

MATTHES
& SEITZ
& BERLIN
PAPER.
BACK

Peter Godfrey-Smith

DER KRAKE, DAS MEER
UND DIE TIEFEN
URSPRÜNGE
DES BEWUSSTSEINS

Aus dem Englischen von Dirk Höfer

Matthes & Seitz Berlin

*Gewidmet all denen, die sich für den Schutz
der Ozeane einsetzen*

Das Bedürfnis nach Kontinuität hat sich in weiten Bereichen der Wissenschaft als von wahrhaft prophetischer Kraft erwiesen. Wir sollten uns deshalb ernsthaft mit jeder Möglichkeit auseinandersetzen, die Heraufkunft des Bewusstseins in einer Weise zu erwägen, die es *nicht* als den Einbruch einer neuen, bis dahin nicht existenten Natur in das Universum erscheinen lässt.

William James, *The Principles of Psychology*, 1890

Nach hawaiianischer Auffassung ist das Drama der Schöpfung in verschiedene Stadien unterteilt ... Zunächst entstehen die niedrigen Zoophyten und Korallen, auf diese folgen die Würmer und Schalentiere, wobei offenbar jede Art ihre Vorläufer in einem Existenzkampf, in dem der Stärkste überlebt, überwältigt und zerstört. Gleichzeitig mit dieser Evolution der tierischen Lebensformen beginnt sich auf dem Land und im Meer pflanzliches Leben zu etablieren – erst in Form von Algen, auf die Seetang und Binsen folgen. Art folgt auf Art, und mit dem sich ansammelnden Schleim ihres Verfalls hebt sich das Land aus dem Wasser, in welchem, einsamer Überlebender einer einstigen Welt, der Krake, dies alles betrachtend, schwimmt.

Roland Dixon, *Oceanic Mythology*, 1916

Inhalt

1. Begegnungen auf dem Stammbaum des Lebens **11**

Zwei Begegnungen und eine Verzweigung ~ Übersicht

2. Eine Geschichte der Tiere **23**

Anfänge ~ Zusammenleben ~ Neuronen und Nervensysteme

~ Der Garten ~ Sinne ~ Die Gabelung

3. Schabernack und Listigkeit **55**

Im Schwammgarten ~ Die Evolution der Kopffüßer

~ Das Rätsel der Intelligenz ~ Zu Besuch in Octopolis

~ Evolution der Nerven ~ Körper und Kontrolle

~ Konvergenz und Divergenz

4. Vom weißen Rauschen zum Bewusstsein **95**

Wie ist es ... ~ Die Evolution des subjektiven Erlebens

~ Spätes Erscheinen oder Transformation ~ Der Krake

5. Farbenspiele **129**

Die Riesensepia ~ Farben erzeugen ~ Farben sehen

~ Gesehen werden ~ Pavian und Kalmar ~ Symphonie

6. Unser Geist und andere **163**

Von Hume zu Wygotski ~ Fleischgewordenes Wort

~ Bewusstes Erleben ~ Geschlossener Kreis

7. Komprimierte Erfahrung 187

*Verfall ~ Leben und Tod ~ Ein Schwarm Motorräder
~ Lange und kurze Lebenserwartung ~ Gespenster*

8. Octopolis 211

*Ein Armvoll Kraken ~ Wie Octopolis entstanden ist ~ Parallelen
~ Ozeane*

Danksagungen 241

Anmerkungen 243

Sachregister 285

1

Begegnungen auf dem Stammbaum des Lebens

Zwei Begegnungen und eine Verzweigung

An einem Frühlingmorgen des Jahres 2009 warf Matthew Lawrence irgendwo inmitten einer blauen Meeresbucht an der Ostküste Australiens den Anker seines kleinen Boots aus und sprang über Bord. Mit einem Tauchgerät auf dem Rücken ging er unter Wasser an die Stelle, wo sein Anker lag, hob ihn auf und wartete. Die auf dem Wasser herrschende Brise erfasste das Boot, das ins Treiben geriet, und Matt folgte, den Anker in der Hand.

