Die Aussagen über die Unterwelt

Das Hauptthema des Mythos ist trotz der Vielschichtigkeit der verwendeten Motive der Problemkreis 'Tod und Unterwelt'. Allgemein Menschliches wurde in der Erzählung von Nergals Abstieg in die Unterwelt aufgegriffen, wobei der Erzähler das Mythologem «Unterweltsgang» verwendete, das im Vorderen Orient eine recht weite Verbreitung gefunden hat. So verwenden auch der Mythos «Inannas / Ištars Gang in die Unterwelt», die Episode von *Enkidus* Abstieg in die Unterwelt innerhalb des «Gilgameš-Epos» sowie *Baᶜ* als Gang in das Totenreich innerhalb des ugaritischen «Baᶜal-Mythos» dieses Mythologem, um vom Schicksal der Götter und Menschen zu erzählen[37]. Welche grundsätzlichen Aussagen über Tod und Jenseits werden nun in «Nergal und Ereškigal gemacht?

Bereits im Zusammenhang mit den Götterboten Kaka und Namtar zeigte sich, daß nur sie ungehindert die Unterwelt verlassen können. Die Topographie spiegelt ebenfalls diese grundsätzliche Trennung von Himmel und Unterwelt, von oberen und unteren Göttern, wider. Himmel und Unterwelt sind durch eine Treppe miteinander verbunden, über die jedoch nur die Götterboten auf- und abgehen können – ähnlich wie in Gen 28, 12ff die Engel Jahwes auf einer Treppe zwischen Himmel und Erde auf- und absteigen[38]. Am Ende der Treppe befindet sich das erste der sieben Tore zur Unterwelt, die diese gegen unerwünschte Eindringlinge, aber auch gegen den Versuch, aus ihr zu entkommen, schützen. Der Siebenzahl der Tore dürfte nicht nur eine realistische Vorstellung einer siebenfachen Mauer[39] zuzuordnen sein,

37 Eine komparatistische Behandlung dieser Mythen sowie der Nachweis ihrer gemeinsamen «Großstruktur», die hier aus Platzgründen nicht nachvollzogen werden kann, findet sich bei HUTTER (Anm. 3), 116 – 155.

38 Vgl. dazu A. R. MILLARD: The Celestial Ladder and the Gate of Heaven, ET 78 (1966 / 67) 86 – 87.

39 So Th. JACOBSEN: The Treasures of Darkness. A History of Mesopotamian Religion, New Haven & London 1976, 228.

sondern es dürfte in ihr auch eine magische Komponente mitschwingen, insofern nämlich hierin ein zusätzlicher magischer Schutz für die Unterwelt gesehen werden kann. Die Vorstellung, daß die Unterwelt vollkommen verschlossen ist[40], zeigt sich auch in der sumerischen bzw. akkadischen Bezeichnung für Unterwelt, «kur-nu-gi$_4$-a» bzw. «erset lā tāri», deren Übersetzung «Land ohne Wiederkehr» bedeutet. Trefflicher konnte die völlige Abgeschlossenheit der Unterwelt vom übrigen Kosmos kaum ausgedrückt werden.

Den aussichtslosen, tristen Zustand des Totenreiches beschreiben die ersten Zeilen der dritten Kolumne des Mythos, III a – c. 1 – 7:

> «Nergal richtete sein Gesicht zum Land ohne Wiederkehr,
> zum dunklen Haus, dem Wohnsitz der Göttin der Unterwelt,
> zum Haus, das der Eintretende nicht verläßt,
> zur Straße, deren Begehung ohne Umkehr ist,
> zum Haus, dessen Bewohner das Licht entbehren,
> wo Staub zur Hungerstillung, Lehm zur Speise dient.
> Bekleidet sind sie wie Vögel mit einem Flügelkleid,
> kein Licht sehen sie, im Finstern sitzen sie.
> Zusammengedrängt in den Ecken, voll Jammer sind sie,
> alle Tage jammern sie wie Tauben.»

Der Schmutz der Unterwelt, Lehm und Staub als Speise zeigen nun auch die Bedeutung von Eas Ratschlägen an Nergal vor dessen Abstieg in die Unterwelt, die bereits zitiert worden sind. Die Anweisungen, sich nicht niederzusetzen, weder zu essen noch zu trinken[41], noch die Füße zu waschen, sollen wohl den Unterschied zwischen Nergal und den Bewohnern der Unterwelt herausstreichen. Er ist keiner von ihnen, daher darf er auch nicht an ihren 'Lebensvollzügen' teilhaben. Sobald er nämlich auch nur das Geringste von der Unterwelt annimmt,

40 Nach einer anderen Tradition, die in «Nergal und Ereškigal nicht aufgegriffen wird, ist die Unterwelt durch den Fluß Hubur abgeschlossen, vgl. W. RÖLLIG, Art.: Hubur, in: RLA, Bd. 4, Berlin, 1972 – 1975, 478f.

41 Das Verbot Speise oder Trank zu sich zu nehmen, begegnet in einem etwas anderen Zusammenhang auch im «Adapa-Mythos», vgl. MÜLLER (Anm. 6), 84 – 86.

verliert er seine geschützte Stellung als oberirdischer Gott und wird ein Gott der Unterwelt[42], der den Gesetzen der Unterwelt unterworfen ist. Wie dies dann doch geschehen ist, wurde bereits im vorigen Abschnitt gezeigt.

Als Nergal dann aus der Unterwelt flieht, verlangt Ereškigal von den himmlischen Göttern eben aufgrund dieser Gesetze seine Auslieferung, andernfalls würde sie die Toten wieder lebendig machen (V 9 – 12). Worin liegt nun der Sinn dieser Bedrohung? Wie V. AFANASIEVA[43] gezeigt hat, galt in Mesopotamien als Idealzustand ein Gleichgewicht zwischen Lebenden und Toten. Wurde aus irgendeinem Grund eine Seite überlegen, entstand eine gefährliche Situation, die es zu überwinden galt. Nergals Flucht aber hat dieses Gleichgewicht zu Ungunsten der Unterwelt verschoben, so daß Ereškigals Reich in Gefahr gerät. Diese Gefahr läßt sich nur bannen, indem Nergal selbst oder eine Ersatzperson[44] für ihn in die Unterwelt zurückkehrt. Ereškigals Drohung, die Toten wieder lebendig zu machen, würde daher der Unterwelt ein entscheidendes Übergewicht und einen Vorteil den himmlischen Göttern gegenüber verschaffen, da Ereškigals Tote zahlreicher wären als die Lebenden und jene fressen würden. Dieser Gefahr wollen sich die himmlischen Götter aber nicht aussetzen; daher liefern sie Nergal an Namtar aus, wodurch den Gesetzen der Unterwelt genüge getan wird. Da Nergal einmal in der Machtsphäre der Unterwelt gestanden ist, muß er auch unweigerlich dorhin zurückkehren.

Zusammenfassend kann man sagen: Trotz der zentralen Rolle, die das Thema *Unterwelt* in diesem Mythos einnimmt, wäre es weit gefehlt zu glauben, daß der Mythos allumfassende und systematische Aussagen über die Unterweltsvorstellungen in Mesopotamien trifft. Dennoch tragen die Aussagen über die Unterwelt wesentlich zum Verständnis der Sultantepe-Version bei. Die Erzählung setzt sich anhand

42 Vgl. J. BOTTERO: Antiquites Assyro-Babyloniennes, AEPHE.HP 104 (1971 / 72) 79 – 116, hier 104.

43 V. AFANSIEVA: Vom Gleichgewicht der Toten und der Lebenden. Die Formel sag-AŠ sag-a-na in der sumerischen mythologischen Dichtung, ZA 70 (1981) 161 – 169.

44 Diese Lösung verwenden die Mythen «Enlil und Ninlil» und «Inannas / Ištars Gang in die Unterwelt», wo durch die Bereitstellung von Ersatzpersonen ein dauerndes Verlassen der Unterwelt möglich wird.

von Nergals Schicksal mit dem Phänomen des Todes auseinander. Der Dichter / Schreiber wählt dabei aus den ihm geläufigen Vorstellungen über die Unterwelt diejenigen aus, die deren Schrecken etwas mildern. Dadurch verfaßt er zwar keinen 'Jenseitsführer' über das, was in der Unterwelt ist, dennoch bleibt auch für ihn die Grundaussage unverrückbar, daß der Tod wohl unvermeidbar, aber deshalb nicht von Schrecken geprägt ist.

5. Aspekte der Gesamtintepretation

Auf die kürzeste Form reduziert, könnte der Mythos lauten: Der oberirdische Gott *Nergal* muß in die Unterwelt hinabsteigen, wo er Herrscher und *Ereškigals* Gatte wird. Allerdings verbirgt diese Kurzform so manche Probleme des Mythos, da die recht unterschiedlichen Einzelmotive in sehr verschiedene Richtungen weisen; dies spiegeln die bisher versuchten Interpretationen wider.

So hat A. L. OPPENHEIM[45] im Jahr 1950, als ihm nur die Amarna-Version bekannt war, den Schwerpunkt des Mythos in einer Auseinandersetzung zwischen Ereškigal und den himmlischen Göttern gesehen. Durch das Fehlverhalten eines Gottes beleidigt, sinnt Ereškigal auf Rache und verweigert den himmlischen Göttern jene Nahrung, von der deren ewige Jugend abhängt. Um die Götter vor der drohenden Gefahr des Alterns zu bewahren, erklärt sich Nergal bereit, die Unterwelt anzugreifen und Ereškigal zu überwinden, um so die anderen himmlischen Götter zu retten. Der Mythos findet sein Ziel in der Erhöhung Nergals als Retter der Götter.

