

„Wiederholungen“ als umfassendes kosmologisches Strukturmerkmal. Erscheinungsformen, Funktionen und mögliche Ursachen

1. „Nihil novum sub sole“ („Nichts Neues gibt es unter der Sonne“)

Diese klassische alttestamentliche Formulierung hat mich, seit ich sie nach den ersten Schritten im Lateinunterricht überhaupt halbwegs verstehen konnte, ungeheuer fasziniert. Sie steht in dem etwa im 3. vorchristlichen Jahrhundert entstandenen alttestamentlichen Buch, das mit sehr unterschiedlichen Namen versehen ist und in einer Tradition „Der Prediger Salomo“ heißt (so *Martin Luther, ed. 1953, 645*), in anderen Traditionen „Kohélet“ (*Nötscher, F. 1954*) oder „Ekklesiastes“ oder, in der Übersetzung von *Paul Rießler* und *Rupert Storr (1934, 703)*, auch nur „Der Prediger“ (Kap. 1, Vers 9). Das Buch „Der Prediger“ ist kein thematisch geschlossenes Buch, es ist eher eine Sammlung von Sprüchen und Weisheitslehren.

Warum gibt es „Nichts Neues unter der Sonne“? Der Prediger meint, weil sich offenbar alle Prozesse auf dieser Welt wiederholen, wie in den ersten Versen des 1. Kapitels geschildert wird. Es ist in der jüdisch-christlichen Tradition vermutlich der älteste Text, in dem „Wiederholungen“ so deutlich thematisiert sind. Es ist aber nicht nur das vermutlich älteste, es ist nach meiner Ansicht zugleich das poetisch beeindruckendste und aufregendste Zeugnis zu diesem Thema. Der Text (jeweils zitiert nach *Rießler, P./ Storr, R. 1934, 703f.*) eröffnet mit einem bitteren Urteil über den Zustand dieser Welt und sucht dann diese Bitternis zu erläutern:

- „Eitel Eitelkeit“ spricht Kohélet. Eitel Eitelkeit, alles ist eitel“ (*Der Prediger Salomon bzw. Kohélet 1,2*).

Die Übersetzung mag befremdlich sein. „Eitel“ und „Eitelkeit“ – Begriffe, die an gleicher Stelle auch in der Luther-Bibel benutzt sind – müssen hier aber in ihrer vorneuzeitlichen Bedeutung gesehen und als „vergänglich“, „nichtig“, „sinnlos“ gelesen werden. Im hebräischen Urtext (*Kittel, R. 1913, Bd.2, 1136*) stehen hier Beugungsformen von „Häbäl“ (הבל), das soviel wie Hauch, Dunst, Nichtigkeit, Vergänglichkeit bedeutet (*Cassel, D. 1891, 75*) und aus dem Kontext nach heutigem Wortverständnis wohl am besten als

„Sinnlosigkeit“ wiedergegeben wird.¹ Die gleichzeitige adjektivische und substantivische Nutzung, wie sie auch im hebräischen Text erscheint, kann nur als Verstärkung verstanden werden.

In den dann folgenden Versen wird die Erläuterung zu dem niederschmetternden pessimistischen Urteil gegeben:

- „Was hat der Mensch von aller seiner Mühe, womit er unter dieser Sonne sich bemüht?“ (*ebd.* 1.3)
- „Geschlechter gehen, Geschlechter kommen; doch ewig bleibt die Erde stehen.“ (*ebd.* 1.4)
- „Die Sonne geht auf: die Sonne geht unter; sie keucht nach ihrem Orte und geht doch wieder auf.“ (*ebd.* 1.5)
- „Er weht nach Süden und kreist nach Norden; im Kreise geht der Wind und nur zu seinem Kreislauf kehrt der Wind zurück.“ (*ebd.* 1.6)
- „Die Ströme ziehen all zum Meere; doch wird das Meer nicht voll. Zur Stätte, wo der Ströme Quell, sie kehren hin zu neuem Laufe.“ (*ebd.* 1.7)
- „Die Worte all versagen; kein Mensch kann es erklären; kein Auge völlig übersehen, kein Ohr erschöpfend es vernehmen.“ (*ebd.* 1.8)
- „Was einst gewesen, das ist jetzt, und was geschehen, das geschieht. Nichts Neues gibt es unter dieser Sonne.“ („Nihil novum sub sole“) (*ebd.* 1.9)

Der „Prediger“ beschreibt in poetischer Weise Kreisläufe von Geburt und Tod, von Sonnenaufgang und Sonnenuntergang, von wiederkehrendem Wind und vom Umlauf des Wassers. Durch den Kontext wird deutlich, dass die aufgeführten Wiederholungen nur Beispiele von Wiederholungen sind. Die Wiederholungen sind keine partikularen Erscheinungen. Offensichtlich ist gemeint: Was immer wir beobachten können, es sind Wiederholungen, keine Neuigkeiten. Eben deswegen erscheint dem Prediger alles „eitel“, nichtig, sinnlos.

¹ Diese Interpretation ist wohl auch in der Vulgata, der ältesten allgemein akzeptierten lateinischen Übersetzung der Bibel angezielt. Die Vulgata (Entstehungsdatum: ca. Wende 4./5. Jh.) übersetzt: „Vanitas vanitatum, dixit ecclesiastes, vanitas vanitatum, omnia vanitas“. Wortnahe Übertragung: „Sinnlosigkeit der Sinnlosigkeiten, sagt Ecclesiastes, Sinnlosigkeit der Sinnlosigkeiten, alles ist Sinnlosigkeit.“ „Vanitas“ wird in den Wörterbüchern mit „Nichtigkeit, Schein, Lüge“ übersetzt, in gewissen Zusammenhängen aber auch mit „Vergeblichkeit, Misserfolg, Prahlerei, Eitelkeit“.

