

GRENZFRAGEN
Schriftenreihe für Grenzgebiete der Wissenschaft

herausgegeben von ANDREAS RESCH

4

Burkhard Heim

Der Elementarprozeß des Lebens



RESCH VERLAG – INNSBRUCK 1982

3 A 2267-4

Sinnstörende Druckfehler

Seite	Zeile	Richtigstellung
6	21	die Quartärstruktur
6	29	Asparagin
6	30	Arginin
8	17	der Helix durch quantenmechanische Brücken
9	37 f.	die Gesamtheit aller Gene
21	26	Zeilenende: en-
29	14	$V_3 (\eta_1, \eta_2, \eta_3)$
30	14	oder $\mu = \pm Q f.$
30	28	$-\bar{v} \text{ rot } \bar{f}) =$
58	3	$(\mu \leftrightarrow \underline{\epsilon} \leftrightarrow \underline{T}) \equiv \beta$
76	letzte	(2) \rightarrow (3) \rightarrow (4) \rightarrow (5)

VORWORT

Burkhard HEIM gibt in den Schriften: „Der kosmische Erlebnisraum des Menschen“, „Der Elementarprozeß des Lebens“ und „Postmortale Zustände?: Die televariante Arca integraler Weltstrukturen,“ auf der Basis der sechs Koordinaten seines sechsdimensionalen Weltensoriums R_6 des Teiles α (Physis) der Welt eine eingehende Analyse der Aktualisierungsmöglichkeiten des menschlichen Lebensvollzuges. Er greift hierbei die von mir betonte vierfache Konturierung des Seins, nämlich Physis, Bios, Psyche und Pneuma (Geist) auf.

Der Existenzbereich α , der *Physis*, umfaßt die Gesamtheit aller Gesetzmäßigkeiten anorganisch-materiellen Geschehens, also sämtliche Varianten physikalischer und chemischer Gesetze.

Der Existenzbereich β , des *Bios*, bezeichnet die Gesamtheit aller biologischen Gesetzmäßigkeiten.

Der Existenzbereich γ , der *Psyche*, impliziert die Gesamtheit der Gesetze psychischer Verhaltensweisen.

Der Existenzbereich δ , des *Pneuma*, beinhaltet die Gesamtheit mentaler Gesetzmäßigkeiten.

Diese Gliederung ist nach HEIM in einer hierarchischen Form $\delta \rightarrow \gamma \rightarrow \beta \rightarrow \alpha$ ineinandergefügt, wobei der Begriff „Existenzbereich“ metaphorisch zu verstehen ist.

In der vorliegenden Arbeit befaßt sich HEIM mit dem Existenzbereich β , dem Bios, d. h. mit den materiellen Strukturen, die bei konstanter Form und konstanter Struktur ihre Textur im Sinne eines Stoffwechsels, eines Materieaustausches mit der Umgebung, permanent ändern. Als Grundlage diene sein Beitrag in A. RESCH (Hrsg.): Paranormale Heilung. - Innsbruck: Resch 1977, der für diese Veröffentlichung neu überarbeitet wurde.

Zur Eingliederung der hier dargebotenen Gedankengänge in den Kontext der diesbezüglichen physikgeschichtlichen Ansätze und Theorien kann Band 6 dieser Schriftenreihe: Illobrand von LUDWIGER: „Heimsche einheitliche Quantenfeldtheorie“ einen guten Dienst erweisen. Weitere Gedankengänge HEIMs sind in: „Der kosmische Erlebnisraum des Menschen“ und „Postmortale Zu-



1582.2801
Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdruckes
der photographischen Wiedergabe und der Übersetzung vorbehalten
© by Andreas Resch Verlag, Innsbruck 1982

Printed in Austria
Gesamtherstellung: Andreas Resch Verlag, Innsbruck 1982
ISBN 3-85 382-023-9

stände? beschrieben. Das Grundwerk von HEIM: „Elementarstrukturen der Materie“ stellt selbst an Fachexperten letzte Ansprüche.

Die besondere Bedeutung der Heimschen einheitlichen Quantenfeldtheorie liegt physikgeschichtlich darin, daß sie die Physik über die reine Beschreibung von feststellbaren quantitativen Ereignisabfolgen hinaus zur Beachtung latenter qualitativer Ursachen der betreffenden Ereignisse führt.

Innsbruck, 24. Juli 1982

Andreas Resch

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	v
Inhaltsverzeichnis	vii
I. EMPIRIE DER ORGANISMEN	1
1. Das gegenwärtige Erscheinungsbild	1
2. Die zeitliche Evolution des Erscheinungsbildes	14
3. Allgemeine Eigenschaften und Prinzipien	17
II. EVOLUTION EINER POPULATION IM VARIABLEN BIOTOP	20
1. Vitalisentropie und generalisierte Evolutionskoordinaten	20
2. Phylogenese im Evolutionsraum	28
3. Entelechial geschichtete Wirkungsgefüge	31
III. DIE MÖGLICHKEITEN SOMATISCHER MANIFESTATION	35
1. Die Basis	35
2. Organisches Wachstum und Wucherung	40
IV. CHARAKTERISTIKA EUBIOTISCHER PLANETEN	45
1. Bedingungen planetarer Kosmogonie	45
2. Die Netzstrukturen planetarer Biosphären	54
V. ZEITLICHE STÖRUNGEN ORGANISCHER WELTSTRUKTUREN	57
1. Permanente und induzierte Komplementärkorrelate ...	57
2. Die sozioökologische Paralyse der irdischen Biosphäre ..	61
Anhang zu S. 52	75

I. EMPIRIE DER ORGANISMEN

1. Das gegenwärtige Erscheinungsbild

Werden die Ergebnisse einer makromaren physikalischen Naturbeschreibung zusammengefaßt, dann kann festgestellt werden, daß alle sinnlich wahrnehmbaren Erscheinungsformen in Raum und Zeit definierte *materielle Strukturen* im Sinne zeitlich funktioneller Wechselwirkungssysteme sind. Eine materielle Struktur erfüllt immer ein endliches und definiertes, also geometrisch begrenztes Volumen des reellen physischen Raumes, in welchem der jeweilige Momentzustand des Universums gegeben ist. Die Einzelemente dieser materiellen Strukturen sind zugleich die Quellen der Wechselwirkungen, durch welche es zu einem funktionellen Zusammenhang kommt; denn jede materielle Struktur muß als Konfigurationsfeld aufgefaßt werden, dessen Elemente durch emittierte und absorbierte Wirkungsfelder in zahlreichen Zusammenhängen stehen. Der Zustand einer materiellen Struktur wird in jedem Fall durch drei Eigenschaften bestimmt, nämlich durch die geometrische Form, die innere Strukturierung (Funktion) und die Textur, also die substantielle Zusammensetzung. Wenn Wechselwirkungen zu einem zeitlich stationären Zustand führen, dann kommt es zu einem statisch oder dynamisch stabilen Zustand; das heißt, das Wechselwirkungssystem bleibt in seinem Zustand zeitlich konstant. Erst wenn dieser stationäre Wechselwirkungszustand zeitlich gestört wird, können Labilitäten auftreten, die zu einer zeitlichen Zustandsänderung der Struktur führen, wobei unabhängig voneinander Form, innere Strukturierung oder Textur variieren.

Im allgemeinen genügen derartige materielle Systeme den physikalischen Erhaltungsprinzipien und dem Entropieprinzip, sowie im makromaren Bereich dem Kausalitätsprinzip. Neben diesen materiellen Prozessen werden aber noch materielle Strukturen beobachtet, die bei konstanter Form und konstanter Struktur ihre Textur

permanent ändern, und zwar im Sinne eines Stoffwechsels, also eines Materieaustausches mit der Umgebung. Der interne Zustand wird in diesem Falle erfahrungsgemäß nicht durch einen stationären Prozeß stabilisiert, so daß diese Strukturen ständig labil sind. Trotzdem wird beobachtet, daß sie während bestimmter Zeitintervalle (für die betreffende Art typisch) existieren und sich selbst erhalten. Dies entgegen der allgemeinen Tendenz der Umgebung, die Entropie zu erhöhen, so daß diese als organisch bezeichneten überaus komplexen Strukturen während ihrer Existenzdauer dem Entropieprinzip nicht zu genügen scheinen. Im allgemeinen wird auch ein weitgehend akausales Verhalten festgestellt, so daß auch das Kausalitätsprinzip trotz der makromeren Größenordnung nicht erfüllt wird. Charakteristisch für diesen als Leben bezeichneten Vorgang ist die Beobachtungstatsache, daß Organismen nur von parentalen Fortpflanzungseinheiten der gleichen Art erzeugt werden können. Nach dieser Zeugung des Organismus, also nach dem Zeitpunkt des Lebensbeginns, schließt eine ontogenetische Evolution im Sinne eines organischen Wachstums an. Nach Ablauf der Lebensdauer, während der sich der Organismus trotz seiner Labilität selbst erhält, also nach dem Zeitpunkt des Todes, beginnen die Prinzipien der Entropie und Kausalität zu wirken.

Eine allgemeine Empirik der lebenden Organismen zeigt, daß es i.B. auf den *Stoffwechsel* grundsätzlich zwei Klassen von Lebewesen gibt, nämlich *autotrophe* und *heterotrophe* Organismen.

Die autotrophen Organismen nehmen die zum Stoffwechsel notwendige Substanz unmittelbar aus der umgebenden anorganischen Materie, während die heterotrophen Organismen organische Substanz anderer Lebewesen aufnehmen. Auch gibt es heterotrophe Organismen, welche organische Substanz wieder in anorganische Materie reduzieren. In jeder dieser Hauptklassen erscheinen Lebewesen als offene oder geschlossene Systeme i.B. auf das Wachstum im Rahmen einer nicht vorher bestimmbar Sprossung, oder aber das Wachstum verläuft völlig vorherbestimmbar im Rahmen einer festliegenden Form.

Wird die Energiebilanz beim Stoffwechsel untersucht, so ergibt sich folgende Gesetzmäßigkeit: Bei autotrophen Lebewesen verläuft der Stoffwechsel immer endotherm, so daß die Entropie der

aufgenommenen anorganischen Substanz nach dem Durchsatz vermindert erscheint. Im Gegensatz dazu verläuft der Stoffwechsel heterotropher Organismen im allgemeinen exotherm, das heißt, die Entropie wird nach dem Durchsatz erhöht. Eine Analyse organischer Bestandteile der Organismen zeigt, daß die materielle Basis aller terrestrisch beobachtbaren Lebensvorgänge die C-Chemie ist.

Aufgrund ihrer endothermen Natur erscheinen autotrophe Organismen vegetativ (im allgemeinen stereotyp), während die exothermen heterotrophen Organismen das Bild animalischer (meist motorischer) Formen zeigen. Dementsprechend werden eine aus vegetativen Organismen bestehende Population als Flora und eine aus animalen Organismen bestehende Population als Fauna eines Biotops definiert.

Eine sehr große Zahl vegetativer und animaler Organismen besiedelt jeden terrestrischen Biotop optimal, derart, daß die betreffenden Populationen dem jeweiligen Biotop auch optimal angepaßt erscheinen. Hieraus resultiert unmittelbar die Tendenz zur optimalen Selbsterhaltung und Selbstentfaltung organischer Strukturen unter vorgegebenen Bedingungen.

Flora und Fauna erscheinen stets in enger symbiotischer Korrelation, doch werden auch die vielfältigsten Untersymbiosen einzelner Arten von Organismen beobachtet, die mit der gleichen Zielstrebigkeit auf optimale Selbsterhaltung, aber auch Selbstentfaltung der betreffenden Arten als Finalbestimmung hinweisen, sofern diese Symbiosen positiv sind, also allen Komponenten (symbiotischen Partnern) gleichermaßen optimale Bedingungen liefern. Negativ wird eine Symbiose dann, wenn sie einen parasitären Charakter annimmt, d.h., wenn die als Parasiten bezeichnete Gruppe eine optimale Selbstentfaltung bei starker Reduktion oder Vernichtung der anderen Organismengruppe, also der Wirtsorganismen, erfährt.

Derartige Symbiosen sind offensichtlich nur Sonderfälle einer allgemeinen sozialen Korrelation; denn es scheint für organische Strukturen charakteristisch zu sein, daß stets in sich abgeschlossene, autonome, organische Entitäten die Tendenz zeigen, im Sinne derartiger Korrelationen übergeordnete Entitäten als funktionelle Strukturen zu organisieren. So sind die Einzelorganismen als Ele-

mente symbiotischer oder staatenbildender Sozietäten ihrerseits durch die Organisation von Organverbänden, und Einzelorgane durch die Organisation von zellulären Gewebeelementen definiert; während die Struktur der Einzelzelle über Organellen und Mizellen letztlich zu funktionsfähigen organischen Molekülen führt. So erscheint (nach A. STAUDINGER) die Materie einer organischen Struktur bis in den Molekularbereich durchstrukturiert, für den dann die Strukturprinzipien anorganischer Atomistik gelten und bis in den Bereich subnuklearer Elementarstrukturen weisen. Andererseits erscheint diese durchgehende Strukturierung keineswegs kontinuierlich, sondern vielmehr als eine hierarchische Strukturierung von Organisationsbereichen, die wiederum lamelliert sind. Kennzeichnet die in Klammern gesetzte Ziffer als Indizierung den Beginn eines Organisationsbereiches, dann könnte für diese hierarchische Schichtung derartiger organischer Wirkungsgefüge das folgende Schema angegeben werden.

(0) Anorganischer atomistischer Bereich $\xrightarrow{(1)}$ funktionsfähige organische Einzelmoleküle \rightarrow funktioneller Molekularverbund $\xrightarrow{(2)}$ Mizellen und Organellen \rightarrow Einzelzelle (autonom als Einzeller) $\xrightarrow{(3)}$ Zellverbund zu spezifischem Gewebe \rightarrow Gewebsverbund zum Organ \rightarrow Organverbund zum Organismus (autonome Form: Vielzeller) $\xrightarrow{(4)}$ symbiotische oder staatenbildende Sozietäten $\xrightarrow{(5)}$ Population des vorgegebenen Biotops.

In diesem Schema könnten Viren oder Miasmen als autonome Formen von (1) aufgefaßt werden. Als Folge der sozialen Korrelation der eine Schichtung aufbauenden Entitäten erfüllen diese Entitäten Spezialfunktionen innerhalb der organischen Struktur, die jedoch im Falle traumatischer Störungen (verbunden mit einem teilweisen Ausfall) von anderen Entitäten dieser Schichtung ersatzweise mitübernommen werden können. Somit erscheinen diese Schichtungen als Wirkungsgefüge, was beispielsweise am plasmareichen Gewebe des venösen Sinusknotens bzw. des Atrioventrikularknotens im Myocard oder bei gewissen Ausfällen im Bereich des Cerebrospinalsystems recht gut zu erkennen ist. Aufgrund dieses Sachverhaltes können also organische Strukturen empirisch als hierarchisch geschichtete Wirkungsgefüge definiert werden. Diese Definition geht offensichtlich allein auf den empirischen Begriff

der sozialen Korrelation zurück. Unter einer solchen sozialen Korrelation werde im Folgenden die mehr oder minder starke Wechselbeziehung lebender Entitäten zu Entitäten höherer Ordnung (organische Strukturen) verstanden, wobei diese organischen Formen typische eng tolerierte (also diskrete) Eigenschaften funktioneller Struktur, Textur und Morphologie im Sinne spezifischer, voneinander getrennter Arten aufweisen, derart, daß bei den Einzelindividuen einer Art niemals eine relative (sekundäre) Zweckmäßigkeit, sondern stets nur eine auf das Individuum selbst bezogene immanente primäre Zweckmäßigkeit festzustellen ist.

Die Beobachtung der *Fortpflanzung* von Organismen zeigt, daß die Fortpflanzungsfähigkeit nach einem artspezifischen Lebensalter einsetzt, und daß die parentale Fortpflanzungseinheit hereditär physische Artmerkmale, aber auch individuelle Merkmale der Vorfahren an die Folgegeneration weitergibt, derart, daß die typischen Kennzeichen der Organismenart während der ganzen Phylogenese dieser Art erhalten bleiben. Alle diese hereditären, also im Erbgang weitergegebenen Merkmale liegen demnach genotypisch als Potenz des möglichen Habitus nach der Zeugung im Keim des zukünftigen Lebewesens vor. Dieser Genotypus bestimmt deshalb die Möglichkeiten der zukünftigen *Ontogenese*, doch bilden die allgemeine Symbiose zwischen Flora und Fauna, sowie die Umweltbedingungen des Biotops zusammen die *Peristase* der ontogenetischen Evolution. Durch das Wirken dieser Peristase wird aber die Ontogenese so beeinflusst, daß die möglichen Potenzen des Genotypus sich verschiedenartig entfalten, so daß durch die Wechselbeziehung zwischen Peristase und Genotypus der tatsächlich manifest werdende Phänotypus geprägt wird.

Die histologischen, biochemischen und molekularbiologischen Befunde weisen darauf hin, daß alle organischen Strukturen aus zellulären Letzteinheiten (im Sinne autonom möglicher Entitäten) gewebsartig aufgebaut sind. Diese Zellen erweisen sich als diejenigen lebenden Entitäten, in denen sich die Korrespondenz makroskopischer Strukturen in den Molekularbereich vollzieht. Im allgemeinen umschließt ein semipermeables Diafragma als doppelt konturierte Zellmembran das Cytoplasma, dessen Mizellenstruktur durch funktionale Wirkungssysteme der verschiedenen Enzyme auf

der Basis von Proteinstrukturen zurückgeht (in Wasser als Reaktionsmedium), von denen die Synthese- und Abbauvorgänge des Zellstoffwechsels im Sinne der Erhaltung und Funktion der Zelle gesteuert werden. Neben diesem System von molekularen Proteinstrukturen primärer bis quartärer Art erscheinen noch Desoxyribonukleinsäurestrukturen und solche der Ribonukleinsäure, welche die Syntheseanweisungen aller Anfangsglieder enzymatischer Syntheseketten enthalten, und diese Anfangssynthesen durchführen. Die Gesamtheit dieser Syntheseanweisungen erscheint dabei in der Desoxyribonukleinsäure (DNS) als Genom lokalisiert, welches sich entweder bei den Prokaryonten diffus im Cytoplasma verteilt, oder aber bei den Eukaryonten einen diskreten Zellkern als Zellnukleoid bildet.

Die Gesamtheit der auftretenden Proteine geht empirisch auf zwanzig verschiedene Aminosäuren zurück, die zunächst im Sinne einer Kondensation Ketten von Polypeptiden als Primärstrukturen der Proteine bilden, wobei die Aminosäuresequenzen im Polypeptid diese Primärstruktur des Proteins kennzeichnen. Die quantenmechanischen Eigenschaften dieser Sequenzen bestimmen schließlich die Sekundär- und Tertiärstruktur des funktionsfähigen (also nicht denaturierten) Proteins, aber auch die Quartärstruktur eines Wechselwirkungskomplexes solcher Proteine.

Die zwanzig empirisch aufgefundenen Aminosäuren seien im folgenden kurz zusammengestellt, wobei (β_{ik}) als Symbol für die betreffende Aminosäure stehen soll. Die Aminosäuren β_{ik} als Bauelemente der Proteine sind:

Glyzin (β_{11}), Alanin (β_{12}), Valin (β_{13}), Leucin (β_{14}), Isoleucin (β_{15}), Serin (β_{21}), Cystein (β_{22}), Threnin (β_{23}), Methionin (β_{24}), Lysin (β_{25}), Asparaginsäure (β_{31}), Asparagin (β_{32}), Glutaminsäure (β_{33}), Glutamin (β_{34}), Arginin (β_{35}), Phenylalanin (β_{41}), Tyrosin (β_{42}), Histamin (β_{43}), Tryptophan (β_{44}) und Prolin (β_{45}). Zur besseren Übersicht können diese Bauelemente chemischer Art aller Proteine organischer Strukturen im Rechtecksschema $\hat{b} = (\beta_{ik})_{4,5}$ zusammengefaßt werden, welches als „Matrix der Aminosäuren“ eine mathematische Metapher ist.

Die Struktur des quantenmechanischen Wechselwirkungsfeldes eines funktionell oder als chemische Baugruppe erscheinenden Proteins wird allgemein von den Sequenzen der β_{ik} in der Primärstruktur (also vom polymeren Kondensat der Elemente aus \hat{b} zur Polypeptidkette bestimmt).

In Analogie hierzu bestimmen Sequenzen eines polymeren Kondensates von Nukleotiden die Struktur des Genoms. Empirisch wurden vier monomere Nukleotide aufgefunden, deren einheitliche Basis Ribose ist. Werden die fünf C-Atome mit C (I) bis C (V) numeriert und kennzeichnet C (I) die Aldehydgruppe, dann liegt die betreffende Ribose in einer den Furanring ähnlichen Form vor; denn O des Aldehyd bildet in der Form (HC(I)OH)-O-C(IV)H eine O-Brücke von C(I) nach C(IV). Neben C(V) in der Form (H₂C(V)OH) sind auch C(II) und C(III) Kohlenhydratgruppen HCOH, wobei jedoch C(V) das Kettenende bildet. Empirisch ist OH an C(I) durch eine Base B substituiert, wodurch ein Nukleosid entsteht, welches durch B charakterisiert wird. Aus der großen Zahl möglicher Basen können empirisch in den Genomen irdischer Organismen jedoch nur vier festgestellt werden, nämlich die beiden Purine Adenin und Guanin, sowie die beiden Pyrimidine Thymin und Cytosin, so daß in der lebenden Natur empirisch nur vier Nukleoside auffindbar sind. Wird schließlich im Nukleosid OH von H₂C(V)OH mit H₃PO₄ verestert zu H₂C(V)PO₄H₂, dann entsteht das betreffende Nukleotid mit zwei Phosphorsäurevalenzen. Es handelt sich dabei um die Nukleotide der Ribonukleinsäure (RNS), bei denen im allgemeinen die Base Thymin durch Uracil substituiert ist. Die Substitution ist empirisch jedoch nicht bei den monomeren Nukleotiden der DNS nachweisbar. Bei dieser Desoxy-Form ist die Kohlenhydratgruppe HC(II)OH zu C(II)H₂ reduziert. Mithin sind die DNS-Monomeren völlig asymmetrisch strukturiert. Symbolisieren β_{5k} mit $k \leq 5$ die Nukleotide, welche durch die Basen Adenin (β_{51}), Guanin (β_{52}), Cytosin (β_{53}), Thymin (β_{54}) und Uracil (β_{55}) gekennzeichnet sind, dann kann \hat{b} durch die Zeile β_{5k} zum quadratischen Schema $\hat{B} = (\beta_{ik})_5$ vom Typ 5 erweitert werden. Sowohl in der Riboseform (β_{54} substituierbar durch β_{55}) als auch in der Desoxy-Form kann es nun zu einer der Polypeptidkette ähnlichen Kondensation einer polymeren Kette auch Sequenzen der β_{5k} kommen, wenn eine der Phosphorsäurevalenzen einer monomeren Nukleotidform mit OH von HC(III)OH einer anderen Mo-

nomeren im Sinne einer Phosphodiesterbrücke verestert. Sind α und β zwei verschiedene Nukleotide, dann kann diese (nur noch über eine Phosphorsäurevalenz verfügende) Phosphodiesterbrücke durch eine Struktur $H_2C_\alpha(V)(OPOOH)OC_\beta(III)H$ beschrieben werden. Bei der Veresterung, also bei der Bildung des Kondensates, wird demnach H_2O frei.

Ein derartiges polymeres Kondensat aus β_{5k} -Sequenzen nimmt durch H-Brücken die Sekundärstruktur einer DNS- oder RNS-Helix an. Ganz allgemein stellt sich empirisch heraus, daß das Verhältnis der Basen so beschaffen ist, daß die Anteile β_{51} und β_{54} ebenso identisch sind, wie die Anteile β_{52} und β_{53} . Die Konsequenz hieraus kann nur die sein, daß die durch Adenin und Thymin (im Fall der Riboseform Uracil), aber auch die durch Guanin und Cytosin bestimmten Nukleotide quantenmechanisch zueinander komplementär sind. Dies bedeutet, daß sich zu einer DNS-Helix eine komplementäre Helix bildet, derart, daß die komplementären Basen mit denen der Helix quantenmechanische Brücken eine Doppelhelix entstehen lassen. Diese Doppelhelix ist dabei immer so strukturiert, daß der C(V)-Anfang mit dem komplementären C(III)-Ende einer Phosphodiesterbrücke zusammenfällt und umgekehrt. Die Stabilität einer Doppelhelix ergibt sich einerseits aus den H- und Phosphodiesterbrücken der beiden Einzelkomponenten, und andererseits aus der quantenmechanischen Komplementarität der Basen beider Helixkomponenten, wobei die quantenmechanischen Resonanzvorgänge eine optimale stabilisierende Wirkung in bezug auf die komplementären Paare β_{51}, β_{54} und β_{52}, β_{53} haben.