E. VON WEIHER kommt in seiner Studie über den Gott Nergal zu folgendem Ergebnis[46]: Das Ziel des Mythos liegt darin, daß Nergal die Herrschaft über die Unterwelt übernimmt. Eventuell ist dies der Endpunkt einer Entwicklung, die den Aufstieg Nergals von einem unbedeutenden Unterweltsgott zum Herrscher der Unterwelt bringt, womit

45 A. L. OPPENHEIM: Mesopotamian Mythology III, Or. 19, (1950) 129 – 158, besonders 150 – 152.

46 VON WEIHER (Anm. 13), 54f.

gleichzeitig ein Rückgang des sumerischen Einflusses – repräsentiert durch Ereškigal – zugunsten babylonischer Kreise – repräsentiert durch Nergal – verbunden ist.

M. SCHRETTERs[47] Interpretation zielt darauf hin, daß der Himmelsgott Nergal einer Umschichtung im Pantheon zum Opfer gefallen und somit zum Unterweltsgott erniedrigt worden ist. Dabei deutet manches darauf hin, daß ursprünglich der sumerische Gott *Meslamtaea* der Held des Mythos war, der erst nachträglich mit Nergal identifiziert worden ist.

Sehr zurückhaltend ist JACOBSEN[48] in seinem Urteil. Er sieht im Mythos «a tale of sexual attraction, of the adolescent gambit of attracting attention and challenging by rudeness, and of the thin line between the wish to kill and passionate surrender» («eine Erzählung über die Anziehungskraft zwischen den Geschlechtern, über den ersten Versuch Heranwachsender, Aufmerksamkeit auf sich zu lenken und durch Ungestümheit herauszufordern, über den fließenden Übergang zwischen dem Wunsch zu töten und leidenschaftlicher Hingabe»), ohne in seiner Erklärungauf eine tiefere Bedeutung einzugehen.

Diese Erklärungsversuche haben sicher manche richtigen Ergebnisse gebracht. Doch dürften sie zu einseitig an der Verbindung Nergals mit Ereškigal und an seiner Herrschaft über die Unterwelt orientiert sein, so daß sie der Vielschichtigkeit des Mythos, die manchmal auch unserer abendländischen Logik nicht ganz entspricht, kaum gerecht werden. Es sollen daher noch einige Gedanken hinzugefügt werden, die zeigen können, welche Bedeutung der Mythos für den religiösen Menschen in Mesopotamien gehabt hat, eine Bedeutung, die eventuell auch für eine andere Zeit und Kultur nicht gänzlich geschwunden ist[49].

Im Gegensatz zu den Möglichkeitn nach ägyptischer Auffassung, nach dem Tod ein glückliches Dasein im Jenseits genießen zu können, sind die Erwartungen für das weitere Schicksal nach dem Tod in meso-

47 SCHRETTER (Anm. 17), 106f.
48 JACOBSEN (Anm. 39), 229.
49 Vgl. dazu HUTTER (Anm. 3), 169 – 172.

potamischer Sicht weniger erfreulich[50]. Allerdings weicht der Mythos bedingt durch die erotischen Motive von den schreckenerregenden Unterweltsvorstellungen etwas ab, so daß der Hörer des Mythos sich nicht versagen kann, im Laufe der Erzählung Ereškigal immer mehr Sympathie entgegenzubringen. Es ist daher denkbar, daß dieser Göttin (und ihrem Gatten) trotz ihres unpopulären Wirkungsbereiches mit Vertrauen und kultischer Verehrung begegnet werden konnte. Eventuell bietet der Mythos eine Möglichkeit, religionspsychologisch den Grund dafür zu bereiten, auch das an sich schreckliche Erleben des Todes in den religiösen Bereich und in die Gottesverehrung miteinzubeziehen.

Weiters dürfte auch der Versuch vorliegen, mit dem Problem des unerwarteten Todes fertig zu werden. Obwohl Nergals 'Tod' von vornherein feststeht, da er als 'Anteil' für Ereškigal bestimmt ist, trägt Nergal durch sein eigenes Verhalten im Verlauf des Mythos entscheidend dazu bei, daß sein Schicksal sich erfüllen kann. Durch sein Fehlverhalten gegen Namtar und durch das Nicht-Befolgen von Eas Anweisungen gerät er erst wirklich in die Macht des Todes. Auf menschliche Ebene transportiert könnte dies lauten: Obwohl der Tod für den Menschen unausweichlich feststeht, kann der Zeitpunkt des Todes beeinflußt werden. Was vordergründig wie blindes Schicksal aussehen mag, kann oft (unbewußt) vom einzelnen verschuldet sein, weil er vielleicht – wie Nergal – ein Verhalten gezeigt hat, das von den Göttern mit dem Tod bestraft wird.

Schließlich läßt sich mit Ereškigals Unersättlichkeit ein Gedanke assoziieren. Wenn sie klagt, daß sie sich nicht mehr an den Wonnen des Geliebten sättigen kann (IV 53 – 56), so darf man vielleicht dahinter eine Metapher für die Unersättlichkeit der Unterwelt sehen, die alles verschlingt. Trotz der ansprechenden Erzählweise des Mythos bleibt somit klar, daß die Unterwelt(sgöttin) niemanden freigibt, der einmal in ihrer Gewalt ist. Und wenn selbst ein Gott der Macht der Unterweltsgöttin nicht widerstehen kann, um wieviel weniger dann ein sterblicher Mensch!

50 Vgl. H. RINGGREN: Die Religionen des Alten Orients, Göttingen 1979, 59 – 63 für Ägypten und 182 – 184 für Mesopotamien.

Die Überlegungen zum babylonischen Mythos «Nergal und Ereškigal», die hier angestellt wurden, bleiben nicht bei der Göttergeschichte stehen, sondern führen zum Menschen weiter. Wo die rationelle Bewältigung der Fragen, die im Zusammenhang mit dem Tod auftauchen, nicht ausreicht, gibt die mythische Erzählung neue Anhaltspunkte. «Nergal und Ereškigal» zeigt uns den religiösen Menschen in Mesopotamien, der sich angesichts des Problems des Todes an seine Unterweltsgötter wandte, um in ihrem Kult Trost zu finden – einen Trost, der stark genug gewesen ist, dem Mythos bis in die Spätzeit der babylonischen Kultur seine Aktualität[51] zu erhalten.

Univ. Ass. Dr. Manfred Hutter, A-8010 Graz, Halbärthgasse 2

51 Ich möchte der Meinung von Lambert (Anm. 4), 16 nicht völlig zustimmen, daß die altorientalischen Mythen im 1. Jahrtausend ihre Strahlkraft verloren haben. Die Verehrung Nergals blieb bis in die beiden ersten Jahrhunderte n. Chr. erhalten, wie Zeugnisse und Personennamen, die mit dem theophoren Element «Nergal» gebildet sind, aus dem Königreich Charakene im Süden des Irak, aus Hatra, Dura Europos, Piräus und sogar Pompeji zeigen. Daher läßt sich vermuten, daß diesen Nergal-Verehrern auch der Mythos als religiöse Erzählung nicht gänzlich unbekannt war. – Für Zeugnisse der Nergal-Verehrung der späten Zeit siehe VON WEIHER (Anm. 13), 105f. und Sh. A. NODELMAN: A preliminary history of Characene, Berytus 13 (1959 / 60) 83 – 121, besonders 98.

RELIGION UND WISSENSCHAFT

Der CERN-Besuch des Papstes 1982
Ansprachen von Prof. H. Schopper und Johannes Paul II.

Am 15. Juni 1982 machte Papst Johannes Paul II. dem Zentrum der Europäischen Organisation für Kernforschung (CERN) einen Besuch, dessen Bedeutung für die Grenzgebiete der Wissenschaft noch zu wenig hervorgehoben wurde. Die Aussagen der bei diesem Anlaß gehaltenen Ansprachen des Generaldirektors, Prof. Herwig Schopper, und des Papstes sind geschichtlich von solcher Bedeutung, weil sie für die Bewältigung der heutigen Lebenssituation die Notwendigkeit der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Religion in einer Offenheit betonen, die Hoffnung weckt. Wir bringen daher die beiden Ansprachen im vollen Wortlaut.

1. Ansprache des Generaldirektors Professor Herwig Schopper

«Ihr erlauchter Besuch ist für CERN eine ganz besondere, hohe Ehre. So heiße ich Sie mit großer Dankbarkeit im Namen der Organisation, ihres Rates und ihrer Mitgliedstaaten sowie im Namen aller, die hier als feste Mitarbeiter oder als von außen kommende Wissenschaftler arbeiten, mit tiefem Respekt sehr herzlich bei uns willkommen.

Wir wissen, welche großen Anstrengungen Sie sich aufbürden, um Menschen aller Art zu begegnen: Menschen, die arbeiten, Menschen, die leiden, Menschen, die sich für den Frieden einsetzen. Und so sind wir, die wir aus verschiedenen Ländern stammen und unterschiedlichen Idealen und Glaubensrichtungen anhängen, heute hier zu einigen Tausenden versammelt, um Sie im CERN zu begrüßen, wobei wir uns fragen, welches wohl der tiefere Sinn Ihres Besuches ist.

