

Gotthard Günther [\*]

## A New Approach to The Logical Theory of Living Systems

Ein neuer Ansatz zur logischen Theorie lebender Systeme

Let us begin with a mental experiment. We will assume a universe consisting of nothing but sounds, and a consciousness which is only aware of sounds and incapable of being aware of anything else, because there is nothing else in existence. This sound world we shall call a contexture, and the awareness of it a system of contextuality. A life existing in such a world might be a sequence of beautiful melodies interrupted by shrill dissonances. The concatenations of sounds which we call melodies we will name single contexts in contrast to the all-enveloping contexture of sound in general. The strange thing is that a conscious life existing in this world would paradoxically never know what 'sound' is because there would be nothing it could compare with sound. And we know things only by their differences from other things. Now let us assume another world which consists only of tastes like sweet, sour, bitter etc. and a consciousness whose life would exhaust itself completely in the awareness of different tastes. Again we could not explain to a consciousness living in this taste world what 'taste' is because taste is everything it knows. And these two worlds could not know anything of each other; a consciousness of mere tastes could never conceive what sound is, nor could a consciousness of nothing but sound understand if we talk to it about taste. Both are imprisoned in their respective contexturalities. Let us call these simple one-dimensional worlds elementary contextures.

However, there may be a creature that knows both taste and sound and can compare them from the vantage point of what we may call a compound contexture that comprises taste and sound. This creature would also have its world which for itself is an elementary contexture from which it cannot escape and outside which it cannot conceive anything in rational terms. In other words: what would be a compound contexture relative to taste or sound

Beginnen wir mit einem Gedankenexperiment. Wir nehmen ein Universum an, das aus nichts als Klängen besteht und ein Bewusstsein, das nur Klänge wahrnimmt und nicht in der Lage ist, etwas Anderes wahrzunehmen, weil es nichts Anderes gibt. Diese Klangwelt nennen wir eine Kontextur und das Bewusstsein dafür ein System der Kontexturalität. Ein Leben, das in einer solchen Welt existiert, könnte eine Abfolge schöner Melodien sein, unterbrochen von schrillen Dissonanzen. Die Verkettungen von Klängen, die wir Melodien nennen, werden wir als einzelne Kontexte bezeichnen, im Gegensatz zur allumfassenden Kontextur des Klangs im Allgemeinen. Das Merkwürdige daran ist, dass ein bewusstes Leben, das in dieser Welt existiert, paradoxerweise niemals wissen würde, was "Klang" ist, denn es gäbe nichts, was es mit Klang vergleichen könnte. Wir kennen die Dinge nur durch ihre Unterschiede zu anderen Dingen. Nehmen wir nun eine andere Welt an, die nur aus Geschmacksrichtungen wie süß, sauer, bitter usw. besteht und ein Bewusstsein, dessen Leben sich in der Wahrnehmung verschiedener Geschmacksrichtungen völlig erschöpfen würde. Wiederum können wir einem Bewusstsein, das in dieser Geschmackswelt lebt, nicht erklären, was "Geschmack" ist, denn Geschmack ist alles, was es weiß. Und diese beiden Welten könnten nichts voneinander wissen; ein Bewusstsein des bloßen Geschmacks könnte niemals begreifen, was Klang ist, noch könnten wir mit einem Bewusstsein, das nichts Anderes als Klang versteht, über Geschmack sprechen. Beide sind in ihren jeweiligen Kontexturalitäten gefangen. Nennen wir diese einfachen, eindimensionalen Welten Elementarkontexturen.

Jedoch könnte es auch eine Kreatur geben, die sowohl Geschmack als auch Klang kennt und sie das aus der Perspektive dessen vergleichen kann, was wir eine Verbundkontextur nennen können, die Geschmack und Klang umfasst. Dieses Geschöpf hätte auch seine eigene Welt, die für sich genommen eine Elementarkontextur ist, der es sich nicht entziehen kann und außerhalb der es nichts rational begreifen kann. Mit anderen Worten: Was eine Verbundkontextur relativ zu Geschmack oder Klang

\* (Vortragsnotiz Chicago 1972, unveröffentlichtes Manuskript) Note [evgo]: This copy of an unpublished manuscript is from the private property of Dr. Rudolf Kaehr (Die Kopie des hier vorliegenden Textes stammt aus dem persönlichen Besitz von Dr. Rudolf Kaehr.) Der Text ist vermutlich (bisher nicht nachgeprüft [evgo]) identisch mit den ersten 15 Seiten des Manuskripts im GG-Nachlass in der Mappe 264.

Maschinelle (korrigierte) deutsche Übersetzung mit [www.DeepL.com/](http://www.DeepL.com/) Translator: Mai 2018

would be an elementary contexture relative to a level of consciousness that can compare isolated sound and taste within a more complex sound-taste world.

It cannot be too strongly emphasized that the distinction between elementary contexture and compound contexture is relative. And since we know from biological experience in the animal and human world that it is a place where we encounter organisms of ever increasing complexities capable of supporting systems of consciousness of steadily growing scope of awareness, we may say that the contextures we have been speaking of form a hierarchy such that every given contexture will be a compound contexture relative to the contextures below it but an elementary contexture relative to those above it.

We shall now ask which is the contexture of greatest reach that the human consciousness can encompass. It is designated by the ontological term of Being-in-general. To be or not to be, that is the basic question – which means that nothing outside of Being or beyond it is conceivable to us. And exactly like the consciousness which lived in a world of mere sound and could therefore never conceive what a sound is, we do not know what Being is and how it ever came about, since there is nothing we can compare it with. The world in which we live is to us an elementary contexture because all the variegated properties of individual contexts are held in this encompassing universal contexture of Being-in-general. Nevertheless there is something excluded from it, namely a consciousness which conceives the totality of this world of objective Being which appears in our judgment as an elementary contexture.

This, of course, raises the question: where does this seemingly ultimate consciousness originate that conceives the existing world as a whole? The classic tradition of philosophy has an answer for it and so have the great world religions. Permit me to remind you of the answer as it is given in Plato's Dialogue Phaidon. Socrates has been condemned to death and explains to his friends who are keeping him company during his last hours that he is not afraid to die, for the human soul which is the ultimate subject of cognizance is nothing but a temporary guest in this world. It enters this vale of tears

wäre, wäre eine Elementarkontextur relativ zu einer Bewusstseinssebene, die isolierten Klang und Geschmack in einer komplexeren Klanggeschmackswelt vergleichen kann.

Es kann nicht oft genug betont werden, dass die Unterscheidung zwischen Elementarkontextur und Verbundkontextur relativ ist. Und da wir aus der biologischen Erfahrung in der Tier- und Menschenwelt wissen, dass es sich um einen Ort handelt, an dem wir Organismen mit ständig zunehmender Komplexität begegnen, die in der Lage sind, Bewusstseinsssysteme mit ständig wachsenden Bewusstseinsbereichen zu unterstützen, können wir sagen, dass die von uns erwähnten Kontexturen eine Hierarchie bilden, so dass jede gegebene Kontextur eine Verbundkontextur im Verhältnis zu den darunter liegenden Kontexturen, aber eine Elementarkontextur im Verhältnis zu den darüber liegenden ist.

