

# **Die Einheit des Bewusstseins und das Phänomen der Synästhesie**

## **Inauguraldissertation**

zur Erlangung des Akademischen Grades  
eines Dr. phil.,

vorgelegt dem Fachbereich 05 – Philosophie und Philologie  
der Johannes Gutenberg-Universität

Mainz

von

**Aleksandra Mroczko-Wąsowicz**

aus Szczecin

Mainz

**2011**

Tag des Prüfungskolloquiums: 24. November 2011



# INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung .....	7
<b>Teil I: Die Einheit des Bewusstseins .....</b>	<b>13</b>
1. Geschichte des Denkens über die Einheit des Bewusstseins .....	13
1.1. Definition und phänomenologische Charakterisierung der Einheit des Bewusstseins .....	14
1.2. Theorien der Einheit des Bewusstseins in der Philosophie.....	17
1.2.1. Aristoteles .....	17
1.2.2. Immanuel Kant.....	23
1.2.3. Franz Brentano .....	37
2. Theorien der Einheit des Bewusstseins in den Neurowissenschaften.....	45
2.1. Neuronale Architektur des integrierten Bewusstseins .....	45
2.2. Vorschläge der neuronalen Korrelate des integrierten Bewusstseins .....	49
2.2.1. Christoph von der Malsburg .....	49
2.2.2. Wolf Singer .....	56
2.2.3. Giulio Tononi.....	61
2.3. Zusammenfassung von NCC Theorien und deren Gemeinsamkeiten .....	70
3. Theorien der Einheit des Bewusstseins in der Philosophie am Beispiel der Arbeiten von Timothy Bayne.....	74
4. Ist Bewusstsein notwendigerweise integriert? Diskussion der Argumente dafür und dagegen .....	98
4.1. Skeptizismus bezüglich der Einheit: Bewusstsein ist gar nicht oder schwächer integriert als man denkt.....	99
4.2. Bewusstsein ist integriert. Taxonomie der Einheit des Bewusstseins .....	104

<b>Teil II: Synästhesie</b> .....	117
5. Integration in der Synästhesie .....	117
5.1. Was ist Synästhesie? Geschichte der Synästhesiestudien und gegenwärtiger Forschungsstand.....	117
5.2. Phänomenologische Analyse der subjektiven Berichte der Synästhetiker .....	130
5.3. Unterschiede in der multimodalen Wahrnehmung und Eigenschaftsintegration zwischen Nicht-Synästhetikern und Synästhetikern .....	135
5.4. Synästhetische vs. normale Bindung .....	138
5.5. Theorien der neuronalen Basis der Synästhesie.....	144
6. Synthese der eigenen empirischen Vorarbeiten und theoretischen Erkenntnisse zur Synästhesie.....	157
6.1. Die erste empirische Studie: <i>Immediate transfer of synesthesia to a novel         inducer</i> .....	157
6.2. Die zweite empirische Studie: <i>Swimming-style synesthesia</i> .....	165
6.3. Die dritte empirische Studie: <i>Psychophysiological evidence for the genuineness         of swimming-style colour synaesthesia</i> .....	172
6.4. Neue <i>bottom-up constraints</i> : Integrierte synästhetische Perzepte als relevante begriffliche Auflagen für Wahrnehmungs- und Bewusstseinstheorien .....	179
 <b>Teil III: Die Einheit des Bewusstseins und das Phänomen der Synästhesie</b> .....	 190
7. Was kann man von Synästhesie über die Einheit des Bewusstseins lernen.....	190
7.1. Synästhetische Einheit .....	191
7.2. Das Kontinuum der Einheit des Bewusstseins mit hypo- und hyperkohärenten Phänomenen als Extremen .....	196
7.3. Die repräsentationale Beschreibungsebene: Die Einheit des Bewusstseins als integrierter Inhalt.....	203
7.4. Die funktionale Beschreibungsebene: Die Einheit des Bewusstseins als kausale Rolle und ihre Realisierung auf der Ebene der neuronalen Träger .....	212
7.5. Schlussbemerkungen: Wo ist die Einheit des Bewusstseins zu finden?.....	216

Zusammenfassung und Ausblick (Desiderata) .....	222
Zusammenfassung auf Englisch/Summary .....	234
Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen.....	239
Bibliographie.....	240

## Einleitung

Das epistemische Ziel dieser Arbeit ist es, sowohl begrifflich als auch empirisch zu erforschen, ob sich das Phänomen der Synästhesie dazu eignet, weitere Beschreibungsmerkmale und Erklärungen für ein altes philosophisches Problem der Einheit des Bewusstseins zu liefern. Die These dieser Arbeit ist nämlich, dass das Phänomen der Synästhesie das explanatorische Potential hat empirische Auflagen für Bewusstseinstheorien zu generieren. Die auf diesem Phänomen von mir aufgebaute Konzeption der Einheit des Bewusstseins kann dementsprechend begriffliche Beschränkungen für einige Theorien des integrierten bewussten Erlebens bilden.

Diese Arbeit verfolgt eine stark interdisziplinäre Strategie. Das empirische Modellphänomen, aus dem ich unter anderem neue begriffliche Auflagen für eine philosophische Theorie des Bewusstseins entwickeln will, ist die so genannte „Synästhesie“. Einer allgemeinen Charakterisierung zufolge ist Synästhesie ein neurologisch basiertes Phänomen, bei dem eine automatische, unwillkürliche, nicht direkt stimulierte Wahrnehmung hervorgerufen wird. Das Erlebnis wird durch Sinneserlebnisse in einer anderen oder derselben Sinnesmodalität, durch amodale kognitive Einflüsse oder Gefühle ausgelöst. Ein Synästhetiker kann mehrere Synästhesie-Formen haben, zwischen denen es fließende Übergänge gibt. Dieses Phänomen, in dem verschiedene phänomenale Inhalte (perzeptuelle, propriozeptive, emotionale und kognitive) permanent und perzeptuell in einem einzigen integrierten Erlebnis verbunden sind, liefert wesentliche Einsichten auch in die normale Funktionsweise vom Gehirn und Geist. Das generelle explanatorische Potential der Synästhesie wurde allerdings in multidisziplinären Ansätzen zur Erforschung von Bewusstsein und Kognition noch immer nicht überall vollständig erkannt. Das erste Ziel dieser Untersuchung ist also die Entwicklung von neuen begrifflichen Instrumenten für die Bildung einer umfassenden Theorie der Einheit des Bewusstseins, die dem breiten phänomenologischen Spektrum der menschlichen Wahrnehmung Rechnung trägt. Ein weiteres, allerdings empirisches Erkenntnisziel der vorliegenden Arbeit ist

eine kognitiv- und neuropsychologische Erklärung für die Vielfalt des integrierten bewussten Erlebens zu finden. Das alles erarbeite ich am Beispiel der synchronen Einheit des Bewusstseins in Synästhesie – des simultanen Auftauchens verknüpfter multimodaler Bewusstseinsinhalte. Die mit dem phänomenalen Merkmal der Synästhesie assoziierten neurophysiologischen Bindungsmechanismen (Robertson 2003; Singer 1999, 2009, 2009a; Tononi & Balduzzi 2009; Treisman 2005) werden hier auch vor dem Hintergrund traditioneller philosophischer Fragen und im Zusammenhang einer begrifflichen Untersuchung der Einheit des Bewusstseins diskutiert.

Das epistemische Ziel der Arbeit ist es, einen neuen Schlüssel zum Verstehen der Mannigfaltigkeit des integrierten bewussten Erlebens zu finden, das heißt festzustellen, auf welchen Mechanismen diese Integration beruht, ob es verschiedene Formen der Einheit des Bewusstseins gibt und ob sie eine funktionale Eigenschaft ist. Sollte sie eine funktionale Eigenschaft sein, sollte geklärt werden, wodurch sie realisiert wird. Ferner lässt sich fragen, ob die phänomenale Einheit immer entweder vollkommen präsent ist oder gar nicht existiert (binäres Auftreten), oder ob ihre Verteilung variiert und die phänomenale Kohärenz sich als graduelles Phänomen beschreiben lässt. Weitreichende Konsequenzen hätten auch Antworten auf Fragen des folgenden Typs: Können einige Bewusstseinstheorien durch eine gewisse Konzeption der Einheit des Bewusstseins beschränkt werden? Kann das Phänomen der Synästhesie genutzt werden um empirische Auflagen (*constraints*) für Theorien des integrierten Bewusstseins zu generieren? Wie sind in diesem Zusammenhang psychopathologische Zustände, normale multimodale Wahrnehmung und außergewöhnliche Phänomene wie die Synästhesie zu erfassen? Falls synästhetische Erlebnisse mehr Inhalte umfassen und verschiedene mentale Vorgänge stärker integrieren als andere bisher untersuchte Erfahrungen, könnte Synästhesie als eines der besten Modellphänomene dienen, um phänomenale Kohärenz und die Selektion von Bewusstseinszuständen zwischen verschiedenen neurophänomenologischen Konditionen zu vergleichen. Die Funktion eines „Modellphänomens“ für die Philosophie ist, vom breiten Bereich von Phänomenen das Besondere zu extrahieren und seine relevanten Merkmale

hervorzuheben, um die Entwicklung einer feinkörnigen und empirisch plausiblen Theorie zu schaffen. Die neurowissenschaftliche Synästhesie-Forschung würde dann etwas Neues zum Verständnis des traditionell philosophischen Problems der Einheit des Bewusstseins beitragen. Ein Hauptziel dieses Projekts ist daher das Phänomen der Synästhesie als eine empirische Auflage, sowohl für atomistische als auch holistische Bewusstseinstheorien, zu testen. Synästhesie scheint nämlich auf ein holistisch konvolviertes Kontinuum der Einheit des Bewusstseins hinzuweisen, auf eine Domäne dieses qualitativen mentalen Universale mit unterschiedlich integrierten neuropsychologischen Phänomenen bzw. verschiedenartig kohärenten phänomenalen Realitätsmodellen als einzelnen Instanzierungen. Der Begriff des „holistisch konvolvierten Kontinuums“ bezieht sich auf die innere Struktur des bewussten Erlebens, die sich durch eine Menge fließender Übergänge im phänomenologischen Spektrum charakterisiert und sich aus sich laufend umformender Teil-Ganzes-Relationen von zu integrierenden phänomenalen Eigenschaften zusammensetzt. Die höchststufige phänomenale Eigenschaft des Bewusstseins – seine Einheit – würde dann eine Feldqualität besitzen sowie wäre eine funktionale, multirealisierbare und graduelle Disposition. Das bedeutet, sie könnte unterschiedlich realisiert werden und ihre Distribution wäre verschieden. Meine Vorgehensweise verbindet dementsprechend die Einführung neuer theoretischer Entitäten, notwendiger Begriffe und begrifflicher Differenzierungen mit empirischer Forschung an neuropsychologischen Phänomenen wie der Synästhesie. Synästhesie ist deshalb nützlich, weil sie den Vergleich zwischen unterschiedlichen Graden phänomenaler Kohärenz zwischen Nicht-Synästhetikern und Synästhetikern, sowie zwischen zwei Gruppen der Synästhetiker erlaubt. Verschiedene Formen phänomenaler Modelle, wie dissoziative Identitätsstörung, Schizophrenie, Agnosie, tiefe Meditation und Synästhesie, werden hier als *unterschiedlich kohärente Wahrnehmungsmodi* verstanden. Alle diese neurophänomenologischen Fälle sollen zeigen, dass integriertes, bewusstes Erleben in verschiedenen Formen und mit graduellen Abweichungen stattfinden kann. Aus diesem Grund werde ich im Folgenden vom „Kontinuum der phänomenalen Einheit“ sprechen. Das bedeutet, notwendige Bedingung dieses Kontinuums ist eine differenzierte funktionale Architektur verschiedener psychologischer

Phänomene, die auf den weitläufigen neuronalen Integrationsmechanismen beruht. Die hinreichenden Bedingungen sind Unterschiede in erfahrener Kohärenzstärke, d.h. fließende Übergänge in der Stärke der phänomenalen Kohärenz von einem Phänomen zum anderen. Außer unterschiedlich kohärenten Bewusstseinszuständen in üblichen Fällen der bewussten multimodalen Wahrnehmung äußert sich das durch bestimmte neuralgische Endpunkte des Kontinuums – die hypo- und hyperkohärenten neurophänomenologischen Konditionen.

Demgemäß habe ich vor, eine Untersuchung der Brauchbarkeit des empirischen Modells synästhetischer Wahrnehmung für die philosophische Fragestellung hinsichtlich der Einheit des Bewusstseins durchzuführen. Ein solches neurophilosophisches Vorhaben verlangt interdisziplinäre Forschungsmethoden. Deswegen hielt ich es für notwendig, einen empirischen Teil, in dem ich nach Beispielen von differenzierter struktureller und funktionaler Integration der menschlichen Wahrnehmung suche, mit einer begrifflichen Analyse der Unterschiede in der phänomenalen Kohärenz zwischen Synästhetikern und Nicht-Synästhetikern zu verbinden. Die empirische Literatur gab den Anstoß traditionelle philosophische Probleme auf neue Weise zu überdenken. Umgekehrt inspirierten die philosophischen Einsichten die Planung und Durchführung der neurowissenschaftlichen Experimente.

Die argumentative Struktur der Dissertation ist wie folgt aufgebaut: Die Arbeit besteht aus 3 Teilen, wobei Teil I die Konzeption der Einheit des Bewusstseins aus verschiedenen historischen, neurowissenschaftlichen und philosophischen Perspektiven behandelt; in Teil II wird der aktuelle Wissenstand zum Phänomen der Synästhesie dargestellt, einschließlich meiner eigenen empirischen und begrifflichen Untersuchungen. In Teil III bringe ich dann die ersten beiden Teile zusammen und zeige, was wir von Synästhesie über die Einheit des Bewusstseins lernen können.

Der erste Teil beinhaltet vier Kapitel. Das Ziel von Kapitel 1 wird ein Versuch sein das allgemeinste phänomenale Merkmal des Bewusstseins, seine Einheit, theoretisch näher zu beleuchten und die Entwicklung des Begriffs der Einheit des Bewusstseins in der Geschichte des Denkens zu verfolgen. Zuerst werde ich eine

ganz allgemeine Definition und phänomenologische Charakterisierung der Einheit des Bewusstseins geben. Dann zeige ich, wie die Konzeption der Einheit von bedeutenden Philosophen verschiedener Epochen wie Aristoteles, Immanuel Kant und Franz Brentano verstanden wurde. In Kapitel 2 untersuche ich die Mechanismen der Einheit und die neuronale Architektur des integrierten Bewusstseins. Dabei konzentriere ich mich auf die drei prominentesten neurowissenschaftlichen Bindungstheorien, die die phänomenale Einheit auf folgende Prozesse zurückführen:

1. *Korrelation der Hirnfunktion* von Christoph von der Malsburg.
2. *Synchronisation der Oszillationen* von Wolf Singer.
3. *Informationsintegration* und die Entstehung des *dynamischen Kerns* von Giulio Tononi.

Es geht mir dabei in erster Linie darum, die Plausibilität dieser Ansätze hinsichtlich des neuronalen Korrelats des integrierten Bewusstseins zu überprüfen. Das Kapitel 3 gibt dann einen Überblick zu den empirisch informiertesten, umfangreichsten und gründlichsten philosophischen Arbeiten zum Thema der synchronen Einheit des Bewusstseins eines modernen australischen Philosophen, Timothy Bayne. Ich werde die von Bayne eingeführte, sorgfältige Klassifikation verschiedener Einheitsbeziehungen innerhalb des Bewusstseins, sowie verwendete begriffliche Instrumente hinsichtlich meines Dissertationsthemas bewerten. Dabei wird ein tieferer Blick auf Details der Mannigfaltigkeit des integrierten bewussten Erlebens in verschiedenen neuropsychologischen Phänomenen geworfen. Das Kapitel 4 behandelt die Frage, ob Bewusstsein notwendigerweise integriert ist und was das bedeuten kann. Hier werde ich sowohl skeptische als auch affirmative Argumente untersuchen, sowie meine eigene Position zur Existenz der Einheit des Bewusstseins darstellen. Ausführlicher wird auch auf die Taxonomie verschiedener Einheitsformen eingegangen.

Der zweite Teil der Dissertation enthält zwei Kapitel, in denen der gegenwärtige Kenntnisstand über das Phänomen der Synästhesie präsentiert wird. In Kapitel 5 werde ich zeigen, welche Besonderheiten des integrierten Bewusstseins das Phänomen der Synästhesie aufweist. Dabei werde ich Aspekte

beleuchten, wie die Eigenschaftsintegration, phänomenale Kohärenz und die mögliche neuronale Basis der Synästhesie. Außerdem werden die Unterschiede zwischen nicht-synästhetischem und synästhetischem Erleben in diesem Abschnitt aufgezeigt und auf zugrundeliegende Bindungsprozesse zurückgeführt. Das Kapitel 6 präsentiert eine aktualisierte Synthese der eigenen empirischen Vorarbeiten und theoretischen Erkenntnisse zur Synästhesie. Die ersten, psychophysischen Studien demonstrieren, dass Synästhesie ein umfassendes, die Grenzen zwischen Kognition und Perzeption überschreitendes Phänomen ist, das auf verschiedenen Verarbeitungsebenen operiert. Die anderen, begrifflichen Untersuchungen ermöglichen integrierte synästhetische Perzepte als relevante Gegenbeispiele und Beschränkungen für die Wahrnehmungs-, Kognitions- und Bewusstseinstheorien darzustellen sowie zu zeigen, dass das Phänomen der Synästhesie für das Verständnis der Funktionsweise vom Gehirn und Geist noch viel zu enthüllen hat.

Der dritte Teil besteht aus fünf Abschnitten. In Kapitel 7 wird die Generalthese der Arbeit, dass nämlich die neurowissenschaftliche Synästhesieforschung signifikante und neue Einsichten in die Einheit des Bewusstseins erlaubt, noch einmal präziser formuliert. Ich werde hier dafür argumentieren, dass das Phänomen der Synästhesie eine empirische Auflage für Theorien des integrierten Bewusstseins sein muss. Auf Basis dieser Begründung wird ein ontologisches Modell der Einheit des Bewusstseins vorgeschlagen, das verschiedene Grade phänomenaler Kohärenz in unterschiedlichen neuropsychologischen Phänomenen, vom außerordentlichen, synästhetischen Erleben, über die normale, multimodale Wahrnehmung bis hin zu pathologischen, dissoziativen Syndromen berücksichtigt. Abschließend wende ich mich der Frage zu, auf welcher, repräsentationalen Beschreibungsebene – Inhalt, Träger oder Format – die richtige Theorie der Einheit des Bewusstseins wahrscheinlich zu finden ist, welche begrifflichen Instrumente also am Ende bei der Formulierung einer solchen Theorie zentral sein werden.

## **Teil I: Die Einheit des Bewusstseins**

Der erste Teil behandelt die Konzeption der Einheit des Bewusstseins aus verschiedenen historischen, neurowissenschaftlichen und philosophischen Perspektiven. Der Teil beinhaltet vier Kapitel. Das Ziel von Kapitel 1 ist das allgemeinste phänomenale Merkmal des Bewusstseins, nämlich seine Einheit, theoretisch näher zu beleuchten und die Entwicklung des Begriffs der Einheit des Bewusstseins in der Geschichte des Denkens zu verfolgen. Im Kapitel 2 untersuche ich die Mechanismen der Einheit und die neuronale Architektur des integrierten Bewusstseins. Das Kapitel 3 gibt einen Überblick zu den empirisch informiertesten, umfangreichsten und gründlichsten philosophischen Arbeiten zum Thema der synchronen Einheit des Bewusstseins eines modernen australischen Philosophen, Timothy Bayne. Das Schlusskapitel dieses Teils behandelt die Frage, ob Bewusstsein notwendigerweise integriert ist und was das bedeuten kann.

### **Kapitel 1. Geschichte des Denkens über die Einheit des Bewusstseins**

Zahlreiche philosophische Fragen sind schon im Altertum aufgeworfen worden. Obwohl Begriffe wie die Einheit der Erkenntnis, des Bewusstseins, die Einheit der Erfahrung bzw. der Wahrnehmung, der Gemeinnsinn (*sensus communis*) oder die Synästhesie (von altgriech. *syn* = zusammen und *aisthesis* = Empfinden) schon im Altgriechischen beschrieben und definiert wurden, steht ihr heutiges Verständnis nicht immer im Einklang mit dem damaligen. Um den begrifflichen Wandel zu verstehen, der diese Verständnisdivergenz erklärt, ist es hilfreich, zunächst frühere Wahrnehmungstheorien zu betrachten. Die antike Psychologie benötigt keine besondere Erörterung, erst die philosophischen Debatten dieser Zeit haben das Thema des Individuierens der Sinnesmodalitäten und ihres Zusammenspiels in der abendländischen Geistesgeschichte etabliert.

## 1.1. Definition und phänomenologische Charakterisierung der Einheit des Bewusstseins

Das menschliche Bewusstsein zeigt in der alltäglichen Erfahrung eine bemerkenswerte Einheit. Das Erleben dieser Einheit manifestiert sich z.B., wenn jemand visuelle und auditorische Reize von einem vorbeifahrenden Auto erfährt, zugleich frische Brezeln aus einer nahegelegenen Bäckerei riecht und dabei die Berührung einer geliebten Person spürt. Der Mensch wird sich dieser Vorgänge bewusst und zwar nicht einzeln, sondern synchron – gleichzeitig und integriert. Er erlebt alle diese Aspekte in einer einzigen bewussten Erfahrung. Diese Aspekte sind Gehalte des einzelnen komplexen Bewusstseinszustands. Das bewusste Erleben scheint also einheitlich zu sein. Diese wesentliche Eigenschaft des Bewusstseins wird seit Immanuel Kant (1781/7), in dessen Philosophie sie eine wichtige Rolle spielte, als *die Einheit des Bewusstseins* bezeichnet. Er glaubte, dass das vereinte bewusste Erlebnis ein Produkt der Synthese-Prozesse im Geist ist, dass der Gedanke die Einheit der Empfindung sowie die Identität des Subjekts gestaltet. Man hat die Einheit des Bewusstseins schon früh thematisiert und sie war in der Geschichte des philosophischen Denkens über den menschlichen Geist und Verstand seit jeher ein Motiv von großer Bedeutung. Hinweise darauf findet man schon bei Aristoteles, Descartes, Leibniz, Kant, Hume, Reid, Brentano und James. Gemäß einer von Descartes und Leibniz vertretenen These ist unser Bewusstsein komplett integriert ohne irgendeinen, nicht einmal transienten Zusammenbruch. Dieser Standpunkt wurde im Lauf der Zeit revidiert. Die Frage nach der Einheit des Bewusstseins war zentral in einigen der einflussreichsten Argumente und Theorien über den Geist zur Zeit Descartes bis zum zwanzigsten Jahrhundert. Hierfür lässt sich ein Zitat anführen, das im Rahmen von Descartes Argument für den Geist-Körper-Dualismus zu lesen ist:

Nun bemerke ich hier erstlich, daß ein großer Unterschied zwischen Geist und Körper insofern vorhanden ist, als der Körper seiner Natur nach stets teilbar, der Geist hingegen durch aus unteilbar ist. Denn, in der Tat, wenn ich diesen betrachte, d.h. mich selbst, insofern ich nur ein

denkendes Ding bin, so vermag ich in mir keine Teile zu unterscheiden, sondern erkenne mich als ein durchaus einheitliches und ganzes Ding.<sup>1</sup>

Descartes schließt damit, dass der Geist, das Ich bzw. das denkende Ding eine Ganzheit darstellt, die das vereinte Bewusstsein erfordert und kein Kompositum von Teilen ist. Der unteilbare Geist kann nicht aus Materie bestehen, da alles was materiell ist, sich auch teilen lassen muss.

Immanuel Kant ist diesbezüglich anderer Meinung. Seiner Ansicht nach sagt uns die Tatsache, dass das Bewusstsein vereint ist, nichts über die Art der Entität des Geistes, über seine ontologischen Eigenschaften, seine Materialität oder Immaterialität. In der *Kritik der reinen Vernunft* (1781/7) steht die Idee der Einheit des Bewusstseins im Zentrum der *transzendentalen Deduktion der Kategorien*. Laut Kant muss man bestimmte Konzepte jeder der fundamentalen Konzeptkategorien entsprechend verwenden, um verschiedene Erfahrungsobjekte miteinander in einer vereinten bewussten Erfahrung der Welt zu verbinden.<sup>2</sup> Für Gottfried Wilhelm Leibniz scheint die Unteilbarkeit bzw. die Unzusammensetzbarkeit eine notwendige Voraussetzung für das vereinte Bewusstsein zu sein. Diese Bestimmung dient seinem Modell von Monaden. Der Begriff *Monade* „Einheit“, der eine zentrale Rolle in der Leibnizschen Welterklärung spielt – bezeichnet eine einfache, nicht ausgedehnte und unzerlegbare Substanz, die äußeren mechanischen Einwirkungen unzugänglich ist. Diese einzigartigen, ewigen und spirituellen Atome sind Baublöcke der Wirklichkeit, und das gesamte Universum wird in den von ihnen gebildeten Wahrnehmungen dargestellt. Auf diese Weise bemüht sich Leibniz, die Einheit der Welt nachzuweisen.<sup>3</sup> David Hume (1739) dagegen vertrat eine atomistische Meinung, der zufolge es kein integriertes Selbstbewusstsein gibt, sondern nur ein Bündel verschiedener Wahrnehmungen. Thomas Reid (1785) beschäftigte sich auch mit dem Thema der Einheit des Bewusstseins und führte seine Version der kartesischen Argumentation von der Einheit bis zur Unteilbarkeit, aber in umgekehrtem Verlauf an. Franz Brentano argumentierte in seiner *Psychologie vom empirischen Standpunkt* (1874), dass alle mentalen Zustände einer Person bewusste Zustände

---

<sup>1</sup> Descartes (1954), Sechste Meditation, S. 74.

<sup>2</sup> Kant (1781 – 7/1998), S. 171-177.

<sup>3</sup> Leibniz (1714/1998).

sind und diese zu einem gewissen Zeitpunkt miteinander notwendig vereint sind. Ende des neunzehnten Jahrhunderts hatte William James die Beschreibung „zu einer gewissen Zeit“ weiter ausgearbeitet und als synchronische Einheit des Bewusstseins bezeichnet.<sup>4</sup>

Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts verschwand das Problem fast komplett aus der Forschung. In der Philosophie dominierte zu dieser Zeit der logische Atomismus, in der Psychologie der Behaviorismus. Der erste Trend suchte atomische Elemente der Erkenntnis, wie Sinnesdaten und einfache propositionale Urteile, nicht wie diese Elemente zusammen verbunden sind um den Geist zu formen. Die behavioristische Perspektive ist auf das Verhalten konzentriert und lässt den Geist weitgehend unbeachtet, da dieser als nicht relevant für die wissenschaftliche Erforschung des Menschen gesehen wird. Nur Rudolf Carnap ist zum Teil eine Ausnahme. Er verzichtet auf atomistische Aussagen und spricht sich für totale Erfahrungen und unreduzierbare Ganzheiten des Erlebens aus.<sup>5</sup> Allerdings spricht sich Carnap für eine Gestalt Einheit des bewussten Erlebens aus, d.h. es existiert eine Einheit der Struktur derer man sich bewusst ist. Das unterscheidet sich von objektbezogener Einheit bzw. der Einheit von Objekten, die nicht unbedingt Gestalt Struktur zeigen müssen.

Erst in den sechziger Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts wuchs erneut das Interesse am vereinten Bewusstsein, besonders in der analytischen Philosophie. Anfänglich wurden Kants einflussreiche Ideen rezipiert und von Strawson (1966), Bennett (1966), Nagel (1971) und Parfit (1971, 1984) kommentiert. Neuerdings beschäftigen sich mit dem Thema sowohl Philosophen als auch Psychologen wie: Marks (1981), Trevarthen (1984), Lockwood (1989, 1994), Hill (1991), Brook (1994), Marcel (1994), Hurley (1994, 1998), Shoemaker (1996, 2003), O'Brien & Opie (1998), Revonsuo (1999), Dainton (2000), Bayne & Chalmers (2003), Tye (2003), Rosenthal (2003), Blackmore (2004), Bayne (2004, 2007a, 2007b, 2008, 2010) und Raymond & Brook (2009).

---

<sup>4</sup> James (1890).

<sup>5</sup> Carnap (1928).

Im Weiteren werden drei philosophische Einheitstheorien von Aristoteles, Kant und Brentano genauer diskutiert. Die Auswahl wurde aufgrund ihrer Relevanz für die Fragestellung der vorliegenden Dissertation getroffen.

## **1.2. Theorien der Einheit des Bewusstseins in der Philosophie**

Im folgenden Absatz zeige ich, wie man sich in der Philosophiegeschichte dem Begriff der Einheit des Bewusstseins genähert hat. Dabei untersuche ich, wie unterschiedlich die Konzeption der Einheit von bedeutenden Philosophen verschiedener Epochen wie Aristoteles, Immanuel Kant und Franz Brentano verstanden wurde und wie ihre Beschreibung von der „Einheit sinnlicher Erfahrung“ über eine „Einheit der Kognition“ bis zur „Einheit des bewussten Erlebens“ evolvierte.

### **1.2.1. Aristoteles**

Der Gedanke des Gemeinsinnes und der Sinneseinheit wurde von Aristoteles in seiner Sinneslehre eingeführt. Diese und viele andere der in der klassischen Philosophie entwickelten detaillierten Ausführungen über Perzeption lassen sich in seinem Werk *De Anima* (Über die Seele) finden. Die Thematik der sensorischen Modalitäten wurde in der zweiten Hälfte des zweiten Buches ausgearbeitet. Aristoteles individuiert fünf Sinne: Sehkraft, Gehör, Geruch, Geschmack und Tastsinn. Er teilt die Wahrnehmungsobjekte in drei Kategorien ein: Eigentümliche (besondere), gemeinsame und mitlaufende Objekte. Die eigentümlichen und gemeinschaftlichen Objekte werden per se wahrgenommen.

Für jeden Sinn muß man ausgehen vom wahrnehmbaren Gegenstand. Mit „wahrnehmbar“ meint man dreierlei, zwei davon sind an sich wahrnehmbar, das dritte nur mittelbar. Von den beiden ersten Arten ist die eine jedem Sinn eigentümlich, die zweite allen gemeinsam möglich. Eigentümlich ist das, was mit keinem andern Sinn wahrgenommen werden kann und worüber eine Täuschung nicht möglich ist; z.B. hat das

Gesicht die Farbe, das Gehör den Klang, der Geschmacksinn den Geschmack zum Gegenstand, während der Tastsinn eine ganze Anzahl Unterscheidungen treffen kann. Aber jeder Sinn kann nur seinen Gegenstand beurteilen und täuscht sich nie darüber, ob es eine Farbe sei oder ein Klang, höchstens darüber, was da gefärbt sei und wo. Diese Dinge nenne ich also die jedem Sinn eigentümlichen Merkmale, die gemeinsamen sind Bewegung, Ruhe, Zahl, Gestalt, Größe. Diese Dinge sind nämlich auf keinen einzelnen Sinn beschränkt, sondern für alle gemeinsam wahrnehmbar. Sowohl durch Tasten, wie auch durch Sehen ist Bewegung wahrnehmbar. Nur mittelbar wahr zu nehmen ist z.B., jenes Weiße dort der Sohn des Diareos ist; dies wird deshalb nur mittelbar und nebenbei wahrgenommen, weil es mit dem Weißen, das man wirklich sieht, verknüpft ist. Deswegen bekommt man von diesen Dingen als solchen auch keinen Eindruck.<sup>6</sup>

Die besonderen Objekte könne man nur durch einen besonderen Sinn wahrnehmen. „Per se“ bedeutet hier, dass sie mit den entsprechenden Sinnen verbunden sind. Wenn wir etwas mit Hilfe des Sehvermögens wahrnehmen, so könne der Gegenstand dieses Wahrnehmungsaktes nicht z.B. ein Klang sein, so Aristoteles. Durch die Sehkraft könne man lediglich Farben wahrnehmen und man müsse in Farben wahrnehmen, wenn man etwas beobachten will. Umgekehrt könne ein mit dem Gehör wahrgenommener Gegenstand nicht z.B. eine Farbe sein, da man mit dem Gehör nur Geräusche und nichts anderes vernehmen könne. Dies gilt genauso für die anderen Sinnesmodalitäten und ihre besonderen Objekte. Aristoteles argumentiert, dass es einfach unmöglich sei, hinsichtlich der Zuordnung zwischen Modalität und korrespondierendem Wahrnehmungsgegenstand getäuscht zu werden. Die Sinne seien nicht dafür geeignet, ihre eigentümlichen Objekte zu wechseln; der Sinn könne sein eigentümliches Objekt nicht gegen ein eigentümliches Objekt einer anderen Modalität tauschen. Dass wir z.B. Gerüche, trivialerweise, nicht ertasten können, scheint dieser metaphysischen Auffassung zufolge darauf zu beruhen, dass Gerüche immer dem Geruchsinn zugehören. Man könnte das so interpretieren, dass Aristoteles auf diese Weise die intermodale und die intramodale Unterscheidung zu differenzieren versucht hat. Die erste Unterscheidung ermöglicht immer, z.B. die mittels der Augen erfahrbare Farbe von dem Geräusch, das mit den Ohren wahrnehmbar ist, zu unterscheiden. Die Fehlerquelle in unserer Wahrnehmung scheint in der intramodalen

---

<sup>6</sup>Aristoteles (1961), 418a7-24, S.73-74; Siehe auch Rolfes (1901), S. 97-98.

Unterscheidung zu liegen. Inhalte, die uns in einer Sinnesmodalität zugänglich sind, können undifferenzierbar sein, wie etwa bei der Einschätzung der Farbe eines Objektes.

Aristoteles befasst sich also auch mit Wahrnehmung, die fehlschlägt.<sup>7</sup> Er glaubt, dass Wahrnehmung sehr anfällig für Fehler ist. Sich von mitlaufenden Wahrnehmungsobjekten täuschen zu lassen, geschieht nach Aristoteles sehr leicht. Die Sinnesmodalitäten würden ihm zufolge nur durch ihre eigentümlichen Objekte klar und eindeutig individuiert. Bewegung, Gestalt und Größe seien Objekte, die für unterschiedliche Sinnesmodalitäten besonders bedeutsam sind. Einzelne Bewegungen und Gestalten würden sowohl durch den Tastsinn als auch durch die Sehkraft wahrnehmbar. Diese per se wahrgenommenen Objekte versteht Aristoteles anders, er schreibt ihnen einen anderen Sinn zu. Obwohl er anerkennt, dass die gemeinsamen Objekte, z.B. mit den Organen des Sehvermögens und des Tastsinnes wahrgenommen werden können, liegt es nicht in der essentiellen Natur dieser Organe die gemeinsamen Objekte wahrzunehmen. Aus diesem Grund erklärt Aristoteles, dass das Telos des Sehvermögens sei, die Farben wahrzunehmen. Dass Aristoteles das behauptet, bleibt jedoch unter seinen Interpreten umstritten. Manche vertreten die Auffassung, dass Aristoteles einen separaten Gemeinsinn (lat. *sensus communis*) damit postuliert. Andere vertreten hingegen die Meinung, dass gemeinsame Objekte durch eine allen Sinnen gemeinsame Fähigkeit wahrgenommen werden, die den verschiedenen Sinnen jeweils innewohnt. Aristoteles selbst bezeichnet den Gemeinsinn als ein Mittleres zwischen der Sinnestätigkeit der einzelnen Sinne und dem Verstand, eine Art des inneren Sinnes.<sup>8</sup> *Sensibilia communia* fallen nach ihm in den Gegenstandsbereich der verschiedenen Sinnesmodalitäten. In der Philosophiegeschichte findet man aber auch, wie oben erwähnt, eine andere Deutung von Aristoteles, nämlich die von Averroes und Thomas von Aquin, die vertraten, dass *sensibilia communia* eigentlich Objekte des Gemeinsinnes seien.<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup> Ibid. 428b17.

<sup>8</sup> Aristoteles (1961), 425a15-425b19, S. 97-99; Siehe Rolfes (1901), S. 136-151; Kirchner (1907).

<sup>9</sup> Stuart Crawford (1953), 65 S. 228, 30f; Tellkamp (1999).

Ein Wahrnehmungsobjekt wird mittelbar und nebenbei wahrgenommen (mitlaufend), wenn es sich vom eigentümlichen Objekt unterscheidet, z.B. die Kleidungsfarbe von der Person, die diese Kleidung trägt. Dabei wird die Person, so Aristoteles, neben der Kleidungsfarbe gesehen. Jede Modalität habe eine natürlich ihr zugeordnete Klasse eigentümlicher Objekte.

Von den an sich wahrnehmbaren Merkmalen sind die eigentümlichen die hauptsächlich wahrnehmbaren, auf die seinem Wesen nach der betreffende Sinn gerichtet ist.<sup>10</sup>

Nach der averroistischen und thomistischen Deutung ist nicht klar, warum die gemeinsamen Objekte nicht „hauptsächlich wahrnehmbar“ sein können. Diese Deutung nimmt nämlich an, dass die gemeinsamen Objekte ein entsprechendes Vermögen in Form des Gemeinsinnes (*common sense*) haben. Aristoteles stellt aber fest, warum die eigentümlichen Objekte, mit denen jeder entsprechende Sinn von Natur aus verbunden ist, genau in diesen Zusammenhängen zwischen Objekt und Sinnesmodalität stehen. Und gerade dieses Verhältnis schließt in der aristotelischen Analyse des Geistes die Möglichkeit der synästhetischen Wahrnehmung aus. Synästhesie ist nämlich eine natürlich vorkommende, außergewöhnliche Art der Wahrnehmung, bei der Sinnesempfindungen in vielfältiger Weise kombiniert erlebt werden, wie z.B. das sog. Farbenhören, wenn man beim Hören von Geräuschen zusätzlich Farben sieht.<sup>11</sup>

Welche Wahrnehmungsmechanismen die Beziehung zwischen einzelnen Sinnen und ihren ganz besonderen, eigentümlichen Objekten herstellen, war schon von früheren Philosophen wie Platon, Protagoras, den Vorsokratikern und den Atomisten diskutiert worden, jedoch ohne klares Resultat. Im Entwurf der kausalen Mechanismen der Wahrnehmung, den die frühen Philosophen entwickelten, fand das Phänomen der Synästhesie keinen Platz. Eine Farbe zu hören sei dementsprechend nicht möglich, weil die Interaktion zwischen Auge und einem Teil der Umwelt auf sehr spezifizierte, festgelegte Weise von statten gehe, sodass nicht spezifizierte Wahrnehmung unmöglich sei.

---

<sup>10</sup> Aristoteles (1961), 418a24; Rolfes (1901), S. 97.

<sup>11</sup> Für Details siehe Kapitel 5 der vorliegenden Arbeit.

Die von Aristoteles betrachteten Wahrnehmungsmechanismen sind komplex. Die Grundlagen seiner Theorie wurden hauptsächlich im letzten Kapitel des zweiten Buches *De Anima* beschrieben. Aristoteles behauptet dort, dass Sinne das sind, was wahrnehmbare Formen ohne ihre Materie empfangen kann.<sup>12</sup> Das ist dadurch möglich, dass Aristoteles den Begriff des Sinnes von dem Begriff des sensorischen Organs unterscheidet. Sensorische Organe sind materielle Objekte. Sie sind auch der Ort, wo die Potentialität (griech. *dynamis*, lat. *potentia*) zum Wahrnehmen aufbewahrt wird.

Ganz allgemein ist von den Sinnen zu sagen, daß die Wahrnehmung ein Aufnehmen der wahrnehmbaren Gestalten ohne den Stoff bedeutet (...). Sinneswerkzeug ist der Körperteil, in dem zuerst diese Kraft und Fähigkeit steckt. Es ist zwar dasselbe wie sein Gegenstand, aber die Seinsart ist anders. Sonst müßte ja das Wahrnehmungsbild Größe haben. Aber das eigene Wesen des Sinneswerkzeugs und der Wahrnehmung ist nicht Größe, sondern nur die Anlage und der Begriff davon.<sup>13</sup>

Nach Aristoteles muss das, was wahrgenommen wird, „Größe haben“, während das, was zum Wahrnehmen fähig ist sowie der Sinn selbst „nicht Größe, sondern nur die Anlage und der Begriff davon“ sein muss. Sinne werden hier als formale Prinzipien betrachtet, die die Potentialität der sensorischen Organe zur Wahrnehmung verwirklichen. Diese Kombination aus Sinn und sensorischem Organ – die Aktualität (griech. *energeia*, lat. *actus*) bzw. Verwirklichung der Potentialität – verursacht eine weitere Potentialität. Die zweite Potentialität ist die Potentialität zum Empfangen der Formen wahrnehmbarer Objekte ohne ihre Materie aufgrund des formalen Isomorphismus der Potentialitäten des Sinnes und der Formen der Objekte. Die Aktualität der Potentialität des Sinnes entsteht, wenn der Sinn durch herumliegende Objekte bewegt oder anders aktiviert wird. Das erklärt folgende Behauptung von Aristoteles:

(...) das Sinneswerkzeug ist in der Anlage bereits so, wie das Wahrnehmbare in Wirklichkeit, wie ausgeführt wurde. Es erleidet etwas, solange es noch nicht ähnlich ist, nach dem Vorgang jedoch ist es angeglichen und dem Gegenstand ähnlich<sup>14</sup>

---

<sup>12</sup> Aristoteles (1961), 424a17.

<sup>13</sup> Aristoteles (1961), 424a17, S. 93; Siehe Rolfes (1901), S. 126-130.

<sup>14</sup> Aristoteles (1961), 418a, S. 73; Siehe Rolfes (1901), S. 126-130.

Besondere bzw. eigentümliche Wahrnehmungsobjekte können also nur die Potentialität spezifischer sensorischer Organe und Sinne aktualisieren. Ein nicht besonderes Objekt der Wahrnehmung ist fähig, die Potentialität von mehr als einem Sinne zu verwirklichen.

Aristoteles diskutiert auch die Prozesse, bei denen verschiedene Sinne im Zusammenhang miteinander stehen. Kann man diese Prozesse für eine Erklärung der Einheit des phänomenalen Bewusstseins oder der Synästhesie heranziehen? Die verbundene Wahrnehmung (wenn wir Farben sehen und zeitgleich etwas riechen oder hören) lässt Aristoteles scheinbar unberücksichtigt. Es gibt keine Bemerkung dazu, dass eines der eigentümlichen Objekte die Wahrnehmung eines anderen Objekts auslösen kann, als das ursprüngliche. Auch wird nicht erwägt, dass die verbundene Wahrnehmung zu Verwirrung führen könnte, sodass die Unterscheidung der Sinne schwer fällt.

Das Wiedererkennen und die Erinnerung eines eigentümlichen Objekts, das wir in der Vergangenheit mit einer der jetzt aktiven verschiedenen sensorischen Modalitäten wahrgenommen haben, wurden von Aristoteles in die Analyse nicht einbezogen. D.h. Aristoteles hat solche Fälle nicht bedacht, wenn wir uns z.B. beim Sehen von etwas daran erinnern, dass es in der Vergangenheit lecker geschmeckt hat und somit etwas Leckeres sehen. Eine Empfindung kann allerdings die Repräsentation einer anderen Empfindung hervorrufen. Ein Objekt kann visuell als lecker wahrgenommen werden ohne dabei gegessen werden zu müssen. Dieses Phänomen beruht darauf, dass die Erinnerung daran, wie es war, z.B. einen Kuchen zu schmecken damit verknüpft ist, den Kuchen zuerst visuell wahrgenommen zu haben. Eine solche Assoziation, die auch unsere Sinne verbindet, unterscheidet sich offensichtlich von synästhetischen Empfindungen. In einem solchen Fall ist eine tatsächliche gustatorische Empfindung, die etwa mit dem Essen eines Stück Kuchen einhergeht nicht nötig. Welche Stellung nimmt die aristotelische Lehre vom Gemeinsinn zu der anderen, synästhetischen Assoziation ein? Vielleicht sind die synästhetisch wahrgenommenen Farben *sensibilia communia* solche, die sowohl durch die Sehkraft als auch durch das Gehör wahrgenommen werden können? Dies scheint aber unvereinbar mit anderen Annahmen, die Aristoteles macht. Zwar erwähnt er einige Ähnlichkeiten

zwischen den Sinnen. So entsprächen sich die Eigenschaft der Schärfe oder Glätte beim Hören und Tasten. Ebenso könne man Harmonien zwischen Farben und Tönen wahrnehmen. Diese Feststellungen jedoch, beruhen lediglich auf Entsprechungen zwischen den Modalitäten.<sup>15</sup> In der aristotelischen Sinneslehre findet man keine Anmerkung, die eine Annahme erlaubt, dass die eigentümlichen Objekte einer Modalität die Form eines anderen eigentümlichen Wahrnehmungsobjektes in dem ihm entsprechenden sensorischen Organ aktualisieren.

Probleme, die sich aus dem aristotelischen Standpunkt ergeben, sind unterschiedlicher Natur. Aristoteles und natürlich auch seine Vorgänger haben nicht zwischen Farben, Geräuschen, Geschmächen, Gerüchen, Berührungen und dem entsprechenden bewussten Erleben unterschieden, was nach heutigem Verständnis zu Unklarheiten führt. Außerdem stieß Aristoteles beim zusammenhängenden und schlüssigen Erklären der perzeptuellen Anomalien auf Schwierigkeiten. Das ist aber verständlich, wenn man den damaligen Wissensstand über Gehirnfunktionen und Wahrnehmung berücksichtigt, d.h. Lokalisierung der informationsverarbeitenden Prozesse ausschließlich in den sensorischen Organen. Fortschritte gab es in diesen Bereichen innerhalb der Philosophie und der Wissenschaften erst im 17. Jahrhundert.

### **1.2.2. Immanuel Kant**

Das Konzept der *Einheit des Bewusstseins* verdankt seinen Namen Immanuel Kant. Dieser Begriff ist fundamental für seine transzendente Deduktion von Kategorien, in der er versucht, die Einheit des Bewusstseins mit der Struktur des Wissens zu verbinden.<sup>16</sup> Kant behauptet, man müsse in der Lage sein, bestimmte Konzepte aus vier Hauptkategorien (quantitativ, qualitativ, relational, modal) den entsprechenden Gegenständen angemessen zuzuschreiben, um verschiedene Objekte der Erfahrung in ein integriertes und bewusstes Erleben zusammenzubringen. Die Tatsache, dass das Bewusstsein vereint ist, zeigt seiner Meinung nach überhaupt nicht, was für eine Entität der Geist ist, also, ob er aus

---

<sup>15</sup>Aphrodisiensis (2000).

<sup>16</sup>Vergleiche den anderen solchen Ansatz: Dienes & Perner (2001).

Materie besteht oder nicht.<sup>17</sup> Wie die Einheit im Bewusstsein entsteht, ist nach Kant genauso problematisch, unabhängig davon, ob das integrierte Bewusstsein von einem einfachen System ohne Komponenten oder von einem komplizierten, mehrteiligen System geschaffen wurde.<sup>18</sup> Diese Integration ist nicht einfach zu beschreiben, da sie nicht die Kategorie der Einheit ist.<sup>19</sup>

Kant begann die Tradition, deren Philosophen die phänomenale Einheit auflösen. Dafür teilt er das Erleben traditionell in folgende Elemente ein: (1) Repräsentation, (2) Subjekt, (3) Objekt und (4) Inhalt. Jedem dieser Elemente wird eine entsprechende Form des integrierten Bewusstseins zugeschrieben. Unter den Formen der aufgelösten phänomenalen Einheit gibt es also: eine Einheit des Bewusstseins, die sich auf den *Akt des Erlebens* (1) und sein *Subjekt* (2), auf das *Objekt* (3a *einzel*n und 3b *vielfach*)<sup>20</sup> sowie auf den *Inhalt* (4) bezieht.<sup>21</sup> Die Einheit der *fokussierten Aufmerksamkeit* (5) könnte mehreren oben genannten Elementen zugeschrieben werden.

Unter einer Form der Einheit, die in Kants Überlegungen eine essentielle Rolle spielt, versteht er das integrierte Bewusstsein des eigenen Selbst als ein *einzelnes Subjekt* des Erlebens verschiedener Objekte in verschiedenen Erlebensakten, von der Vergangenheit bis in die Zukunft (2).<sup>22</sup> Das heißt, wenn man sich seiner selbst als *eines einzigen Subjekts*, dessen Erfahrungsakte in Zukunft und Vergangenheit integriert sind, bewusst wird, ist man sich weder der Objekte noch der Erfahrungsakte bewusst. Kant führt dies aus, indem er feststellt, man könne sich selbst nicht als Objekt erfahren wenn man sich bereits seiner selbst als Subjekt bewusst ist.<sup>23</sup>

---

<sup>17</sup> Kant (1781-7/1998) Kritik der reinen Vernunft, J. Timmermann (Hrsg.), Hamburg: Meiner. Ich habe auch zwei andere Übersetzungen zu Rate gezogen, und zwar von Guyer & Wood (1997) und Smith (2003). Die Zitate beziehen sich auf die Erstausgabe 1781 als A und auf die zweite Auflage 1787 als B. Abteilung 2, Buch II, Kapitel I über Paralogismen der reinen Vernunft.

<sup>18</sup> Ibid. A 352.

<sup>19</sup> Ibid. B 131.

<sup>20</sup> Kant unterscheidet zwischen zwei Sorten der Synthesis: Bewusstsein von Einzeldingen und Bewusstsein von mehreren Objekten zur selben Zeit.

<sup>21</sup> Diese kantische Teilung wird öfters von modernen Autoren berücksichtigt. Siehe z.B. Brook (1994, 2005).

<sup>22</sup> Kant (1781 – 7/1998), A 350. Hume (1739/1989), Rosenthal (2003) leugnen diese subjektbezogene Einheit, Dennett (1991, 1992) bleibt skeptisch in Bezug darauf.

<sup>23</sup> Kant (1781 – 7/1998) A 382, A 402.

Die Einheitsformen (3a), (3b) und (4) werden von Brook und Raymont als *joint consciousness* – gemeinsames Bewusstsein bezeichnet.<sup>24</sup> Der Form der Einheit, die das *integrierte Bewusstsein von Einzelobjekten* (3a)<sup>25</sup> ausmacht, liegt eine Synthese zugrunde. Dieser Prozess, heutzutage als Bindungsprozess bezeichnet, lässt gewähren, dass einzelne, diskrete Merkmale eines Objekts, die durch die neuronale Aktivität an vielen Stellen verstreut repräsentiert sind, zu einer einheitlichen Wahrnehmung kombiniert werden.<sup>26</sup> Die Bindung scheint für das bewusste Erleben von Einzelobjekten notwendig, nicht aber hinreichend zu sein. Erst wenn man sich aller Elemente eines Objekts gleichzeitig bewusst wird, kann durch Bindung ein integriertes bewusstes Erleben des Objekts erreicht werden. Die Unterscheidung zwischen einzelnen und vielfachen Objekten entspricht zwei Arten der kantischen Synthesis.<sup>27</sup> Es gibt also eine Synthesis – einen Akt des Synthetisierens – die dazu führt, dass ein Einzelobjekt bewusst erlebt wird (3a) und eine andere Art der Synthesis, die ermöglicht, dass ein Subjekt zu einem gegebenen Zeitpunkt stets *mehrere Objekte* bewusst erlebt (3b).<sup>28</sup> Die zweite Synthesis wird von Kant in seinem Argument für die notwendige kausale Konnektivität benutzt.

Die nächste Form der Einheit des Bewusstseins ist das *integrierte Bewusstsein von Inhalten* (4). Dies betrifft das bewusste Erleben eines Inhalts, das zugleich auch andere Inhalte umfasst. Diese Einheit scheint eine zentrale Rolle in der menschlichen Kognition zu spielen, da sie das Vergleichen der Inhalte (Objekten des Erlebens) ermöglicht.

Eine weitere Einheit des Bewusstseins, die Bezug auf das integrierte Bewusstsein von Inhalten nimmt, wird als *Einheit von Erlebensakten* bezeichnet (1). Sie vollzieht sich, wenn das Bewusstsein von einem Akt des Erlebens (z.B. das bewusste Sehen von Etwas) das Bewusstsein eines anderen Erlebensaktes (z.B. das bewusste Riechen und Schmecken von Etwas) mit sich bringt. Diese Form des integrierten Bewusstseins wird von manchen modernen Theoretikern

---

<sup>24</sup> Brook (1994), S. 38; Raymont & Brook (2009), S. 567.

<sup>25</sup> Einige andere Bezeichnung, die in der modernen Diskussion Verwendung finden: *unified consciousness of individual objects* bei Brook & Raymont (2009), *object unity* bei Tye (2003) und *objectual unity* bei Bayne & Chalmers (2003).

<sup>26</sup> Hardcastle (1998), S. 555-557; Revonsuo (1999), S.173-175.

<sup>27</sup> Kant (1781-7/1998), Abteilung 1, Buch I, Kapitel II.

<sup>28</sup> Brook (1994), S. 123.

nicht anerkannt. Sie bestreiten nämlich, dass unsere Empfindungen direkt bewusst sein können, um zusammen eine synchrone Einheit der Erlebnisakte zu bilden. Ihnen zufolge sind wir bewusst nur dessen, was diese Empfindungen repräsentieren, also des *gemeinsamen phänomenalen Bewusstseinsinhalts* (4).<sup>29</sup>

Man könnte noch eine Form des phänomenal integrierten Bewusstseins bei Kant finden, und zwar die *Einheit der fokussierten Aufmerksamkeit* (5).<sup>30</sup> Sie bezieht sich auf das integrierte Bewusstsein von einem einzelnen Gegenstand, auf den man fokussiert. In einem Bewusstseinszustand ist man sich vieler verschiedener Aspekte eines Gegenstands bewusst. Man integriert im Aufmerksamkeitsfokus (oder nach Wundt – im Blickpunkt)<sup>31</sup> verschiedene kognitive Fähigkeiten und wendet sie auf den fokussierten Gegenstand an.<sup>32</sup> Diese Form der Einheit des Bewusstseins bringt folgende Konsequenzen mit sich: Wenn es auch andere Einheitsformen gibt, die ohne fokussierte Aufmerksamkeit vorkommen, kann Aufmerksamkeit keine notwendige Voraussetzung für Bewusstsein sein, kein Bestandteil jeder Form von Einheit des Bewusstseins.<sup>33</sup>

Im Folgenden soll Kants Argumentation für die Einheit des Bewusstseins herausgearbeitet werden. Dabei bietet es sich an, die Argumente nicht in der Reihenfolge darzustellen, wie sie Kant entwickelte, sondern eine Gliederung zu wählen, die dem Unterfangen dieser Dissertation dienlich ist. Ausführliches Zitieren soll möglichst nah am Text erfolgen. In der *Kritik der reinen Vernunft* führt Kant eine transzendente Deduktion der Kategorien durch.<sup>34</sup> Die Kategorien sind die Begriffe, „welche der reinen Synthesis Einheit geben und lediglich in der Vorstellung dieser notwendigen synthetischen Einheit bestehen“.<sup>35</sup>

Dieselbe Funktion, welche den verschiedenen Vorstellungen in einem Urteile Einheit gibt, die gibt auch der bloßen Synthesis verschiedener

---

<sup>29</sup> Tye (2003), S. 33, 36.

<sup>30</sup> Ibid. B 156.

<sup>31</sup> Wundt (1893), Teil II.

<sup>32</sup> Ein verwandter Begriff ist die objektbezogene Einheit (*objectual unity*) von Bayne & Chalmers (2003), S.24-25.

<sup>33</sup> Hardcastle (1997).

<sup>34</sup> Sie werden von ihm auch als Verstandesformen, reine Verstandesbegriffen oder Formen des Denkens: Substanz/Ding und Ursache-Wirkung/Kausalität bezeichnet.

<sup>35</sup> Kant (1781 – 7/1998) A 79, B 104.

Vorstellungen in einer Anschauung Einheit, welche, allgemein ausgedrückt, der reine Verstandesbegriff heißt.<sup>36</sup>

Seine transzendente Argumentation ist wie folgt: Das erfahrende Subjekt ist sich seiner zeitlich angeordneten Vorstellungen bewusst. Um das zu erreichen, muss sich das Subjekt einerseits diese Vorstellungen selbst zuschreiben, andererseits muss es aber auch zwischen seiner selbst, seinen psychischen Zuständen und dem, was nicht zu ihm selbst gehört, unterscheiden können. Mittels Verstandesbegriffen (Kategorien) und Anschauungsformen (Zeit und Raum) wird die Vielfalt der Vorstellungen zu einem Objekt vereint und strukturiert.

Die Verstandesbegriffe sind nicht privat oder spezifisch, und gelten für alle möglichen Subjekte und Gegenstände der Erfahrung. Die Entstehung menschlicher Erkenntnis sieht Kant in der Vereinigung der Vielfalt der Vorstellungen – in der so genannten Synthesis des Bewusstseins. Dabei werden Sinneseindrücke aufgefasst, reproduziert und letztendlich wiedererkannt. Das geschieht in einer Abfolge von Prozessen, der Apprehension, Reproduktion und Rekognition.

Durch diese Synthesis drückt Kant die Einheit des Bewusstseins aus, die er auch transzendente Apperzeption bzw. transzendentales Ich nennt. Die Synthesis ist für die Erfahrung von Objekten notwendig. Das transzendente und synthetisierende Ich muss alle Vorstellungen und Gedanken des erfahrenden Subjektes begleiten können. Auf diese Weise erfolgt gemäß Kant die objektive Erkenntnis, insofern die aus Eindrücken durch Kategorien geordneten Objekte intersubjektiv untersucht werden können.

Kant unterscheidet die empirische Einheit des Bewusstseins (die Einheit von Empfindungen des Subjekts) von der transzendentalen Einheit der Apperzeption, der formalen Einheit des Ichs. Erst diese Einheit ist die Voraussetzung jeder Erkenntnis, jeder Verknüpfung der Vorstellungen. In dieser synthetischen Einheit wird das Erfahrungsmaterial durch ein Einheitsprinzip vereinigt. Deshalb wird sie auch als die Einheit der Synthesis bezeichnet. Ein Objekt der Erfahrung ist dann durch die Einheit der transzendentalen Apperzeption verbunden und als eine durch Synthese entstehende Einheitsstruktur

---

<sup>36</sup> Kant (1781 – 7/1998) A 79, B 105.

gestaltet. Die synthetische Einheit der Apperzeption ist die Bedingung der analytischen Einheit der Apperzeption und der empirischen Einheit des Bewusstseins (der Einheit der Erfahrung).

In der qualitativen Einheit des Begriffs sind die Urteile „Funktionen der Einheit unter unseren Vorstellungen, da nämlich statt einer unmittelbaren Vorstellung eine höhere, die diese und mehrere unter sich begreift, zur Erkenntnis des Gegenstandes gebraucht und viele mögliche Erkenntnisse dadurch in einer zusammengezogen werden“.<sup>37</sup>

Nach Kant ist die synthetische Einheit des Mannigfaltigen, die „a priori vor allen Begriffen der Verbindung vorhergeht“ keine Kategorie der Einheit. Er argumentiert folgendermaßen:

Alle Kategorien gründen sich auf logische Funktionen in Urteilen; in diesen aber ist schon Verbindung, mithin Einheit gegebener Begriffe gedacht. Die Kategorie setzt also schon Verbindung voraus. Also müssen wir diese Einheit noch höher suchen, nämlich in demjenigen, was selbst den Grund der Einheit verschiedener Begriffe in Urteilen, mithin der Möglichkeit des Verstandes, sogar in seinem logischen Gebrauche, enthält.<sup>38</sup>

Kant scheint zu sagen, dass Begriffe nur im integrierten Bewusstsein existieren. Andererseits könnten wir eines einzelnen Begriffs nicht bewusst werden. Wenn das Bewusstsein nicht vereinigt wäre, gäbe es also überhaupt nichts zu verbinden.

Diese transzendental rationalistische Behauptung wird von Kemp Smith in *A Commentary to Kant's 'Critique of Pure Reason'* (1930) folgendermaßen zum Ausdruck gebracht:

Now the fundamental characteristic of consciousness, the very condition of its existing at all is its unity; and until this has been recognized, there can be no understanding of the associative connection which arises under the conditions which consciousness supplies. To attempt to explain the unity of consciousness through the mechanism of association is to explain an agency in terms of certain of its own effects. It is to explain the fundamental in terms of the derivative, the conditions in terms of what they have themselves made possible. [...] Ideas do not become associated merely by coexisting. They must occur together in a unitary consciousness and among the conditions necessary to the possibility of

---

<sup>37</sup> Ibid. B 94.

<sup>38</sup> Ibid. B 131.

association are therefore the conditions of the possibility of experience. Association is transcendently grounded. So far from accounting for the unity of consciousness, it presupposes the latter as determining the conditions under which alone it can come into play. [...] representations must exist in consciousness before they can become associated; and they can exist in consciousness only if they are consciously apprehended, they must conform to the transcendental conditions upon which all consciousness rests; and in being thus apprehended they are set in thorough-going unity to one another and to the self. They are apprehended as belonging to an objective order or unity of self consciousness.<sup>39</sup>

The fundamental characteristic of consciousness is the unified form in which alone it can exist; only when this unity is recognized as indispensably necessary, and therefore as invariably present whenever consciousness exists at all, can the interrelations of the contents of consciousness be properly defined. [...] Association cannot be taken to be an ultimate and inexplicable property of our mental states. Nor is it a property which can be regarded as belonging to presentations viewed as so many independent existences. It is conditioned by the unity of consciousness, and therefore rests upon the “transcendental” conditions which Critical analysis reveals. Since the unity of consciousness conditions association, it cannot be explained as the outcome and product of the mechanism of association.<sup>40</sup>

Das in den Paralogismen präsentierte Argument hinsichtlich der Einfachheit der Seele zeigt, dass das Bewusstsein für ihn eine Einheit bedeutet, und zwar eine transzendente Einheit der Apperzeption. Inkonsequenterweise lehnt er im zweiten Paralogismus dieses Argument ab, obwohl er ein sehr ähnliches Argument in der zweiten Ausgabe der Transzendentalen Deduktion der Kategorien der *Kritik* entwickelt. Indem er den Beweis aus der Einfachheit im zweiten Paralogismus sucht, lobt Kant die Einfachheit mit den Worten „Achilles aller dialektischen Schlüsse der reinen Seelenlehre“ als wäre sie die stärkste aller rationalistischen Aufführungen.<sup>41</sup> Die Kritik der apriorischen Metaphysik beginnt er wie folgt:

Dies ist der Achilles aller dialektischen Schlüsse der reinen Seelenlehre, nicht etwa bloß ein sophistisches Spiel, welches ein Dogmatiker

---

<sup>39</sup> Smith (1930) S. 254. In diesem Sinne wäre die Einheit des Bewusstseins bzw. die Einheit der Erfahrung bei Synästhetikern die Bedingung von ihren zusätzlichen Assoziationen.

<sup>40</sup> Ibid. S. 256.

<sup>41</sup> Harper (2008).

erkünstelt, um seinen Behauptungen einen flüchtigen Schein zu geben, sondern ein Schluß, der sogar die schärfste Prüfung und die größte Bedenklichkeit des Nachforschens auszuhalten scheint.<sup>42</sup>

Im zweiten Paralogismus der transzendentalen Psychologie wird die so genannte Achilles Schlussfolgerung bezüglich der Einfachheit und der Einheit des Bewusstseins noch mit anderen Worten beschrieben:

Eine jede zusammengesetzte Substanz ist ein Aggregat vieler, und die Handlung eines Zusammengesetzten, oder das, was ihm, als einem solchen, inhäriert, ist ein Aggregat vieler Handlungen oder Akzidenzen, welche unter der Menge der Substanzen verteilt sind. Nun ist zwar eine Wirkung, die aus der Konkurrenz vieler handelnden Substanzen entspringt, möglich, wenn diese Wirkung bloß äußerlich ist (wie z.B. die Bewegung eines Körpers die vereinigte Bewegung aller seiner Teile ist). Allein mit Gedanken, als innerlich zu einem denkenden Wesen gehörigen Akzidenzen, ist es anders beschaffen. Denn, setzt, das Zusammengesetzte dächte: so würde ein jeder Teil desselben einen Teil des Gedanken, alle aber zusammengenommen allererst den ganzen Gedanken enthalten. Nun ist dieses aber widersprechend.<sup>43</sup>

Was Kant mit der Einheit des Bewusstseins genau meint, wird in der unteren Textpassage deutlich.

Denn, weil die Vorstellungen, die unter verschiedenen Wesen verteilt sind, (z.B. die einzelne Wörter eines Verses) niemals einen ganzen Gedanken (einen Vers) ausmachen: so kann der Gedanke nicht einem Zusammengesetzten, als einem solchen, inhärieren. Er ist also nur in einer Substanz möglich, die nicht ein Aggregat von vielen, mithin schlechterdings einfach ist.<sup>44</sup>

Dabei verwendet Kant eine interessante Metapher um zu zeigen, dass man nicht behaupten kann, dass es etwas Zusammengesetztes gäbe, was denkt und dabei den ganzen Gedanken beinhaltet. Es lässt sich annehmen, dass einzelne Wörter eines Satzes, die unter verschiedenen Menschen verteilt werden, nie von diesen Menschen in den ganzen Gedanken eingebaut werden.

Gegen sein Argument hinsichtlich der Einfachheit und der Einheit des Bewusstseins bringt Kant mehrere Einwände vor, z.B. im dritten Abschnitt:

---

<sup>42</sup> Kant (1781 – 7/1998) A 351.

<sup>43</sup> Ibid. A 351-352.

<sup>44</sup> Ibid. A 352.

Der so genannte *nervus probandi* dieses Arguments liegt in dem Satze: daß viele Vorstellungen in der absoluten Einheit des denkenden Subjekts enthalten sein müssen, um einen Gedanken auszumachen.<sup>45</sup>

Seiner Meinung nach kann diese starke Prämisse nicht als analytisch angesehen werden.

Denn die Einheit des Gedanken, der aus vielen Vorstellungen besteht, ist kollektiv und kann sich, den bloßen Begriffen nach, eben sowohl auf die kollektive Einheit der daran mitwirkenden Substanzen beziehen, (wie die Bewegung eines Körpers die zusammengesetzte Bewegung aller Teile desselben ist) als auf die absolute Einheit des Subjekts.<sup>46</sup>

Da die Einheit des Gedanken, als eine zusammengesetzte Repräsentation, Kant zufolge, eine kollektive Einheit einzelner separater Repräsentationen sei, könne sie nicht aus dem Konzept des vereinigten Gedanken analytisch folgen, weil dieses Konzept auf die kollektive Einheit mehrerer zusammenwirkender Substanzen nicht zutrifft.

Es scheint so, als ob diese Aussage Kants im Lichte einer funktionalistischen Theorie ganz ähnlich aussehen könnte. Andrew Brook schreibt dazu:

Knowing that the parts of a representation need to be synthesized into a single intentional object by a single subject tells us little about what kinds of structure could 'realize' a subject with such abilities.<sup>47</sup>

Im vierten Abschnitt verwirft Kant die Vorstellung, dass die notwendige Einheit des Subjektes, die im Abschluss der Achilles Schlussfolgerung geäußert wird, von der Erfahrung abgeleitet werden könnte:

Nun ist es aber auch unmöglich, diese notwendige Einheit des Subjekts, als die Bedingung der Möglichkeit eines jeden Gedankens, aus der Erfahrung abzuleiten. Denn diese gibt keine Notwendigkeit zu erkennen, geschweige, daß der Begriff der absoluten Einheit weit über ihre Sphäre ist.<sup>48</sup>

---

<sup>45</sup> Ibid. A 352.

<sup>46</sup> Ibid. A 353.

<sup>47</sup> Brook (1994), S. 167.

<sup>48</sup> Kant (1781 – 7/1998) A 353.

Den Standpunkt, dass die notwendige Einheit des Subjektes aus der Erfahrung nicht gewonnen werden könnte, verstärkt Kant mit der Behauptung, dass das Konzept der absoluten Einheit sogar außerhalb des Zuständigkeitsbereichs der Erfahrung liegt.

Die nächsten fünf Abschnitte zeigen laut der Deutung von Norman Kemp Smith eine kantische Kritik des Arguments des zweiten Paralogismus der Einfachheit (die seiner Kritik des ersten Paralogismus der Substantialität<sup>49</sup> ähnelt) und nach dem Kommentar von Andrew Brook stellen diese Abschnitte die kantische Meinung bezüglich der wesentlichen Umstände dar, die zur Attraktivität des paralogistischen Arguments für die Einfachheit des Bewusstseins beitragen.<sup>50</sup>

Es ist offenbar: daß, wenn man sich ein denkend Wesen vorstellen will, man sich selbst an seine Stelle setzen, und also dem Objekte, welches man erwägen wollte, sein eigenes Subjekt unterschieben müsse, (welches in keiner anderen Art der Nachforschung der Fall ist) und daß wir nur darum absolute Einheit des Subjekts zu einem Gedanken erfordern, weil sonst nicht gesagt werden könnte: Ich denke (das Mannigfaltige in einer Vorstellung). Denn obgleich das Ganze des Gedanken geteilt und unter viele Subjekte verteilt werden könnte, so kann doch das subjektive Ich nicht geteilt und verteilt werden, und dieses setzen wir doch bei allem Denken voraus.<sup>51</sup>

In dieser Aussage findet Brook ein starkes Argument für die Einfachheit vom Ich:

From the point of view of what it would be like to be a subject of representation, we must picture the subject as being one and cannot picture it as a plurality of any sort.<sup>52</sup>

An mehreren Stellen der *Kritik der reinen Vernunft* identifiziert Kant die Einheit und die Einfachheit. Aufgrund des Untertitels des zweiten Paralogismus könnte man vermuten, dass es hier um die Verwendung des Arguments für die Einfachheit der Seele ginge. Die oben zitierten Zeilen unterstützen aber eher die Einheit der Seele.

---

<sup>49</sup> Smith (1930), S. 458.

<sup>50</sup> Brook (1994), S. 170-177.

<sup>51</sup> Kant (1781 – 7/1998) A 353-354.

<sup>52</sup> Brook (1994), S. 171.

Kant lehnt das Argument der Einfachheit aus zwei Gründen ab. Erstens kann der leere, inhaltsfreie Begriff „Ich denke“ durch eine mögliche Erfahrung weder bestärkt noch entkräftet werden. Zweitens ist die Seele nicht ein Ding an sich. Deshalb ist jedes apriorische Argument bezüglich des Selbst zum Scheitern verurteilt.

In der zweiten Ausgabe der *Kritik* formuliert Kant jedoch den Abschnitt, in dem Paralogismen vorkommen, neu. Er gibt die Deduktion in A zusammen mit der klareren Hervorhebung des temporalen Bewusstseins auf und übernimmt in der neuen Deduktion in B die analytische (logische, epistemologische) Einheit des Bewusstseins.

[...] nur dadurch, daß ich das Mannigfaltige derselben in einem Bewußtsein begreifen kann, nenne ich dieselbe insgesamt meine Vorstellungen [...]<sup>53</sup>

Die Identität des Selbst, eine notwendige Bedingung des Bewusstseins, setzt alle Kognitionsakte voraus. Sie wird von Kant die transzendente Einheit der Apperzeption genannt.<sup>54</sup> In der Zusammenfassung wiederholt Kant die Argumente für die modifizierte Version der Einheit des Bewusstseins. Seiner Meinung nach bestimmt die Einheit des Bewusstseins überhaupt die Möglichkeit zum Bewusstsein. Die kantische transzendente Wende ist besonders in ihrer Formulierung neu. Der problematische Aspekt des Arguments ist, dass bewusstlose Materie nicht denken kann. Ein nicht lebendes Wesen ohne Empfindungen, Bewusstsein und Selbstbewusstsein kann etwas Derartiges nicht herstellen. Aus einer bloßen physikalischen Manipulation physischer Körper kann nie die Einheit des Bewusstseins entstehen. Um die Einheit zu formen und als die Einheit charakterisiert zu werden, muss das Bewusstsein in sich selbst die Einheit sein, sodass seine Einheit eine Bedingung, eine logisch vorangehende Voraussetzung für das Bewusstsein ist. Diese Einheit repräsentiert eine Stufe, die transzendental abgeleitet, begründet und bewiesen werden müsste.

Im Paragraph 20 der transzendentalen Deduktion der Kategorien fasst Kant die zuvor dargelegten Ausführungen zusammen:

---

<sup>53</sup> Kant (1781 – 7/1998) B 134.

<sup>54</sup> Ibid. B 132.

Das mannigfaltige in einer sinnlichen Anschauung Gegebene gehört notwendig unter die ursprüngliche synthetische Einheit der Apperzeption, weil durch diese die Einheit der Anschauung allein möglich ist. (§ 17) Diejenige Handlung des Verstandes aber, durch die das Mannigfaltige gegebener Vorstellungen (sie mögen Anschauungen oder Begriffe sein) unter eine Apperzeption überhaupt gebracht wird, ist die logische Funktion der Urteile. (§ 19) Also ist alles Mannigfaltige, so fern (sic!) es in einer empirischen Anschauung gegeben ist, in Ansehung einer der logischen Funktionen zu urteilen bestimmt, durch die es nämlich zu einem Bewußtsein überhaupt gebracht wird. Nun sind aber die Kategorien nichts anderes, als eben diese Funktionen zu urteilen, so fern (sic!) das Mannigfaltige einer gegebenen Anschauung in Ansehung ihrer bestimmt ist. (§ 13) Also steht auch das Mannigfaltige in einer gegebenen Anschauung notwendig unter Kategorien.<sup>55</sup>

Das obige Argument verlangt eine Erläuterung. Hier ist Folgendes gemeint: Verschiedene Wahrnehmungsinhalte werden miteinander zu Teilen der Erfahrung einer Person verknüpft. Die Person wird sich ihrer selbst und der Wahrnehmungsinhalte über eine kognitive Aktivität bewusst. Sie schreibt sich diese Inhalte zu. Diese Wahrnehmungsinhalte werden in Erfahrungsurteilen beschrieben in einer Form, die durch die Kategorien bestimmt ist. Dadurch werden sie subsumiert. Als objektive Erfahrung fallen sie notwendig unter Kategorien.<sup>56</sup> Die Idee der Einheit des Bewusstseins wird schon im ersten Satz der zitierten Passage, in dem der Grundgedanke über die Erfahrung einer Person formuliert wurde, eingeführt.

Das: Ich denke, muss alle meine Vorstellungen begleiten können; denn sonst würde etwas in mir vorgestellt werden, was gar nicht gedacht werden könnte, welches eben so viel heißt, als die Vorstellung würde entweder unmöglich, oder wenigstens für mich nichts sein. Diejenige Vorstellung, die vor allem Denken gegeben sein kann, heißt Anschauung. Also hat alles Mannigfaltige der Anschauung eine notwendige Beziehung auf das: Ich denke, in demselben Subjekt, darin dieses Mannigfaltige angetroffen wird. Diese Vorstellung aber ist ein Actus der Spontaneität, d.i. sie kann nicht als zur Sinnlichkeit gehörig angesehen werden. Ich nenne sie die reine Apperzeption, um sie von der empirischen zu unterscheiden, oder auch die ursprüngliche Apperzeption, weil sie dasjenige Selbstbewußtsein ist, was, indem es die Vorstellung Ich denke hervorbringt, die alle andere muss begleiten

---

<sup>55</sup> Ibid. B 143.

<sup>56</sup> Tetens (2006), S. 104-105.

können, und in allem Bewußtsein ein und dasselbe ist, von keiner weiter begleitet werden kann.<sup>57</sup>

Die Apperzeption bedeutet hier Bewusstsein seiner selbst, die Einheit des Selbstbewusstseins bzw. „Ich denke“, das meine Bewusstseinsinhalte begleiten können muss. Ich werde mir eines Wahrnehmungsinhalts und meiner selbst als derselbe bewusst, der diesen und andere Inhalte wahrnimmt. Diese Bedingung nennt Kant den Grundsatz der synthetischen Einheit der Apperzeption.

[...] die mannigfaltigen Vorstellungen, die in einer gewissen Anschauung gegeben werden, würden nicht insgesamt meine Vorstellungen sein, wenn sie nicht insgesamt zu einem Selbstbewußtsein gehörten (sic!), d.i. als meine Vorstellungen (ob ich mich ihrer gleich nicht als solcher bewußt bin) müssen sie doch der Bedingung notwendig gemäß sein, unter der sie allein in einem allgemeinen Selbstbewußtsein zusammenstehen können, weil sie sonst nicht durchgängig mir angehören würden.<sup>58</sup>

Dieser Grundsatz wird auch so artikuliert, „[...] daß alles Mannigfaltige der Anschauung unter Bedingungen der ursprünglich-synthetischen Einheit der Apperzeption stehe“.<sup>59</sup> Die subjektiven Empfindungen mit den ihnen zugehörigen Wahrnehmungsinhalten werden objektive Erfahrungstatsachen. Diese wiederum werden zu einer von allen Erkenntnissubjekten geteilten Erfahrungswelt verbunden, zu einem vereinten Ganzen synthetisiert.

Aber der Begriff der Verbindung führt außer den Begriffen des Mannigfaltigen, und der Synthesis derselben, den Begriff der Einheit der synthetisch verbundenen Mannigfaltigkeit mit sich. Verbindung ist folglich die Vorstellung der synthetischen Einheit des Mannigfaltigen.<sup>60</sup>

Die aus subjektiven Wahrnehmungsinhalten bestehende Erfahrungswelt wird immer von der einzelnen, sich dabei auch ihrer selbst bewussten Person erfahren. Deshalb ist die synthetische Einheit des Mannigfaltigen der Anschauung die synthetische Einheit der Apperzeption und eine Verbindung bewusster Erfahrungen einer ihrer selbst bewussten Person.

---

<sup>57</sup> Kant (1781–7/1998) B 132.

<sup>58</sup> Ibid. B 132-133.

<sup>59</sup> Ibid. B 136.

<sup>60</sup> Ibid. B 130-131.

Verschiedene Empfindungen (das in der Wahrnehmung gegebene Mannigfaltige) sind zunächst nicht miteinander verkettet. Erst durch kognitive Aktivität (Synthesis), wie die Anwendung von Begriffen und Aussagen auf das sinnlich Gegebene, kann man nach Kant das Wahrgenommene zu Bewusstsein bringen und somit die synthetische Einheit der Apperzeption vollziehen. So wird das Wahrgenommene durch Erfahrungsurteile beschrieben und unter die Kategorien zusammengefasst. In anderen Worten, mit einer kognitiven Handlung werden unterschiedliche Wahrnehmungsinhalte durch die notwendige Anwendung der Kategorien miteinander verbunden. Auf diese Weise werden die Inhalte als Sachverhalte einer kohärenten Erfahrungswelt objektiviert und einem Subjekt bewusst, das sich auch seiner eigenen Identität bewusst ist.

Im Paragraph, „Was die objektive Einheit des Selbstbewusstseins sei“, schreibt Kant:

Die transzendente Einheit der Apperzeption ist diejenige, durch welche alles in einer Anschauung gegebene Mannigfaltige in einem Begriff vom Objekt vereinigt wird. Sie heißt darum objektiv, und muss von der subjektiven Einheit des Bewusstseins unterschieden werden, die eine Bestimmung des inneren Sinnes ist, dadurch jenes Mannigfaltige der Anschauung zu einer solchen Verbindung empirisch gegeben wird. Ob ich mir des Mannigfaltigen als zugleich, oder nach einander, empirisch bewusst sein könne, kommt auf Umstände, oder empirische Bedingungen, an. Daher die empirische Einheit des Bewusstseins, durch Assoziation der Vorstellungen, selbst eine Erscheinung betrifft, und ganz zufällig ist. Dagegen steht die reine Form der Anschauung in der Zeit, bloß als Anschauung überhaupt, die ein gegebenes Mannigfaltiges enthält, unter der ursprünglichen Einheit des Bewusstseins lediglich durch die notwendige Beziehung des Mannigfaltigen der Anschauung zum Einen: Ich denke; also durch die reine Synthesis des Verstandes, welche a priori der empirischen zum Grunde liegt.<sup>61</sup>

Er unterscheidet zwischen dem empirischen und logischen Ich. Das erste eignet sich zur introspektiven Beobachtung durch empirische Psychologie. Das andere ist ein in Sprechakten erzeugtes Phänomen, ein logisches Subjekt in Aussagen, mit deren Hilfe sich eine Person ihre Wahrnehmungen zuschreibt. Diese Aussagen sind immer von einem „Ich denke, dass ...“ begleitet. Die Kategorien

---

<sup>61</sup> Ibid. B 139-140.

können nicht auf das logische Ich angewendet werden und über dieses Wissen liefern.

