

Fünf Axiome zur Begründung einer naturwissenschaftlichen
Psychologie der präneuralen Entwicklungsphase des Lebens

Hans zur Oeveste
Universität Hamburg

Autorenhinweis

Hans zur Oeveste ist Privatdozent im Fachbereich Psychologie
der Universität Hamburg und Honorarprofessor für Psychologie
an der Fresenius University.

Korrespondenzadresse: Hans zur Oeveste, Wittenbergstr. 12,
D-22761 Hamburg.

Zusammenfassung

Im folgenden Beitrag wird der Versuch unternommen, eine präneurale Psychologie zu begründen, die sich auf das einzellige Leben in der frühen Evolution (3.5 - 1 Mia. Jahre) bezieht. Es werden fünf Axiome formuliert, die die Psychologie mit der Physik, Chemie und Biologie ganz ohne Berücksichtigung neuraler Systeme verbinden.

Schlüsselwörter: Axiome, präneurale Psychologie, frühe Evolution

Abstract

Five Axiomes for Founding a Pre-Neuronal Psychology
Concerning an Early State of Evolution

In this article the attempt is made to describe a system of pre-neuronal psychology concerning the early period of evolution (3.5 - 1.0 Mia. yrs) without any view on neuronal structures. For this purpose five axiomes are formulated connecting psychology with physics, chemistry and biology.

Keywords: axiomes, pre-neuronal psychology, early evolution

Fünf Axiome zur Begründung einer naturwissenschaftlichen Psychologie der präneuralen Entwicklungsphase des Lebens

Reichen die heute bekannten Gesetze der Physik aus, um die Psychologie als Naturwissenschaft zu begründen, oder ist die Psychologie eine eigenständige Wissenschaft mit einer eigenen Axiomatik? Mit dieser Frage verbunden ist ein weiteres Problem: lassen sich die Geisteswissenschaften (oder im englischen Sprachgebrauch "weichen Wissenschaften") auf die Physik zurückführen? Der australische Philosoph David Chalmers stellt seit mehr als 20 Jahren auf den berühmten gewordenen Tucson-Konferenzen ("Toward a Science of Consciousness") dementsprechend auch die Frage: Warum haben wir eigentlich ein inneres Erleben, warum sind wir nicht vielmehr einfach Automaten (Chalmers 1996, 2014)? Warum haben wir überhaupt ein Bewusstsein? Können wir nicht mit den Gesetzen der Naturwissenschaften das Verhalten der Lebewesen weitgehend verstehen? Ist das Bewusstsein ein überflüssiges Epiphänomen?

Physikalische Bewegung und psychische Energie

Betrachten wir ein lebendes System (symbolisiert durch

einen Kreis), das sich der Einfachheit halber mit gleichförmiger Geschwindigkeit $\underline{v}$ durch den Raum bewegt (vgl. Abb. 1), so ist die Bewegung dieses Systems physikalisch vollständig beschrieben durch die einfache Formel

$$\underline{v} = \frac{\underline{s}}{\underline{t}} \quad \text{mit } \underline{s} = \underline{s}_1 + \underline{s}_2 \quad (1)$$

Abbildung 1 hier einfügen

Psychologisch, von der Position des inneren Erlebens aus betrachtet, reicht diese Beschreibung nicht aus. Sie unterscheidet nämlich nicht zwischen zwei grundsätzlich relevanten Zuständen:

Bewegt sich das System $\underline{S}$

1. von einem negativ erlebten Raumpunkt $\underline{P}_1$ weg
oder
2. auf einen positiv erlebten Raumpunkt $\underline{P}_2$ zu?

Physikalisch gesehen werden die beiden Teilstrecken $\underline{s}_1$ und $\underline{s}_2$ relevant, psychologisch gesehen ein innerer Zustand, der sich als positive $\underline{E}+$ oder negative Grundemotion $\underline{E}-$ darstellt. Es besteht nun ein funktionaler Zusammenhang zwischen den

psychischen Grundemotionen und den Teilstrecken $\underline{s}_1$ und $\underline{s}_2$

$$\underline{E}_- = \underline{f}(\underline{s}_1) \quad (2)$$

Mit zunehmendem Weg $\underline{s}_1$ nimmt die negative Grundemotion $\underline{E}_-$ stetig ab.

$$\underline{E}_+ = \underline{f}(\underline{s}_2) \quad (3)$$

Mit abnehmendem Weg $\underline{s}_2$ nimmt die positive Grundemotion $\underline{E}_+$ stetig zu. Dieser Sachverhalt gibt uns die Möglichkeit, grundsätzliche Überlegungen zur Natur psychischer Energie anzustellen.

Psychische Energie und physikalische Evolution

Seit Freud ist es üblich, eine einzige psychische Energie anzunehmen, die in verschiedenen Qualitäten von Grundemotionen erscheinen kann. Freud war fasziniert vom physikalischen Ener-

giemodell und dem Satz der Erhaltung der Energie (Freud 1999a). In seinen frühen Schriften fordert er ein Modell auch der Erhaltung seelischer Energie. Diese nennt er Libido und bezieht sich mit ihr zunächst ausschließlich auf positive Lebensenergie (Lust auf Ernährung und Sexualität).

Erst in den späteren Schriften fügt er grundsätzlich eine negative psychische Energie hinzu, für die er, wie er im "Abriß der Psychoanalyse" (Freud 1999b) betont, leider keinen wissenschaftlichen Namen gefunden hat. Diese wird einerseits durch die Kräfte der Aggression und Zerstörung bestimmt, andererseits durch das Erlebnis der Angst mit der Tendenz zur Flucht. Beide Grundkräfte sind nach Freud biologischer Natur und werden in seinem topologischen Modell dem Es zugeordnet (vgl. Abb. 2).

Abbildung 2 hier einfügen

Das klassische Energiemodell Sigmund Freuds entspricht erstaunlich genau dem modernen neuropsychologischen Grundmodell der Emotionen, wie es von Damasio (1999, 2010), Panksepp (1998), Edelman (2004) und Solms (2004) formuliert worden ist. Dieses Modell muss als wissenschaftlich gesichert gelten. Es basiert auf neuerer Forschung zum Aufbau und zur chemischen Funktion des Gehirns, insbesondere des Hirnstamms.