Wir werden uns nun fragen, welche die Kontextur mit der umfangreichsten Reichweite ist, die das menschliche Bewusstsein umfassen kann. Sie wird mit dem ontologischen Begriff des Seins-überhaupt bezeichnet. Sein oder Nichtsein, das ist die Grundfrage – was bedeutet, dass für uns nichts außerhalb des Seins oder darüber hinaus denkbar ist. Und genau wie das Bewusstsein, das in einer Welt des bloßen Klanges lebt und deshalb nie begreifen könnte, was ein Klang ist, wissen wir nicht, was Sein ist und wie es überhaupt entstanden ist, denn es gibt nichts, womit wir es vergleichen könnten. Die Welt, in der wir leben, ist für uns eine Elementarkontextur, weil alle vielgestaltigen Eigenschaften einzelner Kontexturen in dieser umfassenden Universalkontextur des Seins-überhaupt enthalten sind. Nichtsdestotrotz gibt es etwas davon Ausgeschlossenes, nämlich ein Bewusstsein, das die Gesamtheit dieser Welt des objektiven Seins begreift, das in unserem Urteil als Elementarkontextur erscheint.

Das wirft natürlich die Frage auf: Woher kommt dieses anscheinend ultimative Bewusstsein, das die existierende Welt als Ganzes begreift? Die klassische Tradition der Philosophie hat eine Antwort darauf und die großen Weltreligionen auch. Erlauben Sie mir, Sie an die Antwort zu erinnern, wie sie in Platons Dialog des Phaidon gegeben ist. Sokrates ist zum Tode verurteilt worden und erklärt seinen Freunden, die ihm in den letzten Stunden Gesellschaft leisten, dass er keine Angst vor dem Tod hat, denn die menschliche Seele, die das ultimative Thema der Erkenntnis ist, ist nichts anderes als ein vorübergehender Gast in dieser Welt. Er tritt in dieses Tal der Tränen bei der Geburt ein und verlässt die Welt wieder, wenn der Körper stirbt. Es gibt – so der religiöse Glaube – außerhalb der Universalkontextur dieses empirischen Universums ein unvorstellbares und unergründli-

at the time of birth and leaves the world again when the body dies. There is – so religious belief insists – outside of the total contexture of this empirical universe an unconceivable and unfathomable Beyond which is the home of the soul and of Life Eternal. The nature of this realm is not comprehensible in rational terms and only the longing for a better and higher world can reach out to it.

This, of course, is mere mythology for the scientist and rational thinker, although it is a beautiful one. But there is a tiny rational core in it which we shall now divest of its irrational adornments provided by our emotions. It is the age-old wisdom that Life is an phenomenon which is – as we shall call it – trans- or discontextural. It always transcends that which is objectively given. It is the basic difference between inanimate and merely objective systems on one side, and of living, subjectivity-endowed entities on the other side, that the first category, namely that of inanimate objects can always be described in the logical terms of an elementary contextuality; whereas living systems remain basically discontextural. It is an object; but it is also something utterly and inconceivably different from an object. There is no way to describe it as a contextural unit of thingness. We might say: it is a composition of different realms of merely potential objectivity where the actual objectivity of a specific domain may exclude the actualisation of another domain. The objectivity of – let us say – our human flesh and blood belongs to a different contexture than the subjectivity of the thoughts and concepts which our living awareness produces. And yet, what we perceive a mere subjectivity may be objective in a contexture of a higher order. Thus subject and object – although mutually discontextural – may belong to one and the same poly-contextural world. But the old distinction between body and soul is only a very crude example of the discontexturalities that pervade a living system. An organism is always a compound of a multitude of single contextures that are discontextural relative to each other. The functioning of the neurons of our brain belongs to a different contexture from that of the chemical processes inherent in our blood circulation. And these again are contexturally different from the mechanical activities of our muscles.

These general remarks should be sufficient to give a first, although a very vague thinking of what is

ches Jenseits, das die Heimat der Seele und des ewigen Lebens ist. Die Natur dieses Reiches ist rational nicht zu begreifen und nur die Sehnsucht nach einer besseren und höheren Welt kann sie erreichen.

Das ist natürlich nur ein Mythos für den Wissenschaftler und rationalen Denker, auch wenn es ein schöner ist. Aber es gibt einen winzigen rationalen Kern in ihr, den wir jetzt von seinen irrationalen Verzierungen, die von unseren Gefühlen geliefert werden, befreien werden. Es ist die uralte Weisheit, dass das Leben ein Phänomen ist, das – wie wir es nennen werden – trans- oder diskontextural ist. Es geht immer über das hinaus, was objektiv gegeben ist. Es ist der grundlegende Unterschied zwischen unbelebten und rein objektiven Systemen auf der einen Seite und lebenden, mit Subjektivität ausgestatteten Entitäten auf der anderen Seite, dass die erste Kategorie, nämlich die der unbelebten Objekte, immer in den logischen Begriffen einer elementaren Kontextualität beschrieben werden können, wohingegen lebende Systeme im Grunde genommen diskontextural bleiben. Ein lebendes System ist ein Objekt, aber es ist auch etwas völlig Anderes und unvorstellbar Anderes als ein Objekt. Es gibt keine Möglichkeit, es als eine kontexturale Einheit der Dingheit zu beschreiben. Man könnte sagen: Es handelt sich um eine Komposition aus verschiedenen Bereichen bloßer potenzieller Objektivität, bei der die tatsächliche Objektivität einer bestimmten Domäne die Aktualisierung einer anderen Domäne ausschließen kann. Die Objektivität unseres menschlichen Fleisches und Blutes gehört zu einer anderen Kontextur als die Subjektivität der Gedanken und Konzepte, die unser lebendiges Bewusstsein hervorbringt. Und doch kann das, was wir als bloße Subjektivität wahrnehmen, in einer Kontextur höherer Ordnung objektiv sein. So können Subjekt und Objekt – auch wenn sie zu einander diskontextural sind – zu ein und derselben polykontexturalen Welt gehören. Die alte Unterscheidung zwischen Körper und Seele ist nur ein sehr grobes Beispiel für die Diskontexturalitäten, die ein lebendiges System durchdringen. Ein Organismus gleicht immer einer Mischung aus einer Vielzahl von Einzelkontexturen, die sich in einem diskontexturalem Verhältnis zueinander befinden. Die Funktionsweise der Nervenzellen unseres Gehirns gehört zu einer anderen Kontextur als die der chemischen Prozesse, die unserem Blutkreislauf innewohnen. Und diese wiederum unterscheiden sich kontextural von den mechanischen Aktivitäten unserer Muskeln.