Es scheint, dass Kant das Bewusstsein auf zweierlei Weise einteilt: Erstens das empirische Bewusstsein eines Objektes oder Sachverhalts in der Wahrnehmung und zweitens das Selbstbewusstsein, im Sinne von Wissen von inneren beschreibenden Urteilen eines Subjekts. Das Selbstbewusstsein einer Person besteht darin, dass sie sich Wahrnehmungen in Form von Sprechakten der Art zuschreiben kann: „Ich, der ich denke, dass etwas der Fall ist, bin derselbe, der denkt, dass etwas Anderes der Fall ist“. Das „Ich denke“ in einem solchen Satz bezeichnet das logische, das transzendente Ich, das dort die Funktion des grammatischen Subjekts einnimmt. Die Einheit des Selbstbewusstseins bezeichnet Kant als ursprüngliche Apperzeption. Der Ursprung dieses Selbstbewusstseins liegt in der Selbstzuschreibung von Erfahrungen. Trotz der Ausführlichkeit der kantischen Analyse, lässt sie die Frage, wie diese zwei verschiedenen Selbste zusammenhängen, offen.

### **1.2.3. Franz Brentano**

Franz Brentano gilt in der Philosophiegeschichte als der Denker, der mit seiner Konzentration auf Intentionalität die Grundlagen der Phänomenologie und der analytischen Philosophie des Geistes aufgebaut hat. Zu seinen thematischen Schwerpunkten gehören die Wiederaufnahme und Ausarbeitung der aristotelisch-scholastischen Ontologie sowie die Gründung und Entwicklung der neuen empirischen Psychologie im Sinne der als strenge Wissenschaft gemeinten Philosophie. Damit richtete er sich deutlich gegen den deutschen Idealismus und das kantische Programm. Besonders der letzte Aspekt der Tätigkeit Brentanos, in seinem Werk *Psychologie vom empirischen Standpunkt* hervorgehoben, beeinflusste die europäische Philosophie des 19. und 20. Jahrhunderts stark. Seine neue deskriptive Psychologie (phänomenologische Analyse der psychischen Phänomene) unterscheidet sich besonders von der damals vorherrschenden genetischen Psychologie, die auf kausale Entstehungsbedingungen gerichtet war.

Der deskriptive Ansatz in der psychologischen Forschung beschäftigte sich mit den verschiedenen intentionalen Beziehungen, die mentale Zustände mit Gegenständen eingehen können. Infolge dieses Ansatzes sollte nach Brentano aber nicht ausschließlich die empirische Methoden Anwendung finden, denn kenne man fundamentale psychische Grundelemente, so könne man alle ihre Verbindungsweisen vorbestimmen. Mit diesem Gedanken gestaltet Brentano eine Struktur für alle möglichen Erfahrungsformen. In dieser Struktur baut jeder Bestandteil gewisse Beziehungen zu den anderen Bestandteilen der Struktur auf. Das geschieht aufgrund der in jedem Bestandteil enthaltenen a priori Bestimmungen.

Brentano bestimmt das Ziel seiner Arbeit eindeutig:

Das Ergebnis unserer Untersuchung ist, dass die Gesamtheit unseres psychischen Zustandes, wie verwickelt er auch sein möge, immer eine reale Einheit bildet. Dieses ist die berühmte Tatsache der Einheit des Bewusstseins, welche man mit Recht als einen der wichtigsten Punkte der Psychologie zu betrachten pflegt.<sup>62</sup>

Er analysiert die Einheit des Bewusstseins nicht nur aus der Perspektive der empirischen Psychologie, sondern berücksichtigt auch ihren ontologischen Aspekt. Zur Untersuchung der psychischen Phänomene verwendet er das cartesianische Evidenz-Prinzip der inneren Wahrnehmung. Die in der *Psychologie vom empirischen Standpunkt* dargestellte intentionale Bewusstseinsanalyse basiert auf der Metaphysiklehre Brentanos bezüglich der Teil-Ganzes-Konzeption und liefert eine empirische Beschränkung für die Betrachtung der Kategorien der inneren Erfahrung. Seine Mereologie beruht auf der Überprüfung der Bedingungen der inneren Wahrnehmung. Dazu führt er Begriffe wie „einseitige“ und „gegenseitige Unabhängigkeit“, „Kollektiv“ und „Divisiva“ ein.<sup>63</sup> Ein Kollektiv ist ein Aggregat, eine Zusammensetzung bzw. eine Vielheit von *realen Dingen als Teilen*. Es bildet keine Einheit, da das Ganze und seine Teile nicht aufeinander zurückführbar sind. Erst die Entstehung einer neuen Qualität aus den verknüpften Teilaspekten ist eine notwendige Bedingung von Einheit. Nur weil Einheit und Vielheit sich im engeren Sinne ausschließen und ein Ding nicht eine

---

<sup>62</sup>Brentano (1874/1924), I Bd., S. 231-232.

<sup>63</sup>Brentano (1874/1924), I Bd., S. 221-223.

Vielheit von Dingen sein kann, bedeutet das noch lange nicht, dass man in ihm keine Form der Vielheit unterscheiden kann. In einem einheitlichen Ding können mehrere Teile oder Aspekte unterschieden werden. Aber sogar wenn diese Teilaspekte ihre eigenen Namen haben, sind sie keine selbstständigen Dinge. Ein reales und einheitliches Ding muss nicht unbedingt einfach sein. Es kann auch eine *Vielfalt von Aspekten* beinhalten. Aber dann ist ein Aspekt bzw. ein Teil als etwas lediglich *Abstraktes* und nur *begrifflich Unterscheidbares* zu verstehen. Der Klarheit halber reserviert Brentano den Ausdruck „Teil“ für die Bestandteile eines Kollektivs, wobei er ihre abstrakten Äquivalente als „*Divisiva*“ bezeichnet.<sup>64</sup> Die folgende Frage ergibt sich direkt daraus: Was ist ein umfassender Bewusstseinszustand? Ein Kollektiv von realen, selbstständigen psychischen Phänomenen (lediglich äußerliche Einheit) oder eher eine einheitliche Realität, ein einheitliches Ding des vielfältigen psychischen Lebens in Form von bloß begrifflich unterscheidbaren *Divisiva*?<sup>65</sup> Beide können jedoch durchaus komplexer Natur sein, in der Form, dass sie verschiedene Bezugsweisen auf dasselbe intentionale Objekt haben, sowie verschiedene, auf viele Objekte gerichtete Bewusstseinsakte realisieren. Beide können gleichzeitig auftreten, aber sogar dann sind sie nicht im Stande, die reale Einheit des Bewusstseins aufzuheben. Im ersten Fall, bei der Erfassung eines primären Objektes in der vielfachen intentionalen Einstellung, wird die Anhäufung der unterschiedlichen psychischen Phänomene durch ein Fundierungsprinzip, das zwischen den Hauptkategorien der mentalen Akte existiert, ausgeschlossen. Deswegen ist ein Akt des Urteils oder des Wunsches möglich, da er auf einem Vorstellungsakt basiert und somit fundiert ist. Der neutrale Vorstellungsgegenstand kann aufgrund des innigen Fundierungsverhältnisses zwischen Vorstellen und Urteilen bzw. Wünschen als erkannt oder gewünscht existieren. Daraus folgt, dass keines dieser Verhältnispaaire ein selbstständiges psychisches Phänomen ist, sondern ein innerer Teilaspekt eines einzigen und einheitlichen Aktes.<sup>66</sup>

Der zweite Fall, der tritt auf wenn mehrere gleichzeitige mentale Akte auf unterschiedliche Objekte intentional gerichtet sind, zeichnet sich nicht durch eine

---

<sup>64</sup> PeS I, S. 222.

<sup>65</sup> Ibid., S.223.

<sup>66</sup> Ibid., S. 224-226.

gegenseitige Bindung aus. Beim gleichzeitigen Sehen und Riechen kann z.B. der erste Akt beendet werden, während der zweite noch andauert. Brentano zieht aber auch hier die gemeinsame Zugehörigkeit der beiden Akte zum selben wirklichen Ganzen heran, um sein Argument für die Einheit des Bewusstseins zu formulieren. Die gesehene Farbe und den gerochenen Duft könne man mit dem Ziel vergleichen, die Verschiedenheit zwischen der Farb- und Geruchsvorstellung zu finden. Eine solche Vorstellung der Verschiedenheit der beiden unabhängigen Akte müsse ihnen gemeinsam als abstrakten Divisiva einer einheitlichen realen Ganzheit zukommen.<sup>67</sup> Daraus ergibt sich Brentanos Position der zufolge das Bewusstsein etwas Differenziertes bzw. komplexes und konsequenterweise nicht einfaches ist. Es ist jedoch nicht im Sinne eines Bündels verschiedener psychischer Phänomene zu verstehen, da jede einzelne Vorstellung ein Teilaspekt, ein Divisiv, der einheitlichen bewussten Realität ist. Die Einheit des Bewusstseins bedeutet für Brentano diese gemeinsame Zugehörigkeit der gleichzeitigen, psychischen Phänomene zu einer realen Einheit und nicht deren reale Identität. Die reale Identität ist die Relation, in der jede Entität zu sich selbst steht. Diese Relation entspricht aber nicht der Einheit im Bewusstseinsfeld, da diese Einheit, die Einheit eines Ganzen von Divisiva bzw. von Teilen ist, die mit dieser Ganzheit sowie miteinander überhaupt nicht identisch sind. Die differenzierte Natur der Zugehörigkeit der divisiven Teile zur Ganzheit sowie die Tatsache, dass einige Divisiva von ihrem Ganzen trennbar sind, macht der Einheit des Bewusstseins im Gegensatz zur absoluten realen Identität keine Schwierigkeit. Die in der Einheit des Bewusstseins eingeschlossene Vielheit und Mannigfaltigkeit von Teilen lässt auch zu, dass, selbst bei Verlust eines Teils, die anderen Divisiva weiterhin bestehen. Eine konkrete Einheit des Bewusstseinsfeldes besteht also aus ungleichartigen psychischen Phänomenen.<sup>68</sup>

Im oben beschriebenen zweiten Fall, sind Sehen und Riechen nicht so eng miteinander verbunden wie im ersten Fall des Vorstellens und des darauf basierenden Urteilens, bzw. Wünschens. Die Seh- und Geruchsakte sind voneinander trennbar, was bedeutet, dass einer ohne den anderen vorkommen kann. Im Gegensatz dazu ist das Verhältnis zwischen dem Urteils- und dem

---

<sup>67</sup> Ibid., S. 226-228.

<sup>68</sup> Ibid., S. 228-231, 236.

Vorstellungsakt einseitig. Die Richtung dieses Verhältnisses ist durch das Fundierungsprinzip der Vorstellung determiniert. Also kann nur das Urteilen aufhören, aber auch dann wird ein Gegenstand dem Bewusstsein stets präsent sein. Wäre es umgekehrt und die Vorstellung hörte auf, wäre keine andere intentionale Einstellung möglich.

Eine dritte Form des Verhältnisses zwischen den verschiedenen mentalen Akten besteht zwischen dem primären, d.h. dem phänomenalen, nicht reflexiven Bewusstsein (von Brentano „psychisches Phänomen“ genannt) und dem sekundären, reflexiven Bewusstsein (nach Brentano „innere Wahrnehmung“). Hier handelt es sich nicht mehr um eine wirkliche Ablösbarkeit, sondern um eine metaphorische. Das primäre und sekundäre Bewusstsein stellen zwar zwei verschiedene intentionale Bezüge zu den Vorstellungsgegenständen her, ihre Beziehung aber in einem einheitlichen Akt unteilbar ist und nur begrifflich unterschieden werden kann.<sup>69</sup>

In der *Deskriptiven Psychologie* unterscheidet Brentano hauptsächlich zwei Arten von Bewusstseinsteilern; zum einen „wirklich ablösbare Teile“ und zum anderen „distinktionelle Teile“.<sup>70</sup> Außerdem gibt er sein Vorhaben bekannt, alle Bewusstseins-elemente, ihre innere Komplexität, die Verbindungsmechanismen sowie die miteinander verbindenden Einheitsformen zu erkunden. Brentano untersucht hier also die Einheit des Bewusstseins, indem er auf seiner Metaphysik der Teile und der traditionellen Kategoriallehre (der Teil-Ganzes-Lehre) aufbaut, die letzte aber ganz neu, empirisch (psychologisch), interpretiert. Die Annahme einer seelischen Substanz als Träger von Attributen in Form der psychischen Phänomene und als Grundlage der Einheit des Bewusstseins lehnt Brentano ab.

Obwohl Brentano in der *Psychologie vom empirischen Standpunkt* stark für eine wissenschaftliche Psychologie ohne metaphysische Analysen optiert, stellt er in seiner Untersuchung der Einheit des Bewusstseins starke Bezüge zu seinen zentralen metaphysischen Annahmen her. In einem Kapitel über die Einheit des Bewusstseins fragt Brentano welche psychischen Phänomene in ihr beinhaltet sind – nur gegenwärtige oder vielleicht auch vergangene?<sup>71</sup> Aus dieser Frage lässt

---

<sup>69</sup> Ibid., S. 224, 230.

<sup>70</sup> Brentano (1982).

<sup>71</sup> Brentano (1874/1924), I Bd., S. 221-240.

sich die Motivation Brentanos ablesen, aus der Einheit des Bewusstseins über die Zeit hinweg zu erschließen, wie die Einheit des Subjekts, das im Laufe der Zeit verschiedene psychische Phänomene erlebt, konstituiert ist.

Die innere Wahrnehmung wird Brentano zufolge durch die Einheit der gegenwärtigen und synchronen psychischen Akte konstituiert. Die Antwort auf die Frage, ob das gegenwärtige und vergangene psychische Leben beide zur selben realen Einheit gehören, macht er von der Gedächtnisleistung abhängig. Denn das Gedächtnis sei wie eine Kette aus unterschiedlichen, in der Zeit platzierten Erscheinungen gebildet. Manche dieser mentalen Erscheinungen wären aus einzelnen Gruppen, die zwar separat voneinander stünden, öfter aber verwandt seien und zur Einheitlichkeit neigten. Diese zusammenhängende Beziehung psychischer Phänomene bezeichne man als „unsere Vergangenheit“, wobei die letzte Episode der kontinuierlichen Reihe die jetzige, innere Erfahrung (innere Wahrnehmung) ausmache. Beide zusammengenommen könne demselben Ich zugeschrieben werden. Jedoch sei es genauso unberechtigt ein Ich als Bewusstseinssubstrat anzunehmen wie bei der Postulierung eines seelischen Trägers psychischer Phänomene. Dieselbe reale Einheit umfasse zwar gegenwärtige psychische Erscheinungen und gegenwärtige Erinnerungsakte, nicht aber die vergangenen psychischen Phänomene. Sie unterlägen also nicht der inneren Wahrnehmung, sondern dem nicht immer zugänglichen und sich nicht selten täuschenden Gedächtnis.<sup>72</sup>

[...] ähnlich wie die Wunde die Narbe hinterläßt, auch das frühere psychische Erlebnis nachwirkend eine Spur von sich und in ihr die Möglichkeit einer Erinnerung daran vererbe. Die Einheit des Ich in seinem früheren und späteren Bestande wäre dann keine andere als die eines Flusses, in welchem die eine Woge der anderen Woge folgt und ihre Bewegung nachbildet.<sup>73</sup>

In seiner Habilitationsschrift von 1886 vertrat Brentano das aristotelische Modell des Menschen, nach dem der Mensch aus den physischen Teilen Leib und Seele besteht. Diesem Modell zufolge setzt sich auch die Seele aus zwei physischen Teilen zusammen, und zwar aus dem sensitiven Teil, der der Menschen- und

---

<sup>72</sup> PeS I, S. 237.

<sup>73</sup> Ibid., S. 239.

Tierseele gemeinsam ist und aus dem intellektiven Teil für abstrakte Denkfunktionen.<sup>74</sup> Im Sinne dieses Modells wären also höhere psychische Phänomene des Menschen physisch. Von dieser Position wandte sich Brentano aber später ab, da sie der gesicherten Tatsache der Einheit des Bewusstseins widersprach.<sup>75</sup>

Allen psychischen Tätigkeiten, die in die gleichzeitige innere Wahrnehmung fallen, sinnlichen und unsinnlichen, muß dasselbe letztseinheitliche Subjekt zugrunde liegen. Die Einheit des Bewusstseins schließt den Semimaterialismus des Aristoteles aus.<sup>76</sup>

Somit hat Brentano den im Vorwort der *Psychologie vom empirischen Standpunkt* angekündigten Plan, Psychologie und Metaphysik in Einklang zu bringen, aufgrund ontologischer Schwierigkeiten aufgegeben.

Das vorläufige Ergebnis dieses Kapitels lautet also: Der Begriff der Einheit des Bewusstseins war in der Geschichte des Denkens nie einfach zu bestimmen, da die Einheit das allgemeinste phänomenologische Merkmal des Bewusstseins ist. Deswegen waren diesbezügliche Versuche oft mit begrifflichen Unstimmigkeiten und inhaltlichen Unklarheiten verbunden. Unser Ziel war zunächst eine ganz allgemeine Definition und phänomenologische Charakterisierung der Einheit des Bewusstseins zu geben. Diese erste Arbeitsdefinition lautet jetzt: Die Einheit ist eine fundamentale Eigenschaft des Bewusstseins, die sich durch phänomenale Kohärenz in der bewussten Erfahrung von perzeptuellen und kognitiven Anteilen der Wahrnehmung auszeichnet und aus verschiedenen Blickpunkten analysieren lässt, d.h. aus der Perspektive des Subjekts, Objekts oder gemeinsamen Bewusstseinsinhalts. Dann habe ich gezeigt, wie die Konzeption der Einheit von drei sehr bedeutenden Philosophen verschiedener historischer Epochen wie Aristoteles, Immanuel Kant und Franz Brentano unterschiedlich verstanden wurde und wie ihre Beschreibung von der „Einheit der sinnlichen Erfahrung“ über „Einheit der Kognition“ bis zur „Einheit des bewussten Erlebens“ evolvierte. Im nächsten Schritt ist es jetzt notwendig, zunächst die andere Seite meines interdisziplinären Vorhabens näher zu

---

<sup>74</sup> Antonelli (2001), Teil I, Kap. 3.2 § 6.

<sup>75</sup> Brentano (1954), S. 223; siehe auch Antonelli (2001), S. 428.

<sup>76</sup> Ibid., S. 228.

beleuchten, nämlich was die neuzeitliche Neurowissenschaft zum Thema der Einheit des Bewusstseins sagen haben.

## **Kapitel 2. Theorien der Einheit des Bewusstseins in den Neurowissenschaften**

Das Ziel dieses Kapitels ist es, die Mechanismen der Einheit und die neuronale Architektur des integrierten Bewusstseins genauer zu betrachten. Im letzten Kapitel hatten wir gesehen, wie sich das philosophische Denken über die Einheit des Bewusstseins im Laufe der Zeit entwickelt hat. Hier geht es darum, die Plausibilität der neurowissenschaftlichen Theorien zu testen. Dabei konzentriere ich mich auf die prominentesten Ansätze, die von Christoph von der Malsburg, Wolf Singer und Giulio Tononi.

### **2.1. Neuronale Architektur des integrierten Bewusstseins**

Unsere Phänomenologie scheint die gefühlte Integration von Repräsentationen festzuhalten, also wie die Dinge uns erscheinen. Nicht alle sind aber dieser Auffassung.

Many scientists and philosophers, applying Occam's Razor, [...] [dismiss] the seeming unity of consciousness as illusory or epiphenomenal.<sup>77</sup>

Beispielweise argumentiert Daniel Dennett (1991), dass die einzige Integration, die stattfindet, die Integration von Eigenschaften in der Welt ist. Es gibt kein kartesisches Theater, keinen Ort in unserem Gehirn in dem alles zusammenkommt. Bei einer solchen Ansicht sind Überlegungen zum Integrationsmechanismus, der zur scheinbaren Einheit führt, überflüssig. Man sollte jedoch erklären können, warum unsere Phänomenologie so ist, wie sie ist.

Ein weit verbreiteter Ansatz in den Kognitionswissenschaften versucht diesen Mechanismus zu erklären ohne eine einfache Substanz dafür verantwortlich zu machen. Die Fragestellung dieser Forschungslinie wird von

---

<sup>77</sup> Newman & Grace (1999), S. 209.

Anne Treisman (1996) als *Bindungsproblem* bezeichnet. Die einfachste Version des Bindungsproblems wird augenscheinlich, wenn wir ein einzelnes Objekt mit verschiedenen sensorischen Modalitäten erfahren. Bindung kommt aber auch in der Wahrnehmung mittels einer einzigen Sinnesmodalität vor. Es werden beispielsweise Eigenschaften wie Farbe, Gestalt und Bewegung in verschiedenen, spezialisierten Hirnarealen des visuellen Cortex verarbeitet. Ein Objekt wird in der Wahrnehmung Träger der Eigenschaften und diese wiederum sind auf eine Weise miteinander verbunden (engl. binding), dass sie eine Einheit bilden.

Eigentlich gibt es mehrere Bindungsprobleme. Treisman selbst listet sieben verschiedene Probleme auf. Manche von ihnen betreffen das, was verbunden wird – wie Teile oder Eigenschaften von Objekten und andere betreffen Bindungsmechanismen. Da wahrscheinlich verschiedene Bindungstypen Ergebnisse verschiedener Bindungsmechanismen sind, sollte man nicht eine einzige Lösung des Problems erwarten.

How any distributed patterns of activity, whether they are among hundreds or millions of neurons, can lead to unitary percepts or singular actions remains a mystery. Binding the activity evoked by particular objects does not solve this problem and does little to reduce its scope.<sup>78</sup>

Bevor man sich aber für so eine pessimistische Sichtweise entscheidet, sollte man erst die hoffnungsvollen Lösungsversuche der Neurowissenschaften überprüfen. Hier wird die neuronale Architektur und Aktivität untersucht um zu ergründen, welche Bindungsmechanismen zugrundeliegen. Alle Positionen können jedoch hinterfragt werden und keine davon ist allgemein anerkannt. Experimentelle Arbeit hinsichtlich dieser Frage wurde im Bereich der Elektrophysiologie geleistet. Eine der Methoden, mit der die elektrische Aktivität im Gehirn untersucht wird, ist die Zelleitung. Hierbei werden Elektroden um eine kleine Anzahl von Neuronen in interessanten Hirngebieten platziert, um die Frequenz der Aktionspotentiale (auch als *Feuern* oder *elektrische Entladung* bezeichnet) jedes Neurons im Vergleich mit der Feuerfrequenz der anderen Neurone zu messen. Bei der Einzelzelleitung nutzt man die Information eines einzelnen Neurons (*single-unit recording*) um festzustellen, wie und worauf das Neuron

---

<sup>78</sup> Ghose & Maunsell (1999), S. 83-84.

reagiert. Bei der Ableitung von mehreren Neuronen (*multi-unit recording*) wird die elektrische Aktivität einer Neuronenpopulation als Feldpotential direkt auf der Hirnoberfläche gemessen. Sowohl single-unit als auch multi-unit Recording sind invasive Methoden zur Messung neuronaler Aktivität und werden daher vorwiegend an Tieren durchgeführt.<sup>79</sup>

Diese Methoden ähneln den am Menschen durchgeführten EEG und MEG Studien. Der Unterschied liegt allein in der räumlichen Auflösung. Bei der Zelleableitung direkt auf der Hirnoberfläche können gemessene elektrische Potentialdifferenzen räumlich genauer lokalisiert werden als es bei der Elektroenzephalographie möglich ist, da hier die Gehirnströme an der Kopfhaut gemessen werden. Beide Verfahren spiegeln aber die hirnelektrischen Spannungsunterschiede unter den angebrachten Elektroden wider.<sup>80</sup>

Die mit diesen Verfahren gewonnenen Daten haben zur Entstehung der so genannten strukturellen und operationellen Lösungsansätze des Bindungsproblems geführt. Beide Ansätze gehen von einer Lokalisierung aus, die zur Integration von Repräsentationen benötigt wird. Diese Lokalisierung wird allerdings unterschiedlich verstanden; von den Strukturalisten als eine räumliche und von den Operationalisten als eine temporale Lokalisierung. Die Ersteren betrachten Bindung als Effekt der anatomischen Konvergenz, den Anderen zufolge geht es hier um zeitliche Konvergenz. Die strukturelle Theorie weist eine Hierarchie auf, gemäß derer verteilte Information aus niedrigeren, sensorischen Gebieten in höheren, kognitiven Hirnregionen konvergiert. Neuronen auf den niedrigeren Ebenen verarbeiten spezifische Objekteigenschaften und projizieren ihre Verarbeitungsergebnisse weiter in Areale der nächsthöheren Stufe, in der Neuronen auf besondere Kombinationen von Eigenschaften der vorherigen Stufen reagieren. Diese nachgeordneten Neurone werden manchmal als *Großmutterzellen* bezeichnet, da sie nur auf spezifische, komplexe und bedeutungstragende Reize reagieren, d.h. auf einzelne Perzepte oder Konzepte.<sup>81</sup> Der folgende Überblick der

---

<sup>79</sup> Eine Ausnahme sind diagnostische Ableitungen im Rahmen der chirurgischen Epilepsiebehandlung.

<sup>80</sup> Viger et al. (2008), S. 260.

<sup>81</sup> Gross (2002), S. 512. Die Bezeichnung der Großmutterzellen wurde in den 60er und Anfang der 70er Jahre des zwanzigsten Jahrhunderts für die Erklärung der Reizkorrelation in der neuronalen Aktivität mithilfe von hierarchischen Verarbeitungsmodellen der visuellen Information verwendet.

drei einflussreichen neurowissenschaftlichen Theorien von Christoph von der Malsburg, Wolf Singer und Giulio Tononi sollte ein besseres Verständnis der vorgeschlagenen Einheitsmechanismen ermöglichen.

---

Diese Superzellen würden genau dann feuern, wenn eine Großmutter gesehen oder vorgestellt wird.

## 2.2. Vorschläge der neuronalen Korrelate des integrierten Bewusstseins

Hier überprüfe ich die Mechanismen der Einheit, also die Bindungs- und Integrationsprozesse, die von einflussreichsten neurowissenschaftlichen Theorien beschrieben werden und die phänomenale Einheit auf folgende Abläufe zurückführen: *Korrelation der Hirnfunktion* von Christoph von der Malsburg, *Synchronisation der Oszillationen* von Wolf Singer sowie *Informationsintegration* und die Entstehung des *dynamischen Kerns* von Giulio Tononi.

### 2.2.1. Christoph von der Malsburg

In Bezug auf das Bindungsproblem entwickelte Christoph von der Malsburg eine Hypothese, nach der die simultane Aktivierung von Neuronenverbänden, die ein bestimmtes Objekt repräsentieren, dazu führt, dass eine zusammengesetzte Information auf neuronaler Ebene entsteht.<sup>82</sup> Diese Hypothese wird durch die Befunde der Forschungsgruppe um Wolf Singer unterstützt, die neuronale Oszillationen im Wellenbereich von 35 bis 90 Hertz (Gammabereich) im visuellen Cortex der Katze und des Affen untersucht hat.<sup>83</sup> Ausgehend von Milners Synchronisationshypothese<sup>84</sup> entwickelte v.d. Malsburg seine Theorie zum Cocktail-Party Effekt<sup>85</sup>, bei der die Kohärenz der neuronalen

---

<sup>82</sup> von der Malsburg (1981).

<sup>83</sup> Gray & Singer (1989); Gray et al. (1989).

<sup>84</sup> Dabei handelt es sich um einen viel diskutierten Ansatz, nach dem diejenigen Neuronen, die verschiedene Merkmale eines bestimmten Objekts repräsentieren, temporär zu einem Verband (zu einem Ensemble; schon bei Hebb 1949) gruppiert werden, so dass ihre elektrischen Aktivitäten sich untereinander synchronisieren.

<sup>85</sup> Das Cocktail-Party Effekt ist ein psychoakustisches Phänomen, das sich auf die Fähigkeit bezieht, einzelne Geräusche in einer lauten Umgebung (wo die auditorische Interferenz durch konkurrierende Stimmen und Klänge erzeugt wird) selektiv zu hören, zu erkennen und zwischen ihnen zu unterscheiden (Cherry 1953). V.d. Malsburgs Beitrag dazu beruht auf der Segmentierung von überlagerter Sprache mehrerer Sprecher. Zu diesem Zwecke entwickelten v.d. Malsburg und Schneider (1986) einen neuronalen Cocktail-Party Prozessor, der Synchronisations- und Desynchronisationsprozesse verwendet, um sensorische Reize zu segmentieren. V.d. Malsburg schlug also eine Lösung zum Cocktail-Party Problem vor, die sich auf die Bindung aller Merkmale einer bestimmten Stimme aus einem Hintergrund von verschiedenen Geräuschen stützt. Dieses Problem ist mit dem Superpositionsproblem (siehe Fußnote 87) eng verbunden.

Aktivität als neuronales Korrelat der Merkmalsbindung vorgeschlagen wurde.<sup>86</sup> Von der Malsburg (1981) kritisierte die zuvor dargestellte strukturelle Bindungstheorie. Das Problem besteht nämlich in der Form der neuronalen Repräsentation. Die Menge möglicher Kombinationen von Merkmalen führt dazu, dass Menschen potenziell unbegrenzt viele verschiedene Objekte wahrnehmen können. Bei einer derartigen Form der Repräsentation, d.h., wenn für jedes Objekt ein spezielles Neuron bereitstünde, würde es zu einer *kombinatorischen Explosion* von notwendigen *Großmutterzellen* kommen.<sup>87</sup> Eine Alternative zur strukturellen, hierarchischen Theorie wurde bereits von Donald Hebb (1949) als *Ensemble Theorie* vorgeschlagen, und später als *temporal Binding* u.a. von Christoph v.d. Malsburg entwickelt. Diese operationelle Theorie sieht die Lösung des Bindungsproblems im koordinierten Feuern mehrerer Neurone. Ihr zufolge ist die synchrone Aktivierung von Neuronen der niedrigeren Ebenen ausreichend, um Objekteigenschaften zu verbinden. Somit ist nach v.d. Malsburg das *Superpositionsproblem*<sup>88</sup> bei der Ensemble-Kodierung gelöst, und die Regionen höherer Ordnung und Großmutterzellen sind nicht mehr nötig. Mit dieser Stellung, also mit Objektrepräsentationen in Form von Neuronensembles der ausschließlich niederen Ebenen, argumentiert von der Malsburg, die aufgrund der verschiedenen Ebenen und Kombinationen entstehenden Schwierigkeiten zu vermeiden. Im Gegensatz zur strukturellen Bindungstheorie, die eine spezifische

---

<sup>86</sup> Milner (1974); v.d. Malsburg & Schneider (1986).

<sup>87</sup> Mit der Konzeption der Großmutterzellen müssten Neuronen für alle möglichen Reizkombinationen bereit stehen. Es müsste also solche Zellen geben, denen man Repräsentationen von allen Objekten und Situationen zuschreiben könnte. Allerdings reicht sogar die immense Zahl von Neuronen des menschlichen Gehirns nicht aus, um für alle Kombinationen von Reizeigenschaften ein eigenes Neuron zur Verfügung zu stellen. Es kommt zu einer kombinatorischen Explosion der Anzahl von Neuronen, wenn man alle möglichen Reize betrachtet.

<sup>88</sup> Dabei handelt es sich um ein Problem, das auftreten kann, wenn im System mehrere aktive Neuronenverbände koexistieren, z.B. während des visuellen Erlebnisses einer Szene mit mehreren Objekten. In einem solchen Fall könnte es zu Interferenzen oder Fehlverknüpfungen von Eigenschaften kommen. Deswegen ist ein Mechanismus nötig, der dieses Problem löst, um in einem visuellen Bild eine Figur von einem Hintergrund trennen zu können sowie von anderen Figuren zu segregieren. Werden Neuronengruppen koaktiviert, die Merkmale verschiedener Objekte kodieren, so kommt es zur Dekorrelation ihrer Zeitstruktur. Diese Dekorrelation verringert synaptische Verbindungen zwischen diesen Neuronengruppen. Dabei entsteht eine Selbstverstärkung des jeweiligen Ensembles. Jedes repräsentierte Objekt wird dadurch von seinem Hintergrund und anderen Objekten abgehoben. Folglich werden die Zellen, die Merkmale desselben Objekts kodieren, zu einem Korrelat gruppiert und die Zellen, die Merkmale eines anderen Objekts oder des Hintergrunds kodieren aus diesem Korrelat ausgeschlossen. Das Superpositionsproblem ist eng mit dem Bindungsproblem verbunden.

Aktivierung höher liegender Neurone durch untergeordnete Neuronenkombinationen postuliert, kann durch zeitliche Bindung die synchrone Aktivität von Neuronen zur einheitlichen Repräsentation eines Objekts führen. Da verschiedene Objekte zum Teil dieselben Eigenschaften miteinander teilen, können dieselben Neurone zu verschiedenen Zeitpunkten zu verschiedenen Ensembles gehören. Beispielsweise können die für die Wahrnehmung von Blau verantwortlichen Zellen im einem Moment Mitglieder eines Neuronensembles sein, das den Himmel repräsentiert und im nächsten Moment zu einem Neuronensembles gehören, das ein blaues Auto repräsentiert. Deshalb ist hier die Anzahl der zu erwarteten Neurone, anders als bei der strukturellen Theorie, neurologisch plausibel.

Die zu Anfang beschriebene elektrophysiologische Forschung an Tieren bestätigt empirisch, dass die an der Wahrnehmung desselben Objekts beteiligten Neurone synchron feuern. Die Studien umfassten die Messung der neuronalen Aktivität im olfaktorischen, somatosensorischen und motorischen Cortex in Reaktion auf entsprechende Stimuli. Der größte Anteil dieser Arbeit wurde jedoch im Bereich der visuellen Bindung durchgeführt. Mit Hilfe der Aufzeichnung mehrerer Neurone (multi-site recordings) ist es möglich den genauen Zeitpunkt der Entladung von räumlich verteilten Neuronen festzustellen und sie miteinander in Beziehung zu setzen. Die Synchronizität wird jedoch häufiger durch Erfassung von Aktivitätsänderungen ganzer Populationen gemessen. Die Messungen auf diesem Niveau spiegeln die Aktivität von mehreren Neuronen wider und werden mit dem Begriff der Oszillationen (der sinusoidalen Modulationen der Entladungsrate) beschrieben. Diese kommen in verschiedenen Formen vor: Es gibt Alpha, Beta, Gamma, Theta und Delta Oszillationen. Der Scheitelpunkt jeder Oszillation repräsentiert ein kleines Zeitfenster von wenigen Millisekunden, in dem viele Neurone der Population feuern. Ein Tal steht für die Zeit, in dem nur vereinzelt Neurone feuern. Die für die Merkmalsbindung relevanten Oszillationen kommen in einem ganz bestimmten Frequenzbereich vor, dem Gamma-Band, das ungefähr 25–80 Hertz umfasst. Die Oszillationen um 40 Hz stehen im Zusammenhang mit der zeitlichen Bindung und wurden von manchen Forschern,

wie z.B. Crick und Koch, als die Frequenz des Bewusstseins vorgeschlagen.<sup>89</sup> Da die meisten dieser Studien an anästhetisierten Tieren durchgeführt wurden, kann man jedoch nicht sagen, dass die zeitliche Bindung darauf hinweist, dass ein Objekt bewusst wahrgenommen wird. Die Bindungsozillationen um 40 Hz sind vermutlich ein notwendiger Teil der bewussten Wahrnehmung, aber kein hinreichender.

Es wird bezweifelt, dass Bindung durch die synchrone Aktivität von Nervenzellen niedriger Verarbeitungsebenen entsteht, wie es von v. d. Malsburg behauptet wird, da gesunde Neurone konstant feuern und sich deshalb im Hirn statistisch gesehen zu jedem Zeitpunkt signifikante synchrone Oszillationen messen lassen. Laut von der Malsburgs Theorie ist synchrone Aktivierung ein Effekt, der auf dem Niveau der Neuronenpopulationen stattfindet. Es geht demnach nicht einfach darum, dass mehrere Neurone bloß zeitgleich feuern, sondern, dass viel mehr Neurone zu einem bestimmten Zeitpunkt zusammen feuern als zu einem anderen Zeitpunkt. Wenn die Aktivitätsspitze einer Neuronengruppe eine bestimmte Aktivierungsschwelle anderer Neuronengruppen erreicht, wird eine weitere Informationsverarbeitung hervorgerufen.

Vorstellungen über eine rhythmische Tätigkeit des Gehirns gibt es in der Hirnforschung bereits seit Hans Berger, der die Alpha-Oszillationen vor rund 80 Jahren entdeckte. Die *Korrelationstheorie der Hirnfunktion* von Christoph v.d. Malsburg hat einen weiteren Beitrag in dieser Diskussion geleistet. Die Theorie stellt einen möglichen Ansatz zur Lösung des Bindungsproblems dar.<sup>90</sup> Dazu wird ein neuer, dynamischer Kontrollmechanismus eingeführt, den von der Malsburg als synaptische Modulation bezeichnet.<sup>91</sup> Nach dieser Vorstellung schalten Synapsen zwischen Zuständen mit chemischer Übertragung und ohne um. Diese Dynamik wird durch zeitliche Korrelationen der neuronalen Aktivität kontrolliert. Die Struktur eines Objekts, sowie Relationen zwischen Objekten, werden durch Korrelationen der elektrischen Potentiale kodiert. Unser Gehirn nutzt die zeitliche Synchronisation der Feueraktivität der Neurone zur Kennzeichnung neuronaler

---

<sup>89</sup> Crick & Koch (1990).

<sup>90</sup> v.d. Malsburg (1981, 1986, 1987).

<sup>91</sup> Es ist eine Hypothese, die indirekt mit Synchronisation zu tun hat und von Daten nicht unterstützt ist.

Koalitionen. Im komplizierten und weiträumigen Netzwerk des Gehirns lässt sich Integration dadurch erreichen, dass ein bedeutungsvolles Objekt an vielen verschiedenen Orten im Cortex Aktionspotentiale (Spikes) auslöst. Dieses diffuse Feuern von Neuronen wird zu einem einzigen Perzept zusammengefasst und von einem anderen synchronen Feuern einer neuronalen Koalition, das für ein anderes Perzept kodiert (ein anderes Objekt neuronal repräsentiert), unterschieden. Von der Malsburg zufolge kann das Gehirn die einschlägigen neuronalen Verbände durch Synchronisation ihrer Aktivität auseinander halten. Als Reaktion auf ein und dasselbe Objekt im Sehfeld feuern die Neurone gemeinsam, andere Zellen bleiben in dieser Zeit mit diesem Zellverband nicht korreliert, auch wenn ihre Aktivität ebenfalls synchronisiert wird, weil sie auf ein anderes gesehenes Objekt ansprechen. Diese Korrelation neuronaler Entladungen spezifiziert welche Zellen zu welchem Ensemble gehören. Im Rahmen eines solchen Zeitkodierungsmodells ist es möglich mehrere Objekte, mit denselben merkmalsensitiven Neuronen, über Arealgrenzen hinweg, jeweils in anderen Verbänden zu repräsentieren ohne dabei Merkmale fehlerhaft miteinander zu verbinden. Dank dieser Art der Synchronisation wird ein Objekt, trotz der Verarbeitung seiner verschiedenen Merkmale durch verschiedene Areale, als kohärente Ganzheit im Gehirn repräsentiert.

Von der Malsburg betrachtet die Lösung des Rätsels, wie das Gehirn die subjektive Einheit des Geistes erschafft, als eine technische Aufgabe der Wissenschaft, deren Vollzug allerdings weitgehende Auswirkungen für die Philosophie mit sich bringen kann.

Our introspective experience is one of unity, of monolithic coherence. This unity characterizes consciousness and awareness, attention, perception and action, our decisions and our will, our personality and self and to a large extent our value judgments. This unity prevails in spite of the diversity of aspects, influences, perceptions, impulses, memories, processes and agents that we find as components of our mind, or, from a different perspective, in spite of the tremendous mass of building elements in our brain – areae, nuclei, nerves, neurons, fibers, synapses, membranes and molecules. Creating the mind's unity out of the brain's diversity, the problem of nervous integration, is now, after the aforementioned revolution, an issue of scientific, technical nature – How

does the brain manage to let its myriad elements cooperate to create a coherent functional whole?<sup>92</sup>

Die Korrelationstheorie ermöglicht ihm Bezug auf die klassische Frage nach der Einheit des Bewusstseins zu nehmen:

[...] how is the unity of perception established in the brain? It is an ineradicable misconception that the unity of perception has to be established in a separate center, which in addition is often imagined as being of structureless unity itself. This mental archetype leads to infinite regress and to absurdity. Instead, the unity of mind has to be seen as an organic equilibrium among a great multitude of elements.<sup>93</sup>

Bewusstsein sieht von der Malsburg als ein graduelles Phänomen, das auf entsprechenden Graden neuronaler, und folglich mentaler, Kohärenz beruht.

[...] we experience mind states of different degree of consciousness, and [...] the difference is made by the degree of coherence, or order, or readiness to communicate, between parts of the brain.<sup>94</sup>

Eine häufig verwendete Metapher aus der Physik soll auch im Fall seiner Erklärung der Funktionsweise des Gehirns und des Bewusstseins nützlich sein.

A perhaps enlightening physical metaphor for the conscious state of the brain is a system of communicating cavity resonators supporting acoustic or electromagnetic oscillations. A globally coupled state could be one in which all the different cavities are phase-locked to each other. A local event would shift the phase or frequency of one of the cavities, and the rest of the system could adjust for it by altering phases and frequencies accordingly.<sup>95</sup>

Von der Malsburg korreliert Bewusstsein mit Hirnzuständen, die eine höhere Kohärenz zwischen relevanten Subsystemen aufweisen.<sup>96</sup> Diese Kohärenz beschreibt er wie folgt:

The essence of coherence is successful collaboration of modalities in solving problems. In order to function properly, the brain needs general

---

<sup>92</sup> v.d. Malsburg (1997), S. 193.

<sup>93</sup> v.d. Malsburg (1986), S. 175. Sherrington (1941) hat ähnlich argumentiert, dass die Einheit des Bewusstseins nicht von der Einheit im Repräsentationsraum abhängt, sondern von der Einheit in der Zeit.

<sup>94</sup> v.d. Malsburg (1997), S. 195.

<sup>95</sup> v.d. Malsburg (1997), S. 195.

<sup>96</sup> Siehe auch Crick und Koch (1990).

mechanisms to diagnose and establish such collaboration. [...] Let me speculate a little what those mechanisms could be. When inspecting an object it gets reflected differently in different modalities. One important mechanism for defining coherence might be the associative mechanism, by which the patterns simultaneously appearing in the different modalities are synaptically linked to each other. This mechanism can be very potent if attention is quickly shifted between sub-components of a perceived situation and associations are established between all sets of patterns simultaneously lighting up in different places in the brain. Such coincidences as appear only accidentally will not have lasting effects, whereas reliable cross-predictions of events in different modalities will establish permanent relationships.<sup>97</sup>

Seinem Verständnis der Kohärenz entsprechend, werden nur solche Zustände bewusst, in denen so viele verschiedene Modalitäten miteinander funktional verbunden sind, wie es in einer bestimmten Situation maximal möglich ist.

Der Korrelationstheorie zufolge äußert sich die Synchronisierung der elektrischen Entladungen von Nervenzellverbänden in der zeitlichen Bindung ihrer Aktivität, die für das Wahrnehmungsbewusstsein benötigt wird. Es gibt demnach keine starr verknüpften Strukturen, da Zeit hier der Faktor ist, der die verschiedenen aktiven Hirnregionen verbindet. Die Objektrepräsentationen entstehen durch die Gleichzeitigkeit des Neuronenfeuerns, also der kurzfristigen Übereinstimmung der Zellaktivität. In dem Aufsatz *Ganzheit, Homogenität und Zeitkodierung* bezieht sich Thomas Metzinger auf die Malsburg'sche Theorie und macht folgende Annahme:

Die im Rahmen der Korrelationstheorie postulierte Form der Zeitkodierung ist der allgemeine Integrationsmechanismus, mit dessen Hilfe – zumindest bei Systemen unseres eigenen Typs – alle Formen repräsentationaler Ganzheit generiert werden.<sup>98</sup>

Im Lichte der Korrelationstheorie läuft die subjektive Zeit nicht kontinuierlich ab, d.h. der Ablauf unseres Erlebens ist in der neuronalen Wirklichkeit in Zeiteinheiten von wechselnder Frequenz eingeteilt. Die Grundlage der Bindung und der Fixierung neuronaler Strukturen ist demnach die regelmäßige Gleichzeitigkeit der Hirnaktivität. Auf diese Weise fixierte neuronale Strukturen verschmelzen in den bestimmten Zeitfenstern von Einheiten zu einheitlicher

---

<sup>97</sup> v.d. Malsburg (1997), S. 196.

<sup>98</sup> Metzinger (2001), S. 615.

Ganzheit, wie es von Metzinger mit dem Grundsatz: „Synchronizität erzeugt Ganzheit“<sup>99</sup> in dem oben erwähnten Artikel ausgedrückt wird. Wenn also die subjektive Empfindung eines kontinuierlichen Zeitstroms eine Illusion ist, die sich aus der Verknüpfung aufeinander folgender Momente ergibt, könnte auch die Empfindung der Einheit des Bewusstseins auf einem solchen Integrationsmechanismus beruhen? Auf diese Frage wird in Kapitel 7 weiter eingegangen.

### 2.2.2. Wolf Singer

Die wegen ihres revolutionären Charakters anfangs nicht anerkannte *Korrelationstheorie der Hirnfunktion* wurde erst nach einigen Jahren experimentell untermauert.<sup>100</sup> Die Arbeitsgruppe um Wolf Singer bestätigte die Malsburg'sche Hypothese, durch den Nachweis der Existenz zeitlich synchronisierter elektrischer Entladungen neuronaler Verbände in Gehirnen von Tieren.<sup>101</sup> Im ursprünglichen Versuch wurden zwei Elektroden in die Sehrinde einer Katze in jeweils zwei Gruppen von Nervenzellen mit unterschiedlichen rezeptiven Feldern, die auf unterschiedliche Bereiche im Gesichtsfeld reagieren, platziert. Daraufhin haben die Forscher die gesamte Entladungsrate von zwei Nervenzellenpopulationen gemessen, die auf zwei, an verschiedenen Stellen eines Bildschirms auftauchende, sich über zwei entsprechende rezeptive Felder bewegend, Lichtbalken gleicher oder verschiedener Orientierung ansprachen. Wenn sich diese Lichtbalken in verschiedener Richtung bewegten, waren die Oszillationen beider Zellpopulationen unabhängig voneinander. Haben sie sich aber in die gleiche Richtung, mit gleicher Geschwindigkeit bewegt, kam es zur Synchronisation ihrer Oszillationen. Die stärkste Synchronisation wurde bei einem einzelnen Balken detektiert, der sich durch beide rezeptiven Felder bewegte und Neuronen an beiden Stellen stimulierte. Die Stimuluseigenschaften bestimmten also die Synchronisation der Oszillationen. Eine Vereinigung der

---

<sup>99</sup> Ibid., S. 614.

<sup>100</sup> Siehe auch Milner (1974).

<sup>101</sup> Gray et al. (1989), Engel et al. (1990, 1991a, 1991b, 1991c), Engel et al. (1992), Kreiter & Singer (1996).

beiden Merkmale zu einem Objekt ging stets mit einer Synchronisation der Oszillation der merkmals sensitiven Neuronenpopulationen einher.

So gelang es Wolf Singer und seinen Kollegen Charles Gray und Andreas Engel das Feuermuster von 40 Hz (Schwingungen pro Sekunde) im sog. Gamma Wellenbereich zu entdecken und zu beschreiben, wie genau die vom Reiz abhängigen Oszillationen im visuellen Cortex von narkotisierten Katzen synchronisiert werden.<sup>102</sup> Damit konnte man zeigen, dass nicht nur benachbarte, aber auch weit verteilte Neuronen in verschiedenen Arealen oder Hirnhälften, ihre elektrischen Entladungen synchronisieren können. Die Signifikanz der neuronalen Korrelation, im Sinne des Grads der Übereinstimmung der Entladungsmuster, hängt vom Abstand zwischen Zellen, ihrer Selektivität und der Aufmerksamkeit des untersuchten Organismus ab, d.h. je kleiner die Entfernung zwischen den abgeleiteten Neuronen, je ähnlicher die Stimulusorientierung und je größer die Aufmerksamkeit des Versuchstiers, desto stärker ist die Synchronisation. Die Selbstorganisation der Synchronisationsprozesse ähnelt den klassischen Gestaltkriterien wie Ähnlichkeit und Nachbarschaft. Wenn Nervenzellen synchron feuern, verstärken sich dabei ihre synaptischen Verbindungen und der Informationsaustausch zwischen ihnen wird erleichtert.

Durch die Synchronisation der Aktivität schließen sich Nervenzellverbände, je nach Bedarf, zu Zweckbündnissen zusammen, um bestimmte Aufgaben gemeinsam zu lösen, wie z.B. bestimmte Gegenstände in der Umgebung zu repräsentieren. Durch die synchronen Oszillationen der Neuronen können also integrative Leistungen des Cortex erbracht werden. Nach Singer spielt diese zeitliche Bindung neuronaler Ensembles eine entscheidende Rolle für die Entstehung von Bewusstsein.

Eine einzigartige Eigenschaft von Bewusstsein ist seine Kohärenz. Die Bewusstseinsinhalte wandeln sich fortlaufend, im Tempo der erlebten Gegenwart, aber zu jedem Zeitpunkt stehen alle Inhalte des phänomenalen Bewusstseins miteinander in Beziehung, sofern kein

---

<sup>102</sup> Spikesynchronisation wurde auch bei visuellen, visuo-motorischen, somatosensorischen und motorischen Systemen von wachen Katzen und Affen, im Riechsystem der Insekten und menschlichen Hörsystem beobachtet, wovon einen Überblick Gray (1999), Singer (1999), Engel & Singer (2001) anbieten. Nicht alle Studien konnten jedoch zunächst die Oszillationen nachweisen, siehe: Young et al. (1992), Tovee & Rolls (1992).

pathologischer Zustand vorliegt, der eine Desintegration des bewussten Erlebens verursacht. Dies deutet auf einen engen Zusammenhang zwischen Bewusstsein und Bindung hin.<sup>103</sup>

Singers Hypothese der *Neuronalen Korrelate des Bewusstseins* (im Englischen NCC, *neural correlates of consciousness*) bezieht sich auf die komplexen Mechanismen der zeitlichen Korrelation, die an Hirnvorgängen wie Gewahrwerden (*wach sein*), Auswahl der Aufmerksamkeit (*attentional selection*), Integration der Sinneswahrnehmung (*perceptual integration*) und Arbeitsgedächtnis (*working memory*) beteiligt sind und dadurch das phänomenale Bewusstsein ermöglichen. Den Erklärungsanspruch seiner Hypothese beschränkt Singer aber auf primäres Wahrnehmungsbewusstsein (*sensory awareness*), das von hoch entwickelten Gehirnen der Säugetiere hervorgebracht wird. Diese Art des Bewusstseins ist eine frühe, vorbegriffliche Ebene der Bewusstseinsleistung, die sich wahrscheinlich am ehesten für die empirische Erforschung und theoretische Erklärung eignet. Singer definiert das neuronale Korrelat von Bewusstsein folgendermaßen:

[...] ein besonderer, metastabiler Zustand eines sehr komplexen, hochdynamischen, nichtstationären, verteilten Systems [...] ein Zustand, der sich durch Sequenzen sich ständig wandelnder Muster exakt synchronisierter Oszillationen auszeichnet [...]<sup>104</sup>

Daraus folgt, dass Oszillationen, allgemein betrachtet, das neuronale Korrelat der bewussten Wahrnehmung sind. Experimentelle Erkenntnisse unterstützen Singers NCC-Hypothese in der Weise, dass sich die Wirksamkeit der neuronalen Synchronie während verschiedener Hirnprozesse (z.B. Gewahrwerden) durch plötzliches Auftauchen schneller, sog. Gamma Oszillationen verändern kann. Das beeinflusst die räumliche Ausdehnung der zusammenarbeitenden Ensembles und ihre Kooperationsart, was letztendlich zur spezifischen Informationsverarbeitung beiträgt. Im Weiteren fördert die neuronale Synchronisierung die Aufmerksamkeitslenkung, da temporal geordnete Signale einfacher bemerkt werden können als die ungeordneten. Synchronisation einschlägiger, sensorische Information verarbeitender Nervenzellverbände führt auch zur Integration der

---

<sup>103</sup> Singer & Metzinger (2009), S. 103.

<sup>104</sup> Ibid., S. 106.

Sinneswahrnehmung. Die Stabilisierung der synchronisierten, zusammenhängenden Aktivitätsmuster könnte die Grundlage des Arbeitsgedächtnisses sein, dessen Inhalt kurzzeitig gespeichert und in das Bewusstsein überführt wird. Das von Singer vorgeschlagene Modell könnte die Mechanismen der Integration bewusster Sinneswahrnehmungen, sowie die Verknüpfung und globale Verfügbarkeit der Bewusstseinsinhalte erklären. Singer führt als starken empirischen Hinweis für die entscheidende Rolle der Synchronisation im menschlichen Bewusstsein an, dass es während einer Narkose, bei Ausfall der Gamma-Band Oszillationen, keine bewusste Wahrnehmung mehr geben kann. Seine Spekulationen gehen auch über das primäre Wahrnehmungsbewusstsein hinaus. Übergeordnete, zeitliche Bindung könnte bei komplexen mentalen Vorgängen und höheren kognitiven Tätigkeiten weit verteilte Aktivitätsmuster erzeugen und nach einer dynamischen Hierarchie strukturieren. Auf diese Weise entstandene Metarepräsentationen könnten mit Bewusstseinsinhalten niedrigerer Ordnung in die holistischen Welt- und Selbst-Modelle eingebaut werden.

It is easy to see that the output of such coherently active cell assemblies could in turn be used as input to other "coherence detecting" nets at higher levels, and those could, in turn, self-organize their connectivity as a function of the spatially and temporally structured input provided by the preceding processing levels. Iteration of such segmentation and regrouping operations could then allow for the generation of non-isomorphic, abstract representations of complex shapes and patterns.<sup>105</sup>

Im Rahmen des Synchronisationsmodells erfolgt die Informationsübermittlung so, dass die Steigerung der neuronalen Feuerfrequenz auf das Auftauchen entsprechender Inhalte hinweist. Im Fall der Kodierung komplexer kognitiver Inhalte, wie Wahrnehmungen, Gedanken, Erinnerungen oder Pläne, scheint die Dauer der Entladungen und ihre Amplituden eine Rolle zu spielen.

Da sich die Repräsentationen kognitiver Inhalte schnell verändern können, müssen sie mit einer sehr hohen zeitlichen Auflösung entschlüsselbar sein. Wir haben die Hypothese aufgestellt, dass die präzise Synchronisierung der Entladungen der einzelnen Neuronen die Signatur ist, die die Relation zwischen den Neuronen definiert. [...] Die präzise Synchronisierung steigert die Wirkung neuronaler Entladungen

---

<sup>105</sup> Singer (1989), S.26.

und fördert die weitere gemeinsame Verarbeitung der synchronisierten Nachrichten. Weitere Befunde deuten darauf hin, dass sich solche Synchronisierungen am besten erreichen lassen, wenn sich Neuronen in rhythmische, oszillatorische Entladungsmuster einschwingen, weil oszillatorische Prozesse leichter synchronisiert werden können als zeitlich unstrukturierte Aktivierungsfolgen.<sup>106</sup>

Die temporale Kodierung als Integrationsmechanismus zu verstehen, scheint das Bindungsproblem zu lösen. Dieser Mechanismus erlaubt es, global synchronisierte Aktivitätsmuster verteilter Verarbeitungsareale für die Erklärung des gesamten repräsentationalen Bewusstseinszustands und der Einheit des Bewusstseins heranzuziehen.

[...] dies würde auch die Einheit des Bewusstseins erklären – die Tatsache, dass die Inhalte des phänomenalen Bewusstseins, obgleich sie sich von einem Augenblick zum nächsten verändern, immer als kohärent erlebt werden. Zugegebenermaßen ist das Argument etwas zirkulär. Aber wenn es eine notwendige Voraussetzung für den Zugang zum Bewusstsein ist, dass die Aktivität über eine hinreichende Zahl von Verarbeitungsregionen synchronisiert wird, und wenn Synchronisierung äquivalent mit semantischer Bindung ist, mit der Integration von Bedeutung, dann folgt daraus, dass die Bewusstseinsinhalte nur kohärent sein können.<sup>107</sup>

Die Einheit des Bewusstseins stützt sich demzufolge ausschließlich auf der Einheit der Zeit, auf der Simultaneität.

Nach Wolf Singer liegt eine künftige Aufgabe der Neurowissenschaften in der genauen Identifizierung der neuronalen Korrelate des Bewusstseins. Hierfür sind hoch abstrakte mathematische Beschreibungen der einschlägigen neuronalen Zustände erforderlich.

Assemblies can be identified only if one succeeds to record simultaneously from a sufficiently large fraction of neurons actually participating in a particular assembly. [...] this is technically very demanding and therefore attempts to identify assemblies are still at the very beginning. Thus, if it is the case that the generation of the metarepresentations required for consciousness involves the organization of highly distributed assemblies, we are a long way from the direct

---

<sup>106</sup> Singer & Metzinger (2009), S. 104.

<sup>107</sup> Ibid., S. 106.

identification of the neuronal correlates of even the simplest forms of consciousness.<sup>108</sup>

Die Entwicklung weiterer analytischer und empirischer Verfahren könnte unser Verständnis vom phänomenalen Bewusstsein verbessern, nicht aber erklären, wie die neuronalen Aktivitätsmuster subjektives Erleben von Welt und Selbst erzeugen.

The term *consciousness* has a number of different connotations ranging from awareness of one's perceptions and sensations to self-awareness, the perception of oneself as an agent endowed with intentionality and free will. [...] I take the position that the first connotation of consciousness, phenomenal awareness, should in principle be tractable within neurobiological description systems because the problem of its relation to neuronal processes can probably be reduced to the question of how neuronal representations are organized. The latter connotation, by contrast, transcends purely neurobiological descriptions, because it has a social, a cultural and a historical dimension.<sup>109</sup>

### 2.2.3. Giulio Tononi

Die Vorstellung, dass spezifische Mechanismen für das neuronale Korrelat des Bewusstseins verantwortlich sind, ist nicht einzige und einheitliche Hypothese in der Bewusstseinsforschung.<sup>110</sup> Im Gegenteil, es herrscht beispielsweise eine holistische Gegenthese, der zufolge bewusste Perzepte nicht aus der Aktivität einer umgrenzten Anzahl von Neuronen resultieren, sondern eher Erzeugnisse des kollektiven Feuerns einer großen Anzahl von Neuronenverbänden bzw. des Gesamtzustands des Gehirns sind.<sup>111</sup> Diese Position wird u.a. vom Psychiater und Neurowissenschaftler Giulio Tononi vertreten.<sup>112</sup> Zusammen mit dem Nobelpreisträger und Neurobiologen Gerald Edelman argumentiert er, dass zahlreiche bewusste Zustände enge Interaktionen innerhalb des gesamten Nervensystems

---

<sup>108</sup> Singer (2000), S. 134. Dazu siehe auch Singer et al. (1997).

<sup>109</sup> Ibid., S. 121.

<sup>110</sup> Koch (2005). Siehe auch Crick & Koch (1990), Singer (1999).

<sup>111</sup> Popper & Eccles (1977), Libet (1993), teilweise auch Dennett (1978, 1991).

<sup>112</sup> Tononi & Edelman (1998ab), Tononi et al. (1998ab), Edelman & Tononi (2000a, 2000b), Tononi (2003, 2004, 2008).

erfordern, und das ganze thalamokortikale System aktiviert werden muss, um Bewusstsein entstehen zu lassen.<sup>113</sup> Beim holistischen Ansatz bleibt jedoch die Schwierigkeit, seine Plausibilität empirisch zu prüfen, sowie unbewusste Tätigkeiten (Gehirnaktivität, Verhalten) zu erklären. Das bedeutet, es muss geklärt werden warum manche distribuierte Aktivitätsmuster im Gehirn zur bewussten Empfindung führen und andere nicht. Tononi konstruierte umfangreiche, auf Anatomie und Physiologie des thalamokortikalen Systems gestützte Computermodelle, um die Mechanismen der Informationsintegration zu untersuchen. Er entwickelte auch theoretische Ansätze zur Definition und Messung der Integration von Informationen innerhalb des Nervensystems. Seine experimentelle Arbeit richtet sich u.a. an die Beschreibung des neuronalen Substrats des Bewusstseins.

Die globale Theorie von Tononi beruht auf der Naturalisierung des Bewusstseins. Er leitet seine Vorstellung, dass das neuronale Korrelat des Bewusstseins einem dynamischen Kern (*dynamic core*) entspricht, aus zweierlei Eigenschaften des Bewusstseins ab, nämlich seiner Integration (sog. Einheit des Bewusstseins) und der Vielfalt phänomenaler Zustände. Diese dynamische und dominante Neuronenkoalition, die Tononis Meinung nach jeder bewussten Erfahrung zugrunde liegt, ist ein Zustand hoher Netzwerkkomplexität, die dem großen Neuronenverband im Thalamus entspringt.

Das neurodynamische Muster, das sich aus den Millionen von Nervenzellen entwickelt, ist zugleich hoch integriert und differenziert. Tononi nennt den dynamischen Kern auch funktionaler Cluster oder Hauptkomplex, da er in der Lage ist große Informationsmengen zu integrieren.<sup>114</sup> Die zum Kern gehörenden neuronalen Mitglieder feuern zusammen außerordentlich stark und kohärent im Vergleich zum restlichen Gehirn. Im Rahmen dieser Hypothese spielen lokale, intrinsische Merkmale der Nervenzellen und ihrer Verbände keine entscheidende

---

<sup>113</sup> Tononi & Edelman (1998a).

<sup>114</sup> Metzinger (2003, 2006) führte hierfür den Begriff des *Bereichs maximaler kausaler Dichte* ein. Er erklärt, dass „jedes biologische System, das unter einem bewussten Realitätsmodell operiert, durch die Existenz eines *einzigsten Bereichs maximaler kausaler Dichte* innerhalb seiner Informationsverarbeitungsmechanismen charakterisiert werden kann. Ein integriertes, globales Modell der Welt zu haben bedeutet dann, einen globalen funktionalen Cluster zu erzeugen, also eine Insel maximaler kausaler Dichte innerhalb des Informationsflusses des eigenen repräsentationalen Systems“ (2006), S. 436.

Rolle für die Entstehung von Bewusstsein. Es sind die globalen Eigenschaften des dynamischen Kernzustands, die Bewusstsein hervorbringen. Mögliche Eigenschaften wären etwa die fast unbegrenzten Möglichkeiten der Untergruppierungen von Neuronenbündnissen, die zu einer stark differenzierten inneren Struktur des Kerns führen.

Die Hypothese von Tononi berücksichtigt die wichtigsten Eigenschaften von Bewusstseinszuständen, nämlich dass unterschiedliche Merkmale eines Bewusstseinszustands sowie mehrere, verschiedene Bewusstseinszustände als Einheit erlebt werden. Sie bietet eine Erklärung dafür an, weshalb unser Erleben eine Einheit darstellt und zugleich mannigfaltig ist.

When each of us experiences a particular conscious state, at the time it occurs that conscious state is experienced as an integrated whole—it cannot be subdivided into independent components, that is, independently experienced components. [...] one cannot simultaneously experience both aspects of an ambiguous figure. Nor can one simultaneously think two different thoughts. If one could, this would be tantamount to having two separate “centers” of consciousness. Separate centers of consciousness exist, of course, but then each is a different person with a different brain.<sup>115</sup>

In seinen Arbeiten vertritt Tononi eine Theorie, dass Bewusstsein infolge einer besonderen Kommunikationsform zwischen Nervenzellen entsteht. Die weit verteilten und zusammen feuernden Neuronen machen einen Schaltkreis aus, der als *dynamischer Kern* bezeichnet wird. Eine solche Verknüpfung ist deshalb dynamisch, weil sich manche der Neurone die ihr angehören, direkt nach Partizipation in einem synchronisierten Aktivitätsmuster flexibel mit anderen Nervenzellen zu einem neuen Kerngefüge verbinden.<sup>116</sup> Auf diese Weise wird im menschlichen Hirn eine unendliche Vielfalt von Repräsentationen gebildet, wobei ähnliche bewusste Inhalte auch durch ganz verschiedene dynamische Kerngefüge ausgelöst werden können (z.B. normale Farbwahrnehmung vs. synästhetische Farbwahrnehmung). Die für die Bildung dieser dynamischen Kerne geeigneten Neuronen sind durch besonders viele, im Laufe der Gehirnreifung entstehende Synapsen, miteinander verbunden. Diese verbinden selbst weit

---

<sup>115</sup> Tononi (2003) S. 254-255.

<sup>116</sup> Dieses Modell ähnelt den Theorien von Dehaene et al. (2001, 2003) und Baars (1988, 1997).

auseinanderliegende Nervenzellgruppen. Zahlreiche individuelle Bewusstseinszustände entstehen also auf Basis neuronaler Anpassungsprozesse, der *Erfahrungselektion*. Das bewusste Erleben ist für Tononi eine integrierte, jedoch hochgradig differenzierte Ganzheit, die das Gehirn aus einer komplexen Informationsfülle zu erwerben versucht. Das, zur Einheit und Kohärenz des Erlebens führende Feedback nennt er *reentrante, rückgekoppelte Signalschleifen* (*reentrant signaling loops*) bzw. Wechselwirkungen.<sup>117</sup> Diese rekursiven neuronalen Abläufe, die sich laut Tononi besser als neuronale Korrelate des Bewusstseins eignen als die festgelegten umgrenzten Neuronenverbände, finden im Cortex, aber auch im gesamten Nervensystem statt.<sup>118</sup>

Tononi behauptet, in seiner Suche nach dem neuronalen Korrelat des Bewusstseins festgestellt zu haben, dass die globalen Feldeigenschaften dynamischer Aktivierungsmuster der weit verteilten Neuronengruppen in den Vordergrund treten und die Grenzen der modalitätsspezifischen Hirnareale überschreiten.<sup>119</sup>

Der im größeren Teil Tononis Arbeiten zum Thema Bewusstsein auftauchende Erklärungsansatz der Informationsintegration (*Information Integration Theory*)<sup>120</sup> hat folgende Annahmen zur Grundlage:

According to the theory, consciousness corresponds to the capacity of a system to integrate information. This claim is motivated by two key phenomenological properties of consciousness: differentiation – the availability of a very large number of conscious experiences; and integration – the unity of each such experience. The theory states that the quantity of consciousness available to a system can be measured as the  $\Phi$  value of a complex of elements.  $\Phi$  is the amount of causally effective information that can be integrated across the informational weakest link of a subset of elements. A complex is a subset of elements with  $\Phi > 0$  that is not part of a subset of higher  $\Phi$ . The theory also claims that the quality of consciousness is determined by the informational relationships among the elements of a complex, which are specified by the values of effective information among them. Finally, each particular conscious experience is specified by the value, at any given time, of the variables mediating informational interactions among the elements of a complex.

---

<sup>117</sup> Tononi (2008).

<sup>118</sup> Edelman & Tononi (2000a).

<sup>119</sup> Tononi & Edelman (1998a). Das meinen auch andere Bewusstseinsforscher wie z.B. Dehaene, Baars, Crick und Koch.

<sup>120</sup> Tononi & Edelman (1998b), Tononi et al. (1998ab), Tononi (2004).

[...] The theory entails that consciousness is a fundamental quantity, that it is graded, that it is present in infants and animals, and that it should be possible to build conscious artifacts.<sup>121</sup>

Die Aufklärung der Funktionsweise unseres Nervensystems, also das Problem, wie das Gehirn Information verarbeitet, steht im engen Zusammenhang mit der Frage, was Information eigentlich ist.

Information is classically defined as reduction of uncertainty among a number of alternative outcomes when one of them occurs (Shannon & Weaver 1963). It can be measured by the entropy function, which is the weighted sum of the logarithm of the probability ( $p$ ) of alternative outcomes ( $i$ ):  $H = - \sum p_i \log_2 p_i$ .<sup>122</sup>

Similarly, the information generated by the occurrence of a particular conscious state lies in the large number of different conscious states that *could* potentially have been experienced but were not.<sup>123</sup>

Die Information ist also ein Repertoire von Zuständen, in denen sich das System befinden kann. Der Begriff der Information wird hier quantitativ verstanden und wird objektiv, wie bei der Beschreibung jedes anderen Naturzustandes verwendet, da Tononi zufolge, das Gehirn nicht nach den logischen Regeln funktioniert, sondern nach den Regeln der Selektion.<sup>124</sup> Außerdem ist hier gemeint, dass wann immer wir einen der vielen möglichen Bewusstseinszustände haben, wir Zugang zu einer entsprechend großen Menge an Informationen bekommen. Die Information, die durch das Auftreten eines Bewusstseinszustands generiert wird, ist aber nicht irgendeine Information im abstrakten Sinne, sondern eine im System integrierte Information. Die Menge an Information im System ist also durch die erworbenen Zustände begrenzt.

[...] the repertoire of states available to you cannot be subdivided into the repertoire of states available to independent components. This is because, due to the multitude of causal interactions among the elements of your brain, the state of each element is causally dependent on that of other elements, which is why information can be integrated among them. Indeed, unlike disconnecting the photodiodes in a camera sensor, disconnecting the elements of your brain that underlie consciousness has

---

<sup>121</sup> Tononi (2004), S. 1.

<sup>122</sup> Tononi (2004), S. 2.

<sup>123</sup> Tononi (2003), S. 254.

<sup>124</sup> Sporns & Tononi (1994).

disastrous effects. The integration of information in conscious experience is evident phenomenologically: when you consciously "see" a certain image, that image is experienced as an integrated whole and cannot be subdivided into component images that are experienced independently.<sup>125</sup>

Tononi zufolge ist es charakteristisch für Bewusstsein, dass es eine Vielfalt möglicher Bewusstseinszustände in einer einheitlichen und kohärenten Form vereint. Die neuronale Architektur des integrierten Bewusstseins beschreibt er als ein dreidimensionales Netzwerk der rückgekoppelten, reziprok und parallel übertragenden Verschaltungen zwischen mehreren, spezialisierten Hirnarealen, die in der Großhirnrinde des thalamokortikalen Systems vorkommen. Verschiedene Empfindungen werden durch Aktivierung verschiedener Areale hervorgerufen. Bei ähnlichen bzw. fast gleichen Empfindungen können aber auch unterschiedliche Hirnregionen aktiv sein. Empfindungen können also, je nach Subjekt, seinen vorherigen Erfahrungen und den daraus resultierenden synaptischen Verbindungen unterschiedlich realisiert werden. Als anerkannter Schlafforscher untersucht Tononi die neuronale Aktivität während des Traumzustands (im Traum- oder REM-Schlaf) und kann Befunde aus diesen Untersuchungen mit den Ergebnissen der Forschung zum Bewusstsein im Wachzustand vergleichen. Beide Zustände weisen eine generelle Äquivalenz auf.

Die Aktivität der einzelnen Neurone ist im Wachzustand und im Tiefschlaf nicht wesentlich verschieden. Im Tiefschlaf (Langsame-Wellen-Schlaf) feuern die Neurone der Großhirnrinde synchron. Im bewussten Wachzustand ist allerdings die Aktivität vieler Neurone in viel höheren Frequenzen synchronisiert, da sie differenzierte Signale übertragen. Diese Vielfalt selektiver elektrischer Signale macht den flexiblen Schaltkreis – den dynamischen Kern oder funktionalen Cluster aus und repräsentiert Tononi zufolge den Informationsgehalt des Bewusstseins. Die Selektionstheorie Tononis geht von drei hirnphysiologischen Phasen aus:

#### 1. Entwicklungsselektion

Die Entstehung und der Aufbau von Neuronenschaltungen aufgrund der genetischen Veranlagung in der frühen Ontogenese.

---

<sup>125</sup> Tononi (2004), S. 3.

## 2. Erfahrungsselektion

Die Verstärkung bzw. Abschwächung der existierenden synaptischen Verbindungen durch Verhaltenserfahrungen.

## 3. Reentry

Die räumlich-zeitliche Synchronisation der ausgewählten Neuronengruppen durch Wechselwirkungen und „reentrante“ bzw. wieder-eintretende Vernetzungen.

Diese Vorgänge sind nach Tononi eine wesentliche Voraussetzung für die Entstehung von Bewusstsein.<sup>126</sup> Im Rahmen neuronaler Integrationsprozesse werden funktionale Cluster im thalamokortikalen System des Gehirns gebildet. Ein Cluster besteht aus den ihm zugehörigen Nervenzellen, die untereinander stärkere Wechselwirkungen aufweisen als mit anderen Neuronen. Welche Nervenzellen in einem Cluster partizipieren, wird durch Abschätzung der Informationsentropie (der Informationsmenge) des Clusters im Vergleich zu den übrigen Teilen des Gehirns quantitativ bestimmt.<sup>127</sup>

In der Informationstheorie fungiert die Entropie als Maß für die Informationsdichte eines Systems und ist ein Maß für die Unsicherheit oder Variabilität seiner Subsysteme. Die wechselseitige Information (Transinformation/Synentropy) ist ein Maß dafür, wie viel Unsicherheit dem Gesamtsystem gemeinsam ist (statistische Abhängigkeit).<sup>128</sup> Diese, ursprünglich in der Mathematik eingeführten, statistischen Begriffen wurden hier zur Anwendung gebracht. Tononi zufolge ist die statistische Abhängigkeit innerhalb des Clusters (Integration) viel höher als die zwischen dem Cluster und den Rest des Gehirns (wechselseitige Information).<sup>129</sup> Aufgrund dieser Ermittlung erhält man einen Index, der die Wahrscheinlichkeit der Wechselwirkung von Neuronen außerhalb mit denen innerhalb des Clusters auflistet. Die Bildung eines funktionalen Clusters aus mehreren aktivierten Neuronen führt zu einem bestimmten Bewusstseinszustand und kann durch Hirnmessungen festgestellt werden. Es gibt offensichtlich zahlreiche mögliche Cluster und damit auch

---

<sup>126</sup> Tononi (2008).

<sup>127</sup> Seth, Dienes, Cleeremans, Overgaard & Pessoa (2008) bieten einen Überblick über aktuelle quantitative Erfassungsversuche vom Bewusstsein an.

<sup>128</sup> Shannon & Weaver (1963).

<sup>129</sup> Tononi et al. (1998b), S. 475.

zahlreiche mögliche Bewusstseinszustände. Der Inhalt eines Bewusstseinszustands, der mit einem aktuell aktiven funktionalen Cluster korreliert ist, entspricht der in diesem Cluster enthaltenen Information. Ein Mittelwert der wechselseitigen Information zeigt die statistische Abhängigkeit des funktionalen Clusters von den anderen Arealen des Nervensystems.<sup>130</sup> Die durch einen Cluster kodierte Informationsmenge, die den Umfang des Inhalts eines Bewusstseinszustands bestimmt, ist abhängig von der Anzahl der Nervenzellen, die dem selektiv feuernden Cluster angehören. Je mehr Nervenzellen am Cluster teilhaben und je stärker diese wiederum mit den Neuronen, die nicht am Cluster teilhaben, verbunden sind, desto größer ist der Informationsgehalt, und somit der Bewusstseinsinhalt. Neuronale Komplexität wird also nicht nur durch Anatomie des Gehirns – d.h. existierende neuronale Verknüpfungen verursacht, sondern auch durch funktionale Lösungen im Gehirn gestaltet. Sie nimmt bei reduzierter Feuerungsrate ab. Eine Interaktion mit der Außenwelt wird für die Entwicklung des Gehirns nötig, um es durch Erfahrungen allmählich der Mehrdimensionalität der Außenwelt anzupassen und erfahrungsspezifische neuronale Verschaltungen zu entwickeln. Neue Informationen werden in Bezug auf vergangene Erlebnisse und Erinnerungen verarbeitet, so dass parallele Verschaltungen entstehen, die die neuronale Komplexität wiederum weiter erhöhen.<sup>131</sup>

Die hohe Komplexität des Gehirns und das bewusste Erleben sind beide Resultate der starken Differenzierung der weiträumig im funktionalen Cluster organisierten Neuronengruppen. Die Zellen darin sind, je nach temporaler Aktivitätssynchronisierung, unterschiedlich spezialisiert. Durch reentrante Informationsverarbeitung im Thalamus leistet der Cluster innerhalb von einigen hundert Millisekunden eine hohe Integration und bildet ein flexibles dynamisches Kerngefüge. Die Anzahl der daran beteiligten Neurone, d.h. das bestimmte Komplexitätsmaß, ist für die Entstehung des Bewusstseins von Bedeutung. Die anderen routinemäßig und unbewusst arbeitenden Hirnzentren werden mit dem dynamischen Kern über monodirektionale Verknüpfungen verbunden. Diese Verbindungen ermöglichen die Steuerung verschiedener kognitiver Leistungen.

---

<sup>130</sup> Tononi et al. (1998ab); Edelman & Tononi (2000b).

<sup>131</sup> Tononi & Edelman (1998a).

Neue Bewusstseinszustände werden gebildet, indem weitere Neurone in den dynamischen Kern einbezogen und einige der bisher aktivierten Zellen ausgegliedert werden. Am Anfang jeder Lernphase, wenn die Prozesse noch bewusst ablaufen, verstärken sich die synaptischen Verschaltungen und isolieren sich damit von den übrigen Schaltkreisen des dynamischen Kernzustands. Später reduziert sich jedoch der Umfang dieses flexiblen Gefüges bis die ausgeführte Handlung routiniert und unbewusst ausgeübt werden kann. Solche Aufspaltungen des Kerngefüges in mehrere, isolierte und aktivierte Teilkerns könnten einige dissoziative Störungen der Wahrnehmung, Erinnerung oder des Erlebens der eigenen Identität erklären.

Eine bewusste Erfahrungssammlung, eine Sammlung von unterschiedlichen Bewusstseinszuständen, ist im Rahmen von Tononis Theorie als die multidimensionale Gesamtheit aller möglichen dynamischen Kernzustände vorstellbar. Im Laufe des Lebens entstehen neue Dimensionen dieses flexiblen Empfindungsraumes und durch weitere Inputs werden sie ständig neu differenziert. Auch die Qualität des Bewusstseins wird im Lichte dieser Hypothese quantitativ als Informationsintegration definiert.

[...] a system can be analyzed to identify its complexes – those subsets of elements that can integrate information, and each complex will have an associated value of  $\Phi$  – the amount of information it can integrate (...). To the extent that consciousness corresponds to the capacity to integrate information, complexes are the "subjects" of experience, being the locus where information can be integrated. Since information can only be integrated *within* a complex and not outside its boundaries, consciousness as information integration is necessarily subjective, private, and related to a single point of view or perspective (...). It follows that elements that are part of a complex contribute to its conscious experience, while elements that are not part of it do not, even though they may be connected to it and exchange information with it through ports-in and ports-out.<sup>132</sup>

Diese Erklärung kann allerdings vielen unbefriedigend erscheinen. Sie bestimmt nicht, was den neuronalen Hauptkomplex zum subjektiven Erleben macht oder wie der Kernzustand mit dem individuellen, hoch integrierten und globalen Realitätsmodell verbunden sein kann.

---

<sup>132</sup> Tononi (2004), S. 6.

### **2.3. Zusammenfassung von NCC Theorien und deren Gemeinsamkeiten**

Alle drei, in diesem Kapitel dargestellten, neurowissenschaftlichen Theorien, die jeweils unterschiedliche mögliche Integrationsmechanismen annehmen, stellen interessante, aber offensichtlich spekulative, Hypothesen dar. Ihnen ist gemeinsam, dass sie alle die komplizierte Funktionsweise des Gehirns anführen und eine entsprechende Differenziertheit von Inhalten annehmen, um die Entstehung der erfahrenen, globalen Einheit des Bewusstseins und die Existenz eines kohärenten, bewussten Weltmodells zu erklären.