Die Erfahrungen des Predigers sind archetypische, grundlegende Erfahrungen der Menschheit. Auch die depressive Deutung des Predigers ist nachvollziehbar, ist verständlich.

Aber als Wissenschaftler möchte man doch nüchtern nachfragen, ob diese gewiss archetypisch zu nennende Erfahrung erstens tatsächlich in allen beobachtbaren Bereichen gilt und ob es zweitens tatsächlich „identische“ Wiederholungen sind, die wir da beobachten, Wiederholungen in allen Merkmalen und Strukturen und nicht nur Wiederholungen in Teilbereichen. Drittens wäre nach möglichen Funktionen dieser Wiederholungen zu suchen und viertens, was der „Prediger Salomon“ sich leider auch erspart, zu fragen, wenn diese Welt voller Wiederholungen ist, lassen sich da nicht wenigstens näherungsweise Hinweise finden, woher denn diese Wiederholungen kommen, welche Ursachen ihnen zu Grunde liegen mögen.

2. Umschreibung: Wiederholungen

Als „Wiederholungen“ sollen im Zeitablauf wiederkehrende Prozesse/Phänomene verstanden werden. Diese wiederkehrenden Prozesse können als objektbezogene Wiederholungen offenbar periodisch sein (z.B. elektrische Schwingungen, Wellen, Kreisläufe) oder unregelmäßig (aperiodisch: z.B. die Abfolge von Aggregatzuständen des Wassers als Eis, als Flüssigkeit, als Gas). Man kann die Wiederholungen subjektbezogen nennen, sofern sie vom Subjekt unmittelbar am Objekt wahrnehmbar sind (Sonnenaufgang-Sonnenuntergang) oder nur aus der Analyse der Geschichte zu gewinnen sind (z.B. Gebirgsbildungen-Gebirgsabtragungen). Unter kausalem Aspekt können die Prozesse wohl auf basalen Naturgesetzen beruhen (z.B. Tag- und Nachtfolge durch Rotation der Erde) oder in komplizierterer Weise induziert sein (biologisch: Generationenabfolgen; kulturell: Festtagszyklen, Moden, Neuinszenierungen).

3. Gibt es Wiederholungen in strengem Sinn?

Es geht um die Frage, ob es nach Inhalt, nach Zustand, nach Raum und nach Zeit identisch wiederkehrende Phänomene gibt. Soweit wir gegenwärtig schauen können, gibt es solche Phänomene in einem strengen Sinn nicht.

Sofern der 2. Hauptsatz der Thermodynamik, den *Rudolf Clausius* 1850 formuliert hat, gilt, lässt sich wegen der beständigen Veränderung der

Entropie in der von uns beobachtbaren Welt jeder Zeitpunkt im Grundsatz als einmalig und insoweit als nicht wiederholbar markieren. So hatte auch schon *Karl Friedrich von Weizsäcker* in seiner „Geschichte der Natur“ (1948) festgestellt: „Da praktisch jeder Naturvorgang Wärme erzeugt, wenn auch oft in sehr kleinen Mengen, ist jeder Vorgang strenggenommen unumkehrbar. Jede Pendelschwingung erlischt, und selbst die Planetenbewegung um die Sonne erleidet durch das interstellare Gas eine schwache Bremsung. Kein Vorgang wiederholt sich daher genau. Die Natur ist ein einmaliger Ablauf. Der Endzustand wäre, daß alle Bewegungen zur Ruhe kämen und alle Wärmeunterschiede ausgeglichen würden. Diesen Zustand hat man als Wärmetod bezeichnet“ (1948, 37).

Weizsäcker bezieht diese auch bei *Clausius* bereits angelegte Aussage zunächst auf unser unmittelbares kosmisches Umfeld, auf Erde und Sonne: „Jedes abgeschlossene System auf der Erde, mit Ausnahme der langlebigen radioaktiven Stoffe, erreicht ihn in beobachtbarer Zeit. Daß das Geschehen auf der Erde überhaupt weiterläuft, rührt nur von der ständigen Energiezufuhr in der Sonnenstrahlung, also von der Unabgeschlossenheit der Erdoberfläche her“ (ebd. 37f.). Dann weitet er seine Aussage aber auf den ganzen Kosmos aus und betont: „Aber in hinreichend langen Zeiträumen wird sich auch kein kosmisches Gebilde dem Wärmetod entziehen können“ (1948, 38).

Die Zeit läuft, soweit wir gegenwärtig sehen können, offensichtlich nicht kreislaufartig, sondern linear ab, in unwiederholbaren Schritten. Sie kommt nicht zu sich selbst zurück. Daher gibt es in einem strengen Sinn keine unter allen Aspekten identischen Wiederholungen.