Diese allgemeinen Bemerkungen sollten ausreichen, um eine erste, wenn auch sehr vage Vorstellung davon zu geben, was mit den Begriffen Kontextur und Kontexturalität gemeint ist. Um etwas präziser zu werden, wenden



meant by the terms contexture and contextuality. In order to be somewhat more precise let us now turn to a formal logical definition of contexture. A contexture is a logical domain which may be exhaustively described by the laws of two-valued logic. However, the application of these laws must be conducted in such general terms that the law of the Excluded Middle does not find a restricted application. Its validity must be universal. Normally we apply the law of the Excluded Middle in a non-universal and rather loose manner. If somebody says in a court of law: The defendant is either guilty or not guilty, it would be fictitious to remark: oh no – he is blond and broad shouldered. Which means that the alternative guilty or not guilty is confined to the isolated context of judicial concepts and excludes everything which does not belong to it. But a context, as we have pointed out before, is not a contexture. The contexture would include all those terms which the limited application of rule of the Excluded Middle prohibits. In the universal contexture the description of the defendant would indeed encompass such terms as blond, broad shouldered, married, sick and so on. The universal application of the law of the Excluded Middle would thus be an existential statement: The defendant is or exists as an embodiment of all these – practically infinite – properties which characterize his effective presence, or he is not. In other words: the universal application of the law of the Excluded Middle establishes the ultimate alternative between: something is or between something is not. In metaphysical terms: between Being and Nothingness. By having this effect the universal application of the Excluded Middle establishes the boundary of an elementary contexture. Because it is obvious that no description of what there is can continue beyond the limits of Being-in-general into the domain of Nothingness. Furthermore: since the two-valued logic defines the boundaries of a close contexture it excludes automatically that which is discontextual. And since discontextuality is the basic structural property of Life or Subjectivity, it means that a world described solely in terms of an two-valued logic provides us with the scientific picture of a subjectless universe.

This has been recognized many times. Permit me to quote just one outstanding scholar, the late physicist Erwin Schrödinger. In his Tarnier lectures, delivered at Trinity College in the University of Cam-

wir uns nun einer formalen logischen Definition der Kontextur zu. Eine Kontextur ist eine logische Domäne, die durch die Gesetze der zweiwertigen Logik erschöpfend beschrieben werden kann. Die Anwendung dieser Gesetze muss jedoch so allgemein gehalten werden, dass der Satz vom ausgeschlossenen Dritten (Tertium Non Datur, TND) keine beschränkte Anwendung findet. Seine Gültigkeit muss universell sein. Normalerweise wenden wir den Satz des ausgeschlossenen Dritten in einer nicht universellen und eher lockeren Art und Weise an. Wenn jemand vor Gericht sagt: Der Angeklagte ist entweder schuldig oder unschuldig, dann wäre es wirklichkeitsfremd zu sagen: Oh nein – er ist blond und breitschultrig. Das bedeutet, dass die Alternative schuldig oder nichtschuldig auf den isolierten Kontext juristischer Zusammenhänge beschränkt und alles ausschließt, was nicht dazu gehört. Aber ein Kontext, wie wir bereits erwähnt haben, ist keine Kontextur. Die Kontextur würde all jene Begriffe umfassen, die die beschränkte Anwendung des Satzes vom ausgeschlossenen Dritten verbietet. In einer Universalkontextur würde die Beschreibung des Beklagten in der Tat Begriffe wie blond, breitschultrig, verheiratet, krank und so weiter umfassen. Die universelle Anwendbarkeit des Satzes vom ausgeschlossenen Dritten wäre also eine existenzielle Aussage: Der Beklagte ist oder existiert als Verkörperung all dieser – praktisch unendlichen – Eigenschaften, die seine effektive Präsenz kennzeichnen oder er ist es nicht. Mit anderen Worten: Die universelle Anwendbarkeit des Gesetzes des ausgeschlossenen Dritten stellt die ultimative Alternative dar zwischen: Etwas ist oder Etwas ist nicht. Metaphysisch gesprochen: zwischen Sein und Nichts. Die universelle Anwendbarkeit des TND stellt damit die Grenze einer Elementarkontextur dar. Denn es liegt auf der Hand, dass keine Beschreibung dessen, was es gibt, über die Grenzen des allgemeinen Seins hinaus in die Domäne des Nichts hinausgehen kann. Mehr als das: Da die zweiwertige Logik die Grenzen einer engen Kontextur definiert, schließt sie automatisch das aus, das discontextual ist. Und da Diskontextualität die grundlegende Struktureigenschaft des Lebens oder der Subjektivität ist, bedeutet dies, dass eine Welt, die nur im Sinne einer zweiwertigen Logik beschrieben wird, uns das wissenschaftliche Bild eines subjektlosen Universums liefert.

Das wurde schon oft erkannt. Gestatten Sie mir, nur einen herausragenden Gelehrten zu zitieren, den verstorbenen Physiker Erwin Schrödinger. In seinen Tarnier-Vorlesungen, die er 1959 am Trinity College an der University of Cambridge, England, hielt und später als Monographie mit dem Titel "Mind and Matter" veröffent-

bridge, England, in 1959 and later on published as a monography titled 'Mind and Matter' Schrödinger remarked: "...our science – Greek science – is based on objectification, whereby it has out itself off from an adequate understanding of the Subject of Cognizance, of the Mind." (p.54 ff) And again Schrödinger: "Without being aware of it and without being rigorously systematic about it, we exclude the Subject of Cognizance from the domain of Nature that we endeavor to understand." (p.38) And finally, we find in the Tarner lectures the profound remark: "The reason, why our sentient percipient and thinking ego is met nowhere within our scientific world picture can easily indicated in seven words: because it is itself that world picture. It is identical with the whole and therefore cannot be contained in it as a part of it." (p. 39)

Schrödinger's last statement illustrates in an excellent way what we meant by the distinction between two contexturalities. First, the objective world itself as the sum of all things and their interlocking activities is conceived by us as a single contexture notwithstanding the fact that this environment of ours is composed of an almost infinite amount of contextures of lower order. Second, the image of this world as we produce it in our scientific theories belongs to a different contexture. And the only way in which according to Schrödinger the subject of cognizance can manifest itself to us, as long as we adhere to the habits of classic thinking, is the reflection of reality in our subjective concept of it. We become first aware of our subjectivity, by the fact that we have an image of our environment.