Ich glaube, mich nicht zu täuschen, wenn ich Ihr Kommen als Zeichen Ihres Wunsches deute, zwischen *Religion und Wissenschaft* ein neues Verhältnis herzustellen. Obwohl sie die Wirklichkeit aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten, stehen beide im Dienst der

Wahrheit und verkörpern die edelsten Formen menschlichen Strebens. Jahrhundertelang waren die Beziehungen zwischen der Kirche und der wissenschaftlichen Gemeinschaft gespannt, gelegentlich sogar feindlich; es folgte eine Art Burgfrieden, gegründet auf gegenseitiger Toleranz, doch mit manchen Mißverständnissen behaftet. Heute nun fühlen beide Seiten das Bedürfnis nach einem intensiven Dialog, der der Menschheit neue, fruchtbare Perspektiven eröffnen kann.

Die Zeit für einen solchen Dialog scheint gekommen zu sein, denn es wird immer deutlicher, daß die objektive Realität, wie sie Galilei und Newton als Grundlage der exakten Wissenschaften postulierten, die im Glauben erfahrene transzendente Wirklichkeit keineswegs ausschließt. Beide Realitäten können nebeneinander bestehen. Mehr noch: nach unseren heutigen Erkenntnissen im Bereich der allerkleinsten Materiestrukturen scheinen die physikalischen Phänomene, die Naturgesetze und die Ordnung, die sich in ihnen manifestiert, eher eine abstrakte und transzendentale Deutung des Seins nahezulegen, als eine rein materialistische Auffassung.

CERNs Aufgabe ist dem Fortschritt der physikalischen Forschung als reine Wissenschaft gewidmet und dem Aufdecken der grundlegenden Gesetze, die die Existenz des materiellen Universums regieren. Mit 2300 Wissenschaftlern aus allen Teilen der Welt und seinem eigenen Personal bestehend aus 3500 Mitarbeitern ist CERN derzeit das größte internationale Laboratorium der Welt. In dieser Eigenschaft ist es höchstes Symbol dafür, daß Wissenschaft die Menschheit verbinden und Grenzen überbrücken kann. Die Organisation ist stolz darauf, daß ihr das Privileg zuteil wird, als Ort für Ihre Botschaft gewählt geworden zu sein, die Sie ohne Zweifel an die gesamte wissenschaftliche Gemeinschaft richten wollen. Sie können sicher sein, daß Ihre Worte nicht nur von jenen gehört werden, die heute hier versammelt sind, sondern daß Ihre Botschaft weit über die Grenzen dieses Laboratoriums hinaus vernommen werden wird.

Heiliger Vater, die CERN Gemeinschaft, unsere heutigen Gäste und die Wissenschaftler hier und in der Ferne warten auf Ihre Worte!»

2. Ansprache Johannes Paul II.

«Es ist mir eine Ehre, Sie heute besuchen zu können. Ich danke Ihnen für Ihre Einladung und den Empfang, den Sie mir hier im Zentrum der Europäischen Organisation für Kernforschung vorbereitet haben. Ja, ich bin über dieses Zusammentreffen mit Ihnen und Ihren Familien sehr glücklich.

Die erstaunlichen Dinge, die Sie mir soeben gezeigt und erklärt haben, helfen mir, die wesentliche Aufgabe besser zu verstehen, die dieses Zentrum für Kernforschung seit fast 30 Jahren erfüllt: es handelt sich darum, den Wissenschaftlern – ich glaube, es sind mehr als 2000 aus 140 Universitäten oder nationalen Laboratorien – Forschungseinrichtungen für Kernphysik zur Verfügung zu stellen, die die einzelnen Länder mit den ihnen verfügbaren möglichen Mitteln nicht bereitstellen könnten. CERN ist also das wichtigste europäische Zentrum für Grundlagenforschung über die Zusammensetzung der Materie; es gehört zu den größten Zentren der Welt in diesem Bereich.

Was Sie vor allem kennzeichnet, ist die Tatsache, daß Sie Forscher sind. Das Element, das Sie als Forscher und Techniker verbindet, ist Ihre Kompetenz im Dienst einer völlig uneigennützigen Sache: der reinen Forschung, mit dem einzigen Ziel, die wissenschaftliche Erkenntnis zu fördern. Sie bedienen sich bei Ihren Arbeiten der hochentwickelten Instrumente, die zu Ihrer vollen Verfügung stehen, insbesondere der Beschleuniger der Atomteilchen und der Speicherringe; was Sie jedoch leitet, ist die Leidenschaft für die Forschung.

Sie verfolgen das edle Ziel der wissenschaftlichen Forschung gemeinsam.Heute wäre das auf einem Gebiet, das so viele Instrumente, eine solche Kompetenz und eine so große Summe von vorgesehenen Informationen voraussetzt, zweifellos gar nicht anders möglich. Man kann sich isolierte Forscher nicht mehr vorstellen. Ich glaube jedoch, die umfassende Mitteilung, die Bereitschaft zur Zusammenarbeit hervorheben zu können und die offene Geisteshaltung, die das Arbeitsklima von CERN besonders kennzeichnen und ihm zur Ehre gereichen. Selbst die Lage Ihres Laboratoriums ist symbolisch, liegt es doch teilweise auf französischem, teilweise auf schweizerischem Hoheitsgebiet. Sie kommen aus zwölf Mitgliedstaaten, die dieses angesehene Unternehmen großzügig unterhalten. Sie nehmen jedoch auch andere Wis-

senschaftler aus Ost und West auf, die politisch sehr verschieden orientierten Ländern entstammen. Unabhängig von Ihren politischen oder persönlichen Interessen, sind Sie alle als Gruppe mit der gleichen Forschung beschäftigt und so in der Lage, Kommunikation auf wirklich weltweiter Ebene zu schaffen. Ja, hier wird tatsächlich einer der schönsten Aspekte der Wissenschaft Wirklichkeit: ihre Fähigkeit, die Menschen zu verbinden.

Ich möchte jedoch einen Augenblick bei dem verweilen, was der spezifische Gegenstand Ihrer Forschung ist: nämlich, die innerste Struktur der Materie immer besser zu erforschen, also das, was man als das «unendlich Kleine» bezeichnet, an der Grenze dessen, was im Mikrokosmos meßbar ist, der Atome, Elektronen, Kerne, Protonen, Neutronen, Quarks. Was Sie zu erklären suchen, sind also die Geheimnisse der Materie, ihrer Zusammensetzung und ihrer Grundenergie. Deshalb sind alle wissenschaftlichen Bereiche, aber auch die gesamte kulturelle Welt, die sich mit diesen Problemen befassen möchte, ja, man kann sagen, alle Menschen daran interessiert oder zumindest davon betroffen, denn was sich hier enthüllt, ist ein Teil ihres eigenen Geheimnisses.

Ich sage «ein Teil», denn angesichts der Unermeßlichkeit und Vielschichtigkeit der Dinge, die auf diesem Gebiet noch zu entdecken sind, bleiben Sie als echte Wissenschaftler demütig. Gibt es letzte und unteilbare Elemente der Materie? Diese Fragen werden immer hintergründiger, je mehr Fortschritte Sie machen.

Vor allem erheben sich neue und für die Erkenntnis immer grundlegendere Fragen, die jedoch an der Grenze der «exakten Wissenschaften», der Naturwissenschaften, oder vielmehr jenseits ihrer Grenzen im Bereich der Philosophie liegen. Ihre Wissenschaft gestattet sogar, sie für die Philosophen und die Glaubenden besser zu formulieren: Was ist der Ursprung des Kosmos? Und warum finden wir in der Natur eine Ordnung?

Wenn es einst eine Zeit gab, in der die Wissenschaftler versucht waren, sich in einer von Szientismus beeinflußten Haltung zu verschließen – der freilich mehr eine philosophische Entscheidung als eine naturwissenschaftliche Haltung war und andere Formen der Erkenntnis ignorieren wollte –, scheint sich das heute geändert zu haben. Die meisten Wissenschaftler geben zu, daß die Naturwissenschaften mit ihrer

auf Experimenten und der Wiedergabe ihrer Resultate beruhenden Methode nur einen Teil der Wirklichkeit erfassen, oder, besser gesagt, daß sie diese nur unter bestimmten Aspekten berühren. Die Philosophie, die Kunst, die Religion – vor allem die Religion, die sich bewußt von einer transzendenten Offenbarung herleitet – nehmen andere Aspekte der Wirklichkeit des Weltalls und vor allem des Menschen wahr. Schon Pascal sprach, wenn auch in einem anderen Sinn, von drei Größenordnungen beim Menschen, der Macht, der Intelligenz und der Liebe, wobei jede die vorausgehende unendlich übersteigt und sich im übrigen auf jenen Anderen bezieht, der Schöpfer und Vater aller Menschen ist und ihr Ursprung und Anfang, denn «der Mensch überragt den Menschen unendlich».