Empirisch erweisen sich die Genome aller Eukarionten, aber auch diejenigen der meisten Prokarionten als DNS-Doppelhelices. Lediglich im Fall primitivster organischer Strukturen kann auch eine RNS-Helix das Genom bilden.

Die Doppelhelix erweist sich als ein autogener Katalyt, der sich durch das Wirken einer Polymerase semikonservativ redupliziert. Die beiden anderen logisch möglichen Formen der konservativen und der dispersiven Reduplikation können empirisch ausgeschlossen werden. Die Synthese einer Doppelhelix erfolgt dabei entweder aus vorgegebenen Nukleotiden oder aber aus solchen, die zuvor von einzelnen Sequenzen der Doppelhelix katalytisch synthetisiert wurden. Bei der semikonservativen Reduplikation wird die Ge-

samtstruktur der Doppelhelix hereditär an die synthetisierte Doppelhelix weitergegeben, so daß bei der Zellteilung das parentale Genom in der Tochterzelle wieder erscheint, und somit die parentalen Eigenschaften im Erbgang hereditär weitergegeben werden. Im allgemeinen ist die Doppelhelix im Genom vielfach gefaltet, und zwar unabhängig davon, ob es sich um die haploiden oder diploiden Nukleide der Eukarionten oder um Prokarionten handelt.

Grundsätzlich kann es bei der Reduplikation einer Doppelhelix durch Fremdeinflüsse zu Mutationen ihrer Struktur kommen. Entweder handelt es sich dabei um Transitionen und Transversionen komplementärer Nukleoidpaare oder aber um Deletionen und Additionen (Einbau von Fremdmolekeln). Während Transitionen und Transversionen reversible Mutationen darstellen, bleiben Deletionen und Additionen irreversibel.

Die Synthesefunktion bezieht sich nicht nur auf die semikonservative Reduplikation der Doppelhelix, vielmehr können auch alle Elemente von \hat{B} katalytisch synthetisiert werden, und darüber hinaus auch RNS-Helices sowie auch die kompliziertesten Proteinstrukturen, die aus den Elementen des Abschnittes \hat{b} der Aminosäuren darstellbar sind. Die Sequenzen von Paaren komplementärer Nukleotide sind demnach katalytische Gruppen, die als Worte eines Synthesekodes aufgefaßt werden können. Sind $\eta > 1$ Chiffren als Codezeichen verfügbar, und bilden jeweils n Zeichen als Multiplettcode ein Codewort, dann existieren in diesem Multiplettcode $w_n = \eta^n$ Codewörter, deren Wortlänge durch n gegeben ist. Im Fall des DNS-Code der Syntheseanweisungen stehen als Chiffren die Paare komplementärer Nukleotide, also (β_{51}, β_{54}) und (β_{52}, β_{53}) mit den Transpositionen (β_{54}, β_{51}) und (β_{53}, β_{52}) , also $\eta = 4$ Zeichen zur Verfügung. Es gilt also $w_n = 4^n$, doch muß, den Elementen von \hat{B} entsprechend, $w_n \geq 25$ sein, so daß auf keinen Fall ein Doublettcode vorliegen kann. Die einzige Möglichkeit ist mit $n = 3$ ein Tripletcode mit minimalen n , was auch empirisch bestätigt werden kann. Mithin stehen $w_3 = 64$ Codewörter zur Verfügung, von denen jedes aus $n = 3$ Zeichen besteht und als ein Codon (also Worteinheit des Tripletcode) bezeichnet wird.

Die Codonen, welche für die Syntheseanweisung einer Proteinstruktur zuständig sind, werden als ein Gen bezeichnet und die Gesamteinheit aller Gene ist als die DNS-Doppelhelix zum Genom integriert, welches vielfach gefaltet als Chromosom eines eukarion-

tischen Nukleids histologisch erscheint. Das gesamte Genom ist also mit dem genetischen Informationsmuster identisch und kann als Informationsmatrix einer Genkarte aufgefaßt werden, welche alle somatischen Eigenschaften der betreffenden Organismenart in Form katalytischer Syntheseanweisungen enthält. In jeder Zelle eines Organismus ist also die komplette Information über den Gesamtorganismus im Genom der Zelle enthalten und zwar unabhängig von ihrer spezifischen Funktion.

Empirische Untersuchungen an autotropen Bakteriophagen im Vergleich mit prototrophen Wildstämmen (virulenter und temperanter Art) zeigen, daß die Codeschrift von einem Startpunkt aus gelesen werden muß, auf den das Leseraster einzustellen ist. Die empirische Bestätigung $n=3$ ergibt sich durch eine Verschiebung des Leserasters, was zeigt, daß eine katalytische Information immer dann vollständig ist, wenn das Raster um drei Nukleotidpaare verschoben wird, so daß ein Codon stets drei Zeichen umfaßt, was aber den Tripletcode charakterisiert. Zugleich wird deutlich, daß die DNS-Information vom jeweiligen Startpunkt eines Gen linear gelesen werden muß, d. h., die einzelnen Codonen folgen nacheinander. Insbesondere zeigen Transduktionsuntersuchungen, daß die Synthese der Primärstruktur eines Proteins colinear zur linearen Codonfolge (bezogen auf den Startpunkt des Gen) erfolgt. Hinsichtlich dieser DNS-Codeschrift erscheint stets eine Helixselektivität, d. h., nur eine Komponente der Doppelhelix dient als Matrix-DNS zur Ablesung der Information, während die andere Komponente der semikonservativen Reduplikation dient. Diese Helixselektivität, also die Auswahl der Matrix-DNS, kann sich von Gen zu Gen ändern.

Zwar wird bei der identischen semikonservativen Reduplikation, sowohl bei der Zellteilung während der Ontogenese eines Organismus, als auch bei der Fortpflanzung des Organismus durch die Teilung der befruchteten Keimzelle, die gesamte Genkarte hereditär weitergegeben, doch werden andererseits spezifische Informationen partiell abgefragt, wenn spezielle Synthesevorgänge für die Zellfunktion im Gewebsverbund gefordert werden. Je nach der Funktion des betreffenden zellulären Gewebsverbundes im Soma des Organismus werden an die Einzelzellen funktionsspezifische Syntheseanforderungen gestellt. Bei der Reduplikation des gesamten Genoms erfolgt die DNS-Synthese durch das Wirken einer zu-

vor synthetisierten DNS-Polymerase (Proteinbasis), deren Molekül die Doppelhelix abfährt und aus vorgegebenen monomeren Nukleotiden durch Schließen der Phosphodiesterbrücken eine identische DNS-Helix generiert. Ist die Doppelhelix vielfach gefaltet im Chromosom lokalisiert, dann befindet sie sich zunächst in einem reaktionsunfähigen Zustand. Wie oben erwähnt, ist H_2O das Reaktionsmedium im Cytoplasma, in welchem auch Mineralsalze gelöst sind, so daß dieses Zytoplasma elektrolytische Eigenschaften hat. Die elektrolytisch in der wässrigen Lösung des Cytoplasma dissoziierten Alkali- und Erdalkalichloride $NaCl$, KCl sowie $MgCl_2$ und $CaCl_2$ bilden zwar eine statistische Ionenverteilung, doch hängt diese Statistik von den thermischen Eigenschaften und den übrigen elektrolytischen Eigenschaften des Cytoplasma ab. Wird nun eine spezifische Geninformation von der Zellfunktion benötigt, dann kann zunächst die reaktionsunfähige, also verschlossene Doppelhelix nicht direkt abgefragt werden. Jeder Gensequenz scheint nun eine typische Ionenkonzentration der erwähnten Metallchloride zu entsprechen, derart, daß bei Erreichen der typischen Konzentration der korrespondierende Abschnitt auf der Doppelhelix durch einen Quellprozeß reaktionsfähig und damit chemisch für die spezielle Information geöffnet wird. Nunmehr wird diese spezifische Information realisiert, so daß die entsprechende Zellfunktion erfolgen kann. Beim ersten Schritt dieser Realisation erscheint eine zuvor synthetisierte RNS-Polymerase in Form einer minimalen Quartärstruktur auf Proteinbasis, zu welcher ein sogenannter σ - und ζ -Faktor tritt. Dieser σ -Faktor wählt auf der Helix der Matrix-DNS als Initiationspunkt das Anfangszeichen des ersten Codons, während der ζ -Faktor als Terminationspunkt das Schlußzeichen des letzten Codons der Information auswählt. Nunmehr wird zwischen diesem Initiations- und Terminationspunkt durch die RNS-Polymerase aus vorgegebenen RNS-Monomeren β_{5k} eine RNS-Helix synthetisiert, die als Boten- oder Messenger-RNS (kurz mRNS) die Information nunmehr im RNS-Code enthält. Nach dieser Transkription des DNS- in den RNS-Code verläßt der σ - und ζ -Faktor die RNS-Polymerase, um eine andere Synthese zu determinieren, während sich der für die Zeitdauer der Transkription freigegebene DNS-Abschnitt wieder verschließt. Auf diese Weise werden bei größtmöglicher chemischer Schonung des Genom (in Analogie zum Kombinationsschloß) ge-

zielt partielle Informationen abgefragt, die anschließend im RNS-Code in Form einer mRNS-Sequenz eingelesen werden. Die Länge dieser Sequenzen hängt allein von der Wortzahl der übersetzten Information aus der Matrix-DNS ab. Eine solche mRNS ist offenbar der eigentliche Katalyt, der die geforderte spezifische Synthese durchführt. Im allgemeinen handelt es sich bei dem Syntheseprodukt um eine enzymatische Proteinstruktur, nach deren Erstellung die mRNS durch Rücknahme der Phosphodiesterbrücken wieder in die monomeren Komponenten zerfällt. Häufig scheint die synthetisierte enzymatische Proteinstruktur das Anfangsglied einer Synthesekette von Vermenten zu sein, an deren Ende das für die Spezialfunktion der Zelle geforderte Material und sein Organisator steht.

Hier konnte nur ein sehr kurz gefaßter und vielleicht auch mangelhafter Überblick über diese empirischen Belange gegeben werden. Es sei an dieser Stelle auf einschlägige Lehrbücher hingewiesen.¹ Wesentlich für die vorliegende Gedankenführung scheint die Tatsache zu sein, daß grundsätzlich chemische Defekte der Doppelhelix möglich sind, die Teile der codierten Information verändern können. So gibt es die bereits erwähnten Transitions- und Transversionsmutanten. Hier wird offenbar das Verhältnis der H-Donatoren und H-Akzeptoren in den komplementären Nukleotiden eines Codezeichens gestört. Auf diese Weise kommt es zu einer fehlerhaften Proteinsynthese, weil aufgrund der Fehlinformation eine falsche Aminosäure in die synthetisierte Polypeptidkette gelangt, so daß die entstehende Proteinstruktur nicht voll funktionsfähig sein kann. Derartige Mutanten sind jedoch revertierbar, denn es scheint immerhin die Möglichkeit gegeben zu sein, daß von dem Defekt, der im Fall der Transitions- und Transversionsmutanten nur auf einer Helixkomponente liegt, eine Signalwirkung ausgeht und eine synthetisierte Nuklease die Phosphodiesterbrücken des defekten Helixabschnittes löst. Dieser eliminierte Helixabschnitt kann dann durch eine DNS-Polymerase repariert werden, in dem die zu dem nicht aufgelösten Helixabschnitt komplementären Nukleotide eingefügt und die Phosphodiesterbrücken geschlossen werden.

1 R. KNIPPERS: Molekulare Genetik. - Stuttgart: Georg Thieme Verlag 1974

Im Gegensatz hierzu sind die Deletions- und Additionsmutanten irreversibel, weil sie beide Helices betreffen. So können durch physikochemische Einflüsse Deletionen entstehen, doch können auch Fremdmoleküle eingelagert werden. Bei derartigen Mutanten wird eine ganze Geninformation sinnlos, d. h., es werden bei der Transkription vom DNS- über den mRNS- in den Proteinkode die Fehlinformationen so weitergegeben, daß falsche Proteinstrukturen synthetisiert werden. Wegen der Irreversibilität der Deletions- und Additionsmutationen wird darüberhinaus diese falsche Information bei der Genomduplikation auch an alle Folgezellen weitergegeben. Dies hat während der Ontogenese eines Organismus die zeitliche Qualitätsminderung spezifischen Gewebes zur Folge, was teilweise den Alterungsprozeß kennzeichnet. Erscheint die irreversible Mutation dagegen in den parental Keimzellen, dann kommt es zum genetischen Defekt, der als Mikromutation hereditär weitergegeben wird und in den Generationen des weiteren Phylogeneseverlaufes so lange erscheint, bis er durch eine weitere Mutation kompensiert oder geändert wird. Solche durch mutagene Einflüsse entstandenen irreversiblen Mikromutationen sind statistischer Art und können den Genotypus (in welchem sich die Genkarte der Informationsmatrix des Genom manifestiert) positiv oder negativ in bezug auf die den Phänotypus prägende Peristase des Biotop ändern. Auf diese Weise kann es zu einer selektiven Wirkung dieser Peristase auf die betreffende Organismenart kommen. Im Fall einer extrem positiven Änderung des Genotypus wäre eventuell ein Zusammenhang mit der Entstehung einer neuen Art denkbar.

Betrachtet man andererseits die Ergebnisse biochemischer und molekularbiologischer Empirie, dann wird zunächst sofort deutlich, daß keine eindeutig definierbare Molekularstruktur auffindbar ist, die, als reine Substanz dargestellt, die Eigenschaften des Lebens im Sinne eines „Protoplasma“ aufweist. Stattdessen erscheint eine große Zahl biophorischer Struktureinheiten (neben den kollektiven zellulären Bau- und Gerüstsubstanzen) in Form von Proteinstrukturen verschiedenen Komplexitätsgrades und der DNS-Doppelhelix. Jede einzelne dieser biophorischen Molekularstrukturen weist für sich allein, als reines Substrat dargestellt, wiederum die Eigenschaften des Lebens nicht auf, jedoch sind die einzelnen als Biophore zu bezeichnenden Molekularstrukturen quantenmechanisch funktionsfähige Systeme, die in einer übergeordne-

ten Organisation derart in Wechselbeziehung treten, daß der Lebensprozeß nunmehr als Konsequenz dieses organisierten Gefüges aus Biophoren erscheint und sich materiell als dynamisch stabiles Fließgleichgewicht eines Stoffwechsels zeitlich erhält. Die zum Stoffwechsel kommende Nährsubstanz, aber auch die Abbauprodukte, sind stets wasserlöslich und diffundieren antiparallel durch die doppelte Konturierung der Zellmembran, die als semipermeables Diafragma durch diese Doppelkonturierung in zweifacher Hinsicht ausgelegt ist. Im Fall autotrophen Lebens handelt es sich bei der eindiffundierenden Nährsubstanz um die wässrigen Lösungen mineralischer Substrate, die einem endothermen Stoffwechsel unterworfen werden, während im heterotrophen exothermen Fall bereits aufbereitete organische Substanz in wässriger Lösung vorliegt.

2. Die zeitliche Evolution des Erscheinungsbildes

Paläontologische Untersuchungen fossiler organischer Reste und der petrefaktierten Körper von Organismen zeigen deutlich, daß das organische Leben im Verlauf erdgeschichtlicher Epochen eine *Evolution* zu einer großen Artenmannigfaltigkeit einerseits und zu immer komplexeren organischen Strukturen andererseits erfahren hat. Dies wird insbesondere durch eine Zusammenstellung von Leitfossilien nachgewiesen, deren Alter durch entsprechende radioaktive Methoden bestimmt werden konnte. So erscheinen im späten Archaikum der proterozoischen Epoche nur undeutliche Lebensspuren, die aber bereits im darauf folgenden Altagonkium vereinzelt in konkreter Form auftreten. In dem kambrischen Abschnitt des Paläozoikums liegen bereits reichhaltige Leitfossilien vor, deren Mannigfaltigkeit und Komplexität von Silur- und Devonformationen über Karbon und Perm in die Formationen des Mesozoikums und des Tertiär bis zum gegenwärtigen Erscheinungsbild organischer Strukturen stark anwachsen. Berücksichtigt man, daß manche Frühformen des Lebens (z.B. Hydren) kaum petrefaktionsfähig sein dürften, dann könnte der Übergang (0) → (1) → (2) des Bildes der hierarchischen Schichtungen sich bereits im

Archaikum und (2) → (3) spätestens im Algonkium vollzogen haben; denn im Kambrium treten bereits die Trilobiten wie *Oleanus* (Oberkambrium), *Paradoxides* (Mittelkambrium) oder *Protolenus* (Unterkambrium) mit *Sternuella* und *Holmia* als beherrschende Leitfossilien auf, die aber schon verhältnismäßig komplexe Vielzeller sind.

Zwar ist das Bild der zeitlichen Evolutionsstruktur und der Evolutionsätiologie überaus fragmentarisch, weil nur wenige Prozent der Organismen petrefaktieren, bei vielen Arten die Petrefaktionsbedingungen nicht erfüllt sind, und Petrefakten bei Gesteinsumkristallisationen (z.B. Kontaktmetamorphosen der Gesteine usw.) zerstört werden, was sich insbesondere bei den ältesten Schichten des Proterozoikums bemerkbar macht; doch können trotzdem einige empirische Gesetzmäßigkeiten der zeitlichen Evolutionsstruktur abgelesen werden. So scheint der Charakter der Evolution *typostrophenhafter* Natur zu sein, d.h., aus einer Art entwickeln sich mehrere neue Arten mit hoher Evolutionsgeschwindigkeit (nicht konkret, sondern nur als allgemeiner Trend nachweisbar) in einem *typogenetischen* Divergenzintervall, innerhalb dessen die Evolutionsgeschwindigkeit einer neu entstandenen Art verhältnismäßig steil abfällt, um in einen konstanten Trend der meist sehr langfristigen *Typostase* zu münden. Diese Typostasen können parallel laufen, aber auch neue Divergenzintervalle hervorbringen. Beim Aussterben einer Art kommt es wiederum zu einem wahrscheinlich nichtlinearen Ansteigen der Evolutionsgeschwindigkeit (jetzt mit umgekehrter Trendneigung) in einem ebenfalls verhältnismäßig kurzfristigen Zeitintervall der *Typolyse*. Als Evolutionsgeschwindigkeit sei die Geschwindigkeit definiert, mit der sich eine Art zeitlich verändert.

Im folgenden werden der Trendverlauf der Evolutionsgeschwindigkeit aus Typogenese, Typostase und Typolyse während der Phylogenese einer Art als *Typokline* dieser Art bezeichnet. Im allgemeinen scheint die Körpergröße der Organismen während der Typostase zu wachsen, um an deren Ende das Maximum zu erreichen. Auch liegt die maximale Evolutionsgeschwindigkeit stets in der Typogenese, wo auch die Übergangsformen auftreten, wie z.B. die *Ichthyostega* im Devon (Fisch → Amphibium), die *Seimuria* im

Karbon (Amphibium → Reptil) oder der Oligokyphus des Trias (Reptil → Marsubjalier) bzw. die Archäopteryx des Jura (Reptil → Vogel) usw. Im allgemeinen fehlen die Übergangsformen, was aber auf die Kurzfristigkeit der Typogenesen und die damit verbundenen geringen Petrefaktionswahrscheinlichkeiten zurückgehen kann. Bei Organismen höherer Komplexität wird häufig während der Embryonalphase ihrer Ontogenese ein Durchlaufen früherer Evolutionszustände der Phylogenese und der Typoklinien vor der Typogenese der betreffenden Art beobachtet. Auch geht einem Evolutionsschritt der Fauna stets der äquivalente Schritt der Flora voran, was im Fall der Psilophyten des Silur (Ordogot und Ordovitium), aber auch während Karbon und Perm und der im Mesozoikum anschließenden Evolution der Großreptilien besonders deutlich wird. Dies scheint auf die Tatsache zurückzugehen, daß autotrophe vegetative Strukturen die notwendige Lebensbasis der heterotrophen animalen Organismen sind.

Eine morphologische Untersuchung petrefaktierter Organismen aus zeitlich zurückliegenden erdgeschichtlichen Epochen und ein Vergleich mit der Morphologie gegenwärtiger Lebensformen zeigt deutlich den Sachverhalt auf, daß die Strukturen dieser Organismen morphologisch auf nur wenige Bauprinzipien zurückgehen, die sich in Variationen während der gesamten Evolution ständig wiederholen. Ein anderer Sachverhalt, der sich aus der fragmentarischen Zusammenstellung und Altersbestimmung von Petrefakten und Fossilresten zu ergeben scheint, besteht darin, daß offenbar häufig die in einem Divergenzintervall entstehenden neuen Arten hinsichtlich ihrer Bauprinzipien morphologisch bereits von Phylogenese vorgeprägt wurden, die zeitlich vor diesem Divergenzintervall lagen.

Schließlich kann noch beobachtet werden, daß in allen Evolutionsepochen die mittlere Nachkommenzahl einer Fortpflanzungseinheit mit evolutorisch wachsender Komplexität und Differenzierung der Organismen abnimmt und dabei die betreffenden Typoklinien in Richtung wachsender Evolutionsgeschwindigkeit – also in Ordinatensrichtung – eine Parallelverschiebung erfahren. Auch ist der allgemeine Evolutionstrend zweideutig, derart, daß der

eine Zweig auf eine optimale Anpassung und maximale Biocoenose eines Biotop gerichtet ist, während der andere Zweig auf eine größtmögliche Unabhängigkeit von spezifischen Eigenschaften des Biotop, also auf größtmögliche Universalität weist.

3. Allgemeine Eigenschaften und Prinzipien

Aus der vorangegangenen Empirie können einige allgemeine Eigenschaften, aber auch einige Prinzipien abgelesen werden, die hier zusammengefaßt werden sollen.

- a) Lebende organische Strukturen sind hierarchisch geschichtete Wirkungsgefüge, deren Materie bis in den molekularen Bereich durchstrukturiert erscheint.
- b) Diese organischen Strukturen sind als Organismen fortpflanzungsfähig, wobei spezifische genotypische Artmerkmale chemisch in der molekularen Doppelhelix der Desoxyribonukleinsäure kodiert sind und durch die identische Reduplikationsfähigkeit dieser Doppelhelix hereditär an die Folgegeneration weitergegeben werden.
- c) Es besteht die allgemeine Tendenz zur sozialen Korrelation.
- d) Die im Genom kodierten genotypischen Informationsmuster können während der Zeit einer Phylogenese Mikromutationen (bezogen auf jeweils ein Codon) erfahren, so daß sich Artmerkmale im Sinne einer Evolution verändern. Der Verlauf des Trends dieser Evolutionsgeschwindigkeit ist während eines Anfangs- und eines Endintervalles der betreffenden Phylogenese wahrscheinlich nicht linear abfallend (Typogenese und Typolyse), jedoch ist dieser Verlauf während der dazwischen liegenden Typostase konstant (horizontal). Auf der Trendkurve (Typokline) gibt es keine Singularitäten im Definitionsintervall im Sinne von Unendlichkeitsstellen.
- e) Alle Organismen sind durch eine starke Tendenz zur Selbsterhaltung und Selbstentfaltung ihrer selbst und ihrer Art gekennzeichnet.

- f) Diese Erhaltungstendenz bedingt hinsichtlich der organischen Struktur ein konstruktives Element, welches jedoch hinsichtlich der Umgebung häufig in destruktiver Form erscheint.
- g) Das individuelle Verhalten organischer Strukturen erscheint weitgehend akausal; doch werden die Modalitäten der Verhaltensmuster weitgehend von internen Zuständen mitbestimmt.
- h) Der Freiheitsgrad akasalen Verhaltens wächst offenbar mit der Komplexität und der internen sozialen Korrelation der organischen Struktur.
- i) Die zeitliche Evolution der Organismen erfolgt typostrophenhaft.
- j) Während der Typostase einer Phylogenese wächst im allgemeinen die Körpergröße der betreffenden Organismenart.
- k) Einem Typostrophenschritt der Fauna geht stets ein äquivalenter Typostrophenschritt der Flora zeitlich voran.
- l) Die Strukturen der Organismen gehen morphologisch auf nur wenige Bauprinzipien zurück. Während des Embryonalstadiums der Ontogenese werden bei manchen Organismen die morphologischen Formen früherer Evolutionszustände nochmals durchlaufen.
- m) Entsteht eine neue Art, dann werden ihre Bauprinzipien häufig von früheren Arten bereits vorweggenommen, so daß in diesen Fällen bei einer synoptischen Gesamtbetrachtung der zeitlichen Evolution ein Konvergieren der Arten angedeutet wird.
- n) Mit wachsender Komplexität nimmt die mittlere Nachkommenzahl einer parentalen Einheit ab, doch kommt es zu einer Akzeleration der Evolutionsgeschwindigkeit.
- o) Der allgemeine Evolutionstrend ist stets einerseits auf optimale Anpassung an einen vorgegebenen Biotop, sowie dessen maximale Biocoenose, aber andererseits auf größtmögliche Universalität (also Unabhängigkeit vom spezifischen Biotop) gerichtet.