But two-valued classic logic defines – as we pointed out above – a single subjectivity represents a contexture of the lowest order. And since subjectivity of its own, it is automatically excluded from any two-valued theory of the universe we might have. On the other hand – and this is very confusing when first introduced to the theory of polycontexturality – taken as a single elementary contexture subjectivity must also be described by a two-valued logic and this logic in no way differs from the logic which we applied to perceive a subjectless universe. The point is, although it is in both cases the same logic and even the same technique of application, that it is of utmost importance we have to distinguish between the two applications. This means we must be able to

lichte, bemerkte Schrödinger: "Unsere Wissenschaft – die griechische Wissenschaft – basiert auf der Objektivierung, wobei sie sich von einem angemessenen Verständnis des Themas der Erkenntnis, des Geistes, abgekoppelt hat". (S. 41 ff.) Und noch einmal Schrödinger: "Ohne es zu wissen und ohne es konsequent zu systematisieren, schließen wir das Subjekt der Erkenntnis aus dem Bereich der Natur, den wir zu verstehen versuchen, aus." (S.28) Und schließlich finden wir in den Tarner-Vorträgen die tiefgründige Bemerkung: "Der Grund, warum unser fühlendes, wahrnehmendes und denkendes Ich nirgendwo in unserem wissenschaftlichen Weltbild anzutreffen ist, kann einfach in sieben Worten angegeben werden: weil es nämlich selbst dieses Weltbild ist. Es ist identisch mit dem Ganzen und kann deshalb in demselben nicht als Teil enthalten sein." (p. 39) [1]

Schrödingers letzte Feststellung veranschaulicht in hervorragender Weise, was wir mit der Unterscheidung zwischen zwei Kontexturalitäten gemeint haben. Erstens wird die objektive Welt selbst als die Summe aller Dinge und ihrer ineinander greifenden Aktivitäten von uns als eine einzige Kontextur begriffen – ungeachtet der Tatsache, dass dieses unser Umfeld unseres aus einer fast unendlichen Anzahl von Kontexturen niederer Ordnung besteht. Zweitens gehört das Bild dieser Welt, wie wir es in unseren wissenschaftlichen Theorien produzieren, zu einer anderen Kontextur. Und der einzige Weg, wie sich nach Schrödinger das Subjekt der Erkenntnis für uns manifestieren kann, solange wir an den Gewohnheiten des klassischen Denkens festhalten, ist die Reflexion der Realität in unserem subjektiven Verständnis davon. Wir werden uns zuerst unserer Subjektivität bewusst, indem wir ein Bild unserer Umwelt haben.

Aber die zweiwertige klassische Logik definiert – wie oben erwähnt – eine einzige Subjektivität, die eine Kontextur der niedrigsten Ordnung darstellt. Und da die Subjektivität eine eigene ist, wird sie automatisch von jeder zweiwertigen Theorie des Universums, die wir haben könnten, ausgeschlossen. Auf der anderen Seite – und das ist sehr verwirrend, wenn man die Theorie der Polykontexturalität zum ersten Mal einführt – muss die Subjektivität als eine einzige elementare Kontextur auch durch eine zweiwertige Logik beschrieben werden und diese Logik unterscheidet sich in keiner Weise von der Logik, die wir angewandt haben, um ein subjektloses Universum wahrzunehmen. Der Punkt ist, obwohl es in beiden Fällen die gleiche Logik und sogar die gleiche Anwendungstechnik ist, ist es von größter Wichtigkeit, dass wir zwischen den beiden Anwendungen unterscheiden müssen. Das bedeutet, dass wir in der Lage sein müssen, ihre Beziehungen zueinander zu erklären.

state how they relate to each other.

The way to do so in precise structural terms is by introducing a multi-negational logic in such a way that this logic appears as a general place-value system for any number of two-valued logical structures. The places themselves which harbor such classic systems represent elementary contextualities. Each appearance of a two-valued logic within the place-value system defines a single contextuality and the relations which these two-valued systems display within a multi-negational order produce the structural phenomenon which we call Poly-Contextuality. A subjectless universe, conceived in terms of absolute objectivity is, ontologically speaking, mono-contextual. On the other hand, a cosmos which we describe as a region that contains life must be considered to be poly-contextual. And not only that: every part of such cosmos which we recognize as a living organism must also be considered to be poly-contextual.

At this point an important question should be answered: Since our classic two-valued logic has furnished a solid foundation for our sciences for more than two thousand years and since these sciences have produced admirable results, why should we change this classic basis at the present juncture? The answer is: because since several decades we have been trying to develop a new scientific discipline, called cybernetics which does not only want to theorize in abstract terms about the phenomenon of Life but which has the ultimate aim of designing analogues to life processes in terms of physical systems. This ultimate aim of cybernetics is not always clearly understood by some scientific workers who call themselves cyberneticists, but it is positively implied in Norbert Wiener's famous work and in the researches of Warren St. McCulloch.

On the other hand, cybernetics is by no means the first scientific discipline to deal within the natural realm with the phenomenon of Life. But so far there has been no urgency to introduce new theories of logic into the field of biology proper. There is a good reason for it: although the term 'biological engineering' has frequently turned up in recent years there is a subtle but profound difference between the orthodox biologist and the engineer working in the field of cybernetics in general with special orientation towards biological computer theory. If a biologist works with amino-acids and protein molecules and experiments with certain mo-

Der Weg dorthin führt über die Einführung einer multi-negationalen Logik, so dass diese Logik als allgemeines Ortswertsystem für beliebig viele zweiwertige logische Strukturen erscheint. Die Orte selbst, die solche klassischen Systeme beherbergen, stellen elementare Kontextualitäten dar. Jedes Auftreten einer zweiwertigen Logik innerhalb des Ortswertsystems definiert eine einzige Kontextualität und die Beziehungen, die diese zweiwertige Logik innerhalb einer multi-nationalen Ordnung aufweist, erzeugen das strukturelle Phänomen, das wir Polykontextualität nennen. Ein subjektloses Universum, das im Sinne absoluter Objektivität konzipiert ist, ist ontologisch gesehen monokontextual. Andererseits muss ein Kosmos, den wir als eine Region beschreiben, die Leben enthält, als polykontextual betrachtet werden. Und nicht nur das: Jeder Teil eines solchen Kosmos, den wir als lebendigen Organismus erkennen, muss auch als polykontextual betrachtet werden.

An dieser Stelle sollte eine wichtige Frage beantwortet werden: Da unsere klassische zweiwertige Logik seit mehr als zweitausend Jahren ein solides Fundament für unsere Wissenschaften bildet und diese Wissenschaften bewundernswerte Ergebnisse hervorgebracht haben, warum sollten wir diese klassische Basis zum jetzigen Zeitpunkt ändern? Die Antwort lautet: Weil wir seit mehreren Jahrzehnten versuchen, eine neue wissenschaftliche Disziplin, die Kybernetik, zu entwickeln, die nicht nur abstrakt über das Phänomen des Lebens theoretisieren will, sondern auch das ultimative Ziel verfolgt, Analogien zu Lebensprozessen im Sinne physikalischer Systeme zu entwerfen. Dieses ultimative Ziel der Kybernetik wird von einigen Wissenschaftlern, die sich selbst als Kybernetiker bezeichnen, nicht immer klar verstanden, aber es wird in Norbert Wieners und Warren St. McCullochs bekannten Forschungsarbeiten positiv angedeutet.