Diese Prozesse lassen sich allerdings nicht unmittelbar aus der Hirnanatomie oder von den biochemischen Vorgängen ableiten. Die aktuellen Forschungsmethoden sind der Analyse des gesamten Wechselspiels zwischen Nervenzellverbänden noch nicht gewachsen. Die Vertreter der hier dargestellten Theorien konzentrieren sich auf die Bestimmung der Form neuronaler Kommunikation und nicht auf die anatomische Lokalisierung der neuronalen Bewusstseinskorrelate. Die genaue Art dieser Aktivität ist zwar noch nicht gänzlich geklärt, die hier vorgestellten Ansätze des synchronen Neuronenfeuerns von Christoph von der Malsburg und Wolf Singer, sowie die Hypothese der reentranten Signalschleifen repräsentieren allerdings recht plausible Erklärungsversuche. Die en Schleifenbahnen könnten sogar als Ergänzung zur Korrelationstheorie gesehen werden und die von ihr vorausgesetzten, kortikalen Oszillationen hervorrufen.

Es gibt viele verschiedene Hypothesen zu der Frage, welche neuronalen Strukturen und Mechanismen Korrelate von Bewusstseinszuständen (NCC) bilden. Offensichtlich bietet das zweite Kapitel der vorliegenden Arbeit nicht ausreichenden Raum, um alle relevanten theoretischen Ansätze zu besprechen. Deswegen wurden diese drei Theorien ausgewählt, die sich explizit auf das Problem der Einheit, Einheitlichkeit und Kohärenz des bewussten Erlebens beziehen. Außerdem wurde in den Fußnoten dieses Kapitels auf die Gemeinsamkeiten mit den anderen Modellen von Bernhard Baars, Stanislas

Dehaene, Rodolfo Llinas, Francis Crick und Christof Koch hingewiesen. Sie betreffen auch die weiträumigen kortikalen Integrationsprozesse.<sup>133</sup>

In seiner *Global-Workspace*-Theorie des Bewusstseins beschreibt der Kognitionswissenschaftler Bernard Baars (1988, 1997, 2002) die Informationsverarbeitung auf der komputationalen Ebene. Laut diesem Modell, ist bewusste Information in einem globalen Arbeitsraum bzw. Arbeitsspeicher integriert. Baars betont, dass die Information in den neuronalen Bewusstseinskorrelaten über den Cortex distribuiert auftritt, d.h. sie wird durch diese Korrelate breit gestreut. Dabei wird bewusste Information etwa mit Gedächtnis- oder Wahrnehmungsinhalten abgeglichen und kann für motorische oder sprachliche Aktionen dienen. Bewusstseinsinhalte sind, entsprechend anderen kognitiven Systemen, zur Weiterverarbeitung simultan und global verfügbar. Diese allgemeine Verfügbarkeit betrifft die unbewussten Informationen nicht. Zur gleichen Zeit können mehrere spezialisierte kognitive Prozesse wie introspektive Aufmerksamkeit, Gedächtnis, abstraktes Denken, Verhaltenskontrolle und sprachliche Berichte auf die im globalen Arbeitsspeicher integrierte Information zugreifen. Dieser gleichzeitige und flexible Zugriff auf verschiedene Bewusstseinsinhalte wird in den philosophischen Konzeptionen der Einheit des Zugriffs- und phänomenalen Bewusstseins (access & phenomenal unity of consciousness) dargestellt, die ich in den nachstehenden Kapiteln genauer diskutiere.

Der französische Kognitionspsychologe Stanislas Dehaene und seine Kollegen (2001, 2003, 2004, 2006) haben das Konzept von Global Space erweitert und innerhalb des neuronalen Rahmens vervollkommnet. Ihre neuronale Umschreibung der Theorie von Baars wurde auf einem Computermodell der neuronalen Ereignisse der visuellen Aufmerksamkeitsselektion und Deselektion gestützt. Zu einem Zeitpunkt bleibt nur eine Neuronenkoalition innerhalb des globalen Netzwerks von weitreichenden konkurrierenden Koalitionen übrig. Die Aufmerksamkeitsprozesse beeinflussen nämlich den Zugang zum *globalen Arbeitsraum*. Dehaenes Modell zufolge ist das Bewusstseinskorrelat eine plötzliche kortikale Aktivität, die nach der Überschreitung einer Schwelle

---

<sup>133</sup> Für einen Überblick zu neuronalen Grundlagen der bewussten Wahrnehmung siehe z.B. Melloni et al. (2007).

bestimmter Stärke auf dieses Netzwerk zugreift. Das ermöglicht ihr den Zugang zum Kurzzeitgedächtnis und zu anderen mit dem Bewusstsein verbundenen mentalen Vorgängen wie Sprechen, multimodale Integration und Planung.<sup>134</sup>

Es gibt viele Gemeinsamkeiten zwischen oben angeführten Theorien. Dabei sollte man nicht die einflussreiche Theorie der kalifornischen Wissenschaftler Francis Crick und Christof Koch übersehen. Sie waren nämlich die ersten, die das Modell der zeitlichen Bindung in der Diskussion um die neuronalen Korrelate des Bewusstseins vorgeschlagen haben.<sup>135</sup> Die Crick-Koch-Hypothese besagt, dass die Synchronisation neuronaler Entladungen und damit die Einbindung in kohärente Ensembles, eine Voraussetzung für die Entstehung des Wahrnehmungsbewusstseins darstellt. Die beiden Forscher nahmen an, dass Oszillationen im 40-Hz-Bereich das neuronale Bewusstseinskorrelat darstellen. Ihrer Hypothese zufolge sollten nur die Informationen, die durch besonders stark synchronisierte Ensembles kodiert würden, über den Weg des Kurzzeitgedächtnisses ins Wahrnehmungsbewusstsein gelangen. In ihrem letzten gemeinsamen Artikel haben sie allerdings angemerkt, dass sie nicht länger davon überzeugt sind, dass ein derart synchrones Feuern alleine hinreichend für eine bewusste Wahrnehmung bzw. für das neuronale Korrelat des Bewusstseins ist.<sup>136</sup> Die Argumente von Crick und Koch unterscheiden sich von den obigen hauptsächlich „im Hinblick auf explizite Codierung, essenzielle Knoten und den Ausschluss der NCC aus bestimmten Regionen – wie dem primären visuellen Cortex und Teilen des präfrontalen Cortex, dem Sitz des nicht bewussten Homunculus.“<sup>137</sup>

Die Konzepte verschiedener NCC Hypothesen scheinen nicht selten einfach in anderen Worten ausgedrückt zu werden. Deswegen sollten die entsprechenden Theorien nicht grundsätzlich als Gegensätze aufgefasst werden. Sie können sich teilweise recht gut ergänzen. Bewusstseinsforscher unterscheiden nicht zwischen neuronalen Korrelaten der bewussten Wahrnehmung und des integrierten bewussten Erlebens. Die Einheit ist eine durchdringende, tiefliegende,

---

<sup>134</sup> Dehaene & Naccache (2001); Dehaene & Changeux (2004); Dehaene et al. (2003, 2006).

<sup>135</sup> Crick Koch (1990).

<sup>136</sup> Crick & Koch (2003).

<sup>137</sup> Koch (2005), S. 342.

umfassende Eigenschaft des Bewusstseins und sofern etwas bewusst erlebt wird, wird es auch dem erfahrenden Subjekt im integrierten Modus erscheinen. Es ist wichtig dabei hervorzuheben, dass eine Entdeckung und Beschreibung von neuronalen Korrelaten des Bewusstseins nicht dasselbe ist wie eine Theorie des Bewusstseins. Nur die Theorie könnte uns erklären, warum die einzelnen Organismen etwas erleben, warum einige Erlebnisinhalte bewusst werden und andere nicht. Das Verständnis von neuronalen Bewusstseinskorrelaten ist jedoch ein notwendiger Schritt, um die Bewusstseinstheorie zu bilden. Diese sollte eine Zusammensetzung aus neuronalen Analysen bei Tieren, psychophysischen Techniken und bildgebenden Verfahren bei Menschen sein, die darüber hinaus einen starken prognostischen Rahmen hat und eine verfeinerte philosophische Analyse berücksichtigt.

### **Kapitel 3. Theorien der Einheit des Bewusstseins in der Philosophie am Beispiel der Arbeiten von Timothy Bayne**

Das Ziel dieses Kapitels ist es, detaillierter auf die empirisch informierten philosophischen Arbeiten zum Phänomen der synchronen Einheit des Bewusstseins von einem hauptsächlich zum diesem Thema forschenden, modernen australischen Philosophen – nämlich Timothy Bayne einzugehen. Im letzten Kapitel hatten wir gesehen, wie die Einheit des Bewusstseins neurowissenschaftlich charakterisiert wird und was die neuronalen Korrelate des integrierten Bewusstseins vielleicht sein könnten. Jetzt geht es darum, die von Bayne verwendete Klassifikation verschiedener Einheitsbeziehungen innerhalb des Bewusstseins darzustellen, näher zu betrachten und kritisch zu bewerten.

Zu jedem Zeitpunkt erleben wir eine Vielfalt von Empfindungen. Wir können sie alle zusammen erfahren oder auch einzeln, da sie separat voneinander existieren. Trotzdem scheint es, dass sie miteinander tief verbunden, als Aspekte eines umfassenden Bewusstseinszustands vereinigt sind. Bevor Timothy Bayne, außer dieser kurzen Beschreibung seiner Intuition, dass Bewusstsein integriert ist, seine bekannte EinheitsThese, zusammen mit David Chalmers,<sup>138</sup> formulierte, fragt er zunächst, was die Einheit des Bewusstseins überhaupt ist. Da die Idee, dass Bewusstsein eine Einheit darstellt, in einem Sinne eigentlich trivial ist, im anderen Sinne aber auch falsch sein mag, unterscheidet Bayne verschiedene Typen der Einheit und konzentriert sich auf den wichtigsten – den komplexesten und phänomenologisch interessantesten Typ. Zweitens interessiert er sich dafür, ob Bewusstsein *notwendigerweise* integriert ist. Laut einigen Philosophen, wie Kant, gibt es eine abstrakte Form der Einheit, die eine unabdingbare Eigenschaft des Bewusstseins ist. Ihm zufolge sind die Bewusstseinszustände eines Subjektes *notwendig* vereinigt. Andere, wie Nagel (1971) glauben, dass die Einheit des Bewusstseins in manchen neuropsychologischen Fällen zusammenbrechen kann. Letztendlich gibt es auch solche, wie Dennett (1992), die die angebliche Einheit

---

<sup>138</sup> Bayne & Chalmers (2003).

des Bewusstseins als illusorisch betrachten. Baynes weitere Überlegung betrifft die Frage, wie die Einheit des Bewusstseins erklärt werden kann. Wenn das Bewusstsein integriert ist, und zwar notwendig, verlangt diese Tatsache eine Erklärung. Ist dann aber die Einheit eine primitive, nicht analysierbare Eigenschaft des Bewusstseins oder kann man sie vielleicht analytisch und explanatorisch weiter auflösen? Die Einheit des Bewusstseins muss bei der Formulierung einer Theorie des Bewusstseins auf jeden Fall auf befriedigende Weise berücksichtigt werden, da eine vollständige Theorie die Einheit des Erlebens erklären muss. Baynes Antworten auf obige Fragen beziehen sich alle auf seine Einheitsthese, die besagt, dass jede Menge von Bewusstseinszuständen eines Subjekts in der Zeit notwendigerweise vereint ist.<sup>139</sup>

In der ersten Arbeit zu diesem Thema formuliert er also den Einheitsbegriff in seiner Einheitsthese.

**Unity Thesis:** Necessarily, any set of conscious states of a subject at a time is unified.<sup>140</sup>

Genauer gesagt, erörtert er, was es für eine gegebene Menge von Bewusstseinszuständen bedeutet, vereint zu sein. Außerdem betrachtet er den Wahrheitsstatus der Einheitsthese und wie ihre Wahrheit erklärt werden könnte.<sup>141</sup> Später wendet Bayne diese These zur Beschreibung der, für die Einheit des Bewusstseins kontroversen Fälle, Split-Brain Syndrom und Hypnose an.<sup>142</sup> Die Hauptaufgabe seiner Untersuchung sieht Bayne in der Formulierung eines Einheitsbegriffes, für den seine Einheitsthese stichhaltig ist. Er sucht nach einer präziseren Version der Einheitsthese, die weder auf triviale Weise wahr noch offensichtlich falsch ist.

With such a thesis in hand, we will look at certain arguments that have been made *against* the unity of consciousness, to determine whether they are good arguments against the unity thesis as we understand it. And finally, after fleshing out the unity thesis further, we will apply the thesis to certain currently popular philosophical theories of consciousness,

---

<sup>139</sup> Ibid., S. 24.

<sup>140</sup> Ibid.

<sup>141</sup> Bayne & Chalmers (2003) Bayne (2007a).

<sup>142</sup> Bayne (2007), Bayne (2008).

arguing that the thesis is incompatible with these theories: if the Unity Thesis is true, then these theories are false.

We will not aim to conclusively prove the unity thesis [...], and indeed we are not certain that it is true. But we aim to suggest at least that the thesis is plausible, that it captures a strong intuition about the nature of consciousness, and that there are no knockdown arguments against it. If the thesis is true, it is likely to have strong consequences for a theory of consciousness.<sup>143</sup>

Um sein Ziel zu erreichen fängt Bayne mit der Unterscheidung verschiedener Formen der Einheit an, also von unterschiedlichen Weisen, in der verschiedene Bewusstseinszustände miteinander vereinigt werden können. Die Frage, ob alle Erfahrungen repräsentationalen Gehalt haben, bleibt dabei umstritten. Dass aber die meisten phänomenalen Zustände repräsentationalen Gehalt aufweisen, scheint klar zu sein. Die repräsentationalen Gehalte der Bewusstseinszustände ziehen eine entsprechende Einheitsbeziehung nach sich, die repräsentationale Einheit. Diese kommt in zwei Formen vor: der objektbezogenen und raumbezogenen Einheit.

Die objektbezogene Einheit (*objectual unity*) kommt zustande, wenn zwei Bewusstseinszustände auf ein gemeinsames Objekt gerichtet sind. Das passiert, wenn z.B. eine Empfindung mit einer anderen Empfindung von derselben oder anderen sensorischen Modalität integriert wird und auf ein und dasselbe Objekt gerichtet ist. Sie sind dann objektbezogen vereint (*objectually unified*), auch dann, wenn ihr Objekt eigentlich nicht existiert, d.h. auch wenn es sich um ein halluziniertes Objekt handelt. Diese Einheit bezieht sich auf ein in der kognitiven Psychologie und Neurophysiologie viel diskutiertes Phänomen, der *Bindung*.<sup>144</sup> Besonders interessant, aber auch umstritten, ist dabei, wie die Verbindung von verschiedenen Sinnesinformationen, die durch unterschiedliche Hirnareale verarbeitet werden, erreicht wird. Man will also erklären können, wie die objektbezogene Einheit des Bewusstseins entsteht, so dass man ein multimodales Objekt mit verschiedenen Eigenschaften erfahren, identifizieren und darüber berichten kann. Diese Frage wird in der Fachliteratur, wie wir im zweiten Kapitel

---

<sup>143</sup> Bayne & Chalmers (2003), S. 24.

<sup>144</sup> Hardcastle (1998); Revonsuo (1999); Smilek et al. (2005); Treisman (1996, 1998, 1999, 2003, 2005); Viger et al. (2008); v.d. Malsburg (1997). Siehe Abschnitte 2.1, 2.2, und 5.4 der vorliegenden Arbeit.

gesehen haben, als *Bindungsproblem* bezeichnet. Die objektbezogene Einheit ist allerdings nicht zentral in Baynes Überlegungen. Bayne zufolge kann diese Form der Einheit nicht alle bewussten Zustände eines Subjekts vereinigen, da seine Erfahrungen in einem Zeitpunkt auf verschiedene Objekte gerichtet werden können. Deshalb glaubt Bayne, dass in vielen Fällen, in denen eine objektbezogene Einheit existiert, seine Einheitsthese nicht gilt. Er berücksichtigt dabei jedoch nicht, dass es mehrere Bindungstypen und denen zugrundeliegende Bindungsmechanismen gibt und daraus mehrere Formen der objektbezogenen Einheit vorzustellen sind. Schon seit Kant sind verschiedene aufgrund der entsprechenden Synthesis-Akte entstehende objektbezogene Einheiten von einzelnen und mehreren Objekten bekannt. Bei mehreren Objekten kann man zu einem gegebenen Zeitpunkt diese Objekte als separate Ganzheiten bewusst erleben. Für die integrierte Wahrnehmung von mehreren Objekten in einem visuellen Erlebnis ohne Fehlverknüpfungen ihrer Eigenschaften sind die mit dem Bindungsprozess eng verbundenen neuronalen Mechanismen, die das Superpositionsproblem lösen, verantwortlich. Deswegen kann eine vielumfassende Szene trotzdem visuell einheitlich erlebt werden, da ein ihr zugehörendes Objekt von seinem Hintergrund sowie von anderen Objekten getrennt bleibt.<sup>145</sup> Das nähert uns fließend einer anderen Form der repräsentationalen Einheit. Diese Form der Einheit des Bewusstseins, die Bayne auch hinsichtlich der Gültigkeit seiner Einheitsthese prüft, ist die raumbezogene Einheit (*spatial unity*). Zwei Bewusstseinszustände sind raumbezogen vereinigt, wenn sie Objekte als Teile desselben Raums repräsentieren. Sensorische Felder und ihnen entsprechende Erfahrungen werden normalerweise raumbezogen integriert, sowohl innerhalb als auch zwischen Modalitäten. Die sinnlichen Erfahrungen besitzen raumbezogene repräsentationale Gehalte, die mit anderen derartigen Gehalten zu vergleichen sind. Auf diese Weise werden Objekte, als in räumlichen Beziehungen zueinander und zum erfahrenden Subjekt stehend repräsentiert. Eine solche Vergleichbarkeit von Verhältnissen zwischen raumbezogenen repräsentationalen Gehalten, typisch für visuelle Erfahrungen, aber auch für andere Sinnesempfindungen ergibt eine tiefe raumbezogene Einheit

---

<sup>145</sup> Dazu siehe Abschnitte 1.2.2, 2.1 und 2.2.1.

in der Wahrnehmung. Allerdings haben, Bayne zufolge, nicht alle unserer Erfahrungen einen raumbezogenen repräsentationalen Gehalt. Er gibt dafür ein Beispiel von Emotionen, die seiner Meinung nach anders repräsentiert werden als im Raum lokalisiert. Dementsprechend werden solche Bewusstseinszustände mit den anderen nicht raumbezogen vereinigt. Deswegen sieht Bayne in dieser Form der Einheit keine plausible Version seiner Einheitsthese, für die er eine Einheit braucht, die alle Bewusstseinszustände eines Subjekts vereinigt. Sein Beispiel scheint jedoch falsch zu sein. Unsere Gefühle sind doch zweifellos im Raum lokalisierbar, und nämlich im Körper.

Um dieses Problem zu umgehen bezeichnet Bayne das zeitgleiche Erleben mehrerer Bewusstseinszustände in einer Person als *subject unity*, also als subjektbezogene Einheit.

(...) two conscious states are *subject unified* when they are had by the same subject at the same time.<sup>146</sup>

In diesem Fall sind alle Erfahrungstypen wie Wahrnehmungen, Propriozeptionen, Emotionen und Gedanken subjektbezogen vereinigt, wenn sie gleichzeitig zu einem Subjekt gehören. Die Einheitsthese lässt sich mit der subjektbezogenen Einheit vereinbaren. Die subjektbezogene Einheit scheint ein nützlicher Ausdruck der Einheitsthese zu sein: Wenn eine Menge von Erfahrungen eines Subjekts in der Zeit subjektbezogen vereinigt ist, dann ist diese Menge notwendigerweise vereinigt. Die Einheitsthese gibt auf diese Weise an, dass die subjektbezogene Einheit, die Einheit mit sich bringt. Da dies aber per definitionem wahr ist, bringt diese Lösung nichts Interessantes in die Bewusstseinsdebatte ein. In einer solchen Formulierung bleibt die These einfach trivial. Bayne glaubt trotzdem, dass es einen gehaltvollen Sinn, eine wesentliche Bedeutung gibt, in der alle möglichen Erfahrungen eines Subjekts (perzeptuell, körperlich, kognitiv, emotional) vereinigt werden können. Diesen Sinn hat er jedoch weder in der objektbezogenen und in der raumbezogenen Einheit des Bewusstseins gefunden, da nicht alle Erfahrungen auf eine solche Weise verbunden sind, noch in der subjektbezogenen Einheit, da diese Einheit die Erfahrungen trivial verbindet.

---

<sup>146</sup> Bayne & Chalmers (2003), S. 26.

Denn Sinn, den er in einem Verständnis der Einheit sucht ist, dass alle laufenden Erfahrungen auf irgendeine Weise innerhalb eines einzelnen, umfassenderen Bewusstseinszustands subsumiert werden. Um seine Idee zu veranschaulichen gibt er dafür ein folgendes Beispiel:

[...] it seems plausible that all of my visual experiences are subsumed by a single encompassing state of consciousness, corresponding to my visual field. More generally, my visual and auditory experiences might all be subsumed by a single encompassing state of perceptual consciousness. And it does not seem unreasonable to suppose that there is a single encompassing state of consciousness that subsumes all of my experiences: perceptual, bodily, emotional, cognitive, and any others.<sup>147</sup>

Den allumfassenden Bewusstseinszustand eines Subjekts könnte man sich als totalen Bewusstseinszustand, als Bewusstseinsfeld vorstellen.

If such a total conscious state exists, it can serve as the "singularity behind the multiplicity" — the single state of consciousness in which all of a subject's states of consciousness are subsumed.<sup>148</sup>

Wesentlich ist aber, dass ein solcher Zustand nicht eine bloße Verbindung bewusster Zustände ist. Die subsumtive Einheit, von Bayne auch als *field unity* bezeichnet, taucht unabhängig davon auf, ob die Gehalte der darunter fallenden Bewusstseinszustände in einer Gestalt- oder einer Kohärenzbeziehung zueinander stehen.<sup>149</sup>

Die weiteren, von ihm charakterisierten Einheitsformen, basieren auf der Unterscheidung zwischen phänomenalem und Zugriffsbewusstsein (*phenomenal* vs. *access consciousness*).<sup>150</sup> Ein mentaler Zustand ist zugriffsbewusst, wenn das Subjekt einen funktionalen Zugriff auf den Gehalt dieses Zustandes hat, wenn

---

<sup>147</sup> Ibid., S. 27.

<sup>148</sup> Ibid., S. 27.

<sup>149</sup> Bayne & Chalmers (2003) heben hervor, dass diese subsumtive Einheit nicht mit der Gestalt-Einheit, der normativen Einheit, der neurophysiologischen Einheit oder der diachronischen Einheit über die Zeit hinweg verwechselt werden sollte. Bei der Gestalt-Einheit werden bewusste Erfahrungen von zwei verschiedenen Objekten tief auf eine Weise verbunden, die jede dieser individuellen Erfahrungen ändert und in der Folge zu einer, diese individuellen Erfahrungen umfassenden Gestalt Erfahrung mit einem neuen Gehalt führt. Die normative Einheit nimmt lediglich eine besondere Kohärenz zwischen zahlreichen Bewusstseinsgehalten an. Bei der neurophysiologischen Einheit betreffen Bewusstseinszustände eine einzelne Hirnregion oder einen Mechanismus.

<sup>150</sup> Block (1995).

dieser Gehalt also für mündliche Berichte, rationales Schlussfolgern und willentliche Kontrolle des Verhaltens verfügbar ist. In diesem Fall ist das Subjekt zugriffsbewusst. Der zugriffsbewusste Zustand spielt eine kausale Rolle innerhalb des kognitiven Systems durch seine informationsvermittelnde Rolle zwischen Systemteilen. Nicht alle, aber viele der mentalen Zustände sind zugriffsbewusst. Das betrifft sowohl perzeptuelle als auch kognitive und emotionale Zustände. Unbewusste Zustände der unterschweligen Wahrnehmung sind davon ausgeschlossen. Ein Zustand ist phänomenal bewusst, wenn es für ein Subjekt irgendwie ist in diesem Zustand zu sein (Nagels *there is something it is like to be in that state*), wenn das Subjekt in diesem Zustand eine bestimmte subjektive Erfahrung hat. Diese bestimmte subjektive Erfahrung ist der phänomenale Charakter des Zustandes. Phänomenale Zustände werden durch ihre phänomenalen Eigenschaften – Qualia charakterisiert. Phänomenales Bewusstsein ist eine Art des Bewusstseins, die besonders interessant erscheint. Zwar entzieht sich phänomenales Bewusstsein traditionell der wissenschaftlichen Erklärung, Bayne sieht darin aber, genauer gesagt in der phänomenalen Einheit, ein gutes Beispiel für seine Einheitsthese. Üblicherweise würde man annehmen, dass beide Arten des Bewusstseins miteinander zusammenhängen. Das heißt, wenn etwas phänomenal bewusst ist, ist das normalerweise auch zugriffsbewusst und umgekehrt. Vor kurzem hat Christof Koch jedoch in einer psychophysischen und funktionalen *Imaging*-Untersuchung die gegenseitige Unabhängigkeit der zugrunde liegenden Gehirnprozesse empirisch belegt.<sup>151</sup> Dabei wurde gezeigt, dass beide Arten des Bewusstseins verschiedene Phänomene sind, die nicht unbedingt zusammen vorkommen müssen, und die man mit unterschiedlichen Paradigmen manipulieren kann. Die Versuchspersonen von Koch konnten sich eines Objekts oder einer Szene bewusst werden, ohne das Gesehene mit Aufmerksamkeit zu versorgen. Umgekehrt konnten sie auch visuell unerkennbare Objekte fokussieren. Die Ergebnisse der *Top-down*-Aufmerksamkeit, die mit dem Zugriffsbewusstsein einhergehen, wurden hier denen vom phänomenal bewussten Erleben entgegengesetzt. Die dem Zugriffsbewusstsein entsprechende Einheit (*access unity*) definiert Bayne folgendermaßen: Zwei bewusste Zustände sind

---

<sup>151</sup> Koch & Tsuchiya (2007).

zugriffsbezogen integriert, wenn sie zusammen verfügbar sind, wenn das Subjekt also einen gleichzeitigen Zugriff auf die Gehalte beider Zustände hat. Die im Rahmen des phänomenalen Bewusstseins entstehende Einheit (*phenomenal unity*) wird als gesamte Erfahrung ausgedrückt. Zwei Bewusstseinszustände sind phänomenal integriert, wenn ihre Inhalte zusammen erfahren werden, wenn es etwas Gemeinsames gibt, in diesen beiden Zuständen gleichzeitig zu sein. Vor dem Hintergrund der Differenzierung zwischen verschiedenen Formen der Einheit, unterscheidet Bayne ihre weiteren Subtypen: Objektbezogene phänomenale Einheit, objektbezogene Zugriffseinheit, raumbezogene phänomenale Einheit, raumbezogene Zugriffseinheit, subsumtive phänomenale Einheit und subsumtive Zugriffseinheit (oder phänomenale und zugriffsbezogene Feldeinheit). Da diese Unterscheidungen im Fall der subjektbezogenen Einheit schwer anzuwenden sind, differenziert Bayne diese Einheitsform nicht weiter. Nun, was bedeutet es für die Eigenschaften im Rahmen der objektbezogenen Zugriffseinheit integriert zu werden? Es bedeutet, dass ihre Gehalte dasselbe Objekt repräsentieren und für spezialisierte Module des Systems gemeinsam verfügbar sind – d.h. eine Verbindung der Gehalten individueller Merkmale steht für kohärentes Berichten, Schlussfolgern und zur Verhaltenskontrolle zur Verfügung. Die Gehalte der objektbezogen und phänomenal integrierten Bewusstseinszustände repräsentieren Eigenschaften ein und desselben Objekts und werden als seine Komponente erfahren.

Baynes Meinung zu Folge beziehen sich beide Einheitsformen (objektbezogene Zugriffseinheit und objektbezogene phänomenale Einheit) auf zwei verschiedene Aspekte des Bindungsproblems.<sup>152</sup> Der erste Aspekt, oder das erste Bindungsproblem, liegt in der Erklärung der objektbezogenen Zugriffseinheit. Dieses technische Problem bezüglich der Konstruktion eines kognitiven Systems wie etwa dem Gehirn nennt Bayne das neurophysiologische bzw. kognitive Bindungsproblem. Hierbei handelt es sich um die Frage, wie das Gehirn getrennt repräsentierte Informationen zusammen führt (z.B. in verschiedenen Regionen des visuellen Cortex werden die Eigenschaften wie: Farbe, Gestalt und Bewegung separat repräsentiert), sodass sie gemeinsam, unter

---

<sup>152</sup> Einige Forscher vertreten, dass es sich beim Binding Problem um mehrere Probleme handelt (Revonsuo 1999, Treisman 2005).

anderem, für Berichte und Verhaltenskontrolle zugänglich sind. Das andere Bindungsproblem bezieht sich auf die objektbezogene phänomenale Einheit, d.h. „wie es ist“, dass wir diese separat repräsentierten Informationen sinnlich so erfahren als wären sie miteinander in demselben Objekt verbunden. Diese zwei Einheitsformen, und die ihnen entsprechenden Bindungsprobleme, sind für Bayne zumindest konzeptuell voneinander unabhängig. Wenn man eine Lösung für das erste Problem findet, bedeutet es nicht, dass damit eine Erklärung für das andere Problem gefunden ist.

Eine analoge Unterscheidung zwischen der raumbezogenen phänomenalen Einheit und der raumbezogenen Zugriffseinheit beschreibt er folgendermaßen: Zwei perzeptuelle Bewusstseinszustände sind raum- und zugriffsbezogen integriert, wenn sie räumlich repräsentationale und gemeinsam zugängliche Gehalte haben. Diese räumlichen Gehalte können verglichen werden, man kann von ihnen berichten und aus ihnen kann schlussgefolgert werden. Werden Objekte im selben phänomenalen Raum erfahren, so sind die entsprechenden Bewusstseinszustände im Sinne einer raumbezogenen phänomenalen Einheit verbunden.

Bayne hebt aber eine Unterscheidung stark hervor, und zwar die zwischen der „subsumtiven Zugriffseinheit“ und der „subsumtiven phänomenalen Einheit“. Die erste Einheit beschreibt er wie folgt:

(...) two conscious states are *subsumptively access-unified* (or simply *access-unified*) if the *conjunction* of their contents is available for verbal report, reasoning, and the deliberate control of behavior.<sup>153</sup>

Die subsumtive phänomenale Einheit kommt vor, wenn „there is something it is like for a subject to be in both states simultaneously“.<sup>154</sup> Diese Begriffe betreffen offensichtlich die zugriffsbezogen und phänomenal bewussten Zustände und bezeichnen laut Bayne die wichtigsten Einheitsformen. Aus diesem Grund meint er meist subsumtive Zugriffseinheit oder subsumtive phänomenale Einheit wenn er die Begriffe zugriffsbezogene oder phänomenale Einheit verwendet. Unter dieser Bezeichnung sind die Bewusstseinszustände Feld- bzw. subsumtiv

---

<sup>153</sup> Bayne & Chalmers (2003), S. 31.

<sup>154</sup> Ibid., S. 32.

zugriffsbezogen integriert, wenn die Verbindung ihrer Gehalte dem Subjekt zum Berichten, Schließen und Kontrollieren des Verhaltens verfügbar ist. Daraus entsteht ein zugriffsbewusster Zustand mit dem *verbundenen Gehalt* (*Konjunktionsgehalt*); dieser umfassende Zustand subsumiert die ursprünglichen Zustände. Das scheint phänomenologisch plausibel zu sein, da wir z.B. von subjektiven Berichten der Synästhetiker wissen, dass ihre Perzepte solche umfassenden mentalen Zustände sind. Die Empfindungen von Bestandteilen einer synästhetischen Assoziation werden subsumtiv zugriffsbezogen integriert. Für diese Einheitsform ist die potentielle Zugänglichkeit des verbundenen Gehalts wichtig, also eine dispositionale Eigenschaft – die *Möglichkeit*, auf die Gehalte zusammen zuzugreifen, über sie zu berichten usw. – und nicht der aktuell stattfindende Zugriff.<sup>155</sup>

Bayne verwendet auch diese zugriffsbezogene (subsumtive) Einheit des Bewusstseins zum Ausdrücken einer Version seiner Einheitsthese, die er die zugriffsbezogene Einheitsthese nennt. Die zugriffsbezogene Einheitsthese besagt, dass jede Ansammlung von zugriffsbewussten Zuständen eines Subjekts zu einem Zeitpunkt notwendigerweise vereinigt sein muss. Unplausibel wird eine solche Annahme jedoch, wenn die Menge der zugriffsbewussten Zustände zu groß ist um eine Verbindung der Gehalte zu gewährleisten, die für das erlebende Subjekt in seiner Fülle zugänglich ist. In einem solchen Fall, könnte nicht die Verbindung aller zugriffsbewussten Zustände verfügbar sein um etwa davon zu berichten, daraus zu schließen oder Verhalten zu steuern. Deswegen formuliert Bayne auch eine schwächere Version dieser These, die sogenannte *paarweise* zugriffsbezogene Einheitsthese, die für zwei zugriffsbewusste Zustände immer gilt. Bayne ist klar, dass dieser Ansatz falsch ist. In einer vollkommenen Einheitsthese sollten natürlich alle Zustände eines Zeitpunkts involviert werden.

Zwei Bewusstseinszustände sind (subsumtiv) phänomenal vereinigt, wenn es für das erlebende Subjekt irgendwie ist in beiden Zuständen gleichzeitig zu sein. Diese Zustände haben eine gemeinsame, eine verbundene Phänomenologie, die die Phänomenologien einzelner Zustände subsumiert. Dieser komplexe Bewusstseinszustand ist selbst wiederum ein phänomenaler Zustand, der einzelne

---

<sup>155</sup>Genauso wie im Fall der zugriffsbezogenen Einheit oder des Zugriffsbewusstseins, siehe Block (1995).

Zustände subsumiert. Eine Ansammlung aller Bewusstseinszustände eines Subjekts zu einem jeweiligen Zeitpunkt ist also phänomenal (subsumtiv) integriert, wenn es etwas für das Subjekt ist, alle Bestandteile dieser Ansammlung zugleich zu haben, wobei die verbundene Phänomenologie des umfassenden Zustandes die Phänomenologie der individuellen Zustände subsumiert. Die phänomenologische Plausibilität dieser Aussage ist schwer zu bewerten, solange wir keine empirische Beispiele bzw. Gegenbeispiele dafür haben. Es scheint allerdings schwer zu sein sich so ein umfangreiches Erlebnis vollständig vorzustellen. Den komplexen Gesamtzustand nennt Bayne einen *totalen* phänomenalen Zustand aller phänomenalen, in ihm integrierten Zustände. Er beschreibt die Phänomenologie des totalen Zustands, den qualitativen Aspekt des Erlebens als „wie es ist das Subjekt zum jeweiligen Zeitpunkt zu sein“. Die phänomenologische Version der Einheitsthese lautet: „Zu jedem Zeitpunkt wird die Gesamtmenge phänomenaler Zustände eines Subjekts notwendigerweise phänomenal integriert.“

**Phenomenal Unity Thesis:** Necessarily, any set of phenomenal states of a subject at a time is phenomenally unified.<sup>156</sup>

Es entspricht zwar nicht ganz der ursprünglichen Einheitsthese, die die notwendige phänomenale Einheit der Gesamtmenge der Bewusstseinszustände eines Subjekts ausdrückt, da hier die phänomenale Einheit sich auf phänomenale Zustände bezieht. Beide Thesen, *Unity Thesis* und *Phenomenal Unity Thesis*, sind aber äquivalent, da aus der ersten die zweite, engere Einheitsthese folgt. Eine schwächere, paarweise gekoppelte Version der phänomenalen Einheitsthese würde besagen, dass ein beliebiges Paar phänomenaler Zustände eines Subjekts zum jeweiligen Zeitpunkt des Erlebens notwendigerweise phänomenal integriert sind und die totale Version, also eine Einheit für eine beliebige Anzahl phänomenaler Zustände, für die Ansammlung von allen phänomenalen Zuständen gilt. Die ursprüngliche phänomenale Einheitsthese enthält logischerweise sowohl die paarweise als auch totale Einheitsthese. Es sieht so aus, als ob die totale Einheitsthese Baynes grundsätzliche Intuition bezüglich der Einheit des Bewusstseins abdeckt, weil sie impliziert, dass es immer einen totalen

---

<sup>156</sup> Bayne & Chalmers (2003), S. 33.

phänomenalen Zustand gibt, der alle phänomenalen Zustände eines Subjekts zum jeweiligen Zeitpunkt subsumiert. Aufgrund dessen wird dessen Bewusstsein auf tiefe Art und Weise vereinigt. Wenn ein Zustand, bzw. eine Erfahrung, durch die gleichzeitige Präsenz einer anderen Erfahrung geändert wird, werden die Erfahrungen einfach in dieser transformierten Form durch eine komplexe Erfahrung subsumiert. Bayne ist davon überzeugt, dass die Einheitsthese nicht trivial ist. Trivial ist seiner Meinung nach nur die Behauptung, dass ein Subjekt zu einem jeweiligen Zeitpunkt in einem einzigen Zustand sein kann, der sich wiederum als Verbindung mehrerer gleichzeitiger phänomenaler Zustände verstehen lässt. Im Gegenteil dazu bringt die Idee, dass diese Verbindung ein umfassender phänomenaler Zustand ist oder unter so einen Zustand subsumiert wird, seines Erachtens nach eine wichtige Information bezüglich der Natur des Bewusstseins mit sich, nämlich, dass Bewusstsein komponentenweise strukturiert ist und dass diese Beziehung notwendig ist.

Manche Philosophen und Theorien des Bewusstseins bestreiten die totale Einheitsthese.<sup>157</sup> Einen Fall, in welchem die Einheit des Bewusstseins zusammenbricht, würde Bayne als einen Fall ohne totalen phänomenalen Zustand bezeichnen. Es gäbe dann keinen einzelnen, alle phänomenalen Zustände des Subjekts umfassenden Zustand, kein „wie es ist“ das Subjekt im jeweiligen Zeitpunkt des Erlebens zu sein. Unter diesen Umständen gäbe das Subjekt nicht mehr, lediglich Zustände mit einem lokalen phänomenalen Charakter. Bayne weiß, dass es sehr schwer wäre dafür eine Fallstudie zu finden, und glaubt, dass seine Einheitsthese der Theorie des Bewusstseins wesentliche Beschränkungen auflegt.

Bayne benutzt die phänomenale Einheitsthese für die weitere Analyse, um damit den verbundenen Begriff der phänomenalen Einheit näher zu erläutern. Er betrachtet die phänomenale Einheit als eine Art der subsumtiven Einheit und die phänomenale Einheitsthese als eine Art der subsumtiven Einheitsthese.

---

<sup>157</sup> Hurley (1998).

**Subsumptive Unity Thesis:** For any set of phenomenal states of a subject at a time, the subject has a phenomenal state that subsumes each of the states in that set.<sup>158</sup>

Die (phänomenale) subsumtive Einheitsthese kann sowohl in einer gepaarten als auch in einer totalen Version auftauchen. Dann wird entsprechend eine subsumtive Einheit für Paare phänomenaler Zustände eines Subjekts zum jeweiligen Zeitpunkt gefordert oder eine dominante subsumtive Einheit für eine ganze Ansammlung bzw. eine beliebige Anzahl phänomenaler Zustände. Subsumtion ist ein intuitiver Begriff, der die Beziehung zwischen phänomenalen Zuständen bezeichnet. Genauer gesagt, Subsumtion ist die Beziehung zwischen einem komplexen phänomenalen Zustand und einfacheren weniger spezifischen Zuständen, den Komponenten des komplexen phänomenalen Zustands. Dieser Begriff setzt also Erfahrungsteile voraus. Ich glaube, man braucht jedoch eine neutrale Beschreibung des integrierten Bewusstseins, die frei von solchen Voraussetzungen ist. Ein integrierter Bewusstseinszustand kann zwar ein komplexes Objekt bzw. einen umfassenden Inhalt haben, besteht aber nicht aus Erlebniselementen. Bei der Integration von Wahrnehmungsobjekten in einen neuen größeren Bewusstseinszustand werden einzelne Erfahrungen eher ersetzt und nicht als Komponente beibehalten. Im Strom des Bewusstseins lassen sich keine klar unterscheidbare Bestandteile finden. Die von Bayne beschriebene Relation der Subsumtion ist reflexiv, antisymmetrisch und transitiv.<sup>159</sup>

Der Begriff der Subsumtion wird in der Diskussion über die Einheit des Bewusstseins auch anders verstanden. Im Gegensatz zu der intuitiven von Shoemaker (2003) und Dainton (2000) vertretenen, primitiven *Co-Consciousness* Beziehung, bietet Bayne eine tiefere Analyse an, die weitere analytische Instrumente verspricht.<sup>160</sup> Bayne assoziiert die Subsumtion mit dem Begriff „wie es ist“ sowie mit dem Begriff der Implikation (*entailment*). Die erste Assoziation bildet die Verbindung zwischen der subsumtiven und phänomenalen Einheit, und die andere Assoziation veranschaulicht, wie der subsumierende Zustand einen subsumierten Zustand mit sich bringt. Die Implikationsbeziehung besteht

---

<sup>158</sup> Bayne & Chalmers (2003), S. 40.

<sup>159</sup> Ibid.

<sup>160</sup> Was die beiden Ansätze genau miteinander zu tun haben, bleibt noch eine offene Frage. Dazu siehe Abschnitte 4.2. und 7.3.

zwischen Zustandstypen, während das Subsumtionsverhältnis zwischen Zustandstokens besteht. Nimmt man an, dass ein Zustandstoken einen anderen Zustandstoken impliziert, wenn die damit verbundenen Zustandstypen in einer analogen Implikationsbeziehung zueinander stehen, sind die Implikations- und Subsumtionsbeziehung sehr ähnlich. Aus diesem Grund bietet Bayne eine Definition des Begriffs der Subsumtion mittels des Implikationsbegriffs an. Weil ein Typ vom subsumierenden phänomenalen Zustand aus den für ihn konstitutiven Zuständen folgt (Implikation), ließe sich die Subsumtionsbeziehung zwischen ebendiesen Zuständen nach den Regeln der Logik analysieren. Somit umgeht Bayne die Definition des Subsumtionsbegriffs. Dieser Möglichkeit nähert sich Bayne durch die Formulierung einer logischen Einheit des Bewusstseins und der sich darauf beziehenden Einheitsthese.

**Logical Unity Thesis:** For any set of phenomenal states of a subject at a time, the subject has a phenomenal state that entails each of the states in the set.<sup>161</sup>

Eine Menge von phänomenalen Zuständen eines Subjekts zu einem gegebenen Zeitpunkt wird logisch integriert, wenn das Subjekt einen phänomenalen Zustand hat, den jeder der phänomenalen Zustände in dieser Menge mit sich bringt. Die logische Einheitsthese besagt also, dass die logische Einheit für jede Menge phänomenaler Zustände gilt, die einen phänomenalen Zustand impliziert.

Diese Formulierung scheint ein besonders klarer Ausdruck der Einheitsthese zu sein, kann aber nicht die subsumtive Version ersetzen, da die Beziehung zwischen Subsumtion und Implikation nicht symmetrisch ist. Wenn ein Zustand einen anderen subsumiert, impliziert er ihn auch. Die umgekehrte Situation ist nicht immer der Fall. Es ist möglich, dass ein Zustand den anderen impliziert, ohne ihn zu subsumieren. Das kann passieren, wenn ein Subjekt verschiedene phänomenale Zustände eines Typs hat. „Wie es ist“ zwei Zustände gleichzeitig zu haben unterscheidet sich intuitiverweise davon „wie es ist“ nur einen dieser Zustände zu haben, sogar dann, wenn sich diese Zustände gegenseitig implizieren. Bayne glaubt mögliche Beispiele der Gestalt-Einheit sind passende Beispiele dafür. Er argumentiert, dass z.B. die Erfahrung der Grenze des Kanisza

---

<sup>161</sup> Bayne & Chalmers (2003), S. 42.

Dreiecks die Erfahrung des ihn umfassenden Kreises mit sich bringt, aber nicht subsumiert. Dasselbe betrifft die Erfahrung vom Schulter- und Kopfschmerz oder das Sehen einer alleine stehenden Person in einer großen Menschenmenge.<sup>162</sup> Daraus folgt, dass die Subsumtion mit dem Begriff der Implikation nicht gleich gesetzt werden kann. Für Bayne ist dies aber kein Grund auf die logische Einheitsthese zu verzichten, weil die logische Einheitsthese die subsumtive Einheitsthese implizieren kann. Außerdem gilt die Gestalt-Einheit nicht universal. Ihre Fälle sind selten. Die meisten phänomenalen Zustände sind nicht gestaltintegriert, d.h. nicht notwendigerweise in einer neuen Qualität verbunden. Normalerweise können zwei phänomenale Zustände separat vorkommen. Menschen, die solche Zustände haben, nennt Bayne *gestaltfreie Subjekte*. Bei diesen Menschen tauchen Gestalt-Fälle nicht auf, nur die Fälle der oben beschriebenen Implikation ohne Subsumtion, also wenn ein phänomenaler Zustand den anderen Zustand desselben Typs impliziert, aber nicht subsumiert. Folglich, ist also bei Gültigkeit der logischen Einheitsthese auch die subsumtive Einheitsthese gültig. Das ist mindestens bei gestaltfreien Subjekten so, die nicht gestaltintegrierte Zustände erleben, aber in Folge auch bei anderen Menschen, da ein subsumierender phänomenaler Zustand auch die Gestalt-Einheit ausweist. Um das oben erwähnte Problem der Implikation ohne Subsumtion bei den verschiedenen simultanen Zuständen eines Typs zu lösen, führt Bayne den Begriff des Duplikats zweier zwar numerisch verschiedener, qualitativ aber gleicher phänomenaler Zustände desselben spezifischen phänomenalen Typs ein. Es ist ein spekulativer Versuch, weil Bayne selbst nicht sicher ist, ob eine solche Kategorie von doppelten Zuständen überhaupt existiert. Menschen ohne doppelte Zustände nennt er *duplikatsfreie Subjekte* und sagt: Wenn die subsumtive Einheitsthese für diese Subjekte wahr ist, ist sie auch für Subjekte mit doppelten Zuständen wahr. Sowohl an den Gestalt-Phänomenen als auch in der doppelten Ausführung von Erfahrungen gibt es Bayne zufolge nichts, was zum Zusammenbruch der phänomenalen (subsumtiven) Einheit beitragen könnte. In beiden Fällen scheint ein subsumierender phänomenaler Zustand nicht weniger plausibel sein als bei allen anderen Subjekten. Die logische Einheitsthese impliziert also die subsumtive

---

<sup>162</sup> Bayne & Chalmers (2003), S. 42-43.

Einheitsthese für gestalt- und duplikatsfreie Subjekte. Diese bringt wiederum die subsumtive Einheitsthese für alle Subjekte mit sich. Daraus schließt Bayne eine Verbindung zwischen der logischen und subsumtiven Einheitsthese. Diese Verbindung ist für ihn bidirektional, d.h. die subsumtive Einheitsthese impliziert auch die logische Einheitsthese; die erste gilt nur dann, wenn die andere gilt. Das kann er nur dann annehmen, wenn er einen Zusammenbruch der phänomenalen Einheit durch die Gestalt-Einheit oder die Vervielfältigung der phänomenalen Zustände ausgeschlossen hat. Durch diese Vorgehensweise versucht Bayne mit Hilfe der vertrauten logischen Mittel und der logischen Einheitsthese den intuitiven Begriff der Subsumtion zu erfassen, die Plausibilität der subsumtiven Einheitsthese zu beurteilen und weitere Versionen der Einheitsthese zu formulieren.

Wie die subsumtive Einheitsthese kann auch die logische Einheitsthese in drei Versionen auftreten: paarweise, allgemein und total.<sup>163</sup> Sie betreffen die Einheit des Bewusstseins eines Subjekts in jedem erlebten Zeitpunkt, die entweder unter zwei phänomenalen Zuständen oder in einer gewissen bzw. in der vollkommenen Ansammlung von Zuständen zum Ausdruck kommt. Die daraus folgende Einheit führt notwendigerweise dazu, dass das Subjekt einen umfassenden phänomenalen Zustand hat, der entweder die beiden ursprünglichen Zustände oder jeden Zustand der bestimmten Ansammlung bzw. jeden möglichen phänomenalen Zustand des bewussten Subjekts impliziert. Die totale logische Einheitsthese entspricht der totalen phänomenalen Einheitsthese, also der Kernintuition über die Einheit des Bewusstseins. Man kann sich den implizierten, durch die totale logische Einheitsthese notwendig gemachten Zustand als totalen phänomenalen Zustand des Subjekts vorstellen, der dem qualitativen Erleben des Subjekts in eben jenem Augenblick entspricht und festlegt „wie es ist“, jetzt dieses Subjekt zu sein.

In der Sprache der Logik beschreibt Bayne eine weitere Beziehung innerhalb des integrierten Bewusstseins. Die Konjunktion (*conjunction*) einer Ansammlung von Zuständen ist ein Zustand, in welchem ein Subjekt notwendigerweise dann, und nur dann, ist, wenn es in jedem Zustand dieser

---

<sup>163</sup> Ibid., S. 45.

Ansammlung ist. Ähnlich wie die Implikation, ist die Konjunktion zunächst eine Beziehung zwischen Zustandstypen, und erst sekundär zwischen Zustandstokens. Der Konjunktionszustand ist ein Beispiel der gegenseitigen Implikation; er ist also identisch mit der Summe seiner Komponentenzustände.

(...) a set of states is conjunctively unified when the conjunction of the members of that set is itself a phenomenal state.<sup>164</sup>

Die totale logische Einheitsthese entspricht folglich der totalen Konjunktionseinheitsthese. Bayne stimmt dazu, dass die Tatsache, dass es für eine Ansammlung phänomenaler Zustände eines Subjekts in jedem Zeitpunkt einen Konjunktionszustand gibt, der jeden der ursprünglichen Zustände der Ansammlung impliziert, trivial ist. Dass aber dieser Konjunktionszustand ein phänomenaler Zustand ist und dieser einen globalen, phänomenalen Charakter hat, findet er nicht trivial. Kritiker der Originalversion der Einheitsthese würden offensichtlich die Existenz eines solchen phänomenalen Charakters des Erlebens bestreiten sowie, dass der Konjunktionszustand ein phänomenaler Zustand ist. Schließlich scheint die phänomenale Einheitsthese der These von der „Geschlossenheit unter Konjunktion“ oder der „konjunktiven Geschlossenheit“ (*conjunctive closure*) der simultanen phänomenalen Zustände eines Subjekts zu entsprechen. Dabei sind gewisse Konjunktionen von Zuständen selbst auch Zustände, was sich nützlicherweise unmittelbar analysieren lässt. Die Konjunktionseinheitsthese bzw. die These der Konjunktionsschließung kann man auch paarweise oder allgemein formulieren. Das bedeutet Folgendes: Für zwei phänomenale Zustände (oder für eine Ansammlung phänomenaler Zustände) eines Subjekts in einem Augenblick ist ihre Konjunktion ein phänomenaler Zustand. Die totale Konjunktionseinheitsthese besagt, dass die Klasse phänomenaler Zustände unter der Konjunktion einer maximalen Ansammlung simultaner phänomenaler Zustände geschlossen ist und dass diese Konjunktion selbst ein phänomenaler Zustand ist. Diese Version der Konjunktionsthese bewahrt die Kernintuition der Einheitsthese. Alle Versionen eignen sich aber Bayne zufolge dazu die Stellung der Einheit des Bewusstseins, ihre Konsequenzen und Vereinbarkeit mit anderen Bewusstseinstheorien zu beurteilen.

---

<sup>164</sup> Ibid., S. 46.

Alle oben angeführten Einheitsthesen sind mit den phänomenologischen Begriffen des phänomenalen Zustands, der Gleichzeitigkeit und der Konjunktion ausgedrückt. Die von Bayne besonders befürwortete Subsumtion ist auch eine phänomenale Relation, die durch die Phänomenologie festgesetzt wird; d.h., dass ein Zustand den anderen subsumiert, ist durch die Phänomenologie des ersten Zustands garantiert. Baynes Definitionen der Einheit weisen darauf hin, dass jeder Versuch, der sich auf die Frage nach dem „wie es ist in einem phänomenalen Zustand zu sein“ bezieht, automatisch eine Theorie des „wie es ist in zwei integrierten Zuständen zu sein“ liefert. Bayne schlägt vor diese Theorie auf entsprechende Konjunktionszustände anzuwenden, um herausfinden zu können, ob sie phänomenale Zustände sind. Auf diese Weise kann jede stichhaltige Theorie des phänomenalen Bewusstseins ihre Definition des integrierten Bewusstseins anbieten. Wenn die Einheitsthese wahr ist, kann sie die Theorie des phänomenalen Bewusstseins einschränken.

Die Konjunktionseinheitsthese ist alleine aus formalen Gründen nicht trivial, weil es mehrere Klassen mentaler Zustände gibt, die unter der Konjunktion gleichzeitiger Zustände nicht geschlossen sind. Die Klasse der Überzeugungszustände scheint unter der Konjunktion nicht geschlossen zu sein. Geht man davon aus, dass ein Überzeugungszustand der Zustand ist, den man hat, wenn man eine Überzeugung annimmt, ist die Konjunktion einer Ansammlung solcher Zustände nicht in jedem Fall selbst ein Überzeugungszustand. Sind beispielsweise zwei Überzeugungen einer Person in verschiedenen lebensweltlichen Kontexten relevant, sind die angenommenen Propositionen im Geiste getrennt, sodass die Konjunktion dieser Überzeugungen selbst nicht notwendigerweise eine Überzeugung dieser Person ist. Für die Klasse phänomenaler Zustände scheint es aber plausibel zu sein wenn man sagt, dass sie unter der Konjunktion geschlossen ist. Wenn das wahr ist und diese Klasse sich von den anderen Klassen mentaler Zustände unterscheidet, ist Baynes These bezüglich des Konzepts phänomenaler Zustände stichhaltig. Das wird durch die Tatsache zum Vorschein gebracht, dass die Konjunktionseinheit Bewusstseinstheorien starke und philosophisch relevante *Beschränkungen* auferlegt. Die Einheitsthese scheint also glaubhaft zu sein, es gibt eigentlich kein

starkes Argumenten gegen sie. Andere Theorien des Bewusstseins sollten deswegen mit ihr kompatibel sein. Besonders jene Theorien die phänomenale Zustände umfassen sollten die totale Konjunktionseinheitsthese berücksichtigen. Die Klasse phänomenaler Zustände muss nämlich unter der totalen (gleichzeitigen) Konjunktion der simultanen Zustände geschlossen werden, unabhängig davon wie diese Klasse in den verschiedenen, relevanten Theorien definiert ist. Mit dieser Beschränkung scheint eine Anzahl führender Bewusstseinstheorien eher inkompatibel zu sein.

(...) the unity thesis is incompatible with higher-order thought (and other higher-order representation) views of consciousness, with many representationalist views of consciousness, and with many functionalist views of consciousness. So the unity thesis is clearly non-trivial. Nevertheless, it has strong independent plausibility as a thesis about phenomenal states. So the incompatibility of the unity thesis with these views of consciousness should be seen as at least a prima facie argument against these views.<sup>165</sup>

Die Theorien der Gedanken höherer Ordnung (GhO bzw. *higher-order thoughts* oder HOTs) von David Rosenthal (1997, 2005ab) und anderen, die Bezug auf das phänomenale Bewusstsein nehmen, sind Beispiele davon. Ihre Hauptthese lautet: ein mentaler Zustand ist phänomenal bewusst, wenn ein Subjekt einen Gedanken höherer Ordnung über diesen mentalen Zustand hat, der sich nicht als Schlussfolgerung ergibt. In Auseinandersetzung mit dieser Theorie stellt sich Bayne die Frage, ob die HOT These nicht vielleicht doch mit seiner Einheitsthese vereinbar ist. Er zieht eine Konjunktionsversion der Einheitsthese in Betracht und stellt sich die Frage, ob die Klasse phänomenaler Zustände im Rahmen der Theorie der Gedanken höherer Ordnung unter einer Konjunktion geschlossen werden kann. Das heißt, ob die mit der Konjunktionseinheitsthese ausgedrückte Konjunktion phänomenaler Zustände notwendigerweise ein phänomenaler Zustand ist, der weiter durch einen mit der HOT Theorie beschriebenen Gedanken notwendigerweise reflektiert wird. Das scheint aber nicht unbedingt der Fall zu sein. Wenn also die HOT Theorie wahr ist, wird die Klasse phänomenaler Zustände unter der Konjunktion nicht geschlossen, was natürlich der zentralen

---

<sup>165</sup> Bayne & Chalmers (2003), S. 55.

Intuition der Einheitsthese widerspricht. Die Einheitsthese besagt, dass wenn es irgendwie ist in einer Ansammlung von Zuständen zu sein, ist es offensichtlich auch irgendwie in allen diesen Zuständen gleichzeitig zu sein. Diese These ist laut der Theorie der Gedanken höherer Ordnung falsch. Anders als HOT-Theoretiker, deren Erklärungsanspruch sich auf phänomenal bewusste mentale Zustände beschränkt, formuliert Bayne ursprünglich seine Einheitsthese in Hinblick auf phänomenale Zustände. Da der Gehalt der Gedanken höherer Ordnung die Phänomenologie der ihnen zugrundeliegenden mentalen Zustände bestimmt, sind für HOT-Theoretiker phänomenale Zustände nur die Zustände, über die es Gedanken höherer Ordnung gibt. Diese Meinung ist jedoch schwer mit der Einheitsthese zu vereinbaren. Mit diesem Verständnis von phänomenalen Zuständen können die Voraussetzungen der Einheitsthese nicht erfüllt werden. Dasselbe gilt auch, wenn man die Implikationsversion der Einheitsthese anführt. Die mit der Implikationsthese ausgedrückte Idee, dass ein Subjekt mit der Ansammlung phänomenaler Zustände notwendigerweise auch einen Zustand hat, der jeden Zustand dieser Ansammlung impliziert, kann nicht mit Erfolg in die Sprache der HOT Theorie übersetzt werden. In diesem Fall hat ein Subjekt aufgrund dessen, dass es die Ansammlung von Gedanken höherer Ordnung hat, nicht unbedingt einen solchen komplexen Gedanken höherer Ordnung, der die einzelnen Gedanken (höherer Ordnung über phänomenale Zustände) in der Ansammlung impliziert. Was dabei aus der Perspektive der Einheitsthese problematisch ist, ist die Tatsache, dass phänomenale Zustände bzw. phänomenal bewusste mentale Zustände nach der HOT Theorie nicht notwendigerweise integriert werden. Deshalb ist diese Theorie mit der Einheitsthese nicht kompatibel. Die HOT Theorie ist unvereinbar sowohl mit der logischen und subsumtiven Version der Einheitsthese als auch mit der Konjunktionseinheitsthese. Aus diesem Grund kann nur eine der beiden Thesen wahr sein. Beide Positionen wären eigentlich unabhängig voneinander haltbar, da die Einheitsthese nicht selbstverständlich ist. Es gibt aber eine starke Intuition, die für sie spricht.

Die Unvereinbarkeit von HOT mit der Einheitsthese dehnt sich auf die anderen Bewusstseinstheorien höherer Ordnung aus, die davon ausgehen, dass ein

Bewusstseinszustand ein Objekt des Zustands höherer Ordnung ist. Eine Ansammlung von Zuständen höherer Ordnung zieht keinen komplexen Konjunktionszustand höherer Ordnung nach sich. Wenn die Einheitsthese wahr ist, sind Bewusstseinstheorien höherer Ordnung falsch und umgekehrt, ist die Einheitsthese falsch, wenn Bewusstseinstheorien höherer Ordnung richtig sind. Deshalb ist die Einheitsthese mit vielen repräsentationalistischen Standpunkten, wie dem von Dretske (1995) oder Tye (1995), nicht vereinbar. Sie besagen nämlich, dass ein mentaler Zustand nur dann phänomenal bewusst ist, wenn er ein repräsentationaler Zustand mit einem bestimmten repräsentationalen Gehalt und einer entsprechenden Funktion ist. Zwei phänomenale Zustände, die zwei repräsentationalen Zuständen entsprechen, werden dann und nur dann konjunktionsweise integriert, wenn es einen repräsentationalen Konjunktionszustand mit einer relevanten Funktion gibt, dessen Gehalt die Konjunktion der Gehalte der ursprünglichen individuellen repräsentationalen Zustände impliziert. Um Voraussetzungen der Einheitsthese komplett zu erfüllen, muss sie in allen Umständen gelten. Jede Ansammlung phänomenaler Zustände muss notwendigerweise konjunktionsweise integriert sein. Und gerade das scheint in der repräsentationalistischen These zu fehlen. Bayne bietet eine Versöhnung beider Thesen an, sofern die Repräsentationalisten ihre Position funktionalistisch und reduktionistisch abschwächen. Als Ergebnis würde eine plausible, und mit der Einheitsthese kompatible Version von Repräsentationalismus entstehen. Diese geht davon aus, dass phänomenal bewusste Zustände repräsentationale Zustände sind, deren Gehalt entweder phänomenal oder auf andere, nicht funktionale Weise repräsentiert wird.

Wenn Baynes Denkweise bezüglich der Einheit des Bewusstseins richtig ist, bleibt seine Einheitsthese mit der Theorie der Gedanken höherer Ordnung, anderen Bewusstseinstheorien der Repräsentationen höherer Ordnung, und vielen repräsentationalistischen und funktionalistischen Bewusstseinstheorien unvereinbar. Diese Inkompatibilität ist gemäß Bayne ein Argument gegen die genannten Bewusstseinstheorien. Das würde auf die Nicht-Trivialität der Einheitsthese hindeuten. Unbestritten ist sie eine starke unabhängige Annahme bezüglich phänomenaler Zustände. Offensichtlich gibt es auch Versuche die

Einheitsthese funktionalistisch zu erklären, z.B. als Informationsintegration oder eine Serienverarbeitung im Gehirn. Bayne stimmt dieser Erklärungsstrategie aber nicht zu, da es ihm nicht klar ist, warum so ein Ansatz eine Erklärung für die phänomenale Einheit liefern sollte und nicht lediglich für die Zugriffseinheit.

Warum der Autor von der Einheitsthese überzeugt ist erklärt er wie folgt:

Much of the reason for accepting the truth of the unity thesis comes from the fact that its denial seems to be inconceivable, and perhaps incoherent. This suggests that the unity thesis may be at some level a *conceptual* truth, although perhaps a deep conceptual truth, whose roots are revealed only by a deep analysis of our concepts. The central concepts involved in the unity thesis are that of a phenomenal state and that of a subject, along with various additional notions such as subsumption, entailment, conjunction, and so on.<sup>166</sup>

Die Annahme der Einheitsthese scheint für Bayne vernünftig zu sein, da sie mit der Konstruktion des menschlichen Geistes kohärent und mit unseren Begriffen tief verbunden ist. Ich stimme grundsätzlich zu, finde aber, dass die Einheitsthese in ihren verschiedenen Varianten nicht immer phänomenologisch plausibel ist, was an einigen Stellen dieses Kapitels mit empirischen Beispielen gezeigt wurde. Darüber hinaus glaube ich, dass wir für die Bestätigung ihrer konzeptuellen Plausibilität einer weiteren Analyse solcher Konzepte bedürfen wie Subjekt, phänomenales Bewusstsein, Subsumtion, Implikation und Konjunktion.

Das Konzept des erfahrenden Subjekts beruht schon auf der Einheitsthese, indem es ein integriertes phänomenales Feld als Vorbedingung verlangt, mit dem die Präsenz des Subjekts und die Gleichzeitigkeit seiner Erfahrungen assoziiert werden. Unser elementares Konzept des Bewusstseins und spezifischer, des phänomenalen Bewusstseins, betrifft nicht unbedingt den einzelnen phänomenalen Zustand („wie es ist in diesem Zustand in einem bestimmten Zeitpunkt zu sein“), sondern eher einen totalen phänomenalen Zustand („wie es ist ein Subjekt in einem bestimmten Zeitpunkt zu sein“). Das liefert eine holistische Betrachtungsweise des Bewusstseins. Bei dieser Auffassung fängt die Analyse mit einem elementaren, totalen und alles subsumierenden Bewusstseinszustand an, und erst dann werden die einfacheren Atomzustände davon abgeleitet. Jeder

---

<sup>166</sup> Bayne & Chalmers (2003), S. 55.

phänomenale Zustand eines Subjekts zu einem Zeitpunkt ist ein Aspekt davon „wie es ist“ dieses Subjekt in dem Moment zu sein und für jede Ansammlung solcher gleichzeitiger phänomenaler Zustände gibt es einen sie subsumierenden Zustand. Wäre der Ansatz wahr, könnte das die Plausibilität der Einheitsthese erklären. Außerdem lässt der Ansatz vermuten, dass der Grund für die Unvereinbarkeit der Einheitsthese mit der Theorie der Gedanken höherer Ordnung und anderen repräsentationalistischen und funktionalistischen Bewusstseinstheorien darin liegt, dass diese atomistisch sind während die Einheitsthese holistisch ist. Intuitiv scheint es überzeugend, dass zwischen dieser holistischen Analyse und Ontologie des Bewusstseins eine Korrespondenzbeziehung bestehen kann, d.h. es kann sein, dass der grundlegendste Bewusstseinszustand der totale phänomenale Zustand oder das phänomenale Feld ist. Totale Zustände charakterisieren sich durch ihre komplexe Struktur, von der verschiedene, einfachere Komponenten bzw. Zustände abgeleitet werden können.

Zu einer kurzen zusammenfassenden Auflistung meiner eigenen Kritikpunkte zu Baynes Überlegungen gehören folgende Gedanken: (i) Seine Spekulationen benötigen weitere konzeptuelle Arbeit, weil es nicht offensichtlich ist, dass sich das fundamentale Konzept des Bewusstseins auf dem totalen Bewusstseinszustand gründen kann. Außerdem ist das phänomenologisch schwer zu verifizieren. (ii) Verschiedene Aspekte bzw. Elemente des integrierten Bewusstseinszustands sollten genauer definiert sein, damit es klar wird, ob man sie im Sinne von Brentanos abstrakten, nur begrifflich unterscheidbaren *Divisiva* verstehen sollte oder eher wirklich eine ontologisch gemeinte Komponentenstruktur berücksichtigen muss. (iii) Da es bisher weder begrifflich entscheidend begründet noch empirisch eindeutig geprüft wurde, sollte eine befriedigende Theorie des integrierten Bewusstseins in Hinsicht auf Interpretation seiner Bestandteile neutral bleiben.

Auch die Ideen von Bayne, dass (a) Emotionen als im Raum nicht repräsentierbar oder (b) auf verschiedene Objekte gleichzeitig gerichtete Bewusstseinszustände eines Subjekts Gegenbeispiele für die vollkommene Gültigkeit der Einheitsthese sind, müssen kritisch evaluiert werden. Unsere Gefühle können doch räumlich repräsentiert werden und folglich die

repräsentationale raumbezogene Einheit des Bewusstseins nicht widerlegen. Unsere Erfahrungen können zu einem Zeitpunkt mehrere Objekte als einzelne Ganzheiten beinhalten und trotzdem vereinigt werden, da es mehrere Bindungstypen und daraus evolvierte Formen der objektbezogenen Einheit (von einzelnen und mehreren Objekten) gibt, was Bayne nicht zu berücksichtigen scheint.

Der Begriff der Einheit, obwohl ganz zuverlässig von Timothy Bayne durchdacht und beschrieben, bedarf ausführlicherer Analyse. Baynes Einheitsthese muss noch immer in Hinsicht auf ihre empirische Wahrheit beurteilt und erklärt werden. Die vorliegende Dissertation ist ein Versuch, diese philosophisch interessante Aufgabe auf neue, durch die neurowissenschaftliche Forschung zur Synästhesie inspirierte Art und Weise zu erfüllen. Dabei wird getestet, ob die neuen begrifflichen Instrumente bezüglich der Einheit des Bewusstseins in der Praxis funktionieren.

Das vorläufige Zwischenergebnis dieses Kapitels lautet also: Die Einheit ist eine notwendige Eigenschaft des Bewusstseins, wobei die phänomenale Einheit die höchste Form darstellt, die im Gegensatz zu anderen Formen nie zusammenbricht. Mein Ziel war es die empirisch informierte, moderne philosophische Theorie der Einheit des Bewusstseins von Bayne daraufhin zu untersuchen, welche der von ihm entwickelten und angebotenen konzeptuellen Instrumente für ein ernsthaft interdisziplinäres Projekt nützlich sein können – und welche nicht. Ich habe festgestellt, dass die von Bayne verwendete Einteilung verschiedener Einheitsformen einer Suche nach entsprechenden Auflagen (*constraints*) für Bewusstseinstheorien dienen kann<sup>167</sup>, was ich im Folgenden fortsetzen werde. Darum ist es jetzt im nächsten Schritt notwendig, Baynes Einordnung von Einheitsbeziehungen beizubehalten, zum einen, um den Inhalt der verwendeten Begriffe sowohl eindeutig darzustellen und Missverständnisse zu vermeiden, und zum anderen, um meine eigenen Thesen in den nachstehenden Kapiteln verständlich zu machen.

---

<sup>167</sup> Besonders deutlich auf den Seiten 84-87.

## **Kapitel 4. Ist Bewusstsein notwendigerweise integriert? Diskussion der Argumente dafür und dagegen**

Das Ziel dieses Kapitels ist es, die Frage zu beantworten, ob Bewusstsein notwendigerweise integriert ist und was das bedeuten kann. Im letzten Kapitel hatten wir gesehen welche konzeptuellen Lösungen von verschiedenen Vertretern der Einheitsthese angegeben werden. Jetzt geht es darum, sowohl den Skeptikern als auch den Befürwortern eine Stimme zu geben und meine eigene Position zur Einheit des Bewusstseins darzustellen.

Im ersten Kapitel habe ich wesentliche Stationen der Geschichte des philosophischen Denkens über das vereinte Bewusstsein und die Entwicklung verschiedener Definitionen für den Begriff der „Einheit des Bewusstseins“ vorgestellt. Wie die Neurowissenschaftler auf empirischer Ebene den Begriff der „Integration“ entwickeln und durch Daten anreichern wurde im zweiten Kapitel vorgestellt. Die ungewöhnlich detaillierte und besonders aktuelle Arbeit eines australischen Philosophen, Timothy Bayne, zum Thema, sein Verständnis der Einheit des Bewusstseins und eine Klassifizierung ihrer Formen wurden im dritten Kapitel diskutiert. Jetzt, da alle relevanten Informationen dazu, was man unter dem Konzept der Einheit des Bewusstseins verstehen kann, zur Verfügung stehen und die wichtigsten begrifflichen Instrumente kritisch erörtert wurden, ist es vernünftig zu fragen, ob so etwas überhaupt existiert und ob das Bewusstsein *notwendigerweise* integriert ist. Die erste Frage ist empirischer und phänomenologischer Natur, die zweite begrifflicher Natur. Falls diese Fragen bejaht werden müssen, gilt es hier die genauen Bedingungen dieser Tatsache zu erforschen. Hat das Bewusstsein bestimmte – z.B. repräsentationale oder funktionale – Eigenschaften, die dazu führen, dass es vereint sein *muss*? Könnte man die Existenz der Einheit des Bewusstseins auch bestreiten? Wie ist das zu machen, wenn es zumindest phänomenologisch offensichtlich scheint, dass Bewusstsein integriert ist?

In der Tat gibt es aber diesbezüglich eine Reihe skeptischer Beiträge. David Hume bezweifelte in seinem Werk *Ein Traktat über die menschliche Natur* die subjektbezogene Einheit, das integrierte Selbstbewusstsein (*unified consciousness*

*of self*).<sup>168</sup> Im zwanzigsten Jahrhundert haben Nagel (1971), Davidson (1982), Dennett (1991, 1992), O'Brien und Opie (1998), und Rosenthal (2003) auf verschiedene Weise dafür argumentiert, dass es übertrieben ist anzunehmen, das menschliche Bewusstsein sei eine Einheit. Hier geht es jedoch nicht darum, dass sowohl bewusste als auch unbewusste Informationen in unserem Geist verarbeitet werden. Diese Differenzierung wird allgemein akzeptiert und ist wohl nicht der tatsächliche Kritikpunkt. Vielmehr bestreiten Kritiker, dass das Bewusste einheitlich ist. Ihre Meinung beruht auf der phänomenologischen Tatsache, dass Bewusstseinszustände manchmal unzusammenhängend erlebt werden.

Die Frage nach der Einheit des Bewusstseins ist trotz ihrer langen Geschichte, im Gegensatz zur Frage nach der Existenz des Bewusstseins, noch immer nicht beantwortet worden.<sup>169</sup> Ein angrenzendes Thema ist stets problematisch und umstritten, und zwar die Definition der relevanten Begriffe.

#### **4.1. Skeptizismus bezüglich der Einheit: Bewusstsein ist gar nicht oder schwächer integriert als man denkt**

Um beurteilen zu können, ob Bewusstsein integriert ist oder nicht und um den Skeptizismus bezüglich der Einheit nachvollziehen zu können, sollten erst mögliche Gründe für eine skeptische Haltung analysiert werden. Ernsthafte Motivationen für Skeptizismus bezüglich der Einheit sind psychopathologische Gegenbeispiele, die später in diesem Kapitel im Detail diskutiert werden. Ihre radikalen, die Einheit möglicherweise komplett eliminierenden Implikationen, können allerdings zumindest unter bestimmten Konzeptionen des Erlebnissubjekts beseitigt werden.<sup>170</sup> Man könnte argumentieren, dass selbst bei unvollständiger Integration aller Bewusstseinszustände in Personen mit einem bestimmten neuropsychologischen Syndrom immer eine einzige, integrierte Erste-Person-Perspektive beibehalten wird. Ansonsten findet man manchmal in der

---

<sup>168</sup> Hume (1739/1989), S. 325-341. Siehe auch Gallagher (2011).

<sup>169</sup> Sogar für P. S. Churchland (1983) und Dennett (1991) ist das Bewusstsein existierend. Wilkes (1984) und Rey (1988) sind wenige absolut eliminativistische Ausnahmen.

<sup>170</sup> Bayne (2008, 2010).

Fachliteratur auch unbegründete Kritikfälle. Beispielweise, wenn integrierte Bewusstseinsinhalte des multidimensionalen Erlebens bzw. ihre vielfältige vereinte Phänomenologie fehlerhaft mit ihren verteilten neuronalen Trägern verwechselt werden, entsteht manchmal ein wenig überzeugendes Gegenargument mit Blick auf die Einheit des Bewusstseins, welches auf einer so genannten *vehicle-content-confusion* basiert.<sup>171</sup>

Argumente für eine skeptische Position lassen sich in drei Gruppen aufteilen:

1. Es gibt weniger integrierte Bewusstseinszustände als wir glauben.
2. Das Bewusstsein ist auch global weniger integriert als man denkt.
3. Bewusstseinszustände sind überhaupt nicht integriert.
4. Das Bewusstsein ist überhaupt nicht integriert.

Viele Skeptiker argumentieren im Sinne der ersten beiden Positionen; der radikale dritte und vierte Satz finden keine Anhänger und sind hier lediglich als weitere *logische Möglichkeiten* dargestellt. Selbst wenn wir Bewusstseinszustände haben, die überhaupt nicht oder nicht vollständig im restlichen Bewusstsein integriert sind, sollten wir zur Kenntnis nehmen, dass es sich um *mehr oder weniger* integrierte Bewusstseinszustände im phänomenologischen Sinne handelt. Folglich sollten wir die Idee der Einheit des Bewusstseins nicht vollständig ablehnen. Nur weil nicht alle Bewusstseinsinhalte vollständig integriert sind, kann nicht angenommen werden, dass keine Inhalte bzw. Bewusstseinszustände integriert sind.

Wenn Skeptiker dabei bleiben, dass der Grad der Integration des Bewusstseins übertrieben dargestellt wird, sollten sie erklären können, welcher *Aspekt* der Integration ihrer Meinung nach übertrieben wird. Sie bleiben uns sonst eine Begründung schuldig. Sie müssten erklären, was genau sie ablehnen und aus welchem Grund.

Die generelle Anschauung der Bewusstseinsforscher hat sich in den letzten zwei Jahrhunderten wesentlich geändert. Franz Brentano (1874) zufolge sind alle mentalen Zustände bewusst und alle Bewusstseinszustände integriert. Das

---

<sup>171</sup> O'Brien & Opie (1998).

vereinte Bewusstsein sei also ein alle geistigen Vorgänge dominierendes Phänomen. Seitdem sich Forschungsergebnisse von Sigmund Freud verbreitet haben, die die Rolle des Unterbewusstseins hervorheben, hat diese cartesianische Intuition unter Philosophen nur noch wenige Anhänger.<sup>172</sup> Was in unserem Geist geschieht ist unserem Bewusstsein oft unzugänglich; selbst wenn wir bewusst sind, ist Bewusstsein weniger integriert als man denkt. Im Laufe der Wissenschaftsgeschichte und seit der Erforschung neuer Geistesstörungen erfahren wir, dass sich der Umfang psychologischer Phänomene, über die sich das vereinte Bewusstsein erstreckt, verkleinert. Es gibt aber immer noch Fälle, in denen das Bewusstsein integriert ist, und diese erfordern eine angemessene Theorie. Das Phänomen der Synästhesie ist so ein Fall. Es ist nämlich ein Beispiel des extrem *stark* integrierten Bewusstseins. Deswegen wurde es für die Entwicklung der in dieser Doktorarbeit dargestellten Theorie der Einheit des Bewusstseins als empirisches Modellphänomen ausgewählt.<sup>173</sup>

Der Standpunkt von Daniel Dennett ist in dieser Hinsicht besonders interessant. Er ist skeptisch gegenüber dem integrierten Bewusstsein wie es im traditionellen Sinne verstanden wird, demzufolge es alle mentalen Vorgänge betreffen muss. Das was bewusst erlebt wird, muss nicht unbedingt mit dem Rest integriert sein. Dennett postuliert aber die Einheit, indem er sich in folgender Weise darauf bezieht:

What is it like to be an ant colony? Nothing, I submit, and I think most would agree intuitively. What is it like to be a brace of oxen? Nothing (even if it is like something to be a single ox). But then we have to take seriously the extent to which animals—not just insect colonies and reptiles, but rabbits, whales, and, yes, bats and chimpanzees—can get by with somewhat *disunified* brains.

(...) why, absent these well-traveled pathways of neural micro habit, there is no functional unity to the nervous system—no unity to distinguish an *I* from a *we* (or a multitude).<sup>174</sup>

---

<sup>172</sup> Freud (1912), S. 29; Siehe auch Engel & Singer (2008).

<sup>173</sup> Für Details siehe das siebte Kapitel.

<sup>174</sup> Dennett (2005).

Ansonsten hebt er die Gradualität des Erlebens hervor, die in der vorliegenden Dissertation eine zentrale Rolle spielt.

If selfhood develops gradually, then certain types of events only gradually become *experiences*, and there will be no sharp line between unconscious pains (if we may call them that) and conscious pains (...).<sup>175</sup>

David Rosenthal scheint allerdings der größte moderner Skeptiker gegenüber irgendeiner Form der Einheit des Bewusstseins zu sein. Seiner Meinung nach haben wir nur ein Gefühl der Einheit des Bewusstseins.<sup>176</sup>

There are two main characteristics that distinguish persons: the ability persons have to be reflectively conscious of their mental states, and the sense they have that their mental states are unified by belonging to a single center of consciousness.<sup>177</sup>

We appeal to this broad, heterogeneous collection of contingent considerations to specify the individual each HOT represents its target state as belonging to. We take this heterogeneous collection to pick out the same individual from one case to another. And because that applies to our HOTs, it forms the basis for the sense we have that our conscious mental states are unified as belonging to a single individual. Our sense of the unity of consciousness does not result from something special about the way we are conscious of our conscious mental states. Rather, it is an extension of the everyday assumption we operate with that, for each of us, the heterogeneous collection of ways in which we identify ourselves go together to pick out a single individual.<sup>178</sup>

Bei den Zuschreibungen der eigenen Bewusstseinszustände und der sie „beobachtenden“ Gedanken höherer Ordnung (HOTs) wird das Gefühl, Subjekt all dieser mentalen Zuständen zu sein entwickelt. Rosenthal zufolge kann dieses Gefühl jedoch falsch sein, da die zugeschriebenen Zustände in mehreren Subjekten lokalisiert sein können. Folglich hält er seine Position, dass wir nur das Gefühl haben unser Bewusstsein sei integriert.