Innerhalb der anthropomorphen vergleichenden Alternativlogik ist die mathematische Methodik des Aspektes der Quantitäten besonders gut zur Description von Sachverhalten der materiellen Welt geeignet, weil hier exakte Kriterien und exakte Aussagen möglich sind. Die Natur des Lebensprozesses wird jedoch in weiten Bereichen von Qualitäten bestimmt, so daß eine durchgehende Mathematisierung kaum möglich sein dürfte. Allerdings haben diese

Qualitäten lebender organischer Strukturen auf jeden Fall quantitativ erfaßbare Komplemente; denn der elementare Lebensprozeß manifestiert sich stets im materiellen Soma eines Organismus. Es scheint uns daher vernünftig zu sein, eine quantitative Description dieser somatischen Seite des Lebensprozesses zu versuchen, in der Hoffnung, eine Interpretationsmöglichkeit des elementaren Lebensprozesses aufzufinden.

Zur quantitativen Analyse sind aus der Zusammenstellung empirischer Sätze a) bis o) nur wenige als empirische Basis quantitativer Description geeignet. Es handelt sich dabei lediglich um die Aussagen:

- I) Organische Strukturen sind bis in den molekularen Bereich durchgehend strukturierte und fortpflanzungsfähige hierarchisch geschichtete Wirkungsgefüge, deren genetischer Code während der Phylogenese Mikromutationen erfährt.
- II) Der zeitliche Evolutionstrend als Evolutionsgeschwindigkeit über der Zeit der Phylogenese aufgetragen (Typokline) hat ein nichtlineares Anfangs- und Endintervall. Auch ist dieser Verlauf frei von Singularitäten im Sinne von Unendlichkeitsstellen.
- III) Organische Strukturen stehen zueinander stets in sozialen Korrelationen.

Wegen I bis III kann man allgemein sagen, daß die empirische Tatsache der Existenz organischen Lebens auf eine allgemeine, der Materie im organischen Bereich immanente Tendenz zur Selbstorganisation zurückzuführen ist, hinter welcher sich das Prinzip des elementaren Lebensprozesses verbirgt. Da diese immanente Tendenz zur Selbstorganisation sich wegen II quantitativ im zeitlichen Verlauf der Evolutionsgeschwindigkeit manifestiert, wird die Problemstellung einer quantitativen Analyse eindeutig. Es ist zu untersuchen, von welchem Argument diese Evolutionsgeschwindigkeit bestimmt wird; denn in diesem Argument muß sich das Prinzip des elementaren Lebensprozesses manifestieren.

II. EVOLUTION EINER POPULATION IM VARIABLEN BIOTOP

In den beiden folgenden Abschnitten II., 1. und II., 2. soll versucht werden, die wenigen quantitativ formulierbaren empirischen Sätze über den Lebensprozeß mit mathematischen Methoden zu analysieren. Der versuchte Formalismus ist möglicherweise nicht ganz schlüssig, zumal unbekannt ist, in wie weit Qualitäten im Zusammenhang mit diesen sich quantitativ äußernden empirischen Eigenschaften stehen und diese eventuell sogar beherrschen. Ab II., 3. ist der Text wieder verbindlich, zumal sich das Bild des entleert geschichteten Wirkungsgefüges auch unter Anwendung einer völlig anderen, aber den Belangen der Qualitäten entsprechenden Methodik von selbst ergibt. Es sei hier auf die Schrift² hingewiesen.

1. Vitalisentropie und generalisierte Evolutionskoordinaten

Als induktive empirische Basis werden im folgenden die Sätze I bis III aus I.,3. verwendet.

Nach I bestehe die parentale Fortpflanzungseinheit einer gegebenen Organismenart aus $q \geq 1$ Organismen, von denen $M \geq q$ die Anfangspopulation eines *Biotops* B bilden, der seinerseits strukturelle zeitliche Veränderungen erfahren darf. Ist in dieser Anfangspopulation aus M Organismen mindestens eine fortpflanzungsfähige parentale Einheit enthalten, dann kann M in der Folgegeneration $N_V > 0$ Organismen erzeugen, von denen jedoch N_M nicht zur Fortpflanzung kommen, oder vor der Geschlechtsreife sterben. Es verbleiben demnach $N > 0$ parentale Einheiten, was für die Zahl fortpflanzungsfähiger Organismen in der Folgegenera-

² B. HEIM: Postmortale Zustände? Die televariante Area integraler Weltstrukturen. - Innsbruck: Resch Verlag 1980

tion $N q = N_V - N_M$ bedingt. Hier muß $N > 0$ (ganzzahlig), also $N_V > N_M$ gefordert werden, wenn die Generationenkette weitergeführt werden soll. Offensichtlich ist $N_V/M = R$ ein generativer Reproduktionsfaktor der die Population bildenden Organismenart, während $N q/M = V$ ein Maß ihrer Vitalität und $N_M/M = T$ ein Maß der Mortalität darstellt. Es gilt mithin der einfache Zusammenhang

$$V = R - T \quad 1,$$

der die als organische Struktur aufgefaßte Population als ein durch die generative Reproduktion und Mortalität bestimmtes Doppelsystem erscheinen läßt. Die *Mortalität* kennzeichnet offenbar als eine selektive Größe die Qualität der organischen Struktur, während die *generative* Reproduktion ein quantitatives Maß der Individuenzahl einer Generation und somit der möglichen Besiedelungsdichte des Biotops ist.

Es sei $1 \leq m < \infty$ die ganzzahlige Indizierung der Generationen, die sämtlich im zeitlichen Definitionsintervall $0 \leq t \leq \vartheta < \infty$ der Typokline, also der Existenzzeit der betreffenden Phylogenese liegen. Für die Existenzdauer einer Generation gelte $t_m - t_{m-1} = (\Delta t)_m$, doch ist stets $(\Delta t)_m \ll \vartheta$. Beim Übergang $m - 1 \rightarrow m$ kann offenbar $V/R = \Psi_m^+$ als Fortpflanzungswahrscheinlichkeit und $T/R = \Psi_m^-$ als Wahrscheinlichkeit nicht erfolgreicher Fortpflanzung definiert werden, so daß Gleichung 1 zu

$$\Psi_m^+ + \Psi_m^- = 1 \quad 1a$$

wird. Die Erhaltung der Population setzt $\Psi_m^+ > 0$ für alle m voraus, so daß für B eine Populationsentropie $\Delta S_p \sim \ln(\Psi_m^+ / \Psi_{m-1}^+)$ als Entropiedifferenz zwischen m und $m - 1$ definiert werden kann, welche die Populationsänderung und somit die Besetzungsänderung des B wiedergibt. $\Delta S_p > 0$ bedeutet Populationswachstum und $\Delta S_p = 0$ den isentropen Gleichgewichtszustand eines Nullwachstums, während $\Delta S_p < 0$ eine Restriktion der Population bedeutet. Diesem Verhalten entspricht $R > 1$ bzw. $R = 1$ oder $R < 1$, derart, daß der isentrope Zustand der Population schwach um $R = 1$ oszilliert. Ein Ende der Phylogenese wird durch $R = 0$ oder $V = 0$ gesetzt, was $\Psi_m^+ = 0$ bedeutet.

Nach den empirischen Sätzen I und III aus I., 3. kann die aus allen Organismen der Art bestehende Population, deren Phylogene- se als Typokline über dem zeitlichen Definitionsintervall $0 \leq t \leq \vartheta$ untersucht werden soll, als ein hierarchisch geschichtetes Wirkungs- gefüge aufgefaßt werden, welches bis in den Molekularbereich durchstrukturiert und durch soziale Korrelationen seiner Enti- täten gekennzeichnet ist. Die noch als korrelierende Entitäten er- scheinenden Letzteinheiten sind offensichtlich funktionelle Mole- kularsysteme (bzw. Einzelmoleküle), die gemäß I., 1. als „Bio- phore“ bezeichnet werden sollen und als molekulare Letzteinhei- ten in ihrer Gesamtheit alle Eigenschaften des materiellen Soma einer lebenden organischen Struktur (unabhängig vom Schich- tungsgrad des Wirkungsgefüges bzw. seiner mikro- oder makroma- ren Natur) bestimmen. Die als Wirkungsgefüge aufgefaßte Art bestehe aus $1 \leq i \leq \nu(t) < \infty$ derartigen Biophoren, wobei ν überaus groß werden kann; denn nicht nur Sequenzen der DNS-Doppelhelix, sondern auch alle biologischen Letzteinheiten der mizellulären Struktur des Cytoplasma sind in diesem Intervall enthalten, wel- ches sich über alle Organismen der betreffenden Art erstreckt. Da auch diese Letzteinheiten organischer Strukturen dem Prinzip der Fortpflanzung und Reduplikation unterworfen sind, muß die Ge- samtzahl ν der Biophore eine Zeitfunktion sein. Da ferner die organische Struktur in einer ständigen Wechselbeziehung zum zeit- lich variablen B steht, und außerdem die internen sozialen Korre- lationen wirken, sind $1 \leq j \leq L(t) < \infty$ quantitative Einflüsse möglich, welche die i variieren können. Ein derartiger Einfluß j verändert i mit der Häufigkeit $h_{j,i}(t)$ in der Zeiteinheit, derart, daß die auf die Zeiteinheit bezogene integrale Änderungsrate (ver- ursacht durch den Einfluß j) der organischen Struktur

$$\omega_j = \sum_{i=1}^{\nu(t)} h_{j,i}(t) \text{ ist. Diese } L < \infty \text{ Einflüsse } j, \text{ welche die Gesamt-}$$

struktur zeitlich variieren, bedingen also eine ontogenetische und eine phylogenetische Evolution, welche als Änderung der Art hin- sichtlich der Vitalität und Qualität positiv oder aber negativ als De- generation wirken kann. Da die Einflüsse j ständig wirken, also stets $L > 0$ bleibt, ist ein immer von 0 verschiedener Degenera-

tionstrend relevant, während die Wahrscheinlichkeit positiver Evo- lutionsschritte durchaus während einzelner Intervalle $(\Delta t)_m$ ver- schwinden kann. Es muß daher eine Degenerationswahrscheinlich- keit $\varphi_m^- > 0$ definierbar sein, die von gewissen noch unbekanntem Evolutionskoordinaten E (als Folge des Spektrums der Einflüsse j) über einem von diesen Koordinaten aufgespannten Argumen- tbereich abhängt, und mit steigenden degenerativen Einflüssen an- steigt, aber als Folge positiver evolutorischer Einflüsse (ebenfalls im Spektrum der j enthalten) abfällt. Ferner muß diese Funktion eindeutig und hinsichtlich der E differenzierbar sein. Erfüllt φ_m^- diese Forderung und setzt man für die Anfangsgeneration $\varphi_0^- = A > 0$ als eine die Art kennzeichnende Bezugsgröße, dann wäre $\varphi_m(E) = \varphi_m^-/A > 0$ als Wahrscheinlichkeitsverhältnis ein Maß einer degenerativ verursachten Destruktion der Art. Offenbar ist m als Generationsziffer ein Zeitmaß für die Lage im zeitlichen De- finitionsintervall der Phylogene- se (also der Typokline). Anderer- seits bezieht sich φ_m auch auf die Anpassung an B , doch ist B als zeitlich variabel zugelassen, so daß φ_m neben E auch von t abhängt. Wegen $(\Delta t)_m \ll \vartheta$ (dies gilt in jedem Fall) kann $\varphi_m \rightarrow \varphi(E, t)$ eine allgemeine Vitalfunktion φ definieren, welche als Wahrscheinlichkeitsverhältnis $0 < \varphi < \infty$ mit wachsender Degene- ration steigt und so wiederum eine Vitalentropie $S - S_A = a \ln \varphi$ bezogen auf $m = 0$ als Maß einer allgemeinen Desorganisation der organischen Struktur definiert. Der die Entropie kennzeichnende Proportionalitätsfaktor sei $a = \text{const} > 0$. Durch dieses Ansteigen und Abfallen von φ kommt es stets zur Einstellung eines Gleich- gewichtes, welches einen vitalisentropen Zustand kennzeichnet. Deutlich wird dies am Teilungsverhalten der Protozoen, die sich mit $q = 1$ durch vegetative Teilungen fortpflanzen. Während einer bestimmten Generationenfolge steigt φ bis auf einen kritischen Wert (hier bezieht sich φ auf das einzelne Protozoon und seine Teilungen), derart, daß bei weiterer vegetativer Teilung kritische Degenerationen eintreten müßten. Dieser Prozeß wird aber durch eine Konjugationsteilung des Protozoons zurückgenommen und φ auf den ursprünglichen Wert am Anfang der Kette vegetativer Teilungen vermindert. Allgemein wird die Vitalisentropie durch

$\frac{d}{dt} (S - S_A) = 0$ ausgedrückt, wenn B zeitlich konstant bleibt. Liegt dagegen eine zeitliche Variabilität von B vor, dann muß sich diese Variabilität in $\frac{d}{dt} (S - S_A) = \frac{\partial}{\partial t} (S - S_A) \neq 0$ ausdrücken, wobei die partielle Zeitableitung um so stärker von 0 abweicht, je katastrophenhafter sich B verändert. Da in $S - S_A = a \ln \varphi$ der Faktor $a = \text{const} > 0$ ist, kann die Vitalisentropie auch durch $\frac{d\varphi}{dt} = \dot{\varphi} \neq 0$ beschrieben werden, wobei $\varphi = \varphi(E, t)$ in $0 < \varphi < \infty$ definiert ist. Zur weiteren Analyse von φ und der Vitalisentrophen müssen zunächst die Evolutionskoordinaten E bestimmt werden.

Eine Beschreibung der möglichen Evolutionskoordinaten muß auf die $1 \leq j \leq L < \infty$ Einflüsse zurückgehen, welche die biophorischen Elemente i durch ihr permanentes Wirken verändern können. Für die in der Zeiteinheit erfolgende integrale Änderung der biophorischen Struktur der Art durch j ergab sich $\dot{\omega}_j = \sum_{i=1}^{\nu} h_{j,i}$. Die $1 \leq i \leq \nu$ Biophore sind molekularer Art und daher in ihrem Wirkungsbereich überaus klein, verglichen mit dem räumlichen Volumen ihrer Gesamtheit ν , die stets außerordentlich groß ist, aber trotzdem endlich bleibt. Die Größenordnung wird dabei auch nicht durch die zwangsläufige Zeitabhängigkeit $\nu(t)$ wesentlich vermindert. Andererseits stehen nicht die Einzelelemente i in ihren molekularen Strukturen zur Diskussion, sondern der zeitliche Typoklinenverlauf über dem Definitionsintervall $0 \leq t \leq \vartheta$ der Phylogenese einer ganzen Organismenart. Anders ausgedrückt besagt dies, daß die $h_{j,i}(t)$ Änderungen mikromarer Zustände der im molekularen Bereich liegenden Biophore sind, während die Zustandsänderung der aus den mikromaren i aufgebauten (nach I) makromaren organischen Struktur im Sinne des Typoklinenverlaufes zu untersuchen ist. In sehr guter Näherung könnte also eine Art von Korrespondenzprinzip angewendet werden, welches die i mit $\nu \rightarrow \infty$ zu Punkten eines biophorischen Feldkontinuums annähert, dessen struktureller Zustand durch die $L < \infty$ Wirkungen stetig in der Zeit verändert wird. Setzt man in $\dot{\omega}_j$ für $h_{j,i} = \Delta G_{j,i}$, dann

bedeutet dies $\lim_{\nu \rightarrow \infty} \Delta G_{j,i} = 0$ und in sehr guter Näherung $\sum_{i=1}^{\nu} h_{j,i} \approx \approx \lim_{\nu \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^{\nu} \Delta G_{j,i} = \int dG_j = G_j + B_j = H_j$. Hier ist B_j eine Integrationskonstante und $H_j = H_j(t)$ eine Zeitfunktion, so daß $\dot{\omega}_j = H_j$ oder $\omega_j = \int H_j(t) dt + C_j$ wird, wenn C_j eine zeitliche Integrationskonstante (das Integral bleibt unbestimmt) ist. ω_j beschreibt also den zeitlichen Verlauf der Gesamtänderung des biophorischen Feldes der Art durch den Einfluß j , doch bleibt dieser Zeitverlauf stets über dem zeitlichen Definitionsintervall der Phylogenese. Die ω_j sind zweifellos nicht sämtlich voneinander unabhängig, doch können immer innerhalb dieser Gesamtheit von L Zeitverläufen ω_j unabhängige Klassen η_k mit $1 \leq k \leq n$ zusammengefaßt werden, derart, daß für diese Klassen $\eta_k = \sum_j^{n_k} \omega_j(t)$ mit $n_k > 0$ und $\sum_{k=1}^n n_k = L(t)$ gilt. Stets bleibt hier $n < L$, sofern es von einander abhängige ω_j gibt. Die η_k sind den ω_j entsprechende Zeitfunktionen $\eta_k(t)$, die wegen des Überganges $\nu \rightarrow \infty$ hinsichtlich t differenzierbar sein müssen, so daß die $\frac{d\eta_k}{dt}$ existieren. Innerhalb der $1 \leq k \leq n$ gibt es sowohl im Sinne positiver Evolution als auch im Sinne der Degeneration wirkende η_k , derart, daß eine Klasse η_k eindeutig wirkt, und zwar in bezug auf die Zuordnung zu positiven oder negativen Evolutionsereignissen. Durch den Übergang $\nu \rightarrow \infty$ sind außerdem die η_k differenzierbar und können im Intervall $0 \leq \eta_k < \infty$ angeordnet werden. Diese η_k verhalten sich demnach wie die unabhängigen generalisierten Koordinaten eines abstrakten n -dimensionalen Raumes V_n .

Wegen der Unabhängigkeit der η_k muß es ein normiertes Orthogonalsystem von Einheitsvektoren (Vektoren werden im folgenden stets durch Überstreichungen gekennzeichnet) nämlich $\bar{e}_p \bar{e}_q = \delta_{p,q}$ geben, welches gemäß $\bar{\eta}_k = \bar{e}_k \eta_k$ den V_n als Vektorraum $V_n(\bar{\eta}_1, \dots, \bar{\eta}_n)$ aufspannt. Da die Gesamtheit ν biophorischer Elemente i durch eine Art Korrespondenzprinzip mit $\nu \rightarrow \infty$ zu einem biophorischen Feldkontinuum approximiert wurde, ist auch der V_n als ein Kontinuum aufzufassen. Dies bedeutet aber, daß im V_n das Linienelement $d\bar{s} = \sum_{k=1}^n d\bar{\eta}_k$ definiert ist,

welches auf das Zeitelement bezogen die zeitliche Änderung des durch die η_k bereits verursachten Zustandes des biophorischen Feldes beschreibt. Es muß also $\frac{d\bar{s}}{dt} = \sum \dot{\eta}_k$ als die in (I.,2.) definierte Evolutionsgeschwindigkeit \bar{v} interpretiert werden, deren Zeitverlauf $\bar{v}(t)$ die empirische Typokline darstellt. Da im Folgenden stets die Summation zwischen den Indizierungen $k = 1$ und der Dimensionszahl des als Evolutionsraum zu bezeichnenden V_n durchgeführt wird, werden zur Kürzung diese Grenzen am Summenoperator fortgelassen. Aus $d\bar{s}$ folgt also die Evolutionsgeschwindigkeit $\bar{v} = \sum \dot{\eta}_k$. Von diesen n Komponenten können $p < n$, nämlich $\dot{\eta}_{(k)} = \text{const}$ hinsichtlich t bleiben; denn es gibt stets externe Einflüsse aus dem Biotop, die in gleichbleibenden zeitlichen Raten wirken, solange B sich in gewissen Toleranzgrenzen nicht verändert. Mit $\sum_k \dot{\eta}_k = \dot{\bar{y}} = \text{const}$ könnte möglicherweise der horizontale Typostasenverlauf der Typokline gemäß $\bar{v}_T = \dot{\bar{y}} = \text{const}$ interpretiert werden, wenn $\dot{\bar{y}} > \bar{0}$ nachweisbar ist. Von den p Komponenten können grundsätzlich $p - 1$ durch eine Änderung des B zum $\bar{0}$ werden, doch ist jeder Lebensprozeß in seinen Chemismen an ein verhältnismäßig schmales Temperaturintervall gebunden, welches immer deutlich über dem Nullpunkt der absoluten Temperaturskala liegen muß, weil sonst die notwendigen Chemismen nicht gegeben sind. Nach der kinetischen Gastheorie ist aber der Temperaturbegriff durch eine statistisch ungeordnete Molekularbewegung erklärbar, die einer Maxwellverteilung unterworfen ist. Trotz niedrigerer mittlerer Temperatur kann doch die kinetische Energie der wenigen in der Spitze der Verteilung liegenden Moleküle ausreichen, über Stoßanregungen Quantensprünge zu verursachen, die beispielsweise zu isomeren Änderungen in irgendeinem Codon der DNS-Doppelhelix und somit zu einer Änderung in einer Sequenz der DNS-Codeschrift führen. Dies wiederum bedeutet, da das fragliche Temperaturintervall grundsätzlich eingehalten werden muß, daß eine der Komponenten von $\dot{\bar{y}}$ nicht verschwinden kann, so daß immer $\dot{\bar{y}} > \bar{0}$ und somit die Interpretation $\bar{v}_T = \dot{\bar{y}} = \text{const} > \bar{0}$ möglich ist. Gelegentliche Abweichungen von diesem horizontalen Typostasenverlauf würden dann mit

zeitlichen Änderungen des Biotops synchron laufen. Derartige Änderungen der B-Struktur sind beispielsweise Glazialperioden, oder die durch Säkularvariationen bedingten Senkungen des geomagnetischen Feldes, deren Existenz durch die paläomagnetischen Gesteinsremanenzen in nicht umkristallisierten Oberflächenbereichen der Frakturzone evident ist. Die besondere Charakteristik von *Typogenese* und *Typolyse* muß dagegen auf die $n-p > 0$ übrigen Komponenten von \bar{v} zurückgehen. Zusammenfassend wird die Konstruktion des V_n als Evolutionsraum beschrieben durch

$$1 \leq k \leq n < \infty, \quad \bar{e}_p \bar{e}_Q = \delta p Q, \quad \bar{\eta}_k = \bar{e}_k \eta_k, \\ 0 \leq \eta_k < \infty, \quad d\bar{s}(V_n) = \sum d\bar{\eta}_k, \quad \bar{v}(t) = \sum \dot{\bar{\eta}}_k \quad 2.$$

Der Definitionsbereich einer Phylogenese im V_n ist mit dem des Argumentes E identisch, so daß nunmehr für die *Vitalfunktion* $\varphi = \varphi(\eta_1, \dots, \eta_n, t)$ geschrieben werden kann. Diese Vitalfunktion (als Maß des degenerativen Desorganisationszustandes) erfüllt das Eindeutigkeitskriterium, weil positive Evolution oder Degeneration eines biophorischen Elementes aufgrund der Wahl der n unabhängigen Klassen durch zwei verschiedene Punkte des V_n dargestellt werden. Neben dieser Eindeutigkeit muß jedoch von φ noch die Differenzierbarkeit gefordert werden. Da φ jedoch einen makromaren Zustand beschreibt und sich die makroskopische Struktur der Gattung stetig verändert, könnte man aus diesen empirischen Gründen im makromaren Bereich φ als differenzierbar annehmen, doch ist hierdurch noch kein Differenzierbarkeitsnachweis analytisch erbracht. Im Verzicht auf diesen Nachweis werde im folgenden für φ die Differenzierbarkeit unterstellt.

Die η_k sind unabhängige Klassen von Modulationsereignissen des biophorischen Feldkontinuums, deren Anzahl n als Dimensionszahl des abstrakten V_n demnach artspezifisch ist. Allgemeine Aussagen über den Lebensprozeß können daher nur solche Verknüpfungen von Funktionen sein, in denen die η_k nicht explizit auftreten, derart, daß die Aussagen vom artspezifischen Wert n unabhängig sind.