Andererseits ist die Kybernetik keineswegs die erste wissenschaftliche Disziplin, die sich im natürlichen Bereich mit dem Phänomen Leben auseinandersetzt. Aber bis jetzt gab es keine Dringlichkeit, neue Theorien der Logik in dem Bereich der Biologie selbst einzuführen. Das hat einen guten Grund: Obwohl in den letzten Jahren häufig der Begriff 'biological engineering' auftaucht, gibt es einen subtilen, aber tiefgreifenden Unterschied zwischen dem orthodoxen Biologen und dem Ingenieur, der auf dem Gebiet der Kybernetik im Allgemeinen arbeitet und dies mit einer besonderen Ausrichtung auf die biologische Computertheorie. Arbeitet ein Biologe mit Aminosäuren und Proteinmolekülen und experimentiert mit bestimmten molekularen Konfigurationen, so gibt er nicht vor, das Leben im Labor durch Mechanismen sei-



lecular configurations he does not pretend to produce Life in the laboratory by mechanisms of his own design, but he hopes that the modalities and capacities inherent in organic physical matter – if only combined in an appropriate way – will result in the emanation of life. But he himself, the biologist, will be merely the onlooker who observes what happens. In other words: the biologist intends to repeat, in a radically abbreviated manner, what our solar system did when it developed, in the course of cosmic history, from anorganic compounds into such material appearances as we call plants, animals and humans. The biologist follows basically the old homunculus theory of letting Life develop in the retort.

If the biologist ever succeeded, he would not be entitled to claim he had made Life, he could only take credit for having produced in a retort the necessary conditions to set in motion chemical processes that ended up in generating living matter. But this is not the way to obtain an answer to the question what Life really is. It would remain the secret of the inherent potentialities and powers of the material substance from which Life emerges.

The cyberneticist, in contrast to the attitude of the orthodox biologist, is guided by the epistemological principle of pragmatism that we only understand that which can make ourselves. In consequence, he does not want to be merely a more or less passive observer of the ways in which inanimate matter finally develops into living systems, but he wants to imitate as an engineer this phenomenon, or at least its functions, in a medium entirely of his own design. It is the medium we rather sloppily call hardware in cybernetics.

The scientific worker in this field will, of course, have to concede from the start, provided he is reasonable successful, that what he has produced is not Life per se (which is, at any rate, a metaphysical concept) but a specific mechanism which incorporate the various logical predicates necessary to analyze the phenomenon of Life. To put it differently: he will have succeeded in producing a machine which displays behavioral traits which we observe in living systems, but not in inanimate matter. Our cyberneticist may add: I do not know and, in fact, I do not care whether it would be possible to design a machine which is alive, but the mechanism I have

nes eigenen Designs zu erzeugen, sondern er hofft, dass die Modalitäten und Kapazitäten organischer physikalischer Materie – wenn auch nur in geeigneter Weise kombiniert – zur Hervorbringung von Leben führen. Aber er selbst, der Biologe, wird nur der Betrachter sein, der beobachtet, was passiert. Mit anderen Worten: Der Biologe will radikal verkürzt wiederholen, was unser Sonnensystem getan hat, als es sich im Laufe der kosmischen Geschichte von anorganischen Verbindungen zu solchen materiellen Erscheinungen entwickelt hat, die wir Pflanzen, Tiere und Menschen nennen. Der Biologe folgt im Grunde genommen der alten Homunkulus-Theorie, Leben in der Retorte entstehen zu lassen.

Wenn der Biologe jemals Erfolg hätte, dann hätte er nicht das Recht zu behaupten, er hätte das Leben geschaffen. Er hätte nur das Verdienst gehabt, in einer Retorte die notwendigen Bedingungen geschaffen zu haben, um chemische Prozesse in Gang zu setzen, die schließlich zur Erzeugung lebender Materie führten. Aber das ist nicht der Weg, um eine Antwort auf die Frage zu erhalten, was das Leben wirklich ist. Es würde das Geheimnis der innewohnenden Potenziale und Kräfte der materiellen Substanz bleiben, aus der das Leben hervorgeht.

Der Kybernetiker orientiert sich im Gegensatz zur Haltung des orthodoxen Biologen an dem erkenntnistheoretischen Prinzip des Pragmatismus, dass wir nur das verstehen, was wir selbst machen können. Folglich will er nicht nur mehr oder weniger passiv beobachten, wie sich unbelebte Materie schließlich zu lebenden Systemen entwickelt, sondern er will als Ingenieur dieses Phänomen oder zumindest seine Funktionen in einem Medium nachahmen, das ganz nach seinem eigenen Entwurf gestaltet ist. Es ist das Medium, das wir in der Kybernetik eher etwas nachlässig Hardware nennen.

Der wissenschaftliche Mitarbeiter auf diesem Gebiet wird natürlich von vornherein einräumen müssen, sofern er vernünftigerweise erfolgreich ist, dass das, was er hervorgebracht hat, nicht das Leben an sich ist (was jedenfalls ein metaphysisches Konzept ist), sondern ein spezifischer Mechanismus, der die verschiedenen logischen Prädikate enthält, die zur Analyse des Phänomens Leben notwendig sind. Anders ausgedrückt: Es wird ihm gelungen sein, eine Maschine herzustellen, die Verhaltensmerkmale aufweist, die wir in lebenden Systemen beobachten, aber nicht in unbelebter Materie. Unser Kybernetiker fügt hinzu: Ich weiß nicht und es ist mir eigentlich egal, ob es möglich wäre, eine lebendige Maschine zu konstruieren, aber der von mir hergestellte Mechanismus, wenn er perfekt genug ist, könnte so funktionieren, als ob er lebendig wäre. Und unser Ky-

produced, if perfect enough, might function in such way as if it were alive. And our cyberneticist might, furthermore, rightfully imply that he now understands what the term Life means up to the degree to which he was able to design behavioral traits of living bodies into his lifeless hardware.

It has been said that, when John von Neumann introduced memory into machines a new logical type of mechanism emerged. But we all know that the memory traits, so far displayed in cybernetic machines, cannot even remotely compare with the type of memory that the neurons of the animal or human brain produce.

The question is: would it be possible to improve memory in machines to such a degree that it would be practically indistinguishable from the memory capacities of a living brain in the higher species of animals? This author believes that the answer is in the affirmative but it cannot be done on the basis of mathematical theories based on classic two-valued logic. Because the universe itself as the producer of life has an ontological structure infinitely richer than anything that can be mapped by operations of classic logic.

Let us go back for a moment to the biologist who works according to the principles of the homunculus theory. His life is easier than that of the cyberneticist. If the latter wants to design biological computers, intending to imitate the activities of the universe in his machine, he must know the multi-negational code the universe uses when it is about to produce Life. But not so the orthodox biologist. In his case only the amino-acids, protein molecules and other chemical entities he works with have, so to speak, to 'know' multi-negational logic. Because they do their own engineering. He only observes and registers it. The biologist would, of course, understand better what is going on in plants and animals if he also had some knowledge of this type of logic but it is not absolutely necessary, because he can be experimentally very successful without really knowing what happens in his retort. But with the methods of orthodox biology he will never be able to give a satisfactory answer to the philosophical question: what is Life in contrast to Death?