Übrigens rücken auch Sie die Größe und das Geheimnis des Menschen besonders ins Licht. Die Größe seines Forschungsvermögens, seiner Vernunft, seiner Fähigkeit, eine höhere Wahrheit zu finden, die die Macht seines Willens beim hochherzigen Beschreiten eines Weges, der nicht Eigeninteressen dient. Sein Geheimnis und vielleicht auch die abgründige Neuheit der reinen Forschung über die Natur der Materie sind letzten Endes weniger wichtig als das erregend Neue an der Haltung des Menschen, der sich vor diesen Entdeckungen ganz klein vorkommt. Welche Veränderung hat die wissenschaftliche Vorstellung von der Welt erfahren gegenüber der, die wir von unseren Vorfahren übernommen haben und die diese selbst von den Generationen empfangen hatten, die ihnen in der großen Gemeinschaft der Menschen vorangegangen waren! Aber gleichzeitig gestatten Sie mir als gläubigem Menschen, in aller Schlichtheit zu sagen: welche Kontinuität im Schöpferplan Gottes, der den Menschen «als sein Bild und Gleichnis» geschaffen und ihm aufgetragen hat, sich die ganze Welt zu «unterwerfen», die er aus Liebe geschaffen hat und von der der Autor des ersten Buches der Bibel, der Genesis, unaufhörlich mit Staunen wiederholt: «Gott sah, daß es gut war, Gott sah, daß alles, was er gemacht hatte, sehr gut war» (Gen 1, 4 ff.).

Sie als Physiker müssen hier all Ihre Energien und Ihre fachliche Kompetenz mit rein naturwissenschaftlichen Methoden einsetzen. Als Menschen jedoch können Sie nicht umhin, sich diese anderen grundlegenden existentiellen Fragen zu stellen, von denen ich gesprochen habe und auf die die philosophische Weisheit und der Glaube eine Ant-

wort wissen. Ich wünsche Ihnen, auch auf diesem Gebiet Forscher sein zu können, nachdem Sie wissen, daß es hier keinen Gegensatz zwischen den verschiedenen Fachbereichen, sondern Harmonie geben kann; Menschen, die offen für die Fülle der Wahrheit sind! Es ist mir im übrigen bekannt, daß unter Ihnen eine gewisse Anzahl Glaubender ist, die die Überzeugungen des christlichen Glaubens teilt, ohne daß der Ernst der wissenschaftlichen Arbeit oder die gegenseitige Achtung, die unter Ihnen herrschen muß, darunter leiden. Enthüllt nicht vielmehr die Grundstruktur der Materie eine logische Ordnung, die einer transzendenten philosophischen Deutung der Naturphänomene näherzuliegen scheint als einer rein naterialistischen Auffassung?

Den Christen sage ich das, worauf ich bereits vor den Studenten und Professoren des Institut Catholique in Paris bestanden habe: möge euch gelingen, «mit eurer geistigen Arbeit zwei Ordnungen der Wirklichkeit existentiell zu verbinden, die man allzuoft einander entgegenzustellen geneigt ist, als handle es sich um Gegensätze : die Suche nach der Wahrheit und die Gewißheit, die Quelle der Wahrheit bereits zu kennen» (Ansprache im Institut Catholique in Paris, am 1. Juni 1980, Nr. 4).

Die Kirche besteht auf der spezifischen Unterscheidung wissenschaftlicher und religiöser Erkenntnisse und ihrer Methoden. Sie ist aber auch von deren tiefer Harmonie rings um den gleichen Schöpfer und Erlöser des Menschen, Gott, überzeugt und davon, daß sie einander ergänzen. Es ist ihr daran gelegen, jedes Mißverständnis auf diesem Gebiet zu beseitigen. Die Kirche achtet in ihrem Bereich die Naturwissenschaften und betrachtet diese nicht als Gefahr, sondern vielmehr als eindrucksvolle Offenbarung des Schöpfergottes; die Kirche betrachtet den Fortschritt der Naturwissenschaften mit Befriedigung und ermutigt daher Sie, meine Damen und Herren, Ihre Forschungen im Geist, von dem wir gesprochen haben, fortzusetzen.

Sie gibt im übrigen zu, daß die wissenschaftliche Kultur von heute von den Christen eine Reife des Glaubens, eine Öffnungfür die Sprache und die Fragen der Wissenschaftler und einen Sinn für die Verschiedenheit der Wissensbereiche und der Annäherung an die Wahrheit fordert. Kurz gesagt, sie wünscht, daß der Dialog zwischen Wis-

senschaft und Glauben, selbst wenn er in der Vergangenheit Spannungen kannte, in eine immer positivere Phase eintrete und sich auf allen Ebenen intensiviere.

Die Liebe zu der in Demut gesuchten Wahrheit ist einer der hohen Werte, die die Menschen fähig machen, sich heute über die verschiedenen Kulturen hinweg zu vereinen. Die wissenschaftliche Kultur steht keineswegs im Gegensatz zur humanistischen oder mystischen. Jede echte Kultur ist auf das Wesentliche hin geöffnet, und es gibt keine Wahrheit, die nicht allgemein werden könnte. So habe ich erst kürzlich in Rom einen Päpstlichen Rat für die Kultur errichtet im Bewußtsein dieser fundamentalen Wirklichkeit, die alle Menschen eint, und ich wollte ausdrücklich, daß dieser Rat allen Forschern und Forschungszentren offenstehe. Damit möchte ich Ihnen auch sagen, wie sehr es mich befriedigt, daß CERN allen offensteht, die an seinen Forschungen teilhaben wollen, auch wenn diese Forscher nicht seine direkten Mitarbeiter sind. Die echte Forschung verbindet ebenso wie die Kultur die menschlichen Gemeinschaften über alle Grenzen und Hindernisse hinweg.

Ich habe es schon eingangs gesagt: Sie widmen sich der reinen Forschung. Hier stehen auch die Techniker im Dienst der Wissenschaft. Ich selbst war nur auf dem Gebiet der kulturellen Forschung tätig.

Gestatten Sie mir jedoch, zum Schluß noch auf die möglichen Anwendungen Ihrer Forschungen hinzuweisen, selbst wenn diese über Ihre Arbeit, Ihre Verantwortung und den Zweck dieses Zentrums hinausgehen. Die Geschichte lehrt nämlich, daß die Entdeckung neuer Phänomene mit der Zeit zu erstaunlichen und oft völlig unerwarteten Anwendungen führt. Zweifellos verfolgen in Ihren Ländern bereits die Regierungen und Techniker Ihre Forschungen mit einem Interesse, das um so größer ist, je mehr sie früher oder später mit deren intensiver praktischer Verwendung rechnen. Welche Verwendung kann man nun vorhersehen, wenn man von der Struktur des Atoms und seiner möglichen Spaltung ausgeht?

Die Menschen können daraus das Beste und das Schlechteste machen. Das Beste für den Dienst am Menschen, seine Entwicklung und seine Gesundheit, seine Ernährung, seine Energieversorgung und den Schutz der Natur; das Schlechteste wäre eine Störung des ökologi-

schen Gleichgewichts, eine gefährliche Radioaktivität und vor allem Vernichtungsmechanismen, die schon jetzt durch Kraft und Zahl gefährlich genug sind.

Ich sagte es vor der UNESCO am 2. Juni 1980, ich wiederholte es vor den Forschern der Universität der Vereinten Nationen in Hiroshima am 25. Februar 1981: wir stehen vor einer großen moralischen Herausforderung, die darin besteht, die von der Wissenschaft vermittelten Werte der Technik mit denen des Gewissens in Einklang zu bringen. «Die Gewissen müssen mobilisiert werden!» Der Sache des Menschen wird dann ein Dienst erwiesen, wenn Wissenschaft und Gewissen sich miteinander verbünden. Anders ausgedrückt: es ist notwendig, mit größter Sorgfalt über die Art und Weise und über die Absichten zu wachen, mit denen sich der Mensch bei der Verwendung seiner Entdeckungen entscheidet.

Die Kirche hat genügend über die Gefahr der Atomwaffen gesprochen, und ich selbst habe so viele Initiativen in diesem Sinn ergriffen, daß ich jetzt nicht mehr darauf zurückkommen will. Aber selbst was die friedliche Verwendung der Kernenergie betrifft, wünscht die Kirche mit vielen anderen Menschen guten Willens – wie ich das am 14. November 1980 den Mitgliedern der Päpstlichen Akademie der Wissenschaften in Erinnerung rief –, daß alle ihre möglichen Folgen eingehend in Erwägung gezogen werden, etwa radioaktive Tätigkeit, Genetik, Umweltverschmutzung, Speicherung der Abfälle, daß strenge Garantien geleistet werden und daß die Information auf der Höhe des Problems steht. Der Hl. Stuhl selbst hat einen ständigen Vertreter bei der Internationalen Atombehörde in Wien, um so sein Interesse für die friedliche und sichere Verwendung der Atomenergie zum Ausdruck zu bringen.

Das alles fällt nicht in Ihre direkte Verantwortung. Dennoch verstehen Sie besser als andere, was hier auf dem Spiel steht, und es obliegt daher besonders Ihnen, die Information auf diesen Gebieten zu fördern – vor allem den Verantwortlichen für die technische Anwendung gegenüber – sowie darauf zu bestehen, daß die an sich so großartigen Ergebnisse der Wissenschaft auf der Ebene der Technologie sich nie gegen den Menschen kehren, sondern nur zum Wohl der Menschheit verwendet werden, und zwar durch Leute, die von größter Liebe zum Menschen erfüllt sind.