Es ist allerdings diskutabel, wieso die Kritiker der Idee des vereinten Bewusstseins trotzdem einige Formen der Einheit in ihren theoretischen Modellen

---

<sup>175</sup> Ibid.

<sup>176</sup> Rosenthal (1986, 2002, 2003).

<sup>177</sup> Rosenthal (2002), S. 213.

<sup>178</sup> Ibid, S. 212.

nutzen. An der soeben zitierten Stelle schreibt Rosenthal, dass ein Gedanke höherer Ordnung sich auf einen anderen mentalen Zustand bezieht; zusätzlich ist es aber ein Gedanke über jemanden, der in diesem Zustand ist („that *one* is in that state“). Das Bewusstsein ist nicht von irgendjemand, es ist das Selbstbewusstsein des Subjekts, der Träger der genannten Bewusstseinszustände ist. Immanuel Kant klassifizierte dies als Bewusstsein von Selbst, das einzelne Subjekt der eigenen Erfahrungen.<sup>179</sup> Rosenthal verwendet also in seinem Modell der Gedanken höherer Ordnung eine Art vereintes Bewusstsein, und zwar die Einheit des Subjekts, als solche *repräsentiert*.

---

<sup>179</sup> Kant (1781/1787), A350.

## 4.2. Bewusstsein ist integriert. Taxonomie der Einheit des Bewusstseins

Die Einheit des Bewusstseins scheint eine der wichtigsten und alles durchdringenden Eigenschaften des menschlichen Geistes zu sein. Obwohl typischerweise über *die* Einheit des Bewusstseins gesprochen wird, gibt es tatsächlich viele unterschiedliche Weisen wie bewusste Erlebnisse integriert sein können. Mit anderen Worten, es gibt verschiedene *Formen* der Einheit, die das Bewusstsein annehmen kann. Zu den zentralen Formen gehören die subjektbezogene, repräsentationale (objektbezogene, raumbezogene) und phänomenale Einheit sowie die Zugriffseinheit.<sup>180</sup>

Unter den Vertretern, die die Einheit des Bewusstseins befürworten, stehen die meisten für eine subjektbezogene Einheit ein, d.h. für die Integration von Bewusstseinszuständen in einem Subjekt. Manche Denker wie Brentano (1874), Hill (1991) oder Bayne und Chalmers (2003) finden sogar, dass Bewusstseinszustände unbedingt in einer solchen Relation als Relata auftauchen müssen. Die letzteren, Bayne und Chalmers (2003) nennen diese Position Einheitsthese (*Unity Thesis*), die besagt dass jede Menge von Bewusstseinszuständen eines Subjekts zu jeder Zeit notwendigerweise integriert ist.<sup>181</sup>

It is difficult or impossible to imagine a subject having two phenomenal states simultaneously, without there being a conjoint phenomenology for both states.<sup>182</sup>

Die Einheit besteht diesen Philosophen zufolge in der gemeinsamen Phänomenologie beider phänomenaler Zustände zusammengenommen. Aus der Tatsache, dass wir uns etwas nicht vorstellen können, folgt zwar nicht, dass es unmöglich ist. Damit wird aber eine verbreitete phänomenologische Intuition ausgedrückt, die mit einem tragfähigen empirischen Gegenbeispiel widerlegt werden könnte.

---

<sup>180</sup> Siehe Kapitel 3 (S. 69-73) sowie Abschnitte 7.1. und 7.3.

<sup>181</sup> Bayne & Chalmers (2003), S. 24. Die Einheitsthese wurde im dritten Kapitel der vorliegenden Arbeit detailliert dargestellt.

<sup>182</sup> Ibid., S. 37.

Immanuel Kant scheint ähnlicher Meinung zu sein, indem er schreibt:

Wir sind uns a priori der durchgängigen Identität unserer selbst in Ansehung aller Vorstellungen, die zu unseren Erkenntnis jemals gehören können, bewußt, als einer notwendigen Bedingung der Möglichkeit aller Vorstellungen, (weil diese in mir doch nur dadurch etwas vorstellen, daß sie mit allem andern zu einem Bewußtsein gehören, mithin darin wenigstens müssen verknüpft werden können).<sup>183</sup>

Psychologische Phänomene gründlich zu untersuchen bedeutet auch ihre anormale Form zu erforschen, weil sich oft ihre ganze Struktur erst in der Fehlfunktion aufzeigen lässt. Deswegen ist die Frage nach Gegenbeispielen zur Einheit des Bewusstseins mehr als gerechtfertigt, also die Frage nach empirischen Sachverhalten, die die Einheitsthese widerlegen könnten. Die Antwort darauf hängt offensichtlich davon ab, welche Einheitsthese (bzgl. welche Form der Einheit) im konkreten Fall zusammenbricht und welche zu verteidigen ist, sowie welche Formulierung der Gegenposition durch die Beispiele betätigt werden soll. Das normalerweise stabil vorkommende, einheitliche und kohärente Erleben kann entweder aufgrund eines Unfalls beschädigt oder während einschlägiger Versuchsbedingungen geändert werden.<sup>184</sup> Von solchen Fallstudien können wir viel über die Funktionsweise des Bewusstseins lernen. Viele mentale Störungen, die mit dem Scheitern der Einheit des Bewusstseins zu tun haben, resultieren aus verschiedenen Veränderungen auf der Ebene des Gehirns.

Manche Formen der Einheit können unter Umständen so schwach sein, dass sie entweder nicht wahrnehmbar sind oder sogar verloren gehen, wobei die anderen, die tiefer und stärker erscheinen, vielleicht unabdingbare Eigenschaften des Bewusstseins sind. In der unten stehenden Tabelle 1 wurden die Hauptformen der Einheit des Bewusstseins systematisch kategorisiert. Da es mehrere

---

<sup>183</sup> Kant (1781-1787/1998), A116, S. 222.

<sup>184</sup> Siehe die gegensätzlichen Arbeiten zum Verlust der Einheit unter Hypnose von Hilgard (1965, 1986) und von Bayne (2007), zum Verlust der Einheit in außerkörperlichen Erfahrungen von Bayne (2009a: In bestimmten Typen von *Out-of-Body Experiences* berichten die Betroffenen, dass sie die Welt von unzusammenhängenden räumlichen Lokalisierungen erfahren, ihre Wahrnehmung eine normal darin beinhaltene raumbezogene Einheit verliert und räumlich nicht kohärent ist.) sowie die Studien zur Intensivierung der Synchronisation von hochfrequenten Gamma-Band Oszillationen und der erfahrenen Einheit aufgrund langzeitiger Meditationspraktiken von Lutz et al. (2004).

Einheitsbeziehungen innerhalb des Bewusstseins gibt, kann man nicht generell sagen, dass Bewusstsein integriert ist bzw. nicht integriert ist, ohne den Bezug auf konkrete Einheitsform zu nehmen. Diese Klassifikation zeigt außer verschiedenen Einheitsformen auch ihre entsprechenden Dissoziationen bzw. Zusammenbrüche (*disunity*). Viele dissoziative Syndrome sind schwer einer einzigen Form der Bewusstseinspaltung zuzuschreiben, da sie sowohl fehlgeschlagene Zugriffseinheit, objekt-, raum- und subjektbezogene Einheit betreffen können.

Tab. 1: Systematische Kategorisierung der Einheitsformen

<b>Einheit des Bewusstseins</b>			
<b>Begriff/ Einheitsform</b>	<b>These</b>	<b>Argument</b>	<b>Dissoziation</b>
<b>E1: subjektbezogene Einheit</b>	permanente, tief verankerte Eigenschaft des Bewusstseins	Bewusstseinszustände immer von <i>ein und demselben Subjekt</i> erlebt	<b>D1:</b> Ich-Störungen, z.B. schizophrene Gedankeneingebung, Depersonalisation
<b>E2: repräsentationale Einheit</b>	Repräsentationale Inhalte der Bewusstseinszustände ziehen entsprechende repräsentationale Einheiten nach sich: objekt- und raumbezogen, die unentbehrlich für bewusste Objektwahrnehmung und -erkennung sind.	Bewusstseinszustände richten sich auf <i>dasselbe Objekt</i> , das mit verschiedenen Modalitäten erfahren werden kann.	<b>D2:</b> Zusammenbruch repräsentationaler Einheit
<b>E2a: objektbezogene Einheit</b>			<b>D2a:</b> visuelle apperzeptive Agnosie bzw. Agnosie des visuellen Feldes
<b>E2b: raumbezogene Einheit</b>			<b>D2b:</b> bestimmte Typen von außerkörperlichen Erfahrungen, Simultanagnosie in Balint-Syndrom
<b>E3: Zugriffseinheit</b>	fundamentale Eigenschaft des Bewusstseins, die Informationsvermittlung innerhalb des kognitiven Systems ermöglicht	<i>Dieselben</i> Bewusstseinsinhalte sind <i>gleichlaufend</i> für rationales Denken, Kontrolle der Sprache und Handlungen <i>verfügbar</i> .	<b>D3:</b> Hemi-Neglect, Anosognosie, Split-Brain Syndrom, Epilepsie
<b>E4: phänomenale Einheit</b>	essentielle, unabdingbare Eigenschaft des Bewusstseins, mit einem globalen Ausmaß, das andere Einheitsformen umfasst	Simultane Bewusstseinszustände einer Person werden <i>innerhalb einer phänomenalen Perspektive</i> oder eines phänomenalen Feldes integriert. Hyperkohärenz in tiefen Meditationszuständen und Synästhesie	Unterschiedliche Intensität der phänomenalen Kohärenz möglich, aber eindeutiger Zusammenbruch bzw. Zersplitterung nicht gefunden

Diese tabellarische Kategorisierung bringt mit sich eine zweckmäßige Basis für die Einschätzung der unterschiedlichen Kohärenzstärke und Auftauchnotwendigkeit von einzelnen Einheiten in verschiedenen neuropsychologischen Phänomenen, was ich im Folgenden als meine Arbeitsthese entwickle und zum siebten Kapitel letztendlich mit voller Argumentation ausstatte.

Die Einheit des Subjekts bzw. die subjektbezogene Einheit (**E1**), in der bewusste geistige Zustände von ein und demselben Subjekt erlebt werden, ist eine permanente Eigenschaft des Bewusstseins, da bewusste Zustände immer die Zustände eines erlebenden Subjekts sein müssen. Es gibt allerdings Ich-Störungen (Störungen des personalen Einheitserlebens – des „Ich-Erlebens“) wie schizophrene Gedankeneingebung<sup>185</sup> oder Depersonalisation<sup>186</sup>, wo die subjektive Erfahrung ein einzelnes, einheitliches, bewusstes und mental selbst agierendes Subjekt zu sein, zerstört wird.

Die repräsentationale Einheit des Bewusstseins (**E2**) enthält objektbezogene und raumbezogene Formen der Einheit (**E2a & E2b**). Das bedeutet, dass sich bewusste, geistige Zustände auf ein und dasselbe Objekt richten und es, manchmal auch gemeinsam mit anderen Objekten, als in einem Raum befindlich repräsentieren. Diese Form der Einheit kann auf verschiedene Weise schwächer werden oder zersplittern. Ein Beispiel, wo diese Form der Einheit bedroht ist, ist visuelle apperzeptive Agnosie.<sup>187</sup>

Laut mancher Bewusstseinstheorien ist Zugriffseinheit (**E3**) – also dass zwei einzelne geistige Zustände zugriffsbewusst vereinigt sind, wenn ihre Inhalte gleichzeitig, sowohl für Überlegungen als auch für Wahrnehmungen und Handlungen, verfügbar sind – eine unabdingbare und fundamentale Eigenschaft

---

<sup>185</sup> Patienten erleben dabei eigene Gedanken als von außen eingegeben, manipuliert und kontrolliert, also selbstfremd (Stephens & Graham 2000).

<sup>186</sup> Depersonalisierung beruht auf dem Entfremdungserleben gegenüber der eigenen Person, das durch die Veränderung des ursprünglichen Persönlichkeitsgefühls begleitet wird. Es ist eine Form psychischer Störung, bei der die Betroffenen ihre eigene Person (Körper, Persönlichkeit, Wahrnehmung, Erinnerung, Denken, Fühlen, Sprechen und Handeln) als verändert, fremd oder unwirklich erleben (Sierra 2009).

<sup>187</sup> Auch als Agnosie des visuellen Feldes genannt; Betroffene können nicht visuelle Formen unterscheiden und deswegen haben Probleme in Objekterkennung, Abmalen und Unterscheiden zwischen verschiedenen visuell präsentierten Gestalten. Die normale Wahrnehmung von Objekten als integrierten Ganzen ist verloren. Patienten erfahren unterschiedliche Eigenschaften der visuell vorgelegten Gegenstände, sind aber unfähig diese Eigenschaften in die Repräsentationen der einheitlichen Objekte zu verbinden (Levine 2000).

des Bewusstseins. Es gibt aber plausible Gründe dafür, diese Meinung nicht nur für pathologische Fälle, sondern auch in Anbetracht verschiedener Experimente mit normalen, gesunden Subjekten zu revidieren. Es wird doch die gegenteilige Position betätigt, die besagt, dass solche Versuche, wie *metacontrast masking*<sup>188</sup> oder Experimente von Marcel (1993)<sup>189</sup> und pathologische Fälle, wie Blindsight<sup>190</sup> und Anosognosie<sup>191</sup>, existierende Dissoziationen in der Verfügbarkeit von bestimmten Erfahrungsinhalten für unterschiedliche konsumierende Systeme (*dissociations of availability to consuming systems*) bestätigen.

Jede der oben beschriebenen Einheitsbeziehungen deckt einen wichtigen Sinn, in dem Bewusstsein integriert ist ab. Ein nächster Schritt in der Suche nach der essentiellen Eigenschaft des Bewusstseins ist die phänomenale Einheit (**E4**), die den Zustand umfasst den wir erleben, wenn wir in zwei oder mehreren Bewusstseinszuständen zugleich sind. Die gleichzeitigen Bewusstseinszustände einer Person werden normalerweise innerhalb einer phänomenalen Perspektive oder eines *phänomenalen Feldes* integriert. Sie kommen nicht in Isolation

---

<sup>188</sup> Metacontrast Masking ist eine visuelle Illusion, sie bezieht sich auf die Maskierung, eine Methode die Wahrnehmung und Bewusstsein zu erforschen. Sie beruht auf der Fähigkeit eines Stimulus – der Maske, die Verarbeitung eines zweiten Stimulus – des Zieles, zu beeinflussen (Enns & Di Lollo 2000). Durch die Präsentation *der Maske* wird der Versuchsperson die Möglichkeit entzogen *das Ziel* bewusst zu sehen und darüber zu berichten. Die beiden Stimuli aktivieren die überlappenden neuronalen Netzwerke und so treten in den Wettbewerb ein. Die maskierte Information kann aber trotzdem verschiedene motorische, kognitive oder emotionale Prozesse bewirken (Breitmeyer & Ögmen 2006).

<sup>189</sup> Marcel präsentierte seinen Versuchspersonen das Licht für 200 Millisekunden und erwartete ihre das Auftauchen vom Licht registrierenden Antworten auf drei verschiedene Weisen zugleich zu melden: durch Zwinkern, einen Knopfdruck und eine bejahende Sprachangabe. Die getesteten Personen haben oft widersprüchliche Antworten gegeben. Diese Unstimmigkeit zeigt die gleichzeitige Dissoziation der verschiedenen Arten des Berichtens von Empfindungen, z.B. ein positiver Knopfdruck steht im Gegensatz zur negativen verbalen Antwort eines Subjekts.

<sup>190</sup> Auch als die Rindenblindheit genannt; es ist eine Form der Erblindung, die nicht das Auge betrifft, sondern die primäre Sehrinde im Cortex. Dabei bleiben mehr als zehn verschiedene Nervenbahnen intakt, deshalb können die Augen ihre Signale an die Sehrinde trotzdem weiterleiten. Auf diese Weise erfolgt eine Übertragung von Sehreizen ins Gehirn, sie werden allerdings nicht ins Bewusstsein überführt (Weiskrantz 1986).

<sup>191</sup> Ein psychopathologisches Phänomen, das krankhaftes Nichterkennenkönnen einer faktischen Halbseitenlähmung, einer kortikalen Blindheit bzw. Taubheit oder Nichterkennenwollen von Körperstörungen bezeichnet. Die Betroffenen verhalten sich als würde die Schädigung nicht existieren; auf die Störung angesprochen fertigen sie verschiedene Konfabulationen, Entschuldigungen und Rationalisierungen an. Diese Störung ist an eine Schädigung von bestimmten Gehirnarealen gebunden, am häufigsten vom Lobulus parietalis inferior, und tritt oft nach einem Schlaganfall auf. Klinische Studien an anosognosischen Patienten zeigen Dissoziationen im Gewahrsein von ihren eigenen Zuständen. Diese Phänomene implizieren eine Bewusstseinsteilung: eine Trennung des phänomenalen Erlebens von dem reflexiven Bewusstsein (Marcel 1993; Marcel et al. 2004; Nikolinakos 2004).

voneinander vor, sondern treten zusammen als Komponente einer phänomenalen Ganzheit auf. Auf diese Weise integrierte Zustände werden als mitbewusst (*co-conscious*) bzw. phänomenal integriert bezeichnet.<sup>192</sup> In der Fachdiskussion wird das Mitbewusstsein (*co-consciousness*) unterschiedlich aufgefasst. Hurley (1998a) und Tye (2003) beschreiben es mit repräsentationalen Begriffen als eine Schließung simultaner Bewusstseinsinhalte eines Subjekts unter einer Konjunktion (*conjunctive closure*), die diese Inhalte erstellen. Für Dainton (2005) dagegen ist Mitbewusstsein eine primitive, weiter nicht analysierbare Einheitsrelation. Bayne und Chalmers (2003) bieten eine Analyse an, nach der die phänomenale Einheit als eine Beziehung der *Subsumtion* von Bewusstseinszuständen bezeichnet wird.<sup>193</sup>

Die Beziehung zwischen phänomenaler (**E4**) und subjektbezogener (**E1**) Einheit sollte auch untersucht werden. Laut der Einheitsthese von Bayne und Chalmers (2003) kann man sich nicht vorstellen, dass zwei simultan bewusste Zustände eines Subjekts phänomenal nicht vereint sind. Die Gegner dieser These findet man unter jenen Theoretikern, die behaupten, dass die phänomenale Einheit des Bewusstseins unter dissoziativen Phänomenen (z.B. dissoziativer Zustand der Fuge<sup>194</sup>, dissoziative Identitätsstörung<sup>195</sup>), Hypnose, Split-Brain Syndrom, etc. zusammenbricht. Sicherlich ist die Analyse pathologischer Phänomene eine schwierige Aufgabe, da sie nicht eindeutig sind und gewisse Unklarheiten

---

<sup>192</sup> Eine weitere Auseinandersetzung mit dieser Einheitsform sowie eine Darstellung von Beziehungen zwischen *mitbewussten* Zuständen sind im siebten Kapitel zu finden. Es ist allerdings eine offene Frage in der laufenden Einheitsdebatte, wie genau das Mitbewusstsein verstanden werden sollte. Dasselbe betrifft die logische Struktur des phänomenal integrierten Bewusstseins, d.h. ob das Mitbewusstsein von synchronen Zuständen eine transitive Relation ist (Dainton 2005) oder nicht (Lockwood 1989).

<sup>193</sup> Bayne & Chalmers (2003), S. 31-32. Siehe auch das dritte Kapitel der vorliegenden Arbeit.

<sup>194</sup> Dissoziative Fuge ist eine seltene psychiatrische Störung, die sich durch reversible Amnesie für die eigene Identität, Gedächtnis und Persönlichkeit auszeichnet. D.h. einige bzw. alle Erinnerungen bzgl. der eigenen Identität werden dem betroffenen Subjekt zeitweise unzugänglich. Meistens ist die Fuge kurz, Stunden bzw. Tage und beinhaltet ungeplantes Reisen, Wandern, oft mit einer neuen Identität. Nach der Wiedererlangung des Selbst vergisst der Betroffene die Fugenepisode (James 1890).

<sup>195</sup> Dissoziative Identitätsstörung oder Multiple Persönlichkeitsstörung und Persönlichkeitspaltung ist eine dissoziative Störung, bei der Wahrnehmung, Erinnerung, und das Erleben der Identität betroffen ist. Die Patienten nehmen abwechselnd unterschiedliche Persönlichkeiten und ihnen entsprechende Verhaltensweisen an. Sie können sich danach an das Handeln „dieser verschiedenen Personen“ entweder nicht oder nur schlecht erinnern oder erleben es als Handeln einer fremden Person (Reinders et al. 2003; Rieber 2002).

liefern.<sup>196</sup> Dissoziative Syndrome bringen nämlich verschiedene Formen der Bewusstseinspaltung mit sich<sup>197</sup>: verschiedene Arten fehlgeschlagener subjektbezogener Einheit (**D1**), Zusammenbrüche repräsentationaler Einheit (**D2**) einschließlich objekt- und raumbezogener Einheit (**D2a & D2b**) oder Dissoziationen in Zugriffseinheit (**D3**). Manchmal können diese auch zusammen vorkommen. Ein Beispiel wäre das Split-Brain Syndrom mit seiner Zersplitterung der repräsentationalen Einheit (**D2**):

(...) a lack of integration between the contents of the patient's conscious states. These states do not enjoy the inferential promiscuity that conscious states typically enjoy. The patient in the key-ring experiment appears to have representations of the words 'key' and 'ring' without having a representation of the word 'key-ring'.

und der Zugriffseinheit: (**D3**):

Similarly, a patient might appear to be conscious of the identity of the objects palpitated by each hand but have no conjoint awareness of both objects.<sup>198</sup>

Es ist jedoch fraglich, ob solche Dissoziationen die gleichzeitige Existenz von zwei oder mehreren separaten Bewusstseinsströmen in einem einzigen Subjekt umfassen, worauf einige Erklärungsmodelle des Split-Brain Syndroms hindeuten, oder ob sie mit dem Verlust von phänomenaler Einheit verbunden sind.<sup>199</sup> Der partielle oder totale Verlust der Zugriffseinheit muss nicht unbedingt zu Störungen der phänomenalen Einheit führen. Wie Sperlings Experimente gezeigt haben, waren die Versuchspersonen hinsichtlich der präsentierten Daten nur vereinzelt zugriffsbewusst (**D3**), konnten aber trotzdem alle Daten zusammengenommen, phänomenal erleben (**E4**). Im Experiment wurde eine Matrix von drei Buchstabenreihen für 50 MS präsentiert. Die Versuchsperson musste unmittelbar nach der Präsentation so viele Buchstaben wie möglich wiedergeben. Anschließend erklang ein bestimmter Ton, der anzeigte, welche Buchstabenreihe die Versuchsperson beschreiben sollte. Die getesteten Personen

---

<sup>196</sup> Braude (1995).

<sup>197</sup> Siehe Tabelle 1 und Fußnoten 184-186, 189-190 und 193-194.

<sup>198</sup> Bayne (2008), S. 280.

<sup>199</sup> Bayne & Chalmers (2003), S. 38-39; Bayne (2007); Braude (1995).

speicherten Großteil der präsentierten Information für einen kurzen Moment und konnten diesen abrufen und wiedergeben, jedoch die Artikulationsdauer verhinderte die Wiedergabe.<sup>200</sup>

Das Split-Brain Syndrom ist eines der häufig diskutierten Beispiele gegen die Einheit des Bewusstseins.<sup>201</sup> Es bleibt umstritten, ob das durch Callosotomie<sup>202</sup> entstandene durchtrennte Hirn zu einem Zusammenbruch der phänomenalen Einheit führt<sup>203</sup> oder nicht<sup>204</sup>. In so einem Fall weisen die Patienten in natürlicher, alltäglicher Umgebung eine Einheit des Verhaltens auf. Die fehlende Verbindung der linken und rechten Hemisphäre lässt sich dennoch in experimentellen Laborbedingungen nachweisen.<sup>205</sup> Man könnte sich verschiedene Interpretationen vorstellen. Die einfachste wäre, dass es zumindest während der Bewusstseinsteilung wenn die zwei unabhängigen Hirnhälften unterschiedlichen Aktivitäten nachgehen, kein singuläres Subjekt gibt. Eine Alternative wäre, dass ein erlebendes Subjekt vorliegt, dessen Erlebnisse nicht in die Einheit des phänomenalen Bewusstseins integriert sind. Eine andere Antwort könnte zwar wie im ersten Interpretationsvorschlag die gewisse Anwesenheit von verschiedenen erlebenden Subjekten akzeptieren, allerdings müsste man dabei eine wichtige zusätzliche Anmerkung machen, die erklärt, wie es für diese Subjekte ist, bewusste Empfindungen dieses Körpers zu fühlen. Dann wäre der angebliche Mangel an einem gemeinsamen, integrierten Bewusstsein von diesen Erlebnissen kein Problem, weil die Subjekte sich auf kognitiver Ebene über das Erfahrene klar werden. In der Bewusstseinsforschung existieren hauptsächlich drei verschiedene

---

<sup>200</sup> Sperling (1960).

<sup>201</sup> Nagel (1971); Puccetti (1973, 1981); Marks (1981); Sperry (1984); Bogen (1993); Gazzaniga (2000a); Bayne (2008).

<sup>202</sup> Die Callosotomie ist eine neurochirurgische Durchtrennung des Corpus callosum, das die beiden Hirnhemisphären miteinander verbindet. Die Kommunikation zwischen den beiden Hirnhälften ist dadurch erschwert. Sie wird heute selten angewandt, nur als die letzte Lösung zur Behandlung der Epilepsie (Oguni et al. 1991).

<sup>203</sup> Baumann (2007).

<sup>204</sup> Bayne & Chalmers (2003); Bayne (2008).

<sup>205</sup> Zeigt man den Split-Brain-Patienten im linken und rechten Gesichtsfeld je ein Objekt, können sie diese Objekte sehen, aber nur das Objekt im rechten Feld benennen, da die linke Gehirnhälfte, wo sich das Sprachvermögen befindet, erhält visuellen Input vom rechten Feld. Greifen ein Objekt mit der linken Hand ist dagegen nur für das Objekt aus dem linken Gesichtsfeld möglich, weil die linke Hand von der rechten Hirnhälfte gesteuert wird, die visuellen Input vom linken Feld erhält. Die Informationen aus dem linken Gesichtsfeld werden nur an die rechte Hemisphäre geleitet und für das Sprachzentrum nicht verfügbar.

Ansätze das Split-Brain Syndrom zu erklären, die sich unterschiedlich auf die Einheit des Bewusstseins beziehen:<sup>206</sup>

1. Das Modell von zwei Bewusstseinsströmen (*two-streams of consciousness*) von Sperry (1984), demzufolge es keine Einheit des phänomenalen Bewusstseins bei Split-Brain-Patienten gibt.<sup>207</sup>
2. Das Wechsel-Modell (*switch-model*) von Levy (1977), Trevarthen (1974) und Bayne (2008) betrachtet die phänomenale Einheit als fundamentale Eigenschaft des Bewusstseins, das zu einem jeweiligen Zeitpunkt auf eine Hemisphäre reduziert ist.
3. Das Modell der partiellen Einheit von Lockwood (1989), wo die phänomenale Einheit ohne Transitivität wirkt (*fragmented stream of consciousness*). Es versucht sowohl die Einheit, als auch die unter Laborbedingungen beobachtbare behaviorale Uneinigkeit zu erklären.

Die zwei letzten Erklärungsansätze stellen fest, dass es in diesem Syndrom eine Einheit gibt, zumindest teilweise.

Das im dritten Kapitel erwähnte Gegenargument von Bayne und Chalmers besagt, dass das Split-Brain Syndrom für sie kein überzeugendes Gegenbeispiel für die Einheit des Bewusstseins ist.<sup>208</sup> Sie finden, dass man bei Fällen der Gehirnteilung das erfahrende Subjekt, obwohl nicht alle seiner Bewusstseinszustände integriert bleiben, trotzdem als Einheit betrachten kann. Die Zugriffseinheit bzw. die Einheit des Zugangsbewusstseins zu Informationen für Gedankenbildung und Verhaltenskontrolle bricht offensichtlich zusammen. Das betrifft aber nicht die phänomenale subsumtive Einheit, die sich weiterhin über das ganze bewusste Erleben ausbreiten kann. Ich stimme dem Gedanken zu, dass sowohl im Falle der Split-Brain- als auch der Blindsight-Patienten das was bei der

---

<sup>206</sup> Gazzaniga (2000a); Bayne (2008).

<sup>207</sup> Einige Theoretiker dieses Modells versuchen die behaviorale Integrität im Alltag des Betroffenen somit zu erklären, dass seine zwei Bewusstseinsströme dieselbe Inhalte haben (Davis 1997; Moor 1982). Andere denken, der Bewusstseinsstrom des Split-Brain-Patienten ist normal integriert und nur in den experimentellen Laborbedingungen in zwei Ströme geteilt wird (Marks 1981; Tye 2003).

<sup>208</sup> Bayne & Chalmers (2003), S. 38-39.

Koordination ihres Denkens, Sprechens und Handelns zu scheitern scheint (**D3**), die Einheit des Zugriffsbewusstseins und nicht die des phänomenalen Bewusstseins ist. Das Verhalten der Betroffenen zeigt nämlich, dass sie alle dargebotenen Reize irgendwie phänomenal erleben können, auch wenn diese Erfahrungsinhalte für ihre unterschiedlichen mentalen Kräfte bzw. konsumierenden Systeme nicht gleichzeitig verfügbar sind.

Ein anderes Syndrom, das weitere dissoziative Symptome aufweist, ist das Balint-Syndrom bzw. Simultagnosie: Die Betroffenen können zu einem Zeitpunkt lediglich ein Objekt an einer Stelle des visuellen Feldes sehen.

Outside a few ‘degrees of arc’ in the visual field, patients say they see nothing but an ‘undifferentiated mess’ and seem to be receiving no information about objects. (...) subjects appear not to be conscious of two items in a single conscious state. They cannot, for example, compare the objects. If the person has any representation of the second item at all, it is not unified with consciousness of the first one. (...) Rather than consciousness being split into two unified parcels, there is little unity or none at all.<sup>209</sup>

In dieser Störung wird eine Erfahrung von einem anderen Objekt nicht nur wie beim Split-Brain Syndrom nicht zugriffsbewusst repräsentiert, sondern auch nicht mit anderen Bewusstseinszuständen integriert. Dieses Syndrom scheint also ein besonders desintegriertes, *hypokohärentes* Phänomen im Sinne der Stärke der repräsentationalen raumbezogenen Einheit (**D2**) zu sein.

Um den bewussten Zuständen eines Subjekts zuschreiben zu können, dass sie im Sinne einer Einheit des phänomenalen Bewusstseins integriert sind, muss man sich nicht wie bei den anderen Einheitsarten auf objektiv überprüfbare Verhaltenskriterien verlassen. Diese Kriterien sind nicht nur unzureichend, sondern auch irrelevant. Hier ist die introspektive Identifizierung der Einheit des Bewusstseins durch das erlebende Subjekt, das über einen privilegierten, unmittelbaren Zugang zu seinen qualitativen Wahrnehmungsinhalten verfügt, unentbehrlich.<sup>210</sup> Das integrierte phänomenale Bewusstsein scheint eine Basis und grundsätzliche Voraussetzung für das Vermögen der Introspektion zu sein. Die

---

<sup>209</sup> Raymont & Brook (2009), S 5. Siehe auch Hardcastle (1998).

<sup>210</sup> Nagel (1974); Chalmers (1996).

Unfähigkeit für den Einblick in das eigene Selbst und für das Verstehen von Anderen, die in Störungen wie Schizophrenie und Autismus in zahlreichen Studien festgestellt wurden<sup>211</sup>, könnten auf einen Fehler in der Einheit des Bewusstseins hinweisen. Trotz der Subjektivität, die mit der Feststellung phänomenaler Einheit verbunden ist, kann man diese Einheit wissenschaftlich erforschen. Die phänomenale Einheit kann standardgemäß durch ihre äußeren Ursachen und die von ihr hervorgerufenen Verhaltensweisen charakterisiert werden, sowie durch ihre kognitive Funktion. Die kognitive Funktion der phänomenalen Einheit (auch der Zugriffseinheit) ist, simultan vorkommende Wahrnehmungen integriert für Empfindungen, Überlegungen, sprachliche Berichte und Handlungen verfügbar zu machen.

Es gibt wenig Übereinstimmung darüber, wie sehr das Bewusstsein tatsächlich als Einheit aufzufassen ist. Manche Denker behaupten, dass das Bewusstsein selten bis zu einem beträchtlichen Grad integriert ist; die Anderen, dass obwohl menschliches Bewusstsein normalerweise vereint ist, diese Einheit in pathologischen Bewusstseinszuständen zerfallen kann. Die affirmative Einstellung bezüglich der Einheit wird von Vertretern der starken Einheitsthese bekräftigt indem sie behaupten, dass Bewusstsein im bestimmten Sinne notwendigerweise integriert ist. Diese substantiellen, inhaltlichen Uneinigkeiten bezüglich der Existenz der Einheit in unserem Bewusstsein sind oft schwer von begrifflichen Unstimmigkeiten zu trennen. Einige Formen der Einheit können sicherlich zerbrechen, die anderen Einheitsformen scheinen allerdings tief und vielleicht sogar notwendigerweise im Bewusstsein gefestigt zu sein.

Meine Position ergibt sich aus der Untersuchung unterschiedlicher neuropsychologischer Phänomene in Hinsicht auf integriertes Bewusstsein und besagt, dass die Einheit eine fundamentale, unerlässliche Eigenschaft des Bewusstseins ist. Ihre globale phänomenale Dimension schließt verschiedene Einheitsformen ein. Das bedeutet, dass gleichlaufende Bewusstseinszustände innerhalb einer phänomenalen Erste-Person-Perspektive integriert werden und diese phänomenale Kohärenz einem erlebenden Subjekt immer präsent ist. Bisher

---

<sup>211</sup> Nichols & Stich (2003); Frith & Happe (1999); Goldman (2006).

wurde keine überzeugende Dissoziation in der Einheit des phänomenalen Bewusstseins gefunden. Die phänomenale Einheit bleibt intakt, auch wenn die anderen Einheitsformen, d.h. ihre Bestandteile, zusammenbrechen bzw. in bestimmten Aspekten scheitern. Obwohl nicht alle Bewusstseinszustände eines Erlebnissubjektes integriert werden, kann man sein bewusstes Erleben trotzdem als Einheit betrachten. Zusammenbrüche einzelner Einheitsformen besagen nicht, dass die Einheit nicht existiert, sondern dass unterschiedliche Intensität der phänomenalen Kohärenz möglich ist. Dafür argumentiere ich am Beispiel der Hypokohärenz von solchen dissoziativen Syndromen wie Split-Brain oder Balint-Syndrom sowie der Hyperkohärenz von tiefen Meditationszuständen und Synästhesie.

Das vorläufige Fazit dieses Kapitels lautet also: Die Struktur des Bewusstseins ist grundsätzlich holistisch; das bedeutet der Mechanismus, der für die Einheit bzw. phänomenale Bindung verantwortlich ist, ist der Mechanismus der auch das Bewusstsein erzeugt. Bewusstseinsinhalte weisen aufgrund bestimmter gemeinsamer Beziehungen unterschiedliche Formen der Einheit auf. Unser Ziel war es zu entscheiden, ob Bewusstsein notwendigerweise integriert ist. Am Beispiel von verschiedenen Fallstudien und der Beschreibung einzelner Syndrome habe ich gezeigt, dass die Einheit des Bewusstseins dem erlebenden Subjekt im globalen, phänomenalen Sinne immer präsent ist und in jedem neurophänomenologischen Zustand intakt bleibt, da es unaufhörlich eine einzige, integrierte Erste-Person-Perspektive gibt. Ich habe außerdem erläutert, weshalb ich einige der von Skeptikern angeführten Argumente für unbegründete Kritik halte. Beispielsweise wird die Phänomenologie des multidimensionalen Erlebens mit integrierten Bewusstseinsinhalten fälschlicherweise mit dem verteilten neuronalen Träger verwechselt. Anderen skeptischen Einstellungen kann ich aber zustimmen, etwa der, dass einzelne Einheitsformen in manchen psychopathologischen Syndromen scheitern. Daraus kann man allerdings die Existenz der globalen Einheit des Bewusstseins, in der einzelne Einheitsformen einbegriffen sind, nicht ausschließen. Im nächsten Schritt ist es wesentlich einige empirische Beispiele zu angeben, in denen das Bewusstsein klar vereint erscheint.

Die überzeugendsten Fälle der Integrationsleistung des Bewusstseins habe ich in der Synästhesie-Forschung gefunden.

## **Teil II: Synästhesie**

Der zweite Teil enthält zwei Kapitel, in denen der gegenwärtige Kenntnisstand über das Phänomen der Synästhesie präsentiert wird. In Kapitel 5 zeige ich, welche Besonderheiten des integrierten Bewusstseins das Phänomen der Synästhesie aufweist. Dabei beleuchte ich Aspekte, wie die Eigenschaftsintegration, phänomenale Kohärenz und die mögliche neuronale Basis der Synästhesie. Das Kapitel 6 präsentiert eine aktualisierte Synthese der eigenen empirischen Vorarbeiten und theoretischen Erkenntnisse zur Synästhesie.

### **Kapitel 5. Integration in der Synästhesie**

In diesem Kapitel werden empirische Beispiele aus der Synästhesie-Forschung präsentiert, da ich permanente und perzeptuell verbundene synästhetische Assoziationen für anschauliche Fälle der Integrationsleistung des Bewusstseins halte. Auf dem aktuellen Wissensstand über das Phänomen der Synästhesie stützend, weise ich auf die Differenzen in der Stärke der erfahrenen Einheit bei der multimodalen Wahrnehmung hin. Dazu werden die Erlebnisse von Nicht-Synästhetikern und Synästhetikern verglichen und die Unterschiede zwischen ihnen werden auf zugrundeliegende Bindungsprozesse zurückgeführt.

#### **5.1. Was ist Synästhesie? Geschichte der Synästhesiestudien und gegenwärtiger Forschungsstand**

Das Ziel dieses Kapitels ist es, den gegenwärtigen Forschungsstand zum Phänomen der Synästhesie unter die Lupe zu nehmen, und zwar im Hinblick auf die in Synästhesie stattfindende Eigenschaftsintegration, die phänomenale Kohärenz der synästhetischen Wahrnehmung und ihre neuronale Grundlage. Im letzten Kapitel hatten wir gesehen, unter welchen Umständen Bewusstseinsinhalte bestimmte Formen der Einheit zeigen. Nun geht es darum, die Unterschiede in der

erfahrenen Kohärenz zwischen Nicht-Synästhetikern und Synästhetikern, und auch innerhalb der Gruppe der Synästhetiker festzustellen, sowie entsprechende intermodale Bindungsprozessen zu vergleichen. Wie wir unsere Umgebung erfahren, hängt von unseren Sinnen ab. Besäßen wir andere Wahrnehmungsmöglichkeiten könnte die Realität ganz anders für uns aussehen, etwa so, wie man sich das für einige Tiere vorstellen mag. Obwohl wir unser sensorisches Repertoire stetig zu erweitern suchen, z.B. durch Schaffung von Mikroskopen, Detektoren, Lautsprecher, Computer, digitalen künstlichen Räumen, müssen wir berücksichtigen, dass unsere sinnliche Welterfassung ziemlich begrenzt ist. Mit Hilfe des Gehirns rekonstruieren wir mittels selektiver, sensorischer Daten unsere subjektive Wirklichkeit. „Die Bilder unserer Wahrnehmung kann man daher nicht als wahr bezeichnen, sondern allenfalls als wirklichkeitsgetreu.“<sup>212</sup>

Unser gesamtes Sinnessystem bildet aus den aufgenommenen Signalen ein sinnvolles Muster ab, da die Sinnesdaten in bestimmten Kontexten eingeordnet und strukturiert werden müssen. „Ohne diese Art Sinnsysteme bliebe unsere Wahrnehmungswelt eine Anhäufung bedeutungsloser Farbflecken, Geräusche, Gerüche und ein unübersichtliches Wirrwarr von Sinneseindrücken.“<sup>213</sup> In vielen Lebenssituationen werden die Empfindungen, die wir mittels verschiedener Sinnesorgane erfahren, sauber voneinander isoliert, so dass sich die unterschiedlichen Wahrnehmungsprozesse gegenseitig nicht beeinflussen. Aus der alltäglichen Erfahrung kennt man aber auch komplexe Erlebnisblöcke, in denen das Erfahrene nicht klar auf ein Sinnesorgan zurückführbar ist und eine Wechselwirkung, die sogenannte heteromodale Beeinflussung, zwischen den Sinnesorganen stattfindet. In zahlreichen Experimenten wurde nach solchen intersensorischen Brücken gesucht<sup>214</sup> und damit auch belegt, dass die einzelnen Sinnesempfindungen nicht sauber voneinander zu trennen sind. Nehmen wir beispielsweise folgende Brückendimensionen, die man als intermodale Analogien bezeichnet: Helligkeit, Intensität oder Rauigkeit. Helligkeit wird visuell

---

<sup>212</sup> Rock (1984), S. 4.

<sup>213</sup> Engel (1998), S.158.

<sup>214</sup> Z.B. Studien über: Farb-Ton-Zuordnung, Farbe und Geruch bzw. Geschmack Korrelation oder Einfluss der Umgebungsfarbe auf den Geschmack von Wein; Sagiv & Ward (2006), Morrot et al. (2001), Oberfeld et al. (2009), Oberfeld et al. (2010).

wahrgenommen, Intensität akustisch und visuell und Rauigkeit taktil und akustisch. Ihre einschlägigen Sinnesorgane vermitteln allerdings außer der bestimmten, sinnlichen Information auch den emotionalen Inhalt, der bei einigen Sinnesmodalitäten oft ähnlich ist. Damit man aber solche Assoziationen zwischen den Sinnesqualitäten unterschiedlichen sensorischen Ursprungs erfassen kann, muss man sich diese Verdrahtung der Sinne untereinander bewusst machen und mit bisherigen ähnlichen Erfahrungen vergleichen.

Im Verlauf der Entwicklung eines Menschen vom Säugling zum hohen Alter ändert sich der Grad in dem die Sinnesmodalitäten isoliert oder verschmolzen sind. „Neugeborene erleben ineinanderfließende Wellen visueller Eindrücke, Klänge, Berührung, Geschmack und vor allem Geruch.“<sup>215</sup> Sie nehmen die Gerüche nicht nur durch die Nase auf, sondern auch beim Sehen, Hören und Fühlen. Ihre „Welt ist eine Mischung aus scharfen Gerüchen – und scharfen Tönen und bitter riechenden Tönen und süß riechenden Anblicken und sauer riechendem Druck auf der Haut. Wenn wir (nochmal) in die Welt eines Neugeborenen eintreten könnten, würden wir uns wie in einer Parfümerie voller halluzinogener Mittel vorkommen.“<sup>216</sup> Im Laufe der Zeit lernt der Mensch die Sinneseindrücke zu vergleichen, ordentlich wahrzunehmen, mit der Sprache zu benennen und im Gedächtnis zu behalten.

Der Begriff Synästhesie stammt von dem Griechischen, *syn* für zusammen, mit- und *aisthesis* für Empfindung, ab. Es ist also eine Begleitempfindung, die durch Aktivierung einer anderen Sinnesmodalität stattfindet als die wirklich stimulierte. So begleiten z.B. optische Erscheinungen wie Farben, geometrische Formen und Farbmuster die akustischen oder taktilen Erfahrungen. Das geschieht unwillkürlich, ist lebenslang anhaltend sowohl bei der direkten Wahrnehmung des Stimulus als auch bei der Erinnerung daran. Die primären Wahrnehmungsauslöser („Inducer“, z.B. das Gehörte) werden zusammen mit den ausgelösten Sekundärempfindungen, den sog. Photismen („Concurrent“, z.B. das Gesehene), als Einheit erlebt.<sup>217</sup>

---

<sup>215</sup> Maurer (1988), zitiert nach Ackermann (1991), S. 353.

<sup>216</sup> Ibid.

<sup>217</sup> Walsh (1996).

Synästhesie ist keine Krankheit, sondern eine psychologisch-neurologische Besonderheit, ein Wahrnehmungsphänomen, bei dem sich fünf Sinne verschmelzen. Synästhetische Empfindung ist also eine perzeptuelle Erfahrung, nicht nur eine Erinnerung aus der frühen Kindheit. Ihre Verbreitung in der Population wird in verschiedene Quellen unterschiedlich angegeben. Es kann bei etwa einem von 22-25000 Menschen auftreten.<sup>218</sup> Laut den neuen Studien weist bis zu 5 % der Population mindestens eine Form der Synästhesie auf.<sup>219</sup>

Die häufigste Variante dieser Veranlagung ist Graphem-Farbe-Synästhesie und sog. Farben hören, wobei der Betroffene neben den gehörten Tönen, etwa Musik oder Sprache, auch Farben sieht. Andere Formen der Synästhesie sind beispielweise das Schmecken oder Fühlen von gehörten Tönen. Eine solche synästhetische Wahrnehmung kommt in machen Familien gehäuft vor, sodass man annehmen kann, dass ihre Ursachen erblich sind. Synästhesie wird individuell verschieden erfahren, von jeder Person ganz anders. Sie ist so einzigartig wie die Handschrift. Deswegen ist sie eine identitätsstiftende Eigenschaft. Unterschiedlich sind etwa einzelne Ausprägungen der synästhetischen Wahrnehmung und ihre Bedeutung für die Betroffenen.

Die synästhetischen Erscheinungen haben auch eine räumliche Dimension. Sie können unterschiedlich lokalisiert sein. „Projectors experience photisms externally, and associators experience photisms internally.“<sup>220</sup> *Projector*-Synästhetiker erleben ihre visuelle Synästhesien, wie z.B. durch Grapheme induzierte Farben, als nach außen direkt auf die Zahlen bzw. Buchstaben projiziert.

[...] die Farben sind gleichzeitig mit der schwarzen Tinte da, nicht an Stelle von ihr, eher wie eine Miniatur-Aura um jeden Buchstaben. Auch wenn der Druck farbig ist, sehe ich ‚meine‘ Farben gleichzeitig.<sup>221</sup>

---

<sup>218</sup> Verschiedene Schätzungen: 1:25000 (Cytowic 1997, S. 33); 1:7150 bei Männern und 1:1050 bei Frauen (Rich et al. 2005, S. 59); 1:2500 (Cytowic 2002); 1:2000 (Baron-Cohen et al. 1996, S. 1075; Hubbard et al. 2005a, S. 439); 1:500-1:1000 (Emrich et al. 2002, S. 33); 1:300 (Zedler et al. 2003); 1:200 (Ramachandran & Hubbard 2001a, S. 6); 1:25 (Mulvenna & Walsh 2006, S. 350); 1:22 (Sagiv & Ward 2006).

<sup>219</sup> Sagiv & Ward (2006).

<sup>220</sup> Dixon et al. (2004), S. 336.

<sup>221</sup> Edmondson (2002), S.53.

*Associator*-Synästhetiker erfahren visuelle Mitempfindungen dagegen im Kopf, im sog. inneren Auge. „Es ist schwierig, sie genau zu lokalisieren: sie erscheinen in mir, ‚vor dem geistigen Auge‘.“<sup>222</sup>

Darüber hinaus kann man Synästhesien nicht umkehren, z.B. eine Sieben ruft immer ein bestimmtes Gelb hervor, aber nicht jedes Gelb ruft eine Sieben hervor. Die synästhetisch begabten Menschen charakterisiert unter anderem die Hypermnese – überdurchschnittliche Gedächtnisleistungen. Beispielsweise beim Farbenhören prägen sie sich die Farben so stark ein, dass sie sich sogar an diese besser erinnern als an die akustischen Primärempfindungen. Beim Zahlenwahrnehmen können sich manche ohne Probleme die Zahlenkombinationen mit Hilfe von gut erinnerten Farbkombinationen merken. Weitere Eigenschaften, die mit Synästhesie koinzidieren sind Hypersensivität, die sich durch eine Prädisposition zum intensiven Erleben auszeichnet, und Linkshändigkeit. Im Vergleich zu verbreiteten zusätzlichen Erlebnissen der Nicht-Synästhetiker wie z.B. Auftreten von Einbildungs- oder Erinnerungsbildern beim Musikhören, verlaufen die Mitempfindungen der Synästhetiker absolut unfreiwillig, passiv, kontextunabhängig und permanent.

Am Anfang des Lebens besitzen vermutlich alle Menschen eine Disposition zur Synästhesie. Mit der Zeit geht sie allerdings bei den meisten verloren. Bestimmte Empfindungen der Nicht-Synästhetiker scheinen dennoch auf ähnliche Weise intermodal verschmolzen zu sein. Wenn sie z.B. mit Fingernägeln oder Kreide über eine Tafel oder mit einem Besteckstück über einen Teller kratzen, spüren sie unangenehm ein Geräusch. Bei Nicht-Synästhetikern gibt es meist relative Korrespondenzen zwischen primären und sekundären Wahrnehmungen, die den oft kulturell bestimmten Regeln entsprechen – z.B. die Zuordnung heller Töne zu hellen Farben. Bei Synästhetikern gelten dagegen häufig eigene individuelle und absolute Zuordnungsgesetze.

In der medizinischen Literatur werden Patienten mit Wahrnehmungsstörungen beschrieben, bei denen synästhetische Erfahrungen in beschädigten Sinnesorganen vorkommen. Beispielsweise wird beschrieben, dass einige sehgeschädigte Patienten beim Hören von Wörtern oder Umgebungsgeräuschen

---

<sup>222</sup> Schneider (2002), S. 66.

bildliche Halluzinationen haben. Außerdem entstehen diese bildlichen Vorstellungen in verletzten Teilen des Sehfelds.<sup>223</sup> Solche Erscheinungen basieren auf der Verbindung verschiedener Sinnesmodalitäten und dienen der Anpassung von Bewegungen an die Umwelt von Betroffenen.<sup>224</sup> Synästhetische Empfindungen können auch infolge der Einnahme von Drogen entstehen. Richard E. Cytowic, einer der bekanntesten Synästhesie-Forscher, weist auf den Synästhesie induzierenden Einfluss von LSD und Alkohol hin. Dabei steigert sich die Reizempfindlichkeit.<sup>225</sup>

Viel häufiger als Synästhesie kommen universale intermodale Korrespondenzen vor. Diese sind sowohl bei Synästhetikern als auch bei Nicht-Synästhetikern vorhanden. Bei solchen intermodalen Analogien bzw. Assoziationen handelt es sich um Entsprechungen zwischen unterschiedlichen Sinneskategorien. Besonders oft werden dabei Töne mit Helligkeit in einen konzeptuellen Zusammenhang gebracht, und zwar tiefe Töne mit dunklen Farben, hohe Töne mit hellen Farben. Verbreitete universale intermodale Korrespondenzen sind Geräusch vs. Helligkeit, Sehen der Berührung vs. Berührungsempfindung oder *Number forms* – Aufreihungen von Zahlen und Buchstaben im Raum. In Synästhesien ist die intrapersonale Varianz klein und die interpersonale Varianz groß. Bei anderen zwischenmodalen Korrespondenzen hingegen, verhält sich das eher umgekehrt. Im Gegensatz zu den intermodalen Entsprechungen erfolgen synästhetische Zuordnungen automatisch, unwillkürlich und passiv. Einige Wissenschaftler, wie z.B. Cytowic (2002b), setzen ein Kontinuum der intermodalen Korrespondenzen voraus, von sensorischen Synästhesien zu intermodalen Assoziationen und sprachlichen Metaphern. Martino und Marks (2001) nehmen an, dass alle diese Phänomene, Synästhesien und intermodale Korrespondenzen, einen gemeinsamen Kern haben könnten. *Number forms* umfassen zwar keine der traditionellen fünf Sinnessysteme, aber weisen so viele Gemeinsamkeiten mit Synästhesien auf, dass sie generell dazu gerechnet werden. Sie können linear oder dreidimensional sein und basieren auf

---

<sup>223</sup>Steven et al. (2006), S. 305-307; Steven & Blakemore (2004), S.861; Armel & Ramachandran (1999), S. 294-295.

<sup>224</sup>Anderes von Saenz & Koch (2008) berichtetes Beispiel ist „Hearing-motion synaesthesia“.

<sup>225</sup>Cytowic (1996), S. 169-171; Cytowic (1997) S. 34-35; Cytowic (2002), S. 101-103.

erlernten Konzepten und Einteilungen, z.B. auf dem Alphabet, Schuhgrößen oder Zeiteinheiten wie Wochentagen oder Monaten im Jahresverlauf. *Number forms* verhalten sich zum Teil wie visuelle Objekte. Manche Synästhetiker können sich um sie herumbewegen, sie drehen und sie aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten. Der innere Zahlenstrahl (sog. SNARC-Effekt Spatial-Numerical Association of Response Codes) ist ein Phänomen, das an *Number forms* erinnert und vermutlich bei allen Menschen vorhanden ist. Im Unterschied zu Synästhetikern können Nicht-Synästhetiker ihren inneren Zahlenstrahl im Raum nicht lokalisieren, da er ihnen nicht visuell bewusst ist. Psychologische Studien weisen allerdings darauf, dass viele Menschen beim Anblick kleinerer Zahlen schneller mit der linken Hand und bei Anblick größerer Zahlen schneller mit der rechten Hand reagieren können.<sup>226</sup> Aus diesem Grund schließt man auf eine unbewusste lineare Anordnung von Zahlen, auf einem mentalen Zahlenstrahl, bei dem kleine Zahlen links und größere Zahlen rechts liegen. Der SNARC-Effekt wurde auch bei anderen Einheiten wie Monatsnamen, Wochentagen oder Buchstaben festgestellt. Die Reaktionen auf Monate am Jahresanfang erfolgten schneller mit links, auf Monate am Jahresende schneller mit rechts. Ein ähnliches Ergebnis fand man bei Wochentagen in Hinsicht auf ihre Position innerhalb der Woche und bei Buchstaben in Bezug auf ihre Stellung innerhalb des Alphabets.<sup>227</sup> Die Zusammenhänge zwischen nicht-synästhetischen Zahlenstrahlen und Zahl/Buchstabe-Raum-Synästhesien sind noch wenig erforscht.<sup>228</sup> Bei einer weiteren Synästhesie-Form führt die Beobachtung, dass eine andere Person berührt wird, zur synästhetischen Berührungsempfindung – dem sog. *Mirror-Touch*. Forschern (z.B. Noam Sagiv und Jamie Ward) zufolge, sei dies durch eine Überreaktion der Spiegelneurone zu begründen und ließe auf ein erhöhtes Empathievermögen der Synästhetiker schließen.<sup>229</sup> Bei dieser Art der Synästhesie sind einige Ähnlichkeiten mit anderen intermodalen Korrelationen auffällig, die auf multisensorische Integration hinweisen und in folgenden Phänomenen präsent sind:

---

<sup>226</sup> Dehaene et al. (1993).

<sup>227</sup> Sagiv & Ward (2006), Dittmar (2007).

<sup>228</sup> Price (2009), Ward et al. (2009).

<sup>229</sup> Sagiv & Ward (2006).

- „Out of Body Experiences“ und „Full Body Illusions“ (Metzinger 2005; Blanke & Metzinger 2009),
- außergewöhnliche sensorische Phänomene und illusorische Erfahrungen innerhalb der fehlrepräsentierten Hand in der „Rubber Hand Illusion“ (Armel & Ramachandran 2003; Hohwy & Paton 2010),
- Synästhesie-Transfer (Mroczko, Metzinger, Singer & Nikolić 2009),
- sensorische Substitution (Proulx & Störig 2006),
- synthetische Synästhesie (Ward et al. 2008),
- Phantomglieder und Berührungs-Synästhesie (Ramachandran & Rogers-Ramachandran 1996).

Die Forschung in diesen Bereichen leistet einen Beitrag zum Verständnis der intermodalen Kooperation und bietet einen wissenschaftlichen Zugang zu sensorischen Empfindungen, den Qualia, indem sie nach den Umständen fragt, in denen perzeptuelle Erlebnisse ohne direkte Stimulation in der entsprechenden Modalität auftreten. Das Phänomen der Synästhesie zeigt am deutlichsten, dass eine solche Kreuz-Aktivierung (*cross-activation*) möglich ist. Ein weiteres Ziel der Forschung ist diese Möglichkeit der intermodalen Aktivierung bei Nicht-Synästhetikern durch Sensory Substitution Technologie zu realisieren.<sup>230</sup> Aufgrund der Befunde von Synästhesie und visuellen Qualia bei blinden Personen wird sensorische Substitution als synthetische Form der Synästhesie betrachtet, die in Abwesenheit retinalen Inputs im Nervensystem Repräsentationen visueller Bilder generieren lässt.<sup>231</sup>

Synästhesie kann man aus mehreren Gründen als versteckten Sinn begreifen und verstehen.<sup>232</sup> Die Synästhetiker sind sich oft lange ihrer Synästhesien nicht bewusst. Sie wissen nicht, dass sie die Welt anders wahrnehmen und selbst die Entdeckung einer Synästhesie-Form bei einer Person bedeutet nicht, dass keine weiteren Formen mehr vorliegen können. Im Alltagsleben sprechen wir immer separat über einzelne Sinne und Empfindungen,

---

<sup>230</sup> Proulx & Störig (2006).

<sup>231</sup> Sensorische Substitution ist ein Versuch, die Empfindungen einer verlorenen Sinnesmodalität durch die transformierten und über eine andere Modalität zugänglichen Informationen zu ersetzen. Um einer blinden Person eine visuelle Information zugänglich zu machen, werden mit einer Kamera aufgenommene Daten in haptische oder auditorische Informationen umgewandelt.

<sup>232</sup> van Campen (2007).

was wohl dazu führt, dass ein holistisches Phänomen wie Synästhesie verborgen bleiben kann. In den rational orientierten Gesellschaften ist das Leben mit Synästhesie erschwert, es bleibt unverstanden.

Nicht nur bloße sensorische Reize, sondern auch linguistische und kognitive Phänomene rufen perzeptuelle Erfahrungen bei Synästhetikern hervor.<sup>233</sup> Zahlreiche Empfindungen werden durch linguistische Entitäten wie: Wörter, Grapheme (Zahlen und Buchstaben) und Phoneme ausgelöst. Die fMRI Studien haben gezeigt, dass die durch geschriebene Buchstaben<sup>234</sup> oder gesprochene Worte<sup>235</sup> induzierten synästhetischen Farbempfindungen durch die Aktivierung der Farbzentren V4/V8 des visuellen Cortex begleitet werden. Visuelle und auditiv-sprachliche Stimuli aktivieren Sprachareale (der superior temporale Gyrus bilateral und der linke inferior frontale Gyrus) sowohl bei Synästhetikern als auch bei Nicht-Synästhetikern. Jedoch nur bei entsprechenden Synästhetikern entsteht dabei eine zusätzliche Aktivierung im Farbzentrum V4/V8. Normale Farbwahrnehmung löst in beiden Gruppen die Aktivierung der Farbareale aus. Bei Nicht-Synästhetikern wurde keine Aktivierung in V4/V8 gefunden wenn diese sich Farben vorstellen sollten oder Wort-Farbe Assoziationen erlernten. Dies ist kohärent mit der Annahme, dass Synästhesie nicht infolge des assoziativen Lernens entsteht. Das neuronale Substrat synästhetischer Farbempfindung ähnelt dem tatsächlicher Farbwahrnehmung eher als dem der imaginierten Farbvorstellung. Synästhetische Farben scheinen intensiv und realistisch zu sein. Zusätzlich charakterisieren sie sich durch solche Eigenschaften, die normalerweise den nicht-synästhetischen Farben zugeschrieben werden. Sie werden nämlich wie die Farbwahrnehmungen, die infolge entsprechender Stimulation der Retina entstehen, erlebt und in den Gegenfarbenkanälen (rot-grün, blau-gelb) verarbeitet.<sup>236</sup> Das bedeutet, dass es bei der Wahrnehmung und Benennung der Stiftfarbe eines Graphems wegen gleichzeitiger Präsenz synästhetischer Farbe zur Verzögerung, sog. Interferenz, kommen kann, wenn die Stiftfarbe nicht mit der synästhetischen Farbe kongruent

---

<sup>233</sup> Simner (2007).

<sup>234</sup> Sperling et al. (2006).

<sup>235</sup> Nunn et al. (2002).

<sup>236</sup> Nikolić et al. (2007).

ist. Die Interferenz ist wesentlich kleiner, wenn die Schrift- und synästhetische Farbe verschiedene Farbkanäle benutzen (z.B. eine ist blau, die andere rot). Die neuronalen Repräsentationen der synästhetischen Farben ähneln den Repräsentationen der Druckfarben sehr. Daraus ließe sich auf die Teilnahme der früheren Ebenen der visuellen Verarbeitung (V1 bis V4/V8) bei Farbsynästhesie schließen und würde erklären weshalb die synästhetischen Empfindungen so realistisch sind.

Synästhesie ist historisch gesehen keine neue Erscheinung. Sie war und ist auf der individuellen Ebene allerdings nicht einfach zu entdecken. Viele Synästhetiker wissen entweder gar nichts von ihrer Synästhesie oder glauben, jeder nähme seine Umwelt auf diese Weise wahr. In der Philosophiegeschichte findet man schon bei Pythagoras von Samos (um 570 v. Chr.) erste Ansätze einer Beschreibung der Synästhesie. Er erwähnt bereits die Vermischung der Sinne. Für ihn gehörten die Zahlen und die Musik so fest zusammen, dass er in diesem Zusammenhang ein mathematisches Gleichungssystem für die Tonleiter entwickelte.<sup>237</sup> Platon und Aristoteles (um 350 v. Chr.) haben sich auch mit bestimmten Zuordnungen beschäftigt, wie Zahlen und Musik oder Planeten, Farben und Aromen. Aristoteles zufolge entspricht die Harmonie der Farben der von Geräuschen. In seinem Werk *De sensu et sensibilibus* beschreibt er eine Korrespondenz zwischen Geschmácken und Farben.<sup>238</sup> Im Laufe der Geschichte haben sich auch weitere Philosophen und Forscher mit der verknüpften Wahrnehmung auseinandergesetzt, unter anderem der Naturwissenschaftler Johannes Kepler, der jedem Planeten eigene Notenfolgen zuordnete.<sup>239</sup> Im Jahre 1690 wurde vom Philosophen John Locke in seinem *Versuch über den menschlichen Verstand* der erste anerkannte Bericht über Synästhesie vorgelegt.<sup>240</sup> Es handelte sich darin um einen Blinden, der die Bedeutung des Begriffs Purpur dank der Trompetenklänge empfunden und begriffen hat.

Wer also nicht zuvor die von einem Wort vertretene einfache Idee auf dem entsprechenden Wege in seinen Geist aufgenommen hat, kann nie

---

<sup>237</sup> Blackburn (2005), S. 300-301.

<sup>238</sup> Aristoteles (2007); Day (2001).

<sup>239</sup> Caspar (1990); Blackburn (2005), S. 199; Day (2001).

<sup>240</sup> von der Lühe, (1998), S. 768.

dazu gelangen, die Bedeutung jenes Wortes durch irgendwelche andere Worte oder Leute, die nach den Regeln der Definition miteinander verbunden sind, zu verstehen. Der einzige Weg dazu ist der, daß man den betreffenden Gegenstand auf seine Sinne einwirken läßt, um so in sich die Idee zu erzeugen, deren Namen man schon erlernt hat. Ein wißbegieriger Blinder, der viel über die sichtbaren Objekte nachgedacht und die Erklärungen seiner Bücher und seiner Freunde zu Hilfe genommen hatte, um die ihm oft begegnenden Namen für das Licht und die Farben zu verstehen, rühmte sich eines Tages, daß er nunmehr verstünde, was *Scharlach* bedeute. Daraufhin fragte ihn sein Freund, was denn Scharlach sei. Der Blinde erwiderte, es sei wie der Ton einer Trompete. Ein gleiches Verständnis des Namens jeder anderen einfachen Idee wird derjenige gewinnen, der hofft, ausschließlich durch eine Definition oder durch andere Wörter, die er zur Erklärung heranzieht, dazu zu gelangen.<sup>241</sup>

Während der folgenden zwei hundert Jahren, also bis Ende des 19. Jahrhunderts, wurde keine systematische wissenschaftliche Forschung zur Synästhesie durchgeführt. Erst im Jahr 1883 stellte Francis Galton besondere Erlebnisse mehrerer Synästhetiker zusammen. Das Farbenhören zeigte sich als die häufigste Kopplung der Sinne, in der Studie wurden aber auch *Number forms* gefunden. Die vom Naturforscher beschriebenen Synästhetiker versuchten ihre spezifischen und konstanten Farbeindrücke immer ganz präzise zu kommentieren, obwohl ihnen die genaue Beschreibung eines Farbtones ziemlich schwer fiel. Daltons Studienergebnisse weisen darauf hin, dass Synästhesie vererbbar ist und dass nicht selten zwei Betroffene ähnliche Farbtöne wahrnehmen.<sup>242</sup> Das studierte Phänomen hatte aber damals noch keinen Namen. Der Begriff Synästhesie entwickelte sich erst Ende der 1880er. Seine Bedeutung war auch nicht stabil, sondern veränderte sich bis zum zwanzigsten Jahrhundert. Diese Entwicklung wird von Simon O'Sullivan folgendermaßen beschrieben:

I first trace the history of the term and the concept from origins in Aristotle and Greek medicine through psychology in the late 1880s [...] I then show how the evolution in understanding the phenomena of coloured hearing and other synaesthesias changed the terminology used to describe and explain them from in the later nineteenth century.<sup>243</sup>

---

<sup>241</sup> Locke (1690/1981), S. 31-32.

<sup>242</sup> Galton (1883/1907/1973).

<sup>243</sup> O'Sullivan 2006.

Ende des 19. Jahrhunderts entwickelte sich die behavioristische Psychologie mit ihren objektiven Methoden und die subjektive Wahrnehmung wurde nicht mehr als geeignetes Mittel der wissenschaftlichen Forschung angesehen. Da Synästhesie bis zu diesem Zeitpunkt ausschließlich auf Basis der subjektiven Beschreibungen dokumentiert wurde, verschwand sie aus der Agenda der Wissenschaftler.<sup>244</sup> Das Interesse daran wurde erst nach dem zweiten Weltkrieg wieder erweckt<sup>245</sup>. Zu den bedeutendsten Forschern zählt heutzutage der amerikanische Neurologe Richard E. Cytowic, der 1980 die Arbeit an Synästhesie neu aufgenommen hatte und damit auch Vorreiter der heutigen Synästhesieforschung ist. Damit begann der weltweite Sturm die Ursachen der Synästhesie zu finden. Der Kreis der Synästhesieforscher wird immer größer. Zu den bekanntesten gehören aktuell Lawrence E. Marks (Yale School of Public Health), Roi Cohen Kadosh (University of Oxford, Department of Experimental Psychology), Sean A. Day (Präsident der Amerikanischen Synästhesie Gesellschaft, Trident Technical College), David M. Eagleman (Baylor College of Medicine, Department of Neuroscience), Hinderk Emrich (Medizinische Hochschule Hannover, Zentrum Psychologische Medizin), Peter Grossenbacher (Naropa University, Consciousness Laboratory), Edward M. Hubbard (University of Wisconsin-Madison, Department of Educational Psychology), Jason Mattingley (University of Queensland, Cognitive Neuroscience), Mike J. Dixon (University of Waterloo, Department of Psychology), Danko Nikolić (MPI for Brain Research), Vilayanur S. Ramachandran (UCSD, Center for Brain and Cognition), Anina Rich (Macquarie University, Department of Cognitive Science), Julia Simner (University of Edinburgh, School of Philosophy, Psychology and Language Sciences) und Jamie Ward (University of Sussex, Cognitive Neuroscience).

Nach den neusten Untersuchungen weiß man, dass die Synästhesie weiter verbreitet ist als man anfangs gedacht hat und häufiger bei Frauen festgestellt wird. Wie es zur Synästhesie kommt, ist allerdings immer noch nicht ganz klar.

---

<sup>244</sup> Marks (1990); Wellek (1931).

<sup>245</sup> Marks (1975) erwähnt in seinem Review, dass ihm zwischen 1881 und 1931 über 70 Publikationen zu Synästhesie bekannt sind, während aus der Zeit 1932 bis 1974 nur 16.

Dabei sollte man nicht vergessen, dass Synästhesien keine Halluzinationen sind und dass sich Synästhetiker ihre Empfindungen nicht einbilden, sondern sie ganz real und bewusst erleben. Aus den entsprechenden Internetforen, Interviews und Genanalysen kann man erfahren, dass diese Mitempfindungen von Geburt an vorhanden sind. Synästhetiker kennen sie soweit ihre Erinnerung reicht. Stammbaumanalysen lassen vermuten, dass es einen dafür verantwortlichen und mit dem X-Chromosom verbundenen Erbfaktor gibt, was den Frauenanteil von 6:1 erklären würde. Außerdem kommt Synästhesie in Familien gehäuft vor, und zwar bei Blutsverwandten ersten Grades in der Häufung von 25%.<sup>246</sup> Die Inanspruchnahme bildgebender neurowissenschaftlicher Verfahren, die den Blutfluss im Gehirn aufzeigen und messen, ermöglicht die Untersuchung, welche Reize welche Hirngebiete stimulieren. Ergebnisse der aktuellen Studien verdeutlichen dabei, dass die Gehirne der Synästhetiker anders verschaltet sind als die der Nicht-Synästhetiker. Die psychologischen Wahrnehmungstests und PET-Studien bestätigen eine hirnpfysiologische Grundlage der Synästhesie. Außer der Hirnrindenaktivierung, die dem stimulierten Sinnesorgan entspricht erfolgt bei Synästhetikern zeitgleich auch die Erregung anderer sensorischer und assoziativer Cortexareale. Hört ein Synästhetiker irgendwelche Geräusche wie Musik oder Sprache, dann arbeitet nicht nur das Hörzentrum seines Gehirns, sondern auch das Sehzentrum. So scheinen die Querverbindungen zwischen verschiedenen Verarbeitungszentren des Gehirns für Synästhesie verantwortlich zu sein. Die Verbindung von Farbeindrücken und Gefühlen wurden bislang in der Wissenschaft vernachlässigt. Erst seit kurzer Zeit beschäftigen sich Wissenschaftler verschiedener Disziplinen damit. Jamie Ward – der oben erwähnte Psychologe – untersuchte eine 19-jährige Britin mit einer seltenen Synästhesie-Form. Die Probandin wird in einen Farbrausch gestürzt, wenn sie die umgebenden Personen anschaut. Überdies leuchten ihr die Namen ihrer Lieblingsbekannten in rosa Buchstaben, andere emotional positiv geladene Wörter erscheinen auch bunt, wobei sie die negativen Begriffe in braun oder grau sieht. Es scheint, als ob solche Betroffenen besondere Rezeptoren besitzen.<sup>247</sup>

---

<sup>246</sup> Ward & Simner (2005).

<sup>247</sup> Ward (2004), S. 761.

Die Ergebnisse der Synästhesiestudien überraschten sogar die Forscher. Das Phänomen, das lange Zeit als eine Kuriosität galt, bietet uns jetzt einen neuen bahnbrechenden Einblick in die Natur des Denkens und in die Wurzeln der Kreativität; es zeigt den Reichtum der menschlichen Erkenntnis und des Erlebens auf.

## **5.2. Phänomenologische Analyse der subjektiven Berichte der Synästhetiker**

Das spezielle Merkmal, das bei der Analyse der synästhetischen Wahrnehmung sofort auffällt, ist ihre phänomenale Einheit. Die sich aus den subjektiven Berichten der Synästhetiker erschließbare Phänomenologie zeigt diese Eigenschaft des Bewusstseins im vollen Maß. Es ist davon auszugehen, dass im synästhetischen Erkenntnismodus im Gegensatz zu anderen nicht-synästhetischen Modi eine wesentlich stärkere Integration verschiedener Empfindungen ausgewiesen wird bzw. eine größere Intensität ihrer Verbindung besteht. Die im Folgenden ausgeführten Berichte von Synästhetikern sollen den Versuch darstellen, ein Modell der synästhetischen Wahrnehmung und Kognition nachvollziehbar zu machen.

Ich [...] stellte fest, dass meine Zahlen, Buchstaben, Worte, Wochentage, Monate und Zeiteinheiten bestimmte, festgelegte Farben und Formen besitzen, wenn ich sie höre, lese oder denke. Und ich entdeckte Farben, die es in „Wirklichkeit“ gar nicht gibt. Diese „Unwirklichkeit“ habe ich meine innere Parallelwelt genannt [...]. In dieser Parallelwelt vor meinem geistigen Auge gibt es neben all den anderen Farben und Formen das rote A, die gelbe Fünf, den schwarzbraunen Samstag, den hellblautürkisen Mai und die ockergelben fünf Minuten. All diese bunten Dinge erscheinen auf meinem inneren Monitor vor bzw. in einem unendlichen Hintergrund, den ich als grauweißhell und beleuchtet bezeichnen würde.<sup>248</sup>

Man merkt hier, dass die synästhetische Art der Wahrnehmung verschiedene sensorische und konzeptuelle Erfahrungen kombiniert. Der Begriff Wahrnehmung

---

<sup>248</sup> Dittmar (2007), S. 199.

im Sinne der Perzeption ist in diesem Fall vielleicht sogar unpassend, weil Synästhesie eher eine umfassende Erkenntnisweise ist, die zugleich zahlreiche kognitive Prozesse zulässt. Die im obigen Zitat erwähnten Erlebnisse betreffen verschiedene, in der Synästhesie-Forschung als distinkt definierte Synästhesieformen wie Graphem-Farbe-Synästhesie, Wort-Synästhesie und Zeiteinheiten-Synästhesie. Ein weiterer Bericht lautet wie folgt:

Ich möchte einen herkömmlichen glatten Globus mit einem Reliefglobus als Vergleichsbeispiel verwenden. Ein glatter Globus ist eben glatt und im weitesten Sinn vergleichbar mit einer Landkarte! Die Berge sind braun und die Flüsse blau dargestellt. Je brauner die Berge, desto höher...! Ein Reliefglobus ist auch braun für die Gebirge und blau für die Flüsse... Aber im Gegensatz zu einem glatten Globus werden beim Reliefglobus die Höhen und Tiefen abtastbar dargestellt...! Ein Vergleich hinkt immer, aber für Nicht-Synästhetiker ist so ein Beispiel vielleicht nachvollziehbar, weil beide Globen zwar das Gleiche darstellen, aber nur der Reliefglobus eine weitere Möglichkeit des Verstehens bietet.<sup>249</sup>

Anschaulich ist auch dieses Zeugnis:

Es ist, als ob ein(e) Nicht-Synästhetiker „nur“ die Erste Stimme hört, ein Mensch mit Synästhesie dagegen das abgerundete Musikstück eines ganzen Orchesters. Deshalb wählte ich den Vergleich mit dem Orientierungsnetz! Weil ein Musikstück eben nicht nur aus der Ersten Stimme besteht, sondern aus verschiedenen Stimmen, die alle ihre Funktion haben...und die manchmal abseits der Hauptmelodie liegen können! So wie das Thema eines Musikstücks eine Orientierung bieten kann, ist es für eine(n) Synästhetiker/in wichtig, dass die Farben, Gerüche, Düfte usw. gesehen und gerochen werden können. Fällt dieses Orientierungssystem aus (zum Beispiel durch einen Schlaganfall oder durch ein Schockerlebnis) dann fühlt sich der betroffene Mensch blind und taub... Es fehlt ihm der ORIENTIERUNGSSINN in seinem ORIENTIERUNGSSYSTEM! Er kann zwar dann noch im „normalen biologischen“ Sinn sehen, hören, schmecken usw., aber er braucht länger, um die Eindrücke zu verarbeiten, zum Teil kann der Mensch überhaupt nichts damit anfangen - eben weil er ein anderes Sinn-System gewohnt ist!<sup>250</sup>

Die oben formulierte Idee, dass Synästhesie einen zusätzlichen, alles integrierenden Sinn darstellt, kommt oft in unterschiedlichen Ausführungen der

---

<sup>249</sup> Ibid., S. 307.

<sup>250</sup> Ibid., S. 307.

Synästhetiker und wissenschaftlichen Theorien vor. Phänomenales Bewusstsein bezieht sich sowohl auf nicht-synästhetische als auch auf synästhetische Empfindungen. Synästhetiker erleben jedoch weitere, außerordentliche Qualia, z.B. eine Farbwahrnehmung durch ein Klangerlebnis oder Geruch hervorgerufen werden kann. Es ist so, wie verschiedene Forscher Synästhesie beschreiben, „the blending of different sensory qualia“<sup>251</sup>, wobei sich die Sinne so vermischen, dass die Wahrnehmung der Einheit aus mehreren Sinneseindrücken stattfindet. Schwarze Buchstaben auf weißem Papier werden farbig. Musik und andere Geräusche werden mit Farben, Formen und Strukturen versetzt, die sich zusammen mit der Änderung der Melodie vor dem inneren Auge verändern. Verschiedene Sinneserfahrungen werden zu einem zusammenhängenden Ganzen verschmolzen. Das Verstehen der Synästhesie scheint sehr hilfreich zu sein, um Erkenntnisse über die neuronalen Grundlagen der Wahrnehmung zu gewinnen. Nicht nur über ihre Funktionsweise, sondern auch über die Entstehung und Veränderbarkeit synaptischer Verbindungen erlangen wir Einsichten darüber, welche Möglichkeiten dem menschlichen Bewusstsein innewohnen. Deswegen versuche ich in der vorliegenden Arbeit, über den integrierten synästhetischen Wahrnehmungsinhalt und somit über die grundlegende Eigenschaft des Bewusstseins – seine Einheit – den Aufschluss zu geben.

Wie sich die Synästhetiker von den Nicht-Synästhetikern unterscheiden ist nicht so leicht zu erkennen. Unsere Sprache und Ausdrucksmöglichkeiten über individuelle Erfahrungsqualitäten sind oft beschränkt bezüglich der zahlreichen Nuancen des Erlebens. Man weiß nicht, ob das eigene Rot dasselbe Rot einer anderen Person ist oder was ein anderer meint, wenn er davon spricht, ein Maiglöckchen zu riechen oder eine Gitarre spielen zu hören. Unsere Kommunikationsfähigkeit ist hierzu nicht ausreichend. Wahrnehmungserfahrungen von Synästhetikern sind noch schwieriger zu vermitteln, da man sich fragen muss, was gemeint sein kann, wenn davon gesprochen wird, dass die Gitarre rot klingt oder ihre Klänge warm sind und nach Maiglöckchen riechen. Nichtbetroffene können synästhetische Erlebnisse kaum nachvollziehen. Es fehlen einfach die Begriffe für all diese Nuancen von Farbtönen, Klängen, Geschmächen,

---

<sup>251</sup> Ramachandran & Hubbard (2001a), S. 24-27. Siehe auch Cytowic (2002); Hubbard & Ramachandran (2003), S. 80; Robertson (2005).

Gerüchen, Formen und Strukturen, Temperaturen sowie allen ihren Kombinationen. Im Alltag nehmen wir irrtümlich häufig an, dass alle Menschen die Welt auf gleiche Weise wahrnehmen. Synästhetische Wahrnehmung ist allerdings so individuell wie die Handschrift. Patricia Lynne Duffy, eine amerikanische Synästhetikerin und Autorin des Buches „Jeder blaue Buchstabe duftet nach Zimt“, überlegt, ob man vielleicht allen Synästhetikern eine einheitliche Erfahrungsperspektive zuschreiben kann:

Gibt es eine bestimmte *sensibility*, sogar ein bestimmtes Weltbild in Verbindung mit Menschen, die Synästhesie erleben? Als Synästhetikerin, die eine Reihe weiterer Synästhetiker (unterschiedlicher Arten) kennt und befragt hat, würde ich sagen, ja. Nun was ist das Wesen dieser *sensibility*? Hier ist der schwere Teil - einen Weg zu finden, es zu beschreiben. Wahrscheinlich ist es hilfreich, am Anfang zu beginnen - als ich zum ersten Mal herausfand, dass andere nicht so wie ich farbige Zahlen, Buchstaben oder Wörter „sehen“.<sup>252</sup>

Eine gewisse Gemeinsamkeit bzw. Ähnlichkeit der erlebten Welt der Synästhetiker, die hier als *sensibility* bezeichnet wurde, kann man sich in Form einer allgemeinen Gruppencharakteristik vorstellen. Sie wird zwar bestimmte Generalisationsfehler beinhalten, hilft aber die Einzigartigkeit des Phänomens der Synästhesie zu verstehen.