Die bei *Weizsäcker* zitierte Position war in der Physik fast 150 Jahre hindurch eine weitgehend unbestrittene Position. Sie war von *Robert Clausius* auch bereits in ihren zentralen Interpretationen entwickelt und insbesondere von dem britischen Astrophysiker *Arthur Eddington* (1929; 1939) popularisiert worden. In jüngerer Zeit kamen aber kritische Einwendungen, wie man sie bei dem ebenfalls britischen Astronomen *John Barrow* (1998) finden kann. *Barrow* hält, ohne *Weizsäcker* zu zitieren, die Deutungen des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik nicht nur für unzulässig pessimistisch, sondern auch für unzutreffend (1998, 39-45). Er geht davon aus, „daß der vorhergesagte Wärmetod von ständig expandierenden Universen in einen künftigen Zustand maximaler Entropie nicht eintreten wird“ (ebd. 44). Zur Stützung seiner Position führt er die Unterscheidung

zwischen der „wirklichen“ und der in einem sich beständig ausdehnenden Universum „maximal möglichen Entropie“ ein und sagt: „Zwar wird die Entropie des Universums weiterhin zunehmen, doch die maximale Entropie, die es jeweils haben kann, nimmt noch schneller zu“, so dass der Abstand zwischen der „wirklichen“, also der im Grundsatz messbaren faktischen Entropie, und der „maximal möglichen Entropie“ in einem ständig expandierenden Universum beständig größer werde (*ebd.*).

Man wird die bei *Barrow* zitierten Einwürfe sehr ernst nehmen müssen. In kosmologischen Dimensionen wird man möglicherweise zu anderen Konsequenzen des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik kommen müssen, als sie bei *Clausius*, *Eddington* und *Weizsäcker* beschrieben worden sind. Aber die Tragfähigkeit der von *Barrow* bevorzugten Theorie hängt doch von der Frage ab, ob sich unser Kosmos tatsächlich unentwegt weiter ausdehnen wird. Diese Frage muss *Barrow* selbst auch als (noch) offen eingestehen (*ebd.* 22). Aber selbst wenn seine Position bezogen auf das Gesamt des Universums zutreffen sollte, ist es bezogen auf unseren kosmisch „mikro-lokalen“ Lebensort im Umfeld der Sonne – ein minimaler Ausschnitt des Kosmos – nicht zu erkennen, in welcher Weise wir an diesem Platz des Kosmos von jener „maximal möglichen Entropie“ zur Erhaltung von Leben und Kultur unmittelbar profitieren könnten. Unser Leben ist nur möglich durch unablässige Energiezufuhr, die wir von der Sonne erfahren. An diesem kosmischen Ort ist nur die Zunahme der Entropie zu beobachten. Aber nicht nur hier in unserem kosmisch nächsten Umfeld, auch bezogen auf die Prozesse in unseren benachbarten, kosmisch immer noch höchst „lokalen“ Galaxien sind solche Profite in diesem konkreten kosmischen Prozess vorerst nicht zu erkennen.

Insofern sehe ich nicht, dass die Positionen, wie *Clausius*, *Eddington* und *Weizsäcker* sie vertreten haben, als überholt angesehen werden können.

4. „Wiederholung“ als umfassendes Strukturmerkmal der Evolution: Erscheinungsformen

- a) Selbst wenn es in einem strengen Sinn keine identischen Wiederholungen geben mag, in einem angenäherten Sinn gibt es sie gleichwohl, und zwar in Fülle. Meine Behauptung ist zweigleidrig und lautet:
- b) Wiederholung als eine wiederkehrende, kreislaufartige Abfolge bestimmter Ereignisse ist ein umfassendes Strukturmerkmal der Evolution.

on, auf allen Ebenen der anorganischen, organischen und kulturellen Evolution beobachtbar.

- c) Die beobachtbaren Wiederholungen sind unterschiedlich verursacht. Es gibt wenigstens zwei deutlich zu unterscheidende „Ursachenfelder“.

Um die Behauptung zu verdeutlichen und abzusichern verweise ich auf die nachfolgenden tabellarischen Darstellungen von „Wiederholungen“ (*Abb. 1*).

Die Tabellen zeigen nur Beispiele von Wiederholungen. Das gilt sowohl in der linken Spalte, in der einige, allerdings durchaus zentrale Fachgebiete des Kanons der herkömmlichen Wissenschaftszweige angesprochen sind, wie aber auch in der mittleren Spalte, in der Beispiele konkreterer Formen von Wiederholungen benannt werden. Schaut man insbesondere die mittlere Spalte (Phänomene) durch, sieht man, dass in der Tat in allen Bereichen dieser Welt, vom anorganischen über den organischen bis zum kulturellen Bereich Formen von Wiederholungen zu benennen sind.

Diese Wiederholungen spielen sich aber nicht in irgendwelchen beiläufigen Feldern des Universums und speziell unserer Erde ab, sie sind keine Epiphänomene, sondern sind zentrale Merkmale des Kosmos, des Lebens und der Kultur. Die basale Bedeutung von „Wiederholungen“ für den Aufbau des gesamten Kosmos zeigt sich schon darin, dass alle Elementarteilchen als „Wellen“ (vgl. Wellen als gekoppelte Schwingungen) zu deuten sind, soweit unsere mesokosmischen Begrifflichkeiten überhaupt in der Lage sind, uns eine angemessene „anschauliche“ Beschreibung dieser Grundbausteine unserer Welt zu geben (vgl. *Abb. 1: Physik*).

Im Feld der Astronomie sind die Sternentstehung, die Rotation von Sternen und Planeten und der Kreislauf der Planeten um die Sonne oder der Kreislauf der Gestirne um Galaxienzentren eindrucksvolle Beispiele von „Wiederholungen“. Alle Sterne haben eine Geschichte. Die materielle Zusammensetzung unserer Sonne zeigt an, dass auch unsere Sonne nicht ein Gestirn erster Generation ist. Die Astronomen sagen uns, dass die Sonne vor ca. 4,5 Milliarden Jahren entstanden ist, vermutlich durch den von einer Supernova verursachten gravitativen Kollaps einer interstellaren Gaswolke. Da sie aber neben 73,5% Wasserstoff und 25% Helium auch 1,5% schwerer Elemente (z.B. Sauer-, Kohlenstoff und Eisen) enthält, muss sie ein Stern mindestens zweiter Generation sein, weil die Sonne eine zu geringe Masse hat, um diese schwereren Elemente produzieren zu können. Hier zeigen sich Wiederholungsprozesse sehr großer zeitlicher Dimension (vgl. *Abb. 1: Astronomie*).