Tabelle 1 hier einfügen

Die in Tabelle 1 aufgeführten Emotionen bilden die Grundstruktur des Selbst. Panksepp hat für sie den Ausdruck "Simply Ego-like Self-Formations" geprägt. Nach moderner Topologie sind sie Bestandteile des Proto-Selbst und damit des primären Bewusstseins (Damasio 1999, 2010), wobei sie basale Erlebensqualitäten und noch nicht Bewusstseinsqualitäten im engeren Sinne darstellen. Ihre Beziehung zum sekundären Bewusstsein (sprachliches, vorstellungsgebundenes, reflexives Bewusstsein) wird allerdings nicht hinreichend geklärt.

Die psychischen Grundemotionen haben offenbar den Status von Kräften oder Energien. Nun kennt die Physik aber nur vier Grundkräfte: die Schwerkraft H, die starke Kernkraft g, die schwache Kernkraft W und Z und die elektromagnetische Kraft X. Nach den Vorstellungen der modernen Physik sind diese Kräfte ursprünglich in der Energie des Urknalls zu einer einzigen Energie vereinigt und trennen sich nach und nach erst im Laufe der Entwicklung des Universums. Diese Theorie wird als große Vereinigungstheorie (Great Unification Theory (GUT) nach Hawking 1980) bezeichnet.

Zunächst trennt sich die starke Kernkraft g von der einheit-

lichen Urenergie und bindet die Quarks q aneinander. Daraus entstehen die Elementarteilchen Protonen p und Neutronen n . Diese wiederum werden durch die nächste sich abspaltende Kraft, die schwache Kernkraft (Z - und W -Teilchen), zu Kernen der Atome gebunden. Die elektromagnetische Kraft $\mathcal{E}$ schließlich bindet die Elektronen in einer "Hülle" um den Kern des Atoms herum. Sie ist auch die Kraft, die die Atome zu Molekülen verbindet und so die materielle Welt in ihrer gesamten chemischen Vielfalt begründet.

Abbildung 3 hier einfügen

Ein besonderes Phänomen ist, dass die elektromagnetische Kraft eigentlich aus der unauflöslichen Verschränkung zweier Kräfte besteht, eben der elektrischen und der magnetischen. Jede elektrische Spannungsänderung, d.h. jede Form bewegter elektrischer Energie, baut ein magnetisches Feld auf. Umgekehrt entsteht durch die Bewegung eines Magnetfeldes ein elektrischer Strom. Während sich alle anderen Kräfte der Natur im Laufe der Entwicklung des Universums voneinander getrennt haben, sind die elektrische und magnetische Kraft miteinander verbunden geblieben. Warum?

Die elektromagnetische Kraft hat noch eine weitere besondere

Rolle. Nach allem, was wir wissen, ist sie die tragende Kraft des seelischen Erlebens und Bewusstseins. Jedwede Form von Emotion, Wahrnehmung und Handlung wird begleitet von einer Spannungsänderung im Nervensystem. Erleben und Bewusstsein werden von einem ständigen elektromagnetischen Fluss getragen. Das Erlöschen des elektromagnetischen Stroms führt zum Tod des Bewusstseins und Erlebens und ist das entscheidende naturwissenschaftliche Diagnostikum für den Tod überhaupt.

Es gehört zu den größten Rätseln der modernen Bewusstseins-Psychologie, wie der einfache und überall im Körper vorhandene elektromagnetische Strom die komplizierte Vielfalt des Erlebens hervorbringen kann (Qualia-Problem). Damit sind wir zurück bei Chalmers schwieriger Frage: Warum haben wir überhaupt ein Erleben?

Ich möchte die beiden Fragen:

a) Warum haben sich elektrische und magnetische Kraft im Laufe der Evolution nicht getrennt?

und

b) Warum haben wir überhaupt seelisches Erleben und sind keine Automaten?

miteinander verbinden und folgende Hypothese aufstellen:

Elektrische und magnetische Kraft haben sich sehr wohl im Laufe der Evolution voneinander getrennt. Diese Trennung

ist nur in der "äußeren" ("objektiven") Welt nicht beobachtbar.

Sie ist nicht beobachtbar, weil sie die Beobachtung selbst (allgemein das seelische Erleben überhaupt) erst begründet. Mit der Trennung von elektrischer und magnetischer Energie entsteht eine psychische Innenwelt mit einer ganz eigenen Naturgesetzlichkeit. Damit wird zugleich der Anschluss der Psychologie an die Naturwissenschaft begründet und diese selbst um eine neue Perspektive (die innere Natur) erweitert. Das erste Axiom für die innere Natur lautet:

Axiom 1

Mit der Trennung von elektrischer und magnetischer Kraft entstehen grundsätzlich

- a) ein inneres Spannungserleben
- b) ein äußeres Raumerleben.

Das innere Spannungserleben hat den Charakter der Subjektivität. Es stellt sich als ein einzelner Punkt im erlebten Raum dar, bildet eine psychische Singularität. Der erlebte Raum besteht demgegenüber aus unendlich vielen, untereinander gleichwertigen Punkten, einer unendlichen Diversität.

Axiom 2

Die erlebte Spannung untergliedert sich in positiv erlebte

Spannung (E+) und negativ erlebte Spannung (E-).

Die beiden Größen E+ und E- sind bereits im Text erläutert und in Abbildung 1 und Tabelle 1 schematisch dargestellt worden.

Axiom 3

Der erlebte Raum unterteilt sich in einen Bewegungsraum und einen Gegenstandsraum.

Auf diesen Sachverhalt kommen wir später noch zurück, wenn wir die Funktion der Zellmembran für die frühe Psyche behandeln. Vorerst kann der Leser aber schon anschaulich in einem Selbstversuch die postulierte Eigenschaft des Raum-Bewusstseins erfahren. Zu diesem Zweck wird die berühmte Rubinsche Täuschung abgebildet (vgl. Abb. 4).