Es ist anscheinend, so dass viele Synästhetiker nicht nur farbige Buchstaben sehen, sondern farbige Buchstaben in einer Art Landschaft, mag sie nun ein „geneigter Pfad“ oder irgendeine andere Gestalt sein. In der synästhetischen Verschiedenartigkeit gibt es eine „noch ungeklärte“ Einheit. [...] Es kommt mir so vor, als ob Synästhetiker [...] durch die einzigartige bilderreiche Sprache ihrer inneren Welten verbunden sind; obwohl die Farben, Formen und Dimensionen ihrer jeweiligen Landschaften unterschiedlich sein mögen, ist allein die Tatsache, dass sie Zeit und Sprache als „Örtlichkeiten“ erleben, eine Verbindung zwischen Synästhetikern mit einem unmittelbaren Erkennen von gemeinsamer Erfahrung.<sup>253</sup>

Diese noch ungeklärte Einheit ist etwas, was alle Synästhetiker charakterisiert, d.h. die Offenheit auf Sinnesreize. Ihre außergewöhnliche Fähigkeit die Zeit und

---

<sup>252</sup> Dittmar (2007), S. 317.

<sup>253</sup> Ibid., S. 322-323.

Sprache als Örtlichkeiten zu erleben, bedeutet, dass sie sogar abstrakte Konstrukte wie Zeiteinheiten, Buchstaben und Wörter ganz konkret, mit Hilfe von Sinnen, im Raum ausgedehnt erfahren.

### **5.3. Unterschiede in der multimodalen Wahrnehmung und Eigenschaftsintegration zwischen Nicht-Synästhetikern und Synästhetikern**

Für ein besseres Verständnis der Synästhesie scheint es vernünftig, dieses Phänomen nicht separat, sondern im Vergleich mit anderen Wahrnehmungsarten zu analysieren. Grundsätzlich kann man allerdings zwei Wahrnehmungstypen unterscheiden. Der erste betrifft Nicht-Synästhetiker, die in der Lage sind einige Entsprechungen zwischen verschiedenen sensorischen Modalitäten wahrzunehmen, z.B. Reize wie Klänge und Farben aufeinander abzustimmen. Ein passender Begriff scheint hier der Begriff der Synchronästhesie<sup>254</sup> zu sein, da hier synchrone Aktivierung von zwei oder mehreren Sinnen multisensorische Wahrnehmung zur Folge hat. Der zweite Wahrnehmungstyp bezeichnet die Wahrnehmung der Synästhetiker, die die Mischung der Empfindungen aus verschiedenen Sinnesmodalitäten ohne Hilfe mehrerer Außenreize erfahren können. D.h., bei der Synästhesie findet multisensorische Wahrnehmung infolge der Aktivierung einer einzigen Sinnesmodalität statt. In der Gruppe der Synästhetiker selbst wiederum gibt es auch verschiedene Varianten des synästhetisch relevanten auslösenden Stimulus und der dadurch ausgelösten, mitlaufenden Empfindung. Auch die jeweilig aktivierten Gehirnbereiche und Lokalisierung der synästhetischen Perzepte variieren entsprechend. Die letzte Unterscheidung betrifft die Natur der zusätzlichen Erfahrung, ihre spezifische Eigenschaftsintegration und ihr räumliche Referenzrahmen. Sie wurde in die Fachdebatte von Dixon, Smilek und Merikle (2004) eingeführt.

The subjective reports of synaesthetes we have interviewed, however, have suggested that not all grapheme–color synaesthetes experience synaesthetic colors in a similar fashion. A minority of synaesthetes (11 out of 100 in our sample) have described their colors as being “out there on the page”, as though a transparency bearing a colored number was placed on top of the written digit. We call these synaesthetes

---

<sup>254</sup> van Campen (2007), S. 146-147.

*projectors*—a label that alludes to their photisms being perceived in external space [...]. In contrast, the majority of synaesthetes we have interviewed have described their photisms as being “in my mind’s eye” or “in my head.” Their photisms consist of internally perceived colors, rather than externally perceived colors. Like the photisms of projectors, these internal photisms are both highly specific (e.g., a pale shade of salmon pink) and invariant across a synaesthete’s lifetime (e.g., “a 3 has been orange for as long as I can remember”). Their experiences can be likened, at least in part, to that of a nonsynaesthete viewing a black-and-white picture of a stop sign. We “know” the stop sign is a highly specific shade of fire engine red and can readily form an image of this color in our mind’s eye, but we do not project this color onto the picture. What differentiates our imagined colors from internal photisms is the automaticity of the processes leading to these experiences. For these synaesthetes, whenever they view a black grapheme, they cannot help but experience an internal photism. We call these synaesthetes *associators*, because their descriptions of their experiences reflect a strong association between graphemes and specific colors.<sup>255</sup>

Die Forscher beschreiben zwei Klassen von Synästhetikern: „Associators“ und „Projectors“. Obwohl die Sprache dieser zwei Klassen ähnlich ist, suggerieren ihre subjektiven Berichte einen wichtigen individuellen Unterschied im Erleben: *Associators* erleben ihre Photismen innerlich und *Projectors* äußerlich. Die ersten erfahren synästhetische Farben in ihrem sog. inneren Auge oder in Gedanken. Phänomenal ähneln ihre Empfindungen der Vorstellung bzw. imaginativer Erfahrungen. Die anderen erfahren ihre synästhetischen Farben als nach außen in den öffentlichen Raum, auf die Grapheme projiziert, was der gewöhnlichen Wahrnehmung ähnelt. Eine solche, deutliche Differenz in den synästhetischen Erlebnissen wurde bisher nur in der Graphem-Farbe-Synästhesie beobachtet. Die Erfahrungen von *Projectors* charakterisiert eine besondere Form der Wahrnehmung von Objekten, das sie zwei Farben an derselben Stelle und zur selben Zeit repräsentieren, was in der nicht-synästhetischen Wahrnehmung nicht der Fall ist. Ansonsten können synästhetische Farbempfindungen solche Farben beinhalten, die schwer zu benennen oder beschreiben sind oder in der nicht-

---

<sup>255</sup> Dixon et al. (2004), S. 335-336.

synästhetischen Welt überhaupt nicht auftreten, z.B. rot-grüne Nuancen<sup>256</sup>, die logischen und naturwissenschaftlichen Regeln zufolge unmöglich sind.<sup>257</sup>

Neuronale Verbindungen zwischen Hirnarealen, die für unterschiedliche Modalitäten ausschlaggebend sind, entweder als direkte<sup>258</sup> oder indirekte<sup>259</sup> Verschaltungen betrachtet, liegen nicht nur der Synästhesie zugrunde, sondern auch anderen alltäglichen Phänomenen wie den intermodalen Assoziationen, Analogien, der kortikalen Plastizität, dem Verhalten von Neugeborenen sowie der Gestaltung der Sprache. Deswegen kann die Erforschung eines Phänomens in einem Gebiet das Wissen in einem anderen Gebiet erweitern. Besonders plausibel scheint eine solche Vergleichsanalyse, wenn die Hypothese der sog. Neugeborenen-Synästhesie sich bewahrheitet.<sup>260</sup> Diese Hypothese nimmt an, dass jeder von uns mit Synästhesie geboren ist. In den ersten drei Lebensjahren werden jedoch zahlreiche intersensorische Verbindungen auf wenige reduziert. Später werden synästhetische Verknüpfungen nur dann beibehalten, wenn sie dem Kind einen Nutzen bringen. Wegen der interkortikalen Verbindungen des unspezialisierten Cortex können Neugeborene die Reize verschiedener Sinne nicht differenzieren. Die Reste davon sind bei erwachsenen Synästhetikern, aber auch bei nicht-synästhetischen Kindern und Erwachsenen in ihrer Fähigkeit zu erkennen, verschiedene Sinnesmodalitäten in intermodalen Analogien und Metaphern miteinander zu verbinden. Ebenfalls lassen sich bei Erwachsenen mit abnormen sensorischen Erfahrungen, z.B. den von Geburt an Blinden oder Gehörlosen, ungewöhnliche Aktivierungsmuster in den betroffenen kortikalen Arealen aufweisen. Die Interdisziplinäre Forschung und Kommunikation von Forschern mit unterschiedlichen Erkenntniszielen sollten zu den signifikantesten Erkenntnisfortschritten führen. Neuronale Plastizität, Sprache und intermodale Wahrnehmung werden so aus unterschiedlichen Perspektiven bearbeitet, und Wissen und Methoden darüber in der Synästhesie-Forschung zusammengeführt.

---

<sup>256</sup> Ramachandran & Hubbard (2005b), S. 161, 165; Dittmar (2007), S. 199, 207, 211.

<sup>257</sup> Paul Churchland hat in seinem Artikel *Chimerical colors: Some Phenomenological Predictions from Cognitive Neuroscience* (2005) die Merkwürdigkeit von Farben als eine in unserem Sehsystem doch mögliche Seltsamkeit erklärt.

<sup>258</sup> Ramachandran & Hubbard (2001a)

<sup>259</sup> Cytowic (2002)

<sup>260</sup> Maurer (1993, 1996, 2004). Siehe Abschnitt 5.5.

## 5.4. Synästhetische vs. normale Bindung

Die umgebende Welt mit mehreren Sinneseindrücken als eine Einheit wahrzunehmen, ist für das Gehirn keine einfache Aufgabe. Dabei müssen viele Leistungen an verschiedenen Orten erbracht werden: Aufmerksamkeitssteuerung, Verknüpfung von Sinnesdaten mit Gedächtnisinhalten und des Wahrgenommenen mit Emotionen. Wenn wir Gegenstände wahrnehmen werden deren Eigenschaften wie Farbe, Gestalt, Textur, Bewegung in solche Sinnesempfindungen umgeformt, die von verschiedenen Neuronenverbänden verarbeitet werden. Diese einzelnen Merkmale werden vom Gehirn so integriert, dass sie, sofern demselben Gegenstand gehören, als Einheiten wahrgenommen werden. Dabei werden aber oft auch Sinnesreize von mehreren Objekten gleichzeitig aufgenommen und das Gehirn muss erkennen, welche zusammengehören und welche Objekteigenschaften getrennt bleiben. Ein wahrgenommenes Objekt wird aus seinen einzelnen Merkmalen kombiniert, die neuronal an vielen kortikalen Stellen verteilt repräsentiert sind.

Es gibt verschiedene Theorien, wie diese Bindung im nicht-synästhetischen, *synchronästhetischen* Erleben erfolgt.<sup>261</sup> Zwei dieser Theorien scheinen besonders plausibel und miteinander verträglich, die Frage des Bindungsproblems zu beantworten.

Der erste Lösungsansatz ist die *Feature Integration Theory* von Anne Treisman: Aufmerksamkeitsbasierte Integration von Eigenschaften. Andere Forscher (Sagiv, Ward, Robertson) vertreten auch die These, dass Aufmerksamkeit eine wichtige Rolle bei der Bindung spielt.<sup>262</sup> Eine Ablenkung führt nämlich zur falschen Kombinationen von Objektmerkmalen, also zur misslungenen Bindung.<sup>263</sup> Der zweite Ansatz zur Lösung des Bindungsproblems ist *Synchronizität* von Wolf Singer.<sup>264</sup> Die Synchronizität der Reizantworten ist eine Weise die Verbindungen von Eigenschaften zu bilden, die aufgrund der neuronalen Kodierung identifiziert wurden. Neurowissenschaftler Christoph von der Malsburg und Andreas Engel

---

<sup>261</sup> Wolfe & Cave (1999).

<sup>262</sup> Sagiv & Ward (2006).

<sup>263</sup> Treisman & Gelade (1980); Treisman (1999, 2005); Sagiv & Robertson (2005), S. 91.

<sup>264</sup> Siehe Abschnitt 2.2.2.

formulierten eine ähnliche Hypothese.<sup>265</sup> Entscheidende Mechanismen der multimodalen Integration könnten in Parietallappen (Scheitellappen) liegen, wo die Information vom Sehen, Hören und Tasten zusammenläuft. Hier ist der Sitz des somatosensorischen Cortex, der mit der Ortung von Reizen in Raum, mit der Steuerung von Bewegungen, mit dem Rechnen und der Verarbeitung von Wort- und Satzstellung in Zusammenhang gebracht wird.<sup>266</sup> Synästhetische Bindung unterscheidet sich von der normalen Bindung. Synästhesie stellt nämlich einen seltenen Fall dar, bei dem eine zusätzliche Bindung in Gesunden vorkommt. Synästhetische Eigenschaften werden demnach zusätzlich integriert. Wenn ein Synästhetiker einen Gegenstand wahrnimmt (z.B. einen Ton, ein Geschmack oder eine Fläche), kommt es zusätzlich zu den Gegenstandseigenschaften (akustischen, gustatorischen, taktischen) auch zu anderen Wahrnehmungen (z.B. visuellen, olfaktorischen). Alle diese Empfindungen werden im Rahmen der intermodalen Integrationsmechanismen so zusammengeführt und subsumiert, dass sie dem Bewusstsein als Einheit erscheinen. Die zusätzlichen synästhetischen Eigenschaften werden allerdings nicht additiv, sondern integrativ erlebt. Einige Wissenschaftler bezeichnen das sogar als Hyperbindung, eine überstarke Bindung.<sup>267</sup> Das Besondere ist, dass ein Graphem bei Synästhetikern zwei Farberlebnisse herbeiführen kann, eines von der Druck- bzw. Schriftfarbe und das andere von der synästhetischen Farbe. Die beiden Farben werden zugleich erfahren, ohne sich zu vermischen.<sup>268</sup> Wie diese Integration geschieht, ist bisher nicht bekannt.

Bei der Synästhesie handelt es sich auch um die Wahrnehmung einer Einheit, z.B. eine bestimmte Melodie ruft bunte, sich bewegende Figuren hervor. Deswegen kann die Synästhesie-Forschung bei der Erklärung der Einheit des Bewusstseins hilfreich sein. Aus diesem Sonderfall könnten sich neue Erkenntnisse zum Bindungsproblem ergeben.<sup>269</sup> Insofern ist es interessant die oben angeführten Theorien, die Mechanismen vorstellen, die die Einheit des

---

<sup>265</sup> von der Malsburg (1999); Engel & Singer (2001).

<sup>266</sup> Dittmar (2007).

<sup>267</sup> Emrich (2002); Emrich et al. (2002), S. 35; Emrich et al. (2004), S. 45; Sagiv & Robertson (2005), S. 92.

<sup>268</sup> Sagiv & Robertson (2005), S. 100, 102.

<sup>269</sup> Cytowic (2002), S. 74; Cytowic (2002a,b); Emrich (2002); Emrich et al. (2002), S. 31-37; Emrich et al. (2004), S. 45; Sagiv & Robertson (2005); Sagiv et al. (2006); Treisman 2005.

Bewusstseins in Standardumständen herstellen sollen, auf ihre Haltbarkeit im Falle synästhetischer Bindung (bzw. Hyperbindung) zu testen. Die grundsätzlichen Unterschiede zwischen normaler und synästhetischer Bindung bestehen darin, dass eine der Schlüsseleigenschaften bei Synästhesie, nämlich die mitlaufende Empfindung – *Concurrent*, intern generiert wird. Beispiel: Die Farbe kommt nicht von den Sinnesorganen, sondern wird im Gehirn von der Form und Bedeutung eines damit assoziierten Induktors verursacht. Andere synästhetische Besonderheit ist, dass eine einzelne wahrgenommene induzierende Eigenschaft (sensorisch oder kognitiv) zwei verschiedene Qualia hervorruft. Beispiel: Hören eines Geräusches löst zugleich Farbsehen aus. Die Mitempfindung (z.B. Farbe) wird an dem Induktor (z.B. Graphem, Zeiteinheit, Ton usw.) gebunden. Diese Verbindung ist zeitlich stabil. Dies bedeutet allerdings nicht unbedingt immer eine perzeptuelle Verknüpfung. Manche Synästhetiker sehen synästhetische Farben als auf dem Graphem lokalisiert bzw. darauf projiziert (*Projectors*), trotzdem können sie die Druckfarbe gleichzeitig ganz klar wahrnehmen. Synästhetiker dieser Art formen ein integriertes Perzept aus dem induzierenden und mitlaufenden synästhetischen Merkmal.

When probed about the locations of the two colors, A.D. reported that she didn't know how to explain it, but that both appeared on the shape in the same location at the same time.<sup>270</sup>

Synästhetiker anderer Art (*Associators*) erfahren ihre Mitempfindungen (Farben) entweder mit geringerer perzeptueller Salienz bzw. Intensität oder als in ihrem „inneren Auge“ lokalisiert, also nicht perzeptuell an den entsprechenden Stimulus (Grapheme, Zeiteinheiten) gebunden.

Tuesday is yellow. I don't see it anywhere in particular; rather I have a general awareness of yellowness in relation to the word.<sup>271</sup>

In der intermodalen Synästhesie (Klang-Farbe-Synästhesie), wo es zu einer Interaktion verschiedener Sinne kommt, kann der Stimulus (Klang) und der *Concurrent* (Farbe) nicht auf dieselbe direkte Weise zu einem vollständigen

---

<sup>270</sup> Sagiv & Robertson (2005), S.100.

<sup>271</sup> Rich & Mattingley (2002), S. 44.

Objekt verbunden werden wie in der intramodalen (Graphem-Farbe) Synästhesie. Hier wird die Farbe mit einem visuellen Bild des Buchstabens verbunden, das von der auditorischen Repräsentation dieses Buchstabens erzeugt wird. Da die synästhetische Assoziation schon vor der Wahrnehmung festgelegt ist und es keine Zweifel gibt, welche Merkmale zu einem synästhetischen Perzept gehören, existiert in der synästhetischen Bindung eigentlich kein Bindungsproblem.<sup>272</sup> Die Bestandteile der *Inducer-Concurrent* Verbindung sind fast dauerhaft verkettet<sup>273</sup> und einigen neurowissenschaftlichen Theorien zufolge sogar fest verdrahtet.<sup>274</sup> Die synästhetische Verknüpfung wird einem bestimmten Reiztyp unterstellt und nicht den einzelnen Tokens.<sup>275</sup> Das könnte die Asymmetrie erklären, dass synästhetische Assoziationen meistens unidirektional sind. Sehr selten werden ihre Bestandteile bidirektional hervorgerufen.

Gemäß der aufmerksamkeitsbasierten Bindung im Rahmen der *Feature Integration Theory* ist Aufmerksamkeit auch in der synästhetischen Bindung erforderlich: Wenn die Aufmerksamkeit abgelenkt ist, kommt keine *Concurrent*-Empfindung zustande. Es ist aber immer noch eine offene Frage in der Forschung, ob Aufmerksamkeit wirklich ein Schlüsselfaktor in der Entstehung der Synästhesie ist und ob sich die aufmerksamkeitsbasierte Eigenschaftenintegration auf besondere Synästhesie Arten (z.B. Graphem-Farbe-Synästhesie) und Synästhetiker Gruppen (*Projectors*) beschränkt oder allgemein herrscht.<sup>276</sup> Einige Wissenschaftler befassen sich mit den Zusammenhängen zwischen Synästhesie und Aufmerksamkeit<sup>277</sup>. Smilek et al. (2005) haben in ihrem Artikel die relevanten Ergebnisse zusammengestellt und schlussgefolgert, dass es sowohl Belege für synästhetische Bindung ohne Aufmerksamkeit<sup>278</sup> als auch erst nach

---

<sup>272</sup> Sagiv & Robertson (2005), S. 91.

<sup>273</sup> Einige Änderungen des synästhetischen Auslösers sind im Laufe des Lebens aufgrund einschlägiger Training immer noch möglich, was die Studie *Immediate transfer of synesthesia to a novel inducer* von Mroczko et al. (2009) zeigt; Details siehe in Abschnitt 6.1.

<sup>274</sup> Siehe Abschnitt 5.5, S. 16.

<sup>275</sup> Der Buchstabe „A“ im lateinischen oder glagolitischen Alphabet ruft dieselbe Farbe hervor (Mroczko et al. 2009); unabhängig davon, ob das numerische Konzept „3“ mit arabischen oder römischen Zahlen geschrieben wird, wird dieselbe Farbwahrnehmung ausgelöst (Ramachandran & Hubbard 2005).

<sup>276</sup> Smilek et al. (2005).

<sup>277</sup> Blake et al. (2005), Dixon et al. (2006), Laeng et al. (2004), Mattingley & Rich (2004), Rich & Mattingley (2003), Sagiv et al. (2006), Smilek et al. (2003), Treisman (2005), Edquist et al. (2006), Lupianez & Callejas (2006), Mattingley et al. (2006).

<sup>278</sup> Smilek et al. (2005), S. 76-82; Dixon et al (2000).

Aufmerksamkeitsprozessen<sup>279</sup> gibt. Darin könnte ein weiterer, fundamentaler Unterschied zwischen Synästhesien liegen. Aufmerksamkeit könnte in der Synästhesie nicht nur bei der synästhetischen Bindung wichtig sein, sondern auch bei der Identifizierung der Form und der Bedeutung des Auslösers und um die spezifische, synästhetische Verbindung zwischen *Inducer* und *Concurrent* aus dem Gedächtnis abzurufen. Es dient der Gewährleistung, dass der Induktor zu einem ausreichend hohen, bewussten Niveau kodiert ist um synästhetische Qualia auszulösen.<sup>280</sup>

Laut der Theorie der Synchronizität werden bei der Bindung vorselektierte Eigenschaften zusammengenommen wie in der Synästhesie. Deswegen könnte es einen neuronalen Code geben, der dem temporären bewussten Erlebnis der Synästhesie zugrunde liegt. Ein sensorisch bzw. semantisch aktivierter Inducer (z.B. ein Buchstabe oder ein Wort) würde dann durch das neuronale Feuern in einem bestimmten Hirnareal repräsentiert (z.B. der Sprachverarbeitung), das ein weiteres synchronisiertes Feuern in den Neuronen erzeugen könnte, die z.B. synästhetische Farbwahrnehmung repräsentieren. Die langfristigen synästhetischen Assoziationen würden jedoch eher zusätzliche strukturelle Verbindungen erfordern um das synchronisierte Feuern permanent zu sichern, damit das neuronale Feuern in einer aktivierten Modalität immer das Feuern in einer anderen Modalität auslösen kann.<sup>281</sup>

In der synästhetischen Bindung scheint auch die Bedeutung des Auslösers eine große Rolle zu spielen.<sup>282</sup>

The findings imply that the binding of synesthetic colors and graphemes does not simply involve binding of shapes with synesthetic colors, but that it also involves the meanings of the graphemes.<sup>283</sup>

Hier wird die Bindung synästhetischer Farben und Grapheme durch die Bedeutung der Grapheme beeinflusst.<sup>284</sup> Bei den mehrdeutigen Graphemen, die

---

<sup>279</sup> Smilek et al. (2005), S. 82-84; Ward et al. (2007), Sagiv & Robertson (2005), S. 93-98, 102.

<sup>280</sup> Treisman (1998, 2003, 2005).

<sup>281</sup> Singer & Gray (1995).

<sup>282</sup> Dixon et al. (2006).

<sup>283</sup> Smilek et al. (2005), S. 87.

<sup>284</sup> Ibid., S. 85-87.

als Zahl oder Buchstabe gelesen werden können, hängen die entsprechenden synästhetischen Farberlebnisse von der Interpretation der Grapheme, von ihrer Bedeutung ab. Obwohl die Bedeutung des Auslösers nicht nur bei Graphemen relevant ist, gibt es auch Synästhesie-Formen, bei denen die Bedeutung nicht entscheidend sein muss wie bei Geräuschen. Diese vielfältige Natur der Synästhesie weist ebenso auf verschiedene mögliche Varianten des Bindungsproblems und seine unterschiedliche Lösungsansätze hin. Ob die Bindung synästhetischer Stimulus-Eigenschaften den Regeln nicht-synästhetischer Stimulus-Eigenschaften unterliegt oder ob der Beitrag der Aufmerksamkeit zu beiden Formen von Bindung ähnlich ist, ist bisher immer noch nicht bekannt.<sup>285</sup> Vermutlich handelt es sich zudem nicht um ein einziges, sondern um mehrere Bindungsprobleme.<sup>286</sup>

Eine weitere, detailliertere Frage ist die nach der zeitlichen Bindung, sowohl unter normalen als auch unter synästhetischen Bedingungen.<sup>287</sup> Bei gleichzeitiger Erfahrung akustischer und visueller Information wird im nicht-synästhetischen Erleben der erste Reiz minimal schneller von unserem Gehirn verarbeitet als der andere. Diese zeitliche Differenz wird dann vom Gehirn so ausgeglichen als fänden die verschiedenen Informationsströme gleichzeitig statt. Die Funktionsweise dieses Ausgleichprozesses bleibt bislang unklar. Dieser Ausgleich betrifft genauso das synästhetische Erleben bei akustischen Induktoren und die durch sie ausgelösten visuellen Synästhesien (bzw. visuellen Auslösern und akustischen Mitempfindungen).

---

<sup>285</sup> Sagiv & Robertson (2005), S. 91.

<sup>286</sup> Goldstein (2002), S. 138; Koch (2005), S. 184-185.

<sup>287</sup> Eagleman & Sejnowski (2007); Koch (2005), S. 282f.

## 5.5. Theorien der neuronalen Basis der Synästhesie

Zur Ursache der Synästhesie haben Forscher noch keine Theorie als allgemein gültig anerkannt. Ebenfalls gilt es noch zu zeigen inwiefern genetische oder Umwelt-Faktoren bei der Entwicklung von Synästhesie eine Rolle spielen. Viele Phänomene der Synästhesie sind entweder immer noch nicht oder nur gering erforscht. Dementsprechend ist die Geschichte der Erforschung der Synästhesie noch nicht beendet. Diese Arbeit sollte auch diesem Zweck dienen. Dank neuer neurowissenschaftlicher Erkenntnisse über Synästhesie werden neue Theorien entwickelt und die existierenden Theorien ständig modifiziert. Hinweise auf tiefere oder höhere Ebenen der Verarbeitung von Sinnesinformationen bringen verschiedene Theorien über die Zusammenhänge von unterschiedlich spezialisierten Hirngebieten ins Leben. Unter den Hypothesen zum möglichen neuronalen Hintergrund von Synästhesie gibt es zwei Haupttendenzen. Zum einen wird angenommen, dass das Gehirn von Synästhetikern besondere Strukturen und/oder Funktionen aufweist. Diese ungewöhnlichen strukturellen bzw. funktionalen Merkmale werden als nicht pathologisch beurteilt.<sup>288</sup> Verfechter der anderen Theorien gehen davon aus, dass Synästhesie eine Gehirnfunktion ist, die theoretisch allen Menschen zugeschrieben werden kann, praktisch jedoch nur bei manchen ins Bewusstsein tritt. Um die Besonderheiten des synästhetischen Gehirns besser zu verstehen sollte man nicht vergessen, dass synästhetisches Erleben kein einziges und bestimmtes Sinneserlebnis ist sondern vielmehr ein breites phänomenales Spektrum umfasst.

[...] synesthesia is not a singular entity. Instead, in our view, the realm of synesthesia probably constitutes cluster of phenomenologically related but perhaps neurologically distinct phenomena.<sup>289</sup>

Als eine mögliche Erklärung von Synästhesie geben John Harrison und Simon Baron-Cohen einen Zusammenbruch der Sinnesmodularität an.<sup>290</sup>

---

<sup>288</sup> Ward & Mattingley (2006), S. 129.

<sup>289</sup> Marks & Odgaard (2005), S. 218.

<sup>290</sup> Baron-Cohen et al. (1993), S. 425.

Our modularity theory holds that, whereas in non-synaesthetes audition and vision are functionally discrete, in individuals with synaesthesia a breakdown in modularity has occurred.<sup>291</sup>

Diese Forscher sind Anhänger des Kognitivismus und der Fodorschen Theorie, dass unsere Erkenntnis und Gehirn modular organisiert seien. In seinem Buch „The Modularity of Mind“ stellte Jerry Fodor (1983) eine These über die modular gestaltete Kognition auf, die Theorien in verschiedenen Wissenschaftsbereichen wie der kognitiven Psychologie, Neuropsychologie und Psycholinguistik beeinflusste. Demgemäß besteht die menschliche Kognition aus mehreren, voneinander unabhängigen Modulen bzw. Sinnessystemen. Jedes dieser Untersysteme ist auf eine bestimmte Art der Wahrnehmung, motorischer Aktivität, Erinnerung, Sprache spezialisiert und wird in seinem Vorgehen nicht von den Aktivitäten in anderen Modulen beeinflusst.<sup>292</sup> Die Modularität bezog sich zunächst auf das kognitive System, wurde aber schnell auf die Sinnessysteme übertragen und als evolutionär sehr effiziente Informationsverarbeitungsweise gesehen. Das bedeutet, dass in nicht-synästhetischen Gehirnen Sprache und Farbwahrnehmung auf separat funktionierenden Modulsystemen basieren, die für verschiedene informationsverarbeitende Aufgaben informationsmäßig isoliert bleiben. Die Modultheorie wird durch Ergebnisse bildgebender Verfahren gestützt, da bestimmte Reizen bestimmte Gehirnareale selektiv aktivieren<sup>293</sup> Gabriel Segal hat Synästhesie mit Fodorschen Modulen verglichen und schlussgefolgert, dass am meisten Graphem-Farbe-Synästhesie charakteristische Merkmale eines solchen Moduls aufweist.<sup>294</sup> Es gibt also unterschiedliche Ansichten, wie sich Synästhesie und Modularität aufeinander beziehen können. Simon Baron-Cohen bezeichnet Synästhesie als eine Art Durchlässigkeit zwischen einzelnen Modulen und als Zusammenbruch der Modularität. In einem solchen Fall könnte ein Prozess der strukturellen bzw. funktionalen Modularisierung des Sinnessystems im Laufe der individuellen Entwicklung aus genetischen Gründen entweder gar nicht oder unvollständig abgelaufen sein.

---

<sup>291</sup> Harrison & Baron-Cohen (1997b), S. 119.

<sup>292</sup> Fodors These, dass Sprache ein eigenständiges, in sich geschlossenes Modul ist, wurde von Linguisten kritisiert und modifiziert, siehe Hermelin (2002), S. 49.

<sup>293</sup> Baron-Cohen et al. (1993), S. 424-425.

<sup>294</sup> Segal (1997), S. 217.

Deswegen seien die Sinnesmodule durchlässig, sodass ein zusätzlicher intermodaler Austausch stattfindet.

Der erwähnte *Cross talk*<sup>295</sup> könnte mit zusätzlichen Verbindungen zwischen den Sinnessystemen und den oft anatomisch benachbarten Gehirnarealen zusammenhängen, entweder als Ursache des Cross talk oder umgekehrt als Ergebnis dieser besonderen synaptischen Kreuzverdrahtung. Die entsprechende Theorie wird dementsprechend *Cross wiring (Hartverdrahtung)*<sup>296</sup> bzw. *Linkage Theory*<sup>297</sup> genannt. Sie wurde bislang nur begrenzt unterstützt. Die Diffusionstensor-Bildgebung<sup>298</sup> hat jedoch Belege für zusätzliche Verbindungen in Gehirnen von Graphem-Farbe-Synästhetikern hervorgebracht. Die niederländischen Synästhesie Forscher Rouw und Scholte vertreten aufgrund dessen die These der Hyperkonnektivität, der zufolge die verstärkte Vernetzung zwischen den Gehirnregionen, die bei der Graphem-Farbe-Synästhesie beteiligt sind und nebeneinander liegen (Gyrus fusiformis und V4), zu den synästhetischen Empfindungen führt.<sup>299</sup>

(...) Of particular interest is the cluster of greater connectivity found in inferior temporal cortex near the fusiform gyrus. The fusiform gyrus is involved in the perception and categorization of visual stimuli. Furthermore, an area specialized in the perception of the (form of) graphemes in the fusiform gyrus is located adjacent to an area specialized in the perception of colors. This has spurred the idea that grapheme-color synesthesia is caused by cross-connections between adjacently located grapheme and color areas in the fusiform gyrus.<sup>300</sup>

Unter Verwendung der DTI-Technik ergaben sich bei Synästhetikern Hinweise auf eine größere Menge an Nervenfasern zwischen den Hirnarealen, die in der

---

<sup>295</sup> Marks & Odgaard (2005), S. 222-227.

<sup>296</sup> Baron-Cohen et al. (1993), S. 425; Gray et al. (1997), S. 178; Harrison (2001); Hubbard & Ramachandran (2005), S. 512; Ramachandran & Hubbard (2005a), S. 20; Ramachandran & Hubbard (2001a), S. 8-10. Ward & Simner (2003), S. 238, 255.

<sup>297</sup> Cytowic & Wood (1982), S.25-26.

<sup>298</sup> Diffusionstensor-Bildgebung (DTI) ist eine Erweiterung der Magnetresonanztomographie (MRT). Sie bestimmt die Beweglichkeit von Wassermolekülen in Gewebe; im Gehirn bewegen sich die Wassermoleküle entlang der Nervenfasern. Durch die Darstellung dieser Bewegungen (Diffusion) werden Schlussfolgerungen auf innere Gewebestruktur im Hirn gezogen. Danach wird aus diesen Daten über ein Computerprogramm ein Tensorenfeld berechnet (eine Karte, die Richtung und Ausmaß der Diffusion darstellt sowie Verlauf, Anordnung, Organisation und Integrität von Nervenfasernbündeln in weiser Hirnsubstanz sichtbar macht).

<sup>299</sup> Rouw & Scholte (2007)

<sup>300</sup> Rouw & Scholte (2007), S 795.

Graphem-Farbe-Synästhesie eine Rolle spielen, aber auch zwischen weiteren Regionen.

Using diffusion tensor imaging, we have shown for the first time that the extraordinary sensory experiences in synesthesia are associated with abnormalities in white matter structure. Grapheme-color synesthetes have, compared with non-synesthetes, greater diffusion anisotropy at various locations in the brain. Increased diffusion anisotropy reflects increased or more coherent connectivity due to microstructural aspects such as degree of myelination, axonal diameter, and density and coherence in fiber orientation as well as macrostructural features such as intravoxel fiber-tract coherence.<sup>301</sup>

Dabei zeigten sich weitere Unterschiede zwischen den Synästhetiker-Gruppen der *Projectors* und *Associators*. *Projectors* wiesen im inferioren Temporalcortex größere Konnektivität auf als *Associators*.

(...) In the present study, we found that grapheme-color synesthetes with the strongest increased diffusion anisotropy at this cluster in the inferior temporal cortex report 'seeing' the synesthetic color in the outside world, as if it were projected on or near the grapheme ("projector" subtype), rather than experiencing the synesthetic color in their mind only ("associator" subtype).<sup>302</sup>

Die zusätzlichen synaptischen Verbindungen konnten entweder während der Ontogenese neu entstehen oder das natürliche Sterbens der neuronalen Zellen während der Gehirnreifung blieb aus, was als *failure of pruning* bezeichnet wird. Bei Nicht-Synästhetikern führt die Apoptose zum Abbau zusätzlicher Verbindungen. Die Forscher, die Synästhesie als ein sensorisches Phänomen begreifen, führen Synästhesie auch oft auf direkte, fest verdrahtete Verbindungen eines Sinnesbereiches mit einem anderen, vor allem in der benachbarten Gehirnregion, zurück.<sup>303</sup>

... colour areas V4 [...] or V8 which are located in the fusiform gyrus and the visual number grapheme' area which is directly adjacent to it in the same gyrus [...].<sup>304</sup>

---

<sup>301</sup> Ibid.

<sup>302</sup> Ibid.

<sup>303</sup> Palmeri et al. (2002).

<sup>304</sup> Ramachandran & Hubbard (2001b), S. 982.

Die Studie von Julia Simner (2007) ergab auch, dass Farbsynästhesien eher durch Grapheme und Geschmacksynästhesien eher durch Phoneme bzw. Wörter ausgelöst werden. Ein möglicher Grund dafür ist, dass die aktivierten Gehirnregionen näher beieinander liegen. Die farbverarbeitenden Regionen V4 und V8 liegen nahe an Graphem-verarbeitenden Bereichen, während die Geschmackszentren dagegen an Arealen der Phonologie bzw. lexikalischer Semantik angrenzen. Die Vertreter der Hyperkonnektivitätsthese schließen allerdings nicht aus, dass synästhetische Gehirne zugleich besondere funktionale Eigenschaften aufweisen.

[...] Of course, increased connectivity in synesthetes does not rule out the possibility that the functional aspects of relevant brain areas (for example, a failure of inhibition) are different in synesthetes as compared with controls.<sup>305</sup>

Eine solche Erklärung von Synästhesie, die von einer verstärkten Aktivierung verschiedener Stufen der Sinnesverarbeitung ausgeht wird von Grossenbacher und Lovelace angeboten. Sie nehmen an, dass anders als bei Nicht-Synästhetikern, bei Synästhetikern die Aktivität der Verbindungen zwischen den Sinnesmodulen, die Aktivierung von frühen Wahrnehmungsstufen nicht gehemmt wird (*disinhibited feedback*). Diese ausbleibende Hemmung (*disinhibition*) führt zu einer verstärkten biochemischen Kommunikation (*cross-activation*, Kreuz-Aktivierung) zwischen manchmal weit voneinander entfernten Gehirnbereichen. Die Feedback-Verbindungen können die hierarchische Struktur des menschlichen Gehirns, die sensorischen Wege im Gehirn durchdringen.<sup>306</sup>

[...] Connections feeding forward into brain areas that receive signals from multiple pathways ('Pathway convergence') are always reciprocated by feedback connections. In most people, top-down signaling via these feedback connections may be sufficiently inhibited to avoid synesthetic induction. In synesthetes, information entering such a convergence area through the inducer pathway could propagate down the concurrent pathway through disinhibition of these feedback signals. We have previously suggested that feedforward signaling in the inducer pathway activates neurons in a brain area where the inducer and concurrent pathways converge and that feedback signaling from this area

---

<sup>305</sup> Rouw & Scholte (2007), S 795.

<sup>306</sup> Grossenbacher (1997); Grossenbacher & Lovelace (2001).

propagates down the concurrent pathway to activate the concurrent representation. We may now add that with respect to induction mechanisms, feedforward origination of synesthetic induction leads to feedback activation of the concurrent representation.<sup>307</sup>

Grossenbacher unterstützt die Hypothese der normalen strukturellen Konnektivität in der Synästhesie, indem er das Beispiel der halluzinogenen Drogen anführt, die auch synästhetische Erfahrungen auslösen können.

The disinhibited-feedback theory [...] posits no abnormal (e.g. horizontal) neural connections, but proposes instead that synesthesia is entirely mediated by neural connections that exist in normal adult human brains. [...] In support of theories of synesthesia that posit normal connectivity, the ability of hallucinogenic drugs to induce synesthetic experiences in non-synesthetes suggests that such experiences rely on normally existing adult networks, rather than on the formation of new connections between pathways.<sup>308</sup>

Es macht einen Unterschied auf welcher Ebene der Hierarchie die synästhetische Mitempfindung entsteht, d.h. das zusätzliche Sinnessystem aktiviert wird. Dadurch unterscheiden sich nämlich Synästhesien verschiedener Synästhetiker voneinander. Die Theorien der *Cross-activation* können einzeln oder zusammen mit anderen Theorien verschiedene Synästhesie-Formen erklären.

In our model, information flows along both *feedforward* and *feedbackward* connections (...). When a projector synaesthete such as C. views a black digit, information cascades forward through V1 and V2 to ... areas ... that deal with digit form. Information continues to cascade ... to ... areas, where the presented form is recognized as that of a specific digit or letter (...). Information then cascades back ... to V4/V8, ... . Thus, it is this feedback from later stage areas where forms are recognized as specific graphemes to earlier stage areas that are involved in the perceptual experience of color that accounts for projected photisms.<sup>309</sup>

Einen anderen Ansatz zur Erklärung von Synästhesie liefern multimodale Neuronen. Diese Nervenzellen reagieren, im Gegensatz zu modalitätsspezifischen Neuronen, auf Reize verschiedener Sinnesorgane.<sup>310</sup> Beide Neuronentypen lassen

---

<sup>307</sup> Grossenbacher & Lovelace (2001), S. 40.

<sup>308</sup> Ibid.

<sup>309</sup> Dixon et al. (2004), S. 341.

<sup>310</sup> Goldstein (2002), S. 139-140, 600-602.

sich in den Gehirnen von Menschen<sup>311</sup> und vielen Tieren finden. Bei den letzten wurde identifiziert, dass die multisensorischen Neurone zwischen modalitätsspezifischen Gehirnbereichen konzentriert vorkommen.<sup>312</sup> Die Existenz von Neuronen dieser Art stellt die Annahme, dass Sinnesmodalitäten tatsächlich strikt in Module aufgetrennt sind in Frage. Ob die multimodalen Neurone mit dem Auftauchen solcher Phänomene wie Synästhesie in Verbindung gebracht werden können und wenn ja wie, wird in der Synästhesie-Forschung nicht selten gefragt:

For example, there are cells in both parietal and frontal cortex with dual receptive fields (both tactile and visual), and one wonders whether these cells might be involved in mediating such phenomena (...).<sup>313</sup>

Oder

(...) the notion that frontal areas are richly endowed with multisensory neurons and that this area [prefrontal cortex] could serve as the anatomical site in which synesthesia occurs.<sup>314</sup>

Zum Thema des synästhetischen Erlebens bei Neugeborenen haben besonders die Studien von Daphne Maurer und Catherine Mondloch beigetragen.<sup>315</sup> Entsprechend ihrer Annahmen über die Entwicklung der Sinnessysteme beim Menschen empfindet das Neugeborene zunächst multisensorisch und erst später entwickelt es modalitätsspezifische Ansprechbarkeit und getrennte Kanäle zur Verarbeitung von Sinnesinformationen.

[...] the newborn's senses are not well differentiated but are instead intermingled in a synaesthetic confusion.<sup>316</sup>

Da die Sinnessysteme der Neugeborenen noch nicht differenziert sind, werden die ankommenden Sinnesinformationen von ihnen als ein synästhetisches Wirrwarr wahrgenommen.

---

<sup>311</sup> Graziano et al. (2004), S. 450.

<sup>312</sup> Beispiele sind visuell-auditive multisensorische Neuronen im Grenzbereich zwischen Hinterhaupts- und Schläfenlappen bei Nagetieren (Wallace et al. 2004, S. 2169), visuell-taktile Neuronen bei Makaken im Stirnlappen, Scheitellappen und Putamen (Graziano & Gross 1995, S. 1021).

<sup>313</sup> Armel & Ramachandran (1999), S. 293.

<sup>314</sup> Schiltz et al. (1999), S. 64.

<sup>315</sup> Maurer (1997), S. 225-227; Mondloch & Maurer (2004); Maurer & Mondloch (2005), S. 193-194.

<sup>316</sup> Maurer (1997), S. 227

Die Autorinnen dieser Theorie drücken sie in Form einer starken und einer schwachen Hypothese aus. Laut der ersten ähneln die synästhetischen Empfindungen von Neugeborenen wegen der Gehirnverbindungen denen von Erwachsenen.<sup>317</sup> Sie erklären, dass die vorübergehenden Vernetzungen der neuronalen Strukturen bei Neugeborenen im Laufe der Gehirnreifung abgebaut werden.

Such transient connections could explain why, in babies, primary sensory cortex responds to stimuli from the 'wrong' modality.<sup>318</sup>

Alternativ könnten die multisensorischen Verbindungen anfänglich bestehen bleiben und nach ihrer vollen neuronalen Entwicklung gehemmt werden.

Because the cortex is not functioning fully during early infancy ..., the young infant might be synaesthetic.<sup>319</sup>

Diese Schlussfolgerung basiert auf Untersuchungsergebnissen, die zeigen, dass der Säuglingscortex nicht vom Anfang an voll funktionsfähig ist. Mit seiner Reifung könnten die synaptischen Verbindungen zwischen Sinnessystemen entweder abgebaut oder gehemmt werden, was letztlich zum Verlust der Synästhesie führt.<sup>320</sup> Gemäß der schwachen Hypothese rufen die sensorischen Reize sich ständig ändernde neuronale Oszillationen hervor. Diese Oszillationen können von Neugeborenen nicht sinnesspezifisch verarbeitet werden, sondern kommen als kompakte Erlebnisse in zusätzlichen Sinnesmodalitäten vor, die mit der zunehmenden Differenzierung des Gehirns verschwinden.<sup>321</sup> Diesbezüglich unterscheidet sich die Neugeborenen-synästhesie von der im erwachsenen Leben. Die erste beruht auf der noch nicht erfolgten Differenzierung von Sinnessystemen bzw. Reifung des Cortex. Diese Wahrnehmungsart wird auch als Monästhesie bezeichnet, da hier eine vollkommene Konvergenz sensorischer Stimuli stattfindet, die eine gemeinsame multimodale Antwort verursacht.<sup>322</sup> Andere Unterschiede zwischen Synästhesien von Säuglingen und Erwachsenen werden

---

<sup>317</sup> Maurer & Mondloch (2005), S. 194-196.

<sup>318</sup> Maurer (1997), S. 228.

<sup>319</sup> Maurer (1997), S. 229.

<sup>320</sup> Maurer (1997), S. 228-229.

<sup>321</sup> Maurer & Mondloch (2005), S. 196-197.

<sup>322</sup> Marks & Odgaard (2005), S. 220.

oft durch äußere Einflüsse bewirkt, wie sozial und kulturell erworbene Konzepte und erlernte Informationen, z.B. Begriffe, Buchstaben, Ziffern und Zeiteinheiten. Die allen Menschen bekannten intermodalen Analogien, wie z.B. die Höhe eines Tones und die Helligkeit einer Farbe, werden von Mondloch und Maurer als Fossilien des frühkindlichen synästhetischen Erlebens betrachtet. Sie bleiben in Form von Überresten in der Fähigkeit zum assoziativen Denken und zur Bildung von Querverbindungen vermeintlich unzusammenhängender Daten auch im Erwachsenenleben bestehen.<sup>323</sup>

All diese Theorien der neuronalen Basis von Synästhesie und der nicht-synästhetischen Gesamtwahrnehmung suchen eine Antwort auf die Frage nach der vermittelnden Instanz. Der englische Wissenschaftler Gabriel Segal sieht einen Zusammenhang zwischen der Modularität der Kognition, Synästhesie und der Existenz eines *Extra Modules*, das z.B. beim Farbenhören zwischen Sprachklängen und ihren farbigen Formen vermittelt.<sup>324</sup> Ein anderer zuvor genannter Forscher Peter Grossenbacher verwendet dafür den Begriff des *multimodalen Nexus*.<sup>325</sup> Auf der Grundlage von Forschungsergebnissen wird die Annahme formuliert, die sich besonders bei kognitiven Synästhesien<sup>326</sup> bewahrheitet, dass Synästhesien durch die in den Induktoren vermittelten Konzepte und Bedeutungen bzw. ihre semantischen Inhalte ausgelöst werden.<sup>327</sup>

[...] the form of a grapheme activates the meaning of the grapheme, and that meaning ultimately determines the colour of a photism.<sup>328</sup>

Der semantische Ansatz zu Synästhesie wurde so ausdrücklich erstmals von einem kroatischen Neurowissenschaftler Danko Nikolić formuliert und das damit beschriebene Phänomen *Ideasthesia* genannt.

---

<sup>323</sup> Mondloch & Maurer (2004), S.135-136; Maurer & Mondloch (2005), S.196-197, 203-204.

<sup>324</sup> Segal (1997), S.221.

<sup>325</sup> Grossenbacher (1997).

<sup>326</sup> Diese werden auch als konzeptionelle oder höhere Synästhesien bezeichnet. Sie werden durch soziokulturell erworbene Konzepte wie Zeichensymbole, musikalische Einteilungen, Zeiteinheiten, Wörter- und Zahlensequenzen ausgelöst und in der Fachliteratur den sensorischen, niederen Synästhesien mit den bloßen sensorischen Auslösungsreizen entgegengestellt (siehe Day 2006a; Grossenbacher & Lovelace 2001; Ramachandran & Hubbard 2001a; Steven & Blakemore 2004; Rich et al. 2005).

<sup>327</sup> Ward & Simner (2003); Dixon et al. (2004a, 2006); Simner (2007); Mroczko et al. (2009); Nikolić et al. (2011); Mroczko-Wąsowicz & Werning (2012); Mroczko-Wąsowicz & Nikolić (2013).

<sup>328</sup> Myles et al. (2003), S. 342.

In this view, only the concurrent operates at the sensory level of representation. The inducer, in contrast, contributes from the semantic level of representations—a processing stage at which the meaning of the stimulus is extracted and represented. Therefore, synaesthesia can be understood as an unusual type of a “semantic” association whereby, in addition to wiring up different concepts, synaesthesia wires concepts to sensory activations. Thus, a more accurate name of the phenomenon is *ideaesthesia*, coined from “idea”+“aisthesis” (in Greek: *sensing concepts*).<sup>329</sup>

Bei der vermittelnden, verschiedene Sinnessysteme verbindenden Instanz handelt es sich um Gehirnbereiche, die abstrakte Stimulusmerkmale (z.B. linguistische Informationen) verarbeiten und mit anderen integrieren. Dabei werden verschiedene Gehirnareale und Strukturen als mögliche Loci einer solchen Verarbeitung betrachtet.<sup>330</sup> Das limbische System scheint dabei der vielversprechendste Kandidat zu sein.<sup>331</sup>

[...] ein Erklärungsmodell für die Synästhesie, wonach das Synästhesiebedingte ‚Hyperbinding‘ dadurch zustande kommt, daß jeweils zwischen zwei kortikalen Arealen, die ‚Repräsentanzen‘ für kognitive intentionale Gehalte darstellen, eine ‚Brücke‘ in einem limbischen Areal konstituiert wird, die gewissermaßen das ‚limbisch bewertende Zwischenglied‘ darstellt und das ‚binding‘ im eigentlichen Sinne konstituiert.<sup>332</sup>

Ein der bekanntesten Vertreter der These, dass das limbische System Grundlage der Synästhesie ist, ist der amerikanische Neurologe Richard Cytowic.

I include limbic entities in the network because synesthetes report not only a noetic sense of certitude but also an affect (usually pleasure or satisfaction) that accompanies these [synesthetic] experiences.<sup>333</sup>

Die limbischen Strukturen nehmen also die Bewertung von wahrgenommenen Daten vor und geben ihnen einen emotionalen Unterton. Cytowic zufolge wird zunächst das limbische System aktiviert und anschließend mischen sich verschiedene Komponenten der Wahrnehmung, Erinnerung und Gefühle

---

<sup>329</sup> Nikolić (2009), S.1.

<sup>330</sup> Weiss et al. (2005), S. 865-866; Ramachandran & Hubbard (2001a), S. 30, 23-24 überlegen die Hyperkonnektivität zwischen limbischen Strukturen und kortikalen Arealen der visuellen Erkennung und Farbverarbeitung. Im Gegensatz zu Cytowic spielt das limbische System ihrer Meinung nach keine besondere Rolle.

<sup>331</sup> Emrich et al (2002), S. 35-37; Shanon (2003), S.72.

<sup>332</sup> Emrich (2002), S. 29.

<sup>333</sup> Cytowic (2002), S. 205.

miteinander. Welche Mischung letztendlich daraus entsteht ist individuell unterschiedlich und von der Person und Situation abhängig. Deshalb kann derselbe Induktor bei verschiedenen Synästhetikern verschiedene synästhetische Wahrnehmungen auslösen.<sup>334</sup> In seiner Theorie beschreibt Cytowic das Gehirn als verteiltes System mit multiplen Kommunikationsweisen. Das heißt, komplexe Funktionen (Gedächtnis, Gefühle, Wahrnehmung) sind nicht in einem physikalischen Ort im Gehirn starr lokalisiert, sondern über verschiedene Gehirnstrukturen verteilt. Sie beruhen auf einem dominanten Prozess zu einer gegebenen Zeit. Cytowic zufolge gibt es keine feste Lokalisation in einem bestimmten Gehirnbereich, da er mehreren Funktionen zugleich dient. Auf diese Weise tauschen unterschiedliche kortikale Regionen wechselseitig Informationen aus. Die neuronale Aktivität findet hier statt, wie in neuronalen Netzwerken, auf mehreren parallelen Ebenen. Die durch bildgebende Verfahren ermittelten anatomischen Ortsbestimmungen sollte man lediglich als Spitzenwahrscheinlichkeiten verstehen, sowohl in Bezug auf nicht-synästhetische als auch auf synästhetische Erfahrung.<sup>335</sup> Dabei wird die Modularitätsthese allgemein nicht ausgeschlossen, die Vorstellung, dass Sinnessysteme getrennt voneinander funktionieren aber schon.<sup>336</sup>

Eine direkte, örtliche *cross-activation* beteiligter und nebeneinander liegender Hirnareale wird von Edward M. Hubbard und Vilayanur S. Ramachandran als eine Erklärung für viele niedere, sensorische Synästhesien angeboten. Mit ihrer Theorie der ein- oder mehrstufig anatomisch beschränkten Kreuz-Aktivierung bestimmen sie die *Inducer-Concurrent* Beziehung bei folgenden Synästhesien: Bei der Graphem-Farbe-Synästhesie kommt es zu einer cross-activation zwischen kortikalen Arealen für die visuelle Erkennung von Zahlen- und Wortformen und für die Farbverarbeitung (V4/V8), bei der Wort-Geschmacks-Synästhesie kreuz-aktivieren Bereiche der Verarbeitung lexikalischer Informationen im oberen temporalen Sulcus mit dem Geschmacks-Cortex in der Insula, bei der sog. *Number forms*-Synästhesie findet die Kreuz-Aktivierung zwischen Regionen der Verarbeitung von numerischen und

---

<sup>334</sup> Cytowic (1995, 1996, 2002, 2002ab); Cytowic & Wood (1982).

<sup>335</sup> Cytowic (2002a), S. 23.

<sup>336</sup> Cytowic (1996), S. 189-197.

räumlichen Informationen im parietalen Cortex statt.<sup>337</sup> Diese Annahme wurde angeregt durch ähnliche Kreuzaktivierungsprozesse bei Phantomgliedern, die Ramachandran vorher untersuchte und für die er den Begriff Synästhesie verwendete.<sup>338</sup>

Von einer anderen Art des *Cross Talk* wurde von Michael J. Banissy und Jamie Ward berichtet. Sie untersuchten eine Synästhesie-Form (sog. Mirror-touch Synästhesie), bei der die Beobachtung, dass eine andere Person berührt wird, entsprechende taktile Empfindungen verursacht. Diese synästhetische Erfahrung beruht, den Wissenschaftlern zufolge, auf der Überreaktion von Spiegelneuronen. Die betroffenen Synästhetiker weisen ebenso ein erhöhtes Empathievermögen aus. Die Aktivität der Spiegelneurone ist bei verschiedenen Menschen unterschiedlich ausgeprägt. Durch diese neuronale Veranlagung wird bei gesunden nicht-synästhetischen Personen das Beobachten einer Handlung, die der Andere ausführt, solche Gehirnareale aktivieren, die für die Verarbeitung von entsprechenden Informationen verantwortlich sind. D.h., das Beobachten einer Handlung führt zu einer solchen neuronalen Aktivierung, die hervorgerufen wird, wenn man diese Handlung selbst ausführt. Bei Mirror-touch Synästhetikern dagegen kommen außer der entsprechenden neuronalen Aktivität noch tatsächliche Erlebnisse hinzu.<sup>339</sup>

In der Fachliteratur über Synästhesie findet man den Gedanken, dass in jedem von uns das Potential zur Synästhesie bzw. synästhesieähnlichen Empfindungen steckt, entweder natürlich oder durch bestimmte Substanzen verursacht.<sup>340</sup>

Ich glaube, daß Synästhesie in Wirklichkeit eine normale Gehirnfunktion aller Menschen ist, dass aber nur wenige Menschen ihr Wirken bewußt wahrnehmen können.<sup>341</sup>

Es gibt auch Berichte davon, dass Synästhesie erst im späten Alter auftaucht; z.B. nach einer Krankheit oder einem Unfall, bei dem Sinnessysteme beeinträchtigt

---

<sup>337</sup> Hubbard & Ramachandran (2005), S. 513; Hubbard et al. (2005b), S.976; Ramachandran & Hubbard (2001b), S. 982; Ramachandran & Hubbard (2001a), S. 9; Hubbard et al. (2006).

<sup>338</sup> Ramachandran & Rogers-Ramachandran (1996).

<sup>339</sup> Banissy & Ward (2007).

<sup>340</sup> van Campen (2007); Dehaene et al. (1993).

<sup>341</sup> Cytowic (1996), S. 201.

wurden. In einem solchen Fall können neue synästhetische Erlebnisweisen entstehen.<sup>342</sup>

Es bleibt offen, ob sich in Zukunft eine Universaltheorie finden lässt, die alle Synästhesie-Formen erklären kann. Intramodale, intermodale, sensorische, kognitive und emotionale Synästhesien können unterschiedliche Ursachen haben. Die Vielfalt des synästhetischen Erlebens zu begründen ist eine schwierige Aufgabe. Die meisten oben beschriebenen Theorien betreffen Graphem- und Phonem-Farbe-Synästhesien. Die zukünftige Forschung soll klären welche Faktoren für die Entstehung welcher Synästhesie-Formen entscheidend sind und warum verschiedene Synästhesien ungleich häufig vorkommen. Dies könnte man auf Entwicklungsbedingungen und äußere Einflüsse zurückführen, aber in welcher Weise steht noch offen.

Das vorläufige Ergebnis dieses Kapitels lautet also: Die neuronale Grundlage der Synästhesie, obwohl von verschiedenen neurowissenschaftlichen Theorien beschrieben, bleibt bisher unklar. Der Mechanismus der Einheit – die Bindung – nimmt im Fall der Synästhesie eine verstärkte Form der Hyperbindung an, was zur phänomenalen Hyperkohärenz der synästhetischen Wahrnehmung führt. Mein Ziel war es auf dem aktuellen Stand der Synästhesie-Forschung basierend, Unterschiede in der Stärke der erfahrenen Einheit bei der multimodalen Wahrnehmung zwischen Nicht-Synästhetikern (Synchronästhesie) und Synästhetikern, und auch innerhalb der Gruppe der Synästhetiker (*Associators* vs. *Projectors*) aufzuzeigen. Nun habe ich gezeigt, dass sich synästhetische Assoziationen aus verschiedenen kognitiven und perzeptuellen Vorgängen zusammensetzen, die dabei permanent und bei *Projector*-Synästhetikern auch perzeptuell verbunden sind. Im nächsten Schritt sind jetzt eigene empirische und theoretische Erkenntnisse zu diesen Eigenschaften der Synästhesie von Bedeutung.

---

<sup>342</sup> Armel & Ramachandran (1999), S. 294-295; Day (2006), S. 22.

## **Kapitel 6. Synthese der eigenen empirischen Vorarbeiten und theoretischen Erkenntnisse zur Synästhesie**

Das Ziel dieses Kapitels ist es, eine aktualisierte Integration meiner früheren psychophysischen Studien und begrifflichen Untersuchungen zur Synästhesie vorzulegen. Im letzten Kapitel hatten wir gesehen, welche phänomenologischen Merkmale das Phänomen der Synästhesie mit Blick auf die Integration von Bewusstseinsinhalten aufweist. Jetzt geht es darum, das Phänomen der integrierten synästhetischen Perzepte als begriffliche Auflagen für aktuelle Theorien der Wahrnehmung, der Kognition und des phänomenalen Bewusstseins einzusetzen.

### **6.1. Die erste empirische Studie: *Immediate transfer of synesthesia to a novel inducer***

Der im 2009 im *Journal of Vision* publizierte Artikel beschreibt die schnelle Übertragung synästhetischer Farbempfindungen auf neu erlernte graphemische Induktoren. Diese empirische Studie sollte eine Hypothese hinsichtlich der semantischen Natur des synästhetischen Induktors testen. In der Graphem-Farbe-Synästhesie ist ein Graphem automatisch und konsequent mit einer Farbe assoziiert. Berichten der Synästhetiker zufolge werden diese Assoziationen schon in der frühen Kindheit bewusst erfahren. Sie bleiben lebenslang stabil und lebendig. Allerdings können die bestehenden synästhetischen Assoziationen im höheren Alter, beim Erlernen einer weiteren Sprache mit einem anderen Alphabet, auf die neuen Buchstaben übertragen werden.<sup>343</sup> Vor der Durchführung unseres psychophysischen Experiments wusste man jedoch weder, wie lange eine solche Übertragung dauert noch wie viel Übung die Entwicklung neuer synästhetischer Assoziationen erfordert. Zur Beantwortung dieser Fragen brachte man 16 Synästhetikern systematisch Teile des ihnen absolut unbekanntem eckigen glagolitischen Alphabets bei (Abbildung

---

<sup>343</sup> Rich, Bradshaw & Mattingley (2005); Witthoft & Winawer (2006).

1). „Glagolitisch“ bzw. *Glagolitsa* ist ein Schreibsystem aus dem Mittelalter, das in slawischen Ländern besonders in der Liturgiesprache Verwendung fand. Im Glagolitischen wurden die Grapheme sowohl für die Bezeichnung von Buchstaben als auch von Zahlen benutzt. Bei der Bezeichnung der Zahlen wurde dem Zahlenwert das Graphem zugeordnet, das die entsprechende Stelle im Alphabet hat.<sup>344</sup> Die Zeichen waren unseren deutschsprachigen Versuchsteilnehmern völlig unbekannt, da sie sehr wenigen gebräuchlichen Buchstaben z.B. im Lateinischen, Kyrillischen, Griechischen, Hebräischen bzw. Arabischen ähnlich sind (Abbildung 1A).



Abbildung 1. Die Prozedur für den Erwerb der Kenntnisse von einzelnen Graphemen des glagolitischen Alphabets. (A) Die Korrespondenz zwischen Graphemen des lateinischen und eckig glagolitischen Alphabets. (B) Das Beispiel von einem Arbeitsblatt, das in der ersten Training-Phase benutzt wurde, während der die Versuchsperson die Orthographie eines Graphems lernte, indem sie es sechs Mal schrieb. (C) Zwei Auszüge aus den Arbeitsblättern, die in der zweiten Training-Phase benutzt wurden, während der die Versuchsperson J.G. das glagolitische Äquivalent für den lateinischen Buchstaben „A“ bzw. für die arabische Zahl „2“ erworben hat. Jedes Graphem wurde mit 20 deutschen Wörtern oder Zahlensequenzen trainiert.

<sup>344</sup> Franolic & Zagar (2008).

Die Experimente wurden mit drei Graphemen (zwei lateinischen Buchstaben und einer arabischen Zahl) durchgeführt, für die unsere Versuchspersonen die stärksten Farbempfindungen berichtet hatten. Das Training wurde als eine kurze Schreibübung mit einem Blatt Papier und Kugelschreiber für jedes einzelne Graphem organisiert und bestand aus zwei Phasen. In der ersten Phase lernten Synästhetiker die Orthographie eines glagolitischen Graphems, d.h. sie mussten ein einzelnes Graphem sechsmal schreiben (Abbildung 1B). In der zweiten Phase lernten sie die Bedeutung des Graphems, indem sie beim Schreiben von 20 deutschen Wörtern bzw. Zahlensequenzen das lateinische/arabische Graphem mit dem gerade erlernten glagolitischen Äquivalent ersetzten (Abbildung 1C). Jede Übung dauerte immer weniger als 10 Minuten. Im Anschluss untersuchten wir, ob die Versuchspersonen den Transfer synästhetischer Farben (*Concurrents*) subjektiv erfuhren. Die Synästhetiker wurden gebeten das Arbeitsblatt mit der Liste mental oder laut durchzugehen und zu sagen, ob sie irgendwelche Farben für das neu gelernte Graphem sehen. Wir stellten diese Frage ein zweites Mal, als den Synästhetikern ein leeres Blatt Papier gezeigt wurde, auf dem nur das erlernte glagolitische Graphem stand. Dabei war das dargebotene Graphem einmal vom Probanden selbst geschrieben worden, ein anderes Mal vom Versuchsleiter. 14 Personen, also 88% der Getesteten, bestätigten, dass sie ihre synästhetischen Farben bei mindestens einem der drei neu gelernten Grapheme gesehen haben. Acht der 14 Synästhetiker gaben an für alle drei glagolitische Grapheme die entsprechenden Farben zu sehen. Die Farbwahrnehmung war einfacher, wenn das Graphem im Wort bzw. in einer Zahlenfolge präsentiert wurde als ganz allein. Trotzdem haben 10 Versuchspersonen bei mindestens einem isoliert dargebotenen Graphem Farben wahrgenommen, unabhängig davon, ob sie selbst das Graphem geschrieben hatten oder es von einer anderen Person (hier immer Versuchsleiter) geschrieben wurde. In jedem Fall, wenn synästhetische Empfindungen berichtet wurden, waren die auf glagolitische Grapheme übertragenen Farben identisch mit den Farben, die ursprünglich mit den entsprechenden lateinischen Buchstaben bzw. arabischen Zahlen verknüpft waren (Abbildung 2).

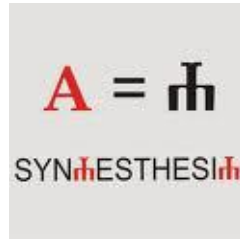


Abbildung 2. Synästhesie-Transfer. Ein Beispiel dafür, wie der Transfer synästhetischer phänomenaler Qualitäten vom lateinischen auf den glagolitischen Buchstaben „A“ für einen Betroffenen aussehen könnte.

Wir stellen bei unserer Untersuchung fest, dass die üblicherweise sehr stabilen, synästhetischen farbgraphemischen Assoziationen lediglich nach einer 10-minütigen schriftlichen Übung auf fremde Grapheme transferiert werden können. Der subjektive Bericht über die übertragene synästhetische Empfindung war Grundlage für weitere objektive Messungen.

Zu diesem Zweck wurde für jedes Graphem zwei Mal vor und nach dem Lernen der glagolitischen Grapheme ein für die Synästhesie-Forschung adaptierter Stroop-Test angewandt.<sup>345</sup> Beim traditionellen Stroop-Test werden Nicht-Synästhetikern Farbwörter gezeigt, deren Schriftfarbe mit der Farbe, die das Farbwort bedeutet, übereinstimmt oder davon abweicht (Kongruenz oder Inkongruenz, Abbildung 3). Im kongruenten Fall würde also das Wort „Grün“ in grüner Farbe, im inkongruenten Fall beispielsweise in roter Farbe Schrift angezeigt. Beim Benennen der Farbe kommt es bei Inkongruenz zu Verzögerungen und bei Kongruenz zu Beschleunigungen. Dieses Phänomen bezeichnet man als Stroop-Effekt.

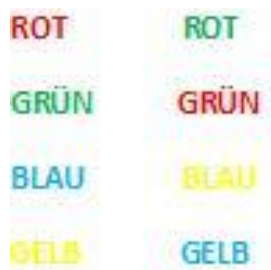


Abbildung 3. Traditioneller Stroop-Test. Links – Farbwörter in der kongruenten Farbe, rechts – in der inkongruenten Farbe.

<sup>345</sup> Nikolic et al. (2007); Odgaard, Flowers & Bradman (1999).

Mit der für die Synästhesie Forschung adaptierten Version des Stroop-Tests können automatische und unwillkürliche Graphem-Farbe-Synästhesien untersucht werden. Hier interferieren die synästhetischen Farben beim Benennen der Druckfarbe eines Graphems wenn sie inkongruent mit der Druckfarbe sind. Es kommt also zu einer verzögerten Benennung der Druckfarbe, weil die zeitgleich wahrgenommene synästhetische Farbe nicht mit der Druckfarbe übereinstimmt. Im umgekehrten Fall, wenn Druckfarbe und synästhetische Farbe kongruent zueinander sind, beschleunigt dies die Benennung. Die Abbildung 4A zeigt die Prozedur der Auswahl von Graphem-Farben und die Abbildung 4B illustriert die im Test verwendeten Stimuli in der kongruenten Bedingung. Die Buchstaben wurden in der Handschriftform präsentiert, allerdings schrieben die synästhetischen Versuchspersonen die Buchstaben nicht selbst, sondern sie wurden von einer anderen Person geschrieben.

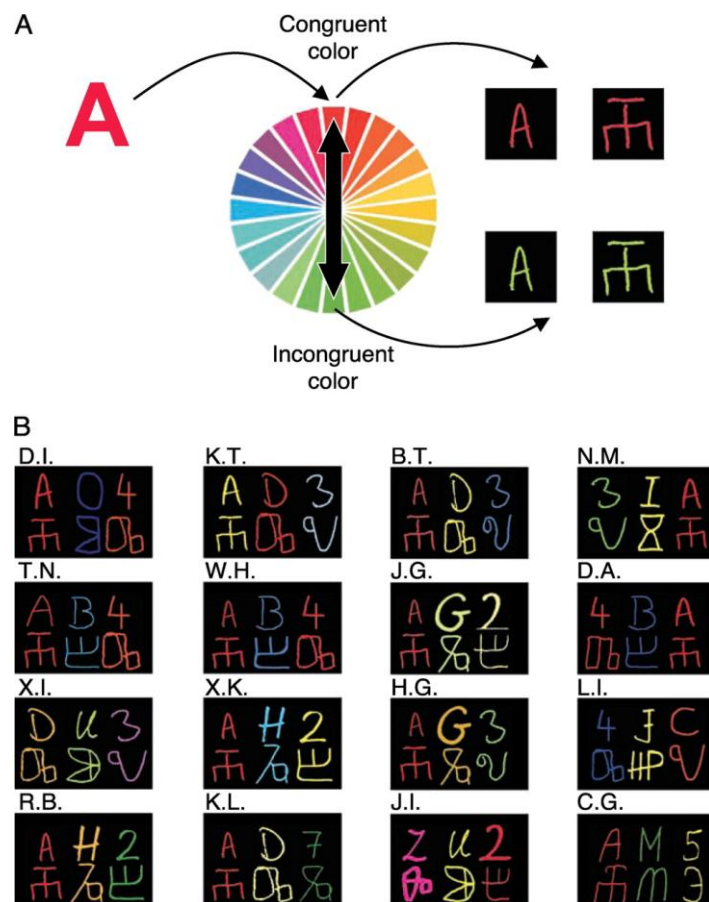


Abbildung 4. Die im Stroop-Test verwendeten Stimuli. (A) Jedes lateinische/arabische Graphem und sein glagolitisches Äquivalent wurden in zwei Varianten gezeigt: Im

kongruenten Fall entsprach die synästhetische Farbe der dargebotenen Farbe während im inkongruenten Fall die dargebotene Farbe der synästhetischen Farbe im Farbkreis gegenüber stand. (B) Die in der kongruenten Bedingung genutzten Stimulationsfarben waren für alle 16 Synästhetiker individuell vorbereitet, um die individuellen synästhetischen Farben der Versuchspersonen zu berücksichtigen. Einzelne Synästhetiker werden zur Identifikation mit Pseudo-Initialen bezeichnet.

Der anfängliche Stroop-Test, d.h. vor dem Erlernen des Glagolitischen, wurde für alle drei Grapheme gemacht. Er bestand aus 240 Versuchsproben, die sich aus drei Grapheme in zwei Schreibsystemen, zwei Farben und zwanzig Wiederholungen ergaben. Nach dem Lernen wurden drei Stroop-Tests für jedes einzelne Graphem durchgeführt, die insgesamt aus 80 Proben (ein Graphem in zwei Schreibsystemen, zwei Farben und zwanzig Wiederholungen) bestanden. Wie bei vorherigen Stroop-Test Studien wurden auch hier die Farben der lateinischen/arabischen Grapheme im kongruenten Fall wesentlich schneller benannt als im inkongruenten Fall. Das Resultat war unabhängig davon, ob der Test vor bzw. nach dem Training mit glagolitischen Graphemen gemacht wurde (Abbildung 5A). Wie erwartet wurde vor dem Training sowohl bei Kongruenz als auch Inkongruenz die Druckfarbe der glagolitischen Grapheme mit etwa gleicher Geschwindigkeit genannt. Es wurde erst nach dem Training ein signifikanter Stroop-Effekt bei glagolitischen Graphemen ausgewiesen. Damit wurde die Entstehung, oder im eigentlichen Sinne die Kreierung, neuer Assoziationen zwischen neu gelernten Graphemen und synästhetischen Farben mittels einer objektiven Methode festgestellt.

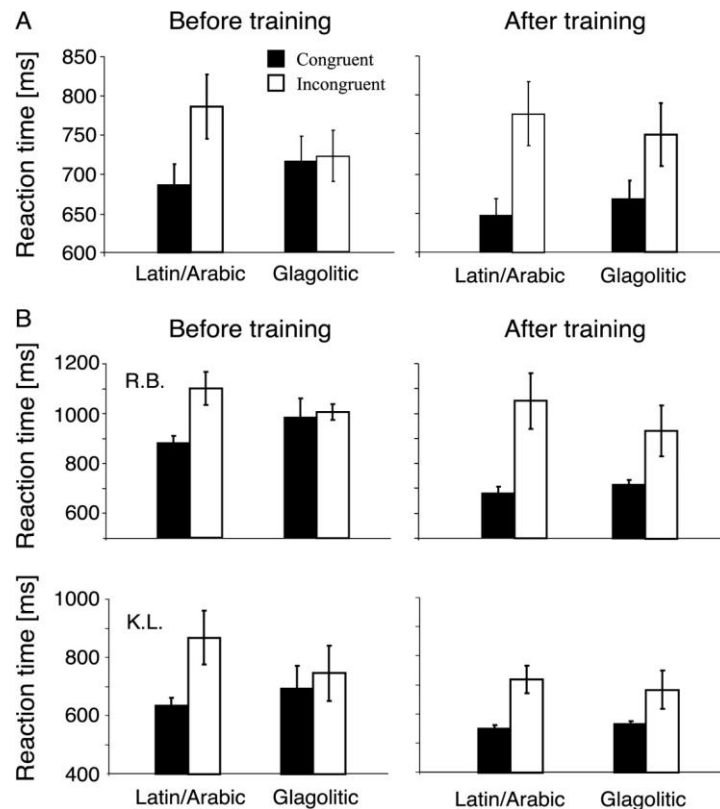


Abbildung 5. Die Reaktionszeit für das Benennen der Druckfarbe der Grapheme im Stroop-Test. Die Zeit in vier Stimulationsbedingungen: Beide Farben und Alphabete. (A) Die durchschnittliche Antwortzeit (Nennen der Farbnamen) für die ganze Gruppe der 16 Synästhetiker. (B) Die Zeit, die zwei Versuchspersonen, die nach dem Training keine synästhetischen Empfindungen bei der Darbietung glagolitischer Graphemen berichteten, zur Benennung der Druckfarbe benötigten. Vertikale Linien bezeichnen den Standardfehler des Mittelwerts.

Zwei Versuchspersonen (R.B und K.L), die keine synästhetischen Farben für die studierten glagolitischen Grapheme berichtet haben, zeigten trotzdem nach dem Training eine Stroop-Interferenz (Abbildung 5B), die den Reaktionszeiten der restlichen Synästhtiker ähnelt (Abbildung 5A).

Die Ergebnisse unserer Studie demonstrieren, dass synästhetische Farben zwar von der frühen Kindheit an stabil mit einem bestimmten Graphemen verbunden sind<sup>346</sup>, aber auch, dass sie in sehr kurzer Zeit (etwa 10 Minuten), nach einer bestimmten Schreibübung auf ein neues Graphem übertragen werden. Beim Benennen der Druckfarben bereits gelernter Grapheme lösen die neu erworbenen Assoziationen sofort einen signifikanten Stroop-Effekt aus. Dieser ist ausreichend

<sup>346</sup> Grossenbacher & Lovelace (2001).

stark, um von den meisten getesteten Synästhetikern bewusst erfahren und berichtet zu werden. Die neuen Assoziationen können auch auf die Grapheme übertragen werden, die von einer anderen Person geschrieben wurden, d.h. sie tauchen für verschiedene Handschriften auf.

Der schnelle Lernprozess sowie die erwähnte Generalisation legen die interessante und weiterführende Schlussfolgerung nahe, dass die Versuchspersonen eher eine Kategorie von Stimuli gelernt haben als lediglich einzelne Exemplare. Das bedeutet, dass dieses Lernen semantisch war und nicht bloß perzeptuell. „Semantisches Lernen“ ist Lernen aus semantischen Assoziationen. Man extrahiert dabei eine Bedeutung, einen Sinn aus vielen neuen Inhalten. Um das essentielle Wesen aus den neu erfahrenen einzelnen Objekten bzw. Ereignissen zu erwerben, benötigt man üblicherweise wenig Erfahrung mit solchen Reizen. Durch diese Verallgemeinerung braucht man nicht mehr jedes Exemplar anzuschauen, um es angemessen zu kategorisieren. Somit wird auch entsprechend das semantische Gedächtnis modifiziert.<sup>347</sup> „Perzeptuelles Lernen“ dagegen bezeichnet einen langfristigen Prozess der Verbesserung von perzeptuellen Fertigkeiten aufgrund der mehrmaligen Erfahrung mit einschlägigen Reizen, insbesondere ihren sensorischen Eigenschaften. Wesentlich ist hierbei die perzeptuelle Form des Reizes und nicht sein Abstraktum bzw. Begriff. Der Lernende muss also jedes Exemplar anschauen, um es erfolgreich zu lernen.<sup>348</sup> Die in dieser Studie gefundenen Assoziationen zwischen synästhetischen Farben und glagolitischen Buchstaben mussten anfänglich indirekt durch die neu geschaffenen semantischen Assoziationen zwischen glagolitischen und lateinischen/arabischen Graphemen induziert worden sein. Erst im Anschluss wurden perzeptuelle Farbempfindungen durch die pre-existierenden synästhetischen Verbindungen zwischen lateinischen/arabischen Graphemen und entsprechenden Farben aktiviert. Deswegen schlagen wir folgende Abfolge der Assoziationsvorgänge vor: (1) Die semantische Repräsentation des glagolitischen Graphems führt zur (2) semantischen Repräsentation des lateinischen/arabischen Graphems und dies wiederum (3) zur sensorischen Repräsentation der Farbe. Nur die Assoziation zwischen (2) und (3) ist spezifisch für Synästhetiker. Die während

---

<sup>347</sup> Mausfeld (2002); Tulving & Schacter (1990).

<sup>348</sup> Goldstone (1998); Kami & Sagi (1993).

des Schreibtrainings hergestellte Assoziation zwischen (1) und (2) spiegelt dagegen die Entstehung neuer Assoziationen zwischen Symbolen und Bedeutung wider, die jede Person erwerben kann.

Deshalb können wir schließen, dass Synästhesie auf der semantischen Repräsentationsebene beginnt, mit der Aktivierung eines bestimmten Konzeptes (*Inducer*), was folglich die Repräsentationen auf der perzeptuellen Ebene (*Concurrent*) aktiviert. Dies geschieht bei jedem Synästhetiker ganz individuell. Dementsprechend scheint das Phänomen der Synästhesie ein viel flexibleres Phänomen zu sein als man bisher geglaubt hatte. Es können dem synästhetischen Repertoire immer weitere Induktoren hinzugefügt werden. Die Ursache der lebenslangen Stabilität synästhetischer Assoziationen lässt sich also auf die Stabilität der Induktoren zurückführen (z.B. hat das Graphem „A“ immer dieselbe Bedeutung).