2. Phylogenese im Evolutionsraum

Unter Verwendung der in Gleichung 2 dargestellten Hilfskonstruktion des V_n nimmt die Vitalisentropie im allgemeinen Fall des zeitlich variablen Biotop die Form

$$\frac{d\varphi}{dt} = \dot{\varphi}, \quad \dot{\varphi} = \varphi(\eta_1, \dots, \eta_n, t) \quad 3$$

an. Für jede biophorische Letzteinheit beschreibt φ eine Linie im V_n . Die integrale Gesamtheit aller dieser Linien definiert aber wegen des infinitesimalen Überganges $\nu \rightarrow \infty$ zum biophorischen Feldkontinuum (also zur makromaren Betrachtung) ein Volumen des V_n . Auf diese Weise können also alle *Phylogenese* als geometrische Gebilde im V_n dargestellt werden, deren Volumina von $0 \leq t \leq \vartheta$ der jeweiligen Phylogenese bestimmt werden. Da ϑ spätestens dann erreicht wird, wenn durch kosmische Verhältnisse die eubiotischen Bedingungen des betreffenden Planeten aufgelöst werden, bleiben alle $\vartheta < \infty$, d.h., auch die Volumina der Phylogenese im V_n bleiben endlich, derart, daß zu jedem darstellenden Volumen eine endliche geschlossene Hyperfläche im V_n gefunden werden kann, welche dieses Volumen vollständig umschließt. Mit hin entwickelt sich in einem so begrenzten Volumen die geometrische Struktur zeitlich bis zum Phylogeneseabschluß bei $\vartheta < \infty$. Da Gleichung 3 von n des V_n nicht explizit bestimmt wird, kann für die Analyse dieser Beziehung $n = 3$ zur Vereinfachung verwendet werden; denn für $n = 3$ sind Tensorprodukte von Vektoren als Determinanten darstellbar und an Stelle des tensoranalytischen Formalismus höheren Tensorgrades tritt derjenige der Vektoranalysis im V_3 .

Eine solche Reduktion der η_j des V_n auf $n = 3$ wird insbesondere auch durch die Tatsache nahegelegt, daß die Gesamtheit der η_j in drei voneinander unabhängige Klassen aufgeteilt werden kann. Es handelt sich dabei um die Klasse aller externen mutagenen Einflüsse, weiter um die Klasse aller endogenen (also stoffwechselbedingten) mutagenen Einflüsse und schließlich noch um die Klasse spontaner thermisch bedingter mutagener Prozesse. Wird nun die Wirkungsweise einer jeden dieser Klassen zu jeweils einer generalisierten Koordinate zusammengefaßt, dann wird

hierdurch ebenfalls eine Konstruktion des V_3 aus $n = 3$ generalisierten Koordinaten möglich. Während die Klasse der externen Einflüsse unmittelbar aus dem Biotop stammt und die Klasse thermischer Vorgänge auf das vom Lebensprozeß selbst festgelegte Temperaturintervall zurückgeht, liegen im endogenen Fall solche mutagenen Prozesse vor, die über fehlgesteuerte Biophore (in Proteinstruktur) auf Codoneinheiten der Doppelhelix mutagen zurückwirken können. Auf diese Weise wird deutlich, daß alle mutagenen Einflüsse auf sämtliche Biophore einwirken können, derart, daß auch nicht zur DNS gehörige Biophore als Folge des mutagenen Einflusses indirekt auf die Doppelhelix zurückwirken, was den endogenen Charakter derartiger mutagener Zustandsänderungen kennzeichnet. In diesem Sachverhalt kann wiederum ein Argument für die Reduktion des V_n auf einen $V_3(\eta_1, \eta_2, \eta_3)$ gesehen werden. Die fortgelassenen Summationsgrenzen laufen nunmehr von $k = 1$ bis $k = 3$. Wegen $\varphi(\eta_1, \eta_2, \eta_3, t)$ gilt

$$d\varphi = \sum \frac{\partial \varphi}{\partial \eta_k} d\eta_k + \dot{\varphi} dt, \quad \text{also} \quad \frac{d\varphi}{dt} = \sum \dot{\eta}_k \frac{\partial \varphi}{\partial \eta_k} + \dot{\varphi} = \bar{v} \text{grad } \varphi + \dot{\varphi}$$

nach Gleichung 2, und $\bar{v} \text{grad } \varphi = 0$ nach Einsetzen in Gleichung 3. Wegen der Vertauschbarkeit partieller Ableitungen ist $\text{div } \bar{v} = 0$, so daß sich aus der Vitalisentropen nach einem Operatortheorem im V_3 die Beziehung $0 = \bar{v} \text{grad } \varphi + \varphi \text{div } \bar{v} = \text{div}(\bar{v} \varphi)$ ergibt. Diese Quellenfreiheit kann jedoch nur erfüllt werden, wenn $\bar{v} \varphi = 0$ oder $\bar{v} \varphi = \text{const}$ hinsichtlich der η_k ist. Da keine dieser Bedingungen prinzipiell erfüllt zu sein braucht, kann $\text{div}(\bar{v} \varphi) = 0$ wegen $\text{div rot} = 0$ im V_3 nur durch $\bar{v} \varphi = \text{rot } \bar{\mu}$ allgemein erfüllt werden. Hier kann das Hilfsvektorfeld $\bar{\mu}(\eta_1, \eta_2, \eta_3, t)$ als eine abstrakte vitalisentrope Vektorpotenz interpretiert werden, mit welcher die Vitalisentropie in die Form der Differentialgleichung

$$\bar{v} \varphi = \text{rot } \bar{\mu}(\eta_1, \eta_2, \eta_3, t) \quad 3a$$

übergeht, für welche sich ein Lösungsansatz bietet, wenn $\bar{\mu}$ eliminiert werden kann. Auf jeden Fall ist $\bar{v} \parallel \text{rot } \bar{\mu}$ und daher $\bar{v} \perp \bar{\mu}$, so daß die Skalarprodukte $\bar{v} \text{rot } \bar{\mu} \neq 0$ und auch $\bar{\mu} \text{rot } \bar{v} \neq 0$ wegen $\text{rot } \bar{v} \neq 0$ bleiben. Skalarmultiplikation von Gleichung 3a mit \bar{v} und Subtraktion von $\bar{\mu} \text{rot } \bar{v}$ liefert dann unter Berücksichtigung eines weiteren im V_3 gültigen Operatortheorems $v^2 \varphi - \bar{\mu} \text{rot } \bar{v} = \bar{v} \text{rot } \bar{\mu} - \bar{\mu} \text{rot } \bar{v} = \text{div}(\bar{v} \times \bar{\mu})$. Nunmehr kann das kubische Gebiets-

integral über das phylogenetische V_3 -Volumen $\int \int \int (v^2 \varphi - \bar{\mu} \text{rot } \bar{v}) d\eta_1 d\eta_2 d\eta_3 = \int \int \int \text{div} (\bar{v} \times \bar{\mu}) d\eta_1 d\eta_2 d\eta_3$ erstreckt werden. Ist $d\bar{F}$ ein Element der geschlossenen Oberfläche dieses endlichen Volumens (s.o.), dann wird der Integralsatz $\int \int \int \text{div} (\bar{v} \times \bar{\mu}) d\eta_1 d\eta_2 d\eta_3 = - \oint (\bar{v} \times \bar{\mu}) d\bar{F}$ wirksam. Da die Organismenart ihr phylogenetisches Volumen zu keinem Zeitpunkt der Phylogenese verlassen kann, gilt $d\bar{F} \perp \bar{v} \times \bar{\mu}$, also $(\bar{v} \times \bar{\mu}) d\bar{F} = 0$, oder $\int \int \int (Q - \bar{\mu} \text{rot } \bar{v}) d\eta_1 d\eta_2 d\eta_3 = 0$ mit der Kürzung $Q = v^2 \varphi$, was nur durch das Verschwinden des Integranden, also $Q = \bar{\mu} \text{rot } \bar{v}$ erfüllbar ist, weil weder die Zeit an sich, noch die zeitliche Evolution umkehrbar ist, und daher das geschlossene Oberflächenintegral sein Vorzeichen grundsätzlich nicht wechselt. Wegen $\bar{\mu} \parallel \text{rot } \bar{v}$ und der weiteren Kürzung $f \mid \text{rot } \bar{v} \mid = 1$ wird daher $Q = \pm \mu \mid \text{rot } \bar{v} \mid = \pm \mu/f$ oder $\mu = \pm Q f$. Da zwangsläufig \bar{f} gleichsinnig parallel zu $\text{rot } \bar{v} \parallel \bar{\mu}$ verläuft, gilt für die vitalisentrope Vektorpotenz $\bar{\mu} = Q \bar{f}$, womit in Gleichung 3a substituiert werden kann, was als Vitalisentrope die Differentialgleichung mit $Q = v^2 \varphi$, nämlich $\bar{v} \varphi = \text{rot} (Q \bar{f})$ liefert, welche die unbekannte Evolutionsgeschwindigkeit \bar{v} (als Typoklinenverlauf) mit φ und den Evolutionskoordinaten η_k verknüpft.

Mit dem Operatortheorem $\text{rot} (Q \bar{f}) = Q \text{rot } \bar{f} + \bar{f} \times \text{grad } Q$ und Skalarmultiplikation der Differentialgleichung $\bar{v} \varphi = \text{rot} (Q \bar{f})$ mit \bar{v} (unter Verwendung von $v^2 \varphi = Q$) wird dann $Q (1 - \bar{v} \text{rot } \bar{f}) = \bar{v} \bar{f} \times \text{grad } Q$. Wegen $\bar{v} \perp \bar{f}$, also $\bar{v} \parallel \text{rot } \bar{f}$ bleibt einerseits $\bar{v} \text{rot } \bar{f} \neq 0$ und andererseits ist $(\bar{v} \times \bar{f})^2 = v^2 f^2 \neq 0$. Da im V_3 Vektorprodukte stets als Determinanten darstellbar sind, gilt für das Volumenprodukt $\bar{v} \bar{f} \times \text{grad } Q = (\bar{v} \times \bar{f}) \text{grad } Q$. Die Beziehung $Q (1 - \bar{v} \text{rot } \bar{f}) = (\bar{v} \times \bar{f}) \text{grad } Q$ kann nunmehr skalar mit $\bar{v} \times \bar{f}$ multipliziert werden, was zu $\frac{Q}{v^2 f^2} (1 - \bar{v} \text{rot } \bar{f}) (\bar{v} \times \bar{f}) = \text{grad } Q$ führt. Skalarmultiplikation mit dem Linienelement $d\bar{s} = \sum d\eta_k = dt \sum \dot{\eta}_k = \bar{v} dt$ gemäß Gleichung 2 liefert wegen $\text{grad } Q d\bar{s} = \sum \frac{\partial Q}{\partial \eta_k} d\eta_k = dQ$ die Form $v^2 f^2 dQ = Q (1 - \bar{v} \text{rot } \bar{f}) (\bar{v} \times \bar{f}) \bar{v} dt = 0$, weil Determinanten mit mindestens zwei identischen Zeilen, also auch $\bar{v} (\bar{v} \times \bar{f}) = 0$ grundsätzlich verschwinden. Es bleibt demnach nur $dQ = 0$, was nur durch $v^2 \varphi = \text{const}$ hinsichtlich der η_k erfüllt

werden kann. Diese Konstante kann jedoch trotzdem eine Zeitfunktion sein, welche durch eine zeitliche Variabilität des B bedingt wird. Führt man für die Quadratwurzel dieser von den η_k des V_3 unabhängigen Zeitfunktion das Symbol $g(t)$ ein, dann gilt für die Lösung der Gleichung 3a die sehr einfache Darstellung

$$v \sqrt{\varphi} = g(t) \quad 4,$$

in welcher g auch hinsichtlich t zu einer Konstanten wird, wenn die mutagene B -Struktur sich nicht zeitlich verändert. Auch ist die Form von Gleichung 4 explizit nicht von $n = 3$ oder $n > 3$ abhängig.

3. Entelechial geschichtete Wirkungsgefüge

Die Lösung des am Schluß von (1.,3.) gestellten Problems ist offensichtlich Gleichung 4. Da stets $0 < g < \infty$ und $\varphi > 0$ bleibt, gilt für den Typoklinenverlauf $0 < v < \infty$, also tatsächlich die Freiheit von Unendlichkeitsstellen. Zur Interpretation dieser Lösung wird mit $\Delta S = a \ln \varphi$, also $\sqrt{\varphi} = \exp\left(\frac{\Delta S}{2a}\right)$ substituiert, was zur Darstellung $v = g \exp\left(-\frac{\Delta S}{2a}\right)$ führt. Wegen $\varphi \geq 1$ bleibt stets $\Delta S \geq 0$, und diese *Vitalentropie* muß als ein Maß einer allgemeinen vitalen Desorganisation aufgefaßt werden. Nach (1.,3.) muß sich aber das Prinzip des elementaren Lebensprozesses in seinem quantitativen Bereich im Argument von v zeigen, welches aber eine negative Entropie ist. Wenn nun die als Logarithmus eines Wahrscheinlichkeitsverhältnisses dargestellte Entropie als Maß einer Desorganisation mit wachsender Wahrscheinlichkeit ansteigt, dann kann die negative Entropie nur als das zur Desorganisation inverse Maß einer Organisation W sein, welches gemäß $W(\epsilon) \equiv -\frac{\Delta S}{2a}$ von einem Parameter ϵ bestimmt wird, der als *Entelechie* diesen Organisationszustand bewertet. Zeitlich wird stets die Vitalisentrope $\Delta S = 0$ angestrebt, so daß W nur durch die Zeitänderung einer Organisationsstruktur $w(\epsilon)$, also $W = \lambda \frac{dw}{dt}$ mit dem Eichfaktor $\lambda = \text{const} > 0$ dargestellt werden kann; denn auf der

Typostase verschwindet keineswegs die Organisationsstruktur, sondern nur ihre zeitliche Veränderung. Dies bedeutet aber, daß auch die entelechiale Bewertung $\epsilon(t)$ zeitlich variabel wird, so daß $\frac{dw}{dt} = \dot{\epsilon} \frac{dw}{d\epsilon}$ zu setzen ist. Hierin beschreibt aber $\lambda \frac{dw}{d\epsilon} = \omega(\epsilon)$ die entelechiale Schichtung ω der Organisationsstruktur w . Substitution führt zur Darstellung

$$v = g(t) \exp(\dot{\epsilon} \omega(\epsilon)), \quad \varphi = \exp(-2 \dot{\epsilon} \omega(\epsilon)) \quad 5,$$

welche aussagt, daß *organische Strukturen entelechial geschichtete Wirkungsgefüge* sind, welche sich zeitlich ständig neu aktualisieren, derart, daß der isentrope Zustand durch $\dot{\epsilon} = 0$, also konstante entelechiale Niveaus gekennzeichnet ist. Die *Typostrophe* $0 < \varphi < 1$ wird durch $\dot{\epsilon} \omega > 0$, aber die *Typokline* $\varphi \geq 1$ durch $\dot{\epsilon} \omega \leq 0$ gekennzeichnet. Wenn der Lebensprozeß durch ständig neu aktualisierende entelechiale, geschichtete Wirkungsgefüge darstellbar ist, dann wird eine Integration des Lebensprozesses in ein völlig anderes Bild möglich. In der Abhandlung „Der kosmische Erlebnisraum des Menschen“³ wurde gezeigt, daß aus völlig anderen Gründen eine Erweiterung der vier Raumzeitdimensionen zu einer sechsdimensionalen Welt R_6 notwendig wurde, derart, daß die Raumzeit R_4 (mit imaginärer Lichtzeit) ein Unterraum des R_6 ist, zu welchem die beiden imaginären Transdimensionen normal verlaufen.⁴ Werden die Weltdimensionen durch x_m mit $1 \leq m \leq 6$ gekennzeichnet, dann sind x_1, x_2, x_3 die vertauschbaren reellen Dimensionen des kompakten R_3 (als physisches Universum), während x_4, x_5 und x_6 imaginäre nichtvertauschbare Weltdimensionen sind, und zwar ist x_4 die Lichtzeit, aber x_5 eine entelechiale bzw. x_6 eine äonische Dimension. Auch in dieser R_6 -Kosmologie erscheinen die x_5 -Komponenten der im R_3 manifesten Weltstrukturen als sich in x_4 aktualisierende entelechiale Felder, deren Aktualisierungsrichtung aus x_6 gesteuert erscheint.⁵

³ B. HEIM: Der kosmische Erlebnisraum des Menschen. - Innsbruck: Resch Verlag 1982

⁴ B. HEIM: Elementarstrukturen der Materie. - Innsbruck: Resch Verlag 1980

⁵ B. HEIM, Postmortale Zustände?

Nach dieser R_6 -Geometrie muß also die *entelechiale Schichtung* eines organischen Wirkungsgefüges $\dot{\epsilon} \omega(\epsilon) \equiv f(x_5, x_6)$ als Gebilde im *Transbereich* x_5, x_6 darstellbar sein. Andererseits ist aber auch $\dot{\epsilon} \omega = G(t) = G(x_4)$ eine *Zeitfunktion*, so daß $f(x_5, x_6) \equiv G(x_4)$ oder implizit $X(x_4, x_5, x_6) = 0$ für dieses in der Weltgeometrie beschriebene Wirkungsgefüge gesetzt werden kann. $X = 0$ beschreibt demnach eine in x_4 sich aktualisierende Transstruktur jenseits des R_3 , als deren somatisches Komplement im R_4 eine Komposition aus Materie erscheint, die sich als hierarchisch geschichtetes Wirkungsgefüge einer organischen Struktur in der Zeitfolge momentaner Streckenräume R_3 manifestiert. Demnach muß für dieses somatische Komplement eine allgemeine implizite R_4 -Struktur $Y(x_1, x_2, x_3, x_4) = 0$ konzipiert werden. Eine Elimination von x_4 aus $X = 0$ und $Y = 0$ führt dann zu $H(x_1, x_2, x_3, x_5, x_6) = 0$, das heißt, die beiden komplementären Ereignisstrukturen $X = 0$ und $Y = 0$ erscheinen einheitlich als $H = 0$ in der zur Zeitachse x_4 normalen fünfdimensionalen Hyperfläche der Welt R_6 .

In den bereits zitierten Abhandlungen wurde zwischen der Ebene *virtueller* Ereignisse und der Ebene *manifest* physischer Ereignisse (x_1, x_2, x_3, x_4) quantitativer Art unterschieden. Die Wechselbeziehungen zwischen Ereignisstrukturen innerhalb einer dieser Ereignisebenen wurden dabei als normal (virtuell oder manifest), aber Wechselbeziehungen zwischen der Ereignisstruktur einer dieser Ebenen mit einer komplementären Ereignisstruktur der anderen Ebene als paranormale Wechselbeziehung definiert. Nun zeigte sich, daß die Transstruktur $X=0$ des entelechial geschichteten Wirkungsgefüges und die komplementäre R_4 -Struktur $Y = 0$ in $H = 0$ offenbar grundsätzlich in einer so definierten aber pseudoparanormalen Wechselbeziehung komplementärer Ereignisstrukturen stehen, wodurch die gesamte zeitliche Dynamik der somatischen organischen Struktur und ihr zeitlich weitgehend akausales Verhalten (bezogen auf die manifesten R_4 -Ereignisse) bestimmt wird. Hier wurde der Begriff „pseudoparanormal“ verwendet, weil x_5 und x_6 wie die R_4 -Koordinaten als Zahlengeraden ebenfalls quantitative Wertevorräte sind, also die Konstruktion des R_6 noch keineswegs eine Transzendierung in den Bereich der Qualitäten

darstellt. Dennoch liegt im quantitativen Transbereich $x_5 \neq 0$ und $x_6 \neq 0$ ein Hinweis auf die Richtung einer solchen Transzendierung⁶ vor, wodurch die Hintergründe akausaler Ereignisstrukturen deutlicher werden. Diese Akausalität lebender organischer Strukturen geht demnach keineswegs allein auf die makromare Komplexität zurück, sondern sie ist prinzipieller Natur, ähnlich wie die quantenmechanische Unschärferelation kanonisch konjugierter Größen im mikromaren Bereich.

Es sei bemerkt, daß hier der *quantitativen Analyse* des elementaren Lebensprozesses eine Grenze gesetzt ist; denn die quantitativ faßbaren Transstrukturen der Weltgeometrie sind nur die x_5 - und x_6 -Komponenten allgemeiner Weltstrukturen.⁷ Nach dem aus logischen Gründen wegen seiner besonderen Leistungsfähigkeit ausgewählten Bild B der Parallelräume normal zur fünften Weltdimension⁸ können aber die entelechialen Komponenten physischer R_3 -Strukturen ihrerseits in Wechselbeziehungen treten und relative entelechiale Strukturen höheren Grades induzieren. Dieser Sachverhalt tritt im Bild B der *Transkosmologie* allein bei entelechial geschichteten Wirkungsgefügen in Erscheinung, also bei den Lebensprozessen. Andererseits sind diese sekundären Transstrukturen höherer Ordnung qualitativer Natur, und bestimmen die qualitative Seite des Lebensvorganges im Sinne der psychischen virtuellen Ereignisstrukturen.⁹ Dies bedingt wiederum die Unmöglichkeit einer weiterführenden quantitativen Deskription, so daß die gesamte Betrachtung psychophysischer Vorgänge erst dann weitergeführt werden kann, wenn eine geeignete logische Methodik (nicht quantitativer mathematischer Art) zur Beschreibung in Anwendung gebracht wird. Dagegen scheint es sinnvoll zu sein, zu untersuchen, nach welchen Prinzipien sich ein transzendierendes entelechiales Wirkungsgefüge $X = 0$ somatisch im R_4 manifestieren kann.

6 B. HEIM, Elementarstrukturen der Materie; derselbe, Postmortale Zustände?

7 B. HEIM: Vorschlag zur einheitlichen Beschreibung der Elementarteilchen. - Zeitschrift für Naturforschung 32 A (1977) März/April

8 B. HEIM, Der kosmische Erlebnisraum

9 B. HEIM, Postmortale Zustände?

III. DIE MÖGLICHKEITEN SOMATISCHER MANIFESTATION

1. Die Basis

Zunächst werde die sich in $H = 0$ ausdrückende Komplementarität als eine Abbildung von $X = 0$ in den Unterraum R_4 aufgefaßt, welche als Struktur $Y = 0$ in der Raumzeit erscheint, derart, daß sich der Momentanzustand von $Y = 0$ in dem jeweiligen kompakten R_3 -Streckenraum manifestiert. Dies bedeutet, daß einerseits die *entelechiale Schichtung* als R_3 -Struktur eine hierarchische Schichtung korrelierender Entitäten bedingt, die ihrerseits einem tieferen Entelechialniveau entsprechen, während andererseits die geometrische Form dieser R_3 -Volumina in gewissen Toleranzen zeitlich erhalten bleibt. Es kommt also zwangsläufig zur Manifestation organischer Strukturen in Form hierarchisch geschichteter Wirkungsgefüge, wobei der Charakter des Wirkungsgefüges durch die als sozial aufzufassende Korrelation der die betreffende Schichtung aufbauenden Entitäten bedingt wird. Wenn es in einer solchen organischen Struktur Minimalentitäten gibt, dann ist stets eine zelluläre Gewebsstruktur gegeben. Da $X = 0$ und $Y = 0$ auch zeitliche Prozesse darstellen, derart, daß sich die organische R_3 -Struktur bei geringer Entropie entgegen den zweiten thermodynamischen Hauptsatz erhält und existiert, müssen sich die aufbauenden Entitäten und die organische Gesamtstruktur zeitlich reproduzieren, d.h., die lebenden Entitäten sind wegen ihrer Komplementarität $H = 0$ zu einer Transstruktur $X = 0$ des R_6 fortpflanzungsfähig.

Ein weiterer Sachverhalt wird deutlich, wenn man berücksichtigt, daß als Folge der entelechialen Schichtung $X = 0$ bezogen auf den R_3 sozusagen ein „Raster“ von Volumenelementen organischer Letzteinheiten (wegen der atomistischen Natur jeglicher Materie nicht infinitesimal aufzufassen) erscheint, derart, daß jede dieser Letzteinheiten die gesamte Information hinsichtlich des

Baues der gesamten organischen Struktur enthält. Aus diesem Grunde müssen also Minimalentitäten als Zellraster der organischen R_3 -Struktur und somit eine zelluläre Gewebsstruktur gefordert werden, welches so strukturiert ist, daß jede Minimalentität als R_3 -Zelle die *organische Letzteinheit* als Träger der Gesamtinformation enthält. In der *materiellen Manifestation* können aber diese informationstragenden organischen Letzteinheiten nur molekularer Natur sein. Derartige Moleküle wiederum sind nur als makromolekulare Polymerisationen möglich, welche die Information in Form von Isomeren kodieren. Auch müssen wegen der zu fordernden Fortpflanzungsfähigkeit organischer Strukturen und ihrer zellulären Minimalentitäten diese den Informationscode der organischen Gesamtstruktur tragenden organischen Letzteinheiten makromolekularer Natur noch identisch reduplikationsfähig sein.

Aufgrund dieser notwendigen Prinzipien einer somatischen Manifestation des elementaren Lebensprozesses $X = 0$ als $Y = 0$ können nunmehr die prinzipiell möglichen chemischen Eigenschaften der materiellen Basis einer somatisch manifesten organischen Struktur analysiert werden. Wegen der Notwendigkeit identisch reduplizierbarer makromolekularer Träger eines Informationscode, die zur Übersetzung und Weitergabe dieses Code katalytisch an chemischen Reaktionen teilnehmen und bei der Reduplikation selbst Chemismen unterworfen sind, ergeben sich die folgenden Forderungen, die von einer *chemischen Basis des Lebensprozesses* zu erfüllen sind:

- A) Als chemische Basis kommen nur Atome des periodischen Systems in Betracht, deren ausgeprägte Fähigkeit zur homöopolaren Selbstbindung komplizierte makromolekulare Gerüste ermöglicht.
- B) Diese homöopolaren Bindungen müssen so stabil sein, daß die positive Energiebilanz bei gewissen Reaktionen peripherer Gruppen mit umgebenden Molekularstrukturen diese Molekulargerüste nicht zerstört.
- C) Andererseits dürfen die homöopolaren Bindungen nicht so stark sein, daß eine weitgehende Reaktionsunfähigkeit mit umgebender Materie resultiert.