Wiederholungen

Unterscheidung in

a) objektbezogen

- im Zeitablauf periodisch wiederkehrende Prozesse (vgl. Schwingungen, Wellen, Kreisläufe)
- im Zeitablauf unregelmäßig oder durch Induzierung wiederkehrende bzw. wiederholbare Prozesse (vgl. Abfolgen von Aggregatzuständen, Entstehung neuer Sterne, Generationenfolge, Festtagszyklen, Neuinszenierungen)

b) subjektbezogen

- vom Subjekt unmittelbar erfahrbar
- nur aus Geschichte analysierbar

Wiederholungen	Phänomene (Beispiele)	Ursachen
Physik	- Periodische Schwingungen (Wellen als gekoppelte Schwingungen [in elastischem Feld] [zum Transport von Energie]) - Wechsel der Aggregatzustände von Stoffen (fest, flüssig, gasförmig)	- Elektro/magnetische Impulse (auch im Vakuum) - Mechanische Impulse - Druck, Temperatur
Astronomie	- Sternenentstehung - Planetenentstehung - Eigendrehung (Rotation) von Sternen und Planeten - Kreislauf von Planeten - Kreislauf von Sternen und Planeten um Galaxienzentrum - Kreislauf von Galaxien	- Gravitation und „Expansionskräfte“ („Ek“: Umwandlung des gravitationsbedingten Druckes in thermisch Energie) - Durchgängig: - Inhomogene Bewegungen der Gase usw. bei „Zentrierung“ durch Gravitation (bzw. durch mechanische Ereignisse) - Drehimpulserhaltung
Geologie	- Auf- und Abbau von Gebirgen (seit Kambrium in Europa mindestens vier)	- Druckkräfte (z.B. Wärme, Tektonik) und Erosion (vgl. Expansionskräfte und Gravitation)
Meteorologie	- Tageszeitliche Temperaturschwankungen - Jahreszeitenwechsel - Klimaveränderungen (z.B. Eis-, Warmzeiten) - Wasserkreislauf - Luftkreislauf	- Erdrotation - Erdumlauf um Sonne - Neigung der Äquatorebene - Veränderung der Sonneneinstrahlung - Veränderung der Erdatmosphäre - Temperaturunterschiede (mit Veränderung des Aggregatzustandes) und Gravitation - Temperaturunterschiede: Unterschiedliche Dichte (Tendenz Gleichgewicht)

Wiederholungen	Phänomene (Beispiele)	Ursachen
Chemie	- Gleichförmige Veränderungen chemischer Substanzen (z.B. A zu B zu C zu A) (vgl. Kohlenstoff-, Stickstoff-, Schwefelzyklus; vgl. Remineralisierung organischer Substanzen)	- Wechselwirkung der Substanzen - Einfluss Temperatur, Druck - Bakterielle Einflüsse usw.
Psychologie	- Lernabhängige Anpassungsleistungen (Einprägen von Signalen, von Sprache; Einüben von Fertigkeiten)	- Anpassungsdruck
	- Dominanz von Gewohnheiten (vgl. Hang zu Stereotypen)	- Gewohnheiten als bewährte Verhaltensformen
Biologie	- Zellteilung - Ähnlichkeiten in der Embryonalentwicklung („Biogenetische Grundregel“) - Kreislauf des Lebens (Produzenten, Konsumenten, Reduzenten) - Gernerationenfolgen - Wachstumsprozesse (ontogenetisch) - Blutkreislauf - Prämienbesetzte genetisch disponierte Wiederholungen von Verhaltensweisen (Kanon der Antriebe)	Durchgängige Hauptgründe: Optimierung der Lebenssicherung (gilt für Bio, Psych, Kult) - 1. gegenläufig zum 2. Hauptsatz der Thermodynamik - 2. angesichts der postmutativen Ausrichtung der Evolution (und zahlreiche zusätzliche konkrete Sekundärgründe)
Kulturwissen- schaft	- Übernahme lernabhängig erworbener Inhalte (Traditionen) in allen Verhaltensfeldern (Großfelder: Sprache, Kumuliertes Wissen, Spezifische Wertvorstellungen, Künstlerische Ausdrucksweisen usw.) - Modifikationen des Tradierten - „Modische“ Renaissance („gewollt“) - Renaissance („ungewollt“) - Wiederholungen zur Effektivitätssteigerung bzw. Intensivierung einer Erfahrung oder Erzeugung neuer Formen von Erfahrung (z.B. Tanz, Riten, „Rosenkranz“) - Wirtschaftliche Zyklen	- Traditionen als langfristig bewährte Verhaltensweisen, zugleich „gesicherte“ Basis für Innovationen (Intergeneratives Hineinlernen in die Tradition) - Intergenerative Ablösungsbestrebungen (vgl. Generationskonflikte) - Generationsinterne Absetzbemühungen - Nacherfinden vergessener Inhalte der Tradition - Verstärkungseffekte durch Rhythmisierung usw. - Veränderungen durch Asymmetrien zwischen Angebot und Nachfrage

Abb. 1: Wiederholungen in verschiedenen Sachgebieten (Entwurf: M. Liedtke)

In deutlich eingeschränkteren zeitlichen Dimensionen zeigen sich solche, nur durch geschichtliche Analyse sich erschließenden Wiederholungen auch im geologischen Bereich, z.B. bei der im individuellen Leben kaum wahrnehmbaren Abfolge des Auf- und Abbaus von Gebirgen (vgl. *Abb. 1: Geologie*).