Die Bucht ist bekannt für ihre guten Tauchgründe, aber für gewöhnlich suchen die Taucher nur einige wenige spektakuläre Stellen auf. Angesichts der Größe der Bucht, die zudem ziemlich ruhig ist, hatte Matt, ein in der Nähe lebender Tauchenthusiast, mit einem Programm zur Unterwassererkundung begonnen. Er ließ das leere Boot über sich von der Brise forttragen, bis sich sein Luftvorrat dem Ende neigte und er dem Ankertau entlang wieder nach oben schwamm. Als er auf einem seiner Tauchgänge über ein flaches und sandiges, mit Kammuscheln übersätes Gebiet streifte, stieß er auf etwas Ungewöhnliches. Rund um eine Art einzelnen Felsbrocken herum hatte sich ein Haufen leerer Muschelschalen – es waren Tausende – angelagert. Auf dem Muschelbett befanden sich Kraken, etwa ein Dutzend, jeder in einer flachen ausgehobenen Mulde. Matt ließ sich hinabsinken und verweilte in ihrer Nähe. Die Kraken waren so groß wie Fußbälle, manche auch etwas kleiner. Ihre Arme hatten sie unter den Körper geschlagen. Meistens waren sie braungrau, doch sie

wechselten jeden Moment ihre Farbe. Sie besaßen große Augen, die denen des Menschen gar nicht so unähnlich sind, wären da nicht die dunklen horizontalen Pupillen gewesen – auf die Seite gekippte Katzenaugen.

Die Kraken beobachteten Matt und behielten sich auch gegenseitig im Auge. Ein paar begannen umherzuwandern. Sie hievten sich aus ihren Höhlen und bewegten sich schlurfend und im Schlendergang über das Muschelbett. Meistens gab es keine Reaktion von den anderen, gelegentlich aber verknäuelten sich zwei der Tiere in einem vielarmigen Ringkampf. Offenbar waren die Kraken einander weder freundlich noch feindlich gesonnen, sondern schienen in komplizierter Weise zusammenzuleben. Und als ob die Szene nicht schon eigenartig genug gewesen wäre, lagen unzählige Babyhaie, jeder etwa 15 Zentimeter lang, ruhig auf den Muscheln, während die Kraken um sie herumstrichen.

Ein paar Jahre zuvor schnorchelte ich in einer anderen bei Sydney gelegenen Bucht, einer Stelle voller Felsbrocken und Riffe. Unter einem Vorsprung sah ich, wie sich etwas bewegte, etwas überraschend Großes, und ich tauchte hinab, um es mir anzusehen. Was ich dann sah, sah aus wie ein an eine Schildkröte gehefteter Krake. Das Tier besaß einen flachen Körper, einen markanten Kopf und acht Arme, die direkt aus dem Kopf kamen. Die Arme waren beweglich und mit Saugnäpfen ausgestattet, in etwa so wie die Arme eines Kraken. Sein Rücken war von einer Art Rock gesäumt, ein paar Zentimeter breit, der sich sanft bewegte. Das Tier schien alle Farben gleichzeitig anzunehmen – rot, grau, blaugrün. Die Muster kamen und gingen in Sekundenbruchteilen. Zwischen den Farbflecken zogen sich, glühenden Stromleitungen gleich, Silberadern. Das Tier schwebte eine Handbreit über dem Meeresboden und kam dann näher, um mich anzusehen. Wie ich bereits von oben an der Wasseroberfläche vermutet hatte, war diese Kreatur groß – einen knappen Meter lang. Die Arme wanderten in alle Richtungen, die

Farben kamen und gingen, und das Tier bewegte sich vor und wieder zurück.

Es handelte sich um eine Riesensepia. Die Sepien oder echten Tintenfische sind Verwandte der Kraken. Noch enger verwandt sind sie mit den Kalmaren. Diese drei – Kraken, Sepien und Kalmare – sind Mitglieder der Kopffüßer oder Cephalopoden. Eine weitere bekannte Gruppe der Kopffüßer sind die Perlboote, Schalentiere, die in den Tiefen des Pazifiks vorkommen und sich in ihrer Lebensweise deutlich von den Kraken und ihren Vettern unterscheiden. Kraken, Sepien und Kalmaren ist darüber hinaus eines gemeinsam: Sie besitzen ein großes und komplexes Nervensystem.