Abbildung 4 hier einfügen

Zu sehen sind zwei von der Seite ins Bild tretende schwarze Gesichter oder ein in der Mitte befindlicher schön gestalteter weißer Pokal. Beide Gegenstände kann man aber niemals gleichzeitig wahrnehmen. Sieht man die Gesichter, verliert der Pokal

sofort seine Gegenständlichkeit und wird automatisch zum erlebten Raum. Sieht man den Pokal, bilden die beiden Gesichter ebenso automatisch einen einheitlich dunklen Raum.

Dieses Experiment verdeutlicht uns noch einmal die grundsätzlich duale Differenzierung seelischen Erlebens, wie sie in Axiom 1 formuliert worden ist. Es ist das entscheidende Kennzeichen der Naturwissenschaft der Innerlichkeit, dass sie dual ist.

Das Bild der Rubinschen Täuschung basiert auf einem physikalisch begründeten Reizgeschehen, das sich während der Beobachtung nicht verändert. Erst im psychischen Erleben spaltet sich der physikalisch wohl definierte Reiz in zwei (duale) bewusstseinsmäßig streng voneinander zu trennende Erlebenszustände auf.

Bisher sind wir von dem biologischen Modell ausgegangen, dass sich ein Lebewesen in einem Fernraum bewegt. Dieses Modell repräsentiert den bereits relativ späten Entwicklungsstand der Vielzeller, die psychologisch gesehen über Fernsinne (sehen und hören) verfügen. Wir müssen das Grundmodell noch weiter vereinfachen und auf den biologischen Status der Einzeller heruntergehen, wenn wir die grundlegenden Eigenschaften der Psyche von ihren evolutionären Anfängen her aufklären wollen.

Frühe Psyche und frühe Membranfunktionen der Urzelle

Über einen langen Zeitraum in der Evolution hinweg waren die Lebewesen Einzeller, Protoplasma umgeben von einer Membran. Die Struktur der einfachen Einzeller dominiert die Entwicklung des Lebens etwa 2.5 Milliarden Jahre lang (vgl. Abb. 5). Über ihre Existenz ist nur Weniges aus fossilen Abbildungen in Gesteinen bekannt.

Abbildung 5 hier einfügen

Verhalten und Reizbarkeit konnten bisher nur systematisch an komplexeren Einzellern erforscht werden, die nicht älter als etwa eine Milliarde Jahre sind (vgl. Abb. 5). Bei diesen Tieren können wir bereits mechanische, thermische, chemische und elektrische Reizbarkeit feststellen, so dass die Annahme berechtigt ist, dass schon auf dem Niveau der einfachen Zelle Erlebensformen der (taktilen) Gegenständlichkeit, der Wärme und des Geschmacks realisiert werden. Damit steht in Zusammenhang, dass diese Tiere der Eigenbewegung fähig sind (vgl. Abb. 6).

Abbildung 6 hier einfügen

Nach Axiom 1 muss sich psychologisch gesehen bei den frühen Lebewesen der erlebte Raum auf die einzelne Zelle beschränken. Erlebt wird der durch den Körper begrenzte Nah-Raum. Das Erleben der psychischen Spannung, die sich ja nach Axiom 1 grundsätzlich vom Raumerleben trennt, beschränkt sich auf die Spannung der Membran.

In der Zellmembran besteht ein enger Zusammenhang zwischen elektromagnetischer und mechanischer Spannung. Beide Formen der Spannung können lokal erhöht oder gesenkt werden. Auf diesem Hintergrund können wir an der Zellmembran den wichtigen Zusammenhang zwischen Bewegung und Wahrnehmung studieren.

Wahrnehmung und Bewegung sind fundamental für die biologische Grundfunktion des Stoffwechsels. Biologische Einheiten müssen von außen zur Erhaltung des Lebens Energie aufnehmen. Dies geschieht in Form von Licht und Wärme (elektromagnetischer Strahlung) oder durch Aufnahme organischer Stoffe (Fette, Kohlehydrate, Eiweiße), die durch chemische Reaktionen in der Zelle umgeformt werden und dabei physikalische Energie erzeugen. Durch die organisch-chemische Reaktion der Energieerzeugung entstehen Stoffe, die der Zellkörper wieder abgeben muß.

Aufnahme und Abgabe von Stoffen (Ernährung und Exkretion) werden durch den grundlegenden Mechanismus der Verknüpfung von Wahrnehmung und Bewegung psychologisch reguliert.

Dies geschieht über die Veränderung der Membranspannung. Betrachten wir zunächst die Wahrnehmung auf der evolutionär frühen Lebensstufe der Einzeller. Für den Stoffwechsel von Bedeutung ist vor allem die chemische Wahrnehmung.

Die chemische Wahrnehmung funktioniert nach dem Schlüssel-Schlüsselloch-Prinzip. Moleküle, die von außen auf die Zelle treffen, werden in entsprechende räumliche Lücken der Membrankomplexe eingelagert. Dadurch ändert sich physikalisch die lokale elektrische Spannung der Membran (vgl. Abb. 7).

Abbildung 7 hier einfügen

Diese Spannungsänderung ist zum einen mit einer lokalen Wahrnehmung verbunden. An Stelle x entsteht z.B. der Geschmack der Süße. Dieser Sachverhalt erfolgt nach Axiom 1, dass nämlich durch "innere Spaltung" von elektrischer und magnetischer Kraft der Erlebensqualität grundsätzlich ein Raumpunkt (hier des Körper-raumes) zugeordnet wird. Die Veränderung der elektrischen Spannung führt zugleich zu stereochemischen Veränderungen des Moleküls, die sich auch in einer Veränderung der mechanischen Spannung ausdrücken.