Unmittelbar wahrnehmbar sind andere Beispiele von „Wiederholungen“. Die Rotation unserer Erde ist die Grundlage des regelmäßigen Wechsels von Tag- und Nacht und der damit verbundenen, sich wiederholenden meteorologischen Veränderungen, zugleich auch die Grundlage für die beständig wiederkehrenden tageszeitabhängigen biologischen und kulturellen Rhythmen von Tier und Mensch. Der Umlauf der Erde um die Sonne ist die Grundlage der entsprechenden meteorologischen, biologischen und kulturellen Jahresrhythmen (vgl. *Abb. 1: Astronomie und Meteorologie*).

Im biologischen Bereich mehrt sich die Wahrnehmung von Wiederholungsprozessen. Die Zellteilung verbindet alle Organismen und produziert eine kaum abschätzbare Zahl an Wiederholungsprozessen, in Abfolgen, aber auch durch „synchrone Multiplikationen“ (parallele Vervielfältigung eines Vorgangs, z.B. Vervielfachung der Nachkommen). Der Blutkreislauf „höherer“ Lebewesen ist – wie der Wasser- und Luftkreislauf auf meteorologischer Ebene (vgl. *Abb. 1: Meteorologie*) – ein Musterbeispiel von „Wiederholungen“. Die von Ernst Hückel angenommene „Biogenetische Grundregel“, nach der sich in der Ontogenese die Stammesgeschichte in – natürlich – höchst verkürzter Weise wiederhole, lässt sich zwar nur auf der Ebene von Gestaltähnlichkeiten (Phänogenese) behaupten², aber es sind doch sich wiederholende Ähnlichkeiten (Zimmermann, W. 1967, 125-129; vgl. Nüsslein-Volhard, C. 2006, 208). Für den Lebensablauf höherer Lebewesen sind die Wiederholungen besonders auffallend, die ich in Anlehnung an Lilli Koenigs Umschreibung des Phänomens „Spielen“ (Koenig, O. 1970, 178f.) „Prämienbesetzte genetisch disponierte Wiederholungen von Verhaltensweisen“ nennen möchte. Es handelt sich dabei um den jeweiligen Kanon der Antriebe, durch den bestimmte Lebewesen „lustbetont“ angehalten werden, bestimmte Verhaltensweisen zu setzen (z.B. Nahrungsaufnahme, Fortpflanzung usw.).

² Die genetische Ausstattung der Zellen der unterschiedlichen Gestalten eines heranwachsenden Embryos usw. ist eine deutlich andere als es bei den jeweiligen stammesgeschichtlichen Vorstufen der Fall war.

Im Humanbereich produziert eben dieser Kanon eine ungeheure Fülle an individuellen, artspezifischen und eben auch in allen Generationenabfolgen wiederkehrenden, wenn auch umwelt- und kulturabhängig variierenden Verhaltensformen (vgl. *Abb. 1: Biologie*).

Die bei höheren Lebewesen vorliegende Lernfähigkeit eröffnet in mehrfacher Weise den Zugang zum Fragenkreis „Wiederholungen“. Einen neuen thematischen Aspekt sehe ich darin, das „Lernen“ biologisch nur dadurch entstehen konnte, dass im Erfahrungsbereich eines „lernfähigen“ Lebewesens „Wiederholungen“ auftraten. Man kann nur aus einem Ereignis lernen, das mutmaßlich, wenn nicht identisch, so doch in vergleichbarer, ähnlicher Form periodisch oder aperiodisch wiederkehrt. Nur so kann auch ein Merkmal zum Signal werden. Insofern ist das Faktum des Lernens ein Indikator dafür, dass es Ereignisse gibt, die von uns als (angenäherte) Wiederholungen erkannt werden können (vgl. *Abb. 1: Psychologie*).

Wiederholungen spielen aber auch im Ablauf der Lernprozess, selbstverständlich bereits im subhumanen Bereich, eine äußerst bedeutsame Rolle. Einmal wegen des Einübens von Fertigkeiten (z.B. Gehen, Fliegen, Jagdpraktiken; Gesangsvarianten bei Singvögeln), zweitens wegen der Wiederholung von Gewohnheiten, die sich als bewährte Verhaltensformen erwiesen haben (Ernährungsformen; Beobachtungsposten; Fluchtmöglichkeiten usw.). Es gibt solche Wiederholungen schließlich als stereotype Zwangswiederholungen (vgl. Beitrag *H. Hierdeis*).

Im Feld der menschlichen Kultur, die sich natürlich unmittelbar aus der gerade angesprochenen Lernfähigkeit ergibt und insofern bereits auch schon im subhumanen Bereich angelegt ist, spielen sich dann wiederum sehr großdimensionierte und sehr spezifische „Wiederholungen“ ab. Zu den großdimensionierten Wiederholungen zähle ich erstens, dass jedes Kind die Sprache seines sozialen Umfeldes erlernen muss. Das ist eine ungeheure, von jedem Einzelnen jeweils neu zu erbringende, von Generation zu Generation sich wiederholende Lernleistung. Zwar ist der Wortschatz, der übernommen wird, sehr unterschiedlich. Es mögen mitunter nur einige wenige tausend Lautzeichen sein, die aktiv beherrscht werden. Aber die Lernleistung der aktiven oder doch wenigstens passiven Beherrschung einer (Mutter-)Sprache kann sich auch auf zwei- bis dreihunderttausend (und mehr) Wörter einer Sprache beziehen. Noch umfassender ist die Lernleistung, wenn das betreffende Kind in mehrsprachiger Umgebung aufwächst (vgl. *Abb. 1: Kulturwissenschaft*).