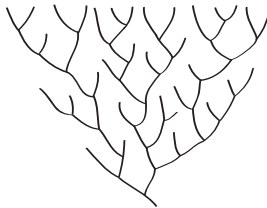
Ich tauchte wiederholt hinab, hielt die Luft an, um das Tier zu beobachten. Schon bald war ich erschöpft, zögerte aber zugleich, davon abzulassen, da die Kreatur an mir ebenso interessiert schien, wie ich an ihr (an ihm?). Das war meine erste Erfahrung mit einem Aspekt dieser Tiere, der mich seither nicht mehr losgelassen hat – das Gefühl gegenseitigen Interesses, das man mit ihnen erleben kann. Sie betrachten einen eingehend, halten dabei für gewöhnlich Distanz, häufig jedoch nicht allzu sehr. Manchmal, wenn ich einer Riesensepia sehr nahe kam, streckte sie einen Arm aus, nur ein paar Zentimeter, um den meinen zu berühren. Gewöhnlich erfolgte bloß eine Berührung, dabei blieb es. Kraken hingegen zeigen ein stärkeres taktiles Interesse. Wenn man vor ihrer Höhle sitzt und eine Hand ausstreckt, strecken sie häufig ein oder zwei Arme aus, zunächst zur Erkundung und dann, absurd genug, um dich in ihren Unterschlupf zu ziehen. Zweifellos handelt es sich dabei meistens um den allzu ehrgeizigen Versuch, dich zu einer Mahlzeit zu machen. Kraken sind aber, wie nachgewiesen wurde, auch an Gegenständen interessiert, von denen sie ziemlich genau wissen, dass sie sie nicht fressen können.

Um solche Begegnungen zwischen Menschen und Kopffüßern zu verstehen, müssen wir an ein genau entgegengesetztes

Ereignis zurückgehen, an ein Auseinandergehen, eine Verzweigung. Die Verzweigung fand lange vor diesen Begegnungen statt, gut 600 Millionen Jahre früher. Sie hatte mit im Ozean lebenden Tieren zu tun. Niemand weiß, wie diese Tiere im Detail ausgesehen haben. Vielleicht hatten sie die Gestalt kleiner, abgeflachter Würmer. Sie mögen lediglich ein paar Millimeter lang gewesen sein, vielleicht auch etwas größer. Möglicherweise schwammen sie über den Meeresboden, oder sie krochen, vielleicht auch beides. Sie mögen einfache Augen besessen haben, zumindest aber wohl lichtempfindliche Flecken auf beiden Seiten. Wenn dem so war, wird es nicht viel mehr gegeben haben, was auf Kopf und Schwanz hingewiesen hätte. Sie besaßen ein Nervensystem. Die Nerven mögen sich netzförmig über den ganzen Körper verteilt haben, vielleicht haben sie sich sogar stellenweise zu einem kleinen Gehirn verdichtet. Was diese Tiere gefressen und wie sie sich fortgepflanzt haben - all das ist unbekannt. Aber sie besaßen ein Merkmal, das aus evolutionärer Sicht von großem Interesse ist, ein Merkmal, das nur rückblickend sichtbar wird. Diese Kreaturen waren die letzten gemeinsamen Vorfahren der Säugetiere und der Kopffüßer, der Kraken und uns selbst. Sie sind die letzten gemeinsamen Vorfahren im Sinne von die *jüngsten*, die letzten in einer Reihe.

Die Geschichte der Tiere hat die Form eines Baums. Aus einer einzigen Wurzel entspringt, wenn wir dem Entwicklungsprozess in der Zeit folgen, eine Reihe von Abzweigungen. Eine Art spaltet sich in zwei Arten auf und diese beiden Arten spalten sich wiederum auf - falls sie zuvor nicht aussterben. Wenn sich eine Art aufspaltet und beide Seiten überleben und sich wiederholt spalten, entwickeln sich womöglich zwei oder mehr Gruppierungen von Arten, wobei sich die einzelnen Gruppen von den anderen jeweils so stark unterscheiden, dass sie mit einem Familiennamen - *Säugetiere*, *Vögel* - abgehoben werden können. Die gewaltigen Unterschiede zwischen heute lebenden Tieren - etwa

zwischen Käfern und Elefanten – haben ihren Ursprung in diesen winzigen, unbedeutenden Aufspaltungen, die vor vielen Millionen Jahren eingetreten sind. Eine Verzweigung erfolgte, und es bildeten sich zwei neue Gruppen von Organismen, eine auf jeder Seite, die sich anfangs noch glichen, sich seither aber unabhängig entwickelten. Stellen Sie sich einen Baum vor, der von Weitem gesehen eine auf dem Kopf stehende dreieckige oder konische Form aufweist und in seinem Inneren äußerst unregelmäßig ist – etwa in dieser Art:



Stellen Sie sich nun vor, Sie sitzen oben auf dem Baum und schauen hinunter. Sie sitzen ganz oben, weil sie heute leben (nicht weil sie höherstehend sind) und um Sie herum befinden sich all die anderen Organismen, die es momentan auf der Welt gibt. In Ihrer Nähe befinden sich Ihre heute lebenden Cousins und Cousinen, etwa Schimpansen und Katzen. Wenn Sie in horizontaler Linie über den Baumwipfel blicken, sehen Sie, etwas weiter weg, jene Tiere, mit denen Sie entfernter verwandt sind. Der vollständige *Stammbaum* des Lebens enthält auch Pflanzen, Bakterien, Protozoen und anderes mehr, wir wollen uns hier aber auf die Tiere beschränken. Wenn Sie nun nach unten in Richtung Wurzel schauen, sehen Sie Ihre Vorfahren, sowohl die aus jüngerer Zeit als auch die weit zurückliegenden. Für jede paarweise Anordnung von heute lebenden Tieren (Sie und ein Vogel, Sie und ein Fisch, ein Vogel und ein Fisch) lassen sich den Baum abwärts zwei Abstammungslinien verfolgen, die an einem bestimmten Punkt

bei einem gemeinsamen Vorfahren, einem Vorfahren beider Tiere, zusammentreffen. Auf diesen gemeinsamen Vorfahren wird man stoßen, wenn man ein kurzes oder auch ein längeres Stück den Baum abwärts geht. Bei Mensch und Schimpanse gelangen wir relativ schnell zu einem gemeinsamen Vorfahren, der etwa vor sechs Millionen Jahren gelebt hat. Bei sehr unterschiedlichen Paarungen – etwa Mensch und Käfer – müssen wir die Abstammungslinien viel weiter nach unten verfolgen.

Wenn Sie, im Baum sitzend, ihre näheren und entfernteren Verwandten überblicken, richten Sie ihr Augenmerk auf eine besondere Gruppe, auf jene Tiere, die wir gewöhnlich für klug halten, also die mit den großen Gehirnen, die ein komplexes und flexibles Verhalten an den Tag legen. Neben dem Menschen werden dazu mit Sicherheit Schimpansen und Delfine, aber auch Hunde und Katzen gehören. Auf dem Baum befinden sich all diese Tiere in Ihrer Nähe. Von einem evolutionären Standpunkt aus betrachtet, sind sie Ihre näheren Verwandten. Um diese Übung richtig durchzuführen, sollten wir auch Vögel mit einschließen. Zu den wichtigsten Entwicklungen in der Tierpsychologie der letzten Jahrzehnte gehörte die Einsicht, dass auch Krähen und Papageien überaus intelligent sind. Dabei handelt es sich zwar nicht um Säugetiere, aber als Wirbeltiere stehen sie uns noch immer recht nahe, wenn auch nicht so nahe wie Schimpansen. Nun, da wir all diese Vögel und Säugetiere zusammengesammelt haben, ergibt sich die Frage, wie ihr jüngster gemeinsamer Vorfahre ausgesehen und wann er gelebt haben mag. Wenn wir also den Baum hinabblicken, dorthin, wo sich ihre Abstammungslinien vereinigen, welche Lebensform werden wir dort vorfinden?

Die Antwort: ein eidechsenähnliches Tier. Es lebte ungefähr vor 320 Millionen Jahren, kurz vor dem Zeitalter der Dinosaurier. Dieses Tier besaß eine Wirbelsäule, war von mittlerer Größe und an das Leben an Land angepasst. Seine Architektur war mit vier Gliedmaßen, einem Kopf und einem Skelett der unseren nicht

unähnlich. Es wanderte umher, nutzte ähnliche Sinnesorgane wie wir und verfügte über ein gut entwickeltes Zentralnervensystem.

Nun wollen wir den gemeinsamen Vorfahren finden, der diese erste Tiergruppe, zu der wir selbst gehören, mit dem Kraken verbindet. Um auf dieses Tier zu stoßen, müssen wir die Äste viel weiter nach unten klettern. Wir entdecken es 600 Millionen Jahre vor unserer Zeit, es ist jene wurmähnliche Kreatur, die ich bereits beschrieben habe.