Die Membran erweitert oder verengt sich lokal. Das bewirkt den Stofftransport in die Zelle hinein oder aus der Zelle

heraus. Dabei bestimmt die Wahrnehmungsqualität (z.B. süß versus bitter) die Transportrichtung für den entsprechenden Stoff. Der Vorgang geschieht durch Versikelbildung (vg. Abb. 8). Auch hier, vergleichbar dem Grundmodell in Abb. 1, dient die Erlebensqualität zur Bestimmung der Bewegungsrichtung.

Abbildung 8 hier einfügen

Wir gehen davon aus, dass die psychologische Tendenz zur Öffnung bzw. zum Verschließen der Membran im Zusammenhang mit dem Erleben der Grundemotionen (vgl. Abb. 2 und Tab. 1) steht und formulieren ein weiteres Axiom.

Axiom 4

Die Grundemotionen E+ und E- bilden sich durch die Summierung lokaler Wahrnehmungsqualitäten als Ausdruck der sensorischen Gesamterregung.

Damit wird die Anschauung der frühen Ganzheits- und Gestaltpsychologie der Leipziger Schule bestätigt: Das Ganze der Psyche läßt sich in Teile zergliedern. Alle Wahrnehmungskombinationen (nach Wundt "Aggregate") haben eine "ganzheitliche" Gesamt-Erlebensqualität (Volckelt 1967) und diese entspricht

der jeweiligen Emotion Sander(1967).

Wir können nach dem bisher Gesagten festhalten: Psychisches Erleben bildet sich durch innere Spaltung der elektromagnetischen Kraft als erlebter Raum und erlebte Spannung. In der erlebten Spannung lassen sich zwei psychische Grundemotionen Lust E+ und Unlust E- unterscheiden, die eine psychische Bewegungsrichtung im erlebten Fernraum ("auf etwas zu" oder "von etwas weg") begründen. Bezogen auf den durch eine Membran begrenzten Raum der einzelnen Zelle (Körper-Raum) fundieren positive bzw. negative Energie die Bewegungsrichtungen "in den Körper hinein" oder "aus dem Körper heraus", ganzheitlich gesehen als "sich öffnen" bzw. "sich verschließen".

Chemische Prozesse nach dem Schlüssel-Schlüsselloch-Prinzip verursachen lokale Spannungsänderungen und damit einerseits lokale Wahrnehmungsqualitäten, andererseits mechanische Spannungsänderungen in der Membran. Es kommt zur Einschnürung der entsprechenden Stoffe in Bläschen, die den Transport übernehmen. Biologisch ist dessen Richtung entscheidend, in die Zelle hinein (Ernährung) oder aus der Zelle heraus (Exkretion). Die Richtung wird durch die psychische Wahrnehmungsqualität vorgegeben.

Wir stehen nun vor der Frage: Wie entstehen die lokalen Erlebensqualitäten. Dieses Problem wird allgemein als Qualia-

Problem bezeichnet.

Das Qualiaproblem und ein Lösungsansatz

Wenn die Theorie der inneren elektromagnetischen Spaltung Gültigkeit haben soll, muss es auch ein elektromagnetisches Modell für die Lösung des Qualia-Problems geben. Betrachten wir die unterschiedlichen Erlebensqualitäten der verschiedenen Sinneswahrnehmungen. Tabelle 2 gibt einen Überblick.

Tabelle 2 hier einfügen

Wir möchten in diesem Zusammenhang auf eine ausführliche Diskussion der Psychologie der Erlebensqualitäten verzichten, weil das Thema anspruchsvoll genug für eine grundsätzliche eigene Erörterung ist. Hier genügt der Überblick. Bedeutsam ist der Bezug zur Theorie der Quantenzahlen.

Am wenigsten Klarheit herrscht über die Qualia des Geruchsinns. Mitunter werden auch die Qualitäten "würzig" und "blumig" zu den grundlegenden Qualitäten gezählt. Diese beiden Kategorien lassen sich aber aus Kombinationen mit anderen Sinnesqualitäten herleiten (z.B. "blumig" = "süß" + "fruchtig"). Fest steht auf jeden Fall, dass es für die

Wahrnehmung des Geruchs spezifische Rezeptoren gibt.

Bei aller Subjektivität sinnlichen Erlebens ist doch auffällig, dass der mechanische und der thermische Sinn jeweils zwei primäre Zustände umfassen, die chemischen Sinne vier, die Fernsinne acht, wobei mit der achten Stufe (Oktave) eine erlebnismäßig geschlossene Einheit entsteht. Diese Zahlen erinnern sehr an die chemischen Quantenzahlen des Aufbaus der Materie: zwei, acht und vier als Mitte zwischen zwei und acht.

Die maximale Anzahl der Elektronen $\underline{Q}$, die sich auf der $\underline{n}$ -ten Bahn der Atomhülle aufhalten können, berechnet sich bekanntlich nach der Formel

$$\underline{Q} = 2\underline{n}^2 \quad (4)$$

$\underline{Q}$ = maximale Elektronenanzahl

$\underline{n}$ = Hauptquantenzahl bezeichnet die Anzahl der Bahnen

Die Quantenzahlen bezeichnen unterschiedliche Energieniveaus von Elektronenbahnen im bestimmten räumlichen Abstand vom Kern. Auf der ersten Bahn um den Kern des Atoms bewegen sich zwei Elektronen, auf der nächsten acht usw. Das Energieniveau von vier Elektronen auf der zweiten Bahn ist insofern ein ausgezeichneter Zustand, als er die Bindung von Atomen an

sich selbst ermöglicht (Kettenbildung des Kohlenstoffs). Es liegt nun nahe, dass Quantenzahlen nicht nur den Aufbau der materiellen Welt, sondern auch den Aufbau der psychischen Welt bestimmen. Quantenzahlen sind auch Qualia-Zahlen.