Zweitens zähle ich zu den großdimensionierten Wiederholungen die in jeder Generation erneut zu vollziehende Übernahme der kumulierten und beständig weiter kumulierenden Kulturtradition in all ihren technischen, sozialen, ethischen, religiösen und ästhetischen Zweigen. Hierin liegt sicher die größte sich wiederholende Lernleistung jeder nachwachsenden Generation. Überdies wiederholt sich in jeder Generation die Erfahrung, dass das zu übernehmende Erfahrungsgut erneut angewachsen ist (*ebd.*).

Zu den spezifisch menschlichen Wiederholungserfahrungen zählt dann aber auch, dass das Kulturgut aktuell anwächst, sich dadurch modifiziert und eben deswegen Distanzen zur älteren Generation eröffnen bzw. verstärken kann (vgl. Generationenkonflikte: *Liedtke, M. 1989*).

Ebenfalls ist es eine kulturelle Besonderheit von Wiederholungen, dass modische Renaissanceen entstehen können, entweder gewollt, weil man bewusst auf ältere Phasen der Geschichte zurückgreifen möchte, oder aber ungewollt, weil man etwas „Neues“ gegenüber dem gerade Gewesenen haben möchte, aber schlicht vergessen hat, dass dieses „Neue“ längst seinen historischen Vorgänger hatte.

An welcher Stelle wirtschaftliche Zyklen hier systematisch einzuordnen sind, ist etwas schwierig. Aber dass es „kulturbedingte“ Zyklen (Wiederholungen) gibt, bei denen wie wohl auch bei den Wirtschaftszyklen partiell Vergesslichkeit eine Rolle spielen kann, erscheint mir offensichtlich.

Eine kulturelle Form von Wiederholungen ist es aber sicher, dass man Wiederholungen bewusst zur Effektivitätssteigerung bzw. zur Intensivierung einer Erfahrung oder zur Erzeugung neuer Formen von Erfahrung einsetzt, z.B. durch Wiederholung von Gebetsformeln, Verbeugungen, Klatschen, Stampfen oder anderen engbeschriebenen Bewegungen usw. (vgl. *Abb. 1: Kulturwissenschaft*).

„Der Prediger“ hat das Thema „Wiederholungen“ angestimmt und Beispiele von Wiederholungen benannt, die uns allen geläufig sind. „Der Prediger“ ist weiter aktuell. Die Zahl der „Wiederholungen“ in dieser Welt ist nicht zu überschauen. Es ist offenbar eine auf Wiederholungen beruhende Welt.

5. „Wiederholungen“: Mögliche Ursachen

Wo liegen die Ursachen der „Wiederholungen“? Warum überhaupt Wiederholungen als umfassendes kosmologisches Strukturmerkmal die

Geschichte dieser Welt bestimmen, ist eine nicht zu beantwortende Frage. Die Frage gehört zu dem Kanon an Fragen, die nur von einer Position außerhalb dieser Welt beantwortbar wären. Wir können nur nach möglichen Ursachen innerhalb des Systems, in dem wir uns befinden, fragen. Auch dies geht hier nur exemplarisch.

Es zeichnen sich zwei große Ursachenfelder ab.

5.1 Ursachenfeld 1

Die großdimensionierten kosmischen Wiederholungen, die ich am Beispiel der Sternentstehung (Sonne) angesprochen habe, lassen sich durch das Zusammenwirken von Gravitations- und Expansionskräften erklären. Die Gravitation bewirkt, dass sich Körper, Gase usw. zusammenballen. Durch die Zusammenballung wird ein zunehmend starker Druck erzeugt, der sich schließlich in thermische Energie umwandelt. Die thermische Energie erzeugt ihrerseits „Expansionskräfte“, die sich durch Explosion und Abstrahlung gegenläufig zur Gravitation bewegen. Das Zusammenwirken beider gegenläufigen Kräfte führt – im äußerst verflochtenen kosmischen Netzwerk von Gravitations- und Expansionskräften – je nach Dominanz der einen oder der anderen Kraft zu sich wiederholenden Lebensläufen von Gestirnen und Gestirnsystemen.

Die Rotation unserer Erde, von der eben der Wechsel von Tag und Nacht abhängt, beruht wie die Eigenrotation von Gestirnen, von anderen Planeten und wiederum ganzer Sternensysteme (vgl. Milchstraßenrotation) auf den inhomogenen Bewegungen der Gase bei der gravitationsbedingten „Zentrierung“ oder auf mechanischen Ereignissen, d.h. bei Zusammenstößen, bei denen der Aufschlagwinkel vom Mittelpunkt des getroffenen Körpers abweicht. Der so erzeugte Drehimpuls bleibt erhalten, so lange nicht gegenläufige bremsende Ereignisse eintreten.³

5.2 Ursachenfeld 2

Wesentlich schwieriger ist die Frage nach den Ursachen der „Wiederholungen“ im biologischen Bereich, weil sich hier keine vergleichbaren regulierenden Kräfte anführen lassen wie auf der physikalischen Ebene (vgl. *Ursachenfeld 1*). Es bleibt vorerst kein anderer

³ In diesem Fragenkreis stütze ich mich auf mdl. Auskünfte von *Walther L. Fischer* und *Walter Klinger*.