Zum Abschluß möchte ich Ihnen einen Wunsch anvertrauen. Ich möchte, daß der Wissenschaftler auf der Ebene seiner Bildung den Sinn für die Transzendenz des Menschen über die Welt und die Transzendenz Gottes über den Menschen wachhält und daß er auf der Ebene seines Handelns das universale Kulturverständnis, das ihn kennzeichnet, mit dem universalen Verständnis brüderlicher Liebe verbinde, die Christus der Welt so anziehend gemacht hat. Ich wiederhole unter diesem Aspekt meinen Appell an die UNESCO: «Ja, die Zukunft des Menschen hängt von der Kultur ab! Ja, der Friede der Welt hängt vom Primat des Geistes ab! Ja, die friedliche Zukunft der Menschheit hängt von der Liebe ab!» (Nr. 23).

AUS WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG

Chaotisches Verhalten von Lasern

In den letzten Jahren hat sich der Begriff «Chaos» für irreguläres Verhalten von Systemen eingebürgert, das nicht durch äußere, irreguläre Kräfte hervorgerufen wird. Kürzlich wurde zum ersten Mal auch bei Lasern ein irreguläres Zeitverhalten festgestellt. «Obwohl das Verständnis solcher Systeme erst am Anfang steht, haben die bisher gewonnenen Einsichten die Vorstellungen von der Physik schon erheblich verändert. Die neu erkannte Möglichkeit für Systeme, sich unvorhersagbar zu verhalten, hat das Verständnis vieler bisher unklarer Phänomene erlaubt (Turbulenz, Kontinua hochangeregter Moleküle, Mehrphotonendissoziation, Umklappen des Erdmagnetfeldes, Rauschen in Josephson-Elementen, von Vorgängen in Biologie, Chemie, Soziologie, Ökonomie zu schweigen). Sicher am wichtigsten läßt diese Möglichkeit das Herz derer höher schlagen, die sich der seit Beginn der Thermodynamik ungelösten Frage widmen: Wie kommt die Unordnung aus den deterministischen Teilchenbewegungsgleichungen heraus? Nach 100 Jahren scheint die Thermodynamik jetzt ein solides Fundament zu bekommen.

Da Laser relativ einfache, übersichtliche Systeme mit wenigen, gut kontrollierbaren Freiheitsgraden sind – im Gegensatz etwa zu strömenden Flüssigkeiten – wird der Laser es ermöglichen, das Verständnis der Dynamik nichtlinearer Systeme von einfachen zu komplizierten Fällen fortschreitend zu erweitern.

Der Laser – an dem das Interesse sich zunächst aus seiner Ähnlichkeit mit turbulenz«fähigen» Systemen ergab – wird in den bisherigen Arbeiten im wesentlichen klassisch, nämlich als nichtlinearer Oszillator bzw. System von gekoppelten nichtlinearen Oszillatoren, gesehen. Die Quantenmechanik geht nur insofern ein, als sie eine besondere Nichtlinearität ergibt. Nun ist der Laser aber natürlich ein System mit Quanteneigenschaften. Man kann daher erwarten, daß sich mit Lasern Versuche zum Auftreten von Instabilitäten und Chaos in der Quantenmechanik machen lassen.»

Nach: C. O. WEISS (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig): Chaotisches (turbulentes) Verhalten von Lasern. – Laser und Optoelektronik 16 (1984) 1, 41 – 45

REDE UND ANTWORT

IGW – IMAGO MUNDI

Die Zusammenarbeit des *Instituts für Grenzgebiete der Wissenschaft (IGW)*, Innsbruck, mit der *Internationalen Interessengemeinschaft IMAGO MUNDI*, deren *öffentlich* rechtliche Vertretung das IGW seit Februar 1980 innehat, wurde nun zur besseren Bewältigung der zunehmenden Anforderungen weiter ausgebaut. Die ursprünglichen Statuten von IMAGO MUNDI wurden mit den Satzungen des IGW so abgestimmt , daß neben der vollen juridischen Absicherung durch das IGW ein Höchstmaß an Eigenständigkeit von IMAGO MUNDI gewährleistet ist.

Die näheren Einzelheiten werden in der Festschrift zum 20jährigen Bestehen von IMAGO MUNDI, «IGW-Institut für Grenzgebiete der Wissenschaft – IMAGO MUNDI» 1985 veröffentlicht.

In diesem Rahmen soll nur über jene Entwicklungen berichtet werden, die zu personellen Änderungen führten. So wurde gemäß § 1e der neuen Satzungen von IMAGO MUNDI auf der Vorstandssitzung des IGW vom 17. Oktober 1984 *Prof. Dr. Ernst Senkowski*, Mainz, zum Präsidenten von IMAGO MUNDI ernannt. In der gleichen Sitzung wurde *Prof. Dipl. Ing. Alex Schneider*, St. Gallen, zum Vizepräsidenten ernannt.Das Generalsekretariat bleibt weiterhin in den Händen von *Prof. Dr.Dr. Andreas Resch*, Innsbruck.

Diese Ernennungen wurden bei der Eröffnung der Basler Psi-Tage am 1. November 1984 öffentlich überreicht. Der große Beifall, den die Überreichung hervorrief, unterstrich die Bedeutung dieser neu formulierten Zusammenarbeit, die bereits auf den Basler Psi-Tagen ihren Ausdruck fand.

Zudem wurde in letzter Zeit bei den vielschichtigen Initiativen im Bereich der Grenzgebiete der Wunsch nach einer Zusammenarbeit der einzelnen Interessenten und Interessensgruppen auf der breiten Basis der IMAGO MUNDI Kongresse ausgesprochen. Diesem Wunsch soll nun durch eine breite Zusammenarbeit von IGW und IMAGO MUNDI mit all jenen Interessenten und Interessengruppen entsprochen werden, die sich für die wissenschaftliche Erforschung der Grenzgebiete interessieren.

AUS ALLER WELT

GW

Die Entwicklung im Bereich der Grenzgebiete und die wirtschaftlichen Anforderungen an wissenschaftliche Publikationen erfordern auch für GW ab 1985 eine Neuorientierung. Bei voller Aufrechterhaltung der gegebenen Strukturen wird der Bereich aus Wissenschaft und Forschung durch eine inhaltliche Auswertung der in Zinfo (Zeitschrifteninformation) genannten Zeitschriftenartikel und der paranormologischen Zeitschriften des IGW bedeutend ausgebaut. Der Umfang der Zeitschrift wird auf 96 Seiten und der Preis auf DM 60. angehoben, um das Verhältnis von Versand und Zeitschriftenkosten abzustimmen. Es hat sich nämlich gezeigt, daß der Leser eine vielfältige Information wünscht und daß durch diese Kurzinformationen aus den verschiedenen Bereichen der Wissenschaft auch Leser gewonnen werden können, die den Grenzgebieten und der Paranormologie noch fernstehen. Wir hoffen sehr, daß diese Inhaltserweiterung und die dadurch bedingte Preiserhöhung bei unseren Abonnenten auf Verständnis stößt und sie uns weiterhin treu bleiben. Für das erwiesene Wohlwollen im Jahre 1984 möchten wir uns recht herzlich bedanken und wünschen allen unseren Lesern ein gesegnetes Weihnachtsfest und viel Freude im Jahr 1985.
Redaktion und Verlag

IMAGO MUNDI Kongreß 1985

Die Vorinformation für den X. IMAGO MUNDI Kongreß, vom 11. – 15. September 1984, mit dem Thema: **«Psyche und Geist: Fühlen, Denken und Weisheit»** wird GW 1 / 85 beigefügt.

Dank

Frau Oke-Zimmermann, die sich seit 1. November der Ankunft ihres ersehnten Nachwuchses widmet, sei hier für die fast 10jährige Mitarbeit in Verlag, Institut und bei IMAGO MUNDI ein besonderer Dank ausgesprochen. Sie hat den vollen Aufbau mitgetragen. Ihre Nachfolge hat Frau Mag. Priska Kapferer angetreten. Wir wünschen ihr viel Arbeitsfreude.

Weihnacht 1984

Allen Mitgliedern von IGW und IMAGO MUNDI sowie all unseren Mitarbeitern und Freunden wünschen wir frohe Weihnachten und Gottes Segen im Jahr 1985.
IGW – IMAGO MUNDI und
Resch-Verlag.

Via Mundi Tagung 1984

Vom 26. bis 30. September 1984 fand in Freising die Via Mundi Tagung 1984 unter dem Thema «Erfahrungen und Leben aus dem Geiste» statt. Vortragsskripten sind über: Emde Verlag, Robert Koch Straße 21, D-8012 Ottobrunn, zu erhalten.

BÜCHER UND SCHRIFTEN

HEIM B.: **Elementarstrukturen der Materie II: Einheitliche strukturelle Quantenfeldtheorie der Materie und Gravitation.** Ibk.: Resch-Verlag 1984, XII + 385 S., DM 150., ÖS 1155.

Mit dem Erscheinen des 1. Bandes von «Heim: Elementarstrukturen der Materie (1979)» wurde bereits der Ansatz einer völlig neuen Betrachtung der Elementarteilchenphysik vorgestellt. Mit dem Erscheinen dieses 2. Bandes liegt nun die Heimsche Theorie der Elementarstrutkuren der Materie in einer sehr umfangreichen Fonrm vor, die jedoch nicht als Abschluß zu betrachten ist. Bedeutung und Eigenart der nun vorliegenden Ausführungen der Heimschen Theorie verdeutlien bereits kurze Vergleiche mit anderen Theorien der Elementarteilchenphysik.