Permit me to illustrate the limitations of traditional experimentally orientated biology with a peculiar property of biological system that has recently pro-

bernetiker könnte außerdem zu Recht andeuten, dass er jetzt versteht, was der Begriff Leben bedeutet, bis zu dem Grad, in dem er Verhaltensmerkmale von lebenden Körpern in seine leblose Hardware einbauen konnte.

Es wurde gesagt, dass, als John von Neumann das Gedächtnis in Maschinen einführte, ein neuer logischer Mechanismus entstand. Aber wir alle wissen, dass die bisher in kybernetischen Maschinen dargestellten Gedächtnismerkmale nicht einmal annähernd mit der Art des Gedächtnisses vergleichbar sind, welche die Neuronen des tierischen oder menschlichen Gehirns produzieren.

Die Frage ist: Wäre es möglich, das Gedächtnis in Maschinen so weit zu verbessern, dass es praktisch nicht von den Gedächtnisleistungen eines lebenden Gehirns in den höheren Tierarten zu unterscheiden wäre? Dieser Autor glaubt, dass die Antwort positiv ist, aber sie kann nicht auf der Grundlage mathematischer Theorien, die auf der klassischen zweiwertigen Logik basieren, erfolgen. Weil das Universum selbst als Produzent des Lebens eine ontologische Struktur hat, die unendlich reicher ist als alles, was durch Operationen der klassischen Logik abgebildet werden kann.

Lassen Sie uns noch einmal kurz auf den Biologen zurückkommen, der nach den Prinzipien der Homunkulus-Theorie arbeitet. Sein Leben ist einfacher als das des Kybernetikers. Wenn dieser biologische Computer entwerfen will, um die Aktivitäten des Universums in seiner Maschine nachzuahmen, muss er den multi-negationalen Code kennen, den das Universum benutzt, wenn es dabei ist, Leben zu produzieren. Aber nicht so der orthodoxe Biologe. In seinem Fall haben nur die Aminosäuren, Proteinmoleküle und andere chemische Entitäten, mit denen er arbeitet, sozusagen eine multi-negationale Logik. Weil sie ihr eigenes Engineering betreiben. Er beobachtet und registriert sie nur. Der Biologe würde natürlich besser verstehen, was in Pflanzen und Tieren vor sich geht, wenn er auch etwas über diese Art von Logik wüsste, aber das ist nicht unbedingt notwendig, denn er kann experimentell sehr erfolgreich sein, ohne wirklich zu wissen, was in seiner Retorte passiert. Aber mit den Methoden der orthodoxen Biologie wird er nie in der Lage sein, eine befriedigende Antwort auf die philosophische Frage zu geben: Was ist das Leben im Gegensatz zum Tod?

Erlauben Sie mir, die Grenzen der traditionellen experimentell orientierten Biologie mit einer eigentümlichen Eigenschaft des biologischen Systems zu veranschaulichen, die in jüngster Zeit ein breites Interesse hervorgehoben hat. Ich beziehe mich auf die chirurgischen Trans-



voked widespread interest. I am referring to the surgical transplant organs from one living organism to another. So far medicine has not been very successful in this respect, since living systems tend to reject foreign tissue. It can be safely said that this would never be the case in a universe in which inanimate matter and living matter belonged to the same elementary contexture. But such a rejecting action will be inevitable in a poly-contextural universe. It is, of course, possible, and medicine is already working along this line, to reduce the rejective power of an organism by appropriate chemical treatment. And medicine may finally succeed in a more or less empirical method to reduce the rejective capacities of a given organism to such a degree that foreign organs may be transplanted for the normal lifetime of a patient. But that does by no means imply that the character of rejection is understood. It cannot be understood as long as our theoretical reasoning is exclusively guided by two-valued logic. In two-valued logic both values, so to speak, accept the contextuality within which they are active and which they represent alternatively. But as soon as we proceed to a multi-negational system with an indefinite number of values we become aware of a significant structural phenomenon. All values in such system can be divided into two basic categories, namely of either acceptance or rejection values. Let us say: we have a closed contextuality governed by two values, then both values will accept the specific alternatives governing the conditions of the contextuality to which they belong. However, if a third value is introduced in the confines of the aforementioned contexture it will produce a structural phenomenon which we interpret in logic as an antinomy or a paradox and which will appear within living tissue as a rejection function. Two different living persons are logically speaking compound contextualities which are mutually rejective.

One final remark should be made with regard to the number of contextualities which are embodied in the structure of our universe. The classic theory of reality assumes – as we pointed out above – that the world we live in is mono-contextural. Which means that all rational concepts and categories which we develop in our efforts to understand our environment belong to a simple system of two-valued logic which refers, if applied with unrestricted gen-

plantationsorgane von einem lebenden Organismus zum anderen. Bisher war die Medizin in dieser Hinsicht nicht sehr erfolgreich, da lebende Systeme dazu neigen, fremdes Gewebe abzulehnen. Man kann mit Sicherheit sagen, dass dies in einem Universum, in dem unbelebte Materie und lebende Materie derselben elementaren Kontextur angehörten, niemals der Fall sein würde. Aber eine solche ablehnende Handlung wird in einem polykontexturalen Universum unvermeidlich sein. Es ist natürlich möglich und die Medizin arbeitet bereits daran, die Abstoßungskraft eines Organismus durch eine geeignete chemische Behandlung zu reduzieren. Und der Medizin kann es schließlich gelingen, mit einer mehr oder weniger empirischen Methode die Abstoßungskapazitäten eines Organismus so weit zu reduzieren, dass Fremdorgane für die normale Lebenszeit eines Patienten transplantiert werden können. Das bedeutet aber keineswegs, dass der Charakter der Abstoßung verstanden wird. Es kann nicht verstanden werden, solange unsere theoretische Argumentation ausschließlich von der zweiwertigen Logik geleitet wird. In der zweiwertigen Logik akzeptieren beide Werte sozusagen die Kontextualität, in der sie aktiv sind und die sie alternativ repräsentieren. Aber sobald wir zu einem multi-negationalen System mit einer unbestimmten Anzahl von Werten übergehen, werden wir uns eines bedeutenden strukturellen Phänomens bewusst. Alle Werte in einem solchen System lassen sich in zwei grundlegende Kategorien einteilen, nämlich in Akzeptanz- oder Rejektionswerte. Lassen Sie uns sagen: Wir haben eine geschlossene Kontextualität, die von zwei Werten regiert wird, dann werden beide Werte die spezifischen Alternativen akzeptieren, die die Bedingungen der Kontextualität regeln, zu der sie gehören. Wenn jedoch ein dritter Wert in den Grenzen der oben genannten Kontexturen eingeführt wird, wird er ein strukturelles Phänomen hervorbringen, das wir in der Logik als Antinomie oder Paradoxie interpretieren und das innerhalb des lebenden Gewebes als Abstoßungsfunktion erscheinen wird. Zwei verschiedene lebende Personen sind logischerweise zusammengesetzte Kontextualitäten, die einander ablehnen.