Unsere Schlussfolgerungen stehen der Hypothese gegenüber, die davon ausgeht, dass es fest-verdrahtete Kreuz-Aktivierungen (*hard-wired cross-activation*) zwischen niedrigstufigen perzeptuellen Repräsentationen von Graphemen und Farben gibt. Sie stimmen jedoch mit den Berichten überein, dass Synästhetiker ihre Aufmerksamkeit fokussieren müssen um einzelne Grapheme zu erkennen und danach die assoziierten Farben wahrnehmen zu können. Die Bedeutung des Graphems muss also erst extrahiert bzw. dekodiert werden bevor die Farbwahrnehmung stattfinden kann.<sup>349</sup>

## **6.2. Die zweite empirische Studie: *Swimming-style synesthesia***

Die zweite psychophysische Untersuchung betrifft Schwimmstil-Farbe-Synästhesie, eine neu entdeckte Form der Synästhesie, die auch eine besondere Funktion aufweist. Hier können verschiedene Erkenntnisfähigkeiten aus dem kognitiven und perzeptuellen Gegenstandsbereich miteinander integriert werden. Dem traditionellen und immer noch dominierenden Verständnis von Synästhesie zufolge, ruft ein sensorischer Reiz in einer Modalität, sensorische Erlebnisse in

---

<sup>349</sup> Laeng, Svartdal & Oelmann (2004).

einer anderen Modalität hervor. Neue, unter anderem eigene, Erkenntnisse weisen allerdings auf eine essentielle Rolle semantischer Repräsentationen der Induktoren bei der Auslösung perzeptueller Mitempfindungen hin. In einem Artikel, der in der Fachzeitschrift *Cortex* im 2011 veröffentlicht wurde, berichten wir von zwei Synästhetikern, H.T. und U.J., für die jeder Schwimmstil eine andere synästhetische Farbe erzeugt. Beide sind 24 Jahre alt und erfahrene Schwimmer. Schwimmen ist ein wichtiger Aspekt ihres Lebens. Sie haben mit dem Schwimmen in der frühen Kindheit angefangen und schwimmen immer noch jede Woche. Die männliche Versuchsperson H.T. assoziiert vier Hauptschwimmstile Brust, Delfin, Rücken und Kraul mit den Farben mittel Blau, tief Rot, leicht Gelb und Weiß und die weibliche Versuchsperson U.J sieht für eben genannte Stile entsprechend Rotbraun, Himmelblau, Purpurblau, und Gelb. Beide Versuchspersonen teilten uns mit, dass sie verschiedene Farben für jeden von vier Hauptschwimmstilen wahrnehmen, wenn sie schwimmen, aber auch wenn sie über das Schwimmen denken oder sogar wenn sie über das Konzept eines bestimmten Schwimmstils nachdenken. Diese Erfahrungen haben die Synästhetiker, solange sie sich erinnern können, und sie bestätigen die Unveränderlichkeit der Farben.

Das Wichtigste, was man aus diesem Fallbeispiel lernen kann, ist, dass synästhetisches Erleben auch dann entstehen kann, wenn es keine direkte sensorische Stimulation gibt, keinen propriozeptiven Input wie während des Schwimmens. Für die Induktion synästhetischer Farben ist es ausreichend das mentale Modell eines bestimmten Schwimmstils bzw. eine motorische Simulation zu aktivieren, indem man z.B. ein Bild einer schwimmenden Person zeigt (Abbildung 6a).

Die Versuchspersonen wurden mit dem Konsistenztest<sup>350</sup> von den mit vier Schwimmstilen assoziierten Farben getestet. Dabei wurde ihnen ein Blatt Papier präsentiert mit vier schwarz-weißen Bildern einzelner Schwimmer, die einen der vier Hauptschwimmstile ausüben. Die Versuchspersonen hatten diese Bilder vorher nie gesehen. Ihre Aufgabe war es, in einem Buch mit 5500 Farbnuancen

---

<sup>350</sup> Von Baron-Cohen et al. (1987) entwickelter Test, um auf der Basis der Beständigkeit von Synästhesien über die Zeit zwischen Synästhetikern und Nicht-Synästhetikern zu unterscheiden.

(Küppers 2003) eine Farbe zu finden, die der synästhetischen Farbe des Schwimmstiles am besten entspricht. Die gesamte Untersuchung wurde im Labor im Sitzen durchgeführt, ohne irgendwelche motorische Aktivitäten, die man beim Schwimmen ausführt. Die Synästhetiker wussten nicht, dass sie einige Wochen später zum selben Test der Farbauswahl eingeladen werden würden. Für den Test der Farbenbeständigkeit wurden drei weitere Schwimmer als Kontrollpersonen rekrutiert. Zwei von ihnen waren auf den Synästhetiker H.T. in Hinsicht auf Geschlecht, Alter und Schwimmerfahrung abgestimmt und eine Schwimmerin der Synästhetikerin U.J. Sowohl beim Test als auch beim Nachtest waren alle Versuchspersonen für jeden Schwimmstil nur einmal nach der am besten passenden Farbe gefragt worden. Die Kontrollpersonen hatten also dieselbe Aufgabe, sie sollten allerdings die Farbe wählen, die ihrer Meinung nach am besten den einzelnen Schwimmstilen passte, und ihr Test-Nachtest Intervall war kürzer (zwei Wochen im Vergleich zu vier Wochen bei H.T und drei Wochen bei U.J.).

Das Vorhandensein synästhetischer Schwimmstil-Farbe-Assoziationen prüften wir auch mit dem Stroop-Test.<sup>351</sup> Zu diesem Zweck wurden zusätzlich zwei nicht-synästhetische, in Geschlecht und Alter den Synästhetikern entsprechende Kontrollpersonen (A.M.L. und P.L.W.) aufgenommen. Diese Kontrollpersonen waren keine aktiven Schwimmer, die vier Hauptschwimmstile waren ihnen aber bekannt. In dieser Version des Stroop-Tests wurden den Synästhetikern die gleichen vier Bilder präsentiert wie beim Konsistenztest. Allerdings waren die Fotos hier auf dem Computerbildschirm sowie in einer mit dem Schwimmstil verbundenen synästhetischen (kongruenten) oder der synästhetischen Farbe komplementären (inkongruenten) Farbe dargestellt. Es gab doppelt so viele inkongruente Bilder wie kongruente. Alle Versuchspersonen, sowohl Synästhetiker als auch Kontrollpersonen, mussten so schnell wie möglich die präsentierte Farbe nennen. Die Reaktionszeit bis zur Antwort wurde gemessen. Die Methoden ähneln denen in Mroczko et al. (2009). Die im Stroop-Test verwendeten Beispielstimuli sind auf der Abbildung 6a zu sehen. Die Zeit für die Benennung der Farbe der gezeigten Schwimmerbilder wurde für vier

---

<sup>351</sup> Schneider & Kaernbach (2001); Odgaard, Flowers & Bradman (1999); Nikolić, Lichti & Singer (2007); Mroczko et al. (2009).

Schwimmstile zusammengenommen und für jede synästhetische Person separat analysiert. Beide Synästhetiker wiesen dabei signifikante Stroop-Effekte vor, d.h. die Farbbenennung war in der inkongruenten Bedingung langsamer als in der kongruenten. Die Kontrollpersonen zeigten eine konträre Tendenz. Diese Unterschiede waren aber nicht signifikant.

Beide unserer Tests, der Farbenkonsistenztest und der modifizierte Stroop-Test, die wir als objektive Messungsmethoden zur Bestätigung der Schwimmstil-Farbe-Synästhesie benutzt haben, waren eindeutig und bestätigten die Existenz dieser Synästhesie-Form. Synästhetiker berichteten mehr konsistente Farben als Nicht-Synästhetiker und ihre Reaktionszeiten auf die inkongruent gefärbten Bilder waren länger (Abbildung 6 b, c).

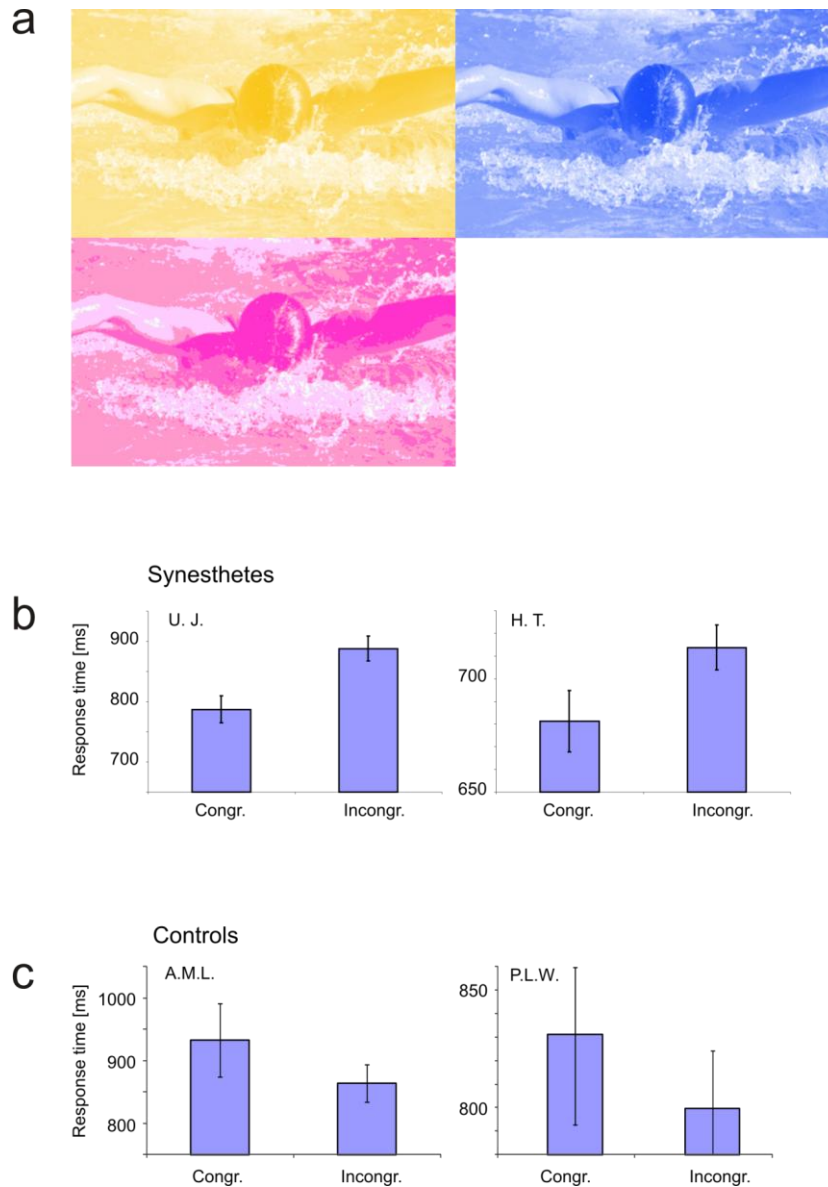


Abbildung 6. Stimuli und Ergebnisse im Stroop-Test für Schwimmstil-Farbe-Synästhesie. (a) Bilder einer im Delfin-Stil schwimmenden Person. Die Abbildung wurde in den synästhetischen Farben von U. J. (oben links) bzw. zweier nicht-synästhetischer Farben angefärbt. (b) Die durchschnittliche Reaktionszeit in einem Stroop-Test für zwei Synästhetiker. Congr.: Bilder in denselben Farben präsentiert wie die synästhetischen Farben (kongruent). Incongr.: Bilder präsentiert in nicht-synästhetischen Farben (inkongruent). Vertikale Linien bezeichnen den Standardfehler des Mittelwerts. (c) Selbe Messung wie in (b) für zwei nicht-synästhetische Kontrollpersonen, die den Schwimmstil-Farbe-Synästhetikern in Geschlecht, Alter und Ausbildung entsprechen.

Zusammen mit allen anderen Erfahrungsberichten der Synästhetiker kann man schlussfolgern, dass beide Versuchspersonen tatsächlich eine Synästhesie für Schwimmstile haben. Deswegen ist Schwimmstil-Farbe-Synästhesie kein Produkt

von Vorstellungs- bzw. Imaginationsprozessen, sondern eine Form der Synästhesie, die vielen anderen Synästhesien, wie z.B. die Graphem-Farbe-Synästhesie, ähnelt. Diese neu entdeckte Synästhesie-Form erlaubt es uns, direkte sensorische Reize (propriozeptive Inputs während des Schwimmaktes) von denen zu trennen, die konzeptuelle Repräsentationen aktivieren (mit dieser Sportart verbundene Bilder bzw. Wörter). Wie diese Forschungsergebnisse zeigen, kann Synästhesie in Abwesenheit sensorischer Reize vorkommen, also ohne aktuelle nicht-begriffliche Wahrnehmungsinhalte, wenn nur entsprechende indirekte Reize in Form von begrifflichen kognitiven Inhalten präsent sind. Daraus folgt, dass synästhetische Auslöser nicht nur auf der sensorischen Ebene operieren, sondern auch auf der semantischen Ebene, auf der Konzepte aktiviert werden. Deshalb sind Induktoren nicht lediglich durch modalitätsbezogene Empfindungen definiert, sondern auch durch ihre begrifflichen kognitiven Repräsentationen.<sup>352</sup>

Die ganze Studie wurde im Labor durchgeführt und es waren keine Messungen im Schwimmbad nötig. Die klassische Charakterisierung der Synästhesie als eine bloße sensorische Verdrahtung würde besagen, dass Schwimmstil-Farbe-Synästhesie ausschließlich durch einschlägige propriozeptive Inputs erzeugt und studiert werden kann.

(...) the stimulation of one sensory modality reliably causes a perception in one or more different senses.<sup>353</sup>

Unsere Forschungsergebnisse enthüllen jedoch, dass keine direkte propriozeptive Stimulation nötig ist. Um das im Zusammenhang mit dem synästhetischen Empfinden auftretende charakteristische Verhalten durch objektive Methoden zu demonstrieren genügte es die entsprechenden nicht-begrifflichen (aber auch nicht perzeptuellen) motorischen Simulationen zu aktivieren, indem man Synästhetikern Bilder von schwimmenden Personen zeigte. Daher folgern wir, dass lediglich ein Gedanke an einen bestimmten Schwimmstil, ohne irgendeine Muskeleregung, die Farbwahrnehmung auslösen kann. Die Resultate weisen darauf hin, dass es mindestens eine Form der Synästhesie gibt, in der das mentale

---

<sup>352</sup> Siehe z.B. Evans (1982); Dretske (1995); Peacocke (2001a,b); Brewer (2005); Byrne (2005); Siegel (2009).

<sup>353</sup> Cytowic (1995), S. 1. Siehe auch Cytowic & Wood (1982); Harrison & Baron-Cohen (1997b); Ramachandran & Hubbard (2001b).

Modell des Induktors in der Auslösung von mitlaufenden synästhetischen Farbempfindungen so effizient ist wie der sensorische Reiz. Wenn die Aktivierung eines mentalen Modells mittels eines Induktors eine hinreichende Bedingung für die Erzeugung vom *Concurrent* ist, könnten andere, bisher unbekannte Synästhesie-Formen entdeckt werden. In manchen Fällen könnten die eigenen Körperbewegungen als Induktoren dienen, die bestimmte motorische Simulationen anstoßen und somit zu interessanten Synästhesien führen, wie z.B. Tennis-Farbe oder Tanzen-Schmecken-Synästhesie. Die Erforschung von Schwimmstil-Farbe-Synästhesie impliziert, dass die Verursachung von synästhetischen Erfahrungen durch die Aktivierung von den konzeptuellen Repräsentationen des Wahrgenommenen vermittelt ist. Für die Auslösung der synästhetischen Mitempfindungen gibt es also keinen wesentlichen Unterschied zwischen der Beobachtung und der eigentlichen Realisierungen verschiedener Aktivitätsformen, unabhängig davon ob es sich dabei um einfache Handlungen wie Tasten oder komplexere Aktivität wie Schwimmen handelt.<sup>354</sup> In allen Fällen werden die entsprechenden mentalen Modelle zuerst aktiviert und die damit verbundenen sensorischen Inhalte danach aus dem Gedächtnis abgerufen. Eine solche auf der konzeptuellen Verarbeitungsebene operierende Synästhesie sollte eine unbeschränkte Flexibilität in der Auswahl potentieller Induktoren demonstrieren. Unter entsprechenden Umständen kann also ein beliebiges Konzept, unabhängig davon wie spezifisch es sein mag, synästhetische Erlebnisse induzieren, sofern eine Repräsentation des Konzepts mittels spezifischer Induktoren hervorgerufen wurde. Solche Synästhesie-Formen lassen sich nur schwer mit der sensorischen Hypothese der Synästhesie erklären.<sup>355</sup> Aus der Perspektive der hier vertretenen höherstufigen Hypothese kann ein Geräusch oder ein Geruch genauso synästhetischer Induktor sein wie ein Schwimmstil oder eine im Spiegel beobachtete Berührung (Mirror-touch). Ein gegebenes abstraktes Konzept kann *Concurrents* auslösen, sofern es vom Synästhetiker auf die angemessene Weise und zur richtigen Zeit erfahren wird.

---

<sup>354</sup> Es ist aber nicht ein zwanghaftes Nachahmen von vorgezeigten Handlungen wie in Echopraxie.

<sup>355</sup> Siehe Theorien von Cytowic und Hubbard & Ramachandran in Abschnitt 5.5. der vorliegende Arbeit.

### 6.3. Die dritte empirische Studie: *Psychophysiological evidence for the genuineness of swimming-style colour synaesthesia*

Trotz intensiverer Arbeit in den letzten zwei Dekaden ist noch immer nicht klar in der Synästhesie-Forschung, inwiefern und in welchem Ausmaß synästhetische Erfahrungen durch komplexe und abstrakte Stimuli, wie ein durch propriozeptiven Input oder Kinästhetik ausgelöstes Konzept, hervorgerufen werden können. In dieser empirischen Studie, worüber im 2013 in der Fachzeitschrift *Consciousness and Cognition* ein Artikel erschienen ist, haben wir den Schwimmstil-Farbe-Synästhetiker H.T. mit objektiv testenden Methoden, wie Priming und Konditionierung, untersucht um die Existenz dieser speziellen Synästhesie-Form wissenschaftlich weiter zu belegen. Der Induktor der Schwimmstil-Farbe-Synästhesie ist komplexer und abstrakter als der jeder anderen bisher dokumentierten Form der Synästhesie, weil ein Schwimmstil als Induktor außer einer konzeptuellen Komponente auch propriozeptive und kinästhetische Empfindungen beinhalten kann. Die Abbildung 7 zeigt die Schwimmstilmuster, die benutzt wurden um die entsprechenden propriozeptiven und kinästhetischen Konzepte bei dem Synästhetiker zu aktivieren und die Schwimmstil-Farbe-Assoziationen bei einer Kontrollperson zu entwickeln.

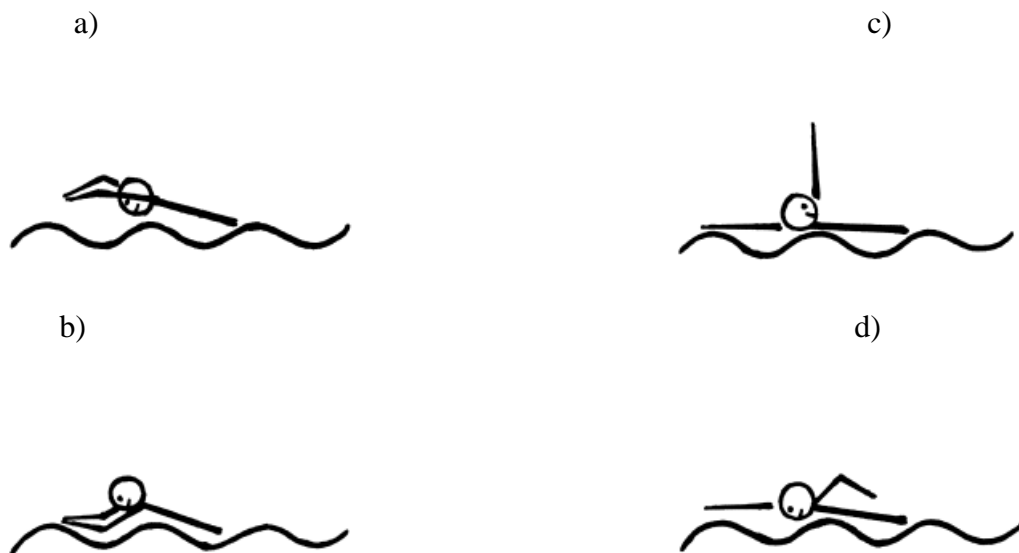


Abbildung 7. Zeichnungen von vier Schwimmstilen: a) Delfin, b) Brust, c) Rücken und d) Kraul.

Die nicht-synästhetische Kontrollperson Y.R. wurde zusätzlich rekrutiert und auf Schwimmstil-Farbe-Assoziationen für 10 Minuten pro Tag an 20 aufeinanderfolgenden Tagen trainiert um einen angemessenen Vergleich zu ermöglichen. Y.R. verband dabei verschiedene Schwimmstile mit einem Satz von Farben, die der Synästhetiker H.T. als seine synästhetischen Farben berichtet hatte, d.h. Delfin war rot, Brust war blau, Rücken war hell gelb und Kraul war weiß. Die Genauigkeit mit der die Farben benannt werden konnten war über den gesamten Zeitraum hinweg hoch. Die durchschnittliche Reaktionszeit für die Schwimmstil-Farbe-Assoziationen wurde im Laufe des Trainings verbessert (Abbildung 8).

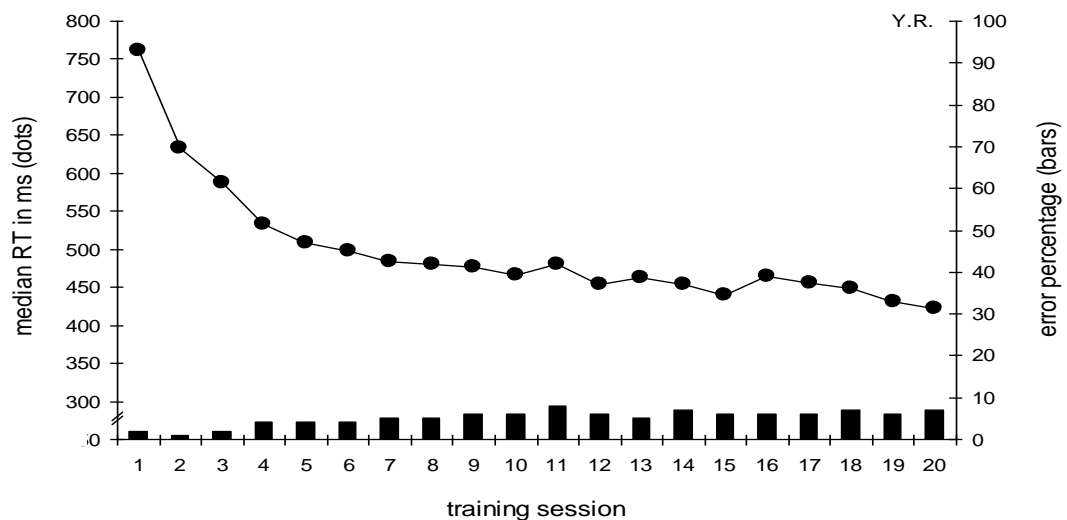


Abbildung 8. Training von Schwimmstil-Farbe-Assoziationen: Durchschnittliche Reaktionszeiten in Millisekunden [ms] (Punkte) und Prozentanzahl von Fehlern für 10 Minuten des Trainings an 20 Tagen (Säulen).

Da es nur vier verschiedene Schwimmstile gibt, ist es möglich, dass sich diese Form der Synästhesie durch das Lernen von Schwimmstil-Farbe-Assoziationen entwickelt hat und keine neue, echte Synästhesie-Form ist. Um diese Frage zu klären haben wir die Funktionsweise der Schwimmstil-Farbe-Assoziationen beider Versuchspersonen verglichen.

Der Schwimmstil-Farbe-Synästhetiker H.T. und die intensiv trainierte Kontrollperson Y.R. wurden mit einem behavioralen Paradigma, der Konzept-Farbe Interferenz (Priming), sowie mit einem psychophysiologischen Paradigma getestet, das die Farben mit den psychogalvanischen Hautreaktionen

konditionierte (synästhetische Konditionierung). Dabei wurden H.T. und Y.R. verschiedene Farben und Abbildungen von Schwimmstilen gezeigt.

Der erste Test, Priming, beruht darauf, dass die Verarbeitung eines Reizes die Verarbeitung eines viel später auftretenden Reizes beeinflusst. Der erste Reiz muss dabei nicht bewusst wahrgenommen werden. Priming weist, ähnlich wie der Stroop-Test, auf die Automatik von Assoziationen hin. Im *Inducer-Concurrent Priming*, wenn Synästhetiker die primär vorkommenden Schwimmstile zu sehen bekommen bevor sie die inkongruenten Farben nennen sollen, dauert es langsamer als mit dem Priming mit den kongruenten (synästhetischen) Farben. Diese Verlangsamung weist auf die Konzept-Farbe Interferenz zwischen der unwillkürlichen, automatischen synästhetischen Empfindung und dem primären und sekundären Stimulus hin.<sup>356</sup> Im Gegenfall, also im *Concurrent-Inducer Priming* war die Prozedur gleich, außer dass die Farben als primäre und die Schwimmstile als sekundäre Reize angezeigt wurden und die Versuchspersonen Entscheidungen hinsichtlich des Schwimmstils treffen mussten. Der Priming-Test wurde mit der Kontrollperson vor und nach dem Lernen der Schwimmstil-Farbe-Assoziationen durchgeführt. Vor dem Training fanden wir keine Kongruenzeffekte. Danach fanden wir mit diesem behavioralen Paradigma synästhetische Kongruenzeffekte für beide Versuchspersonen (Abbildung 9).

---

<sup>356</sup> Vergl. Mattingley et al. (2001).

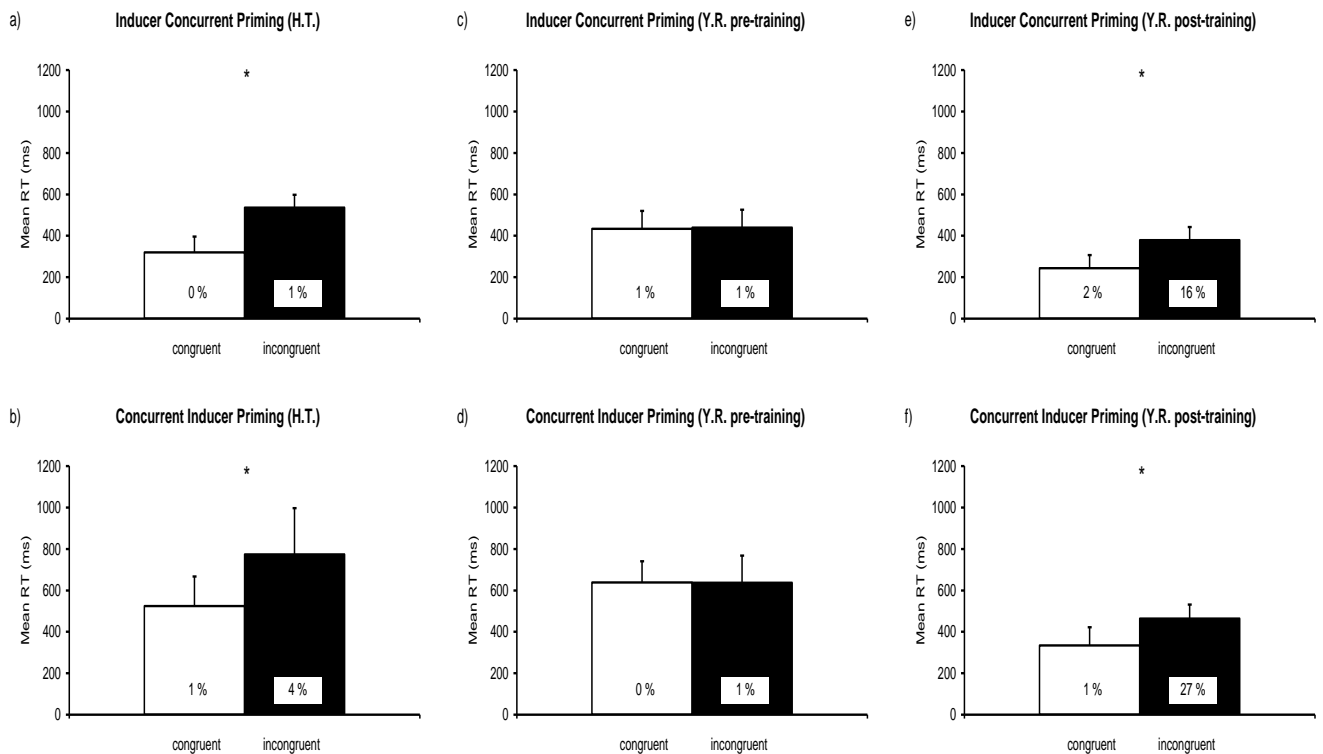


Abbildung 9. Ergebnisse des Primings: Durchschnittliche Reaktionszeiten in Millisekunden [ms] und Prozentzahl von Fehlern für kongruente und inkongruente Proben. Fehlersäulen repräsentieren Standardabweichungen.

Im Weiteren haben wir die physiologischen Konsequenzen der synästhetischen Schwimmstil-Farbe-Assoziationen von H.T. und der entsprechenden, durch Lernen erworbenen, Assoziationen von Y.R. bestimmt. Dazu maßen wir die Hautleitfähigkeit beider Versuchspersonen während der sog. synästhetischen Konditionierung<sup>357</sup>. Die Konditionierung bestand darin, dass wir den Versuchspersonen einen überraschenden Reiz (z.B. ein Geräusch) in Verbindung mit einem bestimmten *Concurrent* (hier Farbe) präsentiert haben. Nachdem eine psychogalvanische Hautreaktion (Skin Conductance Response) auf das Geräusch mit der synästhetischen Farbe verbunden wurde, zeigte der Synästhetiker diese konditionierte Reaktion auch auf den gegebenen Induktor (hier auf den entsprechenden Schwimmstil), obwohl der Induktor nie durch das Geräusch konditioniert wurde. Die erhöhte elektrodermale Aktivität tauchte nur bei synästhetischen Induktoren auf, nicht bei neutralen Stimuli.

<sup>357</sup> Meier & Rothen (2007, 2009)

Es wurden fünf farbige Quadrate (rot, grün, blau, gelb und weiß) vor dem schwarzen Hintergrund als Stimuli benutzt. Das weiße Quadrat beinhaltete eine Abbildung vom Schwimmstil und diente als konditionierter synästhetischer Induktor. Die Konditionierung bestand aus drei Phasen (Habituation, Konditionierung und Löschung). Während der Habituation wurden fünf farbige Quadrate als Stimuli in ungeordneter Reihenfolge präsentiert. Während der Konditionierung zeigten wir den Probanden weiße Quadrate mit den Schwimmstil-Abbildungen und die entsprechenden Farben mit den konditionierenden, lauten Klängen. In der Lösungsphase wurden abwechselnd Proben mit dem konditionierten synästhetischen Induktor und der mitlaufenden Farbe gezeigt, um die konditionierte Reaktion zu bekräftigen. Jeder Stimulus wurde 2 Sekunden lang präsentiert und der zeitliche Abstand zwischen Stimuli betrug ca. 10 Sekunden. Die psychogalvanische Hautreaktion wurde im Laufe der ganzen Prozedur gemessen. Bei dieser Aufgabe mussten sich die Versuchspersonen lediglich auf den jeweiligen Stimulus konzentrieren, ohne irgendwelche Entscheidungen zu treffen.

Wie erwartet zeigte die trainierte Kontrollperson Y.R. keine synästhetischen Konditionierungseffekte. Der Schwimmstil-Farbe-Synästhetiker H.T. wies allerdings außer der oben erwähnten Kongruenzeffekte im Priming auch den synästhetischen Konditionierungseffekt auf (Abbildung 10).

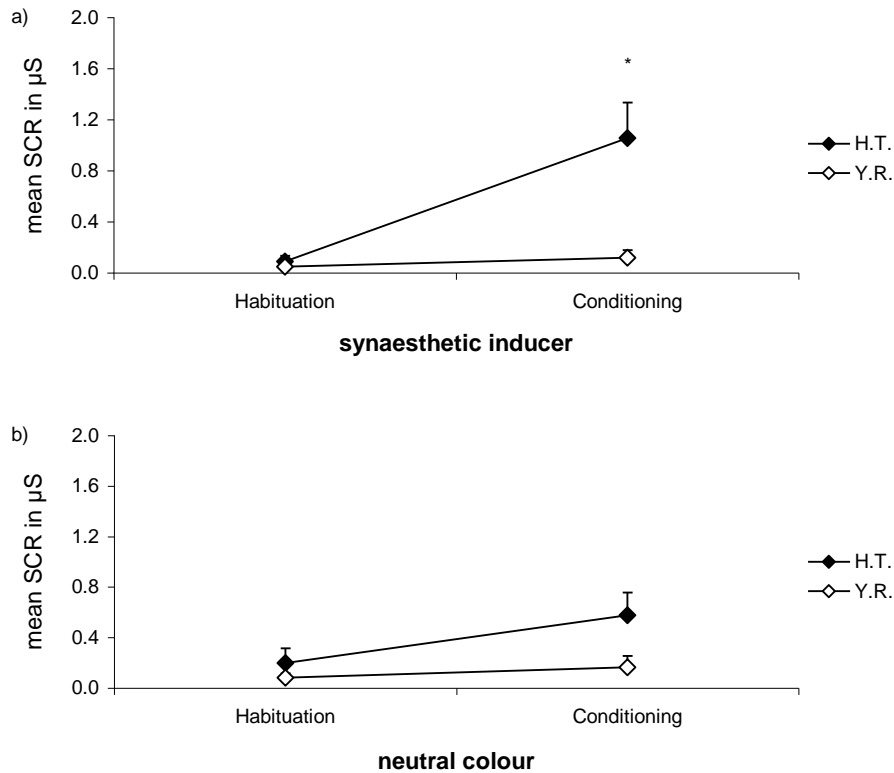


Abbildung 10. Synästhetische Konditionierung: Durchschnittliche elektrodermale Aktivität (SCR in  $\mu\text{S}$ ) für Habituation und Konditionierung von Proben mit synästhetischen Induktoren und neutralen Farben. Fehlersäulen repräsentieren Standardfehler.

Die Messungen zeigen für den Synästhetiker H.T. eine signifikante Erhöhung der elektrodermalen Aktivität für die Proben mit dem konditionierten synästhetischen Induktor, nicht aber für die trainierte nicht-synästhetische Kontrollperson Y.R. Es zeigte sich auch ein signifikanter Unterschied in der gemessenen Hautleitfähigkeit zwischen dem Synästhetiker und dem trainierten Nicht-Synästhetiker in der Konditionierungsphase (Abbildung 10a). Für die Proben mit der neutralen Farbe zeigten keine unserer beiden Versuchspersonen eine signifikante Steigerung in der elektrodermalen Aktivität nach der Konditionierung (Abbildung 10b). Die Ergebnisse der synästhetischen Konditionierung stimmen also mit den subjektiven Berichten von H. T. und Y. R. überein und bestätigen damit, dass H. T. Farben für Schwimmstile wahrnimmt und Y. R. nicht.

Mit der vorliegenden Studie wurde belegt, dass die Aktivierung von nicht-begrifflichen kinästhetischen Inhalten hinreichend ist um die vollkommene synästhetische Empfindung auszulösen, aber nur im Fall von wahren

synästhetischen Assoziationen. Die propriozeptiven Inputs sind also nicht notwendig, um synästhetische Bewusstseinsinhalte hervorzurufen. Diese Studie ist ein weiterer Beleg für die Einzigartigkeit und Realität der Schwimmstil-Farbe-Synästhesie und hebt die besonderen Eigenschaften ihres Induktors hervor. Deshalb folgern wir, dass die Assoziationen in der Synästhesie anders sind als übrige Assoziationsformen. Beim bloßen Kombinieren eines Stimulus mit einem anderen auf der semantischen Ebene werden keine synästhetischen Erlebnisse erzeugt. Diese Erkenntnis hat wichtige Implikationen für das Verständnis der Grundlagen des Phänomens Synästhesie. Indem wir annehmen, dass Menschen ohne angeborene Kenntnisse über die Klassifikation von Schwimmstilen auf die Welt kommen, unterstützen unsere Forschungsbefunde den Aspekt von Lernprozessen<sup>358</sup> im Erwerb von Synästhesie. Eine weitere Voraussetzung für die Induktion der Synästhesie scheint – außer der genetischen Veranlagung<sup>359</sup> – die Möglichkeit der Klassifizierung synästhetischer Induktoren zu sein. Das könnte ein Modell der genetischen Schwelle implizieren, in welchem eine genetische Prädisposition zu Synästhesie das Niveau determinieren würde, bis zu dem ein Lernprozess von Assoziationen durchgeführt sein müsste, um aus diesen Assoziationen synästhetisches Erleben als Resultat zu bekommen. Wie man anhand der dargestellten Untersuchung feststellen kann, unterscheiden sich die synästhetischen Assoziationsprozesse deutlich von bloßen Stimulusassoziationen. Durch das Training der Kontrollperson konnten wir zeigen, dass auch sehr exotische Assoziationsformen im Laufe des Trainings ohne besondere neuronale Organisation erworben werden können. Sie werden allerdings nur bis zum Niveau der semantischen Assoziationen zwischen dem Induktor und der Mitempfindung entwickelt, steigen aber nicht auf die Ebene des synästhetischen Erlebens.

---

<sup>358</sup> Dazu siehe auch Abschnitt 6.1 bzw. Mroczko et al. (2009).

<sup>359</sup> Baron-Cohen et al. (1996); Ward & Simner (2005); Brang & Ramachandran (2011).

#### **6.4. Neue *bottom-up constraints*: Integrierte synästhetische Perzepte als relevante begriffliche Auflagen für Wahrnehmungs- und Bewusstseinstheorien**

Die im sechsten Kapitel berichteten empirischen Erkenntnisse zeigen, dass das Phänomen der Synästhesie mit seinen integrierten Perzepten relevante Gegenbeispiele für etablierte Theorien des phänomenalen Bewusstseins erzeugen kann. Damit liefert es wertvolle begriffliche Auflagen, denn es zwingt zu einer Anpassung und Verfeinerung traditioneller theoretischer Ansätze.

Synästhetiker erfahren abstrakte Begriffe, wie Zeiteinheiten oder Musiknoten, sehr konkret, z.B. haben Buchstaben Persönlichkeiten, Zeiteinheiten oder Musiknoten sind bunt oder Persönlichkeiten können Gerüche haben. Interessanterweise überbrücken diese integrierten Bewusstseinszustände die Grenzen verschiedener menschlicher Fähigkeiten bzw. mentaler Kapazitäten und wecken deshalb Zweifel an der in Philosophie und Psychologie traditionell verbreiteten Ansicht einer Trennung zwischen Perzeption und Kognition. Damit platzieren sich synästhetische Perzepte außerhalb der Dichotomie von Perzeption/Kognition<sup>360</sup> und weisen eine holistische Integration der *Inducer-Concurrent* Beziehung auf.<sup>361</sup>

Synästhesie ist oft, in Anlehnung an ihren griechischen Namen, als Einheit der Sinne bezeichnet worden. Neben vielen anderen Studien<sup>362</sup> zeigt auch meine eigene interdisziplinäre Forschung, dass nicht nur eine Vielfalt von Sinnen bzw. sensorischen Repräsentationen in ein integriertes synästhetisches Perzept subsumiert wird, sondern dass das Phänomen der Synästhesie selbst in manchen Fällen beide, konzeptuelle und perzeptuelle, Verarbeitungsebenen kombiniert.<sup>363</sup> Aufgrund dessen schlage ich vor, den Begriff der Synästhesie neu zu definieren und das Wechselspiel zwischen dem perzeptuellen und nicht-perzeptuellen System anders zu beschreiben. Am Beispiel meiner eigenen Studien zu Graphem-

---

<sup>360</sup> Es ist den sensomotorischen Schleifen ähnlich, die kohärente Komplexverbindungen von sich gegenseitig beeinflussenden Wahrnehmungs-Handlungsprozessen sind.

<sup>361</sup> Vergl. Goldstone & Barsalou (1998), Melara (1989).

<sup>362</sup> Dixon et al. (2006); Rich & Mattingley (2003); Ward et al. (2006).

<sup>363</sup> Dixon et al. (2006); Ward et al. (2006); Mroczko et al. (2009); Nikolić et al. (2011); Mroczko-Wąsowicz & Werning (2012); Mroczko-Wąsowicz & Nikolić (2013); Rothen et al. (2013).

Farbe- und Schwimmstil-Farbe-Synästhesie kann gezeigt werden, wie der *Inducer-Concurrent* Zusammenhang über die konzeptuelle Ebene bzw. motorische Simulationen im Selbstmodell vermittelt und moduliert werden kann. Da der Originalname dieses Phänomens – syn+aesthesia (Einheit von Sinnen) – irreführend scheint, sollte die traditionelle Charakterisierung von Synästhesie als Phänomen der vermischten Sinne (*union of senses* von Cytowic 2002), das aufgrund der niederstufigen sensorischen Verbindungen entsteht, um kognitive Ansätze erweitert werden wie z.B.:

- (i) *Sense of union* (Rich 2006): Synästhetische Assoziationen werden als auf höherer kognitiver Ebene vorkommend betrachtet und führen zu einem Gefühl der Einheit der Erfahrung.
- (ii) *Ideasthesia/sensing concepts* (Nikolić 2009): Verschiedene kognitive Repräsentationen sind mit sensorischen Aktivierungen verbunden.
- (iii) *An experience of the third kind* (Brogaard 2013; vrgl. Deroy 2013): Synästhesie ist weder Perzeption noch Vorstellung, es ist ein nicht-sensorisches und nicht-zutreffendes „Sehen“.

Die darauf basierende Definition liefert den angemessenen konzeptuellen Rahmen für ein ganzheitliches Verständnis von Synästhesie im Sinne der *epistemischen Einheit* bzw. der *Einheit der Kognition*. Sowohl perzeptuelle (P) als auch kognitive (K) Inputs (individuell notwendige Bedingungen) schaffen zusammen mit der genetischen Basis für Synästhesie (G) (notwendige und minimal hinreichende Bedingung) einen gemeinsam hinreichenden Set von Bedingungen für die Auslösung der Synästhesie (S). Demnach würde die formale Definition dieses Phänomens wie folgt aussehen:

Synästhesie<sub>DEF</sub>:  $P/K + G = S$

In meinem vorliegenden Beitrag betone ich, dass Synästhesie nicht nur ein Spektrum entlang verschiedener Dimensionen von Wahrnehmung darstellt, sie ist darüber hinaus ein wichtiges Modellphänomen im breiten Bereich des integrierten, bewussten Erlebens.

Farbsynästhesien beinhalten manchmal Farben, die schwer zu benennen sind oder in der nicht-synästhetischen Welt nicht vorkommen. Das sind entweder

Gegenfarben, wie z.B. das rote Grün, oder von farbenblinden Synästhetikern berichtete, ihnen im nicht-synästhetischen Erleben unbekannte Farben, „Mars-“ bzw. „Phantomfarben“.<sup>364</sup> Die Frage, ob jemand völlig neue Qualia erleben kann, wird normalerweise durch die Hirnforschung verneint; man sehe nicht mit den Augen, sondern mit dem Gehirn.<sup>365</sup> Synästhesie-Forschung bejaht dagegen diese Frage. Beim Thema widersprüchlicher Inhalte in der Synästhesie sollte man den Fremdfarbeneffekt (Alien Color Effect ACE) nicht vergessen. Hier löst ein Farbwort (z.B. „Rot“) eine andersfarbige Synästhesie (z.B. blau) aus. Dieser Effekt ist ein besonderer Hinweis darauf, dass das Konzept – die Bedeutung des Farbwortes (die Farbe, die es bezeichnet) – im synästhetischen Prozess mitwirkt.<sup>366</sup> Bei anderen Synästhesie-Formen wurde der Effekt fremder Empfindungen bislang kaum untersucht. Es könnte allerdings einen Fremdgeschmackseffekt bei Wort-Geschmack-Synästhesie<sup>367</sup> geben, wenn Wörter für Nahrungsmittel (wie „Schokolade“) eine ganz andere Geschmacks-Synästhesie (z.B. Zitronengeschmack) auslösen würden. Die Implikation für die Philosophie des Geistes wäre, dass man das gemeinsame Auftreten von gegensätzlichen nicht-begrifflichen und begrifflichen Inhalten in solchen Erfahrungen nicht a priori ausschließen sollte, da es Menschen gibt, die die Elemente der Sprache ihrer Bedeutung entgegengesetzt erleben.

Die Unterscheidung in *Projector*- und *Associator*-Synästhetiker ist oft nicht scharf und deutlich. Sie ist nur im Fall visueller Synästhesien klar, also z.B. in der häufigsten Synästhesie-Form – Graphem-Farbe-Synästhesie. Hier müssen weder *Projectors* noch *Associators* das Graphem unbedingt sehen. Es reicht wenn der Synästhetiker an das Graphem denkt oder es sich vorstellt. Trotzdem sind Graphem-Farbe-Synästhetiker nicht notwendigerweise ausschließlich das Eine oder Andere, *Projector* oder *Associator*. Von einer Synästhetikerin ist bekannt, dass sie, wenn sie eine Zahl hört oder an sie denkt dabei bestimmte Farbsynästhesien vor ihrem „inneren Auge“ erlebt. Sieht sie dagegen eine

---

<sup>364</sup> Die Farbsehschwäche des von Ramachandran & Hubbard (2003, 2005b) beschriebenen farbenblinden Synästhetikers, beruht in der Schwierigkeit der Unterscheidung von Violett- und Blautönen.

<sup>365</sup> Cytowic (2002a), S. 26.

<sup>366</sup> Gray (2005), S. 139; Gray et al. (2006), S. 309-310.

<sup>367</sup> Ward et al. (2005).

schwarz geschriebene Ziffer, ist ihre Farbsynästhesie auf der Ziffer lokalisiert und überlagert diese.<sup>368</sup> Nicht eindeutig zuordnen lassen sich nach dieser Einteilung Synästhetiker, die visuelle Synästhesien weder auf den Buchstaben noch im „Inneren“ erleben, sondern innerhalb eines bestimmten Bereiches außerhalb des Kopfes. Ward et al. (2007) bieten ein Modell des räumlichen Bezugsrahmens im synästhetischen Erlebens an, eine detailliertere Unterscheidung zwischen Oberflächen-*Projectors* und Nah-Raum-*Projectors*:

(...) projectors who experience colour on the surface of a page (which we propose to call surface-projectors) and those who experience colour in externalised near space (which we propose to call near space-projectors).<sup>369</sup>

sowie eine Unterscheidung zwischen Seh-*Associators* und Wissens-*Associators*:

(...) associators who claim to see colours in some internal space (which we propose to call see-associators) and those who claim to know the colour of a grapheme (which we propose to call know-associators).<sup>370</sup>

Den Forschern zufolge haben Synästhesien folgende räumliche Lokalisierung: Einen externalisierten Bezugsrahmen, der mit dem Ort des Beschriebenen/des Induktors zusammenhängt (Oberflächen-*Projectors*), einen externalisierten Bezugsrahmen, der mit der nahen Lokalisierung des eigenen Körpers zusammenhängt (Nah-Raum-*Projectors*), einen internalisierten Bezugsrahmen (Seh-*Associators*) oder keinen räumlichen Bezugsrahmen (Wissens-*Associators*). Gegenwärtig ist nicht erklärbar, warum es verschiedene räumliche Bezugsrahmen für das synästhetische Erleben gibt. Inwieweit sich diese Unterscheidung in *Projectors* und *Associators* in modifizierter Form auch auf nicht-visuelle Synästhesien erweitern lässt, steht noch offen. Ward und sein Team halten es für möglich, dass ihr Modell nach gewisser Modifizierung auf alle Synästhesie-Formen anwendbar ist, da alle Synästhesie-Formen eine räumliche Dimension haben. Interessante Beispiele hierfür wären die Zeiteinheiten-Synästhesie und *Number forms*-Synästhesie. Die Frage nach der Ausdehnung von *Concurrents* im

---

<sup>368</sup> Smilek et al. (2002); Dixon et al. (2004).

<sup>369</sup> Ward et al. (2007), S. 924–925.

<sup>370</sup> Ibid., S. 925.

Raum wurde bislang nicht systematisch beachtet, genauso wenig wie die Frage, wo die Synästhesien im Gesichtsfeld von Synästhetikern erscheinen. Bei einigen Synästhetikern sind die visuellen Synästhesien immer an der gleichen Stelle im Gesichtsfeld lokalisiert, bei anderen sind sie nicht derart fixiert.<sup>371</sup>

Die Variante des synästhetischen Erlebens und entsprechende Bewusstseinszustände von Synästhetikern fallen unter ein Extrem des Kontinuums der phänomenalen Kohärenz, sie zeigen nämlich maximale globale Kohärenz. Sie demonstrieren einen höheren Grad der Bewusstseinsseinheit als Bewusstseinszustände von Nicht-Synästhetikern, allerdings nur in einem bestimmten Gegenstandsbereich. Es scheint plausibel, dass *Seh-Associators*, *Nah-Raum-Projectors* und vor allem *Oberflächen-Projectors* ein höheres Maß an objektbezogener Einheit aufweisen und dass die besondere Stärke der *Wissens-Associators* in der Einheit des Zugriffsbewusstseins (Zugriffseinheit) liegt.<sup>372</sup> Überdies ist die Integration von *Inducer-* und *Concurrent-*Eigenschaften, und damit verbundene Bewusstseinsinhalte und Erlebnisse, durchgreifender als in der nicht-synästhetischen, multimodalen Wahrnehmung, weil die Verbindungen zwischen Auslösern und synästhetischen Mitempfindungen fest kategorisiert und lebenslang stabil sind.<sup>373</sup> Die Vielfalt der erfahrenen Kohärenz mit Bezug auf verschiedene Typen von phänomenalem Inhalt ist deutlich zu sehen – sowohl im Fall von Synästhetikern und ihren Subgruppen als auch bei Nicht-Synästhetikern in unterschiedlichen neurophänomenologischen Zuständen. Diese Mannigfaltigkeit des integrierten bewussten Erlebens kann schlechter oder besser durch die Theorien der zugrundeliegenden neuronalen Mechanismen beschrieben werden. Es ist allerdings eher zu bezweifeln, dass es eine einzige Theorie gibt, die alleine imstande ist, das gesamte Spektrum der phänomenalen Einheit zu abzudecken, da wir immer noch keinen überzeugenden Kandidaten dafür haben. Die quantitativen Ansätze mit ihren umfassenden Erklärungsansprüchen, wie die Theorie der Informationsintegration von Giulio Tononi, scheinen mehrere Probleme damit zu haben, im Vergleich zu den im Kapitel 2.2.2. und 5.4 beschriebenen Theorien, die

---

<sup>371</sup> Baron-Cohen et al. (1993).

<sup>372</sup> Siehe oben S. 160-161 und S. 105, 119 der vorliegenden Arbeit.

<sup>373</sup> Baron-Cohen, Wyke, & Binnie (1987); Treisman (2005); Mroczko et al. (2009); Nikolić et al. (2011).

behaupten, Bindung würde durch Synchronisation und Aufmerksamkeit entstehen. Erstens wird dabei der in der Synästhesie- und Bewusstseinsforschung größtenteils anerkannte Einfluss der Aufmerksamkeit<sup>374</sup> auf die subjektiven Erlebnisse nicht berücksichtigt. Zweitens werden wesentliche Unterschiede in der erfahrenen Kohärenz von Empfindungen z.B. der Oberflächen-*Projectors* und Seh-*Associators* nicht auf eine Weise erklärt, dass die Besonderheiten der entsprechenden phänomenalen Qualitäten, wie die Erfahrung vom externen bzw. internen *Concurrent* berücksichtigt werden. Balduzzi und Tononi (2009) haben versucht Erlebnismerkmale mit *Qualia-Räumen* zu erklären. Diese Theorie bietet einen Erklärungsansatz, wie man Bewusstseinsqualitäten bestimmen kann. Allerdings scheint Balduzzi und Tononi's Vorschlag, Qualia mit den abstrakten Objekten zu identifizieren, die sich in einem hoch-dimensionalen Raum sog. *Qualia-Space* befinden, Mängel zu haben. Obwohl Tononis Konzeption in einigen Fällen ganz nützlich sein mag, bezweifle ich, dass ein solches Verständnis von Qualia plausible Bedingungen für Instanziierung verschiedener Erlebnisqualitäten, ihrer Feinheiten und Differenzen liefern könnte. Die Theorie stellt qualitative Differenzen als unterschiedliche Formen im abstrakten Raum dar, ist allerdings nicht in der Lage zu erklären, wie diese Unterschiede zwischen qualitativen Inhalten entstehen.

Das Phänomen der Synästhesie erlegt Bewusstseinstheorien und Konzeptionen über die Einheit des Bewusstseins wesentliche Beschränkungen (*constraints*) auf. Das A-constraint ergibt sich aus der Analyse der atomistischen Bewusstseinstheorien. Wie ich im dritten und vierten Kapitel der vorliegenden Arbeit gezeigt habe, streiten diese Theorien ab, dass die Einheit eine notwendige Eigenschaft des Bewusstseins ist. Das Bewusstsein ist diesen Theorien zufolge entweder gar nicht integriert oder es werden erst die Bewusstseinsatome in phänomenale Ganzheiten integriert. Das bedeutet, dass die atomistischen Theorien zwei separate Mechanismen annehmen: Einen immer stattfindenden Hauptmechanismus, der für die Transition vom Unbewussten zum Bewussten verantwortlich ist und einen weiteren Mechanismus, der nicht unbedingt stattfinden muss, und der die Funktion hat, bewusste phänomenale Inhalte in

---

<sup>374</sup> Laeng, Svartdal, & Oelmann (2004).

zusammengehörende Ganzheiten zu integrieren. Dazu argumentieren einige Philosophen wie Sydney Shoemaker (2003), dass einzelne separat bewusste Erfahrungen in einer bestimmten Relation miteinander stehen müssen:

(...) it is a requirement of a mental state's being conscious in either of these ways that it be co-conscious with a larger set of mental states. (...) even the claim that a state's being conscious involves it having such a disposition to be co-conscious with other mental states would be enough to support the claim that there is an internal relation between consciousness and co-consciousness.<sup>375</sup>

Diese Theorien sind problematisch nicht nur wegen der Zweiteiligkeit ihres Mechanismus, es geht vielmehr darum, wie Timothy Bayne schreibt, dass:

(...) there is little evidence of its existence. If there were such a mechanism then we would expect it to occasionally malfunction, with the result that the subject would be left with phenomenal fragments—units of consciousness that would no longer be integrated into phenomenal wholes. But to the best of my knowledge neuropsychology furnishes us with no examples of phenomenal fragmentation.<sup>376</sup>

Der atomistische Ansatz steht also im Gegensatz zur Evidenz von phänomenaler Bindung und hyperkohärenten synästhetischen Erlebnissen, weil sensorische Informationen das Bewusstsein nicht erreichen können ohne erst in einheitliche Perzepte integrierter Objekte verbunden zu werden.<sup>377</sup> Während die objektbezogene Einheit bzw. Objekt-Bindung eine Beschränkung für atomistische Theorien des Bewusstseins liefert, bildet Synästhesie mit ihren aufgrund der Hyperbindung entstehenden, besonders im Sinne der objektbezogenen Einheit hyperkohärenten Perzepten, eine noch stärkere Widerlegung für den Atomismus. Dahinter steht nämlich die These, dass es keine Bewusstseinsinhalte unter der Objektebene gibt.

Holistische Theorien des integrierten Bewusstseins beziehen sich dagegen auf einen einzelnen Mechanismus, der mentale Zustände sowohl bewusst als auch mitbewusst (integriert) macht. Diese Theorien stützen sich hauptsächlich auf die

---

<sup>375</sup> Shoemaker (2003), S. 64. Siehe auch Hurley (1998).

<sup>376</sup> Bayne (2010), S. 236-237.

<sup>377</sup> Eine Ausnahme ist Olfaktion, siehe z.B. Morton (2000); Keller & Vosshall (2004).

phänomenale Einheit.<sup>378</sup> John Searle meint damit, dass Zustände, die einem phänomenalen Feld gehören, nur als Bestandteile dieses Feldes bewusst sind.

All conscious experiences at any given point in an agent's life come as part of one unified conscious field. If I am sitting at my desk looking out the window, I do not just see the sky above and the brook below shrouded by the trees, and at the same time feel the pressure of my body against the chair, the shirt against my back, and the aftertaste of coffee in my mouth. Rather I experience all of these as part of a single unified conscious field.<sup>379</sup>

Holistische Theorien müssen aber auch das Phänomen der Synästhesie als empirische Auflage berücksichtigen. Daher kann der Holismus nicht mehr alles über die Existenz der Einheit des Bewusstseins besagen. Die Synästhesieforschung beweist nämlich, dass unsere bewusste Wahrnehmung als Netzwerk hochgradig verwickelter und voneinander abhängiger Verschaltungen funktioniert. Daraus ergibt sich das B-constraint. Dementsprechend hat Synästhesie mit ihrer intra- und intermodalen Hyperintegration und den verschiedenen Varianten der Intensität der erfahrenen Kohärenz bzw. der perzeptuellen Salienz zur Folge, dass die Einheit des Bewusstseins nicht als binäre Eigenschaft angesehen werden kann, die in manchen neuropsychologischen Zuständen existiert und in anderen nicht. Vielmehr scheint sie ein graduelles Phänomen zu sein, das in verschiedenen Graden der funktionalen Integration und phänomenalen Kohärenz auftritt sowie auf verschiedenen Granularitätsebenen.

Das leichte und schwere Problem des Bewusstseins spiegelt sich auch im synästhetischen Erleben wider. In Abschnitten 5.4 und 5.5 der vorliegenden Arbeit bin ich auf verschiedene Theorien zum leichten Problem der Synästhesie eingegangen, also auf die Frage, durch welche neuronalen Vorgänge synästhetische und nicht-synästhetische Erlebnisse zu einem Ganzen integriert werden. Darauf richtet sich der größte Teil der gegenwärtigen wissenschaftlichen Erforschung von Synästhesie und Bewusstsein. Diesbezügliche Lösungen sind im Prinzip deskriptiv und korrelativ. Das schwere Problem des bewussten synästhetischen Erlebens ist hauptsächlich, *warum* (und *wie*) die gesamte

---

<sup>378</sup> Searle (2000); Schlicht (2007); Bayne (2008, 2010).

<sup>379</sup> Searle (2000), S. 561-562.

Gehirnaktivität (bzw. ein Teil davon) mit den entsprechenden subjektiven Empfindungen korreliert.

Es ist nicht zu leugnen, daß einige Organismen Erlebnissubjekte sind. Aber die Frage, wie es dazu kommt, daß sie Erlebnissubjekte sind, macht einen ratlos.<sup>380</sup>

Es scheint allerdings nichts Anderes übrig zu bleiben als das Problem zu akzeptieren.

Das Farbensehen, Hören von Geräuschen, das Verständnis von Sprache spielt natürlich für das Überleben eine wichtige Rolle. Besonders nützlich scheint es, wenn diese Wahrnehmung, wie in der Synästhesie, mit mehreren Sinnesinformationen erfolgt. Daher befähigt Synästhesie zu komplexerem Wahrnehmen und Denken. Positiv bewertete Funktionen der Synästhesie wurden von Synästhetikern in mehreren Publikationen berichtet. Nach Alexandra Dittmar (2007) ermöglicht Synästhesie eine bessere, vielfältigere Orientierung im Leben. Unsere Sinne dienen offensichtlich der Orientierung. Um sich in der Umwelt zurechtzufinden, nutzen wir mit Hilfe unserer Sinne die Informationen der Außenwelt. Dabei sind die Sinne auf gewisse Orientierungsweisen spezialisiert. Viele Synästhetiker verwenden ihre Synästhesien als individuelle Orientierungsweisen, die teilweise auf nicht-synästhetischen Orientierungen basieren. Synästhetische Orientierungen sind allerdings durch zusätzliche Sinneserlebnisse deutlicher und leichter zugänglich. Zum Teil gehen sie darüber hinaus und umfassen ganz individuelle Komponenten. Nicht nur visuelle Synästhesien ermöglichen ihren Besitzern Orientierung, sondern auch z.B. Geschmacksynästhesien, wenn Synästhetiker sich beim Erkennen von Tonintervallen nach den verschiedenen Geschmacksempfindungen richten.

Nach Jamie Ward (2008) befähigt Synästhesie zum besseren Gedächtnis. In Dixon und Smilek (2008) wird Synästhesie als etwas dargestellt, das das Gefühl des Sinnes und des Verständnisses dem Erfahrungssubjekt bringt. Mittels der Synästhesie kodieren Betroffene Bedeutung. In ihrer Welt bereichert Synästhesie verschiedene Objekte mit Bedeutung (synästhetische Induktoren) und unterstützt

---

<sup>380</sup> Chalmers (1999), S. 223-224.

somit den Gedächtnis- und Lernvorgang. Cretien van Campen (2007) beschreibt größere Kreativität bei synästhetischen Künstlern, die die Expression in der Kunst erleichtert. Die hedonistische Funktion des Vergnügens an den synästhetischen Empfindungen und die kognitive Funktion der Erzeugung umfassender bedeutungstragender Gestalten stehen im Vordergrund. Das holistische, bewusste Erleben, unabhängig davon, ob es bei Synästhetikern oder bei Nicht-Synästhetikern vorkommt, ist stets ein rätselhaftes, noch nicht ausreichend erforschtes Phänomen. Die vorliegende Arbeit ist ein Schritt in die Richtung diese Situation zu ändern.

Das vorläufige Ergebnis dieses Kapitels lautet also: Manche Synästhetiker erleben auch abstrakte Konzepte ganz konkret und perzeptuell. Ihre Erfahrungen überqueren die Grenzen zwischen verschiedenen Typen von mentalen Vorgängen und integrieren Perzeption und Kognition. Eigene empirische Studien zur Graphem-Farbe- und neu entdeckten Schwimmstil-Farbe-Synästhesie haben gezeigt, dass Synästhesie trotz ihrer Stabilität nicht festverdrahtet sondern flexibel ist. Die synästhetischen Mitempfindungen können nach kurzem Training auf neu erlernte Induktoren übertragen werden. Ansonsten operiert dieses Phänomen nicht nur auf der sensorischen Ebene, sondern es werden mindestens zwei Verarbeitungsstufen kombiniert, konzeptuell bzw. semantisch und sensorisch. Sensorische *Concurrent*-Empfindungen können nach ausschließlich kognitiver Stimulation hervorgerufen werden, d.h. nach dem das Konzept durch einen spezifischen Auslöser aktiviert wurde. Deshalb sollte das Phänomen der Synästhesie, unter Berücksichtigung dieser Erkenntnisse, neu definiert werden.<sup>381</sup> Außerdem habe ich gezeigt, dass die phänomenale und die objektbezogene Einheit des Bewusstseins im synästhetischen Erleben von *Associators* und *Projectors* unterschiedlich ausgeprägt sind, aber dennoch wesentlich stärker sind als in anderen Wahrnehmungsmodellen. Man hat gesehen, dass hoch integrierte synästhetische Perzepte wichtige Auflagen (*bottom-up constraints*) für Wahrnehmungs-, Kognitions- und Bewusstseinstheorien darstellen. Darum ist es jetzt im nächsten Schritt notwendig eine angemessene Theorie der Einheit des

---

<sup>381</sup> Siehe meinen Vorschlag im Kapitel 6.4.

Bewusstseins zu formulieren, die diesen neuen empirischen Auflagen auf begrifflicher Ebene Rechnung trägt.

## **Teil III: Die Einheit des Bewusstseins und das Phänomen der Synästhesie**

Der dritte Teil dieser Arbeit besteht aus einem Kapitel mit fünf Teilabschnitten. Dieses siebte Kapitel präzisiert die These der Arbeit, dass neurowissenschaftliche Synästhesie-Forschung eine signifikante neue Einsicht in die Einheit des Bewusstseins erlaubt. Ich begründe hier, warum Synästhesie eine empirische Auflage für Theorien des integrierten Bewusstseins sein muss. Auf Basis dieser Begründung wird ein ontologisches Modell der Einheit des Bewusstseins vorgeschlagen. Ein ontologisches Modell zu entwickeln, bedeutet, dass man die Existenzbedingungen einer gewissen Entität determiniert, die Struktur dieser Entität bestimmt sowie ihre Typen und deren gegenseitige Beziehungen systematisiert. Das Modell des integrierten Bewusstseins berücksichtigt verschiedene Grade phänomenaler Kohärenz in unterschiedlichen neuropsychologischen Phänomenen, vom außerordentlichen, synästhetischen Erleben, über die normale, multimodale Wahrnehmung bis hin zu pathologischen, dissoziativen Syndromen. Schließlich wende ich mich der Frage zu, auf welcher Beschreibungsebene – der der repräsentationalen Inhalte oder der der funktionalen bzw. physikalischen Träger – die Einheit des Bewusstseins zu finden ist.

### **Kapitel 7. Was kann man von Synästhesie über die Einheit des Bewusstseins lernen**

Das Ziel dieses Kapitels ist es zu zeigen, was uns das Phänomen der Synästhesie Neues über die Einheit des Bewusstseins sagen kann. Im letzten Kapitel hatten wir gesehen, dass Synästhesie generell aufschlussreich ist für das Verständnis der Funktionsweise von Gehirn und Geist. Jetzt geht es darum, das ontologische Modell der Einheit des Bewusstseins unter Berücksichtigung verschiedener neuropsychologischer Phänomene zu entwickeln.

## 7.1. Synästhetische Einheit

Der Begriff des Bewusstseins wurde oft in seiner Geschichte durch eine welterzeugende Funktion von Synthetisieren bzw. Vereinen gekennzeichnet.<sup>382</sup> In den modernen Debatten spielt diese Eigenschaft immer noch eine wichtige Rolle. So kommt etwa das klassische Problem der Einheit des Bewusstseins im Sinne einer Synthese, die verschiedene Bewusstseinsinhalte zu einer holistischen Einheit verbindet, in der Philosophie des Geistes als die Frage nach der Integration des phänomenalen Gehalts und in den kognitiven Neurowissenschaften als das Bindungsproblem vor.

In den bisherigen Kapiteln habe ich generell analysiert, ob bestimmte Formen von Einheit des Bewusstseins vorliegen, welche davon eine *fundamentale* Eigenschaft des Bewusstseins sein könnten und bis zu welchem Grad das Bewusstsein überhaupt integriert sein kann. Im nächsten Schritt möchte ich meine These genauer formulieren, dass das Phänomen der Synästhesie am besten zeigen kann, worin die grundlegende, unverzichtbare Einheit des Bewusstseins besteht. Welche Art von Integration ist eine *notwendige* Bedingung für Phänomenalität?

Das Verstehen der Komplexität des Bewusstseins und seiner unterschiedlichen Aspekte, wie dessen Einheit, erfordert eine Vielfalt von begrifflichen Instrumenten. Dazu sollten deskriptive, explanatorische und phänomenologische Fragestellungen diskutiert werden. Zum Beispiel:

- Handelt es sich vielleicht bei der Einheit des Bewusstseins um einen Sammelbegriff für viele unterschiedliche Einheitsbeziehungen, die man voneinander abgrenzen sollte?
- Wie hat man sich diese Einheit vorzustellen?
- Warum scheint sie eine der Haupteigenschaften des Bewusstseins zu sein?
- Mit welchen Mitteln kann sie am besten erforscht und definiert werden?
- Wie nimmt das Bewusstsein seine verschiedenen Einheitsformen ein?
- Wozu gibt es die Einheit des Bewusstseins?
- Hat sie irgendwelche Funktionen?

---

<sup>382</sup> Guzeldere (1995a, 1995b).

- Ist die Einheit des Bewusstseins eine eindeutig, absolute Eigenschaft oder eher eine graduelle?

Zur Beantwortung dieser Fragen könnte hier neurowissenschaftliche Bewusstseinsforschung und ein Vergleich der Phänomenologie verschiedener neuropsychologischer Phänomene von Nutzen sein, wie z.B. Schizophrenie, Split-Brain Syndrom, Blindsight oder visuelle Agnosie im Gegensatz zu Meditationszuständen und Synästhesie. Die letzteren befähigen nämlich zu komplexerem und einheitlicherem Erleben, als dies normalerweise der Fall ist. Das Erleben von Holismus und Einheit ist dagegen in den erst genannten, pathologischen Zuständen dagegen beschränkter.

Die Einheit scheint eine dem Bewusstsein inhärente Eigenschaft zu sein, die die Struktur des Bewusstseins wesentlich bestimmt. Sie verdient daher mit Sicherheit eine größere Aufmerksamkeit, als ihr bisher zuteilwurde. Bewusste Wesen verfügen über verschiedene Formen der Einheit. Manche kausale Formen der Einheit des Bewusstseins, wie die behaviorale Einheit eines Agenten, werden durch die Integration von Handlungen verwirklicht. Deswegen können wir durch Koordination verschiedener Aktivitäten unsere mannigfaltigen Ziele erreichen. Andere Einheitsarten beinhalten die Integration verschiedener Gehalte auf mehreren lokalen Bindungsebenen.<sup>383</sup> Das bewusste multimodale Erleben der Welt ist uns im integrierten Präsentationsmodus gegeben. Die daraus erfolgende Einheit der sinnlichen Erfahrung kommt besonders klar im Rahmen des phänomenalen Bewusstseins zum Ausdruck. Kognitive Neuropsychologie liefert den Rahmen, in dem die Einheit des Bewusstseins untersucht werden kann. Die Anwendung bildgebender Verfahren in der Synästhesie-Forschung macht sichtbar, dass sich die Beziehung zwischen Gehirn und phänomenalen Bewusstsein verengt. Im Labor alleine lässt sich das allerdings nicht prüfen. Mit den oben gestellten allgemeinen Fragen an der Hand, versuche ich, die Antworten zu finden, die es erlauben, die Ursache und Wesensart der Einheit des Bewusstseins zu erklären, sowie ihre Rolle und ihren Wert in der menschlichen Phänomenologie zu verstehen. Diese Antworten werden sich höchstwahrscheinlich, je nach Art des untersuchten Bewusstseins unterscheiden und

---

<sup>383</sup> Cleeremans (2003); Treisman & Gelade (1980).

dadurch einen adäquat differenzierten Kern der Erklärungsstruktur bilden, die die Beurteilung der Richtigkeit meiner Thesen ermöglicht. Könnte man außerdem Übereinstimmungen zwischen unterschiedlich verstandenen Einheitsarten finden, wäre das in diesem Zusammenhang eine wichtige Entdeckung.

Von den Studien klinischer Phänomene ausgehend, kann man über die Einheit des Bewusstseins grundsätzlich zwei verschiedene Schlussfolgerungen ziehen. Zunächst einmal könnte man die Einheit des Bewusstseins für eine Illusion halten. Diese Meinung ist in einer mehr oder weniger radikalen Form unter vielen Kognitionswissenschaftlern und Philosophen verbreitet.<sup>384</sup>

(...) I may venture to affirm of the rest of mankind, that they are nothing but a bundle or collection of different perceptions, which succeed each other with an inconceivable rapidity, and are in a perpetual flux and movement. (...) The mind is a kind of theatre, where several perceptions successively make their appearance; pass, re-pass, glide away, and mingle in an infinite variety of postures and situations. There is properly no simplicity in it at one time, nor identity in different; whatever natural propension we may have to imagine that simplicity and identity.<sup>385</sup>

Die zweite Schlussfolgerung aus den Fallstudien kann sich weder mit der vollkommenen Einheit des Bewusstseins (jede Art der Einheit) in jeder Kondition, noch mit der sie bestreitenden These abfinden und sucht nach einer anderen, gemäßigeren Lösung<sup>386</sup>, die vermuten lässt, dass die Einheit des Bewusstseins eine nicht nur gegenstandsbereichsspezifische, sondern auch graduell abgestufte Eigenschaft ist.<sup>387</sup> Ich zähle mich zu den Vertretern dieser moderaten, maßvollen Ansicht, da sie sich, meiner Meinung nach, wesentlich besser durch neuropsychologische Studien zur Synästhesie und dissoziativen Syndromen stützen lässt.

Im Folgenden verteidige ich die Thesen, dass die Einheit des Bewusstseins, in ihrer globalen und kontinuierlich graduellen Dimension gegeben ist und diskutiere dabei die relevanten philosophischen und neurowissenschaftlichen

---

<sup>384</sup> Bartels & Zeki (1998), S. 2327; Churchland (1983), S. 84; Dennett (1995a), S. 135; Gazzaniga (1988), S. 220; Rosenthal (1986), S. 344 und (2003), S. 325; O'Brien & Opie (2000), S. 255.

<sup>385</sup> Hume (1739/1989), S. 326.

<sup>386</sup> Bayne (2008, 2009, 2010).

<sup>387</sup> Baumann (2007); Nikolinakos (2004); Wilkes (1991).

Theorien, mit besonderer Berücksichtigung jener Einheitsaspekte, die durch Synästhesie zum Vorschein kommen.

**These 1 (GE):** Die *globale Einheit* des Bewusstseins ist eine *notwendige* Bedingung für Phänomenalität. Wann immer phänomenales Erleben stattfindet, ist diese gegenstandsbereichsspezifische Eigenschaft gegeben.

**These 2 (GR):** Die *Gradualitätsthese* besagt, dass die Einheit auf subglobalen Organisationsstufen eine graduell ausgeprägte, in unterschiedlichen Stärkegraden realisierte funktionale Eigenschaft ist.

Gegenbeispiele zu These 1 gibt es nicht. Mögliche Kandidaten kann man ziemlich einfach widerlegen. Der Zusammenbruch des integrierten Bewusstseins in dissoziativen Phänomenen<sup>388</sup> wie Split-Brain, Balint-Syndrom, Hemi-Neglect oder verschiedene Identitätsstörungen, bedeutet nicht, dass es die Einheit des Bewusstseins komplett verloren gegangen ist, sondern lediglich, dass einige Formen der Einheit scheitern. Die globale phänomenale Einheit des erlebenden Subjekts bleibt immer erhalten und ist notwendigerweise mit der Erste-Person-Perspektive verbunden. Worin sich diese Syndrome bzw. eine bestimmte Bewusstseinspaltung von dem normalen Bewusstseins-Zustand unterscheiden, ist nur der Stärkegrad der erfahrenen Kohärenz und der zugrundeliegenden funktionalen Integration. Ein Beispiel für These 2 ist die synästhetische Wahrnehmung von unterschiedlichen Arten der *Associators* und *Projectors*, die die erwähnten phänomenologischen und funktionalen Differenzen graduell aufweist.

Im synästhetischen Erleben, wie in allen anderen Erlebnisarten findet man verschiedene Einheitsformen. Daher ist synästhetische Einheit oder besser die in der Synästhesie erfahrene Kohärenz nichts was von der Zugriffseinheit, phänomenalen oder objektbezogenen Einheit gattungsweise differenziert werden sollte. Was die objektbezogene Einheit des synästhetischen Perzeptes (*object unity*) angeht, so ist ein Teil dieser Erfahrung – der *Concurrent* (oftmals eine Farbe) – nicht tatsächlich wie ein *Inducer* transparent wahrgenommen, sondern

---

<sup>388</sup> Siehe Tabelle 1.

intern generiert und damit illusorisch bzw. opak erlebt. Das heisst, synästhetische Objekte entstehen dadurch, dass den *Inducers* zusätzlich zu ihren Gegenstandseigenschaften auch andere, intern generierte phänomenal undurchsichtige *Concurrent*-Empfindungen zugeschrieben werden. Synästhesie-Studien haben die Aktivierung entsprechender Gehirnareale belegt und gezeigt, dass synästhetische Farbwahrnehmung funktional gesehen ähnliche Eigenschaften wie die normale Farbwahrnehmung aufweist, z.B. *Color Opponency*<sup>389</sup> und u.a. deswegen im breiten Sinne der Wahrnehmung verstanden werden sollte. Synästhesie integriert die kognitive Erkenntnis mit der Wahrnehmung und abstrakte Konzepte mit konkreten Empfindungen. Dadurch unterstützt sie eine Orientierung in komplexen Sachverhalten der Welt. Offensichtlich ist die Orientierung auch ohne Synästhesie möglich, sowohl wie bei dem oben erwähnten synästhetischen Fremdfarbeneffekt die Orientierung nicht gelingen muss. Verschiedene synästhetische und nicht-synästhetische Bewusstseinsinhalte werden in Synästhesie nicht nur objektbezogen bzw. perzeptbezogen integriert, sondern auch zugriffsbewusst vereinigt (*access unified*), da sie gleichzeitig für alle kognitiven Funktionen verfügbar sind. Multimodales Bewusstsein ist eine besondere Lebensweise und als solche bei jedem Menschen qualitativ unterschiedlich. Die in diesem Phänomen enthaltene subsumtive Einheit phänomenaler Inhalte ist eine meist umfassende Einheitsform. Die integrierte synästhetische Erfahrung weist einen höheren Grad von Einheit auf im Vergleich zu Erlebnissen in anderen neuropsychologischen Phänomenen, da die Bestandteile synästhetischer Assoziationen permanent und perzeptuell verbunden sind und als überstarke Vernetzungen auftreten, nicht wie bei den nicht-synästhetischen Verknüpfungen. Manche Synästhesie-Forscher weisen dabei auf Prozesse der Hyper-Bindung als Grundlage der außerordentlich reichen Phänomenologie von Synästhetikern hin.<sup>390</sup> Der Begriff „Hyper-Bindung“ ist definiert als verstärkte Bindung. In Synästhesie werden die zusätzlichen sensorischen Eigenschaften nicht additiv erlebt, sondern integrativ, sodass die neu entstehende Qualität sich insgesamt von der Summe der einzelnen Qualitäten unterscheidet. Es wurde auch ein höherer Grad an funktionaler und struktureller

---

<sup>389</sup> Nikolić et al. (2007); Sperling et al. (2006).

<sup>390</sup> Emrich (2002); Cytowic (2002).

intermodaler Integrität bei Synästhesie gemessen und ihre spezifische phänomenale Kohärenz darauf zurückgeführt.<sup>391</sup>

## **7.2. Das Kontinuum der Einheit des Bewusstseins mit hypo- und hyperkohärenten Phänomenen als Extremen**

Innerhalb des Bewusstseins gibt es verschiedene integrierende Beziehungen (Einheitsrelationen) zwischen Bewusstseinszuständen, die zu verschiedenen Einheitsformen führen. Wir kennen schon die folgenden Beispiele: subjektbezogene Einheit, objekt- und raumbezogene (repräsentationale) Einheit, Zugriffs- und phänomenale Einheit. Selbst wenn es einige Bewusstseinszustände bzw. Inhalte gibt, die nicht oder nicht völlig in das restliche Bewusstsein integriert sind, bedeutet das lediglich, dass der Umfang der Zustände, über die sich Bewusstsein erstreckt, geringer ist als vermutet, aber nicht, dass keiner der Bewusstseinszustände und ihrer Inhalte vereinigt sind. Nehmen wir das Beispiel von Split-Brain- oder Hemi-Neglect-Patienten.

**These 3 (Z d E d B):** Der so genannte *Zusammenbruch der Einheit des Bewusstseins*, den wir in verschiedenen Fallstudien kennengelernt haben<sup>392</sup>, bezieht sich nur auf bestimmte Typen repräsentationaler Inhalte oder funktionaler Integrationsmechanismen, nicht auf alle Typen zusammen.

Das Argument für die These stützt sich auf die Fallstudien-Analyse, z.B. von oben erwähnten Split-Brain- oder Hemi-Neglect-Patienten. Hier scheint die repräsentationale Einheit und Zugriffseinheit zu scheitern, aber nicht die phänomenale Einheit. Die Betroffenen haben Probleme auf die linke und rechte Seite eines Objekts bzw. des visuellen Feldes gleichzeitig mit verschiedenen kognitiven Akten zuzugreifen. Sie erleben allerdings alle Reize und werden durch die gesamte Wirklichkeit beeinflusst, da sie von jedem in Frage kommenden Element der Realität eine Ahnung haben, wenn sie angemessen geprüft werden.

---

<sup>391</sup> Rouw & Scholte (2007, 2010).

<sup>392</sup> Siehe Kapitel 4.

**These 4 (PhI):** In ihrer globalen *phänomenalen* Form bleibt die Einheit des Bewusstseins bei solchen lokalen Funktionsausfällen immer *intakt*.

Mein Argument für die These lautet, dass es keine Gegenbeispiele dazu gibt. Ich übernehme also den holistischen Standpunkt und seine Konsequenzen. Das Einzige was sich innerhalb der Einheit ändert, ist die Distribution der erfahrenen (phänomenalen) Kohärenz und die Selektion der einbezogenen Bewusstseinszustände. Ich nenne diese vierte These auch „Das Prinzip der phänomenalen Intaktheit“. Daher habe ich die Absicht, jeden pathologischen Bruch der Einheit als ein negatives Extrem auf dem *Kontinuum der Einheit des Bewusstseins* zu betrachten. Das Kontinuum umfasst alle möglichen Formen der Einheit, die je nach neurophänomenologischem Fall unterschiedliche Grade der Kohärenz bei der Integration der gewählten Bewusstseinszustände erzeugen. Der Nullpunkt ist schwer eindeutig und endgültig anzugeben. Alle negativen Werte bezeichnen verschiedene Stärken der lokalen Funktionsausfälle.