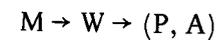
Offensichtlich wird A nur von den Elementen B, C und Si, sowie von der Molekel SiO_4 und den Silikonen auf der Basis (C, Si) erfüllt. Mit der Kernladung $Z = 5$ und dem Elektronenhüllenaufbau $1s^2, 2s^2, 2p^1$ entfällt die B-Chemie; denn das abgeschlossene s-Niveau mit einem p-Term stellt einen asymmetrischen Bau der L-Schale dar, die aber als Valenzschale wirkt. Hierdurch wird die Fähigkeit zur Selbstbindung stark eingeschränkt. Bei der Si-Chemie ist mit $Z = 14$ gemäß $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^2$ nicht nur die K- sondern auch die L-Schale abgeschlossen, während die M-Schale als Valenzschale durch die hochsymmetrische Tetraederkonfiguration des abgeschlossenen s-Niveaus und der beiden p-Terme gekennzeichnet ist. Da die beiden abgeschlossenen Schalen das Kernfeld abschirmen, sind die ausgeprägten Fähigkeiten zur Selbstbindung nach (A) zwar erfüllt, doch sind diese Bindungen derart lose, daß sie (B) nicht genügen. Im Gegensatz hierzu liefert die Molekel SiO_4 als Basis der Silikatchemie überaus feste homöopolare Bindungen und sehr komplexe Gerüste, doch sind diese homöopolaren Bindungen derart stabil, daß von der SiO_4 -Chemie zwar (A) und (B) erfüllt werden, aber (C) auch nicht annähernd. Gleiches gilt für die Silikonchemie. Mithin entfällt als materielle Basis neben der Si-Chemie auch die SiO_4 -Chemie und die Chemie der Silikone. Es verbleibt die C-Chemie. Mit $Z = 6$ und der Elektronenhüllenstruktur $1s^2, 2s^2, 2p^2$ erscheint hier die hochsymmetrische Tetraederkonfiguration schon in der L-Schale, die als Valenzschale nur durch die vollbesetzte K-Schale vom Kernfeld abgeschirmt wird. Daher treten im Gegensatz zu Si bei C die metallischen Eigenschaften stärker zurück, so daß die C-Chemie allein die Forderungen (A) bis (C) erfüllt. Dieser Sachverhalt scheint universeller Art zu sein, weil es im periodischen System der Elemente kein zweites Element gibt, welches die drei Forderungen in gleicher Weise befriedigt. Die chemische Basis des im R_3 manifesten organischen Lebens kann also nur die *Kohlenstoffchemie* sein. Die Reaktionen einer derartigen Chemie erfordern ein geeignetes Reaktionsmedium. Die Moleküle dieses Mediums müssen dabei frei verschiebbar sein und doch eine verhältnismäßig dichte Packung bilden: d.h., dieses Medium muß sich im flüssigen Aggregatzustand befinden. Zur Vermeidung von Reak-

tionen des Mediums mit den C-Gerüsten organischer Moleküle dürfen die Moleküle des Mediums nicht auch auf der C-Basis aufgebaut sein. Ferner muß das Medium ein Lösungsmittel für möglichst viele andere Substanzen darstellen und im natürlich vorkommenden Zustand sämtliche Elemente des periodischen Systems zumindest spurenhafte oder in Form von Mineralsalzen gelöst enthalten. Seine Moleküle müssen einen starken elektrischen Dipolcharakter haben, und es muß chemisch neutral (also weder sauer noch alkalisch) reagieren. Dieser Dipolcharakter bedingt starke Intermolekularkräfte, so daß bei minimalem Molekulargewicht der Siedepunkt des Mediums an der oberen Grenze des von einer C-Biochemie zugelassenen Temperaturintervalles liegt, weil derartige Dipolmoleküle durch diese Intermolekularkräfte temperaturabhängige Konglomerate bilden. Auf diese Weise kommt es auch zu einer sehr hohen Wärmekapazität des Reaktionsmediums der C-Chemie, was bei hinreichend großem planetarem Vorkommen des Mediums zugleich mit einer starken thermischen Regulationswirkung des globalen planetaren Klimas, also einer Temperaturstabilisierung verbunden ist. Auch wird durch den geforderten Dipolcharakter die ebenfalls bei völliger chemischer Neutralität geforderte Eigenschaft als universales Lösungsmittel bestimmt. Berücksichtigt man darüber hinaus, daß unter eubiotischen Bedingungen die ersten diffusen Lebensaktivitäten sich auf molekularer Basis in diesem Medium vollziehen und dabei die zeitliche Konstanz der Randbedingungen einer Umgebung von entscheidender Bedeutung sein dürften, dann muß noch an dieses Medium die Forderung gestellt werden, im festen Aggregatzustand ein geringeres spezifisches Gewicht aufzuweisen als im flüssigen Zustand. Dies deshalb, weil durch Temperaturschwankungen dieses Medium zeitweilig in den festen Aggregatzustand übergehen kann.

Die Gesamtheit dieser Forderungen wird nur von einer einzigen Substanz, nämlich H_2O erfüllt, wodurch die Möglichkeiten der C-Chemie im Bereich der Lebensprozesse eingeschränkt werden, derart, daß den Elementen H, C und O eine besondere biochemische Bedeutung zukommen muß.

Wenn nun eine organische Struktur auf dieser chemischen Basis gegeben ist, dann handelt es sich dabei stets um ein materielles R_3 -Volumen, welches wegen der Zeitabhängigkeit des somati-

schen R_4 -Komplementes $Y = 0$ zeitliche Zustandsänderungen erfährt. Der Zustand der momentanen organischen R_3 -Struktur wird dabei bestimmt durch die Form (a), die Strukturierung als funktionalen Zustand (b) und die substantielle Zusammensetzung der Textur (c). Zeitliche Änderungen des Zustandes sind in allen diesen Bestimmungsstücken möglich, wenn es sich um irgendein materielles Volumen handelt. Es gibt also die einfachen Zustandsänderungen in (a, b, c), ferner die doppelten Zustandsänderungen in (ab, ac, bc) und die völlige Variabilität des Zustandes (abc). Eine organische Struktur ist wegen $Y = 0$ stets ein hierarchisch geschichtetes Wirkungsgefüge, also ein funktionelles System, welches nur dann existenzfähig ist, wenn sich (b) im Prinzip zeitlich nicht verändert. Damit reduzieren sich die möglichen Zustandsänderungen auf (a, c) (ac). Da nach dem Vorangegangenen das Formprinzip in gewissen Toleranzen ebenfalls zeitlich ungeändert bleibt, können diese organischen Strukturen nur materielle Systeme sein, welche die Zustandsänderung (c) durchführen, also bei konstanter Form und Struktur die Textur verändern. Bei lebenden materiellen Systemen handelt es sich also stets um offene Systeme mit Materiedurchsatz, so daß die durch $Y = 0$ bedingte zeitliche Stabilität als die dynamische Stabilität von Fließgleichgewichten aufzufassen ist. Der lebende Organismus als dynamisches Fließgleichgewicht entnimmt also als Folge des Lebensprozesses aus einer materiellen Umgebung (der metaökonomischen Basis des Lebens) mit einer Wirkungspotenz W (der spezifischen organischen Struktur immanent) geeignete Materie M , welche durch interne W bestimmende Lebenschemismen umgesetzt wird. Ausgestoßen wird anschließend Materie, die als relatives Sozialprodukt P anderen assoziierten Organismen als materielle Lebensbasis dient. Auch wird andere Materie ausgestoßen, die als relativer Abfall A in die metaökonomische Basis der Umgebung zurückgegeben wird. Das als offenes System im Fließgleichgewicht stehende organische Gefüge wird in seiner Wirkungsweise hinsichtlich des Materiedurchsatzes symbolisiert durch



Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die *somatischen Komplemente* $Y = 0$ entelechial geschichteter Transstrukturen $X = 0$ in ihren R_3 -Manifestationen mit den empirisch beschriebenen hierarchisch geschichteten Wirkungsgefügen organischer Strukturen identisch sind. Die Minimalentitäten erscheinen hierbei als die zellulären Gewebelemente, und die in den organischen Letzteinheiten kodierte und in allen Minimalentitäten enthaltene vollständige Information über die Gesamtstruktur muß mit dem genotypischen Informationsmuster der Zellnukleide (also dem Genom identifiziert werden.

Die soziale Korrelation lebender Entitäten zu dem in (I.,1.) angegebenen Schema hierarchischer Schichtungen ist offensichtlich den primären Transstrukturen entelechialer Schichtungen immanent. Handelt es sich dagegen um die Bildung freier Sozietäten bewußter Organismen außerhalb dieser zwangsläufigen Korrelationen (was durchaus im Bereich der Schichtungen (4) oder (5) liegen kann), dann ist die Korrelation in solchen Sozietäten nur durch die in (II., 3.) angedeuteten sekundär induzierten Entelechialstrukturen höherer Ordnung und qualitativer Art bedingt. Derartige, wegen ihres qualitativen Charakters in (II.,3.) ausgeklammerte Transstrukturen sollen im folgenden mit ϵ symbolisiert werden.

2. Organisches Wachstum und Wucherung

Für die zu $X = 0$ komplementäre somatische Struktur $Y = 0$ ist das identisch reduplizierbare molekular kodierte genotypische Informationsmuster im Kern der Gewebszelle als Minimalentität eine notwendige und hinreichende Bedingung. Wegen dieser Reduplizierbarkeit des Code der Gesamtinformation erfährt die organische Struktur der Schichtungen (1) bis (3) des Schichtungschemas aus (I.,1.), also die als Einzelorganismus definierbare Struktur eine ontogenetische Evolution, die von einer einzigen parentalen Zelle ausgeht. Während dieser Ontogenese muß es zunächst zu einer exponentiell steigenden Vervielfachung korrelierender lebender Entitäten kommen, bis der Organismus sein dem

immanenten Code entsprechendes Maß und seine volle Funktionsfähigkeit erreicht hat. Nach dieser Periode kommt es gemäß $X = 0$ zu einem Abbruch dieses exponentiellen Wachstumsvorganges der nunmehr in ein Nullwachstum (also den bloßen Ersatz von Gewebszellen) umschlägt. Während der ganzen Ontogenese ist die Struktur durch eine $X = 0$ entsprechende konservative Tendenz gekennzeichnet, d.h., der Organismus versucht sich selbst zeitlich zu erhalten. Eine ontogenetische Evolution vollzieht sich dagegen neben dieser konservativen Tendenz während der Anfangsphase exponentiellen Wachstums. Das ontogenetische organische Wachstum aus exponentiellem Anstieg und Nullwachstum (aufrechterhalten durch das dynamisch stabile Fließgleichgewicht der Beziehung 6) setzt die zeitliche Konstanz des genetischen Informationsmusters voraus, eine Bedingung, die jedoch wegen $\varphi > 1$ nicht erfüllt ist. Im Verlauf des organischen Wachstums wird aus physikochemischen Gründen mit wachsender Zeit (bezogen auf den Beginn der Ontogenese) der Kode des molekularen Informationsmusters immer fehlerhafter und diffuser, so daß während des Nullwachstums immer weitere Bereiche von Gewebsstrukturen entstehen, welche mit wachsender Tendenz den Anforderungen des Lebensprozesses nicht mehr genügen. Die hierdurch bedingte an die Periode des Nullwachstums anschließende restriktive Phase endet schließlich zeitlich mit dem Tod des Organismus, wodurch auch das entelechiale Gefüge $X = 0$ zeitlich begrenzt wird, was jedoch nicht notwendig für ϵ zu gelten braucht.¹⁰

Die *phylogenetische Evolution* ist dagegen durch ein Wachstum der Artenmannigfaltigkeit und eine konservative Tendenz zur Erhaltung einzelner Arten gekennzeichnet. Die Grenzen dieses Wachstums der Artenzahl wird vom Biotop ebenso bestimmt wie die zulässige Maximalpopulation. Auch bei der Besetzung des Biotops während der Phylogenese einer Art kommt es zunächst ebenfalls zu einem exponentiellen Wachstum (positive Populationsentropie mit $R > 1$), dem sich nach (II.,1.) der populationsisentrope Zustand (schwache Oszillationen um $R = 1$) durch Erhöhung von T anschließt. Die Erhöhung der Artenmannigfaltigkeit, also

10 B. HEIM: Postmortale Zustände

der möglichen Phylogenese, geht auf Mutationen des genetischen Informationsmusters zurück. Begünstigt werden solche Evolutionen durch den starken Austausch genetischer Informationsmuster zwischen den Einzelorganismen der Art, was jedoch nur im artspezifischen Bereich möglich ist. Bei Organismen, deren parentale Einheiten aus $q > 1$ Individuen bestehen, ergibt sich dieser Austausch von selbst. Desgleichen im Fall $q = 1$, wenn es wie z.B. beim Volvox zu engen sozialen Korrelationen (Koloniebildung) kommt. Liegt dagegen diese starke soziale Korrelation bei $q = 1$ nicht vor, dann wäre es denkbar, daß die zum Austausch genetischer Informationsmuster notwendige soziale Korrelation aus $X = 0$ im Sinne der Komplementarität $H = 0$ durch somatische Signalfelder induziert wird. Möglicherweise könnte man eventuell die extrusomen Trichozysten in der Pellicula des Paramecium oder die Mukozysten anderer Infusorien in dieser Richtung (Signal zur Konjugationsteilung als notwendiger Unterbrechung der Kette vegetativer Teilungen) interpretieren (s. o. II., 1.), wobei allerdings diesen Prozessen zweifellos noch andere Funktionen zugleich zukommen.

Während das evolutorische Element des phylogenetischen Wachstums durch Änderungen des genetischen Informationsmusters gekennzeichnet ist, drückt sich ein entsprechendes konservatives Element wiederum komplementär zu $X = 0$ durch die Erhaltung der Arten und die Unmöglichkeit des Genaustausches zwischen spezifisch verschiedenen Arten aus. Auch im Fall der Phylogenese gibt es ein dem ontogenetischen Restriktionsintervall entsprechendes Intervall $R < 1$, nämlich während der Typolyse, welches mit $R = 0$ die Phylogenese abschließt. Im Bild der hierarchischen Schichtungen aus (I., 1.) scheint es eine Ontogenese nur für (3) und bedingt für (4) zu geben, nicht dagegen für die autonomen Formen (1) und (2), welche wie (5) nur zur Phylogenese fähig sind. Die Schichtung (3) einer organischen Struktur kann in Analogie zur Population eines Biotops (schwach korreliert) als eine stark korrelierte Zellpopulation des Organismus interpretiert werden, für welche ebenfalls ein Reproduktionsfaktor R nach Gleichung 1 definiert werden kann. Ganz allgemein wird auf diese Weise das *Gesetz organischen Wachstums für Ontogenesen*, aber auch für die Phylogenese der Populationen durch den

exponentiellen Anstieg $R > 1$ während der Wachstumsperiode, $R = 1$ während des gesteuerten Nullwachstums und $R < 1$ während der Restriktionsphase umschrieben, nach welcher bei $R = 0$ die organische Struktur nicht mehr existiert. Die Dynamik des organischen Wachstums wird dabei von den antagonistischen Tendenzen evolutorischer und konservativer Motivationen bestimmt, denen in bezug auf eine Umgebung, wie die Beziehung 6 zeigt, noch ein destruktives und im bezug auf die organische Struktur konstruktives Element anhaftet.

Die *Steuerung des organischen Wachstums* erfolgt offenbar stets aus der *entelechiol geschichteten Transstruktur* $X = 0$ und ist komplementär im molekularen genotypischen Informationsmuster kodiert, oder wird von der *biotopischen Struktur* mitbestimmt. Im Fall freier Sozietät bewußter Organismen kann diese Steuerung weitgehend von ϵ übernommen werden, doch besteht dann immer die Möglichkeit einer Fehlsteuerung. Wird nämlich das organische Wachstum im Rahmen einer wie auch immer gearteten Fehlsteuerung aus den Weltstrukturen $X = 0$ oder ϵ so beeinflußt, daß die Phase $0 \leq R < 1$ entfällt und für unbegrenzte Zeit $R \geq 1$ bleibt, dann schlägt das organische Wachstum in den Prozeß einer Wucherung um. Da *Wucherungen* ebenfalls exponentiell wachsen und keine Rücknahme erfolgt, wird nach der Beziehung 6 die metaökonomische Basis von der wuchernden organischen Struktur zerstört, was unmittelbar $R = 0$ der Wucherung, aber auch aller übrigen Organismen zur Folge hat, die von der gleichen ökonomischen Basis innerhalb des betreffenden Biotops abhängen. So erscheint die Wucherung als Entartung des organischen Wachstums, die stets den Tod lebender Strukturen zur Folge hat. Im Fall einer fehlgesteuerten Ontogenese der Schichtung (3) manifestiert sich die Zellwucherung als tumoröser Prozeß, der immer dann als bösartig zu bezeichnen ist, wenn der Tumor als offenes System Abbaustoffe produziert, die eine sekundäre Intoxikation des Organismus verursachen und zwar ebenfalls mit exponentiell steigendem Trend. Im Fall der Population eines Biotop würde Wucherung den exponentiellen Populationsanstieg bis zur Erschöpfung der metaökonomischen Basis bedeuten, was dann der Selbstvernichtung der Population gleichkommt. Auch das kata-

strophenhafte Ende einer Wucherung bedeutet lediglich die Einstellung eines neuen Gleichgewichtszustandes durch Rücknahme des fehlgesteuerten Wachstums. Auch die zeitliche Vorwegnahme von $0 \leq R < 1$ kann eine tödliche Fehlsteuerung nicht wuchernden Wachstums bedeuten.

Die im Vorangegangenen aus der Komplementarität $H = 0$ der Weltstrukturen organischen Lebens deduzierten Eigenschaften somatisch im R_3 manifestierter organischer Strukturen sind völlig universeller Art. Aus diesem Grunde scheint es möglich zu sein, aus der Gesamtheit dieser Eigenschaften somatischer Manifestationen auf kosmologische Bedingungen zu schließen, die ein eubiotischer Planet erfüllen muß, wenn sich evolutionsfähiges Leben auf ihm entwickeln soll.

IV. CHARAKTERISTIKA EUBIOTISCHER PLANETEN

1. Bedingungen planetarer Kosmogonie

Im folgenden werde unter dem Begriff eubiotisch das Vorhandensein von Bedingungen verstanden, welche die Existenz evolutionsfähigen Lebens ermöglichen.

Nach (III.,1.) ist die notwendige Voraussetzung für die materielle Manifestation lebender Organismen die C-Chemie in H_2O als Reaktionsmedium, welches im flüssigen Aggregatzustand auftreten muß und alle Elemente des periodischen Systems im gelösten Zustand (eventuell in Form von Mineralsalzen) enthalten soll. Diese Voraussetzung ist zugleich eindeutig und auch hinreichend, wenn die komplementären Weltstrukturen jenseits des R_3 diese chemischen Voraussetzungen ergänzen. Ist dies der Fall, dann kann ein *eubiotisches Gestirn nur ein Planet* sein, weil das Temperaturintervall flüssigen Wassers sehr eng begrenzt ist und niemals auf einem selbstleuchtenden Zentralgestirn existiert. Dieser eubiotische Planet muß ferner aus spezifisch schwerer Substanz bestehen, damit sich während seiner Kosmogonie eine feste Oberfläche ausbildet, welche die flüssige hinreichend ausgedehnte Hydrosphäre tragen kann. Chemisch muß dieses Oberflächenmaterial auch diejenigen Mineralsalze enthalten, die sich später in der Hydrosphäre lösen, und das Element C muß ausreichend vorhanden sein. Die Forderung nach dem flüssigen Aggregatzustand der planetaren Hydrosphäre hat weitere notwendige Forderungen zur Folge, die von einem eubiotischen Planeten erfüllt werden müssen. Zunächst muß der Abstand vom Zentralgestirn grundsätzlich so bemessen sein, daß die eingestrahlte Energie des Gestirns auf der Planetenoberfläche das Temperaturintervall flüssigen Wassers erhält, d. h., der Planetenabstand muß innerhalb der meist schmalen Ökosphäre des Zentralgestirns liegen. Zugleich darf diese Einstrahlung global nicht einseitig

erfolgen, d. h., der Planet muß eine freie Rotation vollziehen, so daß die Rotationsachse nicht parallel zum Radiusvektor der gravitativen Umlaufbahn des Planeten um das Zentralgestirn verläuft. Diese Rotationsachse kann ungefähr normal zur Ekliptik verlaufen, doch würde eine leichte Deklination zu günstigen Klimavariationen während des Jahresumlaufes führen. Auch sollte die Zeitperiode einer freien Tagesrotation nicht zu lang sein. Schließlich setzt die Existenz einer stabilen Hydrosphäre aus thermodynamischen Gründen noch die Existenz einer darüberliegenden Atmosphäre hinreichender Dichte voraus, welche aus Materialien bestehen muß, die sich im geforderten Temperaturintervall (welches Wasser im flüssigen Aggregatzustand ermöglicht) in dem gasförmigen Aggregatzustand befinden müssen. Wenn ein Planet diesen Bedingungen genügt, dann vollziehen sich auf seiner Oberfläche sowie in seiner Hydro- und Atmosphäre ständig dynamische Zustandsänderungen, die energetisch von der Einstrahlung des Zentralgestirns verursacht werden. Im Rahmen des meteorologischen Geschehens kommt es dabei stets zur Trennung Kontaktelektrischer Ladungen, also dem Aufbau hochgespannter elektrostatischer Felder mit anschließender Funkenentladung (Blitzschlag) in der Atmosphäre. Hierbei können in der Hydrosphäre erste molekulare C-Gerüste in Form von Polypeptiden entstehen, wenn diese *Ur-atmosphäre* aus Gasen wie CH_4 , HCN , H_2CO , CO_2 , H_2O , NH_3 , N_2 , SO_2 usw. besteht, wobei auch erste gasförmige Homologe von CH_4 auftreten können. Die Anwesenheit von freiem H_2 ist ebenso wenig erforderlich wie das Auftreten der Edelgase in größeren Mengen.

Offenbar ist eine in dieser Form zusammengesetzte Uratmosphäre eine unabdingbare Forderung des Lebensprozesses; denn das Element C ist im freien Zustand nicht besonders reaktionsfähig, doch kann die C-Chemie leicht aus ersten primitiven gasförmigen C-Verbindungen entwickelt werden, was sich beispielsweise in der bereits erwähnten Synthese von Polypeptiden zeigt. Wenn aber Gase mit derart geringem Molekulargewicht eine Uratmosphäre aufbauen sollen, dann setzt dies für die Masse M des Planeten eine untere Schranke. Einerseits ist CH_4 die Komponente mit geringster molekularer Masse $m(\text{CH}_4) = m_C$, und an-

dererseits setzt die Temperaturforderung flüssigen Wassers in der Hochstratosphäre des Planeten eine kinetische Gastemperatur T (absolute Skala) voraus, die weit über der thermometrischen Bodentemperatur liegt und im Abstand r der Hochstratosphäre vom Planetenmittelpunkt die thermische Molekularbewegung der Geschwindigkeit v verursacht. Nach der kinetischen Gastheorie gilt dann bekanntlich $m_C v^2 = 3 k T$ mit der Boltzmannkonstante k . Soll nun der Planet in der Lage sein, seine Atmosphäre durch sein von der Planetenmasse M erregtes Gravitationsfeld festzuhalten, dann muß v der leichtesten Komponente m_C unter der parabolischen Geschwindigkeit dieses Gravitationsfeldes bleiben. Es ist also $v^2 < 2\gamma M/r$ zu fordern, wenn γ die Newton'sche Gravitationskonstante ist. Damit folgt also, daß die Planetenmasse $2\gamma m_C M > 3 k T r$ sein muß, wenn der betreffende Planet gravitativ seine Atmo- und Hydrosphäre stabil erhält; denn es ist auch $m(\text{CH}_4) < m(\text{H}_2\text{O})$.