Eine abschließende Bemerkung sei noch zur Anzahl der Kontextualitäten gemacht, die in der Struktur unseres Universums enthalten sind. Die klassische Theorie der Realität geht davon aus, dass die Welt, in der wir leben, monokontextural ist. Das bedeutet, dass alle rationalen Konzepte und Kategorien, die wir in unserem Bemühen, unsere Umwelt zu verstehen, entwickeln, zu einem einfachen System von zweiwertiger Logik gehören, das sich, wenn es mit uneingeschränkter Allgemeinheit angewandt wird, auf den ultimativen Hintergrund aller

erality, to the ultimate background of all individual existence, namely to Being-in-general as contrasted with Nihilism or Nothingness.

In contrast to it the theory of multi-negational logic maintains that every individual datum or property of our universe plays the role of an intersection point of a theoretically unlimited number of separate two-valued systems of logic or – what is the same – of elementary contextures. The consequence is that wherever we logically connect any two data of our experience we shall discover that the relation between the two is governed by the laws of classic logic. This leads us easily to the erroneous idea that the universe as a totality can be conceived as a two-valued structure. And we are not shaken in this belief, even if we observe that whenever we can establish a two-valued relation between two data of our experience there is always a third datum which is excluded from the rational contexture in which the aforementioned relation is embedded. But instead of admitting that the structure of the universe is defined by multi-negational logic, we prefer to say that the eternally excluded Third is the index of the fact that our universe has a rational as well as an irrational component. And anything which does not fit into our solitary system of classic logic must be an irrational factor well beyond the limits of our traditional system of rationality which is and remains unique and single.

This is an tradition which this paper emphatically contradicts. We assert instead that any datum of experience which is excluded from a given two-valued system connecting logically two other data of experience belongs to another equally two-valued system which operates with sufficient independence from the first in order to make it distinguishable and relatively autonomous. But relative to such a second system of two-valuedness which repeats in a different contextuality the logical feature of the first there will be again a least one datum of experience which will be excluded from it as well as from the logical alternatives of the first. This leads to the stipulation of a third two-valued contexture and so on. Thus a trans-classic logic is basically nothing also but a theory of the interconnection of all single two-valued Systems which are required to find a contexture for any observable datum of the universe. In this very contexture our

individuellen Existenz bezieht, nämlich auf das Allgemeine Sein im Gegensatz zu Nicht-Sein oder Nichts.

Im Gegensatz dazu behauptet die Theorie der multi-negationalen Logik, dass jedes einzelne Datum oder jede Eigenschaft unseres Universums die Rolle eines Schnittpunktes einer theoretisch unbegrenzten Anzahl von getrennten, zweiwertigen Logiksystemen oder – was gleichbedeutend ist – elementaren Kontexturen spielt. Die Konsequenz ist, dass wir überall dort, wo wir logisch zwei beliebige Daten unserer Erfahrung miteinander verbinden, feststellen werden, dass die Beziehung zwischen den beiden durch die Gesetze der klassischen Logik geregelt wird. Dies führt uns leicht zu der irrigen Annahme, dass das Universum als Ganzes als eine Struktur mit zwei Werten begriffen werden kann. Und wir sind in diesem Glauben nicht erschüttert, auch wenn wir feststellen, dass es immer dann, wenn wir eine zweiwertige Beziehung zwischen zwei Daten unserer Erfahrung herstellen können, ein drittes Datum gibt, das aus der rationalen Kontextur, in den die oben genannte Beziehung eingebettet ist, ausgeschlossen ist. Aber anstatt zuzugeben, dass die Struktur des Universums durch eine multi-negationale Logik definiert ist, ziehen wir es vor, zu sagen, dass das ewig ausgeschlossene Dritte der Index der Tatsache ist, dass unser Universum sowohl eine rationale als auch eine irrationale Komponente hat. Und alles, was nicht in unser einsames System der klassischen Logik passt, muss ein irrationaler Faktor sein, der weit über die Grenzen unseres traditionellen Systems der Rationalität hinausgeht, das einzigartig ist und bleibt.

Dies ist eine Tradition, der der vorliegende Text nachdrücklich widerspricht. Wir behaupten stattdessen, dass jedes Erfahrungsdatum, das von einem gegebenen zweiwertigen System ausgeschlossen ist, das logisch zwei andere Erfahrungsdaten verbindet, zu einem anderen gleichwertigen zweiwertigen System gehört, das mit ausreichender Unabhängigkeit von dem ersten arbeitet, um es unterscheidbar und relativ autonom zu machen. Aber relativ zu einem solchen zweiten System der Zweiwertigkeit, das in einer anderen Kontextualität die logische Eigenschaft des ersten wiederholt, wird es wieder mindestens ein Erfahrungsdatum geben, das sowohl von ihm als auch von den logischen Alternativen des ersten ausgeschlossen wird. Dies führt zur Festlegung einer dritten, zweiwertigen Kontextur und so weiter. Eine trans-klassische Logik ist also im Grunde nichts anderes als eine Theorie der Verknüpfung aller zweiwertigen Einzelsysteme, die benötigt werden, um eine Kontextur für jedes beobachtbare Datum des Universums zu finden. In diesem Zusammenhang wird unser Datum mit irgendeinem anderen Datum verknüpft.

datum will be connected with some other datum.

Let us assume we have the data a and b connected by means of a two-valued logic within a contextuality which we shall call Alpha. And a third datum c shall be excluded from Alpha. Then there will be a second contextuality Beta which connects a and c in two-valued terms but now excludes b. Further there will also be a third contexture Gamma which in its turn will exclude a. It follows that wherever we look at reality in every single instance it offers us a two-valued face which leads us to believe that the total rational structure of the universe is two-valued and that we do not need a trans-classic many-valued, resp. many-negational logic.

The traditional classic thinker concedes that there is always something excluded from his rational world concept. But he interprets the continuous emergence of an exiled Third as the influx of a supra-natural Beyond which infuses this otherwise orderly mono-contextual cosmos with an element of irrationality. It is no wonder that the Greek thinkers – who conceived this two-valued and mono-contextual scientific world concept to which we still adhere – were deeply disturbed by the discovery of the irrational numbers. Their instinct told them that the two concepts of 'irrational' and 'number' did not fit together.

What the defender of the classic position is not aware of is the fact that it cannot be the same two-valuedness which he encounters at different ontologic locations of the universe. He is only right insofar as, wherever we isolate a objectivity devoid of all subjective finite sector of the universe as an objectivity components and consider such sector as a part separated from the totality of Being, it will always show us a two-valued and never a many-valued face. Absolute objectivity and two-valuedness are practically synonymous terms.