Zusätzlich schlage ich vor das Kontinuum der Einheit des Bewusstseins als Domäne des *qualitativen Universale* zu verstehen, also als genau den Gegenstandsbereich in dem eine bestimmte phänomenale Eigenschaft instanziiert werden kann. Eine Eigenschaft als eine *universale* Qualität zu bezeichnen, bedeutet, dass diese phänomenale Eigenschaft *auf mehreren Granularitätsebenen, d.h. Ebenen der introspektiven Individuation phänomenaler Inhalte gleichzeitig instanziiert werden kann*.

Die Einheit des Bewusstseins ist demzufolge ein durch das Kontinuum der funktionalen Integration und phänomenalen Kohärenz auf vielerlei Weise instanziiertes *Universale*. Ihre Ontologie wird meines Erachtens am besten durch ein graduelles Modell dargestellt, auf dem unterschiedlich integrierte Bewusstseinszustände, die sich durch verschiedene neuropsychologische Phänomene wie u.a. Schizophrenie, Epilepsie, Split-Brain und Balint-Syndrom oder Meditationszustände und Synästhesie äußern, eingezeichnet werden können.

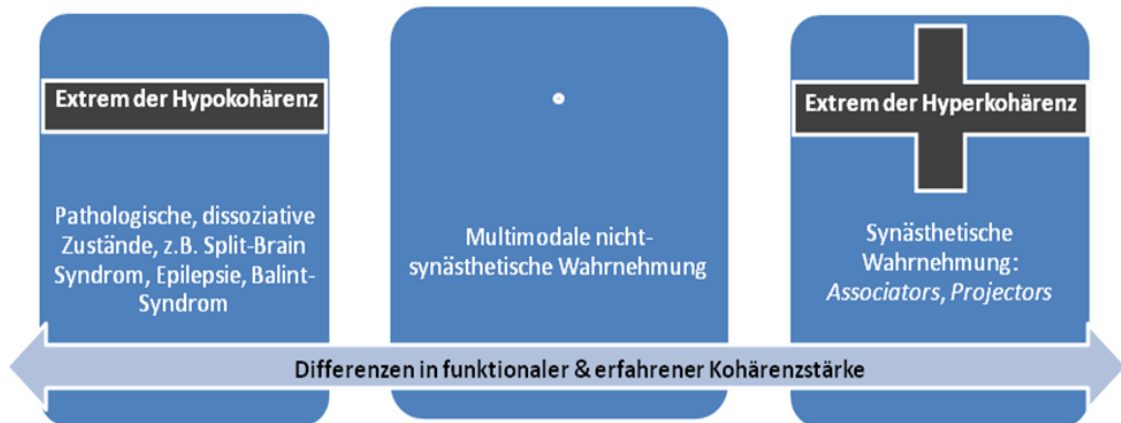


Abbildung 11. Das Kontinuum der Einheit des Bewusstseins = Domäne des phänomenalen Universale. Differenzierte funktionale Architektur verschiedener neuropsychologischer Phänomene äußert sich durch unterschiedlich integrierte Bewusstseinszustände und weist auf fließende Übergänge in der Stärke der phänomenalen Kohärenz hin, von hypo- bis hyperkohärenten Phänomenen.

Ein solches Kontinuum der Einheit charakterisiert sich durch fließende Übergänge in der Stärke der phänomenalen Kohärenz von einem Phänomen zu anderem sowie durch bestimmte neuralgische Endpunkte – wie z.B. das von mir als positives Extrem vorgeschlagene Phänomen der Synästhesie. Das Kontinuum unterschiedlicher Intensitäten verschiedener Einheitsbeziehungen innerhalb des Bewusstseins wird durch ein Kontinuum funktionaler Integration verschiedener psychologischer Phänomene reflektiert. Synästhetische Einheit ist zwar eine der vielen Instanzierungsformen des Universale der Einheit des Bewusstseins, zugleich aber auch eine der kohärentesten.<sup>393</sup>

Ein mentales Universale ist eine allgemeine, abstrakte Eigenschaft. Diese *Type*-Kategorie wird aber eine psychologisch reale Komponente unseres kognitiven Systems, die den menschlichen Geist auf verschiedenen Ebenen durchdringt. In diesem Zusammenhang ist globale phänomenale Einheit des Bewusstseins, also eine allgemeine abstrakte Eigenschaft. Ihre reale Existenz, die konkrete Tatsache der mentalen Kohärenz dagegen wird dadurch realisiert, dass einzelne Bewusstseinszustände vereint sind. Partikuläre Instanzierungen des Universale stellen jeweils ein *token* dar, sie konstituieren unser eigentliches Erleben.<sup>394</sup> Die Beispiele partikulärer Instanzierungen des Einheitsuniversale sind

<sup>393</sup> Vergl. Cummins (1983); Eimer (1990).

<sup>394</sup> Vergl. Armstrong (1978).

unterschiedlich integrierte phänomenale Realitätsmodelle, d.h. ungleichmäßig kohärente Wahrnehmungsmodi, wie sie sich in verschiedenen neuropsychologischen Phänomenen erkennen lassen.

Nachdem sowohl die generelle Struktur des Einheitskontinuums als auch sein negatives Extrem mit pathologischen, dissoziativen Fällen besprochen wurde, möchte ich die andere Seite des Kontinuums behandeln, die durch das Phänomen der Synästhesie dargestellt sein könnte. In der Synästhesie scheinen die bewussten Erlebnisse *hyperkohärent* zu sein, d.h. stärker integriert als in der nicht-synästhetischen Wahrnehmung, besonders im Fall der *Projector*-Synästhetiker, die mitlaufende Empfindungen (synästhetische Farben) auf ihre Induktoren (Grapheme) in der Außenwelt projizieren und somit direkt auf sie sehen. Die *Concurrent*-Eigenschaft ist hier mit der *Inducer*-Eigenschaft permanent und perzeptuell verbunden, so dass sie gemeinsam ein einzelnes hoch integriertes Perzept bilden. Andere Synästhetiker, die *Associators*, erfahren synästhetische Empfindungen (Farben) mit weniger Intensität und weniger perzeptueller Salienz, lediglich in ihren Gedanken bzw. im sogenannten inneren Auge.<sup>395</sup> Das bedeutet ihre Erlebnisse sind weniger integriert als die von *Projectors*, aber stärker als die bewussten Erfahrungen von Nicht-Synästhetikern. Hier ist hauptsächlich meine Gradualitätsthese 2 (GR) am Spiel. Außerdem, wie es genau im fünften und sechsten Kapitel diskutiert wurde, ist Synästhesie ein einzigartiges phänomenales Realitätsmodell, das semantische und perzeptuelle Informationsverarbeitungsebene verbindet<sup>396</sup>, ein Phänomen, wo Perzeption und Kognition, jenseits der normalerweise angenommenen Grenzen als eine einzige Erkenntnisfähigkeit zusammenspielen. Das kommt nicht nur zum Vorschein, wenn konzeptuelle Induktoren perzeptuelle Empfindungen hervorrufen, sondern auch, wenn Synästhetiker abstrakte Begriffe ganz konkret, sensorisch erfahren, indem sie z.B. Zeiteinheiten in Farbe und Raum sehen oder Persönlichkeiten riechen können. In der Synästhesie werden viele verschiedene, gleichzeitig stattfindende, phänomenale Vorgänge auf perzeptuellen, kognitiven, körperlichen und emotionalen Erfahrungsebenen in einem umfassenden und hoch integrierten

---

<sup>395</sup> Dixon et al. (2004); Treisman (2005).

<sup>396</sup> Mroczko et al. (2009).

Bewusstseinszustand *subsumiert*, der die globale, subsumtive phänomenale Einheit für alle Zustände darstellt.<sup>397</sup>

Aus diesen Gründen scheint Synästhesie eines der besten Modell-Phänomene zu sein, um die variierende Distribution der phänomenalen Kohärenz zwischen verschiedenen neurophänomenologischen Fällen zu vergleichen. Jeder neurophänomenologische Fall hat seine eigene globale Einheit des Bewusstseins, die aus den involvierten Einheitsformen resultiert und adäquat auf dem Kontinuum der Einheit platziert werden kann.<sup>398</sup> Die einzelnen Einheitsformen (siehe Tabelle 1) werden in die globale Einheit subsumiert. Wenn einige dieser Einheiten in einem bestimmten Syndrom zusammenbrechen, ändert sich das gesamte Bild der phänomenalen Kohärenz. Dementsprechend nehme ich eine folgende graduelle Instanziierung des phänomenalen Einheitsuniversale an: Von den hypokohärenten, dissoziativen Phänomenen wie Split-Brain und Balint-Syndrom, Schizophrenie etc. anfangend, über die übliche (nicht-synästhetische) multimodale Wahrnehmung bis hin zum hyperkohärenten synästhetischen Erleben der *Associations* und dann der *Projectors* auf der Spitze.

Was man durch Studien an pathologischen Zuständen, wie z.B. Schizophrenie feststellte, existiert eine Korrelation zwischen dem Grad von Aufmerksamkeit, Gamma-Band Aktivität und neuronaler Integration an der Wahrnehmung. Da man Gamma Aktivität bei der Wahrnehmung und im assoziativen Lernen beobachtet hat<sup>399</sup>, besagen einige Theorien, dass die Synchronizität des Gamma-Bands eine wesentliche Rolle in der Bindung verschiedener Informationen in kohärente Ganzheiten spielt.<sup>400</sup> Bei mentaler Beanspruchung schizophrener Patienten fehlt im Vergleich zu gesunden Personen die Aktivitätserhöhung von Gamma-Band über links fronto-temporalen Arealen.<sup>401</sup> Die Ursache dieser reduzierten Frontalhirnaktivität und Lateralisierung bei Schizophrenie wird in der geänderten Bindung gesehen, die die neuronale Integration verschiedener Hirnareale verhindert.<sup>402</sup> Das ist für meine

---

<sup>397</sup> Bayne & Chalmers (2003).

<sup>398</sup> Siehe Abbildung 11.

<sup>399</sup> Miltner et al. (1999).

<sup>400</sup> Singer (2001).

<sup>401</sup> Goldman-Rakic (1999); Crow (1997).

<sup>402</sup> Bob (2007).

Theorie deshalb wichtig, weil es zeigt, dass die funktionale Integration, nämlich die temporale Bindung der neuronalen Aktivität einen entscheidenden Einfluss auf die erfahrene Kohärenz hat.

Wenn externe Reize ohne bewusste Aufmerksamkeit wahrgenommen werden, wird die Gamma Aktivität nicht registriert.<sup>403</sup> Je größer die Teilnahme der Aufmerksamkeit in den Prozessen der Informationsverarbeitung und die damit verbundene, steigende Synchronisation der Gamma-Band Aktivität, desto stärker ist die neuronale Integrität, die anhand und entlang eines Spektrums integrierten Erlebens begriffen werden kann.

Bewusstseinszustände von Schizophrenen und Langzeitmeditierenden zeigen verschiedene Niveaus von involvierter Aufmerksamkeit, Gamma Aktivität und neuronaler Integrität. Ansonsten unterscheiden sich die beiden Gruppen wesentlich in der Fähigkeit zur Introspektion, was auch Brain-Imaging Studien mit der Lokalisierung dafür zuständiger Neuronen im anterioren prefrontalen Cortex und Darstellung der entsprechenden interindividuellen Differenzen im Ausmaß der grauen Substanz objektiv belegt haben.<sup>404</sup> Schizophrene und Langzeitmeditierende würden also zwei verschiedene Extreme auf dem Kontinuum der erfahrenen bzw. phänomenalen Einheit des Bewusstseins darstellen, während Bewusstseinszustände gesunder, nicht meditierender Kontrollpersonen im Mittelfeld anzusiedeln wären. Die Forschungsergebnisse von Antoine Lutz und seinem Team demonstrieren, dass tibetanische Mönche mit einer Meditationserfahrung von 10 000 Stunden und mehr, wesentlich höhere und länger anhaltende Gamma-Band Aktivität als Kontrollpersonen aufweisen und eine starke, globale Phasensynchronizität erzeugen. Auf die von Wolf Singer erforschten neuronalen Grundlagen der Ganzheit und Einheit des Bewusstseins wurde im zweiten Kapitel hingewiesen. Er stellte fest, dass synchrone Gamma-Band Oszillationen generell, d.h. nicht ohne Kontroversen hinsichtlich Details ihres spezifischen Beitrages, für die Erzeugung von bewussten vereinheitlichten Wahrnehmungsinhalten verantwortlich zu sein scheinen. Im Laufe des Praktizierens der Meditation werden temporale, hoch integrierte meditative

---

<sup>403</sup> Sokolov (1999).

<sup>404</sup> Fleming et al. (2010); Lutz et al. (2007); Raffone & Srinivasan (2010).

Zustände langsam in permanente Eigenschaften transformiert.<sup>405</sup> Synchrones Feuern mit hohen Amplituden baut sich allmählich auf. Diese oszillatorische Aktivität entwickelt sich bei Meditierenden, wenn sie achtsam die globale Einheit in das einzige vorherrschende Objekt des bewussten Erlebens verwandeln. Auf diese Weise können sie die Subjekt-Objekt Erlebnisgestaltung transzendieren. Dieses oszillatorische Netzwerkphänomen mehrerer Hundert Millionen synchronisiert feuernender Neurone steht im Zusammenhang mit subjektiven Berichten der Meditierenden über die Intensität der erlebten Einheit und der holistischen Integration in die tiefen Meditationszustände.<sup>406</sup> Da Langzeitmeditierende über außerordentliche Achtsamkeit, Konzentration und Aufmerksamkeit verfügen, wird darauf geschlossen, dass die durch Gamma-Band Synchronisation widergespiegelte Aufmerksamkeit, eine flexible Fähigkeit ist, die trainiert werden kann. Die Studien an Langzeitmeditierenden liefern also ein weiteres Argument für das Kontinuum der Einheit des Bewusstseins bzw. der erfahrenen Kohärenz, da sie sich stufenweise weiter entwickeln und intensivieren lässt.

Ähnlich einer Skala, die schon für dissoziative Phänomene, wie Identitätsstörungen (DID bzw. Multiple Personality Disorder) existiert<sup>407</sup>, könnte man sich vorstellen, dass so ein Gradmesser auch für das ganze Kontinuum der Einheit des Bewusstseins oder mindestens für seine hyperkohärente Seite, auf der Erlebensformen mit stärkerer Integrität aufgezeichnet sind, funktioniert. Offensichtlich wäre es noch interessanter und signifikanter, wenn es dabei nicht nur um quantitative Unterschiede geht, sondern um qualitative Übergänge. Theoretische Grundlagen einer Gradeinteilung werden im vorliegenden Ansatz dargestellt. Eine Überprüfung dieses spekulativen Modells würde allerdings einen gemeinsamen Einblick der kognitiven Neurowissenschaften und komputationaler Modellierung erfordern.

---

<sup>405</sup> Lutz et al. (2004, 2007, 2008).

<sup>406</sup> Metzinger (2009).

<sup>407</sup> Bernstein & Putnam (1986); Devinsky et al. (1989); Carlson et al. (1993); Wright & Loftus (1999).

### 7.3. Die repräsentationale Beschreibungsebene: Die Einheit des Bewusstseins als integrierter Inhalt

Der in der Fachdebatte vorausgesetzte Begriff der Einheit des Bewusstseins wird unterschiedlich definiert.<sup>408</sup> Der Ausdruck selbst ist nämlich mehrdeutig und umfasst verschiedene Weisen, in denen Empfindungen vereint sein können. Bestimmte Formen der Einheit bilden bestimmte Beziehungen und Verbindungen zwischen Erfahrungen bzw. ihren Gehalten. Ich beziehe mich hauptsächlich auf folgende Arten der synchronen Einheit: Repräsentationale (raum- und objektbezogene) Einheit<sup>409</sup>, Zugriffseinheit und phänomenale Einheit<sup>410</sup>. Diese sind es, die in manchen pathologischen neurophänomenologischen Zuständen fehlzuschlagen scheinen und meines Erachtens im Fall der Synästhesie besonders deutlich hervortreten, sodass sie damit meine Thesen der graduellen globalen Einheit des Bewusstseins (T1 & T2) plausibel unterstützen. Diese Position scheint auch hilfreich zu sein um begriffliche Unklarheiten hinsichtlich des Verständnisses der Einheit des Bewusstseins in den relevanten Fachdisziplinen zu bereinigen.

Die Funktion des folgenden Abschnitts ist eine Auseinandersetzung mit verschiedenen Auffassungsmöglichkeiten bezüglich der phänomenalen Einheit des Bewusstseins und deren Struktur, um angemessen eigene Beschreibung der integrierten Bewusstseinsinhalten zu entfalten, die in meinen Thesen entscheidend ist.

Für die Bezeichnung der Einheit des Bewusstseins und verwandter Probleme werden verschiedene Ausdrücke benutzt. Michael Tye verwendet, wie Aristoteles, den Begriff „problem of common sensibles“, versteht ihn aber anders

---

<sup>408</sup>Z.B. Tye (2003) und Bayne & Chalmers (2003).

<sup>409</sup> Das Bewusstsein spiegelt verschiedene Bindungsprozesse wider. Die repräsentationale Einheit in Synästhesie bedeutet die Bindung parallel verarbeiteter Eigenschaften eines intentionalen Objektes (synästhetischen Perzeptes), also die Zusammenführung von verschiedenen Eigenschaften, welche die gleiche Stelle im Raum einnehmen (objektbezogene Einheit) sowie die Bindung von einzelnen Teilen eines Objektes, die sich an verschiedenen Stellen desselben Raums befinden, zu einer strukturierten Beziehung (raumbezogene Einheit).

<sup>410</sup> Die zwei letzten werden zusammen als subsumtive Einheit bei Bayne & Chalmers (2003) bezeichnet.

als sein Namensgeber.<sup>411</sup> Peter Baumann charakterisiert das Problem als „experiencing things together“ oder „togetherness“ und beschreibt es im Sinne von Tye, als Empfindung, deren Inhalt verschiedene, aber ko-temporale Qualitäten enthält. Baumanns Meinung nach ist diese „togetherness“ eine funktional-informationelle und behaviorale Integration verschiedener Aspekte der Erfahrung.<sup>412</sup> Die häufigste und verbreitetste Meinung ist die, dass uns die Welt in einem einzigen phänomenalen Erleben gegeben ist und dass die verschiedenen Erlebnisse, die man synchron zu einem Zeitpunkt erfährt, zu Komponenten eines gesamten phänomenalen Zustandes werden. Dieser Zustand fasst dann alle gleichzeitigen Erlebnisaspekte zusammen, erfasst also, „was es ist“, dieses Subjekt zu diesem Zeitpunkt zu sein.<sup>413</sup> Unter normalen Umständen stellt sich das Bewusstsein im Alltag einheitlich dar. Die Struktur dieser globalen, phänomenalen Einheit kann man entweder als phänomenale Bausteine, Erfahrungsteile (*experiential building blocks, experiential parts*) oder als vereintes phänomenales Feld sowie als unteilbare, holistische Erfahrung (*unified phenomenal field, non experiential parts*) begrifflich erfassen.<sup>414</sup> Gemäß dem ersten mereologischen Ansatz besteht Bewusstsein aus einzelnen phänomenalen Zuständen, die zusammen einen einheitlich zusammenhängenden phänomenalen Zustand des Subjekts bilden. D.h., die integrierte, bewusste Empfindung wird aus anderen Empfindungen zusammengesetzt. Dieser Ansatz kommt in zwei Versionen vor: *Subsumtion* und *Mitbewusstsein (co-consciousness)*, die eigentlich mehr Gemeinsamkeiten haben als das sie sich unterscheiden. Der Begriff „Mitbewusstsein“ bezeichnet eine Beziehung zwischen lokalen Bewusstseinszuständen. Im synchron vereinten Bewusstsein sind wir uns A, B und C mitbewusst.<sup>415</sup> Die beiden Begriffe werden auch nicht selten miteinander kombiniert. Nach Lockwood ist das Mitbewusstsein „the relation in which two

---

<sup>411</sup> Tye (2007); Aristoteles (1995) *De Anima*, 424b-425b.

<sup>412</sup> Baumann (2007), S. 14.

<sup>413</sup> Siehe Bayne & Chalmers (2003); Bayne (2004, 2007a, 2008, 2009); Dainton (2005); Tye (2003); Hurley (1998).

<sup>414</sup> Searle (2000); Raymond & Brook (2009). In seinen späteren Schriften ist Timothy Bayne nicht mehr so stark von der Plausibilität der Theorie der phänomenalen Bausteine überzeugt und tendiert der holistischen Theorie des integrierten phänomenalen Feldes/Raums (Bayne 2007, 2007b, 2009, 2009a, 2010). In diesem neuen Zusammenhang scheint Bayne auch die von ihm 2003 vorgeschlagene mereologische Relation der Subsumtion zu verstehen, jetzt aber nicht mehr im Gegensatz zu, sondern im Rahmen des Mitbewusstseins.

<sup>415</sup> James (1909), S. 221; siehe auch: Parfit (1984); Hurley (1998).

experiences stand, when there is an experience of which they are both parts“.<sup>416</sup> Shoemaker versteht es ähnlich und zwar: „The experiences are co-conscious (...) by virtue of the fact that they are components of a single state of consciousness (...)“.<sup>417</sup> Im Gegensatz zu dieser atomistischen Struktur besagt die Theorie der Bewusstseinsorganisation als vereintes Feld, dass einzelne phänomenale Zustände des Subjekts nur durch bestimmte, dem phänomenalen Feld zugeführte Gehalte, erlebt werden. Der so integrierte Bewusstseinszustand enthält keine Empfindungskomponente, sondern einen komplexen Gehalt. Der neue Gehalt (*single phenomenal content*) ersetzt einzelne Gehalte.<sup>418</sup> Eine andere Variante der Theorie der holistischen phänomenalen Erfahrung ist das gemeinsame, gemischte Bewusstsein (*joint consciousness*) von Andrew Brook:

A representing in which a number of representations and/or objects of representation are combined in such a way that to be aware of any of these representations is also to be aware of other representations as connected to it and of the whole as a single complex representation.<sup>419</sup>

Die in letzter Zeit diskutierten Probleme bezüglich der Natur der phänomenalen Einheit des Bewusstseins betreffen die Transitivität des synchronen Erlebens und die Struktur dieser Einheit. Mit dem ersten ist die Frage gemeint, ob die Einheit des Bewusstseins unbedingt eine transitive Relation zwischen simultanen Empfindungen mit sich führt oder ob es vielleicht Fälle gibt, in denen die Transitivität nicht vorhanden ist. Es geht um folgende Relation, die zwischen allen drei gleichzeitigen Erlebnissen vorkommt: Wenn die Erfahrung A mit der synchronen Erfahrung B integriert ist, sowie die Erfahrung B mit der synchronen Erfahrung C, dann werden die Erfahrungen A und C auch zusammen vereint. Für manche Theoretiker muss Transitivität für gleichzeitige Erfahrungen immer gelten<sup>420</sup>, andere sehen das nicht als notwendig an.<sup>421</sup> Ich stimme der letzten Position zu. Dementsprechend kann man sich auf mitlaufende synästhetische

---

<sup>416</sup> Lockwood (1989), S. 88.

<sup>417</sup> Shoemaker (2003), S. 65.

<sup>418</sup> Tye (2003).

<sup>419</sup> Brook (1997), S. 875; siehe auch Brook (1994, 2000); Raymont & Brook (2009).

<sup>420</sup> Dainton (2000).

<sup>421</sup> Lockwood (1989).

Empfindungen beziehen, z.B. obwohl das gehörte Musikstück außer auditorischen auch visuelle und taktile Erfahrungen auslöst und alle Qualitäten in ein Perzept integriert sind, muss die Farbwahrnehmung die Berührungsempfindungen nicht unbedingt hervorrufen. Das andere Problem bezieht sich auf die Organisation von Zuständen, die zusammen eine phänomenale Perspektive bilden. Es wird häufig angenommen, dass unterschiedliche elementare Erfahrungen Komponenten der phänomenalen Einheit bilden und damit Teile eines einzelnen, globalen Erlebnisses sind. Natürlich gibt es auch andere Charakterisierungen der phänomenalen Einheit, wie z.B. der Vorschlag von Tye, dass phänomenale Einheit nicht die Verbindung von Erfahrungen ist, sondern von Gehalten dieser Erfahrungen.<sup>422</sup>

Neurowissenschaftliche Positionen verwechseln oft den Gehalt (*content*) phänomenaler Repräsentation und ihre neuronale Realisierung – Träger (*vehicle* bzw. *carrier*). Aus der Tatsache, dass die Gehalte unserer mentalen Zustände bestimmte Eigenschaften besitzen, dürfen wir nicht schlussfolgern, dass die Träger dieser Gehalte auch dieselben Eigenschaften haben müssen. Es folgt also nicht, dass die Einheit des Gehalts von Bewusstseinszuständen der Konzentration des Trägers bzw. der lokalisierten neuronalen Repräsentation (der Nichtstreuung der dem Gehalt zugrunde liegenden neuronalen Prozesse) entsprechen muss. Im klassischen, psychologischen Test, dem sogenannten Stroop-Test, ist es beispielsweise der Fall, dass die Farbwörter mit einer anderen Farbe geschrieben sind als durch die Bedeutung der Wörter angezeigt ist. Das Wort „grün“ ist dann z.B. mit roter Farbe geschrieben. Der Träger des Wortes ist hier rote Tinte und sein Gehalt ist der Begriff des Grünen. Die Eigenschaften von Träger und Gehalt unterscheiden sich wesentlich voneinander.<sup>423</sup> Ich glaube die Einheit des Bewusstseins ist eine Eigenschaft der Bewusstseinsgehalte und nicht des neuronalen Bewusstseinträgers (NCC). Diese Meinung ist mit dem Argument motiviert, dass wir keine einzige und einfache räumlich lokalisierte neuronale Repräsentation der Einheit innerhalb umfassenden Netzwerkes von funktionalen Verschaltungen anbieten können trotz der eindeutig erfahrenen Kohärenz der Bewusstseinsgehalte. Angesichts dessen, sollte man seine Aufmerksamkeit auf die

---

<sup>422</sup> Tye (2003).

<sup>423</sup> Dretske (1988); Metzinger (2003).

aus verschiedenen einzelnen Gehalten entstehende, subsumptive Einheit des Bewusstseinsgehaltes konzentrieren und nicht auf die Kohärenz der Träger-substanz bzw. deren Mechanismus.

Das zeitgleiche Erleben verschiedener Empfindungen ist nicht identisch mit der Integration der einzelnen Empfindungen.<sup>424</sup> Die Nähe simultaner Empfindungen innerhalb der phänomenalen Einheit hängt nicht nur vom Grad der funktionalen Integration der Empfindungen, der eingeschlossenen phänomenalen Zustände ab, sondern auch von dem Zusammenschluss bzw. der Trennung der Stimuli.<sup>425</sup> Bei verschiedenen Reizen, wie in der normalen, multimodalen Wahrnehmung<sup>426</sup>, kann die erlebende Person die Empfindungsqualitäten am einfachsten trennen. Bei einzelnen Stimuli sind zeitgleich erfahrene Qualitäten schwieriger zu trennen, sie sind stärker integriert. Dabei kann es mitunter sogar dazu kommen, dass wie in der Synästhesie, bzw. bei Empfindungen olfaktorischer und gustatorischer Qualitäten eines Gegenstandes verschmelzen. In dieser Situation sind die Erlebnisqualitäten stärker vereint, es ist mehr phänomenale Einheit da.

Das eingeführte Kriterium, jenes der Intensität – der graduellen Abstufung der Einheit des Bewusstseins – benutzte ich um mittels der Grade der funktionalen Integration der mentalen Zustände die phänomenale Einheit bei normalen und anormalen neurophänomenologischen Fällen (wie verschiedene Grade der Aufmerksamkeit, Split-Brain Syndrom, Anosognosie, Hemi-Neglect, visuelle Agnosie) analog zu der in Synchronästhesie und Synästhesie erfahrenen Kohärenz zu analysieren.<sup>427</sup> Die Grade der Verfügbarkeit dieser Zustände fürs Denken, Wahrnehmen und Handeln machen die Intensität der Zugriffseinheit aus, deren höherer Wert, die globale Einheit, die subsumptive phänomenale Einheit, entsprechend verstärken kann.<sup>428</sup> Der niedrige Wert der Zugriffseinheit kann allerdings die phänomenale Einheit nicht komplett auflösen.<sup>429</sup>

---

<sup>424</sup> Tye (2007), S. 4-8.

<sup>425</sup> Baumann (2007), S. 19.

<sup>426</sup> Solche perzeptuelle Fusion multimodaler Stimuli nenne ich Synchronästhesie, siehe Abschnitt 5.3.

<sup>427</sup> Siehe Kapitel 4 und 5.

<sup>428</sup> Lockwood (1989), S. 90-100.

<sup>429</sup> Siehe Split-Brain Syndrom in Bayne (2003, 2008).

Warum manche Qualitäten stärker als andere integriert werden und uns ähnlicher erscheinen bleibt eine offene Frage. Verbindungen und Ähnlichkeiten zwischen phänomenalen Gehalten verschiedener Sinnesmodalitäten sind höchstwahrscheinlich durch neuronale Vernetzung verursacht. Das gilt sowohl für die zwischen Geruchs- und Geschmackssinn vorkommende Verdrahtung oder die angeborene Neigung zur Analogienbildung zwischen einer bestimmten Lichthelligkeit und Tonhöhe bei normalen Subjekten oder die ungewöhnlich feste Verdrahtungen zwischen fast allen möglichen Sinnesmodalitäten bei Synästhetikern.

Das Zusammenerleben scheint der graduell differenzierten, funktionalen Integration phänomenaler Zustände geschuldet zu sein. Darauf weisen die relevanten Forschungsergebnisse hin, die sich mit Problemen befassen wie: die mit den verschiedenen synästhetischen Erlebnissen verbundene unterschiedlich verstärkte strukturelle Konnektivität<sup>430</sup>, die erhöhte Gamma-Band Aktivität in den tiefen Meditationszuständen und stufenweise aufsteigende Aufmerksamkeit von Langzeitmeditierenden, die das Erleben der holistischen Einheit des Bewusstseins<sup>431</sup> und oft der Synästhesie<sup>432</sup> berichten sowie die Zusammenhänge zwischen Unterschieden in neuronaler Struktur und Funktion des Gehirns und der in der Introspektion erlebten Exaktheit und Deutlichkeit<sup>433</sup> oder der in der beruflichen Tätigkeit von Schachspielern, Taxi-Fahrern oder Musikern entwickelten kognitiven Fähigkeiten der Navigationsexpertise im entsprechenden, einheitlichen virtuellen Raum.<sup>434</sup> In diesem Sinne wäre die Frage nach der essenziellen Eigenschaft des Bewusstseins, nach ihrer phänomenalen Einheit, nicht nur die Frage *wie* man in einer einzelnen Erfahrung mehrere Empfindungsqualitäten erlebt, sondern *wie nah, eng* bzw. *wie stark integriert* sie alle zusammen erlebt werden. Deshalb sollte man die Existenz eines Kontinuums des Zusammenerlebens, eines Kontinuums der Einheit des Bewusstseins annehmen. Wenn die Einheit eine graduelle Eigenschaft ist, stützt sich das

---

<sup>430</sup> Rouw & Scholte (2007, 2010).

<sup>431</sup> Lutz et al. (2008).

<sup>432</sup> Walsh (2005).

<sup>433</sup> Fleming et al. (2010).

<sup>434</sup> Lutz et al. (2007), Maguire et al. (2000, 2003) und der Textabschnitt 7.4 der vorliegenden Arbeit.

anscheinend auf die graduelle Abstufung der funktionalen Integration, was in der Realisierung auf neuronaler Ebene widergespiegelt sein sollte. Davon können wir uns überzeugen, wenn wir einige neuropsychologische Fälle durchgehen. Es scheint, dass es keine scharfe Trennlinie zwischen Vollkommenheit der Einheit und ihrer Unvollständigkeit gibt, sondern eher ein fließendes Übergehen in der variablen Dichte der Konnektivität innerhalb des kognitiven Systems. Dabei variiert sowohl die Verteilung der phänomenalen Kohärenz als auch die Auswahl der zu vereinigenden Bewusstseinszustände. Daraus ergibt sich ein distribuiertes Aufbau des Einheitsuniversale, das auf den dynamischen Selektionsmechanismen beruht.

Ein mentaler Zustand ist zugriffsbewusst, wenn die Repräsentation seines Inhalts für das Denken, Sprechen und die Kontrolle von Handeln zugänglich ist. Dieser Zugriff auf den Inhalt ist normalerweise mit der fokussierten Aufmerksamkeit versehen. Hingegen ist der Zustand phänomenal bewusst, wenn es irgendwie ist bzw. wenn wir es auf eine bestimmte Art und Weise erleben, in diesem Zustand zu sein.<sup>435</sup> Trotz zahlreicher Kritik<sup>436</sup> wurde Blocks theoretische Unterscheidung zwischen phänomenalen Bewusstsein und Zugriffsbewusstsein<sup>437</sup> von der empirischen Seite bestätigt. Koch & Tsuchiya (2007) haben die Annahme, den beiden Bewusstseinsarten zugrundeliegende Gehirnprozesse seien voneinander unabhängig, experimentell mithilfe psychophysischen und funktionalen Imaging positiv bewiesen. Mentale Zustände müssen also nicht sowohl phänomenal als auch zugriffsbewusst sein und sind nicht unbedingt auf Aufmerksamkeit angewiesen, um phänomenal erlebt zu werden. Eine Erklärung der phänomenalen Einheit mit Hilfe von Graden des Zugriffsbewusstseins, ohne die Unterscheidung zwischen beiden Bewusstseinsarten aufzugeben, könnte hier nützlich sein. Zwei (oder mehrere) Qualitäten werden bis zu dem Grad zusammen erlebt, zu dem das Erleben einer Qualität und das Erleben der anderen Qualitäten für dieselben Gedanken, Wahrnehmungen und Handlungen zugänglich sind. Infolge dessen kann man über die abstufbare Natur der Zugriffseinheit (der

---

<sup>435</sup> Nagel (1979); Block (1995), S.230-231.

<sup>436</sup> Dennett (1995); Church (1995); Kobes (1995); Tye (2003).

<sup>437</sup> Block (1995); siehe auch Bayne & Chalmers (2003), S.37-39.

funktionalen Integration)<sup>438</sup> sowie der phänomenalen Einheit des Bewusstseins sprechen. Es scheint, dass in vielen Phänomenen, z.B. in der Graphem-Farbe-Synästhesie, die Grade der Zugriffseinheit mit den Graden der phänomenalen Einheit korrelieren, was, wie oben erwähnt, natürlich nicht der Fall sein muss. Synästhetiker haben im Vergleich zu Nicht-Synästhetikern erhöhte neuronale Konnektivität zwischen den am synästhetischen Perzept beteiligten Hirnarealen. Diese Konnektivität – die überstarke Vernetzung verursacht ihre zusätzlichen Empfindungen und spielt auch eine Rolle in der subjektiven Natur der mitlaufenden Empfindungen. Bei *Projectors* zeigen sich in bestimmten Gehirnteilen größere Mengen synaptischer Verbindungen als bei *Associators*. Das ist ein Argument dafür, dass stärkere neuronale Verbindungsdichte, die den gleichzeitigen Zugriff auf mehrere Bewusstseinsinhalte ermöglicht, zu stärkeren phänomenalen Assoziationen zwischen diesen Inhalten führt, so dass die Elemente der entstehenden synästhetischen Perzepte *permanent* und *perzeptuell* zusammengebunden werden.<sup>439</sup>

Eine Eigenschaft des phänomenalen Bewusstseins scheint für die Integration des phänomenalen Gehalts und letztendlich für die Entstehung der phänomenalen Einheit des Bewusstseins eine entscheidende Rolle zu spielen, nämlich die globale Verfügbarkeit<sup>440</sup> von phänomenaler Information. Diese erfordert, dass einzelne phänomenale Inhalte immer in einem globalen Kontext einbezogen auftreten. Die Globalität ermöglicht dem Erlebnissubjekt einen flexiblen, autonomen und umfassenden Zugriff auf seine mentalen Inhalte und weitere kognitive Verarbeitung von ihnen. Auf diese Weise unterliegen einzelne phänomenale Bewusstseinsinhalte kontinuierlich der dynamischen Integration und sind in eine einzige zusammenhängende Repräsentation der umgebenden Realität eingebunden.<sup>441</sup>

Die der Einheit des Bewusstseins zugrundeliegende Bindung von Eigenschaften erfolgt in der zeitlichen Dimension als Kohärenz in der Zeit.

---

<sup>438</sup> Die Hauptbedingung der funktionalen Integration ist die kausale Wirksamkeit. Im Rahmen der Einheit des Zugriffsbewusstseins zeigt sie sich durch gleichzeitige Zugriffe aller kognitiven Subsysteme auf den enthaltenen Bewusstseinsinhalt.

<sup>439</sup> Rouw & Scholte (2007).

<sup>440</sup> Baars (1988, 1997); Chalmers (1997).

<sup>441</sup> Metzinger (2006).

Deswegen zeichnet sich die Einheit des Bewusstseins durch die über viele Organisationsstufen verteilte Struktur und die sich zeitlich selbstorganisierende Dynamik aus. Diese alles durchdringende dynamische Eigenschaft ist ein sich schrittweise in der Welt entfaltender Prozess, der dauernd zum optimalen mereologischen Verhältnis von Teilen und Ganzem im bewussten Erleben tendiert. Außer der beschriebenen synchronisierten Oszillationen im Gammabereich gehören zu entscheidenden neuronalen Mechanismen des bewussten Erlebnisses holistischer Integration auch die rekurrenten Verbindungen.<sup>442</sup> In der bewussten Wahrnehmung läuft ein Feedforward-Feedback-Zyklus ständig ab, d.h. ein innerer kreisförmiger, in sich selbst integrierter Informationsfluss von höheren zu niedrigeren Verarbeitungsebenen, innerhalb dessen die Informationen der späteren Stufe durch die Feedback-Schleifen dynamisch und kontinuierlich zurück abgebildet werden auf die hereinkommenden bzw. entstehenden frühstufigen Informationen. Durch den Einfluss der direkt zurückliegenden Vergangenheit entsteht der bestimmte, situative Kontext im gegenwärtigen bewussten Erleben. Es gibt keine dekontextualisierten, individuellen Bestandteile im Fluss des phänomenalen Erlebens, sondern nur subjektiv individuierbare Aspekte einer holistischen Erlebniseinheit. Eine solche neurophysiologische Informationsverarbeitung in Form ständiger globaler Anwendung des neuronalen Vorwissens auf alle neu ankommenden Daten scheint ein Grund der Integration und Einheitlichkeit der immer im eigenen Kontext bleibenden Bewusstseinsinhalte zu sein. Die Ganzheit der phänomenalen Erfahrung wird nicht einfach aufgehoben. Durch Aufmerksamkeitslenkung können wir sie allerdings aktiv beeinflussen. Die holistische Qualität des phänomenalen Erlebens kann demnach sowohl bei einzelnen Objekten zugeschrieben werden als auch ganzen multimodalen Sachverhalten mit einer Menge sich laufend umformender Relationen zwischen ihren Bestandteilen.<sup>443</sup>

---

<sup>442</sup> Lamme (2006); Dehaene (2006).

<sup>443</sup> Metzinger (2003).

#### **7.4. Die funktionale Beschreibungsebene: Die Einheit des Bewusstseins als kausale Rolle und ihre Realisierung auf der Ebene der neuronalen Träger**

Das Gehirn verarbeitet separate Informationen wahrgenommener Objekte in räumlich verteilten Regionen des Cortex; sogar verschiedene Aspekte desselben Objekts, wie die Farbe, seine Gestalt oder Bewegung werden in verschiedenen Hirnarealen verarbeitet. Dabei taucht das Problem auf, wie das entstehende bewusste Erlebnis vereinheitlicht sein kann. Ist dieses Problem – das Bindungsproblem – nur ein empirisches Problem, oder gibt es auch eine begriffliche Komponente? Welche funktionalen Mechanismen ermöglichen es, die Welt auf eine integrierte Art und Weise zu erfahren?

Die Frage nach der Integration von Informationen aus verschiedenen Hirnarealen, die in den Abschnitten 2.2 und 5.4 der vorliegenden Arbeit detailliert besprochen wurde, ist mit einer Erklärung der Einheit des Bewusstseins untrennbar verbunden.<sup>444</sup> Einige Lösungsversuche hinsichtlich des *Bindungsproblems* spezifizieren für das Bewusstsein verantwortliche Mechanismen im Gehirn. Beispielsweise sagen die Theorie der Synchronie von Wolf Singer (1989, 1999) sowie Annahmen von Francis Crick und Christof Koch (1990), dass es das für Bewusstsein notwendige synchrone Feuern von Neuronen ist, was erklärt, wie unterschiedliche neuronale Netze getrennte Informationen so zusammen binden, dass ein vereintes, bewusstes Erlebnis erzeugt wird.

Das neurowissenschaftliche *Bindungsproblem* lässt sich auch vor dem Hintergrund der von David Chalmers formulierten Unterscheidung des *easy/hard problem* beleuchten. Die mögliche Lösung des *binding problem*, das von Philosophen als ein *easy problem* angesehen wird, könnte der Identifizierung des neuronalen Korrelats des Bewusstseins dienen, vielleicht aber auch ein neues Licht auf das *hard problem*, also des Rätsels des subjektiven Erlebens, werfen. Deshalb ist die Frage der Einheit des Bewusstseins nicht nur eine empirische, sondern auch eine theoretisch interessante Frage. Sie ist sowohl für die neurowissenschaftliche, als auch für die philosophische Erforschung des

---

<sup>444</sup> Cleeremans (2003).

Bewusstseins relevant, weil die Einheit die durchdringende, allumfassende Haupteigenschaft des Bewusstseins ist.

Die meisten unklaren Fragen hinsichtlich der Einheit des Bewusstseins sind explanatorischer Natur. Sicherlich sollte man keine einzelne Erklärung der Einheit des Bewusstseins erwarten. Es gibt unterschiedliche Einheitsformen bzw. Einheitsrelationen zwischen beteiligten Bewusstseinsinhalten und jede einzelne Form der Einheit kann eine Vielfalt von Erklärungen erfordern. Die Diskussion zum Bindungsproblem scheint eine Erklärungsaufgabe zu erfüllen, besonders jene hinsichtlich der objektbezogenen Einheit (*object unity*). Die Lesart dieses Problems ist jedoch nicht eindeutig und deswegen bleiben die Lösungsansätze uneinig.<sup>445</sup> Ich stimme den verbreiteten Vermutungen zu, dass Mechanismen der Objekt-Bindung sehr nah mit den Mechanismen des Bewusstseins verbunden sind, sogar mit diesen identisch sind. Darauf weist unsere alltägliche Phänomenologie hin, d.h. wenn man sich eines Objekts bewusst ist, werden dessen Eigenschaften zu einer einheitlichen Objektrepräsentation integriert, sodass die objektbezogene Einheit erfüllt wird.

Die Frage nach der Erklärung der phänomenalen Einheit des Bewusstseins, die Frage warum simultane Erlebnisse eines Subjekts gewöhnlich oder sogar immer, phänomenal vereint sind, bleibt allerdings umstritten. Atomistische Bewusstseinstheorien nehmen zwei Mechanismen an: Einen, der mentale Zustände bewusst macht und einen anderen, der die bewussten Zustände in ein einzelnes phänomenales Feld bindet. Holistische Theorien des Bewusstseins, die globale phänomenale Einheit ähnlich wie die objektbezogene Einheit erklären, beziehen sich dagegen auf einen einzigen Mechanismus, der mentale Zustände bewusst macht und sie in ein einzelnes phänomenales Feld zusammenfügt.<sup>446</sup> Die Plausibilität der beiden Theorien hängt davon ab, ob und wenn ja, wie oft, die phänomenale Einheit des Bewusstseins zusammenbricht. Wenn Zusammenbrüche möglich sind, spricht das für die atomistische Theorie und die holistische wird Probleme haben, zu erklären, wie einige bewusste Zustände eigentlich bewusst sein können, ohne zugleich integriert bewusst zu sein. Deswegen geschehen diese

---

<sup>445</sup> Hier sind besonders die Theorie der *Synchrony* von Wolf Singer und der aufmerksamkeitsbasierten *Feature Integration* von Anne Treisman gemeint, siehe Kapitel 2.2.2 und 5.4.

<sup>446</sup> Bayne (2007, 2007a).

Zusammenbrüche gemäß der holistischen Theorie gar nicht oder ganz selten.<sup>447</sup> Beispielweise argumentiert Timothy Bayne, dass in solchen Fällen wie Split-Brain Syndrom, in verschiedenen dissoziativen Störungen wie Multiple Personality Disorder, Schizophrenie, Anosognosie oder unter Hypnose nur die Zugriffseinheit oder objektbezogene Einheit scheitert und nicht die phänomenale Einheit. Wie schon vorher im dritten Kapitel angekündigt gehe ich in der vorliegenden Arbeit von Baynes Standpunkt aus und füge noch die zwei Punkte hinzu, dass diese und andere phänomenale Modelle der Realität unterschiedliche Distributionen der phänomenalen Kohärenz darstellen und ein Kontinuum der Einheit bilden. Mögliche Zusammenbrüche der Einheit betreffen also lediglich eine einzelne Form der Einheit, nicht die globale Einheit des Bewusstseins – die integrierte phänomenale Erste-Person-Perspektive (siehe These 3 und 4).

Bei psychologischen Phänomenen, unter denen die Einheit des Bewusstseins besonders klare Abstufungen in der funktionalen Integration aufzuzeigen scheint, sind Synästhesie und tiefe Meditationszustände im Gegensatz zu dissoziativen Störungen wie DID, Split-Brain und Balint-Syndrom als Beispiele für die beiden Extreme des Kontinuums der Einheit zu nennen. In der Bewusstseinsforschung existieren verschiedene Erklärungsansätze für Split-Brain bzw. dissoziative Zustände oder Meditationserlebnisse. Das Phänomen der Synästhesie wurde aber in dieser Hinsicht bisher vernachlässigt. Vielleicht könnten analoge Modelle bei der Erklärung der in der Synästhesie verlaufenden integrierenden Bewusstseinsprozesse nützlich sein. Grundlegend wäre hier, ob synästhetische Mitempfindungen sequenziell nach der Wahrnehmung von Induktoren vorkommen oder gleichzeitig erfahren werden. Vom zeitgleichen Verlauf der synästhetischen intra- oder intermodalen Erlebnisse zeugen jedoch subjektive Berichte der Synästhetiker und laut Bayne gibt es keine gleichzeitigen Bewusstseinszustände, die phänomenal nicht vereint sind.<sup>448</sup> Deshalb scheint die phänomenologische Erscheinung von Synästhesie und synchroner Einheit des Bewusstseins durch ähnliche neurophysiologische Mechanismen unterstützt zu

---

<sup>447</sup> Bayne (2008, 2009a, 2010), siehe auch den Abschnitt 7.3.

<sup>448</sup> Bayne (2003, 2008, 2010). Dabei sollte man allerdings vorsichtig sein. Subjektive Gleichzeitigkeit ist nicht dasselbe wie objektive Gleichzeitigkeit. Die Hirnforschung zeigt, dass ungleichzeitige Erlebnisse als gleichzeitig erfahren werden können und umgekehrt (Zmigrod & Hommel 2011).

sein, nämlich durch Bindungsmechanismen<sup>449</sup>, fokussierte Aufmerksamkeit und multimodale Integration<sup>450</sup>, die der charakteristischen funktionalen Kohärenz der beiden Phänomene zugrunde liegen. Es wurde allerdings noch nicht klar und eindeutig festgelegt, ob und wie das Ausmaß der funktionalen Integration mit den Stufen der phänomenalen Kohärenz zusammenhängen. Glaubt man neurowissenschaftlichen Untersuchungen, von denen in den besten Journals wie Science oder Nature Neuroscience berichtet wurde, besteht gewisse Evidenz, dass funktionale und phänomenale Kohärenz miteinander übereinstimmen. Beispielsweise zeigen die Studien von Rouw und Scholte (2007, 2010) eine neuronale Basis der individuellen Unterschiede im synästhetischen Erleben auf, d.h. eine höhere strukturelle Konnektivität bei *Projectors* im Vergleich mit *Associators* und Nicht-Synästhetikern. Fleming et al. (2010) bringen funktionale und phänomenale Integration in Zusammenhang, indem sie die introspektive Genauigkeit und Treffsicherheit mit individuellen Differenzen in der Hirnstruktur verbinden. Trotzdem kann man bei allem uns heute zur Verfügung stehendem Wissen noch nicht sagen, ob die veränderte neuronale Struktur die Ursache oder das Ergebnis der in Synästhesie oder durch Introspektion entstehenden Phänomenologie ist. Was die beiden Integrationsebenen sicherlich gemeinsam haben, ist eine komplexe Struktur und eine auf Selektionsmechanismen basierte Dynamik. Im Bewusstsein zeigt sich die aus verschiedenen gleichzeitig vorkommenden Bewusstseinsinhalten entstehende und sich je nach den ankommenden neuen Reizen verändernde, erfahrene Kohärenz bzw. synchrone phänomenale Einheit des Bewusstseins. Im Gehirn zeigt sich hingegen ein vielschichtiges neuronales Netzwerk, innerhalb dessen mehrere Neuronenkoalitionen auftauchen und um die Hauptpräsenz kämpfen um das Bewusstseinsniveau zu bestimmtem Zeitpunkt zu erreichen.

---

<sup>449</sup> Singer (1999, 2009).

<sup>450</sup> Treisman (1998, 2005).

## 7.5. Schlussbemerkungen: Wo ist die Einheit des Bewusstseins zu finden?

Unser individueller Wahrnehmungsmodus ist einer der vielen möglichen Weisen, durch welche man die Welt erfahren kann. Die phänomenalen Erlebnisse können auch durch interne Gehirnstimulation ausgelöst werden, wie z.B. bei der Synästhesie. Die Bedingungen die erfüllt sein müssen, damit bewusstes Erleben *integriertes* bewusstes Erleben wird, sind globale Verfügbarkeit und konvolvierter Holismus phänomenaler Inhalte.<sup>451</sup> Die globale synchrone Einheit des Bewusstseins ist dem Erlebnissubjekt als höchststufige Eigenschaft seines phänomenalen Realitätsmodells, im sämtlichen situativen Kontext gegeben. Ihre Funktion ist die Erzeugung einer vereinten phänomenalen Perspektive, die dem Subjekt vielseitiges flexibles Verhalten ermöglicht.<sup>452</sup> So evolvierende Einheit ist allerdings begrifflich schwer zu erfassen, weil sie das allgemeinste phänomenale Merkmal des bewussten Erlebens ist. Diese nicht einfache Aufgabe, zu explizieren, was genau die Einheit des phänomenalen Raums ist, hatte ich mir zum Ziel der vorliegenden Arbeit genommen. Ihre Durchführung war mit Hilfe einer Theorie des Geistes möglich, die die Einheit des Bewusstseins als phänomenales Universale mit der Instanziierung im Kontinuum von verschiedenen unterschiedlich integrierten neuropsychologischen Phänomenen erklärt.

Meine Thesen hierzu waren:

- a) T1 (GE), dass die globale Einheit des Bewusstseins für phänomenales Erleben notwendig ist.
- b) T2 (GR), dass GE graduell ist.
- c) T3 (Z d E d B), dass sog. Zusammenbrüche der Einheit des Bewusstseins nur einzelne Typen von Integration betreffen.
- d) T4 (PhI), dass GE auch bei lokalen Funktionsausfällen phänomenal intakt bleibt.

Die Argumente, mit denen ich diese Thesen gestützt habe, waren:

- a) Es gibt keine Gegenbeispiele zu T1.

---

<sup>451</sup> Metzinger (1995, 2003).

<sup>452</sup> Metzinger (2006).

- b) Ein Beispiel für T2 ist verschiedenartige synästhetische Wahrnehmung, die allmähliche, phänomenologische und funktionale Unterschiede und Übergänge aufweist.
- c) Meine Argumentation für T3 stützte sich auf Fallstudien, z.B. von Split-Brain- oder Hemi-Neglect-Patienten, wo die repräsentationale Einheit und die Zugriffseinheit scheitern, jedoch nicht die phänomenale Einheit des Bewusstseins der Betroffenen.
- d) Aus der obigen Begründung entwickelte sich das holistische Argument für T4, nämlich dass es Gegenbeispiele zum Aufrechterhalten phänomenaler Intaktheit der GE nicht gibt bzw. bisher keine gefunden wurden.

Laut der verbreiteten, funktionalistischen These der Multirealisierbarkeit sind mentale Zustände nur dann funktionale Zustände, wenn sie multirealisierbar sind, also wenn sie durch eine Vielzahl unterschiedlicher physischer Zustände realisiert sein können.<sup>453</sup> Funktionalismus wird für phänomenales Bewusstsein von vielen Philosophen abgelehnt, weil Qualia als intrinsische Eigenschaften verstanden sein sollen. Bei der gewünschten Erklärung der Einheit des Bewusstseins sind sowohl der Type- als auch Token-Physikalismus nutzlose Positionen, da der erste wegen Hilary Putnams Argument der Multirealisierbarkeit falsch zu sein scheint und der andere keinen Zugriff auf mentale Typen, also Universalien, gibt. Deswegen schlage ich vor die Einheit des Bewusstseins als generelle, höchststufige phänomenale Eigenschaft zu betrachten, die eine Feldqualität, einen Kontinuumscharakter besitzt. Das bedeutet, für die globale Einheit des Bewusstseins gilt eine kontinuierliche Dichte, sie wird nicht auf zwei getrennte Bereiche verteilt. In so einem qualitativen Ausmaß des Bewusstseinsfeldes verschwindet die Einheit zwischen jedem Paar von neuropsychologischen Phänomenen nie ganz, sondern es gibt immer Verbindungen zwischen neurophänomenologischen Integrationsübergängen. Deswegen hängt sämtliche phänomenale Kohärenz kontinuierlich zusammen und das mentale Innenleben kann dabei je nach dem Phänomen ungleich komplex und einheitlich sein. Die Einheit des Bewusstseins ist also eine *funktionale* und keine *physikalische* Eigenschaft. Begrifflich bedeutet es, dass unterschiedliche konkrete Lösungen in den

---

<sup>453</sup> Putnam (1967).

Integrationsmechanismen zum selben Ergebnis führen, nämlich zum integrierten bewussten Erleben und letztendlich die erfahrene Kohärenz verursachen. Das Verfügen über die Einheit des Bewusstseins bzw. das integrierte Erleben ist also von der physischen Realisierung unabhängig. Die funktionalistische Analyse des differenzierten Bereichs der Einheit des Bewusstseins ermöglicht auf begrifflicher Ebene die Multirealisierbarkeit der Einheit durch individuelle, unterschiedlich kohärente phänomenale Modelle auf verschiedenen Granularitätsebenen (denen bestimmte neuropsychologische Phänomene entsprechen können). Außerdem wird dadurch der Zugriff auf die Einheit als eines mentalen Universales ermöglicht. Das bedeutet, die phänomenale Einheit des Bewusstseins ist demzufolge eine *funktionale, multirealisierbare und graduelle Disposition*.

Diese Theorie verbindet philosophische Überlegungen, die Einführung von neuen begrifflichen Instrumenten, theoretischen Entitäten mit empirischer Forschung an neuropsychologischen Phänomenen wie der Synästhesie. Synästhesie diente mir als ein Test für diese Theorie, da sie den Vergleich unterschiedlicher Distributionen phänomenaler Kohärenz innerhalb zweier Synästhetiker-Gruppen und im Vergleich zwischen Synästhetikern und Nicht-Synästhetikern erlaubte. Dadurch konnte ich deutlich zeigen, dass meine Gradualitätsthese (T2 GR) eine empirische Stütze und explanatorische Stärke hat. Verschiedene Arten anormaler phänomenaler Modelle der Wirklichkeit, wie Split-Brain Syndrom, dissoziative Identitätsstörung, Schizophrenie, Anosognosie, Agnosie, tiefe Meditation und Synästhesie, wurden als *unterschiedlich kohärente Wahrnehmungsmodi* beschrieben.<sup>454</sup> Alle diese neurophänomenologischen Fälle zeigen, dass integriertes, bewusstes Erleben in verschiedenen Formen und graduell verschieden stattfinden kann. Darauf deutet der Begriff „Kontinuum“ hin.

Neurowissenschaftler wie Christoph von der Malsburg, Wolf Singer, Giulio Tononi, Bernhard Baars, Stanislas Dehaene, Francis Crick, Christof Koch, Victor Lamme und Antoine Lutz, deren Beiträge an mehreren Stellen der vorliegenden Arbeit herangezogen wurden, haben einige neuronale Strukturen und Mechanismen als Korrelate des integrierten bewussten Erlebens identifiziert.

---

<sup>454</sup> Siehe Abschnitte 4.2 und 7.1-7.3.

Dennoch ist die Lokalisierung der neuronalen Grundlagen nicht ausreichend um die Einheit des Bewusstseins wissenschaftlich vollständig zu erklären. Von Nöten ist darum weitere Forschung an der hoch flexiblen Architektur und Dynamik der neuronalen Realisierung des vereinten Bewusstseins, der Grade der Integration und des Holismus des phänomenalen Gehalts. Diese Arbeit war deshalb ein Versuch eine Antwort darauf zu geben, wie die informationsverarbeitenden Systeme die Einheit des Bewusstseins generieren und welche Auflagen dafür erfüllt werden müssen. Ansonsten habe ich im abschließenden Kapitel untersucht auf welcher Verarbeitungsebene die Information über die wichtigsten Faktoren der Einheit des Bewusstseins liegt, d.h. ob die Information über die Distribution der phänomenalen Kohärenz und der Selektion beteiligter, integrierter Bewusstseinszustände auf der repräsentationalen Inhalts- oder funktionalen Trägerebene liegt. Meine Antwort war, dass integrierte phänomenale Bewusstseinsinhalte mit besonderer Hirnstruktur und Funktion der neuronalen Träger korreliert sind, also die von mir postulierten verschiedenen Einheitsgrade des Bewusstseins werden sowohl auf der repräsentationalen als auch auf der funktionalen Ebene fundiert.

Die generelle Vorstellung von Bewusstsein hat sich in den letzten zwei Jahrhunderten mit der raschen Entwicklung der Wissenschaften radikal geändert. Die im 19. Jahrhundert herrschende Meinung von Franz Brentano, dass alle mentalen Zustände sowohl bewusst als auch integriert sind, wurde im 20. Jahrhundert nicht mehr geglaubt. Sie wurde nämlich durch die Forschungsergebnisse von Sigmund Freud verdrängt, demzufolge uns viele unserer mentalen Vorgänge gar nicht bewusst sind und Bewusstseinszustände oft nicht oder nicht völlig integriert bleiben. Man kann daraus schließen, dass es wenige neuropsychologische Phänomene gibt, die sich durch vollkommen integriertes Bewusstsein kennzeichnen lassen. Trotz der Erforschung neuer dissoziativer Fälle folgt daraus jedoch nicht, dass keine bewussten Erlebnisse, Zustände oder Inhalte integriert sind, sondern lediglich, dass die Anzahl integrierter Bewusstseinszustände sowie der Grad ihrer Kohärenz kleiner ist als man vermutet hat. Unabhängig von diesem Erkenntnisfortschritt bleibt die

Vorstellung von Synästhesie als Phänomen des hyperkohärent integrierten bewussten Erlebens unberührt und plausibel.

Das Konzept der Einheit des Bewusstseins ist nicht trivial, sondern operationalistisch berechtigt. Es ist empirisch gültig, da es mit spezifischen Messverfahren definierbar ist. Der Begriff der Einheit des Bewusstseins kann man also dadurch definieren, dass man ein Gradmesser in Form vom vorausgesetzten Kontinuum der Einheit an das jeweilige zu messende neuropsychologische Phänomen anlege. Die Bedeutung dieses Begriffes erschöpft sich in der Reihe der entsprechenden Messoperationen bzw. Abschätzungen von Granularität (*introspektiver Individuation phänomenaler Inhalte*) in den einzelnen Einheitsinstanzierungen. Somit werden auch das argumentative Gewicht und die Gültigkeit meiner Aussagen bestimmt. Die als phänomenales Universale begriffene Einheit des Bewusstseins ist ein Testinstrument für die auf verschiedene Art und Weise in unterschiedlichen phänomenalen Modellen erfahrene Kohärenz, durch die wir die Welt erleben. Die Entdeckung dieser universellen phänomenalen Eigenschaft oder anderer mentalen Universalien, intelligibler Ordnung in der Welt, ist eine kontinuierliche Aufgabe für Philosophie und Wissenschaft.

Das vorläufige Ergebnis dieses Kapitels lautet also:

- Von der neurowissenschaftlichen Synästhesie-Forschung können wir viel Neues über die Einheit des Bewusstseins lernen.
- Die Einheit des Bewusstseins ist nämlich keine binäre Eigenschaft, die in manchen neuropsychologischen Zuständen existiert und in anderen nicht.
- Vielmehr scheint sie ein graduelles Phänomen zu sein, das in verschiedenen Graden der funktionalen Integration und phänomenalen Kohärenz auftritt (T2).
- Außerdem ist die Einheit des Bewusstseins eine spezifische funktionale Eigenschaft, die multirealisierbar sein kann.
- In einem von mir entworfenen ontologischen Modell der globalen Einheit des Bewusstseins betrachte ich die höchststufige phänomenale Einheit als qualitatives Universale und ihre Domäne als Kontinuum (T1).

- Somit lassen sich im *Kontinuum der Einheit des Bewusstseins* einzelne, unterschiedlich integrierte neuropsychologische Phänomene lokalisieren. Auch wenn in einem solchen Phänomen eine Form der Einheit zusammenbricht, dann betrifft das nicht alle in diesem Syndrom involvierten Einheitsrelationen und seine globale phänomenale Einheit bleibt letztendlich intakt behalten (T3 & T4). An einem Ende des Kontinuums der Einheit befindet sich synästhetisches Erleben. Das Kontinuum erstreckt sich weiter über verschiedene Formen normaler, multimodaler Wahrnehmung bis hin zu dissoziativen Syndromen am anderen Ende.

Unser Ziel war es aufgrund der erhobenen empirischen Daten und der konzeptuellen Ansätze zu entscheiden, auf welcher, repräsentationalen oder funktionalen Beschreibungsebene die Einheit des Bewusstseins am besten lokalisiert werden kann. Ich habe auf empirischer Ebene gezeigt, dass bei der Erstellung der phänomenalen Kohärenz der integrierte Inhalt einhergeht mit der Aktivität der verteilten neuronalen Träger.

## **Zusammenfassung und Ausblick (Desiderata)**

Zu begrifflichen Ergebnissen meiner Arbeit zählt vor allem die Entwicklung aus dem Phänomen der Synästhesie neuer begrifflicher Auflagen für eine philosophische Theorie des integrierten Bewusstseins (das A- und B-constraint). Zusätzlich hat die Analyse der synästhetischen Phänomenologie zugrundeliegender Bindungsmechanismen sowie theoretische Untersuchung der Mannigfaltigkeit des integrierten bewussten Erlebens zur begrifflichen Unterscheidung zwischen verschiedenen Formen der Einheit des Bewusstseins geführt. Meine vier Thesen charakterisieren im Detail die höchststufige phänomenale Einheit, ihre Auftretens- und Zusammenbruchsbedingungen, Hauptmerkmale wie Globalität, Gradualität, Intaktheit und Multirealisierbarkeit. Das sich daraus ergebende Bild stellt die Einheit als generelle und funktionale Eigenschaft des Bewusstseins dar, mit mehreren individuellen, unterschiedlich stark integrierten neurophänomenologischen Realisierungen, einschließlich des Phänomens der Synästhesie. Meine konzeptuelle Untersuchungen vervollständigen das Spektrum von verschiedenartig integrierten bewussten Erfahrungen um die vorher nicht analysierten Fälle hyperkohärenter Wahrnehmung wie bei Synästhesie oder in der Meditation und führen zur Gründung einer neuen umfassenden theoretischen Entität, nämlich des Kontinuums der Einheit des Bewusstseins. Ansonsten räumen sie zahlreiche terminologische Unstimmigkeiten bezüglich der erfahrenen Kohärenz aus, die sowohl unter Klassikern als auch Modernen existieren.

Die empirischen Ergebnisse meiner Arbeit kommen aus eigenen psychophysischen Experimenten. Sie zeigen, dass die Integrationsmechanismen, die in Synästhesie die Verbindung auslösenden Reizes und mitlaufender Empfindung verursachen, nicht nur sensorische, sondern auch semantische Komponenten beinhalten. Die synästhetischen Erlebnisse lassen sich nämlich einerseits bei angemessenem Training auf neue Induktoren übertragen, andererseits ist es möglich sie ohne jegliche direkte sensorische Stimulation und lediglich aufgrund der Aktivierung entsprechender nicht-begrifflicher Simulation bzw. mentalen Modells hervorzurufen. Dabei hat sich das Phänomen der

Synästhesie als ganz flexibel und unter bestimmten Umständen kognitiv manipulierbar erwiesen. Daher sollte es nicht mehr als *hard-wired*, eindeutig bestimmte und ausschließlich perzeptuelle Verknüpfung interpretiert werden wie es bisher üblicherweise in der relevanten Forschung gemacht wurde. Diese Ergebnisse weisen weiträumige funktionale Integration und unterschiedliche Verarbeitungsebenen der Bestandteile synästhetischer Assoziationen nach, was man für Anzeichen der in diesem Phänomen stattfindenden verstärkten Bindung halten kann. Da viele Einheitsformen in einzelnen neuropsychologischen Phänomenen involviert sind und miteinander in unterschiedlichen gegenseitigen Beziehungen und Mengenverhältnissen innerhalb des Bewusstseins stehen, habe ich mich auf differenzierte funktionale Integration bzw. differenzierte neuronale Konnektivität berufen und mit dem Modellphänomen der Synästhesie verschiedene Einheitsgrade des Bewusstseins bewiesen. Die Synästhesieforschung stellt eine empirische Beschränkung dar, die bei der Erklärung von Differenzen in der phänomenalen Kohärenz zwischen verschiedenen psychischen Phänomenen und zwischen zwei Synästhetiker-Gruppen berücksichtigt werden muss. Sie impliziert nämlich, dass die Einheit des Bewusstseins keine prinzipiell binäre Eigenschaft ist, sondern dass die Integration gleichzeitiger phänomenaler Inhalte in unterschiedlichen Stärkegraden geschieht.

Mit den Studien neuropsychologischer Syndrome und normaler sowie synästhetischer Wahrnehmung habe ich in der vorliegenden Arbeit ein breites Spektrum von Einheitsrelationen innerhalb des Bewusstseins präsentiert. Im Fall von Synästhetikern weisen mehrere Forschungsergebnisse darauf hin, dass sich die strukturelle und funktionale Organisation ihrer Gehirne von der von Nicht-Synästhetikern unterscheidet (Hubbard 2007; Sagiv & Robertson 2005). Die ersten Unterschiede betreffen die Hyperkonnektivität, die aus einer höheren Integration der weißen Substanz (Rouw & Scholte 2007, 2010) und einem größerem Volumen der grauen Substanz (Weiss & Fink 2009) in verschiedenen Gehirnregionen entsteht und zur synästhetischen Kreuzaktivierung (*cross-talk*) führt (Hubbard & Ramachandran 2005). Die funktionalen Besonderheiten zeichnen sich durch Hyperbindung aus, also die Überaktivität im Parietalcortex, die die gesteigerte Bindung verschiedener Informationen in kohärente

Repräsentationen bewirkt (Cytowic 2002, 2002ab; Emrich 2002; Emrich et al. 2002; Robertson 2003; Treisman 2005; Esterman et al. 2006; Sagiv et al. 2006). Dabei zeigten sich noch weitere Abstufungen der Integration innerhalb der Gruppe der Synästhetiker, die sich deshalb auch in Unterkategorien einordnen lassen. *Projectors* charakterisieren sich durch größere Kohärenz im inferioren Temporalcortex im Vergleich zu *Associators* (Rouw & Scholte 2007). Zudem wurde nachgewiesen, dass es verstärkte Vernetzung gibt einerseits im Sinne von mehr Nervenfasern zwischen den Gehirnregionen, die bei der Graphem-Farbe-Synästhesie beteiligt sind und nebeneinander liegen (Gyrus fusiformis und V4) und andererseits im Sinne von Hyperbindung (Weiss & Fink 2009), was letztendlich zur bewussten Wahrnehmung verbundener synästhetischer Empfindungen führt (Cohen Kadosh & Henik 2007). Die Hyperkonnektivitätsthese<sup>455</sup> schließt also die gleichzeitige Existenz von besonderen, funktionalen Eigenschaften oder Assoziations- bzw. Lernprozessen nicht aus. In den eigenen experimentellen Untersuchungen habe ich die weitergehende These getestet, dass die Konnektivität in Synästhesie nicht unbedingt auf der Nachbarschaft beteiligter Hirnareale oder niederstufiger sensorischer Hartverdrahtung beruht. Die konzeptuelle bzw. semantische Dimension ist hier von grundlegender funktionaler Bedeutung. Das wiederum spricht für weitere, breit operierende Integrationsmechanismen und unterschiedliche Verarbeitungsniveaus synästhetischen Induktors und mitlaufender Empfindung.

Konzepte über die Einheit des Bewusstseins, die ich bei klassischen und modernen Philosophen fand, waren zwar stimulierend und begrifflich reich, oft aber terminologisch miteinander unvereinbar. Ihre theoretischen Erkenntnisse wurden häufig nur auf Teilgebieten erarbeitet und begrifflich verankert und stellen daher keine umfassende Aussage zum Begriff der Einheit des Bewusstseins dar. Besonders hilfreich in der konzeptuellen Entwicklung meiner Theorie war Timothy Baynes (2003, 2008, 2010) detaillierte Klassifikation verschiedener Einheitsrelationen innerhalb des Bewusstseins. Seine Analyse betrifft allerdings hauptsächlich das Auftreten der Einheit in normalen und pathologischen Zuständen, d.h. er vernachlässigt Fälle *außerordentlich* kohärenter Wahrnehmung

---

<sup>455</sup> Siehe 5.5, S. 128.

wie sie bei Synästhesie oder in der Meditation vorkommt. Aus diesem Grund kann er nicht das gesamte Bild unterschiedlich integrierter bewusster Erfahrung wiedergeben. Ich hoffe, dieses Bild durch meine eigenen Forschungen weiter vervollständigt zu haben.

Meine philosophischen Thesen über die formale Struktur des integrierten Bewusstseins konnte ich sowohl durch begriffliche als auch durch empirische Untersuchungen stützen. Ich begreife die Struktur der Einheit des Bewusstseins als ein holistisch konvolviertes Kontinuum verschiedener, innerhalb des Bewusstseins vorkommender Einheitsformen (subjekt-, objekt- und raumbezogene Einheit, Zugriffs- und phänomenale Einheit), die in zahlreichen Wahrnehmungsmodellen bzw. neuropsychologischen Phänomenen in unterschiedlichen gegenseitigen Beziehungen und Größenverhältnissen auftreten. Deswegen können wir von der differenzierten, funktionalen Integration und der erfahrenen Kohärenz sprechen wenn es um die Einheit des Bewusstseins geht. Die Vielfältigkeit der Erfahrungen eines Moments wird nämlich in ein einheitliches Erlebnis subsumiert. Beispielweise werden synästhetische Perzepte als integriertes Ganzes erlebt, d.h. zusammen mit den nicht-synästhetischen Inhalten werden synästhetische phänomenale Inhalte zu einer komplexeren Wahrnehmung, einer einzigen Ganzheit integriert, ohne dabei ihre Unterscheidbarkeit und Identität zu verlieren. Hyperkohärente synästhetische Erlebnisse, die vor allem im Sinne der phänomenalen und objektbezogenen Einheit sehr stark integriert sind, wurden hier als das eine Extrem des Kontinuums der globalen<sup>456</sup> Einheit des Bewusstseins erfasst. Das Kontinuum erstreckt sich weiter über die normale Wahrnehmung bis hin zu solchen pathologischen Syndromen wie z.B. Split-Brain, Balint-Syndrom oder visuelle Agnosie am anderen Ende des Kontinuums, an dem die globale, phänomenale Kohärenz wegen der Beeinträchtigung der Zugriffs- und der repräsentationalen (objekt-, raumbezogenen) Einheit, vermindert ist. Mit dem Schlüsselphänomen, Synästhesie, wurde meine Beweisführung für verschiedene Einheitsgrade des Bewusstseins auf der repräsentationalen Inhaltsebene und

---

<sup>456</sup> Mit dem Begriff der globalen Einheit habe ich nicht gesagt, dass die Einheit des Bewusstseins sowohl auf der repräsentationalen als auch auf der funktionalen Ebene stattfindet, sondern ich meinte das Enderzeugnis der Verhältnisse verschiedener, im bestimmten Wahrnehmungsmodell unterschiedlich intensiv entwickelten Einheitsformen.

funktionalen Trägerebene untermauert. Die in dieser Dissertation ausgeführte Theorie eröffnet neue Möglichkeiten die Differenzen in der erfahrenen mentalen Kohärenz zwischen verschiedenen psychischen Phänomenen zu erklären. Ansonsten ergibt sich daraus, dass die Einheit des Bewusstseins essentiell ist um unsere Art und Weise des Erlebens und Agierens zu verstehen.

Die andere Konklusion dieser Arbeit betrifft wesentliche Beschränkungen, die das Phänomen der Synästhesie allen zukünftigen Bewusstseinstheorien und Konzeptionen über die Einheit des Bewusstseins auferlegt.<sup>457</sup> Die objektbezogene Einheit bzw. Bindung wird als eine Auflage für atomistische Theorien des Bewusstseins betrachtet, weil Erfahrungsinhalte das Bewusstsein nicht erreichen bevor sie erst in die integrierten Objekte nicht verbunden werden. Daher bildet das Phänomen der Synästhesie mit den aufgrund der Hyperbindung entstehenden, insbesondere objektbezogen einheitlichen Perzepten, eine noch schwerer zu erfüllende Auflage für den Atomismus (das A-constraint).<sup>458</sup> Darüber hinaus bin ich in meiner Argumentation noch weiter gegangen und gezeigt, dass auch holistische Theorien des integrierten Bewusstseins, die sich hauptsächlich auf die phänomenale Einheit konzentrieren, das Phänomen der Synästhesie als empirische Auflage berücksichtigen müssen. Die Synästhesie-Forschung impliziert, dass die Einheit des Bewusstseins keine binäre Eigenschaft ist. Die Integration phänomenaler Inhalte ist vielmehr graduell und deswegen weist die Eigenschaft der Einheit einen funktionalen Charakter auf. Das heißt, sie ist durch partikuläre neurophänomenologische Fälle multirealisierbar (das B-constraint). In Folge dessen kann die Domäne der Einheit des Bewusstseins als ein Kontinuum des phänomenalen Universale gedacht werden.<sup>459</sup>

Das Ziel des ersten Kapitels war es zu zeigen, wie man sich in der Philosophie- und Wissenschaftsgeschichte dem Begriff der Einheit des Bewusstseins genähert hat und dass diese Annäherung oft mit begrifflichen und inhaltlichen Unstimmigkeiten verbunden war. Dabei habe ich untersucht, wie unterschiedlich die Konzeption der Einheit bedeutender Philosophen verschiedener Epochen war und wie ihre Beschreibung von der „Einheit

---

<sup>457</sup> Siehe Kapitel 6.4.

<sup>458</sup> Siehe Kapitel 2.2.2, 4.2, 5.4 und 6.4 der vorliegenden Arbeit.

<sup>459</sup> Siehe Kapitel 6.4 und 7.-7.2.

sinnlicher Erfahrung“ über eine „Einheit der Kognition“ bis zur „Einheit des bewussten Erlebens“ evolvierte. In Kapitel 2 ging es darum das Substrat des integrierten Bewusstseins, der erfahrenen Kohärenz zu ermitteln. Dafür führte ich die einflussreichsten neurowissenschaftlichen Theorien an, die Bindungs- bzw. Integrationsmechanismen beschreiben, die abhängig von der Theorie (Christoph von der Malsburg, Wolf Singer und Giulio Tononi) als auf unterschiedlichen Beschreibungsebenen realisiert verstanden werden. Außerdem habe ich gezeigt, dass diese Theorien unterschiedliche Prozesse als kausal relevant ansehen. Ihnen ist allerdings Gemeinsam, dass sie die komplizierte Funktionsweise des Gehirns anführen und eine entsprechende Differenziertheit repräsentationaler Inhalte annehmen, um die Entstehung der globalen, phänomenalen Einheit des Bewusstseins und die Existenz eines kohärenten, bewussten Weltmodells zu erklären. Die Vertreter der hier dargestellten Theorien konzentrieren sich auf die Bestimmung der Form neuronaler Kommunikation und nicht auf die anatomische Lokalisierung der neuronalen Bewusstseinskorrelate. Die genaue Art dieser Aktivität ist zwar noch nicht gänzlich geklärt, aber die hier vorgestellten Ansätze des synchronen Neuronenfeuerns von Christoph von der Malsburg und Wolf Singer, sowie die Hypothese der reentranten Signalschleifen repräsentieren plausible Erklärungsversuche. Die Schleifenbahnen könnten die Korrelationstheorie sogar ergänzen und die von dieser Theorie vorausgesetzten kortikalen Oszillationen hervorrufen. Das Kapitel 3 gab einen Überblick zu den bisher am zuverlässigsten durchgeführten, empirisch informierten philosophischen Arbeiten zum Thema der Einheit des Bewusstseins von Timothy Bayne. Mein Ziel war es schließlich zu beurteilen, ob seine Einheitsthesen eine konzeptuelle Unterstützung für meine eigene Theorie sein könnten. Diese Annahme hat sich bewahrheitet, da ich vielen Schlussfolgerungen Baynes zustimmen konnte und in meiner Argumentation verwende. Ich übernehme die These, dass man zwischen verschiedenen Formen der Einheit des Bewusstseins unterscheiden sollte (hauptsächlich zwischen solchen, die Bewusstseinsinhalte berücksichtigen und anderen, die sich auf die allgemeinen Umstände des bewussten Lebewesens konzentrieren). Dabei stellt die phänomenale Einheit die höchste Form dar, die im Gegensatz zu anderen Formen nie einem Zusammenbruch untergeht. Darüber

hinaus übernehme ich die Vorstellung, dass diese Einteilung der Einheitsrelationen einer Suche nach entsprechenden Auflagen für Bewusstseinstheorien dienen kann. Das Kapitel 4 behandelte die Argumente für und wider die im letzten Kapitel dargestellte Einheitsthese, der zufolge Bewusstsein notwendigerweise integriert ist. Einige der von Skeptikern angeführten Entgegnungen habe ich als unbegründete Kritik betrachtet. Beispielsweise wird die Phänomenologie des integrierten multimodalen Erlebens mit dem verteilten neuronalen Träger verwechselt (O'Brien & Opie 1998). Mit anderen skeptischen Argumenten konnte ich aber einstimmen, etwa, dass einzelne Einheitsformen in manchen psychopathologischen Syndromen zerbrechen. Daraus kann man allerdings nicht schließen, dass die Existenz der Einheit des Bewusstseins dadurch ausgeschlossen wird. Nun habe ich argumentiert, dass die Einheit des Bewusstseins dem erlebenden Subjekt im globalen, phänomenalen Sinne immer präsent ist und in jedem seiner neurophänomenologischen Zustände intakt bleibt, da ihm unaufhörlich eine einzige, integrierte Erste-Person-Perspektive zu Verfügung steht. Demzufolge hat das Bewusstsein grundsätzlich eine holistische Struktur. Das bedeutet, dass der für die Einheit bzw. die phänomenale Bindung verantwortliche Mechanismus identisch ist mit dem Mechanismus, der das Bewusstsein überhaupt erzeugt. Aus diesem Grund weisen Bewusstseinsinhalte aufgrund bestimmter gegenseitiger Beziehungen unterschiedliche Formen der Einheit auf.