Sind alle bisher geschriebenen Bedingungen erfüllt, dann werden sich durch das Zusammenwirken von *Uratmosphäre* und *Hydrosphäre* unter dem Einfluß meteorologisch bedingter elektrischer Entladungen und wahrscheinlich auch durch die Lichteinstrahlung des Zentralgestirns Molekularstrukturen hoher Komplexität auf der homöopolaren C-Basis synthetisieren und in der Hydrosphäre anreichern. In diesem Medium muß es dann im Rahmen dieser C-Chemie zu sekundären Synthesen einer wachsenden Mannigfaltigkeit von C-Strukturen kommen, von denen auch einige als Katalyte wirken. Unter derartigen Voraussetzungen ist schließlich die Wahrscheinlichkeit beträchtlich, daß ein Katalyt synthetisiert wird, dessen Funktion darin besteht, sich als autogener Katalyt aus einer vorgegebenen materiellen Umgebung selbst zu synthetisieren. Offensichtlich sind die Bedingungen einer solchen präbiontischen autogenen Katalyse sehr eng toleriert. Wenn jedoch die Molekulargruppe der katalytischen Funktion an eine Molekulargruppe gebunden ist, welche in der Lage ist, Informationen aus der sich zeitlich ändernden materiellen Umgebung aufzunehmen, und mittels dieser erlernten Information die Funktionsgruppe durch eine Umstrukturierung der neuen Umgebung anzupassen, dann ist ein autogener Katalyt entstanden, der durch seine flexible Adap-

tion in sehr weit tolerierten materiellen Umbegungen der Hydrosphäre als autogener Katalyt funktionsfähig bleibt. Derartige Molekularstrukturen erhalten sich also selbst durch autogene Katalyse und die durch die Lernfähigkeit bedingte Anpassung an die sich ändernde Umgebung. Hier hat sich offenbar im Bild der hierarchischen Schichtungen aus (I., 1.) der Übergang (0) → (1) angedeutet, was einem Durchbruch aus dem Bereich anorganischer Atomistik in den Bereich einer Vorform präbiontischen Lebens gleichkommt. Auch erscheint bereits hier das Prinzip einer Informationsspeicherung in der molekularen Lerngruppe. Praktisch kann diese molekulare Vorform des Lebens durch die Koppelung eines einfachen Proteins (Funktionsgruppe) an eine einfache Nukleinsäure (Lerngruppe) realisiert werden. Andererseits muß berücksichtigt werden, daß das Zentralgestirn aufgrund seiner stark exothermen Nuklearprozesse neben seinem elektromagnetischen Spektrum auch eine stark ionisierende Partikelstrahlung emittiert, die bei zu hoher Intensität die gespeicherten Informationsinhalte der jeweiligen Lerngruppe zerstören, und daher bereits die Entwicklung der Vorform organischen Lebens zum Erliegen bringen kann. Aus diesem Grunde muß an den eubiotischen Planeten noch die Forderung gestellt werden, ein hinreichend starkes magnetisches Feld aufzubauen, welches die stets elektrisch geladene Partikelstrahlung des Zentralgestirns in einem Strahlungsgürtel abfängt.

Diese autogen katalytische Vorform organischen Lebens ist in ihrer Adaptionfähigkeit zwar sehr flexibel, jedoch ist sie nicht evolutionsfähig in Richtung auf Universalität und Komplexität, solange das Zusammenwirken von Uratmosphäre und Hydrosphäre immer neue C-Strukturen auf molekularer Basis synthetisiert, die sich in der Hydrosphäre anreichern. Ein erster Typostrophenschritt im Sinne (1) → (2) des Schichtungsschemas in (I., 1.) setzt also vorbereitend voraus, daß langfristig kosmogonische Chemismen der planetaren Dynamik die Kohlenwasserstoffanteile, aber auch gasförmige C-Verbindungen wie HCN oder H₂CO aus der Uratmosphäre entfernen. Andererseits scheint die entelechiale Schichtung X = 0 evolutionsfähiger organischer Strukturen die freie Existenz eines Elementes zu fordern, welches energiereiche chemische Reaktionen ermöglicht, und den Aufbau flexibler

Redoxsysteme ebenso gestattet wie die Bildung intramolekularer Brücken. Aus diesen Gründen muß das geforderte Element des periodischen Systems als Reaktionspartner der C-Chemie über zwei stark elektronenaffine Valenzen verfügen. Auch darf es erst nach der Phase des Überganges (0) → (1) als Folge kosmogonischer Chemismen des Planeten deutlich in Erscheinung treten. Wegen der beiden elektronenaffinen Valenzen kann das Element nur zur chalcogenen Gruppe gehören, doch treten für die Ordnungszahlen $Z > 16$ dieser Gruppe, also bei den Elementen Se sowie Te und Po die metallischen Eigenschaften derart stark hervor, daß der *elektronenaffine* Charakter in den *elektronendonoren* Metallcharakter umschlägt. In Betracht kommen demnach nur noch die Elemente S und O₂. Schwefel ist mit großer Wahrscheinlichkeit zwar stets in freier Form vorhanden, und tritt auch weitgehend in den organischen Molekularstrukturen auf, doch wird seine Valenzschale $3s^2, 3p^4$ von den vollbesetzten Schalen K und L vom Kernfeld abgeschirmt. Im Gegensatz hierzu wird die Valenzschale $2s^2, 2p^4$ des O-Atoms nur von der K-Schale abgeschirmt. Demzufolge ist die Reaktionsfähigkeit und die Elektronenaffinität des Sauerstoffes wesentlich größer als beim Schwefel. Hieraus folgt, daß der erste *Typostrophenschritt* (1) → (2) die Erzeugung ausreichender Mengen des Elementes O₂ in freier Form voraussetzt. Da O₂ ein überaus aggressives Element ist, erscheint diese Freisetzung aus den Belangen der planetaren Chemie kaum möglich, doch kann sich dieser Prozeß in der Hochstratosphäre des Planeten vollziehen. Ist eine Hydrosphäre vorhanden, dann gibt es in der Atmosphäre stets H₂O-Dampf, der durch meteorologische Prozesse in die Hochstratosphäre gelangen kann. Die hier kaum gedämpfte UV-Einstrahlung des Zentralgestirns kann hier H₂O-Moleküle in H₂-Moleküle und O₂ spalten. Auch diese H₂-Moleküle der Masse $m(H_2) = m_H$ sind gemäß $m_H v^2(H_2) = 3 k T$ im Abstand r vom Planetenmittelpunkt der thermischen Molekularbewegung unterworfen. Ist nun die Masse M des Planeten so beschaffen, daß $v^2(H_2) > 2 \gamma M/r$ höher liegt als die parabolische Geschwindigkeit des planetaren Gravitationsfeldes, dann würden die Wasserstoffmoleküle (als leichteste Moleküle überhaupt) als Folge der thermischen Mo-

lekularbewegung das planetare Gravitationsfeld auf Hyperbelbahnen verlassen, während sich O_2 in der Atmosphäre anreichert. Mithin gilt für die *obere Massenschranke des Planeten*

$$2 \gamma m_H M < 3 k T r,$$

so daß die Toleranz der Massen eubiotischer Planeten durch die beiden Ungleichungen

$$2 \gamma m(CH_4) M > 3 k T r, \quad 2 \gamma m(H_2) M < 3 k T r \quad 7$$

umschrieben wird. Da T als absolute kinetische Temperatur vom Temperaturintervall flüssigen Wassers festgelegt wird, hängt das Massenintervall eubiotischer Planeten allein von den Molekularmassen des Methan und des freien Wasserstoffs ab. Genügt der Planet der Bedingung 7, dann bleibt seine Atmo- und Hydrosphäre stabil, doch verläßt freier Wasserstoff das planetare Gravitationsfeld. Auf diese Weise reichert sich freier Sauerstoff als Folge der Wasserdissoziation sehr langsam aber stetig in der Atmosphäre an. Zunächst werden allerdings die Kohlenwasserstoffe und andere gasförmige C-Verbindungen zu CO_2 , H_2O usw. verbrannt. Doch steigt dann der O_2 -Spiegel bis zu einem kritischen Wert an, nach dessen Erreichung die Wasserdissoziation aussetzt und die Modifikation O_3 gebildet wird. Diese Ozonschicht schirmt weitere UV-Einstrahlung ab, doch löst sie sich wieder auf, wenn der O_2 -Spiegel in der Atmosphäre durch Verbrennungsvorgänge abfällt. Durch die neu einsetzende H_2O -Dissoziation steigt dann der O_2 -Spiegel wieder auf den kritischen Wert, bei welchem sich erneut die abschirmende O_3 -Schicht ausbildet. Dieser Prozeß beginnt zwar schon sofort mit der Kosmogonie der Hydro- und Uratmosphäre, doch ist er in der ersten Phase hinsichtlich der Oxydation der gasförmigen C-Verbindungen noch keinesfalls relevant. Erst wenn sich in der Hydrosphäre der Übergang (0) \rightarrow (1) zu molekularen autogenen Katalyten vollzogen hat, darf diese Oxydation relevant werden. Als Folge dieser Relevanz kommt es dann zu einer Texturänderung der Uratmosphäre durch die stetige Produktion von O_2 . Ob nun die eubiotische Entwicklung des Planeten abgebrochen wird oder nicht, hängt davon ab, wie die Materie des Planeten bei seiner Entstehung zusammengesetzt ist. Produziert der Planet während der ersten kosmogonischen Phase der

gravitativ bedingten Sedimentation schwerer Materie vulkanisch an seiner Oberfläche mehr Kohlenwasserstoffverbindungen als Wasser, dann kommt es nie zur O_2 -Sättigung und zur Bildung der O_3 -Zone in der Hochstratosphäre; denn stets wird der freigesetzte O_2 zur Verbrennung von Kohlenwasserstoff verbraucht. Schließlich stellt sich ein nicht mehr eubiotischer Endzustand ein, der dadurch gekennzeichnet ist, daß die gesamte Hydrosphäre durch die H_2O -Dissoziation zersetzt und der freie O_2 an C zu CO_2 gebunden wurde. In diesem Endzustand besteht die Atmosphäre fast ausschließlich aus CO_2 , während auf der Planetenoberfläche Wasser nicht mehr existiert, und die Oberflächentemperatur wegen der CO_2 -bedingten Infrarotreflektion steigt. Hieraus folgt als weitere notwendige eubiotische Bedingung der planetaren Kosmogonie die Forderung, daß das planetare Material chemisch so zusammengesetzt sein muß, daß der Planet während seiner kosmogonischen Sedimentationsphase wesentlich mehr H_2O als gasförmige C-Verbindungen wie Kohlenwasserstoff usw. produziert.

Unter dieser Voraussetzung kann durch H_2O -Dissoziation die Bildung von freiem O_2 beginnen, doch ist hierdurch allein die Voraussetzung zur Entwicklung einer eubiotischen Atmosphäre noch nicht gegeben. Es wäre nämlich ein Endzustand denkbar, in welchem schließlich die Atmosphäre nur aus O_2 und zum geringeren Teil aus wasserlöslichen gasförmigen Oxyden besteht. Spätestens nach Erreichung dieses Zustandes würde die Lebensentwicklung abbrechen, weil in der O_2 -Atmosphäre die C-Gerüste der organischen Moleküle grundsätzlich zu CO_2 oxydieren, so daß keine Organismen unter derartigen Verhältnissen bestehen könnten. Aus diesem Grunde muß zusätzlich an den Chemismus des eubiotischen Planeten während der kosmogonischen Sedimentationsphase die Forderung gestellt werden, daß neben den gasförmigen C-Verbindungen, Nichtmetalloxyden und H_2O in größeren Mengen ein Gas entsteht, welches die spätere O_2 -Konzentration auf maximal 25 % herabsetzt. Von diesem Medium muß gefordert werden, daß es unter den gegebenen thermischen Bedingungen des atmosphärischen Klimas nicht mit O_2 , CO_2 und H_2O reaktionsfähig ist. Auch muß dieses Gas chemisch neutral und nur sehr schwach

wasserlöslich sein. Für dieses inerte Gas I_g gibt es demnach nur die Möglichkeiten N_2 , Xe, Kr, Ar und Ne, wenn die Planetenmasse hinreichend über der unteren Schranke des Toleranzintervalles eubiotischer Planetenmassen liegt. Besteht I_g nur aus N_2 , dann sind besonders günstige Verhältnisse gegeben, doch sind auch die übrigen Komponenten oder ihr Gemisch möglich. Der Planet sollte soviel I_g bilden, daß nach der Ausbildung des O_2 -Gleichgewichtes (durch O_3 in der Hochstratosphäre) und H_2O -Lösung oder organischer Bindung des CO_2 die Atmosphäre mindestens zu 75 % aus I_g besteht, so daß durch diese Minderung der O_2 -Konzentration die starke O_2 -Aggressivität gepuffert wird. Neben der Forderung an den planetaren Chemismus, während der Sedimentationsphase des Protoplaneten wesentlich mehr H_2O als gasförmige C-Verbindungen zu erzeugen, tritt also noch die weitere Forderung, in hinreichender Menge I_g als Gemisch aus N_2 und den Edelgasen freizusetzen, wobei He wegen seines geringen in der Nähe von H_2 liegenden Atomgewichtes ausgeschlossen werden kann.

Ist dies der Fall, dann kommt es zwar zu einer CO_2 -Anreicherung, doch entsteht auch freier Sauerstoff bis zur Sättigung und Aufbau einer Ozonschicht, die als Dissoziationssteuerung nicht durch freie Halogene katalytisch abgebaut werden darf. Nach (0) \rightarrow (1), also dem Auftreten anpassungsfähiger autogener Katalytmoleküle auf der C-Basis in der Hydrosphäre verändert sich im eubiotischen Fall die Textur der Uratmosphäre in eine Textur aus I_g , O_2 , CO_2 , und H_2O -Dampf, sowie Spuren anderer gasförmiger Substrate, die aber kaum relevant sein dürften. Sollte die CO_2 -Konzentration gewisse Grenzwerte überschreiten, dann müßte ein Wärmestau durch eine Störung des planetaren Infrarotfeldes eintreten, der aber durch die hohe Wärmekapazität des H_2O der Hydrosphäre abgefangen werden kann. Auch löst sich CO_2 in Form von H_2CO_3 in Wasser. Wenn nun der stabile Zustand mit O_2 -Sättigung und Ozonschicht in der Hochstratosphäre erreicht ist, dann können im Schema hierarchischer Schichtungen aus (I.,1.) die Typrostrophenschritte (1) \rightarrow (2) \rightarrow (3) \rightarrow (4) \rightarrow (5) erfolgen, wobei Protobionten den Anfang (2) bilden (siehe Anhang, S. 75).

Eine Erhöhung der typrostrophenhaft entstehenden Artenmanigfaltigkeit von Organismen wird immer dann erreicht, wenn die Hydrosphäre die Planetenoberfläche nicht gleichmäßig bedeckt und durchbrochen ist. In diesem Fall können spezifisch leichtere durch den Einfluß der Hydrosphäre sekundär aus dem Urgestein entstandene Mineralien in großen Mengen auftreten und das isostatische Gleichgewicht der Frakturzone des Planeten stören, derart, daß im Rahmen der dynamischen Plattentektonik Kontinentalblöcke aus diesem spezifisch leichteren Material (bezogen auf das spezifisch schwerere Urgestein) aus der Hydrosphäre als Kontinente gehoben werden. Auf diese Weise erscheint dann neben der Hydro- und Atmosphäre auch kontinentales Festland als möglicher Biotop. Ein Übergreifen evolvierender Organismenarten auf dieses Festland erfolgt zwangsläufig, weil die einen solchen Übergriff unmöglich machende kurzweilige UV-Strahlung des Zentralgestirns auf jeden Fall von der zwangsläufig entstehenden O_3 -Schicht der Hochstratosphäre abgeschirmt wird. In gleicher eubiotischer Richtung wirkt auch in späteren Evolutionsepochen das bereits geforderte planetare Magnetfeld¹¹ als Abschirmung der vom Zentralgestirn emittierten ionisierenden Partikelstrahlung.

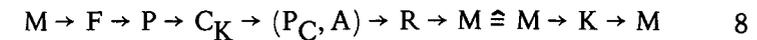
Insgesamt erscheinen die Bedingungen der planetaren Kosmogonie eines eubiotischen Planeten überaus eng toleriert, doch scheint die Kosmogonie der Gestirne und der Planetensysteme zwangsläufigen Gesetzmäßigkeiten unterworfen zu sein, so daß es nach unserer Auffassung sehr wahrscheinlich erscheint, in sehr vielen Planetensystemen trotz der überaus engen Toleranzen jeweils einen eubiotischen Planeten zu finden. Auch werden diese Planeten gerade wegen dieser eng tolerierten eubiotischen Bedingungen kosmologisch weitgehend erdähnlich sein.

11 B. HEIM: Elementarstrukturen der Materie Bd. II in Vorbereitung

2. Die Netzstrukturen planetarer Biosphären

Die ersten Typostrophenschritte in Richtung auf (1) → (2) → (3) können nur zu autotrophen Organismen mit endothermer Reaktionsform führen, weil es am Anfang der Lebensentfaltung auf dem eubiotischen Planeten nur die Lebensbedingungen, aber noch keine Anreicherung organischer Substanz im Sinne von Nahrungstoffen gibt. Diese autotrophen endothermen Organismen bilden also eine erste *vegetative Flora*, deren Wirkungspotenz F aus der mineralischen metaökonomischen Basis mineralische Substanz M entnimmt und organische Substanz P als Sozialprodukt produziert. Bei diesem vegetativen pflanzlichen Lebensprozeß $M \rightarrow F \rightarrow P$ entsteht nur Sozialprodukt und der Abfall aus der Beziehung 6 wird zu $A = 0$. Würden sich in dieser Urflora keine weiteren Typostrophen ereignen, dann müßte bereits in diesem Anfangsstadium das organische Wachstum der ersten Populationen in einen Wucherungsprozeß umschlagen; denn es käme zwangsläufig zu einer derart starken Ausbreitung, daß die metaökonomische Basis völlig erschöpft und ihr Material durch die organische Materie P ersetzt würde, was zum Ende der eubiotischen Bedingungen führen muß. Aus diesem Grunde sind weitere Typostrophen von Organismen unerlässlich, welche die notwendige Reduktion $P \rightarrow M$ vollziehen und einen Materiekreislauf schließen. Bei diesen geforderten Organismen kann es sich nur um *heterotrophe Formen* handeln, die exotherm reagieren und dabei organische Substanz verbrauchen. Die vegetativen pflanzlichen Organismen erzeugen als Produzenten durch ihren Lebensprozeß allein organisches Material als Sozialprodukt ohne jeglichen Abfall und bilden daher die notwendige Lebensbasis aller übrigen Phylogenese. Die geforderten heterotrophen Formen müssen dagegen als Konsumenten organischen Sozialproduktes aufgefaßt werden, was ihren exothermen Stoffwechsel der Wirkungspotenz C bedingt. Diese Konsumenten erzeugen wiederum neben A ein Sozialprodukt P_C , also $P \rightarrow C \rightarrow (P_C, A)$, welches ebenso wie der Abfall A relativer Natur ist. Andererseits bedingt der exotherme Stoffwechsel zu meist ein animal motorisches Erscheinungsbild der Konsumenten, die daher stets die Populationen einer Fauna aufbauen. Aufgrund

dieses Charakters können Konsumenten ganze Konsumketten aus $1 \leq n < \infty$ Gliedern als Nahrungsketten in der Form $P \rightarrow (C_1 \rightarrow \dots \rightarrow (P_1, A_1) \rightarrow \dots \rightarrow C_n) \rightarrow (P_C, A) \cong P \rightarrow C_K \rightarrow (P_C, A)$, wenn C_K die ganze Konsumentenkette symbolisiert. In der durch $M \rightarrow F \rightarrow P \rightarrow C_K \rightarrow (P_C, A)$ symbolisierten Wechselbeziehung zwischen autotrophen Produzenten und heterotrophen Konsumenten (also zwischen Flora und Fauna) bleibt in jedem Fall als Endzustand der Materie $(P_C, A) \neq M$, was wiederum das organische Wachstum in einen das Leben bedrohenden Wucherungsprozeß verkehren muß. Diese Wucherung unterbleibt dagegen, wenn eine Reduktion von P_C und A in M vollzogen wird. Demzufolge muß die Typostrophe einer weiteren Gruppe heterotropher Organismen gefordert werden, welche wiederum exotherm mit der Wirkungspotenz R die Reduktion $(P_C, A) \rightarrow R \rightarrow M$ vollzieht, und durch Populationen von Pilzen und Bakterien realisiert wird. Die einzelnen Gruppen der Produzenten, Konsumenten und Reduzenten sind stets hinsichtlich des *Materiedurchsatzes* offene Systeme in dynamisch stabilen Fließgleichgewichten, jedoch führt ihr Zusammenwirken gemäß



als ökologischer Kreis zu einem geschlossenen System, in welchem der Materiedurchsatz zyklisch verläuft, derart, daß die der metaökonomischen Basis entnommene mineralische Materie in dieser Form wieder in die Basis zurückgegeben wird. Während die Reduzenten eine unabdingbare Notwendigkeit sind, gilt dies für Konsumenten nicht. So sind auch vereinfachte ökologische Kreise $M \rightarrow F \rightarrow P \rightarrow R \rightarrow M$ möglich, in denen keine Konsumenten auftreten. Diese ökologischen Kreise existieren niemals isoliert voneinander, sondern stehen in engen Wechselbeziehungen. Dies deshalb, weil jede organische Struktur an den Sozialprodukten mehrerer ökologischer Kreise partizipieren kann und selber in der Regel wiederum mehreren derartigen Kreisen angehört. Auf diese Weise kommt es stets zu einer überaus komplizierten Vernetzung der ökologischen Kreise eines eubiotischen Planeten, wobei die einzelnen Komponenten sich oftmals wechselseitig bedingen und in den vielfältigsten Symbiosen zueinander stehen. Gibt es in der Atmo- und Hy-

droosphäre sowie auf den kontinentalen Festlandblöcken des eubiotischen Planeten $1 \leq i \leq N < \infty$ ökologische Kreise K_i , dann stehen alle diese N ökologischen Kreise in derartigen Beziehungen und bilden in ihrer Gesamtheit ein durch

$$M \rightarrow (K_i)_{i=1}^{N < \infty} \rightarrow M$$

9

symbolisiertes geschlossenes Netzwerk, welches als die *Biosphäre* des eubiotischen Planeten bezeichnet werden soll. In dieser vernetzten Struktur der planetaren Biosphäre ist wegen der Geschlossenheit der sich vernetzenden Ökosysteme der Materiedurchsatz zyklisch, so daß die metaökonomische Basis dieser Biosphäre nicht erschöpft werden kann, weil die gesamte Biosphäre ein ökologisch geschlossenes System darstellt. Auch ist diese Biosphäre gegenüber Fremdeinflüssen wie kosmologischen Veränderungen planetarer Gleichgewichte überaus anpassungsfähig, sofern die eubiotischen Bedingungen des Planeten nicht gestört werden. Als Folge der Netzstruktur stellen sich immer wieder neue Gleichgewichtszustände in der Biosphäre ein, wobei die einzelnen organischen Strukturen als Komponenten der sich vernetzenden ökologischen Kreise (Biosphärenelemente) den zeitlichen Phylogenese in variablen relativen Biotopen unterworfen sind. Die zeitliche Variabilität eines Biotops wiederum kann die Folge kosmologischer Gleichgewichtsänderungen in der Dynamik des Planeten sein. Eine planetare Biosphäre ist offenbar trotz der großen Empfindlichkeit und Labilität lebender Organismen in ihrer Anpassungsfähigkeit außerordentlich flexibel und daher extrem stabil. Da nach der Beziehung 8 die endothermen autotrophen Organismen der Flora als organische Basisstrukturen einer jeden Biosphäre anzusprechen sind, bleibt die große Stabilität der Biosphäre zeitlich erhalten, solange das Zentralgestirn die notwendige Strahlungsenergie einstrahlt, und solange die eubiotischen Bedingungen auf dem Planeten gegeben sind.