Als das die derzeitig bekanntesten Theorien der Elementarteilchenphysik verbindende Konzept kann die Quantenfeldtheorie bei gleichzeitiger Anwendung von Symmetrieprinzipien (u. a. das der Eichfelder) angesehen werden. Hierzu gehören die Quantenelektrodynamik, die die Wechselwirkung von Licht und Materie beschreibt, das Weinberg-Salam-Modell, das die elektromagnetischen und schwachen Wechselwirkungen vereinigt, das Quark-Modell, das den starken Wechselwirkungen zuzuordnen ist, und schließlich auch noch die erweiterte Supergravitationstheorie, mit der man sich eine Vereinigung aller vier Wechselwirkungsfelder sowie eine Darstellung sämtlicher, bisher experimentell aufgefundener Elementarteilchen bei gleichzeitiger Anwendung des Prinzips der gebrochenen Symmetrien erhofft.

Mit dem Quarkmodll ist wohl der innere Aufbau der Hadronen beschreibbar. Einzelheiten über die innere Struktur der Quarks oder Leptonen an sich, soweit diese existieren, lassen sich derzeit nicht angeben. Als weiteres Problem kommt noch hinzu, daß die, die elektroschwachen und die starken Wechselwirkungen betreffenden Modelle sich sehr wesentlich von denen, den Gravitationstheorien zugeordneten Modellen unterscheiden. Auf der einen Seite stehen phänomenologische Erscheinungsformen, eingebettet in einem euklidischen Raum, auf der anderen Seite weisen Abweichungen gegenüber einer euklidischen Raumstruktur (Riemannsche Geometrie) auf physikalische Phänomene wie Gravitationsfeld und Masse hin.

Eine einheitliche, von einer gemeinsamen Basis abgeleitete Beschreibung aller bekannten Felder und Teilchen liegt in einer empirisch überprüfbaren Form gegenwärtig nicht vor. Einstein hat zwar in seinen späten Lebensjahren versucht, den Elektromagnetismus mit der Gravitation zu vereinen; ein Erfolg war dieser rein mathematischen Theorie jedoch nicht beschieden.

Die nunmehr in 2 Bänden vorliegende Heimsche Theorie weist hier völlig neue Wege und unterscheidet sich daher wesentlich von den bisherigen Theorien. Es mag daher für den Leser oft sehr schwer sein, den aufgezeigten Gedankengängen zu folgen. Diese Schwierigkeiten entstehen offenbar aufgrund der Verwendung einer nuen Begriffsterminologie, und der sehr komprimiert formulierten Schlußfolgerungen.

Die Heimsche Theorie ist hier als ein Rahmenwerk aufzufassen, deren Grundidee die Geometrisierung der physikalischen Letztheiten ist. Ihre wesentlichsten Merkmale sind:

1. Existenz eines sechsdimensionalen Raumes, in dem die physikalisch zugängliche vierdimensionale Raumzeit eingebettet ist. Die Transkoordinaten x_5 und x_6 haben imaginären Charakter, deren Richtung umkehrbar ist.

2. Quantelung des mehrdimensionalen Raumes infolge einer nicht unterschreidbaren geometrischen Flächeneinheit τ, die größenordnungsmäßig dem Quadrat der Planckschen Länge entspricht.

3. Neuartige Kosmologie und daraus resultierende hermitesche Vielfachgeometrie. Der im R_6 liegende hermitesche Fundamentaltensor setzt sich kompositiv aus den die Vielfachgeometrie beschreiben-

den nicht hermiteschen Fundamentaltensoren zusammen.

4. Geometrisierung der Elementarteilchen, physikalische Interpretation geometrischer Terme. Im mikromaren Bereich kann der Energie-Impuls-Tensor proportional zu einer dem Christoffel-Symbolen analogen geometrischen Größe gesetzt werden. Die Analogien zu den Einsteinschen Feldgleichungen bilden dann ein Äquivalenzprinzip, aber keine Proportionalität, und werden im Mikrobereich in rein geometrische Eigenwertgleichungen überführt.

5. Als nicht abgeleitete empirische Naturkonstanten werden in der gesamten Theorie nur γ, $\hbar$, ε_0 und μ_0 verwendet.

6. Aufbau eines Elementarteilchens aus stark strukturierten, hierarchisch geordneten geometrischen Größen, die im Sinne einer Dynamik interner Art zyklisch ihre Struktr ändern.

7. Ableitung der für Elementarteilchen streng gültigen Symmetriegesetze und Bestimmung von deren Ruhemassen.

8. Existenz einer «Weltgleichung», deren eine Näherungskette die Einsteinschen Feldgleichungen der ART, aber eine andere Kette von Approximationen die Diracschen Gleichungen der relativistischen Quantenelektrodynamik liefert.

Die Heimsche Theorie berücksichtigt den besonders in letzterer Zeit forcierten Trend, dem Raum an sich mehr physikalische Eigenschaften zuzuordnen. Ob Physik letztlich nur von der Geometrie eines mehrdimensionalen Raumes verstanden werden kann, wird die Zukunft erweisen. Die in den beiden Bänden aufgezeigten Betrachtungsweisen physikalischer Grundphänomene könnten jedoch zumindest als Vorschlag für die weitere Entwicklung in der Physik dienen, um dem seit langem angestrebten Ziel eines einheitlichen physikalischen Weltbildes näherzukommen, bzw. dieses zu erreichen.

A. Resch

SHELDRAKE Rupert: **Das schöpferische Universum: Die Theorie des morphogenetischen Feldes.** München: Meister 1983. 230 S., DM 36.

Die von Rupert Sheldrake in diesem Buch vorgetragene Hypothese der morphogenetischen Felder, die 1981 in der Originalausgabe unter dem Titel «A New Science of Life» erschien, hat eine überaus lebhafte Diskussion ausgelöst und liegt hiermit in deutscher Fassung vor. Der eigentliche Stein des Anstoßes liegt in der Feststellung Sheldrakes, daß der orthodoxe Ansatz der Biologie, nach dem lebende Organismen als physiko-chemische Maschinen zu betrachten sind und sämtliche Lebensphänomene in Begriffen der Physik und Chemie ausgedrückt werden können, der Phänomenologie des Universums nicht gerecht wird. Er versucht, diesen orthodoxen Ansatz durch die Hypothese der morphogenetischen Felder zu erweitern. Diese Hypothese der formbildenden Verursachung kann kurz folgendermaßen zusammengefaßt werden: Morphogenetische Felder bedingen eine formbildende Verursachung. – Spezifische morphogenetische Felder sind für die charakteristische Form und Organisation von Systemen auf allen Ebenen unterschiedlicher Komplexität zuständig. Diese Felder ordnen die Systeme, mit denen sie verbunden sind, indem sie auf Ereignisse einwirken, die energetisch gesehen als indeterminiert oder wahrscheinlichkeitsbedingt erscheinen. Die Strukturen der morphogenetischen Felder selbst leiten sich von morphogenetischen Feldern ab, die ihrerseits mit früheren morphogenetischen Feldern verbunden sind. Die Frage nach dem letzten Ursprung dieser Formen und Muster wird vom Betrachtungsfeld ausgeklammert, zumal das Universum als Ganzes nur dann eine Ursache und einen Zweck haben kann, wenn es durch eine bewußte Kraft geschaffen wurde, die über es selbst hinausgeht.

So stellt diese Hypothese der formbildenden Verursachung eine Weitung unserer phenomenologischen Betrachtung dar, die an Einzelaspekte der Heimschen Theorie erinnert und auch Möglichkeiten überzeitlicher kausaler Verknüpfungen einbezieht. Eine ausführliche Darlegung dieser Hypothese erfolgt in GW 2 / 85.

A. Resch

GRENZGEBIETE DER WISSENSCHAFT

33. Jahrgang 1984 Resch Verlag

Leitartikel

Gardner H. M.: Der Mensch und die Wissenschaften vom Menschen. XII. Deutscher Kongreß für Philosophie 75
Hutter M.: Tod und Unterwelt. Überlegungen zum babylonischen Mythos«Nergal und Ereškigal» 245
Kilga B.: Der Wandel des Bewußtseins 3
Klein A.: Die Monashieroglyphe des John Dee als Imago Mundi 19
Pietsch Roland: Über die metaphysische Erkenntnislehre 170
Resch A.: Paranormale Phänomene: Erklärungsmöglichkeiten und Implikationen 170
Schopper H. und Johannes Paul II. Religion und Wissenschaft. Der CERN-Besuch des Papstes 1982 267
Senkowski E: Die Beschreibung der Paraphänomene im Rahmen der Heim'schen Allgemeinen Feldtheornie 94
Senkowski E.: Paranormale Phänomene: Erklärungsmöglichkeiten und Implikationen 147
Vollmert B.: Was Darwin nicht wissen konnte und Darwinisten nicht wissen wollen 180, 219