Der nötige Sprung zurück in der Zeit ist beinahe doppelt so groß wie der Schritt, den wir unternehmen mussten, um den gemeinsamen Vorfahren von Vögeln und Säugetieren zu finden. Der Vorfahre von Mensch und Krake lebte zu einer Zeit, als noch kein Organismus das Land betreten hatte und die größten Tiere – neben ein paar Kuriositäten, die ich im nächsten Kapitel besprechen werde – wahrscheinlich Schwämme und Quallen waren.

Nehmen wir an, wir sind auf genau dieses Tier gestoßen, sodass wir nun den Aufbruch, die Verzweigung, im Moment ihres Geschehens betrachten können. In einem trüben Ozean (auf dem Meeresboden oder in der Wassersäule) beobachten wir unzählige solcher Würmer und wie sie leben, sterben und sich fortpflanzen. Aus Gründen, die wir nicht kennen, spalten sich, herbeigeführt durch eine Häufung von zufälligen Veränderungen, einige von den übrigen ab und beginnen eine andersgeartete Lebensweise. Im Laufe der Zeit entwickeln ihre Nachfahren unterschiedliche Körper. Die beiden Seiten der Verzweigung spalten sich immer weiter auf, und schon bald blicken wir nicht nur auf zwei verschiedene Ansammlungen von Würmern, sondern auf zwei gewaltige Äste des evolutionären Stammbaums.

Von dieser im Wasser stattfindenden Spaltung führt ein Pfad zu unserem Ast auf dem Stammbaum. Er führt unter anderem zu den Wirbeltieren und innerhalb dieser zu den Säugetieren und schließlich zu den Menschen. Der zweite Pfad führt zu einem breiten Spektrum von Wirbellosen, darunter Krebse, Bienen und ihre

Verwandten, verschiedene Arten von Würmern, und zu den Weichtieren, der Gruppe, zu der Kammuscheln, Austern und Schnecken gehören. Der Ast beherbergt nicht alle Tiere, die gemeinhin zu den Wirbellosen gezählt werden, aber auf ihm sitzen mit den Spinnen, den Hundertfüßern, den Jakobsmuscheln, den Faltern die bekanntesten.

Auf diesem Ast sind, von Ausnahmen abgesehen, die meisten Tiere ziemlich klein, und sie besitzen nur ein kleines Nervensystem. Manche Insekten und Spinnentiere bilden äußerst komplexe, insbesondere soziale Verhaltensweisen aus, sie verfügen aber dennoch nur über kleine Nervensysteme. So sieht es im Allgemeinen auf diesem Ast aus, mit einer Ausnahme, den Kopffüßern. Diese stellen eine Untergruppe der Weichtiere dar; sie sind also mit den Muscheln und Schnecken verwandt, entwickelten jedoch ein großes Nervensystem und die Fähigkeit zu einem Verhalten, das sich von dem anderer Wirbelloser stark unterscheidet. Dieses komplexe Verhalten entwickelten sie auf einem evolutionären Pfad, der sich von dem unseren völlig unterscheidet. In einem Ozean von wirbellosen Tieren bilden Kopffüßer eine Insel mentaler Komplexität. Weil unser jüngster gemeinsame Vorfahr so einfach gebaut war und so weit in der Zeit zurückliegt, sind die Kopffüßer ein unabhängiges Experiment der Evolution großer Gehirne und komplexer Verhaltensweisen. Wenn wir mit den Kopffüßern als fühlenden Wesen Kontakt aufnehmen können, dann nicht aufgrund einer gemeinsamen Geschichte oder eines Verwandtschaftsverhältnisses, sondern weil die Evolution den Geist zweimal erfunden hat. Wahrscheinlich werden wir der Erfahrung, einem intelligenten Alien zu begegnen, nie näher kommen.