Die chemische Kettenbildung ist Basis für den Aufbau der organischen Moleküle, d.h. der Chemie des Lebens. Die raum-energetische Verteilung der Elektronen in der äußeren Sphäre solcher Makromoleküle könnte ebenso gequantelt sein wie die räumliche Verteilung elektronischer Energie in der Hülle der Atome. Ein solcher Sachverhalt würde auf einfache Weise das Schlüssel-Schlüsselloch-Prinzip der Wahrnehmung erklären: die räumliche Neuverteilung elektronischer Energie bei der stereochemischen Verbindung von organischen Makromolekülen geschieht nach den Regeln der Quantenphysik. Die unterschiedlichen Energieniveaus lassen sich in Quantenzahlen ausdrücken. Diesen Zuständen entsprechen die bekannten Wahrnehmungsqualitäten (vgl. Tab. 2). Damit können wir ein weiteres Axiom formulieren:

Axiom 5

Die psychischen Wahrnehmungsqualitäten (Qualia) entstehen durch unterschiedliche Quantenniveaus der elektronischen Energieverteilung in biochemischen Makromolekülen

Die Annahme von Axiom 5 ist auch deshalb attraktiv, weil die elektrische Übertragung in einfachen und zentralen Nervensystemen über Neuro-Transmitter ebenfalls nach dem Schlüssel-Schlüsselloch-Prinzip funktioniert. Die Annahme erklärt zugleich, warum sich von außen auf den Organismus treffende elektromagnetische Energie (Licht, Wärme) in psychisches Erleben umsetzen kann. Auch diese Energie verändert die Quantenstruktur in der Peripherie der Makromoleküle. Durch den Schlüssel-Schlüsselloch-Effekt kommt es zu einer Neuverteilung der Energie in den "Elektronenhüllen" der beiden beteiligten organischen Substanzen. Es bildet sich eine gemeinsame, übergeordnete, neue Elektronenverteilung oder auch neue stereochemische Geschlossenheit und Gestalt.

Diese Neuverteilung folgt offenbar den Quantenzahlen, d.h. sie ist verbunden mit neuen Anregungszuständen der Elektronen. Was liegt näher, als diese Anregungszustände mit den Qualitäten des seelischen Erlebens unmittelbar in Zusammenhang zu bringen? Wir können auch formulieren: Die qualitativ verschiedenen Zustände sensorischer Wahrnehmungen entsprechen unterschiedlichen Anregungszuständen der Elektronenverteilung in Makromolekülen, die ganz allgemein den Quantengesetzen der Energieverteilung von Elektronen in der Natur folgen.

Wenn Axiom 5 Gültigkeit beanspruchen darf, bilden die Qualia

des psychischen Erlebens eine Reihe mit den Qualitäten der Elemente der Materie. Über das gemeinsame Prinzip elektronischer Energieverteilung entsteht eine einfache Reihe, die von den Qualitäten der Materie zu den Qualitäten des Erlebens nach einem allgemeinen Energiegesetz der Natur überleitet. Materie und Erleben können als Intervalle auf einer einzigen Skala verstanden werden. Sie haben in der Quantenphysik ein gleiches Maß (vgl. Abb. 9).

Abbildung 9 hier einfügen

Auf der Basis von Axiom 5 gibt es physikalisch gesehen keinen prinzipiellen Unterschied zwischen Materie und psychischem Erleben. Die Psyche läßt sich somit als Evolution der Materie verstehen.

Ausblick auf die Evolution von Neuronen und Nervensystemen

Bemerkenswert ist, dass die grundlegenden psychischen Funktionen weder an Neuronen noch an ein Nervensystem gebunden sind. Das führt uns zur Frage, wie sich Nervensysteme entwickeln und welche Erweiterung sie für das seelische Erleben bringen.

Die Einzeller verlieren ihre differenzierte psychologische Potenz und geben sie an spezielle Zellen, die Neuronen ab. Dieser Funktionswechsel ist eines der größten Geheimnisse der Evolution. Wie gelingt es den spezialisierten Neuronen, das gesamte Spektrum psychischen Erlebens, das die einfache Zelle mit ihrer Membran erzeugen kann, als Spezialzelle sozusagen auf neurologischem Wege herzustellen? Insbesondere stellen sich die Fragen:

Wie können prinzipiell gleich gebaute Neuronen differenzierte Wahrnehmungen generieren?

Wie können Vielzeller mit Hilfe von Neuronen einheitliche seelische Grundzustände (Emotionen) hervorbringen, wenn diese in der Evolution zuvor eine Funktion der Membran der einzelnen Zelle waren?

Die Beantwortung dieser Fragen ist dermaßen schwer, dass sie von der präneuralen Psychologie nicht geleistet werden kann. Kurios ist überhaupt, dass die gegenwärtige Psychologie erst bei der Analyse neuronaler Systeme beginnt. Damit ist freilich die Evolution von der Psyche der einfachen Zelle zur Psyche von Zell systemen oder Mehrzellern völlig unbekannt.

Ich gehe davon aus, dass die biologisch bisher unbeantwortete Frage, wie es zur Entwicklung von Vielzellern kommt, letztlich mit der Frage in Zusammenhang steht, warum sich

Neuronen als spezialisierte Trägerzellen der Psyche ausgebildet haben und welche Rolle sie im Zusammenhang mit der Bildung von Zellsystemen einnehmen. Es ist dies die Frage nach der psychischen Evolution von Ganglien und Nervensystemen. Nervensysteme als Träger psychischen Erlebens und von Bewusstseinsvorgängen können ohne den evolutionären Zusammenhang mit der psychisch funktionalen Potenz von Einzellern gar nicht verstanden werden. D.h. der Übergang von der prä-neuralen zur neurologischen Psychologie ist bisher gänzlich ungeklärt.

Ziel des vorliegenden Aufsatzes war es, die naturwissenschaftlichen Grundlagen des psychischen Erlebens von den Anfängen her zu klären. Die anschließende Frage, wie Nervensysteme Psyche repräsentieren, ist unter dem Gesichtspunkt der Evolution gestellt neu. Wir können davon ausgehen, dass ihre Entwicklung etwa drei Milliarden Jahre gedauert hat. Allein dieser Sachverhalt zeigt schon, welche gewaltige Aufgabe die Natur mit der Realisierung psychischer Funktionen durch komplexe Zellsysteme zu lösen hatte. Die Lösung gelang mit der Erfindung des Neurons als spezialisierter Trägerzelle des Psychischen. Wie es die Neuronen anstellen, Wahrnehmungen, Emotionen und Handlungen auf Zellsysteme zu übertragen und in Vielzellern zu repräsentieren, ist eine Frage,

die ihrer Komplexität entsprechend einer eigenen grundsätzlichen Erörterung bedarf.