We shall add a final remark concerning the transition from the foregoing rather philosophical analysis to the technical question of how to develop a multi-negational logic which will give added precision to the theory of poly-contextuality. It is one of the most significant features of a trans-classic logic that it makes it almost impossible to maintain a strict division between natural number and logic concept. The reason is rather trivial. In classic logic we deal only with two values; one of them is desig-

Nehmen wir an, wir hätten die Daten a und b mittels einer zweiwertigen Logik in einer Kontextualität, die wir Alpha nennen werden, miteinander verbunden. Und ein drittes Datum c wäre von Alpha ausgeschlossen. Dann wird es eine zweite Kontextualität Beta geben, die a und c in zweiwertigen Begriffen miteinander verbindet, aber jetzt b ausschließt. Weiterhin wird es auch eine dritte Kontextur Gamma geben, die ihrerseits a ausschließt. Daraus folgt, dass, wo immer wir die Realität in jedem einzelnen Fall betrachten, sie uns ein zweiwertiges Gesicht bietet, was uns zu der Annahme veranlasst, dass die gesamte rationale Struktur des Universums zweiwertig ist und dass wir keine trans-klassische mehrwertige bzw. multi-negationale Logik brauchen.

Der traditionelle klassische Denker räumt ein, dass es immer etwas gibt, das von seinem rationalen Weltkonzept ausgeschlossen ist. Aber er interpretiert die kontinuierliche Entstehung eines ausgeschlossenen Dritten als den Zustrom eines übernatürlichen Jenseits, das diesem ansonsten geordneten monokontextuellen Kosmos ein Element der Irrationalität verleiht. Es ist kein Wunder, dass die griechischen Denker, die dieses zweiwertige und monokontexturale wissenschaftliche Weltkonzept, an dem wir noch immer festhalten, konzipiert haben, durch die Entdeckung der irrationalen Zahlen zutiefst beunruhigt waren. Ihr Instinkt sagte ihnen, dass die beiden Begriffe "irrational" und "Zahl" nicht zusammenpassen.

Was dem Verteidiger der klassischen Position nicht bewusst ist, ist die Tatsache, dass es nicht dieselbe Zweiwertigkeit sein kann, die ihm an verschiedenen ontologischen Orten des Universums begegnet. Er hat nur insofern Recht, als, wo immer wir eine Objektivität ohne jeglichen subjektiven endlichen Sektor des Universums als objektive Komponenten isolieren und diesen Sektor als einen Teil betrachten, der von der Gesamtheit des Seins getrennt ist, er uns immer ein zweiwertiges und niemals ein mehrwertiges Gesicht zeigen wird. Absolute Objektivität und Zweiwertigkeit sind praktisch synonyme Begriffe.

Wir werden eine abschließende Bemerkung zum Übergang von der oben genannten eher philosophischen Analyse zu der technischen Frage hinzufügen, wie eine multi-negationale Logik entwickelt werden kann, die der Theorie der Polykontextualität zusätzliche Präzision verleiht. Es ist eines der wichtigsten Merkmale einer trans-klassischen Logik, dass es fast unmöglich ist, eine strikte Trennung zwischen natürlicher Zahl und logischem Konzept aufrechtzuerhalten. Der Grund dafür ist eher trivial. In der klassischen Logik haben wir es nur mit zwei Werten zu tun; einer davon ist designierend, der



native, the other is non-designative. Thus only one value points to Reality and the role of the second exhausts itself in an auxiliary function. We simply need the second value to manipulate the designative value in logical operations. It follows that only one value represents, ontologically speaking, a number. But if only one number is available in terms of values, very little can be said about the connection of logic with natural numbers. An arithmetic with only one single natural number available will not carry us very far. It is highly significant that the connection between the arithmetical process of counting and logical structure is only made in a rather remote and rather problematic area of classic logic, namely in the so-called extended calculus of predicates. On the other hand if a multi-negational logic is introduced the number of values steadily increases and since a system with – let us say – 7 values shows remarkable differences from one of 20 values we can associate natural numbers with logical properties in a way which is not possible on the basis of classic two-valued logic. It is an association which remotely resembles the ancient Pythagorean ontology of numbers. And let us not forget the Pythagoreans developed their theory before Plato and Aristotle conceived the idea of a two-valued logic. Thus the theory of natural numbers becomes related to the poly-contextural concept of Life.

andere nicht designierend. So weist nur ein Wert auf die Realität hin und die Rolle des zweiten erschöpft sich in einer Hilfsfunktion. Wir brauchen einfach den zweiten Wert, um den designierten Wert in logischen Operationen zu manipulieren. Daraus folgt, dass nur ein Wert ontologisch gesehen eine Zahl darstellt. Wenn aber nur eine Zahl wertmäßig zur Verfügung steht, lässt sich über die Verknüpfung von Logik mit natürlichen Zahlen nur sehr wenig sagen. Eine Arithmetik, bei der nur eine einzige natürliche Zahl zur Verfügung steht, wird uns nicht sehr weit bringen. Es ist von großer Bedeutung, dass der Zusammenhang zwischen dem arithmetischen Prozess des Zählens und der logischen Struktur nur in einem eher abgelegenen und problematischen Bereiche der klassischen Logik, nämlich in dem sogenannten erweiterten Prädikatenkalkül, hergestellt wird. Auf der anderen Seite, wenn eine multi-negationale Logik eingeführt wird, steigt die Anzahl der Werte stetig an und da ein System mit – sagen wir – 7 Werten bemerkenswerte Unterschiede zu einem von 20 Werten aufweist, können wir natürliche Zahlen mit logischen Eigenschaften in einer Weise assoziieren, die auf der Basis der klassischen zweiwertigen Logik nicht möglich ist. Es handelt sich um eine Assoziation, die der alten pythagoräischen Ontologie der Zahlen weitestgehend ähnelt. Und vergessen wir nicht, dass die Pythagoräer ihre Theorie entwickelt haben, bevor Platon und Aristoteles die Idee einer zweiwertigen Logik entwickelten. So wird die Theorie der natürlichen Zahlen mit dem polykontexturalen Konzept des Lebens in Beziehung gesetzt.

#### Anmerkungen:

- [1] Die englischen Zitate von Erwin Schrödinger stammen aus „Mind and Matter“, The Tarner Lectures, Cambridge, University Press, 1959. Die Seitenangaben der deutschen Version beziehen sich auf „Geist und Materie“, Vieweg Verlag, Braunschweig<sup>3</sup>1965.

The text was originally edited, translated and rendered into PDF file for the e-journal <www.vordenker.de> by E. von Goldammer

Copyright 2004 vordenker.de

*This material may be freely copied and reused, provided the author and sources are cited*  
a printable version may be obtained from [webmaster@vordenker.de](mailto:webmaster@vordenker.de)