V. ZEITLICHE STÖRUNGEN ORGANISCHER WELTSTRUKTUREN

1. Permanente und induzierte Komplementärkorrelate

Betrachtet man bezogen auf x_4 den Momentanzustand einer organischen Weltstruktur $H(x_1, x_2, x_3, x_5, x_6) = 0$ in der zu x_4 normalen Hyperfläche des R_6 und die Folge der später liegenden Streckenräume, dann zeigt sich, daß die $H = 0$ darstellenden komplementären Strukturen $X(x_4, x_5, x_6) = 0$ und $Y(x_1, x_2, x_3, x_4) = 0$ sich durch Korrelationen wechselseitig bedingen, wobei die Korrelation offensichtlich verschiedene Niveaus in Richtung x_5 verbindet. Wird zur Vereinfachung die durch $Y = 0$ beschriebene, sich im R_3 zeitlich verändernde somatische Struktur mit a und ihre durch $X = 0$ beschriebene Fortsetzung (normal zum R_4) mit μ symbolisiert, dann wäre die quantitativ erfaßbare *Komplementärkorrelation* durch $a \rightleftharpoons \mu$ darstellbar. Hier können auch die wegen ihres qualitativen Charakters von der Betrachtung ausgeschlossenen entelechialen Strukturen höherer Ordnung ϵ mit berücksichtigt werden. Auch scheint es gerechtfertigt zu sein, im Fall transzendenzfähigen Lebens den in der bereits zitierten Schrift¹² „Der kosmische Erlebnisraum des Menschen“ Abschn. 7 verwendeten Begriff der aus ϵ hervorgehenden Transpersönlichkeit T ebenfalls einzuführen. Auch wird die Interpretation der transzenten Weltpunkte außerhalb des R_4 als virtuelle Ereignisse psychischen Geschehens im folgenden verwendet. Auf diese Weise erscheint die gesamte *organische Weltstruktur* im R_6 (wenn keine zeitliche Störung vorliegt) als die Folge $\alpha \rightleftharpoons \mu \rightleftharpoons \epsilon \rightleftharpoons T$ permanenter Komplementärkorrelationen in Richtung steigender x_5 , deren Steuerung möglicherweise auf eine x_6 -Struktur zurückgehen könnte.¹³ Die

12 B. HEIM, Der kosmische Erlebnisraum

13 Derselbe, Postmortale Zustände?

Korrelation $\alpha \rightleftharpoons \mu$ definiert hier die quantitative Hyperflächenstruktur $H = 0$ und die Folge ihrer späterliegenden Streckenräume, während die sekundären Korrelationen ($\mu \rightleftharpoons \epsilon \rightleftharpoons \underline{T}$) $\equiv \beta$ zu β zusammengefaßt werden sollen. In der Kurzform $\alpha \rightleftharpoons \beta$ könnte hinsichtlich x_5 der Weg $\alpha \rightarrow \underline{T}$ als Prokorrelation P und seine Umkehrung $\underline{T} \rightarrow \alpha$ als Epi-Korrelation E aufgefaßt werden.

Die durch diese permanenten Komplementärkorrelationen dargestellte organische R_6 -Struktur ist in ihrem zeitlichen Verhalten stationär, sofern Außeneinflüsse gewisse Toleranzbreiten nicht überschreiten. Anderenfalls ist eine zeitliche Störung F dieser Weltstruktur gegeben, die ihrerseits als zeitliche Störung induzierte Komplementärkorrelate P oder E bedingt. Wirkt F auf α als *somatisches Trauma* F_S ein, derart, daß α einen durch die Indizierung D gekennzeichneten Defekt erfährt, dann hätte dies als P ein induziertes Komplementärkorrelat $F_S \alpha \equiv \alpha_D \rightarrow \beta'$ zur Folge, welches β in $\beta' \neq \beta$ von μ' über ϵ' bis \underline{T}' verändern kann. Dies wiederum hätte E als Rückwirkung $\beta' \rightarrow \alpha'_D$ reaktiv zur Folge, wobei $\alpha'_D \equiv \alpha$ und $\alpha \rightarrow \beta'' \equiv \beta$, also $\alpha \rightleftharpoons \beta$ wieder herstellt. Diese Beseitigung der pathogenen Wirkung des somatischen Traumas F_S ist jedoch an die Bedingung gebunden, daß α_D in β Strukturen so zu β' moduliert, daß β' im Sinne E bei der Rückwirkung das Trauma F_S nicht vertieft. Ist dieser Streuvorgang nicht gegeben, so daß $\beta' \equiv \beta_D$ ein zu α_D komplementäres Trauma ist, dann würde $\alpha_D \rightleftharpoons \beta_D$ einen zyklischen Prozeß darstellen, der dynamisch das Trauma bis zum letalen Zustand vertieft, also den Tod des Organismus bedeutet. Existiert die Bedingung des *circulus vitiosus* nicht, dann kommt es im allgemeinen in Richtung E zu einer Sanierung des Traumas α_D , die dadurch gekennzeichnet ist, daß entweder die defekten somatischen Bereiche regenerieren oder Ersatzstrukturen gebildet werden, wenn eine Elimination der defekten Bereiche gegeben ist (also eine Regeneration nicht erfolgen kann). Im humanen Bereich kann immer wieder beobachtet werden, wie ein somatisches Trauma die psychischen Verhaltensmuster verändert und wie selbst schwere somatische Traumen ausgeglichen werden können, wenn \underline{T} hinreichend stark entwickelt ist. Ist die organische Struktur durch die soziale Korrelation der Gruppenbildung (nicht symbioti-

scher Art) herdenbildender animaler Einzelorganismen definiert, dann wäre das somatische Trauma der Gruppe durch das Auftreten von Gruppenmitgliedern definiert, deren somatischer Bau (oder deren Verhalten) von der Gruppennorm abweicht. Das korregierende induzierte Komplementärkorrelat aus β als E manifestiert sich dann im Gruppenverhalten als Ausstoßungsprinzip, wodurch die von der Gruppennorm abweichenden Einzelorganismen von der Gruppensozietät ausgeschlossen werden. Hierin könnte möglicherweise ein Regulativ zur Erhaltung diskreter Arten und spezifischer Artmerkmale vermutet werden. Im humanen Bereich ist dieses Prinzip in Primitivgesellschaften ebenso zu beobachten, wie bei Bandenbildungen in Subkulturen, in denen beispielsweise ein Verstoß gegen die Uniformierung mit einem Ausschluß verbunden sein kann. Im Fall der einzelnen organischen Individuen kann der *Sanierungsprozeß psychosomatischer Art* $\beta' \rightarrow \alpha'_D \equiv \alpha$ durch therapeutische somatische Eingriffe stark unterstützt werden.

Die andere mögliche Form zeitlicher Störungen F wirkt als *psychisches Trauma* F_P auf die Strukturen β gemäß $F_P \beta \equiv \beta_D$, wobei F_P an μ , ϵ oder \underline{T} ansetzen kann. Die anschließende Induktion von Komplementärkorrelationen ist in den beiden Fällen $F_P \mu$ und $F_P \epsilon$ zweideutig, sowohl als P oder E möglich. Somatisch erscheint diese Komplementärkorrelation als E psychosomatisch $\beta_D \rightarrow \alpha'$ entweder mit der anschließenden Streuung $\alpha' \rightarrow \beta'_D \equiv \beta$ oder aber beim Ausbleiben dieser Streuung wegen $\beta'_D \equiv \beta_D$ wiederum als *circulus vitiosus* $\beta_D \rightleftharpoons \alpha_D$ (jetzt durch $F_P \neq F_S$ verursacht).

Wenn F_S oder F_P pathogener Natur sind, und die induzierten Komplementärkorrelate zu Streuungen führen, dann nähert die organische Weltstruktur zeitlich im Sinne einer Sanierung auf jeden Fall den stabilen Zustand permanenter Komplementärkorrelation wieder an. Dieser *Sanierungsprozeß* kann aber stets durch weitere kontrollierte Störungen im Sinne medizinischer Eingriffe therapeutisch beschleunigt oder optimiert werden. Je nach Art der pathogenen Störung bieten sich zwei allgemeine Schemata (entsprechend F_S oder F_P) der Therapie an. Im Fall F_S erscheint eine somatische Behandlung von α primär gegeben, während die Rückwirkung β' sekundär durch eine psychische Behandlung

aktiviert werden kann, was die primäre somatische Behandlung unterstützt. Liegt dagegen F_P vor, dann kann eine primäre psychotherapeutische Behandlung durch eine α' aktivierende somatische Therapie (z.B. Psychopharmaka usw.) ergänzt werden. Diese beiden allgemeinen therapeutischen Schemata sollten jedoch nur so dosiert werden, daß der auf die Natur organischer Weltstrukturen zurückgehende immanente Sanierungsprozeß begünstigt wird, sofern die pathogene Störung streuende induktive Komplementärkorrelationen verursacht. Ist dies nicht gegeben, so daß die pathogenen Störungen F_S oder F_P zur Ausbildung der circuli vitiosi $\alpha_D \rightleftharpoons \beta_D$ oder $\beta_D \rightleftharpoons \alpha_D$ führen, dann muß jede somatische oder psychische Therapie darauf hinauslaufen, zunächst den betreffenden circulus vitiosus zu durchbrechen und die induzierten Komplementärkorrelationen in irgendeinen Streuprozeß abzulenken, der dann in den Sanierungsprozeß überleitet. Es sei bemerkt, daß zum Durchbruch des zyklischen Prozesses therapeutische Einflüsse in α und (oder) β ansetzen können.

Die vorangegangenen Ausführungen in (V.,1.) könnten einen allgemeinen Rahmen psychosomatischer Ganzheitsbetrachtung pathogener Einflüsse und ihrer pathologischen Folgezustände liefern, wobei die entsprechenden therapeutischen Schemata wiederum dieser psychosomatischen Ganzheitsbetrachtung entsprechen.

Jede *Therapie* wie auch immer gearteter pathologischer Zustände kann stets durch die Wirkung von \underline{T} (im Sinne von E) wesentlich unterstützt werden; wobei möglicherweise das sogenannte „Autogene Training“ auch in diesem Bereich liegen könnte. Wird nun die im Abschnitt 7 in „Der kosmische Erlebnisraum des Menschen“ gegebene allgemeine Interpretation aller animistischen Vorgänge durch autonome paranormale Kontaktkanäle (defekthaft abgespalten) der $\underline{T}_{(M)}$ verwendet, dann wäre es denkbar, daß ein derartiger Kanal einer $\underline{T}_{(M)}$ eine direkte „telepathische“ Kommunikation zu \underline{T} herstellt, derart, daß $\underline{T}_{(M)}$ durch Aktivitäten \underline{T} so beeinflusst, daß diese Aktivitäten als Epikorrelationen $\underline{T} \rightarrow \alpha$ einen therapeutischen Effekt im pathologischen Zustand der betreffenden organischen Weltstruktur verursachen (dies wird in dem Buch „Postmortale Zustände?“ nachgewiesen). Zwar

können alle psychosomatischen Prozesse als paranormale Prozesse aufgefaßt werden, wenn man unter paranormalen Wechselbeziehungen solche versteht, welche psychisch normale virtuelle Ereignisstrukturen mit physikalisch normalen manifesten Ereignisstrukturen in Wechselbeziehungen setzen; jedoch seien diese psychosomatischen Prozesse als paranormal im uneigentlichen Sinne verstanden. Im Fall des animistischen Fremdeinflusses aus $\underline{T}_{(M)}$ auf \underline{T} mit anschließendem therapeutischen Effekt in α durch E läge demnach eine paranormale Therapie im eigentlichen Sinne vor. Wenn die in der erwähnten Schrift gegebene Interpretation animistischer Prozesse zutreffend ist, dann wäre die Existenz einer paranormalen Therapie im eigentlichen Sinne die zwangsläufige logische Konsequenz.¹⁴

2. Die sozioökologische Paralysis der irdischen Biosphäre

Die in (V.,1.) gegebene Definition pathogener zeitlicher Störungen und pathologischer Zustände organischer Weltstrukturen, sowie deren mögliche therapeutischen Schemata ist nicht an spezifische organische Strukturen gebunden und kann daher auch auf das gesamte Leben einer integralen planetaren *Biosphäre* BS angewendet werden. Trotz der Labilität der Einzelorganismen ist die gesamte BS nach (IV.,2.) wegen ihrer außerordentlichen Flexibilität hinsichtlich ihrer Anpassungsfähigkeit doch überaus stabil, wobei diese Stabilität stets durch dynamische Gleichgewichtszustände innerhalb der biosphärischen Netzstruktur gekennzeichnet ist. Ein morbider Einfluß im Sinne F_S kann zwar die BS als α gemäß $F_S \alpha \equiv \alpha_D$ in diesem Gleichgewicht stören, doch bildet sich stets in der BS aufgrund ihrer Netzstruktur ein neuer Gleichgewichtszustand aus, der eine Umformung des Zustandes vor F_S darstellt. Selbst wenn F_S als ein kosmischer Einfluß von planetarem Ausmaß die BS so stark reduziert, daß nur eine Minimalpopulation mikrobenhafter Organismen verbleibt und die eubioti-

14 B. HEIM: Postmortale Zustände?

schen Bedingungen des Planeten nicht aufgehoben worden sind, dann kann eine neue Evolution zu einer modifizierten BS führen, sofern die verbliebene Restpopulation aus autotrophen vegetativen Organismen (evtl. auf dem Mikrobenniveau) der Flora besteht. Dies deshalb, weil nach (IV.,2.) allein diese pflanzlichen Organismen die notwendige Basis einer jeden Lebensentfaltung sind. Wird dagegen der kosmische Einfluß so konzipiert, daß er die eubiotischen Bedingungen des betreffenden Planeten global aufhebt, dann finden sämtliche Phylogenese und somit auch die gesamte BS ihr zeitliches Ende. Es sei hier bemerkt, daß alle morbiden Einflüsse dieser Art den somatischen pathogenen Störungen F_S traumatischer Art aus (V.,1.) entsprechen.

Die Organismen, bei denen \bar{T} fehlt und die ϵ gewisse Schwellen nicht überschreiten, sind offensichtlich durch ein Instinktgefüge derart an einen Seinsgrund gebunden, daß über dieses Gefüge eine optimale Steuerung aller vitalen Belange erfolgt. Hierdurch wird insbesondere das Gesetz des organischen Wachstums (III.,2.) stets erfüllt und jede Art Wucherung eliminiert. Erst wenn ϵ steigt und schließlich \bar{T} möglich wird, kommt es zunächst zu einer Einschränkung und schließlich zu einer weitgehenden Aufhebung dieser Instinktsteuerung zu Gunsten der durch \bar{T} gegebenen Freiheitsgrade des Verhaltens.

Die irdische Biosphäre hat sich unter sehr günstigen eubiotischen Bedingungen entwickelt und stark differenziert, so daß sich in ihrer integralen Gesamtevolution schließlich eine Humanpopulation mit der Möglichkeit \bar{T} entwickeln konnte, welche als Konsumenten nach (IV.,2.) in die ökologische Netzstruktur der BS integriert ist. Gerade durch die Freiheitsgrade des Verhaltens und die Lösung der Instinktbindungen (verursacht durch \bar{T} humaner Einzelindividuen) ist aber die Möglichkeit überaus starker Fehlsteuerungen gegeben, die nach Überschreitung eines gewissen Minimalniveaus humaner \bar{T} durchaus die irdische BS beeinträchtigen können, und zwar insbesondere dann, wenn nach (III.,2.) als Folge dieser Fehlsteuerungen Wucherungsprozesse entstehen, die nicht mehr zurückgenommen werden können.

Die humane \bar{T} mit ϵ ist offensichtlich so strukturiert, daß die Wechselbeziehung zum komplementären Soma über μ , also $X = 0$ im wesentlichen durch vier differenzierte Komplexe von Triebstreben vermittelt wird. Es handelt sich dabei um einen Komplex A, der die wesentlichen Tendenzen der Entfaltung, des somatischen Wachstums, der Selbstverwirklichung, bzw. Selbstgestaltung usw. umfaßt, während diagonal hierzu ein Komplex B alle Streben der Fortpflanzung, Artausbreitung, Arterhaltung oder Sexualität impliziert. Schließlich ist ein Komplex C offenbar für alle Streben der psychischen und somatischen Selbsterhaltung, aber D für alle captativen Streben wie z.B. der biotischen Abgrenzung im Rahmen einer Biocoenose, oder der Besitzergreifung der notwendigen materiellen Lebensbasis kompetent. Die differenzierten Komplexe A und C scheinen hier einem urtümlichen Ego, aber B und D dem urtümlichen Einfluß auf ein Altro zu entsprechen. Die Strukturen C und D bilden hier den Bogen $(C,D) \equiv K$ konservativer Tendenzen, welche ihrerseits die Basis des Bogens $(A,B) \equiv E$ evolutorischer Tendenzen darstellt. An K und E schließt sich in Richtung x_5 des R_6 über ϵ unmittelbar \bar{T} an, derart, daß sich letztlich \bar{T} über E und K somatisch im R_3 manifestiert.

Im Sinne der Störungen F_P nach (V.,1.) kann nun diese somatische Manifestation der \bar{T} im R_3 und seinen Streckenräumen in x_4 -Richtung einer geistigen Degeneration unterworfen sein, so daß die mit E adäquate Streben zur Entfaltung des Individuums im Verlauf von x_4 zur „Machtgier“, und die durch K bedingte natürliche Besitzstreben in analoger Weise zur „Habgier“ ausartet. Diese Ausartungen beginnen nunmehr zeitlich zu wuchern (wahrscheinlich einer Art Entropieprinzip folgend), um schließlich E und K so zu pervertieren, daß diese Perversion die gesamte sich manifestierende Persönlichkeitsstruktur beherrscht. Hiermit läuft zugleich in x_4 eine starke Behinderung der \bar{T} -Evolution bis zu einer \bar{T} -Degeneration konform; denn Macht und Besitz erscheinen nur im richtig ausgewogenen Verhältnis bezogen auf die \bar{T} -Evolution sinnvoll, während sie als Selbstzweck aufgefaßt zu inhaltlosen Kategorien werden. Im folgenden kennzeichne T_P eine \bar{T} , welche dieser Ausartung von E und K unterworfen ist, so daß

(V.,1.) gemäß $F_P T \rightarrow T_P$ symbolisiert werden kann, wenn F_P als pathogene Ursache aufgefaßt wird.

Im somatischen Bereich ist ausnahmslos jedes Individuum einer humanen Population als offenes System (bezogen auf den Materiedurchsatz) unlösbar in die irdische BS integriert. Es wird der BS aus irgendwelchen ökologischen Kreisen organische Substanz M_B entnommen und der humanen Stoffwechselfähigkeit W entsprechend in organische Abbaubestandteile M_A gemäß $M_B \rightarrow W \rightarrow M_A$ umgesetzt. Hier ist stets M_A als ebenfalls organisches Material von den Organismen der BS (insbesondere der Gruppe der Reduzenten) in die metaökonomische Basis der irdischen BS reduzierbar. Andererseits kommt es wegen der cerebralen somatischen Komplementarität der T zu der Fähigkeit, mit einer von W abhängigen handwerklichen Potenz $H(W)$ Materialien M_R (die nicht der BS oder ihrer metaökonomischen Basis anzugehören brauchen) in anthropogene materielle Strukturen relativer Sekundärzweckmäßigkeit als ein Sozialprodukt P_1 umzugestalten. Für diese anthropomorphe Tätigkeit gilt also $M_R \rightarrow H(W) \rightarrow (P_1, P_2, P_3, \alpha)$, wobei neben P_1 noch geistige Komponenten P_2 und P_3 des Sozialproduktes und Fertigungsabfalls α auftreten. P_2 entspricht hier einer Reflexion i.B. auf die Erfahrungen hinsichtlich H , und P_3 allgemeinen contemplativen und meditativen Reflexionen aufgrund der evtl. durch P_2 gewonnenen Einsichten. Allgemein dürfte $P_2 > P_3$ bleiben, während das materielle Sozialprodukt P_1 als Konsumgut aufzufassen ist. In einer späteren historischen Epoche kam es durch die Wechselbeziehungen zwischen P_2 und $H(W)$ sowie durch die Möglichkeiten von Teilbereichen aus P_1 zur Erstellung technologischer Systeme, die mit nicht menschlicher Fremdenergie betrieben, einen Faktor $a > 1$ definieren, der $H(W)$ gemäß $a H(W)$ vervielfältigt, wobei a mehrere Zehnerpotenzen (!) bedeuten kann. Auf diese Weise definiert a die Effektivität eines industriellen Arbeitsplatzes aH , während M_R nunmehr im wesentlichen von dem Rohstoffmaterial (mineralischer Natur) bestimmt wird, welches der irdischen Frakturzone aus bestimmten Lagerstätten entnommen wird.

Besteht die momentane menschliche Population des irdischen Planeten aus N_V Personen, von denen $1 \leq j \leq n < N_V$ im Rah-

men des anthropogenen Industriesystems Arbeitsplätze unterschiedlicher Effektivität $(aH(W))_j$ betreiben, und wird der gesamte Industrieausstoß an Sozialprodukten und Abfall durch Unterstreichungen kenntlich gemacht, dann könnte der Umsatz dieses anthropogenen Industriesystems und die Verflechtungen seiner Arbeitsplätze durch $M_R \rightarrow (a_j H_j (W_j))_{j=1}^n \rightarrow (\underline{P}_1, \underline{P}_2, \underline{P}_3, \underline{\alpha})$ symbolisiert werden, wobei im Sonderfall fehlender Verflechtung gemäß $(a_j H_j (W_j))_{j=1}^n \equiv \sum_{j=1}^n a_j H_j (W_j)$ zur einfachen Summation wird.

Die Verflechtung der globalen menschlichen Population mit der irdischen BS wird dagegen durch die Summation $M_B \rightarrow \sum_{i=1}^{N_V} W_i \rightarrow M_A$

beschrieben, wo jetzt M_B für die Gesamtaufnahme organischer Nährstoffe und M_A für den Gesamtauswurf organischer Abbaubestandteile der N_V biologischen Prozesse W_i stehen. Nach diesen Betrachtungen erscheint es sinnvoll, das der irdischen BS überlagerte anthropogene Industriesystem und seine Verflechtung mit der BS durch den Ausdruck

$$\begin{aligned} M_R &\rightarrow (a_j H_j (W_j))_{j=1}^n \rightarrow (\underline{P}_1, \underline{P}_2, \underline{P}_3, \underline{\alpha}), \quad 1 \leq j \leq n < N_V, \\ M_B &\rightarrow \sum_{i=1}^{N_V} W_i \rightarrow M_A \end{aligned} \quad 10$$

zu beschreiben. Hierin ist allgemein $\underline{P}_2 > \underline{P}_3$ im wesentlichen auf die Vergrößerung der Faktoren a_j gerichtet, während \underline{P}_1 als Industrieausstoß materiellen Sozialproduktes im Rahmen des Konsums durch Verschleiß gemäß $\underline{P}_1 \rightarrow \underline{b}$ den Produktionsabfall $\underline{\alpha}$ zum Gesamtabfall $\underline{M} = \underline{\alpha} + \underline{b}$ ergänzt. Die Beziehung 10 muß also durch

$$\underline{P}_1 \rightarrow \underline{b}, \quad \underline{P}_3 < \underline{P}_2 \rightarrow (a_j), \quad \underline{M} = \underline{\alpha} + \underline{b} \quad 10 a$$

erweitert werden, wenn $\underline{P}_2 \rightarrow (a_j)$ bedeutet, daß die Strebungen \underline{P}_2 im wesentlichen auf Erhöhung der a_j gerichtet sind.

Aus dieser Darstellung wird zunächst deutlich, daß dieses anthropogene Industriesystem im allgemeinen Fall hinsichtlich des Materiedurchsatzes ein offenes System darstellt. Während M_A

durch Reduzenten in die metaökonomische Basis der BS reduzierbar ist, gilt dies für den Auswurf \underline{M} des offenen Industriesystems nicht. Durch \underline{M} und N_V der Globalpopulation wird aber die gesamte BS belastet, und dieser Belastung sind endliche verhältnismäßig enge Grenzen gesetzt. Auch wird das ganze durch 10 beschriebene System in seiner zeitlichen Entwicklung durch die Tatsache begrenzt, daß die in der irdischen Frakturzone gegebenen mineralischen Rohstofflager ebenfalls begrenzt und nicht regenerierbar sind, also die Entnahme M_R nicht beliebig gesteigert werden kann. Schließlich setzt noch die Endlichkeit der bewohnbaren Planetenoberfläche und die endliche Belastbarkeitsgrenze der BS durch die Humanpopulation N_V eine obere Populationsschranke $N_+ \ll \infty$, derart, daß $N_V \leq N_+$ bleiben muß, wenn die BS nicht durch den bloßen Populationsanstieg aus dem Gleichgewicht gebracht werden soll. Wenn dagegen $N_V > N_+$ nicht mehr dem Gesetz des organischen Wachstums genügt, dann muß es zwangsläufig zu einer sozioökologischen Paralyse der irdischen Biosphäre kommen, zumal das der BS überlagerte Industriesystem als offenes System eine Wucherung nach (III.,2.) darstellt, die den Charakter eines bösartigen Tumors annehmen kann, wenn \underline{M} die metaökonomische Basis der BS einer dysbiotischen Intoxikation unterwirft, welche ganze Bereiche der BS zerstört. Soll dagegen das anthropogene Industriesystem ein der BS überlagertes Parallelsystem sein, welches das biosphärische Gleichgewicht erhält und die einmaligen Rohstofflager der Frakturzone nicht überflüssig belastet, dann muß zunächst R aus Gleichung 1 des Abschnittes (II.,1.) so gesteuert werden, daß $N_V \leq N_+ \ll \infty$ bleibt, und somit eine Begrenzung des Systems 10 durch $n < N_V$ gegeben ist. Ferner muß $\underline{P}_2 < \underline{P}_3$ bleiben und weniger auf die Faktoren a_j als auf Verfahren U gerichtet sein, durch welche $U \underline{M} \rightarrow M_R$ der Gesamtausstoß an Abfallmaterial \underline{M} in M_R zurückgeführt wird, so daß sich das System 10 in ein geschlossenes System wandelt.