Literaturverzeichnis

- Chalmers, D. (1996). The conscious mind. In search of a fundamental theory. Oxford: Oxford University Press.
- Chalmers, D. (2014, April). The hard problem of consciousness: 342 years on. Paper presented at the 20. congress of the University of Arizona Center for Consciousness Studies. Toward a science of consciousness. Tucson, Ariz.
- Damasio, A.R. (1999). The feeling of what happens. Body and emotion in the making of consciousness. New York: Harcourt Brace & Company.
- Damasio, A.R. (2010). Self comes to mind. Constructing the conscious brain. New York: Pantheon Books.
- Edelman, G.M. (2004). Wider than the sky. The phenomenal gift of consciousness. New Haven and London: Yale University Press.
- Freud, S. (1999). Entwurf einer Psychologie (Gesammelte Werke, Nachtragsband, Texte aus den Jahren 1885 - 1938). Frankfurt am Main: Fischer Verlag.
- Freud, S. (1999). Abriß der Psychoanalyse (Gesammelte Werke Bd. XVII). Frankfurt am Main: Fischer Verlag.
- Hawking, S.W. (1980). Is the end in sight for theoretical physics? An inaugural lecture. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kühn, A. (1969). Grundriß der allgemeinen Zoologie (17. Aufl.). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Panksepp, J. (1998). Affective Neuroscience: The Foundations of human and animal emotions. New York: Oxford University Press.

Rubin, E. (1921). Visuell wahrgenommene Figuren: Studien in Psychologischer Analyse. Kopenhagen: Gyldendal.

Sander, F. (1967). Zur neueren Gefühlslehre. In F. Sander & H. Volkelt (Hrsg.), Ganzheitspsychologie (2. Aufl., S. 125 - 146). München: C.H. Becksche Verlagsbuchhandlung.

Solms, M. & Turnbull, O. (2004). Das Gehirn und die innere Welt. Düsseldorf und Zürich: Walter Verlag.

Volkelt, H. (1967). Wilhelm Wundt auf der Schwelle zur Ganzheitspsychologie. In F. Sander & H. Volkelt (Hrsg.), Ganzheitspsychologie (2. Aufl., S. 15 - 30). München: C.H. Becksche Verlagsbuchhandlung.

Tabellen

Tabelle 1

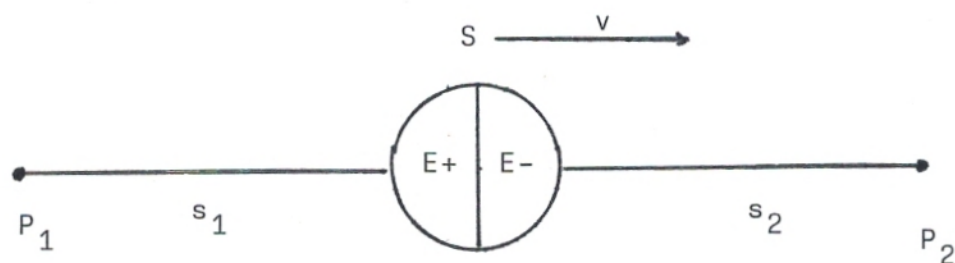
System der Grundemotionen nach Solms (2004)

Verhaltenssystem	Grundemotion	seelische Energie
Suchsystem	allgemeine Lust	E+
	spezielle Lust	
Aggression	Wut: . . .	E-
	Ärger	
Fluchtsystem	Furcht-Angst	
	Panik-Angst	

Tabelle 2

Die Erlebensqualitäten der sensorischen Wahrnehmung

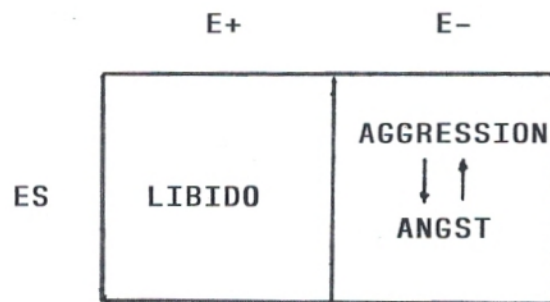
Nahsinne	Qualia	Qualia-Zahl
mechanisch	hart, weich	2
thermisch	warm, kalt	2
chemisch		
a) gustatorisch	süß, sauer, salzig, bitter	4
b) olfaktorisch	fruchtig, harzig, faulig, brenzlig	4
<u>Fernsinne</u>		
akustisch	Oktave der Tonleiter: do, re, mi, fa, so, la, ti, do	8
optisch	Farbskala: schwarz, rot, orange, gelb, grün, blau, violett, weiß	8

Abbildung

Anmerkung. Die Symbole werden im Text erklärt.