Weg, als nach Faktoren, nach Bedingungen zu suchen, durch welche die Natur gezwungen war, zur Entwicklung und zur Erhaltung lebender Systeme auf das Wiederholungsprinzip zu setzen.

Warum z.B. gibt es Generationenfolgen bei den Lebewesen? Wenn man sich einer Antwort nähern möchte, muss man sich den physikalischen Hintergrund verdeutlichen, unter denen Leben „erfunden“ worden ist und weiterhin stattfindet.

Zu diesem Hintergrund zählt wesentlich wiederum der 2. Hauptsatz der Thermodynamik. Wenn es zutrifft, dass (mindestens in unseren „lokalen“ Galaxien) die Entropie zunimmt, ist es hoch unwahrscheinlich, dass unter dieser Rahmenbedingung Leben „erfunden“ wird, erhalten bleibt oder sich gar noch höher, zu komplexeren Lebensformen entwickelt. (Irdisches) Leben bedarf beständiger Zufuhr an Energie und benötigt höhere Ordnungsgrade, als sie nach dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik, wonach Ordnung ab- und nicht aufgebaut wird, zu erwarten wäre. Ist aber Leben dennoch durch hochunwahrscheinliche, zufällige günstige Bedingungen entstanden, ist dieses Leben im weiteren Verlauf unablässig und zunehmend bedroht. Diese unablässige und zunehmende Bedrohung beruht eben darauf, dass die Entropie unablässig zunimmt und deswegen die Sicherung des für die Erhaltung des Lebens notwendigen Energiegefälles und des Niveaus geordneter Strukturen (im Grundsatz) schwieriger wird. Die Schwierigkeit lässt sich schon daran veranschaulichen, dass es eben viel leichter ist, Ordnung zu zerstören, als sie aufzubauen, insbesondere eine lebensermöglichende und leberhaltende Ordnung.

Die zweite Rahmenbedingung ist die von mir als „postmutativ“ bezeichnete Ausrichtung der Evolution. „Postmutativ“ soll heißen, dass, soweit wir sehen können, im evolutiven Programm nach dem Zufallsprinzip zunächst beliebige Varianten von Lebensformen produziert werden („Mutation“), über deren Lebensfähigkeit aber im Nachhinein allein die Umwelt entscheidet („Selektion“). Dieses Verfahren hängt offensichtlich damit zusammen, dass niemand (auch nicht die „Evolution“) das Ziel der Evolution kennt. Ebenso kennt niemand detailliert die Lebensbedingungen, unter denen Leben in fernerer Zukunft vielleicht stattfinden wird. Aus dem Grund ist das Verfahren der „postmutativen Ausrichtung der Evolution“, das Verfahren von Versuch und Irrtum (Erfolg oder Misserfolg) die einzig mögliche Strategie der Evolution.

Wenn es darum geht, unter den beiden angegebenen Rahmenbedingungen Leben zu erhalten oder gar zu optimieren, ist sicher eine Vielzahl an „Regeln“ zu beachten. Aber an erster Stelle stehen „Wiederholungsstrategien“, weil sie vermutlich die risikoärmsten Strategien sind.

Es ist im organischen (biologischen) Feld nicht tunlich, auf „statische“ Langfristlösungen zu setzen. Bei statischen Langfristlösungen wächst die Gefahr der Schädigung durch Höhenstrahlung und der Schädigung durch Fehler in Abläufen der chemischen (physiologischen) Prozesse. Schließlich wächst zusätzlich die Gefahr der Zerstörung durch Umweltkatastrophen.

Vielmehr ist es sinnvoller bzw. erfolversprechender, zur Minderung der Gefahren flexible, zeitlich befristete Lösungen zu suchen. Denn auf diesem Wege lassen sich die elementaren lebenerhaltenden Informationen dauerhafter sichern. Durch Zellteilung und Generationenabfolgen wechseln die Träger der lebenerhaltenden Informationen, aber eben diese Informationen erhalten durch neue funktionstüchtige Träger eine höhere Überlebenswahrscheinlichkeit (vgl. Zellteilung unter weitgehender Erhaltung der Struktur; individueller Tod unter Erhaltung der Keimbahn). Zugleich ist auf diesem Weg auch die Produktion immer neuer Varianten mit vielleicht verbesserten (passiven wie aktiven) Anpassungen leichter möglich. Insoweit sind Formen der Generationenabfolge (im biologischen wie kulturellen Bereich) erfolversprechende Strategien der Erhaltung und der Weiterentwicklung von Leben (und Kultur).

6. Gibt es nichts Neues unter Sonne?

Wiederholungen sind offensichtlich umfassende kosmologische Strukturmerkmale. Aber schon wegen der Geltung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik sind diese Wiederholungen keine identischen Wiederholungen. Mindestens im biologischen Bereich unterscheiden sich die Wiederholungen zudem auch nicht nur durch das Maß der Entropie. Wiederholungen im biologischen Bereich sind immer auch Angebote für inhaltliche Varianten (vgl. *Nüsslein-Volhard, C. 2007, 208f.*). Das sind zentrale Funktionen der Wiederholungen, der biologischen und der kulturellen. Die Varianten mögen kaum merkbar sein, wenn Zellen sich teilen, wenn Organismen sich geschlechtlich fortpflanzen. Eben wegen der Geringfügigkeit der Varianzen galten die biologischen Arten vor *Darwin* auch als unwandelbare Einheiten. Aber die Vielzahl kleiner Wandlungs-