Andererseits kann ein anthropogenes Industriesystem nur dann arbeiten, wenn Energie produziert und umgesetzt wird, wobei die erforderliche Energie im Fall des geschlossenen Systems möglicherweise höher liegt als im Fall des offenen Systems. Das gesamte glo-

bale Industriesystem kann demnach in jedem Fall als ein System mit Energiedurchsatz aufgefaßt werden. Ist E die während einer Zeiteinheit erforderliche globale Gesamtenergie zum Betrieb dieses Systems, dann verschwindet E nach dem Durchsatz nicht, sondern erscheint nach dem 2. thermodynamischen Hauptsatz in Wärmeform; so daß E zu der im gleichen Zeitintervall eingestrahlten gesamten Sonnenenergie (global) addiert werden muß. Die gesamte Wärmeenergie dieser Bilanz muß dann zum weitaus größten Teil in Form eines planetaren Infrarotfeldes in den R_3 abgestrahlt werden, derart, daß ein Fließgleichgewicht zwischen der inzidierten Solarenergie zusammen mit der produzierten E und dem Infrarotfeld entsteht, welches seinerseits das planetare Klima bestimmt. Aus diesem Grunde gibt es für E eine Schranke $E_+ \ll \infty$ die von E nie erreicht werden darf, weil $E \geq E_+$ das für die Humanpopulation lebensnotwendige Infrarotgleichgewicht so verschiebt, daß kurzfristig (möglicherweise innerhalb eines einzigen Jahres) Klimaänderungen globaler Art resultieren, die für die Humanpopulation absolut tödlich sind. Wegen der Notwendigkeit $E < E_+$ und $E_+ = \text{const}$ kann das anthropogene Industriesystem auch dann nicht beliebig anwachsen, wenn bei stärkster Extrapolation von Technologien zukünftiger Fusionsreaktoren beliebige Energiesteigerungen kostenlos möglich würden. E_+ erscheint als eine Konstante, die von denjenigen planetaren Klimabedingungen bestimmt wird, unter denen humanes Leben möglich ist. Der Wert für E_+ könnte vielleicht um einen Faktor zwischen 1 und 10 der Energiebilanz der planetaren Großwetterlage proportional sein, doch ist auf jeden Fall E_+ so begrenzt, daß $E < E_+$ den industriellen Anstieg selbst bei der Verfügbarkeit unbegrenzter Energieproduktion doch stark begrenzt. Ohnehin scheint die These vom grenzenlosen Dauerwachstum (oder besser Wucherung) in einer begrenzten Welt ein absurder logischer Widerspruch in sich selbst zu sein.

Die notwendige Stabilitätsbedingung der irdischen BS in Korrelation mit dem anthropogenen Industriesystem und der menschlichen Globalpopulation wird also ausgedrückt durch

$$\begin{aligned} N_V \leq N_+ \ll \infty, \quad \underline{P}_2 < \underline{P}_3, \quad U(\underline{P}_2) \underline{M} \rightarrow M_R, \\ E < E_+ = \text{const} \ll \infty \end{aligned} \quad 11.$$

Wird diese Bedingung nicht eingehalten, dann schlägt zwangsläufig das anthropogene System in seinem Wachstum in eine Wucherung um, die, bezogen auf die irdische BS, einen bösartigen tumorösen Charakter trägt und die sozioökologische Paralyse dieser Biosphäre verursacht. Ein derartiger Auflösungsprozeß hat aber in gleicher Zwangsläufigkeit den sozioökologischen Kollaps der menschlichen Population zur Folge, weil diese Population wegen $M_B \rightarrow \Sigma W_i \rightarrow M_A$ unauflösbar in die irdische Biosphäre integriert ist.

Eine Beobachtung der globalen irdischen Humanpopulation und ihres Industriesystems 10 zeigt indessen, daß die Stabilitätsbedingung 11 in keinem Punkt erfüllt worden ist, obgleich technologische und soziologische Wege zur Erfüllung dieser lebensnotwendigen Bedingung hätten aufgefunden werden können. Zunächst kann festgestellt werden, daß die *kritische Populationsschranke* N_+ zwischen $6 \cdot 10^8$ und $9 \cdot 10^8$ bis 10^9 liegt. Tatsächlich ist seit geraumer Zeit $N_V > N_+$ und zwar gegenwärtig um einen Faktor der über dem Wert 4 liegt. Dieser an sich unvernünftige Sachverhalt kann nach Auffassung des Autors wohl nur durch nationale Egoismen oder ideologische Gruppeninteressen erklärt werden. Die Folge dieser exponentiellen Populationswucherung von N_V ist aber ein analoger exponentieller Anstieg von $\underline{n} < N_V$, also einer Wucherung des Systems 10 und 10a. Auch kann häufig $\underline{P}_2 \gg \underline{P}_3$ entgegen der Bedingung 11 beobachtet werden, doch trotz dieses Sachverhaltes sind Technologien U zur Reduktion von \underline{M} in M_R kaum entwickelt, weil \underline{P}_2 im wesentlichen auf die Steigerung der Effektivität a_j der Arbeitsplätze und ihrer Anzahl \underline{n} (als Folge des exponentiellen N_V -Anstieges) gerichtet ist. Verschärfend kommt hinzu, daß die BS durch die ebenfalls steil ansteigende Bausubstanz städtischer Expansionsbedürfnisse zusätzlich belastet wird; denn Bebauung erfüllt bezogen auf die BS eine Bedingung der Wüstenbildung, so daß auch der Überschuß an Bausubstanz zu \underline{b} gerechnet werden kann. Es zeigt sich mithin, daß gegenwärtig nicht nur das System 10 wie ein bösartiger Tumor (bösartig wegen \underline{M}) auf der irdischen BS liegt, sondern, daß zusätzlich die steigende Bebauung nach (III.,2.) eine Wucherung darstellt, weil einmal erstellte Baukörper auf keinen Fall mehr zu

Gunsten der BS zurückgenommen werden. Im gegenwärtigen Zustand scheinen alle anthropogenen Strukturen in Wucherungen umzuschlagen, welche die BS paralisieren können und einen sozioökologischen Kollaps in zweifacher Richtung ermöglichen: Zum einen wird durch starke Reduktion von M_R der Faktor $a_j \rightarrow 1$, und zum andern wird $H_j = 0$, wenn $M_B \rightarrow 0$ als Folge einer sozioökologischen Paralyse der BS eintritt, weil zwangsläufig $M_B \rightarrow 0$ weitgehend auch $W_i \rightarrow 0$ bedingt.

Die Möglichkeit einer starken Beschleunigung dieses globalen Vernichtungsprozesses ist der im Sinne T_p pervertierten Persönlichkeiten der irdischen Humanpopulation durch eine Störung des CO_2 -Gleichgewichtes in der irdischen Atmosphäre an die Hand gegeben.

Pro Zeiteinheit werde von den heterotrophen Organismen ein Anteil A, aber durch Verbrennungsvorgänge organischer Substanz ein Anteil B von CO_2 produziert, wobei B im wesentlichen auf anthropogene Aktivitäten im Sinne der Beziehung 10 zurückgeht, so daß $A \ll B$ bleibt. Hinzu kommt noch ein Anteil C, desjenigen CO_2 , welches durch die Zersetzung kohlenaurer Mineralien in den Tiefenschichten der irdischen Frakturzone entsteht und weitgehend konstant der Erdoberfläche entströmt. Wahrscheinlich ist $C > B$, möglicherweise aber auch $C \gg B$. Gebunden wird CO_2 einerseits durch die Oberflächen der Ozeane pro Zeiteinheit um D und durch die globale Gesamtheit autotropher Organismen der Flora um den Anteil F. Die Änderung des atmosphärischen CO_2 -Normalpegels Q sei dann Z zu $Q+Z$ in der Zeiteinheit, während für Z die Darstellung

$$A + B + C - D - F = Z$$

12

gilt. Aufgrund des quantentheoretischen Baues hat CO_2 die Eigenschaft, Infrarotlicht zu reflektieren. Der natürliche Anteil Q reguliert also das bereits erwähnte Infrarotgleichgewicht und die sich hierin äußernde atmosphärische globale Klimastabilität, solange $Q = \text{const}$ bleibt. Diese klimabestimmende Wirkung bedeutet aber, daß E_+ der Beziehung 11 wesentlich von Q mitbestimmt wird, derart, daß E_+ immer weiter zurückgenommen werden muß, wenn Q ansteigt. Die Stabilitätsbeziehung 11 ist also durch

$$\Delta E_+(Q) < 0, \quad \Delta Q = Z > 0, \quad Q = \text{const}, \quad Z = 0 \quad 12a$$

zu ergänzen. Ohne Störung des CO_2 -Anteiles ist also $Q = \text{const}$ und Z oszilliert um $Z = 0$. In 12 ist offensichtlich A zu vernachlässigen, während B vom momentanen Expansionszustand des anthropogenen Industriesystems und den verfügbaren Reserven fossiler Brennstoffe abhängt. Die Beträge C und D sind dagegen Konstante. Solange $Z = 0$ bleibt, ändert sich E_+ aus 11 ebenfalls nicht, doch muß nach der Ergänzung 12a diese obere Schranke E_+ um so stärker zurückgenommen werden, je stärker Q durch $Z > 0$ ansteigt, während $Z < 0$ einen Anstieg von E_+ erlaubt.

Die verhängnisvolle Nichtbeachtung der Beziehung 11 bedingt den exponentiellen Anstieg der Weltbevölkerung $N_V > N_+$, was einerseits wiederum einen exponentiellen Anstieg von n in 10 und damit einen Anstieg von B in 12 zur Folge hat. Andererseits bedingt aber der auswuchernde Anstieg $N_V > N_+$ ein gleichzeitiges Auswuchern erstellter Bausubstanz und eine Wucherung der Urbanisation. Diese auswuchernde Bausubstanz wiederum bedeutet eine mit dieser Wucherung progressiv laufende Vernichtung weiterer Bestandteile der irdischen Flora, die aber der variable natürliche C-Speicher ist. Damit wird aber in 12 der Betrag F reduziert, so daß wegen der Konstanz von C und D ein Anstieg $Z > 0$ resultieren muß. Gegenwärtig beträgt der CO_2 -Anstieg immerhin $Z \approx +5\%$ pro Jahr (!) mit steigender Tendenz. $Z > 0$ kann sich gegenwärtig wegen der hohen Wärmekapazität von H_2O noch nicht thermometrisch äußern, jedoch könnte durch ein Abschmelzen schwimmenden Polareises die Pufferungswirkung der Ozeane ausfallen, weil das Oberflächenwasser mit dem gelösten CO_2 -Bestand dann nicht mehr gekühlt wird und in die Tiefsee absteigt. In diesem Fall würde $D \rightarrow 0$ und $Z \gg +5\%$, weil $C = \text{const}$ bleibt. An diesem steilen Anstieg des CO_2 -Bestandes der irdischen Atmosphäre würde sich in dieser Phase auch dann nichts ändern, wenn politisch $B \rightarrow 0$ erzwungen würde. Die Folge dieser Phase wäre der kurzfristige Zusammenbruch des irdischen Infrarotgleichgewichtes mit einer entsprechenden katastrophenhaften Klimabilität, die von der menschlichen Population wahrscheinlich nicht überlebt werden kann. Selbst wenn $E_+ \rightarrow 0$ völlig zurückgenommen würde, könnte sich mit $Z \gg 0$ an einer Verschiebung der klimabestimmenden Energiebilanz zu den extremen Klimabilitäten hin nichts ändern, weil die Sonneneinstrahlung und C konstant bleibt, aber der CO_2 -Pegel die hinreichende Infrarotausstrahlung verhindert.

Da 11 und 12a den Interessen allgegenwärtiger merkantil pervertierter T_p -Persönlichkeiten im Wege stehen, wird wahrscheinlich auch dann nichts an den Ursachen eines Katastrophenweges geändert, wenn noch hinreichend Zeit verfügbar wäre.

Diese überaus bedenkliche Entwicklung scheint auf eine Fehlinterpretation von 10, 10a, 11 und 12a zurückzugehen. Wird nämlich unterstellt, der irdische Planet verfüge über eine unendliche bewohnbare Fläche und über unendliche Rohstofflager, dann würde sich aus 10, 10a und 11 die bekannte Darstellung der gegenwärtig verwendeten weltwirtschaftlichen Grundbeziehung ergeben, wonach ein jedes Sozialprodukt durch die Summe aus Kapital und Arbeit gebildet wird, was tatsächlich unter den Nahrungsbedingungen der Schrankenlosigkeit des Planeten den grenzenlosen Anstieg aller anthropogenen Strukturen erlauben würde. Tatsächlich sind diese Bedingungen aber in keiner Weise (auch nicht mehr annähernd) erfüllt. Es entbehrt nicht einer gewissen makaberen Pikanterie, wenn man sich vergegenwärtigt, daß viele Verfechter der sich dauernd erhöhenden Steigerungsraten einerseits ihre überaus fortschrittliche und moderne Lebenseinstellung ständig intensiv betonen (und häufig mitleidvoll auf die Vertreter transzendenter Religionen herabschauen), aber andererseits trotz Raumfahrt das kopernikanische Weltbild doch noch nicht ganz verstanden zu haben scheinen (eine Fehlhaltung, die man heutigen Tags in den Gemeinden transzendenter Religionen praktisch gar nicht mehr antrifft).

Man kann auf keinen Fall unterstellen, daß die durch die Systeme 10 bis 12a ausgedrückten Sachverhalte und ihre Konsequenzen von gesellschaftlichen Führungskräften in wirtschaftssteuernden Positionen nicht durchschaut worden sind, so daß die Nichterfüllung der Bedingung 11 aus dieser Richtung (durch ein Versagen) offenbar nicht erklärt werden kann. Wenn dies aber so ist, dann bleibt logisch nur die eine Möglichkeit, daß in allen gesellschaftlichen Schichtungen humaner Population ein gewisser Prozentsatz der Einzelindividuen aus T_p -Persönlichkeiten besteht, bei denen also in der oben zitierten Form E und K im Sinne $F_p T \rightarrow T_p$ pervertiert sind, so daß die in diesen Fällen inhaltslos gewordenen Kategorien von Macht und Besitz pervertiert die T_p -Mentalität prägen. Diese T_p -Mentalität manifestiert sich praktisch immer in

dem überaus merkantilen und zugleich gesicht- und geschichtslosen Banausentum ohne metaphysische Bindung, welches grundsätzlich Qualität durch Zahl und Geist durch Masse zu ersetzen sucht. Zwar ist immer eine Chancengleichheit gesellschaftlichen Aufstieges denkbar, doch muß sich hinsichtlich der T_p gerade diese Gleichheit als ein Selektionsprinzip auswirken, weil durch T_p charakterisierte Persönlichkeiten auch solche Aufstiegswege betreten können, die von Persönlichkeiten T wegen der notwendigen Skrupellosigkeit und Brutalität niemals begangen werden können. Andererseits bildet die Wucherung anthropogener Strukturen durch Nichterfüllung von 11 das ideale Komplement zur T_p -Mentalität, die zwangsläufig diesen Zustand zu stabilisieren sucht, was sich bereits in der Jugenderziehung nach F_p ausdrückt. Nur so wird es möglich, daß global über allem penetrant die schwarze Sonne der großen Politlüge brennt; einer Lüge, die glaubhaft machen will, daß dieses lebensfeindliche Monstrum profitorientierter und spekulativ mißbrauchter Technologien die wahre und einzige Sinnggebung menschlichen Lebens sei, und die darüberhinaus behauptet, bösartig tumoröse (also tödliche) Wucherungen wären gesundes Wachstum. Man ist geneigt, an einen Kurpfuscher zu denken, der das Carzinom an einem menschlichen Körper nicht entfernt, sondern zur Metastasenbildung anregt und dem Patienten weismacht, dies sei der anzustrebende Zustand größtmöglicher Glückseligkeit ansich. Es ist zu hoffen, daß hier nur Unfähigkeit vorliegt, weil sonst von Gesellschaftskriminalität gesprochen werden müßte.

Eine planetare BS kann zwar durch einen kosmischen Einfluß in Analogie zum somatischen Trauma F_S in (V.,1.) eingeschränkt oder auch paralytisiert werden, doch liegt im Fall der irdischen BS offensichtlich eine Analogie zum Trauma F_p vor; denn der Zustand der irdischen BS wird gegenwärtig durch den pathogenen Einfluß der T_p -Mentalität eines Bruchteiles ihrer Humanpopulation bestimmt, zumal die Expansion dieser Population die planetaren Grenzen erreicht hat. Die Ursache der drohenden Paralyse der irdischen BS könnte also als eine allgemeine psychotraumatische Fehlsteuerung im Bewußtsein der humanen partiellen T_p -

Population aufgefaßt werden. Dieser Sachverhalt bietet aber zugleich eine therapeutische Möglichkeit an. Primär ist im Rahmen einer solchen Therapie eine psychische Änderung der falsch orientierten Bewußtseinszustände der T_p , und im Sinne einer psychohygienischen Prophylaxe die Vermeidung weiterer Degenerationen der T in $F_p T \rightarrow T_p$ zu erreichen. Dieser Prozeß sollte im wesentlichen durch eine Reduktion des gegenwärtigen Zustandes $P_2 \gg P_3$ auf $P_2 < P_3$ bei starker Anhebung von P_3 erfolgen, derart, daß P_3 im Sinne einer wahren Persönlichkeitsbildung die T -Evolution fördert. Auch müßten die Verhaltensnormen der Gattung (als moralisches Gesetz) auf diese T -Evolution ausgerichtet werden, um die verlorene Rückbindung (Folge der Transzendenzfähigkeit der T) an den Seinsgrund in einem Gefüge wahrhafter „Religio“ zu finden. Im Gegensatz zu T_p ist T durch ein stark kontemplatives Verhalten ausgezeichnet, so daß man diesem kontemplativen und meditativen Denken der T das höchstmögliche Sozialprestige zusprechen, aber in dem Konsumprotz das erkennen sollte, was er als T_p -Struktur tatsächlich ist, nämlich ein verantwortungsloser Zerstörer von Bereichen der lebensnotwendigen irdischen Biosphäre und Verschwender ebenfalls lebensnotwendiger Materialien (Rohstoffe) zu Lasten der teilweise noch nicht einmal geborenen Nachfolgegenerationen. Sekundär (analog zum unterstützenden somatischen Teil) müssen die Wucherungen des Systems 10 ebenso wie $N_V > N_+$ zurückgenommen und weitgehende U-Technologien zur Erfüllung der Stabilitätsbedingung 11 entwickelt werden, so daß 10 zu einem geschlossenen anthropogenen Parallelsystem zur irdischen Biosphäre wird, und die Humanpopulation mit $N_V \leq N_+$ in diese Biosphäre als ökologisches Gefüge integriert bleibt.

Die vorgeschlagenen primären und sekundären Wege sind nur im globalen Bereich effektiv, aber bereits im Bereich einzelner Nationalitäten völlig wirkungslos. Auch wäre es erforderlich, im Rahmen der sekundären Sanierung zur Erfüllung der Forderung 11 über die Zeitdauer mehrerer Generationen jedem einzelnen Mitglied der globalen menschlichen Gesellschaft sehr harte Verzichtleistungen abzuverlangen. Selbst wenn ein derartiges globales Unterfangen

politisch und sozial unter dem zwingenden Druck späterer Verhältnisse durchführbar ist, wäre die hierfür erforderliche Mindestzeit wegen der abfallenden M_R und M_B nicht ausreichend, so daß möglicherweise der sozioökologische paralytische Prozeß in der irdischen Biosphäre bereits irreversibel geworden sein könnte.

A N H A N G zu Seite 52

Es sei hier nachträglich bemerkt, daß der Schritt $(0) \rightarrow (1)$ noch keinen Tyopostrophenschritt des Lebensprozesses darstellt, sondern die zwangsläufige Folge der kosmogonischen Bedingungen eines eubiotischen Planeten ist. Dieser Schritt $(0) \rightarrow (1)$ bedeutet lediglich, daß aus mineralischen Substraten mehr oder weniger komplexe Moleküle auf der C-Basis als Präbionten in der Hydrosphäre entstehen, wobei diese Präbionten jedoch noch keine lebenden Organismen sind, und zwar auch dann nicht, wenn es sich um autogene Katalyte aus Lern- und Funktionsgruppen handelt. Allerdings sind diese Präbionten in der Hydrosphäre als molekulare Strukturelemente die fundamentale und unabdingbare Voraussetzung für den ersten Tyopostrophenschritt $(1) \rightarrow (2)$ zu den Protobionten, also den ersten lebenden Strukturen. Diese Tyopostrophe setzt jedoch ebenso wie die folgenden Tyopostrophenschritte entelechial geschichteter Wirkungsgefüge die richtige zur somatischen Struktur komplementäre (x_5, x_6) -Struktur voraus. Im Fall $(1) \rightarrow (2)$ müssen verschiedene präbiontische Strukturelemente zu einem funktionalen und reduplikationsfähigen System zusammentreten, welches als Protobiont eine Entität höheren Komplexitätsgrades ist. Hierfür reichen jedoch die aus $(0) \rightarrow (1)$ hervorgegangenen Molekularstrukturen auf der C-Basis nicht aus; denn alle diese Molekularstrukturen werden sich wegen ihrer Entstehungsform in den tiefstmöglichen Niveaus potentieller chemischer Energie befinden. Gefordert werden muß hingegen für die Tyopostrophe der Protobionten ein molekularer Energieträger, also ein Molekül mit C-Gerüst in einem sehr hohen Niveau dieser potentiellen chemischen Energie. Die Synthese einer solchen geforderten Substanz $E(C)$ auf der C-Basis ist in der Uratmosphäre (auch nach ihrer Texturänderung durch O_2) ebenso unwahrscheinlich wie in der Hydrosphäre. Es gibt jedoch in den tieferen Schichten der Frakturzone eines eubiotischen Planeten stets C-freie kristalline Mineralien (z.B. auf der SiO_2 - oder Al_2O_3 -Basis usw.) sowie elementaren C, sowohl in der Diamant- als auch in der Graphitmodifikation. Kommen nun unter geeigneten Temperatur- und Druckbedingungen in der Frakturzone derartige in H_2O nicht lösliche Kristalle in Kontakt mit einem Graphitlager, dann besteht die Möglichkeit, daß C-Atome

des Graphit thermisch in die sonst C-freien Kristallgitter diffundieren, bis ein gewisser Sättigungsgrad erreicht wird. Wird nun durch tektonische Vorgänge (z. B. im Rahmen der planetaren Plattendynamik dieser Frakturzone) Gestein an die Oberfläche transportiert, welches solche mit „C geladene“ Kristalle enthält, und verwittert dieses Gestein im Kontakt mit Hydro- und Atmosphäre derart, daß ein poröses Gerüst aus diesen Kristallen verbleibt, dann wäre es denkbar, daß die Bedingungen zur Synthese der geforderten Molekularstruktur E(C) erfüllt werden könnten. So könnten beispielsweise durch meteorologisch bedingte elektrostatische Felder und (oder) thermische Prozesse die C-Atome aus den Kristallgittern wieder herausdiffundieren. Auf diese Weise müßten auf der jeweiligen Kristalloberfläche Muster aus C-Atomen entstehen, die von der Mikrostruktur der Kristalloberfläche geprägt werden, deren Elemente aber C-Atome im statu nascendi sind. Als Folge dieses Zustandes können nun im Kontakt mit den Molekülen der Atmo- und Hydrosphäre die verschiedensten Molekularstrukturen entstehen, deren C-Gerüste durchaus neben einfachen Bindungen und en-Gruppen auch yn-Gruppen enthalten können. Derartige Moleküle könnten darüber hinaus durchaus der Forderung nach hohen potentiellen Energieniveaus entsprechen, so daß auf diese Weise E(C) in Einzelmolekülen gebildet und hierdurch unter geeigneten (x_5, x_6)-Bedingungen die Typostrophe (1) → (2) der Protobionten ausgelöst werden könnte.

Wegen der Tendenz der Uratmosphäre eines eubiotischen Planeten durch O_2 -Generierung die gasförmigen C-Verbindungen zu oxydieren und eine Zusammensetzung aus CO_2 , O_2 sowie N_2 (bzw. irgend ein anderes inertes Gas) und H_2O -Dampf anzustreben, und wegen des Zeitintervalls der Typostrophe (1) → (2) könnte man annehmen, daß die Protobionten autotrophe Entitäten mit endothermem Stoffwechsel als einen Primärstamm ausbildeten, der sich anschließend evolutarisch in die verschiedensten protobiontischen Formen (gekennzeichnet durch ebenso verschiedene Stoffwechselchemismen) differenzierte, wodurch möglicherweise präbiontische Strukturelemente weitgehend aus der Hydrosphäre verschwanden, während nunmehr die weiteren Typostrophen (2) → (3) → (4) – (5) zeitlich anschließen konnten.

Müller

4150831

22. AUG. 1984

Dm 15 -
- folge

19. 2. 87

1987

27. FEB. 1988
17. SEP. 1989

N12<101749839093



Univ.-Bibl. Stuttgart