Aus Wissenschaft und Forschung

Der Bauch als «Resonanzboden der Gefühle» 47
Besessenheit und Exorzismus 123
Bohnenkaffee 54
Chaotisches Verhalten von Lasern 276
Diätetische Maßnahmen bei Magen-Darm-Erkrankungen 48
Die Heilmethoden der Medizinmänner 51
Intersubjektivität 53
Lebensmitte 43
Lithium und Psychiatrie 50
Zum Mechanismus der Wirkung schwacher Mikrowellenintensitäten auf biologische Systeme 122
Natürliche Killer-Zellen 47
Photosensibilität durch Arzneimittel 46
Schlafstörungen 45
Sexuelle Fehlentwicklungen 49
Das Turiner Grabtuch 127

Rede und Antwort

Chiropraktiker 56
Folgen eines nuklearen Krieges (H. Hoffmann) 131
Grüne Haare 202
IGW – IMAGO MUNDI 277
Langeweile 202
Laserakupunktur 203
Massenwahn – vorgestern, gestern und heute 58
P. Andreas Resch in Sonderaudienz bei Papst Johannes Paul II. 205

Aus aller Welt

GW 278
IMAGO MUNDI 61, 135
IMAGO MUNDI Kongreß 278
Kosmobiologische Woche 207
Kuchynka Karel, Dr. (1892 – 1984) 135
Mylius Christine (1913 – 1982) 61
Rhine Louisa E. (1891 – 1983) 61
Schamanismus und Heilen 135
Sterben und Tod 61
Turiner Grabtuch 207
Via Mundi 278

Bücher und Schriften

Beck H. / Rieber A.: Anthropologie und Ethik der Sexualität: Zur ideologischen Auseinandersetzung um körperliche Liebe (A. Resch) 208
Becker U.: Was sagen die Sterne? (A. Resch) 63
Benz E.: Parapsychologie und Religion (A. Resch) 64
Dee J.: Die Monashieroglyphe mit Einführung von A. Klein (A. Resch) 64
Heim B.: Elementarstrukturen der Materie II (A. Resch) 279
Held-Zurlinden M.: Erlebnisse einer Seele 208
Jungschläger P.: Astrologie heute (Resch) 62
Kilga B.: Der Mensch im Bewußtseinswandel (A. Resch) 62
Schiebeler Werner: Wir überleben den Tod (A. Resch) 63
Sheldrake R.: Das schöpferische Universum (A. Resch) 280
Zaehner R. C.: Harmonie und Dissonanz (A. Resch) 136

Bibliographie

Resch A.: Bibliographie zur Paranormologie 65, 137, 209

AUTORENREGISTER

Aesop 23
Afanasieva V. 262
Alexander E. 53
Aleksandrov V. 133, 134
Alster B. 246
Apel K. O. 80, 81, 82
Aristoteles 9

Baumgartner H. M. 81, 82
Bearden Th. 164, 169
Beck H. 208
Becker U. 63
Beethoven 8
Behrens H. 258
Benz E. 64
Bertalanffy L. v. 195
Birnbacher D. 87, 88
Böhler D. 81, 83, 84
Böhme J. 20
Bottero J. 262
Brand I. 148, 156, 168, 169
Brischar K. 28, 29
Bruno G. 16
Burner M. 50

Camus A. 17
Caquot A. 251
Casaubon D. D. 29
Chardin Teiland de 183
Cicero 28
Comte A. 11, 17
Conrad-Martius H. 101
Cusanus N. 77, 78

Darwin Ch. 17, 180,220 – 223, 225, 226, 229, 235, 241
Dee John 19 – 42, 64
Demokrit 14
Descartes 10
Donat D. 21
Dubrov A. 163, 164, 169

Ebeling E. 256
Edzard D. O. 247
Eigen M.194, 199, 220, 228, 241
Einstein 97
Empedokles 23
Emde G. 115, 169
Engels F. 219
Engler H. 47

Faust V. 46
Feuerbach L. 16
Figge H. 53
Forstner D. 28
Fox 199
Frank J. 53
Franzen W. 87
Freud 17
Frey G. 75, 76, 77

Galilei 10, 16, 220
Galter H. 250
Gardner H. M. 75 – 93
Gehlen A. 223
Goethe 7, 33, 38, 40, 41, 222
Grayson A. K. 251
Gusinde M. 53

Haenel T. 44
Haldane 199
Hamilton J. W. 31
Hammer F. 87
Hecker K. 248
Heim B.100, 102, 103, 115, 162, 163, 168, 169, 279
Heisenberg 100
Held-Zurlinden M. 208
Hesse 193
Hildegard von Bingen 20
Hitler 220, 222
Hoffmann H. 131 – 134
Hölderlin 224
Holl A. 29
Homer 6
Huth K. 49
Hutter M. 245 – 266

Jacobsen Th. 260, 264
Johannes Paul II. 205, 269 – 275
Jones 31
Josten C. H. 25, 26, 30, 31, 41
Jung C. G. 37
Jungschläger P. 62

Kampits P. 92
Kant I. 7
Kelley E. 20
Kemper F. H. 46
Kilga B. 1 – 18
Kircher A. 20, 23, 24, 25, 26, 27, 29
Kirchner H. 47

Klein A. 19 – 42
Klein R. 40
Kluxen W. 77, 79
Koch D. 87, 88
Kracke H. 32
Kuchynka K. 135
Kühne C. 247

Labat R. 251
Lambert W. G. 246
Lamblichus 37
Leibold G. 93
Ludwiger I. V. 169
Lukian 28

Mann Th. 244
Marx K. 11, 17, 219
Maurer R. 84
Meister Eckhart 171
Meurers J. 90
Millard A. R. 260
Miller 194
Minkowski 97
Mischo J. 126
Monod J. 17, 183, 220
Mozart 8
Müller H. P. 247, 261
Mylius Christine 61

Newton 243
Niemann U. J. 124, 126
Nietzsche F. 223
Nikolaus von der Flüe 221
Nodelman A. 266

Obermeier O. P. 82, 83
Olah A. 53
Oparin 199
Oppenheim A. L. 263
Orgel 191, 196

Panou St. 88
Pawlow 17
Peuckert E. 172
Pfefferl H. 172
Pfeiffer W. 53
Pietsch R. 170 – 179
Plato 15, 28, 37, 38, 243
Pöltner G. 93
Prisching M. 84
Pritchard J. B. 251
Pythagoras 37

Rahner K. 60
Rechenberg 236
Reilly C. 29, 30, 34
Reinelt T. 50
Resch A. 117 – 121, 205, 277
Resenhöfft W. 31, 40
Rhine Louisa E. 61
Rieber A. 208
Riedl R. 86
Ringgren H. 265
Rochol H. 84
Röllig W. 261
Ropohl G. 89, 90
Rösch W. 48
Rudolph E. 58
Rudolph M. 90

Sachsse H. 89
Sagan C. 133
Schedl Cl. 250
Schiebeler W. 63
Schirmacher W. 88
Schneider A. 277
Schoene W. 53
Schopper H. 267 – 268
Schottländer R. 84
Schretter M. 251, 264
Schubert 8
Schweitzer P. 123
Selesnick S. 53
Senkowski E. 94 – 116, 147 – 169, 277
Sheldrake R. 280
Shou P. 34
Siebert G. 31
Simon J. 53
Soden W. v. 250
Sokrates 6, 15
Speiser E. A. 251
Spiegelmann 199
Stein Charlotte v.
Stephenson G. 93
Stöckler M. 85
Strommenger E. 246
Stumpfe Kl.-D. 53
Sznycer M. 251

Tauler 171
Theraios D. 92, 93
Tigay J. H. 250
Toben B. 164
Trimegistos 28

Trumpp J. 41, 42
Tsouyopoulos N. 91, 92

Urey 194

Valentinus B. 30, 31
Vieyra M. 251
Vollmert 180 – 201, 219 – 244

Walesca-Tielsch E. 84, 85
Walther-Klaus E. 88
Weigel V. 170
Weiher E. v. 249, 251, 263, 266
Weiss C. O. 276
Wittgenstein 193, 230
Wolf-Gazo E. 85
Wollgast S. 171

Zaehner Robert 136
Zelger J. 75
Zeller W. 172
Ziegler L. 244
Zucker K. 53

SACHREGISTER

Abbild Gottes 78
Abstammung 223
Adaption 165
Adrammelech 28
Aether 33
Affekt-Therapie 51
Ägypten 247
Akkadisch 247
Aktivitäten 103, 165
Alpha-Rhythmus 45
äonisch 100, 101, 165
Arten 219
Arzneimittel 46
Assimilationsfaktor 153, 166
Astrologie 62
Atramhasis-Mythos 249
Aufklärung 7, 10

Ba^{c}al-Mythos 260
Basler Psi-Tage 1984 2o7
Beinrichterin 56
Besessenheit 123
Bewußtwerdungsprozeß 4
Bibliographie zur Paranormologie
65 – 72, 137 – 144, 209 – 216
Bilokation 153
Biographien 7
Biographisches 67, 138, 210

Darwinismus 184
Darwinisten 219
Diaphanraum 166
Differenzierungsprozeß 4
Dimensionen, höhere 242
Divertikulose 49
DNS 186, 227, 229, 230, 241
DNS-Doppelhelix 231
DNS-Kette 237, 238
DNS-Makromolekül 236
DNS-Struktur 242

Ea 257
Ebene 166
Ebene, manifeste 100
Ebene virtuelle 100
Echnaton 247
Effekte, psychokinetische 151
Effekte, spiritistische 158
Ei 22
Einflüsse, psychosomatische 149
Einheit, imaginäre 97
Einheitsgedanke 78
Einzeller 230
Elektronen 102
Elementarstrukturen 279
Elementarteilchen 102
Emotionale, das 11