Abbildung 1. Physikalische Bewegung und seelische Grundemotionen

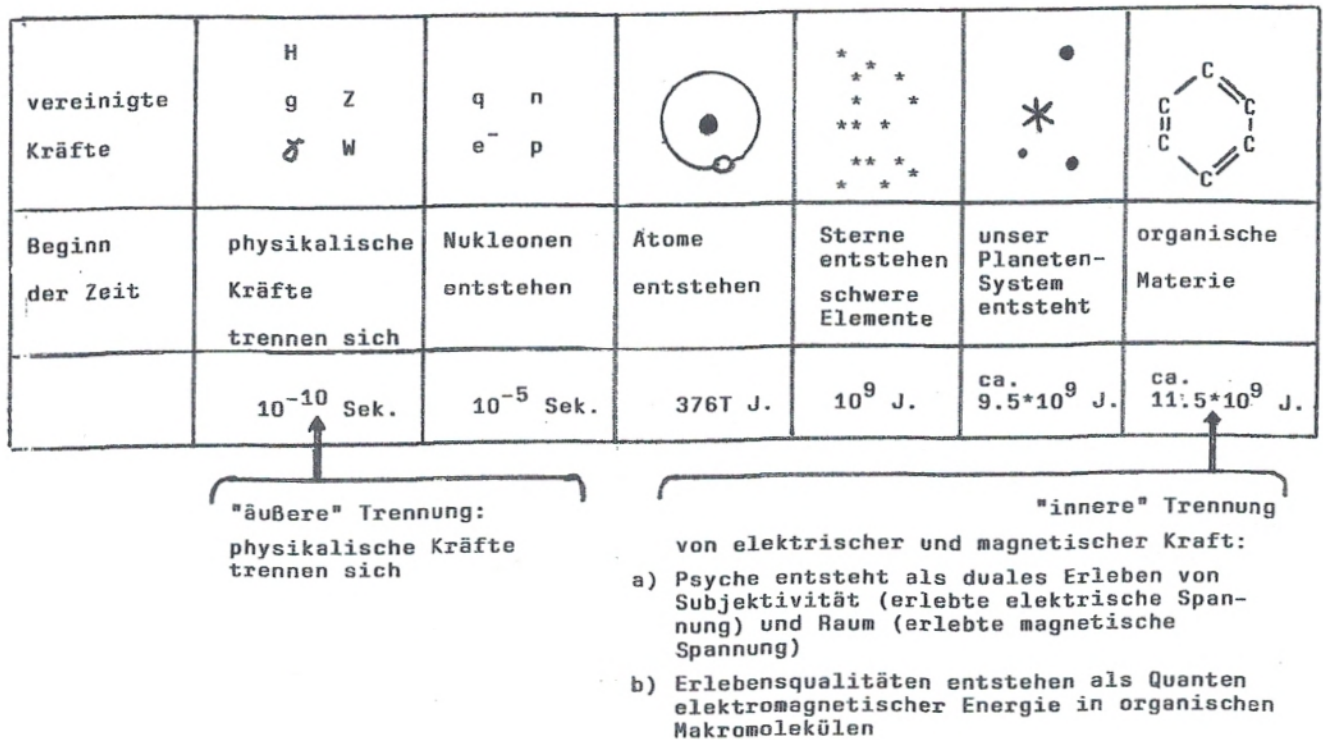
Abbildung



Anmerkung. E+ und E- symbolisieren seelische Grundemotionen.

Abbildung 2. Modell der Grundemotionen nach Freud

Abbildung



Anmerkung. Die Symbole werden im Text erklärt

Abbildung 3. Einordnung der psychischen Evolution
in die physikalische Evolution

Abbildung

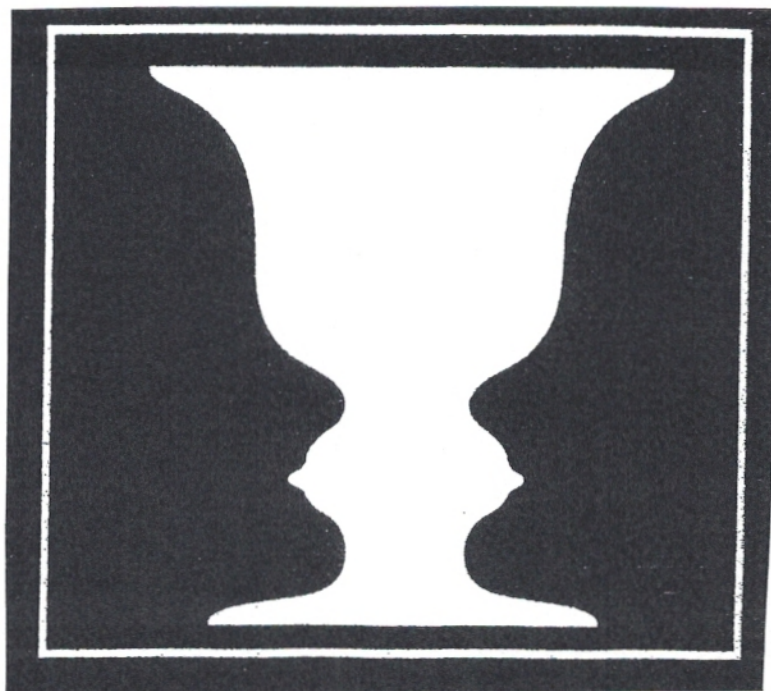


Abbildung 4. Rubinsche Täuschung: Gesichter oder Kelch?