~ Übersicht

Zu den klassischen Problemen meines Fachs, der Philosophie, gehört das Verhältnis von Geist und Materie. Wie fügen sich

Empfindung, Intelligenz und Bewusstsein in die materielle Welt? So gewaltig dieses Problem auch ist, in diesem Buch möchte ich der Lösung einen Schritt näher kommen. Ich nehme mich des Problems an, indem ich einem evolutionären Pfad folge; ich möchte wissen, wie Bewusstsein aus jenen Ausgangsmaterialien entstehen konnte, die in Lebewesen vorkommen. Vor sehr langer Zeit gehörten Tiere zu den vielen verschiedenen unregelmäßigen Zellhaufen im Meer, die damit begonnen hatten, in Verbänden zu leben. Doch einige von ihnen haben in der Folge eine besondere Lebensweise angenommen. Sie schlugen einen Weg ein, der ihnen zu Mobilität und Aktivität verhalf, ihnen Augen und Fühler wachsen ließ und ihnen Mittel verlieh, Gegenstände in ihrer Umgebung zu manipulieren. Sie entwickelten das Kriechen der Würmer, das Sirren der Stechmücken, die globalen Wanderungen der Wale. Als Teil dieser Entwicklung kam in einem nicht näher bestimmbar Stadium die Evolution des subjektiven Erlebens hinzu. Bei einigen Tieren entstand etwas, das sie fühlen ließ, ein solches Tier zu sein. Es entstand eine Art Selbst, das erlebt, was vor sich geht.

Mein Interesse gilt dem Erleben und all seinen Formen, in denen es sich entwickelte, aber in diesem Buch kommt den Kopffüßern besondere Bedeutung zu. Dies vor allem deshalb, weil sie so bemerkenswerte Geschöpfe sind. Wenn sie sprechen könnten, hätten sie uns eine Menge zu erzählen. Doch ist dies nicht der einzige Grund, warum sie durch das vorliegende Buch kraxeln und schwimmen. Die Tiere lenkten meinen Gang durch die philosophischen Probleme; ihnen durch das Meer zu folgen und herauszufinden, was sie tun, wurde zu einem wichtigen Teil meines Wegs.

Beschäftigt man sich mit dem Verstand von Tieren und den sich daraus ergebenden Fragen, geschieht es leicht, dass man zu sehr von sich selbst ausgeht. Denn wenn wir uns vom Leben und dem Erleben einfacherer Tiere ein Bild machen wollen, endet dies allzu oft damit, dass wir uns verkleinerte Versionen unserer selbst vorstellen. Durch die Kopffüßer kommen wir mit etwas

ganz anderem in Berührung. Wie sieht die Welt für diese Tiere aus? Das Auge eines Kraken ähnelt dem unsrigen. Es ist wie eine Kamera gebaut und verfügt über eine verstellbare Linse, die ein scharfes Bild auf eine Netzhaut wirft. Die Augen ähneln sich, doch die Gehirne dahinter unterscheiden sich in beinahe jeder Hinsicht. Wenn wir einen andersartigen Verstand verstehen möchten, ist der Verstand – oder der Geist – der Kopffüßer so andersartig wie kein anderer.

Philosophie gehört zu den Berufen, bei denen der Körper eine denkbar geringe Rolle spielt. Sie bietet gewissermaßen ein rein geistiges Leben. Keine Ausrüstung, die man organisieren müsste, keine Arbeitsorte, keine Feldstationen. Das ist nichts Verwerfliches – das Gleiche gilt ja auch für Mathematik und Dichtkunst. Doch für das vorliegende Projekt war auch der körperliche Aspekt bedeutsam. Auf die Kopffüßer bin ich zufällig gestoßen, da ich viel Zeit im Wasser verbracht habe. Ich bin ihnen auf ihren Wegen gefolgt und begann schließlich über ihr Leben nachzudenken. Das vorliegende Buch ist stark von ihrer körperlichen Präsenz und Unberechenbarkeit beeinflusst. Ebenso stark ist es von den Tausenden praktischen Dingen geprägt, die ein Aufenthalt unter Wasser mit sich bringt – Ausrüstung, Gasflaschen, Wasserdruck und alles, was dabei zu beachten ist, die verminderte Schwerkraft im grünblauen Licht. Im Aufwand, den der Mensch betreiben muss, um mit diesen Dingen zurechtzukommen, spiegeln sich die Unterschiede zwischen dem Leben an Land und dem im Wasser; und die ursprüngliche Heimat des Geistes, oder zumindest seiner ersten vagen Ausprägungen, ist das Meer.

An den Anfang des Buchs habe ich ein Motto gestellt, das aus der Feder des Ende des neunzehnten Jahrhunderts wirkenden Philosophen und Psychologen William James stammt. James wollte verstehen, wie das Bewusstsein ins Universum kam. Er orientierte sich dabei an der Idee der Evolution, und zwar in einem erweiterten Sinn, der nicht nur die biologische, sondern auch