Frequenz 166

Ganzes 78
Geburt 5
Gefühle 47
Gegenwart 17
Gegenwurf 173
Geist 78, 105
Geldwesen 10
Gemüt 175
Gene 228, 231, 232, 233, 238
Geschichte 65, 137, 209
Geschichtsphilosophie 84
Gewerbe 10
Gilgameš-Epos 250, 253
Gold 229
Gotik 7, 15
Gott 246
Götterboten 255, 256, 260
Gottesvorstellungen 13
Glutenintoleranz 49
Glykogenanreicherung 50
Gnosis 7
Gravitonensysteme 103, 166
GW 278

Haare, grüne 202
Heilen 135
Heim'sche Feldtheorie 94, 147
Hellsehen 150
Hexeneinmaleins 31 – 42
Hieroglyphentor 39
Hieroglyphica 20
Himmel 260
Hochreligionen 1313
Hochzeit, göttliche 35
Höhlengleichnis 243
Humanwesen 110
Hypothesen 243

Ich 8
IGW 277
Ilkor-Holomorphismus 110
Ilkor-System 108, 166
Imaginatio 175
IMAGO MUNDI 19 – 42, 61, 135, 278
Individualisierungsprozeß 5
Information, genetische 185
Intellekt 39
Intellekt-Therapie 51
Intersubjektivität 53
Intransitivität 112
Introspektion 9
Isolierung 8

Israel 6
Ištar 253

Jenseits 17, 260
Jupiter 39

Kaka 251, 255
Kampf ums Dasein 220
Keilschrift 247
Killer-Zellen 47
Kohlehydratstoffwechsel 50
Kongreßberichte 144
Koordinaten, räumliche 97
Kosmologie 90
Kontroverse, animalische 115
Kontroverse, spiritistische 115
Kunst 76, 271
Kunst, göttliche 78
Künstler 77
Krankheit 91
Krieg, nuklearer 131

Land ohne Wiederkehr 253
Langeweile 202
Laser 276
Laserakupunktur 203
Leben 105, 180
Leben, animales 110
Lebensform 110
Lebensmitte 43
Lebewesen 225
Lehm 253
Licht 38
Linie 39
Lithiumspiegel 50
Löwe 37

Magen-Darm-Erkrankungen 48
Magensäure 48
Makrokosmos 21
Makromoleküle 188
Makromolekülketten 232
Manifest 166
Manifestationsraum 114
Massenwahn 58
Materie 105
Medizin 91
Medizinmänner 51
Mensch 75 – 93
Mesopotamien 246, 247
Metaphysik 79
Materie 279
Meteorismus 49
Methodik 66, 137, 210

Mikrowellenintensitäten 122
Mittelalter 15
Moleküle 225
Monas-Hieroglyphe 19 – 42, 64
Moral, konsensuale 81
Moralphilosophie 81
Mortalsynkope 154, 156, 166
Musik 8
Mutation 182, 183, 222, 223, 224, 237
Mutationen 231
Mystik 7, 136

Nachschlagwerke 66, 138, 210
Namtar 252, 253, 255
Naturwissenschaften 270
Nergal 245 – 266
Negentropie 103
Neuplatonismus 13
Nicht-Verifizierbarkeit 118
Noogramm 166
normal 100
Notwendigkeit 222
Nukleonen 102
Numen 256
Nützlichkeitsdenken 11

Obstipation 49
Ödipus Aegyptiacus 23, 24, 25
Ödipus Pamphilius 24
Organ-Therapie 51
Originalität 78
Ostfriesland 56

Päpstliche Akademie 274
Parabiologie 68, 139,211
Parallelraum 166
Parallelräume 114
paranormal 100, 167
Paraphänomene 94,96, 147, 161
Paraphysik 67, 138, 211
Parapneumatologie 71, 143, 216
Parapsychologie 64, 69, 141, 212
Persona 108
Persona π 167
Pflanzenarten 228
Polykondensation 232, 235
Potenz 167
Phänomene, animistische 147
Phänomene, paranormale 117
Phänomene, spiritistische 154, 162
Philosophie 91, 270, 271
Photosensibilität 46
Physis 105, 107, 119
Pneuma 105, 107, 108, 119
Pneumatiker 35
Polykondensation 186
Präkognition 116
Primaten 110
Prinzipien, moralische 84
Problem, ethisches 80
Prosensor 167
Psyche 105, 107, 108, 119
Psychokinese 152
Psychometrie 151
Psychotronik 164
Puer Aeternus 37
Punkt 39

Quanten-Geometrodynamik 99

Rationalisierung 9
Rationalität 10
Raum, irdischer 114
Räume, latente 114
Räume, virtuelle 114
Raumzeit, vierdimensionale 97
Reaktionen, phototoxische 46
Reizdarm-Syndrom 48
Relationen, qualitative 112
Relativitätstheorie 99
Religion 64, 92, 267, 271
Religion, altjüdische 14
Religiosität, griechische 13
Renaissance 7, 15
Reomorph 99
Residuum 167
Retrokognition 151
Rheomorphismen, postmortale 159
Reomorphismus 167
Ringsysteme, aromatische 46
Romantik 7
Roth Walburga 56

Sakrale, das 5
Säkularisierung 16
Säkularisierungsprozeß 12
Saturn 39
Schamanismus 135
Schlafstörungen 45
Schuld 259
Seele 105, 208, 246
Segenssprüche 56
Sein der Welt 76
Selbstorganisation 189, 193, 228
Selektion 182, 183, 224, 236
Sephirot 34
Serotoninstoffwechsel 50

Sexualität 208
Skarabäus 23
skleromorph 147
Skleromorphismus 167
Sophisten 14
Spinvektoren 99
Stabilität, elektrische 55
Staub 253
Sterben 61, 63
Steuersyntroklinen 110, 167
Stier 37
Stoffe, anorganische 184
Stoffe, organische 184
Sultantepe 248
Syndrome 167
Syntroklinen 106, 167
Syntrometrie 95, 105, 167
Syntropoden 106, 167
System, 6-dimensionales 97
Systeme, biologische 122

Technik 88, 89
Technikphilosophie 87, 88
Telechormanual 110
Telechorsyntroklinen 110
Telekinese 152
Telekormanuale 109, 167
Telekorsyntroklinen 109, 167
Teleologie 220
Telephanie 154, 168
Tell el-Amarna 247
Tensorium 98, 168
Thanatose 154, 156, 168
Tierarten 228
Tod 61, 63, 91, 92, 245, 260, 26
Toleranz, telephane 159, 168
Totalitäten 168
Totenbeschwörungen 246
Totenreich 360
Transdimensionen 100
Transdistanz 112, 168

Wandel 2
Wandel des Bewußtseins 2 – 18
Wahrnehmung, außersinnliche
Wellen, elektromagnetische 10
Welt 246
Welt an sich 76
Weltformel
Weltmetroplexe 104, 107, 168
Wertphilosophie 81
Winter, nuklearer 131
Wissenschaft 76, 82, 267
Wissenschaften 90
Woche, kosmobiologische 207
Wort 10
Zeitschriften 72
Zentrum, phantogenes 159, 168
Zeugung 5
Zigarettenkonsum 55
Zufall 222, 242
Zyklen 235

Andreas Resch:

GEHEIME MÄCHTE: DER INNENRAUM DES MENSCHEN

IMAGO MUNDI, Band IX, 1984. – XXVIII + 569 Seiten, 23 Farbbilder, zahlr. Abb. schw./weiß, Leinen, öS 550.– DM 75.–

mit folgenden Beiträgen

Ernst Senkowski: Möglichkeiten physikalischer Konditionierung des Innenraums des Menschen.

Theodor Landscheidt: Funktionen kosmischer Organismen: Schwingungen der Sonne und irdische Resonanzen. Zyklen von Sonne, Erde, Bios und Psyche

Yvonne Duplessis: Die dermooptische Wahrnehmung farbiger Gegenstände.

Hans Jürgen Bretschneider: Möglichkeiten und Grenzen der Naturwissenschaften in der Medizin.

Joachim Kämmerer: Die Ernährung in ihrer Bedeutung für den Innenraum des Menschen.

Jürgen vom Scheidt: Innenwelt-Verschmutzung durch Rauschdrogen und andere Gifte.

Hans-Joachim Haase: Depressive Verstimmungen.

Volker Faust / Günter Hole: Angst – Furcht – Panik.

Lászó Luka: Über das Entstehen von Verfolgung und Verfolgtsein.

Andreas Resch: Geheime Mächte: Der Innenraum des Menschen.

Heinz C. Berendt: Paranormales Metallbiegen und parapsychologische Phänomene aus der Sicht der Biosemiotik von F. S. Rothschild.

Dolores Ozimic: Klopfdiktate und Flammenschrift als Formen medialer Kommunikation.

Paola Giovetti: Mediale Zeichnung und Malerei.

Elmar Gruber: Inspiration und paranormale Kreativität.

Ernst Degasperi: Die Bildwerdung kraft der Verdichtung des Geistes im Künstler und Propheten.

Lothar Lies: Die Macht des Religiösen im Leben des Menschen.

RESCH VERLAG A-6010 INNSBRUCK, MAXIMILIANSTR. 8, POSTFACH 8