schritte hat in den großen zeitlichen Dimensionen der Stammesgeschichte doch zu Veränderungen geführt, die sich in der Rückschau als Serien geradezu unglaublicher qualitativer Neuerungen darstellen. Es war eine unglaubliche „Neuheit unter der Sonne“, als Leben entstand, und als Organismen entstanden, die sich selbst bewegen konnten, die lernen konnten, die – wie der Mensch – die Welt bewusst wahrnehmen können, die dabei sind, die „Entwicklungsmechanismen“ dieser Welt zu durchschauen und vom blinden Objekt einer Entwicklung zum (halbwegs) sehenden und mitgestaltenden Subjekt dieser Entwicklung zu werden (vgl. *Liedtke, M. 1972, 100f.*). Das festzustellen, bedeutet nicht, den Menschen mit einer Allmachtsrolle zu versehen. Der Mensch ist gegenüber den kosmischen Dimensionen weiterhin nahezu ein Nichts. Aber die evolutiven Entwicklungsschritte sind gleichwohl aus den Wiederholungen geborene Neuigkeiten von unvorstellbarem Rang. Wenn man die poetische Sprache des „Predigers“ nachahmt, sind es „Novitates Novitatum“.

7. Literatur

- BARROW, John (1998): Der Ursprung des Universums. Wie Raum, Zeit und Materie entstanden. – Bertelsmann Verlag. München.
- CASSEL, David (1891): Hebräisch-Deutsches Wörterbuch. – Heinrich Handel's Verlag. Breslau.
- EDDINGTON, Arthur (1929): Science and the Unseen World.
- EDDINGTON, Arthur (1939): Philosophy of Physical Science.
- KITTEL, Rudolf (Hg. 1913): Biblia Hebraica. – J.C. Hinrichs'sche Buchhandlung. Leipzig.
- KOENIG, Otto (1970): Kultur und Verhaltensforschung. Einführung in die Kulturethologie. – Deutscher Taschenbuch Verlag. München.
- KUTSCHERA, Ulrich (2009): Tatsache Evolution. Was Darwin nicht wissen konnte. – Deutscher Taschenbuch Verlag. München.
- LIEDTKE, Max (1972): Evolution und Erziehung. Ein Beitrag zur integrativen Pädagogischen Anthropologie. – Vandenhoeck & Ruprecht. Göttingen.
- LIEDTKE, Max (1989): Der Generationenkonflikt als pädagogische Konstante und die Funktion von Klage und Protest. – In: Helmwart Hierdeis/ Heinz Rosenbusch (Hg.), Artikulation der Wirklichkeit, Festschrift für Siegfried Oppolzer zum 60. Geburtstag. Frankfurt/M., Bern, New York, Paris, 117-130.

- LUTHER, Martin: Das Alte Testament. – Ausgabe: Privilegierte Württembergische Bibelanstalt Stuttgart 1953.
- NÖTSCHER, Friedrich (Hg. 1954): Das Alte Testament. – Echter-Verlag. Würzburg. 4. Lieferung: Kohelet.
- NÜSSLEIN-VOLHARD, Christiane (2007): Warum Tiere so verschieden aussehen – Von Fliegen, Fischen und der Entstehung der Wirbeltiere. – In: Konrad Sandhoff/ Wolfgang Donner u. a. (Hg.), Vom Urknall zum Bewusstsein – Selbstorganisation der Materie. Georg Thieme Verlag. Stuttgart, 207-223.
- RIESSLER, Paul/ STORR, Rupert (Hg. 1934): Die Heilige Schrift des Alten und des Neuen Bundes. – Matthias Grünewald Verlag. Mainz.
- SANDHOFF, Konrad/ DONNER, Wolfgang u. a. (Hg. 2007): Vom Urknall zum Bewusstsein – Selbstorganisation der Materie. – Georg Thieme Verlag. Stuttgart.
- WEIZSÄCKER, Karl Friedrich von (1948): Die Geschichte der Natur. – Vandenhoeck und Rupprecht. Göttingen.
- ZIMMERMANN, Walter (1967): Methoden der Evolutionswissenschaft. – In: Gerhard Heberer (Hg.), Die Evolution der Organismen. Bd.1. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, 61-160.

* * *

Abstract

‘Repetitions’ as a Ubiquitous Cosmological Structural Property – Manifestations, Functions and Possible Causes

by Prof. Dr. Max Liedtke

Starting point of the search is the first chapter of the Old Testament Book called ‘The Preacher’ because in this Book ‘repetitions’ are featured for the first time in the Judaic/Christian history. ‘The Preacher’ believes to be able to read from the cycle of the heavenly bodies, the water, the air, and the succession of generations that everything in this world is only repetitions and therefore, ‘there is nothing new under the sun’. This experience of ‘the Preacher’ is being interpreted as an archetypal experience of mankind.

But then, with the aid of the natural sciences, we query whether this experience of ‘the Preacher’ is objectively speaking accurate. We show that identical repetitions are impossible under light of the second law of thermodynamics but on the other hand, approximate repetitions are observable on all lev-

els of the inorganic, organic and cultural evolution and they apparently represent an even ubiquitous cosmological structural property. Under physical and biological conditions, repetitions are apparently the only means by which the evolution and maintenance of life was and is possible. The onward evolution of life proceeds also with the aid of small and smallest variants. But these repetitions are responsible for creating – admittedly over very long periods of time – again and again ‘something new under the sun’ which is grand and unbelievable.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: [2008](#)

Autor(en)/Author(s): Liedtke Max

Artikel/Article: ["Wiederholungen" als umfassendes kosmologisches Strukturmerkmal. Erscheinungsformen, Funktionen und mögliche Ursachen 13-29](#)