Abbildung

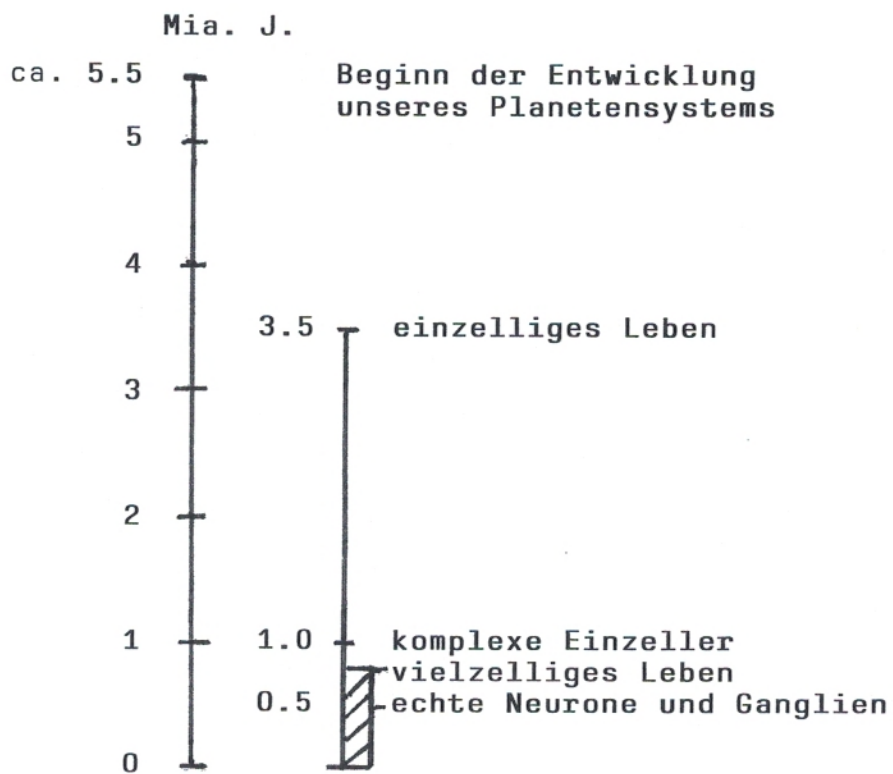
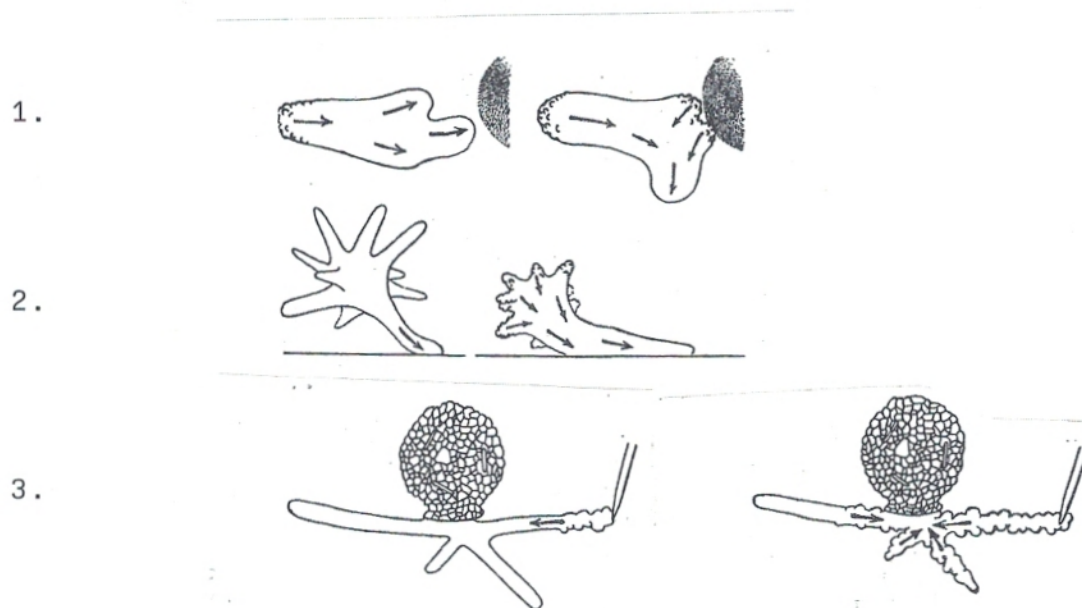


Abbildung 5. Entwicklung des Lebens in unserem Planetensystem

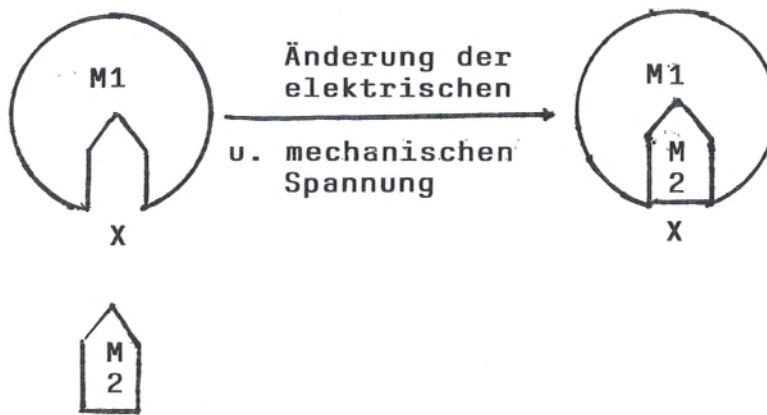
Abbildung



Anmerkung. Bild 1: negative Reaktion auf einen chemischen Reiz, Bild 2: Positive Reaktion auf Berührung mit einer Unterlage, Bild 3: Schwache und starke Reizung mit einer Nadel, $\longrightarrow$ Strömungsrichtung des Plasmas.

Abbildung 6. Reiz-Reaktionen bei Amöben (nach Kühn)

Abbildung



Anmerkungen. M1 = Rezeptormolekül in der Zellmembran,
M2 = Schlüsselmolekül aus der Umgebung,
X = Membranstelle der qualitätsspezifischen
Wahrnehmung.

Abbildung 7. Schlüssel-Schloss-Modell der Wahrnehmung

Abbildung

Abbildung 8. Vesikelbildung und Stofftransport durch die Zellmembran

Abbildung

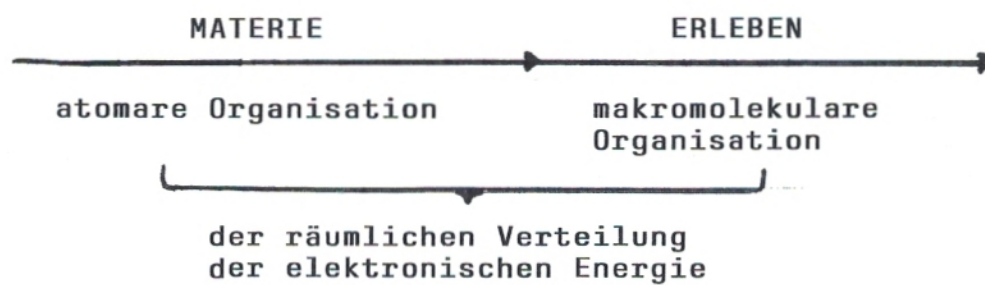


Abbildung 9. Organisation der räumlichen Verteilung elektronischer Quanten