In Kapitel 5 wurden empirische Beispiele aus der Synästhesie-Forschung präsentiert, da ich permanente und perzeptuell verbundene synästhetische Assoziationen für anschauliche Fälle der Integrationsleistung des Bewusstseins halte. Die neuronale Grundlage der Synästhesie, obwohl von verschiedenen neurowissenschaftlichen Theorien beschrieben, bleibt bisher immer noch nicht klar. Der Mechanismus der Einheit – die Bindung – nimmt im Fall der Synästhesie eine verstärkte Form der Hyperbindung an, was zur phänomenalen Hyperkohärenz synästhetischer Wahrnehmung führt. Auf dem aktuellen Wissensstand über das Phänomen der Synästhesie stützend, habe ich auf die Unterschiede in der Stärke der erfahrenen Einheit bei der multimodalen Wahrnehmung hingewiesen. Dazu habe ich Nicht-Synästhetiker und

Synästhetiker verglichen und innerhalb der Gruppe der Synästhetiker, basierend auf diesem Kriterium, zwischen *Associators* und *Projectors* unterschieden. Darüber hinaus habe ich die entsprechenden Schaltschemata auf der strukturellen, funktionalen und phänomenalen Ebene verglichen. In Kapitel 6 habe ich eine aktualisierte Integration von meinen früheren empirischen Arbeiten und theoretischen Überlegungen zur Synästhesie vorgestellt, die für das Verständnis des integrierten bewussten Erlebens relevant ist. Aus meinen Untersuchungen hat sich ergeben, dass Synästhetiker auch abstrakte Konzepte ganz konkret und perzeptuell erleben. Ihre Erfahrungen überqueren die Grenzen verschiedener mentaler Vorgänge und platzieren sich dadurch außerhalb der Dichotomie Perzeption/Kognition. Anders als gängigerweise angenommen zeigten die empirischen Studien zur Graphem-Farbe- und zur neu entdeckten Schwimmstil-Farbe-Synästhesie, dass Synästhesie trotz ihrer lebenslangen Stabilität der Assoziationen nicht hartverdrahtet, sondern flexibel ist. Die synästhetischen Mitempfindungen können nach kurzem Training auf neu gelernte Induktoren übertragen werden. Daraus kann man schließen, dass das Phänomen der Synästhesie nicht nur auf der sensorischen Ebene operiert, sondern hier zwei Verarbeitungsstufen, konzeptuell bzw. semantisch und sensorisch, kombiniert werden. Sensorische Empfindungen können nach der ausschließlich kognitiven Stimulation hervorgerufen werden, d.h. nach dem das Konzept durch einen spezifischen Auslöser aktiviert wurde. Somit habe ich gezeigt, dass sich synästhetische Assoziationen aus verschiedenen kognitiven und perzeptuellen Vorgängen zusammensetzen. Deshalb argumentiere ich, dass das Phänomen der Synästhesie neu definiert werden soll um diese Erkenntnisse zu berücksichtigen. Darüber hinaus sind im synästhetischen Erleben zwei Einheitsformen, objektbezogene und phänomenale Einheit des Bewusstseins, wesentlich stärker ausgeprägt als in anderen nicht-synästhetischen Wahrnehmungsmodellen. In diesem Punkt unterscheiden sich *Associators* und *Projectors* voneinander, sodass die Intensität ihrer Erlebnisse voneinander abweicht. Neurowissenschaftliche Synästhesie-Forschung liefert schwerwiegende Auflagen für Wahrnehmungs-, Kognitions- und Bewusstseinstheorien, die diese hoch integrierte synästhetische Perzepte erklären können müssen. Im Schlusskapitel habe ich meine Theorie des

integrierten Bewusstseins, die den synästhetischen Auflagen Rechnung trägt, ausgearbeitet. Durch Einblicke in das Phänomen der Synästhesie können wir unser Wissen über die Einheit des Bewusstseins vertiefen. Die zentrale Eigenschaft des Bewusstseins ist nämlich nicht binär. Wäre dies so müsste sie in manchen neuropsychologischen Phänomenen bzw. Wahrnehmungsmodellen existieren und in anderen nicht. Vielmehr scheint die Einheit graduell zu sein, d.h. das Bewusstsein zeigt sich in verschiedenen Graden der funktionalen Integration und phänomenalen Kohärenz abhängig vom Phänomen. Außerdem ist die Einheit des Bewusstseins eine spezifische funktionale Eigenschaft, die multirealisierbar sein kann. In dem hier entworfenen ontologischen Modell der Einheit des Bewusstseins habe ich die Einheit als qualitatives Universale betrachtet und ihre Domäne als Kontinuum. Folglich stellen Synästhesie und dissoziative Syndrome Extreme zu beiden Enden des *Kontinuums der Einheit des Bewusstseins* dar. Innerhalb des Kontinuums lassen sich einzelne, unterschiedlich integrierte neuropsychologische Phänomene lokalisieren, von synästhetischer, über normale multimodale Wahrnehmung bis hin zu pathologischen Syndromen. Auf Basis der erhobenen empirischen Daten und meiner konzeptuellen Ansätze habe ich gezeigt, dass integrierter Inhalt einhergeht mit dem verstreuten neuronalen Träger bei der Erstellung der phänomenalen Kohärenz, der Einheit des Bewusstseins.

Schließen möchte ich mit einem kurzen Ausblick. Was sind die Desiderata für die zukünftige Forschung? Was sind offene Fragen, und was sind die wichtigsten Erkenntnisziele für zukünftige Untersuchungen – auf begrifflicher wie auch auf empirischer Ebene? Die weitere Exploration der begrifflichen Ebene sollte folgende Probleme berücksichtigen:

- BP1: Erstens betrachte ich es als notwendig, sich mit methodologischen Fragen zu beschäftigen. Eine in den Bewusstseinsstudien bei der Erforschung einzelner Phänomene nützliche theoretische Unterscheidung zwischen dem Zustandsbewusstsein (*state consciousness*) und dem Systembewusstsein (*creature consciousness*) sowie die jeweils damit verbundenen inhalts- und systembasierten Forschungsmethoden, sind bei der Bildung einer umfassenden holistischen Theorie des integrierten Bewusstseins nicht unbedingt hilfreich. Für ein gesamtes Bild über die

neuronale Basis des Bewusstseins brauchen wir Beiträge beider Forschungsrichtungen. Diese sollten sowohl die differenzierten Bewusstseinskorrelate von Bewusstseinszuständen bzw. Bewusstseinsinhalten als auch die nicht-differenzierten Bewusstseinskorrelate des Systembewusstseins bezeichnen. Es werden aber aus diesen zwei, voneinander unabhängig verwendeten, Methoden wenige gemeinsame Rückschlüsse gezogen. Deswegen scheint eine neue Vorgehensweise bei der Suche nach dem neuronalen Korrelat der Einheit des Bewusstseins nötig zu sein, nämlich eine Strategie, die Manipulation des Zustandsbewusstseins bzw. der Bewusstseinsinhalte und des Systembewusstseins zugleich zulässt, um bestimmen zu können, wie die Einheit aus verschiedenen, im Gehirn verteilten Informationsbruchstücken entsteht.

- BP2: Zweitens entsteht die Frage: Wie interagiert inhaltsbasierte, differenzierte neuronale Aktivität, die den bestimmten Bewusstseinszuständen bzw. Bewusstseinsinhalten zugrundeliegt mit nicht-differenzierter neuronaler Aktivität des Systembewusstseins, sodass bei einem erlebenden Subjekt ein totaler phänomenaler Bewusstseinszustand generiert wird?
- BP3: Drittens könnte man weiter versuchen das Wissen bzgl. Bewusstseins aus der Synästhesie-Forschung zu erweitern. Es wäre nämlich von Belang zu wissen, woher die Unterschiede im integrierten synästhetischen und nicht-synästhetischen bewussten Erleben kommen. Gefundene verschiedene Aktivierungsmuster lassen sich entweder auf individuelle Differenzen zwischen epistemischen Subjekten oder auf Unterschiede in der Versuchsorganisation und Aufgabenstellung zurückführen.
- BP4: Außerdem sollten weitere Entwicklungsstudien dabei helfen, das wichtige Problem zu klären, ob die nachgewiesenen strukturellen Unterschiede in bestimmten Gehirnarealen von Synästhetikern ihre zusätzlichen Empfindungen verursachen oder eher ein Resultat dieser Empfindungen sind.

Diesbezügliche offene empirische Probleme und Untersuchungsziele sind:

- EP1: Welche genetischen und neuronalen Vorgänge und Umwelteinflüsse bestimmen die Modifikationen in Bindungsmechanismen?
- EP2: Wie unterscheiden sich die Schaltschemata bei normaler Bindung (bei ihrer verschiedenen intra- und intermodalen Varianten) von denen bei außergewöhnlicher Bindung wie bei Synästhesie und bei anomaler Bindung z.B. nach dem Schlaganfall?
- EP3: Was das Schlüsselphänomen der Synästhesie betrifft, bleibt ihre neuronale Basis und ihr Entstehungsmechanismus bis heute unklar. Weitere, von Struktur und Funktion des synästhetischen Gehirns bildgebende Verfahren sollten das Zusammenspiel von Arealen der Inducer- und Concurrent-Verarbeitung genauer beleuchten. Die Erforschung struktureller Änderungen in der Kohärenz der weißen Substanz und in der Größe der grauen Substanz von Synästhetikern sagt uns aber nichts über die Konnektivitätsmuster und gibt keinen Aufschluss darüber, wie die relevanten Gehirnregionen verbunden sind. Deshalb brauchen wir mehr Wissen über die Besonderheiten im funktionalen Netzwerk bei Synästhesie, wie z.B. temporale Beziehungen bzw. die Traktographie der Verbindungen. Das sollte auch bei dem begrifflichen Ursache-Wirkung-Problem (BP4) einen klärenden Beitrag leisten und die Frage nach den Ursachen der Synästhesie schließlich beantworten.
- EP4: Zusätzlich könnte ein besseres Verständnis neuronaler Mechanismen, die synästhetischen Erlebnissen zugrunde liegen, für die Beleuchtung der Pathophysiologie anormaler Wahrnehmungen bei neurologischen und psychiatrischen Zuständen wie z.B. Charles-Bonnet-Syndrom und Schizophrenie ganz nutzbringend sein. Die vertiefte Analyse des neuronalen Korrelats synästhetischer Bindungsmechanismen könnte auch die neuronalen Grundlagen neuropsychologischer Defizite klären, die nach einem Schlaganfall wegen Läsionen im Parietalcortex entstehen, und z.B. in Balint-Syndrom oder Neglect resultieren.

Die Beweisführung meiner Thesen bezüglich der graduellen Instanziierung des mentalen Universale der globalen, phänomenal intakt bleibenden Einheit des Bewusstseins kann durch künftige empirische Forschung an zahlreichen

neuropsychologischen Phänomenen sowie individuellen Unterschieden vervollständigt werden. Das Ziel meiner Bemühungen war, eine allgemeine umfassende Bewusstseinstheorie der phänomenalen Kohärenz zu schaffen, die aktuellen und künftigen wissenschaftlichen Anforderungen genügt.

## Zusammenfassung auf Englisch/Summary

Synesthesia is a neurological condition in which stimulation of one sensory or cognitive pathway ('inducer', e.g., grapheme, sound, time unit etc.) leads to automatic, involuntary experiences in a second sensory or cognitive pathway ('concurrent', e.g., color, touch, taste). The most common variants of synesthesia are grapheme-color and sound-color synesthesia. Other types can be colored time units like months or days of the week seen in space and colors, smelling touch, tasting shapes or words on the tip of the tongue. Any combination of modalities seems possible.

The phenomenon of synesthesia, as a multitude of experiential levels or phenomenal contents: perceptual, bodily, emotional, and cognitive, integrated under a unified phenomenal perspective, poses many interesting and pressing questions for multidisciplinary approaches to consciousness, perception and cognition. However, its relevance and explanatory potential for theories of consciousness has not been fully realized in the philosophy of mind. The synesthetic 'multiplicity in unity' involves various forms of phenomenal content being parts of a single global experience, in the sense of Timothy Bayne's *subsumptive/field unity of consciousness*; some substantial sense in which all of a subject's experiences at a given time can be unified, subsumed within a single encompassing state of consciousness (Bayne & Chalmers 2003; Bayne 2008, 2010).

Synesthesia is often described, using the translation of its Greek name, as 'union of senses', where the senses, normally experienced separately, can be joined together consistently throughout a lifetime. My own interdisciplinary research and other studies show that there is not only a multitude of senses or sensory representations subsumed into a unified synesthetic percept, but the phenomenon itself combines both conceptual and perceptual processing levels. Conceptual components have been identified in many forms of synesthesia, i.e., reading musical notes, calculating, or just thinking of an inducer (e.g., grapheme, time unit) is followed by synesthetic concurrent (e.g., color, taste) (Mroczko,

Metzinger, Singer & Nikolić 2009; Nikolić, Jürgens, Rothen, Meier & Mroczko 2011; Mroczko-Wąsowicz & Werning 2012; Mroczko-Wąsowicz & Nikolić 2013; Ward & Simner 2003; Dixon, Smilek, Wagar & Merikle 2004a; Dixon, Smilek, Duffy, Zanna & Merikle 2006; Sagiv, Ilbeigi, Ben-Tal 2011; Simner 2007, 2012). For synesthetes abstract concepts, such as time units, numerical sequences, or musical notes, are not abstract at all. They experience them very concretely, for example letters have certain personalities, time units or musical notes are colorful and the personalities of people can have a particular smell. Interestingly, such integrated conscious experiences transgress the boundaries of diverse human faculties or different mental capacities, traditionally described as separate in philosophy, psychology and cognitive science. In particular, synesthetic experiences go beyond the perception/cognition dichotomy. Therefore, the original name of this phenomenon *syn+aesthesia* (*union of senses*) does not reveal in truth its entire complex nature. The traditional understanding of synesthesia as an exclusively sensory phenomenon of intermixed senses due to low-level links between sensory areas (Cytowic & Wood 1982; Harrison & Baron-Cohen 1997ab; Ramachandran & Hubbard 2001ab; Cytowic 2002) should be extended by cognitive accounts describing synesthesia as: ‘sense of union’ (Rich 2006) – occurring at a higher, more conceptual level, related to phenomenal unity of consciousness, ‘ideasthesia’/‘sensing concepts’ (Nikolić 2009; Jürgens & Nikolić 2012, in press) – an unusual type of association in which different concepts are wired up to sensory activations, or as ‘an experience of the third kind’ – a conscious state differing both from perception and imagery, non-sensory and non-veridical “seeing” (Brogaard 2013; cf. Deroy’s response postulating an incorporation of additional phenomenal aspects from mental imagery into the content of perceptual experience of inducer). This extended approach results in providing an appropriate conceptual framework for an overall description of synesthesia in terms of ‘the epistemic union’ or ‘the unity of cognition’, in which a genetic base of being a synesthete together with familiarity with a certain kind of inducer and attention focused on appropriate sensory inputs, conceptual or non-conceptual contents jointly build a set of conditions to induce a genuine synesthesia. But synesthesia is not a homogeneous phenomenon; it exhibits a

spectrum along a number of various dimensions and may play an important role in examining a wide range of unified conscious experiences.

Accordingly, a related target phenomenon is the synchronic unity of consciousness, i.e., the simultaneously appearing and interrelated conscious contents from different modalities. Sometimes the unity has evoked skepticism in the scientific and philosophical study of consciousness. Especially in certain pathological states like: split-brain syndrome, apperceptive agnosia, depersonalization syndrome, schizophrenic disorder of thought insertion, dissociative identity disorder (DID), but even in certain types of out-of-body experience or under hypnosis, it has been claimed that the unity must have broken down (Nagel 1971; Dennett 1992; Gazzaniga 1977, 2000a; Rosenthal 2003). However, this may be in fact a failure of just one of many different *forms of unity*, such as access, object or subject unity respectively to the conditions mentioned above. Such a breakdown of unity may be understood as a negative *hypocoherent* extreme on the continuum of the unity of consciousness. This continuum includes various forms of unity: access, phenomenal, subsumptive, subject and representational unity (object, spatial), which, depending on the neuropsychological condition, produce different degrees of coherence in unifying selected conscious states. The continuum of unity is best explained as the domain of a *qualitative universal* (domain of *experiential coherence*) – a general phenomenal property, realizable, instantiated and differentiated by various conditions from neuropsychopathology to normal and extraordinary perception.

In such a pluralistic framework describing the unity of consciousness, the phenomenon of synesthesia mirrors the other side of the continuum, where conscious experiences seem to be *hypercoherent*, i.e., more strongly unified than in ordinary cases. This is especially evident among *projector* synesthetes, whose additional experiences are projected onto the stimulus in such a way that the *concurrent* feature is permanently linked and perceptually bound to the *inducer*, forming a single highly integrated percept, a phenomenally unified experience. Other synesthetes called *associators* experience the synesthetic feature similarly, but with less perceptual salience and as internalized, located in their ‘mind’s eye’ (Dixon et al. 2004). Synesthetes generally, but projectors even more, exhibit an

increased structural connectivity in white matter – inferior temporal cortex (Rouw & Scholte 2007, 2010) and increased grey matter volumes in parietal cortex engaged in binding processes (Weiss & Fink 2009). For that reason, synesthesia is one of the best model phenomena to compare the varying distribution of phenomenal coherence between different neuropsychological phenomena.

Additionally, the phenomenological features of synesthesia and the synchronic unity of consciousness may share some of neurophysiological mechanisms underlying their distinctive functional coherence, such as mechanisms of multimodal integration and feature binding by oscillatory synchrony (Singer 1999, 2009, 2009a) and focused attention (Treisman 1998, 2005). Nevertheless, one should not mistake a unified multimodal content in a conjoint phenomenology for its distributed neural carrier.

In this dissertation I argued for two important aspects characterizing the phenomenal unity of consciousness experienced at a time. First, the unity is a highly specific functional property, multirealizable by a diversity of neuropsychological conditions. Second, it is not a binary feature, either fully present or not at all, but a gradable one, as the term ‘continuum’ points out. The introduced gradual instantiation of the unity ranges from pathological dissociative conditions like split-brain and balint’s syndrome, through common multisensory perception (synchronesthesia), up to synesthetic perception of associators and projectors with their different degrees of cross-modal integration. The phenomenal coherence comes in degrees; its distribution varies between two groups of synesthetes and in comparison to non-synesthetes in various neuropsychological conditions.

The concept of the unity of consciousness is essential to understand our way of experiencing the world. It is also useful in analyzing the structure of the human mind, consciousness and cognitive abilities. The general view of consciousness and its unity has changed with progressing scientific development, from the nineteenth-century vision of Franz Brentano that all mental states are conscious and unified, to the idea initiated by Sigmund Freud that we are not conscious of most events going on in our mind, and that consciousness is less unified than we

think. This is not to say, however, that none conscious experiences or contents are unified, but rather that the degree of their coherence varies.

## Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Abbildung 1. Die Prozedur für den Erwerb der Kenntnisse von einzelnen Graphemen des glagolitischen Alphabets. ....	158
Abbildung 2. Synästhesie-Transfer .....	160
Abbildung 3 Traditioneller Stroop-Test .....	160
Abbildung 4. Die im Stroop-Test verwendeten Stimuli .....	161
Abbildung 5. Die Reaktionszeit für das Benennen der Druckfarbe der Grapheme im synästhetischen Stroop-Test. ....	163
Abbildung 6. Stimuli und Ergebnisse im Stroop-Test für Schwimmstil-Farbe- Synästhesie. ....	169
Abbildung 7. Zeichnungen von vier Schwimmstilen .....	172
Abbildung 8. Training von Schwimmstil-Farbe-Assoziationen.....	173
Abbildung 9. Ergebnisse des Primings.....	175
Abbildung 10. Synästhetische Konditionierung.....	177
Abbildung 11. Das Kontinuum der Einheit des Bewusstseins .....	198
Tabelle 1. Systematische Kategorisierung der Einheitsformen.....	106

## Bibliographie

Ackermann, D. (1991) *Die schöne Macht der Sinne. Eine Kulturgeschichte*. München.

Antonelli, M. (2001) *Seiendes, Bewusstsein, Intentionalität im Frühwerk von Franz Brentano*. Karl Alber Freiburg: München.

Aphrodisiensis, A. (2000) *Commentaria in De sensu Aristotelis, engl. On Aristotle On sense perception*. London: Duckworth.

Aristoteles (1961) *Über die Seele*. P. Gohlke (Hrsg.) Dritte Auflage. Ferdinand Schöningh: Paderborn.

Aristotle (1995) *De Anima (On the Soul)*. In: J. Barnes (Ed.) *The Complete Works of Aristotle: The Revised Oxford Translation*. Princeton University Press: Princeton/NJ.

Aristotle (2002) *Metaphysics*. Trans. J. Sachs, 2nd ed. Santa Fe, N.M.: Green Lion.

Aristoteles (2007) *On Sense and the Sensible*. Trans. J.I. Beare, eBooks@Adelaide, The University of Adelaide Library.

Armel, K.C., Ramachandran, V.S. (1999) Acquired synesthesia in retinitis pigmentosa. *Neurocase: Case Studies in Neuropsychology, Neuropsychiatry, & Behavioural Neurology*, 5 (4):293-296.

Armel, K.C. & Ramachandran, V.S. (2003) Projecting sensations to external objects: Evidence from skin conductance response. *Proceedings of the Royal Society of London: Biological*, 270:1499-1506.

Armstrong, D.M. (1978) *Universals and Scientific Realism*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Baars, B.J. (1988) *A Cognitive Theory of Consciousness*. New York: Cambridge University Press.
- Baars, B.J. (1997) *In the Theater of Consciousness: The Workspace of the Mind*. New York: Oxford University Press.
- Balduzzi, D., Tononi, G. (2009) Qualia: The geometry of integrated information. *PLoS Comput Biol*, 5 (8):1-24.
- Banissy, M.J., & Ward, J. (2007) Mirror-touch synaesthesia is linked with empathy. *Nature Neuroscience*, 10:815-816.
- Baron-Cohen S., Wyke, M.A., Binnie C. (1987) Hearing Words and Seeing Colours: An Experimental Investigation of a Case of Synaesthesia. *Perception*, 16:761-767.
- Baron-Cohen, S., Harrison, J., Goldstein, L., Wyke, M. (1993) Coloured speech perception: is synaesthesia what happens when modularity breaks down? *Perception*, 22:419-426.
- Baron-Cohen, S., Burt, L., Smith-Laittan, F., Harrison, J., Bolton, P. (1996) Synaesthesia: Prevalence and familiarity. *Perception*, 25:1073-1079.
- Bartels, A., Zeki, S. (1998) The Theory of Multi-stage Integration in the Visual Brain. *Proceedings of the Royal Society B*, 265:2327-2332.
- Baumann, P. (2007) Experiencing Things Together: What Is The Problem? *Erkenntnis*, 66:9-26.
- Bayne, T. (2000) The unity of consciousness: clarification and defence. *Australasian Journal of Philosophy*, 78:248-54.
- Bayne, T., Chalmers, D. (2003) What is the unity of consciousness? In A. Cleeremans (Ed.) *The Unity of Consciousness: Binding, Integration and Dissociation*. Oxford: Oxford University Press.

- Bayne, T. (2004) Self-Consciousness and the Unity of Consciousness. *The Monist*, 87 (2):224-241.
- Bayne, T. (2007) Hypnosis and the unity of consciousness. In G. Jamieson (Ed.) *Hypnosis and Conscious States: The Cognitive Neuroscience Perspective*. Oxford: OUP, 93-109.
- Bayne, T. (2007a) The Unity of Consciousness: A Cartography. In: M. Marraffa, M.de Caro & F. Ferretti (Eds.) *Cartographies of the Mind: Philosophy and Psychology in Intersection*. Dordrecht: Kluwer, 201-10.
- Bayne, T. (2007b) Conscious states and conscious creatures: Explanation in the scientific study of consciousness. In: J. Hawthorne (Eds.) *Philosophical Perspectives 21: Philosophy of Mind*, 1-22.
- Bayne, T. (2008) The Unity of Consciousness and the Split-Brain Syndrome. *The Journal of Philosophy*, 105 (6):277-300.
- Bayne, T. (2009) Consciousness. In: J. Symons, P. Calvo (Eds.) *Routledge Companion to the Philosophy of Psychology*.
- Bayne, T. (2009a) The Unity of Consciousness. *Scholarpedia*, 4 (2):7414.
- Bayne, T. (2010) *The Unity of Consciousness*. Oxford: Oxford University Press.
- Bennett, J. (1966) *Kant's Analytic*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Berger, H. (1929) Über das Elektroencephalogramm des Menschen. *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten*, 87:527-570.
- Bernstein, E.M., Putnam, F.W. (1986) Development, reliability, and validity of a dissociation scale. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 174 (12):727-35.
- Blackmore, S. (2004) *Consciousness: An Introduction*. Oxford: Oxford University Press.

- Blake, R., Palmeri, T. J., Marois, R., Kim, C.-Y. (2005) On the perceptual reality of synesthetic color. In: L. C. Robertson, N. Sagiv (Eds.) *Synesthesia: Perspectives from cognitive neuroscience*. Oxford: Oxford University Press.
- Blanke, O., Metzinger, T. (2009) Full-Body Illusion and Minimal Phenomenal Selfhood. *Trends in Cognitive Neuroscience*, 13 (1):7-13.
- Block, N. (1995) On a confusion about a function of consciousness. *Behavior and Brain Sciences*, 18:227-47.
- Bogen, J. (1993) The callosal syndromes. In: K. Heilman, E. Valenstein (Eds.) *Clinical Neuropsychology*. Oxford: Oxford University Press.
- Brang D, Ramachandran VS (2011) Survival of the Synesthesia Gene: Why Do People Hear Colors and Taste Words? *PLoS Biol*, 9 (11): e1001205.
- Braude, S.E. (1995) *First Person Plural: Multiple Personality and the Philosophy of Mind*. (2nd ed.) Lanham, MD: Rowman & Littlefield.
- Breitmeyer, B.G., Ögmen, H. (2006) *Visual Masking: Time Slices Through Conscious and Unconscious Vision*. Oxford: Oxford University Press.
- Brentano F. (1874/1924) *Psychologie vom empirischen Standpunkt*. O. Kraus (Hrsg.), Leipzig: Meiner.
- Brentano, F. (1874/1973) *Psychology from an Empirical Point of View*. Trans. A. Rancurello, D. Tyrrell, L. McAlister. London: Routledge.
- Brentano F. (1954) *Religion und Philosophie*. F. Mayer-Hillebrand (Hrsg.), Bern: Francke.
- Brentano F. (1982) *Deskriptive Psychologie*. R.M. Chisholm, W. Baumgartner (Hrsg.), Hamburg: Meiner.
- Brewer, B. (2005) Perceptual experience has conceptual content. In: E. Sosa, M. Steup (Eds.) *Contemporary Debates in Epistemology*, Boston: Blackwell.

Brogaard, B. (2013) Seeing as a Non-Experiential Mental State: The Case from Synesthesia and Visual Imagery. In R. Brown (Ed.) *Consciousness Inside and Out: Phenomenology, Neuroscience, and the Nature of Experience, Studies in Brain and Mind*, 6:377-394.

Brook, A. (1994) *Kant and the Mind*. New York: Cambridge University Press.

Brook, A. (1997) Unity of consciousness and other mental unities. In: *Proceedings of the 19th Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Ablex Press.

Brook, A. (2000) Unity of consciousness: What it is and where it is found. In: *Proceedings of the 22nd Annual Conference of the Cognitive Science Society*. New York: LEA, 102-108.

Brook, A. (2005) Kant, Cognitive Science, and Contemporary Neo-Kantianism. *Journal of Consciousness Studies*, 11:1-25.

Byrne, A. (2005) Perception and conceptual content. In: E. Sosa, M. Steup (Eds.) *Contemporary Debates in Epistemology*, Boston: Blackwell.

Carlson, E.B., Putnam, F.W., Ross, C.A., Torem, M., Coons, P., Dill, D.L., Loewenstein, R.J., Braun, B.G. (1993) Validity of the Dissociative Experiences Scale in screening for multiple personality disorder: A multicenter study. *American Journal of Psychiatry*, 150:1030-1036.

Carnap, R. (1928/1967) *Logical System of the World*. Trans. R. George, Berkeley: University of California Press.

Caspar, M. (1990) *Kepler: Gesammelte Werke*. Harmonices Mundi libri V. C.H. Beck, München.

Chalmers, D. (1995) Facing up to the problem of consciousness. *Journal of Consciousness Studies*, 2:200-19.

Chalmers, D. (1996) *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory*. New York: Oxford University Press.

Chalmers, D. (1997) Availability: The Cognitive Basis of Experience? *Behavioral and Brain Sciences*, 20:148-9.

Chalmers, D. (1999) Das schwierige Problem des Bewusstseins. In: F. Esken & H.-D. Heckmann. (Hrsg.) *Bewusstsein und Repräsentation*. 2. Auflage, Paderborn: Mentis, 221-253.

Cherry, E.C. (1953) Some experiments on the recognition of speech, with one and two ears. *Journal of the Acoustical Society of America*, 25:975-979.

Church, J. (1995) Fallacies or Analyses. *Behavioral and Brain Sciences*, 18:251-252.

Churchland, P. (1983) Consciousness: Transmutation of a concept. *Pacific Philosophical Quarterly*, 65:80-95.

Churchland, P. (2005) Chimerical colors: Some Phenomenological Predictions from Cognitive Neuroscience. *Philosophical Psychology*, 18 (5):527-560.

Cleermans, A. (Ed.) (2003) *The Unity of Consciousness: Binding, Integration, Dissociation*. Oxford and New York: Oxford University Press.

Cohen Kadosh, R., Henik, A. (2007) Can synaesthesia research inform cognitive science? *Trends in Cognitive Sciences*, 11:177-84.

Crane, H.D., Piantanida, T.P. (1983) On seeing reddish green and yellowish blue. *Science*, 221: 1078-1080.

Crick, F., Koch, C. (1990) Towards a neurobiological theory of consciousness. *Seminars in the Neuroscience*, 2:263-275.

Crick, F., Koch, C. (2003) A framework for consciousness. *Nature Neuroscience* 6(2): 119-126.

Cummins, R. (1983) *The Nature of Psychological Explanation*. MIT Press, Cambridge, MA.

Cytowic R.E., Wood, F.B. (1982) Synesthesia: I A review of major theories and their brain basis. *Brain Cognition*, 1:23-35.

Cytowic, R.E. (1995) Synesthesia: Phenomenology and neuropsychology. *Psyche* 2 (10):1-22.

Cytowic, R.E. (1996) *Farben hören, Töne schmecken. Die bizzare Welt der Sinne*. München, dtv. [Original: *The Man Who Tasted Shapes*. New York 1993.]

Cytowic, R.E. (1997) Synaesthesia: phenomenology and neuropsychology – a review of current knowledge. In: Baron-Cohen, S., Harrison, J.E. (Hrsg.) *Synaesthesia. Classic and Contemporary Readings*. Oxford, Blackwell, 17-39. [Reprint aus *Psyche* 1995].

Cytowic R.E. (2002) *Synesthesia: A Union of the Senses*, 2nd ed. Cambridge: MIT Press. (1st ed. 1989, Springer-Verlag).

Cytowic, R.E. (2002a) Touching tastes, seeing smells – and shaking up brain science. *Cerebrum*, 4 (3):7-26.

Cytowic, R.E. (2002b) Wahrnehmungs-Synästhesie. In: Adler, H., Zeuch, U. (Hrsg.) *Synästhesie. Interferenz – Transfer – Synthese der Sinne*. Würzburg, Königshausen & Neumann. 7-24.

Dainton, B. (2000) *Stream of Consciousness: Unity and Continuity in Conscious Experience*. London: Routledge.

Dainton, B. (2005) *Stream of Consciousness: Unity and Continuity in Conscious Experience*. (2nd ed.) London: Routledge.

Davidson, D. (1982) Two Paradoxes of Irrationality. In: R. Wollheim, J. Hopkins (Hrsg.) *Philosophical Essays on Freud*. Cambridge: Cambridge University Press, 289-305.

- Davis, L. (1997) Cerebral hemispheres. *Philosophical Studies*, 87:207-22.
- Day, S.A. (2001) *A Brief History of Synaesthesia and Music*. Thereminvox.
- Day, S.A. (2006) Was ist Synästhesie? In: J. Jewanski, N. Sidler (Hrsg.) *Farbe - Licht - Musik. Synästhesie und Farblichtmusik*. Bern: Peter Lang, 15-30.
- Dehaene, S., Bossini, S., Giraux, P. (1993) The mental representation of parity and numerical magnitude. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122:371-396.
- Dehaene, S., Naccache, L. (2001) Towards a cognitive neuroscience of consciousness: Basic evidence and a workspace framework. *Cognition*, 79:1-37.
- Dehaene, S., Sergent, C., Changeux, J.-P. (2003) A neuronal network model linking subjective reports and objective physiological data during conscious perception. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 100 (14):8520-8525.
- Dehaene, S., Changeux, J.P. (2004) Neural mechanism for access to consciousness. In: M. Gazzaniga (Ed.) *The Cognitive Neurosciences*. 3<sup>rd</sup> ed, Cambridge, MA: MIT Press.
- Dehaene, S., Changeux, J.P., Naccache, L., Sackur, J., Sergent, C. (2006) Conscious, preconscious, and subliminal processing: a testable taxonomy. *Trends in Cognitive Sciences*, 10:204-211.
- Dennett, D. (1978) *Brainstorms: Philosophical Essays on Mind and Psychology*. Cambridge: Bradford Books/MIT Press.
- Dennett, D. (1991) *Consciousness Explained*. Boston: Little, Brown and Company.
- Dennett, D. (1992) The self as centre of narrative gravity. In: F. Kessel, P. Cole, D. Johnson (Eds.) *Self and Consciousness: Multiple Perspectives*. Hillsdale, NJ: Erlbaum Publishers.

Dennett, D. (1995) The Path not Taken. *Behavioral and Brain Sciences*, 18:252-253.

Dennett, D. (1995a) Real consciousness. Repr. In: D. Dennett (1998) *Brainchildren*. Cambridge, MA: MIT Press, 131–40.

Dennett, D. (2005) What Do You Believe Is True Even Though You Cannot Yet Prove It? *Edge World Question Center*. J. Brockman (Ed.) [http://www.edge.org/q2005/q05\\_10.html](http://www.edge.org/q2005/q05_10.html)

Deroy, O. (2013) Synesthesia: An Experience of the Third Kind? In R. Brown (Ed.) *Consciousness Inside and Out: Phenomenology, Neuroscience, and the Nature of Experience Studies in Brain and Mind*, 6:395-407.

Descartes, R. (1954) *Meditationen über die Grundlagen der Philosophie mit den sämtlichen Einwänden und Erwiderungen*. A. Buchenau (Hrsg., Übers.), Felix Meiner Verlag Hamburg.

Devinsky, O., Putnam, F., Grafman, J., Bromfield, E., Theodore, W.H. (1989) Dissociative states and epilepsy. *Neurology*, 39 (6):835-40.

Dienes, Z., Perner, J. (2001) Unifying Consciousness with Explicit Knowledge. In: A. Cleeremans (Ed.) (2003) *The unity of consciousness: binding, integration, and dissociation*. Oxford University Press.

Dittmar, A. (Hrsg.) (2007) *Synästhesien. Roter Faden durchs Leben?* Essen: Verlag Die blaue Eule.

Dixon M.J., Smilek D., Cudahy C., Merikle P.M. (2000) Five plus two equals yellow. *Nature*, 406:365-365.

Dixon, M. J., Smilek, D., Merikle, P. M. (2004) Not all synaesthetes are created equal: Projector versus associator synaesthetes. *Cognitive Affective & Behavioral Neuroscience*, 4 (3):335-343.

Dixon, M. J., Smilek, D., Wagar, B. M., Merikle, P. M. (2004a) Grapheme–color synaesthesia: When 7 is yellow and D is blue. In: G. A. Calvert, C. Spence, B. E. Stein (Eds.) *Handbook of multisensory processes*. Cambridge, MA: MIT Press, 837-849.

Dixon, M. J., Smilek, D., Duffy, P. L., Zanna, M. P., Merikle, P. M. (2006). The role of meaning in grapheme-colour synaesthesia. *Cortex*, 42:243-252.

Dretske, F. (1988) *Explaining Behavior: Reasons in a World of Causes*. MIT Press.

Dretske, F. (1995) *Naturalizing the Mind*. MIT Press.

Eagleman, D.M., Sejnowski, T.J. (2007) Motion signals bias localization judgments: A unified explanation for the flash-lag, flash-drag, flash-jump, and Frohlich illusions. *Journal of Vision*, 7 (4):3, 1-12.

Edelman, G.M., Tononi, G. (2000a) Reentry and the dynamic core: neural correlates of conscious experience. In: T. Metzinger (2000) *Neural Correlates of Consciousness: Empirical and Conceptual Questions*. MIT Press.

Edelman, G.M., Tononi, G. (2000b) A Universe of Consciousness. *How Matter becomes Imagination*. New York: Basic Books. [Deutsche Übersetzung: *Gehirn und Geist. Wie aus Materie Bewusstsein entsteht*. München: C. H. Beck, 2002]

Edmondson, W.H. (2002) Farbige Buchstaben: Synästhesie und Sprache. *Zeitschrift für Semiotik*, 24 (1):51-64.

Edquist J., Rich A.N., Brinkman C., Mattingley J.B. (2006) Do synaesthetic colours act as unique features in visual search? *Cortex*, 42:222–231.

Emrich, H.M (2002) Synästhesie als „Hyper-Binding“. In: H. Adler, U. Zeuch (Hrsg.) *Synästhesie. Interferenz – Transfer – Synthese der Sinne*. Würzburg: Königshausen & Neumann, 25-30.

Emrich, H.M., Zedler, M., Schneider, U. (2002) Bindung und Hyperbindung in intermodaler Wahrnehmung und Synästhesie. *Zeitschrift für Semiotik*, 24 (1):31-37.

Emrich, H.M., Zedler, M., Schneider, U. (2004) *Welche Farbe hat der Montag. Synästhesie: Das Leben mit verknüpften Sinnen*. Stuttgart: Hirzel. 2. Aufl.

Eimer, M. (1990) *Informationsverarbeitung und mentale Repräsentation*. Berlin: Springer Verlag.

Engel, A.K., König P., Gray C.M., Singer W. (1990) Stimulus-dependent neuronal oscillations in cat visual cortex: Inter-columnar interactions as determined by cross-correlation analysis. *European Journal of Neuroscience*, 2:588-606

Engel, A.K., Kreiter A.K, König P., Singer W. (1991a) Synchronization of oscillatory neuronal responses between striate and extrastriate visual cortical areas of the cat. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 88:6048-6052.

Engel, A.K., König P., Kreiter A.K., Singer W. (1991b) Interhemispheric synchronization of oscillatory neuronal responses in cat visual cortex. *Science*, 252:1177-1179.

Engel, A.K., König P., Singer W. (1991c) Direct physiological evidence for scene segmentation by temporal coding. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 88:9136-9140

Engel, A.K., König P., Kreiter A.K., Schillen T.B., Singer W. (1992) Temporal coding in the visual cortex: new vistas on integration in the nervous system. *Trends in Neurosciences*, 15:218-226

Engel, A.K. (1998) Neuronale Grundlagen der perzeptiven Integration. In: J. Wenzel (Hrsg.) *Der Sinn der Sinne, Schriftenreihe Forum*. Bonn: Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland GmbH.

- Engel, A.K., Singer, W. (2001) Temporal binding and the neuronal correlates of sensory awareness. *Trends in Cognitive Sciences*, 5:16-25.
- Engel, C., Singer, W. (2008) Better than conscious? In: C. Engel, W. Singer (Eds.) *Decision making, the human mind, and implications for institutions. Strüngmann Forum Reports*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Enns, J.T., Di Lollo, V. (2000) What's new in visual masking? *Trends in Cognitive Sciences*, 4:345-352.
- Esterman M., Verstynen T., Ivry R.B., Robertson L.C. (2006) Coming unbound: disrupting automatic integration of synaesthetic color and graphemes by transcranial magnetic stimulation of the right parietal lobe. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18:1570-6.
- Evans, G. (1982) *The Varieties of Reference*, Oxford: Oxford University Press.
- Fleming, S.M., Weil, R.S., Nagy, Z., Dolan, R.J., Rees G. (2010) Relating Introspective Accuracy to Individual Differences in Brain Structure. *Science*, 329:1541-3.
- Fodor, J. (1983) *The Modularity of Mind*. Ambridge, Mass., MIT Bradford Books.
- Franolic, B., Zagar, M. (2008) *A historical outline of literary Croatian & the Glagolitic heritage of Croatian culture*. London & Zagreb: Erasmus & CSYPN.
- Freud, S. (1912) Einige Bemerkungen über den Begriff des Unbewußten in der Psychoanalyse. In: S. Freud (2000) *Studienausgabe* Bd. 3, Frankfurt am Main: Fischer, 25:29-36.
- Frith, U., Happe, F. (1999) Theory of Mind and Self-Consciousness: What is It Like to Be Autistic? *Mind and Language*, 14 (1):1-22.
- Gallagher, S. (2011) [Ed.] *The Oxford Handbook of the Self*. Oxford: Oxford University Press.

Galton, F. (1883/1907/1973) *Inquiries into Human Faculty and its Development*. New York: AMS Press.

Gazzaniga, M. S. (1977) On dividing the self: Speculations from brain research. *Excerpta Medica*, 434:233-44.

Gazzaniga, M.S. (1988) Brain Modularity: Towards a Philosophy of Conscious Experience. In: A.J. Marcel, E. Bisiach (Eds.) *Consciousness in Contemporary Science*. New York: Oxford University Press.

Gazzaniga, M.S. (2000a) Cerebral specialization and interhemispheric communication. Does the corpus callosum enable the human condition? *Brain*, 123:1293-1336.

Gazzaniga, M.S. (Ed.) (2000b) *The New Cognitive Neurosciences*: 2nd Edition. MIT Press.

Ghose, G.M., Maunsell, J.H.R. (1999) Quantitative testing of models of selective spatial attention in V4 neurons. *Society for Neuroscience Abstracts*, 25:2.

Goldman, A. (2006) *Simulating Minds*. New York: Oxford University Press.

Goldstein, B.E. (2002) *Wahrnehmungspsychologie*. M. Ritter (Hrsg.), 2. dt. Ausgabe, Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.

Goldstone, R. L. (1998) Perceptual learning. *Annual Review of Psychology*, 49, 585–612.

Goldstone, R.L., Barsalou, L.W. (1998) Reuniting perception and conception. *Cognition*, 65:231-262.

Goodale, M.A., Milner, A.D., Jakobson, L.S., Carey, D.P. (1991) A neurological dissociation between perceiving objects and grasping them. *Nature*, 349:154-156.

Gray, C.M., Singer, W. (1989) Stimulus-Specific Neuronal Oscillations in Orientation Columns of Cat Visual Cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 86:1698-1702.

Gray, C.M., König P., Engel A.K., Singer W. (1989) Oscillatory responses in cat visual cortex exhibit inter-columnar synchronization which reflects global stimulus properties. *Nature*, 338:334-337

Gray, C.M. (1999) The Temporal Correlation Hypothesis of Visual Feature Integration: Still Alive and Well. *Neuron*, 24:31-47.

Gray, J.A., Williams, S.C.R., Nunn, J., Baron-Cohen, S. (1997) Possible implications of synaesthesia for the hard question of consciousness. In: S. Baron-Cohen, J.E. Harrison (Hrsg.) *Synaesthesia: Classic and Contemporary Readings*. Oxford: Blackwell, 173-181.

Gray, J.A. (2005) Synesthesia: A window on the hard problem of consciousness. In L.C. Robertson, N. Sagiv (Eds.) *Synesthesia: Perspectives From Cognitive Neuroscience*. Oxford University Press, 127-146.

Gray, J. A., Parslow, D. M., Brammer, M. J., Chopping, S., Vythelingum, G. N., Ffytche, D. H. (2006) Evidence against functionalism from neuroimaging of the alien colour effect in synaesthesia. *Cortex*, 42 (2):309-318.

Graziano, M.S.A., Gross, C.G. (1994) The representation of extrapersonal space: A possible role for bimodal, visual-tactile neurons. In: M.S. Gazzaniga (Ed.) *The Cognitive Neurosciences*. Cambridge: MIT Press, 1021-1034.

Graziano, M.S.A., Gross, C.G., Taylor, C.S.R., Moore. T. (2004) Multisensory neurons for the control of defensive movements. In: G. Calvert, C. Spence, B. Stein (Eds.) *The Handbook of Multisensory Processes*. MIT Press, 443-452.

Gross, C.G. (2002) The Genealogy of the “Grandmother Cell.” *The Neuroscientist*, 8:512-518.

Grossenbacher, P.G. (1997) Perception and sensory information in synaesthetic experience. In: S. Baron-Cohen, J. Harrison (Eds.) *Synaesthesia: Classic and Contemporary Readings*, 148-172.

Grossenbacher, P.G., Lovelace, C.T. (2001) Mechanisms of synesthesia: cognitive and physiological constraints. *Trends in Cognitive Sciences*, 5 (1):36-41.

Güzeldere, G. (1995a) Consciousness: What it is, how to study it, what to learn from its history. *Journal of Consciousness Studies*, 2:30-52.

Güzeldere, G. (1995b) Problems of consciousness: Contemporary issues, current debates. *Journal of Consciousness Studies*, 2:112-43.

Hardcastle, V. (1997) Attention versus consciousness: A distinction with a difference. *Cognitive Studies: Bulletin of the Japanese Cognitive Science Society*, 4 (3):56-66. [Reprinted in N. Osaka (2003) (Ed.) *Neural Basis of Consciousness*. Amsterdam: John Benjamins Press, 105-120].

Hardcastle, V. (1998) The binding problem. In: W. Bechtel, G. Graham (Eds.) *A Companion to Cognitive Science*. Oxford: Blackwell Publishers, 555-565.

Harper, W. (2008) Kant on the Achilles Argument. In: T.M Lennon, R.J. Stainton (Eds.) (2008) *The Achilles of Rationalist Psychology*. Springer.

Harrison, J.E., Baron-Cohen, S. (1997a) Synaesthesia: an introduction. In: S. Baron-Cohen, J.E. Harrison (Eds.) *Synaesthesia. Classic and Contemporary Readings*. Oxford: Blackwell, 3-16.

Harrison, J., Baron-Cohen, S. (1997b) A review of psychological theories. In: S. Baron-Cohen, J.E. Harrison (Eds.) *Synaesthesia. Classic and Contemporary Readings*. Oxford: Blackwell, 109-122.

Harrison J. (2001) *Synaesthesia: The strangest thing*. Oxford: Oxford University Press.

Hebb, D. (1949) *The Organization of Behavior*. New York: John Wiley & Sons.

Hering, E. (1874-1878/2007) *Zur Lehre vom Lichtsinne: Sechs Mittheilungen an die Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. 2.*, unveränd. Abdr. Saarbrücken: VDM, Müller.

Hermelin, B. (2002) *Rätselhafte Begabungen*. Stuttgart: Klett-Cotta.

Hilgard, E.R. (1965) *Hypnotic susceptibility*. New York: Harcourt, Brace, & World.

Hilgard, E.R. (1986) *Divided consciousness*. Expanded ed., Wiley.

Hill, C. (1991) *Sensations: A Defense of Type Materialism*. New York: Cambridge University Press.

Hohwy, J., Paton, B. (2010) Explaining away the body: experiences of supernaturally caused touch and touch on non-hand objects within the rubber hand illusion. *PLoS One*, 5(2):e9416.

Hoppe, H. (1983) *Synthesis bei Kant. Das Problem der Verbindung von Vorstellungen und ihrer Gegenstandsbeziehung in der "Kritik der reinen Vernunft"*. Berlin: de Gruyter.

Hubbard, E.M., Ramachandran, V.S. (2003) Refining the experimental lever: a reply to Shanon and Pribram. *Journal of Consciousness Studies*, 10 (3):77-84.

Hubbard E.M., Ramachandran V.S. (2005) Neurocognitive mechanisms of synesthesia. *Neuron*, 48:509-20.

Hubbard E.M., Piazza M, Pinel P, Dehaene S. (2005a) Interactions between number and space in parietal cortex. *Nature Reviews Neuroscience*, 6:435-448.

Hubbard, E.M., Arman, A.C., Ramachandran, V.S., Boynton, G. (2005b) Individual differences among grapheme-color synesthetes: brain-behavior correlations. *Neuron*, 45 (6):975-85.

Hubbard, E.M., Simner, J., Ward, J. (2006) *Anatomically constrained cross-activation: A grand unified theory of synesthesia*. 2nd International Conference on Synaesthesia. Hannover, Germany.

Hubbard E.M. (2007) Neurophysiology of synesthesia. *Current Psychiatry Reports*, 9:193-9.

Hume, D. (1739/1989) *Ein Traktat über die menschliche Natur. Buch I. Über den Verstand*. Hamburg: Felix Meiner Verlag.

Hurley, S. (1994) Unity and objectivity. In: C. Peacocke (Ed.) *Objectivity, Simulation, and the Unity of Consciousness*. Oxford University Press.

Hurley, S. (1998) *Consciousness in Action*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Hurley, S. (1998a) Unity, neuropsychology, and action. In: *Consciousness in Action*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Jackendoff, R. (1987) *Consciousness and the Computational Mind*. Cambridge, MA: The MIT Press.

James, W. (1890) *Principles of Psychology*. 2 Vol. London: Macmillan.

James, W. (1909/1967) A pluralistic universe. In: *Essays in Radical Empiricism and A Pluralistic Universe*. Gloucester, MA: P. Smith.

Jürgens, U.M., Nikolić, D. (2012) Ideasthesia: Conceptual processes assign similar colours to similar shapes. *Translational Neuroscience*, 3(1): 22-27.

Jürgens, U.M., Nikolić, D. (in press) Synaesthesia as an Ideasthesia – cognitive implications. In: J. Sinha (Ed.) *Synesthesia – Learning and Creativity*. Proceedings from the conference Synesthesia and Children. Learning and Creativity, Ulm, May 2012. Synaesthesia, Luxembourg.

Kami, A., Sagi, D. (1993) The time course of learning a visual skill. *Nature*, 365, 250–252.

Kant, I. (1786) Was heißt: sich im Denken orientieren? *Berlinische Monatsschrift*, Zweiter Band, 304-330.

Kant, I. (1781-7/1997) *Critique of Pure Reason*. P. Guyer, A. Wood, (Trans., Eds.) Cambridge: Cambridge University Press, 1781/erste Auflage (A), 1787/zweite Auflage (B).

Kant, I. (1781–7/1998) *Kritik der reinen Vernunft*. J. Timmermann (Hrsg.) mit Bibliographie von H. Klemme. Hamburg: Felix Meiner Verlag.

Kant, I. (1787/2003) *Critique of pure reason*. Trans. N.K. Smith, Rev. 2. ed., Basingstoke: Palgrave Macmillan.

Kirchner F., Michaëlis C. (1907) *Wörterbuch der philosophischen Grundbegriffe*. Leipzig.

Keller, A., Vosshall, L.B. (2004) Human olfactory psychophysics. *Current Biology* 14:R875-878.

Klemme, H.F. (1996) *Kants Philosophie des Subjekts: systematische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen zum Verhältnis von Selbstbewußtsein und Selbsterkenntnis*. Hamburg: Meiner.

Klemme, H.F. (2004) *Immanuel Kant*. Frankfurt am Main: Campus-Verl.

Kobes, B.W. (1995) Access and What It Is Like. *Behavioral and Brain Sciences*, 18:260.

Koch, C. (2005) *Bewusstsein – Ein neurobiologisches Rätsel*. München: Spektrum Akademischer Verlag.

Koch, C., Tsuchiya, N. (2007) Attention and consciousness: two distinct brain processes. *Trends in Cognitive Sciences*, 11 (1):16-22.

Koutstaal, W. (1992) Skirting the abyss: A history of experimental explorations of automatic writing in psychology. *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, 28:5-27.

- Kreiter, A.K., Singer, W. (1996) Stimulus-dependent synchronization of neuronal responses in the visual cortex of the awake macaque monkey. *Journal of Neuroscience*. 16 (7):2381-2396.
- Kueppers, H. (2003) *DuMont's Farbenatlas*. Cologne: Du-Mont.
- Laeng B., Svartdal F., Oelmann H. (2004) Does colour synesthesia pose a paradox for early-selection theories of attention? *Psychological Science*, 15:277-281.
- Lamme, V.A.F. (2006) Towards a True Neural Stance on Consciousness. *Trends in Cognitive Sciences* 10 (11):494-501.
- Leibniz, G.W. (1714/1998) *Monadologie* (Französisch/Deutsch). (Übers., Hrsg.) H. Hecht, Stuttgart: Reclam.
- Lennon, T.M., Stainton, R.J. (Eds.) (2008) *The Achilles of Rationalist Psychology*. Springer.
- Levine, M. (2000) *Fundamentals of Sensation and Perception*. 3rd Edition, London: Oxford University Press.
- Levy, J. (1977) Manifestations and implications of shifting hemi-inattention in commissurotomy patients. *Advances in Neurology*, 18:83-92.
- Libet, B. (1993) *Neurophysiology of Consciousness. Selected papers and new essays by Benjamin Libet*. Boston, MA: Birkhäuser.
- Llinas, R. (2001) Consciousness and the Brain: The Thalamocortical Dialogue in Health and Disease. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 929:166-75.
- Llinas, R. (2008) Of Self and Self Awareness: The Basic Neuronal Circuit in Human Consciousness and the Generation of Self. *Journal of Consciousness Studies*, 15 (9):64-74.
- Locke, J. (1690/1981) *Versuch über den menschlichen Verstand. Band II: Buch III und IV*. Hamburg: Felix Meiner Verlag.

Lockwood, M. (1989) *Mind, Brain and the Quantum: The Compound "I"*. Oxford: Blackwell.

Lockwood, M. (1994) Issues of unity and objectivity. In: C. Peacocke (Ed.) *Objectivity, Simulation, and the Unity of Consciousness*. Oxford University Press.

Lupianez, J., Callejas, A. (2006) Automatic perception and synaesthesia: Evidence from colour and photism naming in a stroop negative priming task. *Cortex*, 42:204-212.

Lutz, A., Greischar, L.L., Rawlings, N.B., Ricard, M., Davidson, R.J. (2004) Long-term meditators self-induce high-amplitude gamma synchrony during mental practice. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101 (46):16369-16373.

Lutz A., Dunne J.D., Davidson R.J. (2007) Meditation and the Neuroscience of Consciousness: an Introduction. In: P.D. Zelazo, M. Moscovitch, E. Thompson (Eds.) *Cambridge Handbook of Consciousness*.

Lutz, A., Slagter, H.A., Dunne, J., Davidson, R.J. (2008) Attention regulation and monitoring in meditation. *Trends in Cognitive Sciences*, 12 (4):163-169.

Maguire, E.A., Gadian, D.G., Johnsrude, I.S., Good, C.D., Ashburner, J., Frackowiak, R.S., Frith, C.D. (2000) Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97 (8):4398-4403.

Maguire, E.A., Spiers, H.J., Good, C.D., Hartley, T., Frackowiak, R.S., Burgess, N. (2003) Navigation expertise and the human hippocampus: a structural brain imaging analysis. *Hippocampus*, 13 (2): 250-259.

Marcel, A. (1993) Slippage in the unity of consciousness. In: G.R. Bock, J. Marsh (Eds.) *Experimental and Theoretical Studies of Consciousness*. Chichester: John Wiley & Sons, 168-179.

Marcel, A. (1994) What is relevant to the unity of consciousness? In: C. Peacocke (Ed.) *Objectivity, Simulation, and the Unity of Consciousness*. Oxford University Press.

Marcel, A.J., Tegnér, R., Nimmo-Smith, I. (2004) Anosognosia for plegia: specificity, extension, partiality and disunity of bodily unawareness. *Cortex*, 40 (1):19-40.

Marks, C. (1981) *Commissurotomy, Consciousness and Unity of Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.

Marks, L.E. (1990) Synaesthesia: Perception and Metaphor. In: F. Burwick, W. Pape (Eds.) *Aesthetic Illusion. Theoretical and Historical Approaches*. Berlin: de Gruyter, 28-40.

Marks, L.E., Odgaard, E.C. (2005) Developmental constraints on theories of synesthesia. In: L. Robertson, N. Sagiv (Eds.) *Synesthesia: Perspectives from Cognitive Neuroscience*. Oxford, New York: Oxford University Press, 214-236.

Martino, G., Marks, L. (2001) Synesthesia: Strong and weak. *Current Directions in Psychological Science*, 10 (2):61-65.

Mattingley, J.B., Rich, A.N., Yelland, G., Bradshaw, J.L. (2001) Unconscious priming eliminates automatic binding of colour and alphanumeric form in synaesthesia. *Nature*, 410:580-582.

Mattingley, J.B., Rich, A.N. (2004) Behavioural and brain correlates of multisensory experience in synaesthesia. In G. Calvert, C. Spence, B. Stein (Eds.) *Handbook of Multisensory Integration*. Cambridge, MA: MIT Press, 851-866

Mattingley, J. B., Payne, J., Rich, A.N. (2006) Attentional load attenuates synaesthetic priming effects in grapheme-colour synaesthesia. *Cortex*, 42 (2):213-221.

Maurer, D., Maurer, C. (1988) *The world of the newborn*. New York: Basic Books.

Maurer, D. (1993) Neonatal synesthesia: Implications for the processing of speech and faces. In: B. de Boysson-Bardies, S. de Schonen, P. Jusczyk, P. MacNeilage, J. Morton, (Eds.) *Developmental Neurocognition: Speech and Face Processing in the First Year of Life*. Dordrecht: Kluwer, 109-124.

Maurer, D., Mondloch, C. (1996) Synesthesia: A stage of normal infancy? In: S. Masin (Ed.) *Proceedings of the 12th meeting of the International Society for Psychophysics*. Padua, 107-112.

Maurer, D. (1997) Neonatal synaesthesia: implications for the processing of speech and faces. In: S. Baron-Cohen, J. Harrison (Eds.) *Synaesthesia: Classic and Contemporary Readings*. Oxford: Blackwell, 224-242. [Reprint von 1993].

Maurer, D., Mondloch, C.J. (2005) Neonatal synesthesia: A reevaluation. In: L.C. Robertson, N. Sagiv (Eds.) *Synesthesia: Perspectives from Cognitive Neuroscience*. Oxford: Oxford University Press, 193-213.

Mausfeld R. (2002) The physicalistic trap in perception theory. In: D. Heyer, R. Mausfeld (Eds.) *Perception and the Physical World*. Chichester: Wiley, 75-112.

Meier, B., Rothen, N. (2007) When conditioned responses "fire back": Bidirectional cross-activation creates learning opportunities in synesthesia. *Neuroscience*, 147 (3):569-572.

Meier, B., Rothen, N. (2009) Training grapheme-colour associations produces a synaesthetic Stroop effect, but not a conditioned synaesthetic response. *Neuropsychologia*, 47 (4):1208-1211.

Melara, R.D. (1989) Dimensional interaction between color and pitch. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 115:212-231.

Melloni, L., C. Molina, M. Pena, D. Torres, W. Singer, E. Rodriguez (2007) Synchronization of neural activity across cortical areas correlates with conscious perception. *Journal of Neuroscience*, 27 (11):2858-2865.

Metzinger, T. (1995) *Faster than thought: holism, homogeneity and temporal coding*. In: T. Metzinger (Ed.) *Conscious Experience*. Thorverton, UK: Imprint Academic & Paderborn: mentis.

Metzinger, T. (2000) *Neural Correlates of Consciousness: Empirical and Conceptual Questions*, MIT Press.

Metzinger, T. (2001) Ganzheit, Homogenität und Zeitkodierung. In: T. Metzinger (Hrsg.) *Bewusstsein. Beiträge aus der Gegenwartsphilosophie*. Paderborn.

Metzinger, T. (2003) *Being No One. The Self-Model Theory of Subjectivity*. Cambridge, MA.: MIT Press.

Metzinger, T. (2005) Out of Body Experiences as the Origin of the Concept of a Soul. *Mind and Matter*, 3 (1):57-84.

Metzinger, T. (2006) Being No One. Eine sehr kurze deutsche Zusammenfassung. In: T. Metzinger (Hrsg.) *Grundkurs Philosophie des Geistes, Bd. I: Phänomenales Bewusstsein*. Paderborn.

Metzinger, T. (2009) *Der Ego Tunnel. Eine neue Philosophie des Selbst: Von der Hirnforschung zur Bewusstseinsethik*. Berlin Verlag.

Milner, P. (1974) A model for visual shape recognition. *Psychological Review*, 81:521-535.

Miltner, W., Braun, C., Arnold, M., Witte, H., Taub, E. (1999) Coherence of gamma-band EEG activity as a basis for associative learning. *Nature*, 397 (6718): 434-436.

- Mondloch, C.J., Maurer, D. (2004) Do small white balls squeak? Pitch-object correspondences in young children. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 4 (2):133-136.
- Moor, J. (1982) Split-brains and atomic persons. *Philosophy of Science*, 49:91-106.
- Morton, T.H. (2000) Archiving Odors. In: N. Bhushan, S. Rosenfeld (Eds.) *Of Minds and Molecules*. Oxford University Press, Oxford, 251-272.
- Morrot, G., Brochet, F., Dubourdieu, D. (2001) The color of odors. *Brain and Language*, 79:309-320.
- Mroczko, A., Metzinger, T., Singer, W., Nikolić, D. (2009) Immediate transfer of synesthesia to a novel inducer. *Journal of Vision*, 9 (12):25, 1-8.
- Mroczko-Wąsowicz, A., Nikolić, D. (2013) Colored alphabets in bilingual synesthetes. In: J. Simner & E. Hubbard (ed.) *Oxford Handbook of Synesthesia*. Oxford University Press, 165-180.
- Mroczko-Wąsowicz, A., Werning, M. (2012) Synesthesia, sensory-motor contingency, and semantic emulation: how swimming style-color synesthesia challenges the traditional view of synesthesia. *Frontiers in Psychology (Research Topic in Frontiers in Cognition: Linking Perception and Cognition)*, 3(279): 1-12.
- Mulvenna, C., Walsh, W. (2006) Synaesthesia: supernormal integration? *Trends in Cognitive Sciences*, 10 (8):350-352.
- Myles, K.M., Dixon, M.J., Smilek, D., Merikle, P.M. (2003) Seeing double: The role of meaning in alphanumeric-colour synaesthesia. *Brain and Cognition*, 53:342-345.
- Nagel, T. (1971) Brain bisection and the unity of consciousness. *Synthese*, 22:396-413. [Reprinted in *Mortal Questions*, Cambridge University Press, 1979].
- Nagel, T. (1974) What is it Like to be a Bat? *Philosophical Review*, 83:435-50.

- Newman, J., Grace, A.A. (1999) Binding across Time: The Selective Gating of Frontal and Hippocampal Systems Modulating Working Memory and Attentional States. *Consciousness and Cognition*, 8 (2):196-212.
- Nichols, S., Stich, S. (2003) *Mindreading: An Integrated Account of Pretense, Self-awareness and Understanding Other Minds*. Oxford: Oxford University Press.
- Nikolić, D., Lichti, P., Singer, W. (2007) Color opponency in synaesthetic experiences. *Psychological Science*, 18 (6):481-486.
- Nikolić, D. (2009) Is synaesthesia actually ideaesthesia? An inquiry into the nature of the phenomenon. In: *Proceedings of the Third International Congress on Synaesthesia, Science & Art*. Granada, Spain, April 26-29 2009.
- Nikolić, D., U.M. Jürgens, N. Rothen, B. Meier, A. Mroczko (2011) Swimming-style synesthesia. *Cortex*, 47 (7):874-879.
- Nikolinakos, D. (2004) Anosognosia and the Unity of Consciousness. *Philosophical Studies* 119, 315-342.
- Nunn, J.A., Gregory, L.J., Brammer, M., Williams, S.C.R., Parslow, D.M., Morgan, M.J., Morris, R.G., Bullmore, E., Baron-Cohen, S., Gray, J.A. (2002) Functional magnetic resonance imaging of synesthesia: activation of V4/V8 by spoken words. *Nature Neuroscience*, 5 (4):371-375.
- Oberfeld, D., Hecht, H., Allendorf, U., Wickelmaier, F. (2009) Ambient lighting modifies the flavor of wine. *Journal of Sensory Studies*, 24 (6):797-832.
- Oberfeld, D., Baldauf, F., Hecht, H. (2010) Hinters Licht geführt. Die Umgebungsfarbe verändert den Geschmack von Wein. *labor&more*, 1:42-45.
- O'Brien, B, Opie, J. (1998) The Disunity of Consciousness. *Australasian Journal of Philosophy*, 76:378-95.

- O'Brien, B., Opie, J. (2000) Disunity Defended: A Reply to Bayne. *Australasian Journal of Philosophy* 78:255-63.
- Odgaard, E.C., Flowers, J.H., Bradman, H.L. (1999) Cognitive and perceptual dynamics of a colour-digit synaesthete. *Perception*, 28 (5):651-664.
- Oguni, H., Olivier, A., Andermann, F., Comair, J. (1991) Anterior callosotomy in the treatment of medically intractable epilepsies: a study of 43 patients with a mean follow-up of 39 months. *Annals of Neurology*, 30 (3):357-364.
- Palmeri, T.J., Blake, R., Marois, R., Flanery, M.A., Whetsell, Jr.W. (2002) The perceptual reality of synesthetic colors. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99 (6):4127-31.
- Parfit, D. (1971) Personal identity. *Philosophical Review*, 80:3-27.
- Parfit, D. (1984) *Reasons and Persons*. Oxford: Oxford University Press.
- Peacocke, C. (1994) *Objectivity, Simulation, and the Unity of Consciousness*. Oxford: Oxford University Press.
- Peacocke, C. (2001a) Does perception have a nonconceptual content? *Journal of Philosophy*, 98: 239–264.
- Peacocke, C. (2001b) Phenomenology and nonconceptual content. *Philosophy and Phenomenological Research*, 62(3): 609–615.
- Popper, K. R., Eccles, J. C. (1977) *The self and the brain*. London: Springer International.
- Price, M. C. (2009) Spatial forms and mental imagery. *Cortex*, 45:1229-1245.
- Proulx, M.J., Störig, P. (2006) Seeing sounds and tingling tongues: Qualia in synaesthesia and sensory substitution. *Anthropology & Philosophy*, 7 (1-2):135-150.

- Puccetti, R. (1973) Brain Bisection and Personal Identity. *British Journal for the Philosophy of Science*, 24:339-55.
- Puccetti, R. (1981) The case for mental duality: evidence from split-brain data and other considerations. *The Behavioral and Brain Sciences*, 4:93-123.
- Putnam, H. (1967) The mental life of some machines. In: H. Castañeda (Ed.) *Intentionality, Minds, and Perception*. Detroit: Wayne State University Press.
- Raffone, A., Srinivasan, N. (2010) The exploration of meditation in the neuroscience of attention and consciousness. *Cognitive Processing*, 11 (1):1-7.
- Ramachandran, V.S., Rogers-Ramachandran, D.C. (1996) Synaesthesia in phantom limbs induced with mirrors. *Proceedings of the Royal Society of London*, 263 (1369):377-386.
- Ramachandran, V.S., Hubbard, E.M. (2001a) Synaesthesia: A window into perception, thought and language. *Journal of Consciousness Studies*, 8 (12):3-34.
- Ramachandran, V. S., Hubbard, E.M. (2001b) Psychophysical investigations into the neural basis of synaesthesia. *Proceedings of Royal Society of London B: Biological Sciences*, 268:979-983.
- Ramachandran, V.S., Hubbard, E.M. (2003) Hearing Colors, Tasting Shapes. *Scientific American*, 288 (5):42-49.
- Ramachandran, V.S., Hubbard, E.M. (2005a) Hearing Colors, Tasting Shapes. *Scientific American Mind*, 16:16-23.
- Ramachandran, V.S., Hubbard, E.M. (2005b) The emergence of the human mind: some clues from synesthesia. In: L.C. Robertson, N. Sagiv (Eds.) *Synesthesia: Perspectives from cognitive neuroscience*. New York: Oxford University Press, 147-192.

- Raymont, P., Brook, A. (2009) The Unity of Consciousness. In: B.P. McLaughlin, A. Beckermann, S. Walter (Eds.) *The Oxford Handbook of Philosophy of Mind*. Oxford: Clarendon Press.
- Reid, T. (1785/1969) *Essay on the Intellectual Powers of Man*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Reinders, A.A., Nijenhuis, E.R., Paans, A.M., Korf, J., Willemsen, A.T., den Boer, J.A. (2003) One brain, two selves. *Neuroimage*, 20 (4):2119-25.
- Revonsuo, A. (1999) Binding and the phenomenal unity of consciousness. *Consciousness and Cognition*, 8 (2):173-185.
- Rey, G. (1988) A question about consciousness. In: H. Otto., J. Tueidio (Eds.) *Perspectives on Mind*. Norwell: Kluwer Publishers.
- Rich, A.N., Mattingley, J.B. (2002) Anomalous perception in synaesthesia: a cognitive neuroscience perspective. *Nature Reviews Neuroscience*, 3:43-52.
- Rich, A. N., Mattingley, J. B. (2003) The effects of stimulus competition and voluntary attention on colour-graphemic synaesthesia. *NeuroReport*, 14:1793-1798.
- Rich, A.N., Bradshaw, J.L., Mattingley, J.B. (2005) A systematic, large-scale study of synaesthesia: implications for the role of early experience in lexical-colour associations. *Cognition*, 98 (1):53-84.
- Rich, A.N. (2006) A union of the senses or a sense of union? *Cortex*, 42 (3):444-449.
- Rieber, R.W. (2002) The duality of the brain and the multiplicity of minds: can you have it both ways? *History of psychiatry*, 13 (49):3-17.
- Robertson, L.C. (2003) Binding, spatial attention and perceptual awareness. *Nature Reviews Neuroscience*, 4:93-102.

- Robertson, L.C., Sagiv, N. (Eds.) (2005) *Synesthesia. Perspectives from Cognitive Neuroscience*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Rock, I. (1984) *Wahrnehmung. Vom visuellen Reiz zum Sehen und Erkennen*. Heidelberg.
- Rolfes, E. (1901) *Des Aristoteles Schrift über die Seele*. Bonn: Verlag von P. Hanstein.
- Rosenthal, D. (1986) Two Concepts of Consciousness. *Philosophical Studies*, 49 (3):329-59.
- Rosenthal, D. (1997) A theory of consciousness. In: N. Block, O. Flanagan, G. Güzeldere (Eds.) *The Nature of Consciousness*. MIT Press.
- Rosenthal, D. (2002) Persons, Minds, and Consciousness. In: R.E. Auxier, L.E. Hahn (Eds.) *The Philosophy of Marjorie Grene*. Library of Living Philosophers. La Salle, Illinois: Open Court, 29:199-220.
- Rosenthal, D. (2003) Unity of consciousness and the self. *Proceedings of the Aristotelian Society*, 103:325-352.
- Rosenthal, D. (2005a) *Consciousness and Mind*. Oxford: Oxford University Press.
- Rosenthal, D. (2005b) Mehrfache Entwürfe und unumstößliche Tatsachen. In: T. Metzinger (2005) [Hrsg.] *Bewusstsein. Beiträge aus der Gegenwartsphilosophie*. Paderborn: mentis, 731-842.
- Rothen, N., Nikolić, D., Jürgens, U.M., Mroczko-Wąsowicz, A., Cock, J., Meier, B. (2013) Psychophysiological evidence for the genuineness of swimming-style colour synaesthesia. *Consciousness and Cognition*, 22(1): 35-46.
- Rouw, R., Scholte, H.S. (2007) Increased structural connectivity in grapheme–color synesthesia. *Nature Neuroscience*, 10 (6):792–797.
- Rouw, R., Scholte, H.S. (2010) Neural Basis of Individual Differences in Synesthetic Experiences. *Journal of Neuroscience*, 30 (18):6205–6213.

Sagiv N., Robertson L.C. (2005) Synesthesia and the Binding Problem. In: L.C. Robertson, N. Sagiv (Eds.) *Synesthesia: Perspectives from Cognitive Neuroscience*. New York: Oxford University Press, 90-107.

Sagiv, N., Ward, J. (2006) Cross-modal interactions: lessons from synaesthesia. In: S. Martinez-Conde, S.L. Macknik, L.M. Martinez, J.M. Alonso, P.U. Tse (Eds.): *Visual Perception – Fundamentals of Awareness: Multi-Sensory Integration of High-Order Perception*. *Progress in Brain Research* 155. London: Elsevier, 263-275.

Sagiv, N., Heer, J., Robertson, L. (2006) Does binding of synesthetic color to the evoking grapheme require attention? *Cortex*, 42 (2):232-242.

Sagiv, N., Ilbeigi, A., Ben-Tal, O. (2011) Reflections on Synaesthesia, Perception, and Cognition. *Intellectica*, 55:81-94.

Saenz, M., Koch, C. (2008) The sound of change: visually-induced auditory synesthesia. *Current Biology*, 18:R650-R651.

Schiltz, K., Trocha, K., Wieringa, B.M, Emrich, H.M., Johannes, S., Münte, T.F. (1999) Neurophysiological Aspects of Synesthetic Experience. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 11:58-65.

Schlicht, T. (2007) *Erkenntnistheoretischer Dualismus. Das Problem der Erklärungslücke in Geist-Gehirn-Theorien*. Paderborn: Mentis.

Schneider, S. (2002) An allen Dingen kleben Farben. Synästhetiker im Erzählcafé. *Zeitschrift für Semiotik*, 24 (1):65-70.

Schneider, S., Kaernbach, C. (2001) An identification of synaesthetic ability: Consistency in synaesthetic experience to vowels and digits. In: E. Sommerfeld, R. Kompass, T. Lachmann (Eds.) *Proceedings of the Seventeenth Annual Meeting of the International Society for Psychophysics*. Pabst Science Publishers, Lengerich, 586-592.

Searle, J. (2000) Consciousness. *Annual Review of Neuroscience*, 23:557-578.

- Segal, G. (1997) Synaesthesia: implications for modularity of mind. In: S. Baron-Cohen, J.E. Harrison (Eds.) *Synaesthesia. Classic and Contemporary Readings*. Oxford: Blackwell, 211-223.
- Seth, A., Dienes, Z., Cleeremans, A., Overgaard, M., Pessoa, L. (2008) Measuring consciousness: Relating behavioural and neurophysiological approaches. *Trends in Cognitive Sciences*, 12 (8):314-321.
- Shannon, C.E., Weaver, W. (1963) *The mathematical theory of communication*. Urbana: University of Illinois Press.
- Shanon, B. (2003) Three stories concerning synaesthesia: A commentary on the paper by Ramachandran and Hubbard. *Journal of Consciousness Studies*, 10:69-74.
- Sherrington, C. (1941) *Man on his nature*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shoemaker, S. (1996) *Unity of consciousness and consciousness of unity*. In *The First-Person Perspective and Other Essays*. Cambridge: Cambridge University Press
- Shoemaker, S. (2003) Consciousness and Co-Consciousness. In: A. Cleeremans (Ed.) *The Unity of Consciousness: Binding, Integration and Dissociation*. Oxford: Oxford University Press, 59-71.
- Siegel, S. (2009) The Contents of Consciousness. In: T. Bayne, A. Cleeremans, P. Wilken (Eds.) *The Oxford Companion to Consciousness*. Oxford: Oxford University Press.
- Sierra, M. (2009) *Depersonalization: A New Look at a Neglected Syndrome*. New York: Cambridge University Press.
- Simner, J. (2007) Beyond perception: synaesthesia as a psycholinguistic phenomenon. *Trends in Cognitive Sciences*, 11 (1):23-29.

- Simner, J. (2012) Defining synaesthesia. *British Journal of Psychology* 103:1-15.
- Singer, W. (1989) Search for coherence: A basic principle of cortical self-organization. *Concepts in Neuroscience*, 1:1-28.
- Singer, W., Gray, C.M. (1995) Visual Feature Integration and the Temporal Correlation. Hypothesis. *Annual Review of Neuroscience*, 18:555-586.
- Singer, W., Engel, A.K. Kreiter, A.K., Munk, M.H.J., Neuenschwander, S., Roelfsema, P.R. (1997) Neuronal assemblies: necessity, signature and detectability. *Trends in Cognitive Sciences*, 1 (7):252-261.
- Singer, W. (1999) Neuronal synchrony: a versatile code for the definition of relations? *Neuron*, 24:49-65.
- Singer, W. (2000) Phenomenal Awareness and Consciousness From a Neurobiological Perspective. In: T. Metzinger (Ed.) *Neural Correlates of Consciousness: Empirical and Conceptual Questions*. MIT Press, 121-137.
- Singer, W. (2009) Consciousness and neuronal synchronization. In: S. Laureys, G. Tononi, (Eds.) *The Neurology of Consciousness*. Elsevier Ltd., 43-52.
- Singer, W. (2009a) Neocortical Rhythms in Health and Disease: An Overview. In: *SfN Short Course II Rhythms of the Neocortex: Where Do They Come From and What Are They Good For?*
- Singer, W., Metzinger, T. (2009) Die Einheit des Bewusstseins. Ein Gespräch mit Wolf Singer. In: T. Metzinger (Hrsg.) *Der Ego Tunnel. Eine neue Philosophie des Selbst: Von der Hirnforschung zur Bewusstseinsethik*. Berlin Verlag, 103-109.
- Smilek, D., Dixon, M. J., Cudahy, C., Merikle, P.M. (2002) Synesthetic color experiences influence memory. *Psychological Science*, 13:548-52.
- Smilek, D., Dixon, M. J., Merikle, P.M. (2003) Synaesthetic photisms guide attention. *Brain and Cognition*, 53:364-367.

Smilek, D., Dixon, M. J., Merikle, P.M. (2005) Binding of graphemes and synesthetic colors in color-graphemic synesthesia. In: N. Sagiv, L. Robertson (Eds.) *Synesthesia: Perspectives from cognitive neuroscience*. New York: Oxford University Press, 74-89.

Smilek, D., Dixon, M.J. (2008) Two complementary perspectives on synaesthesia. *Trends in Cognitive Sciences*, 12 (10):364-366.

Smith, N.K. (1930) *A commentary to Kant's 'Critique of pure reason'*. 2. ed., rev. and enl., reprinted. London: Macmillan.

Sperling, G. (1960) The information available in brief visual presentations. *Psychological Monographs: General and Applied*, 74 (11):1-30.

Sperling, J.M., Prulovic, D., Linden, D.E.J., Singer, W., Stirn, A. (2006) Neuronal correlates of colour-graphemic synaesthesia: A fMRI study. *Cortex*, 42 (2):295-303.

Sperry, R. (1966) Brain Bisection and Consciousness. In: J.C. Eccles (Ed.) *Brain and Conscious Experience*. New York: Springer Verlag.

Sperry, R. (1984) Consciousness, personal identity, and the divided brain. *Neuropsychologia*, 22 (6):661-73.

Sporns, O., Tononi, G.M. (1994) *Selectionism and the Brain*. Academic Press.

Stephens, L., G. Graham (2000) *When self-consciousness breaks: alien voices and inserted thoughts*. Cambridge, MA: MIT Press.

Steven, M.S., Blakemore, C. (2004) Visual synaesthesia in the blind. *Perception*, 33 (7):855-868.

Steven, M. S., Hansen, P. C., Blakemore, C. (2006) Activation of color-selective areas of the visual cortex in a blind synesthete. *Cortex*, 42:304-308.

Strawson, P. F. (1966) *The Bounds of Sense*. London: Methuen Ltd.

Stuart Crawford, F. (Ed.) (1953) *Averroes: Commentarium Magnum in Aristotelis De anima libros*. Cambridge: Mass.

Tellkamp J.A. (1999) *Sinne, Gegenstände & Sensibilia. Zur Wahrnehmungslehre des Thomas von Aquin*. Brill Academic Pub.

Tetens, H. (2006) *Kants "Kritik der reinen Vernunft". Ein systematischer Kommentar*. Stuttgart: Reclam.

Thorp, J. (2008) Aristotle on the Unity of Consciousness. In: T.M. Lennon, R.J. Stainton (Eds.) *The Achilles of Rationalist Psychology*. Springer.

Tononi, G., Edelman, G.M. (1998a) Consciousness and Complexity. *Science*, 282:1846-1851.

Tononi, G., Edelman, G.M. (1998b) Consciousness and the integration of information in the brain. In: H.H. Jasper, L. Descarries, V.F. Castellucci, S. Rossignol (Eds.) *Consciousness: At the Frontiers of Neuroscience. Advances in Neurology*, 77. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven.

Tononi, G., Edelman, G.M., Sporns, O. (1998a) Complexity and the integration of information in the brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 2:44-52.

Tononi, G., Edelman, G.M., Sporns, O. (1998b) Complexity and coherency: Integrating information in the brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 2:474-484.

Tononi, G. (2003) Consciousness differentiated and integrated. In: A.Cleeremans (Ed.) *The Unity of Consciousness: Binding, Integration, and Dissociation*. Oxford University Press, 253-265.

Tononi, G. (2004) An Information Integration Theory of Consciousness. *BMC Neuroscience*, 5:42.

Tononi, G. (2008) Consciousness as Integrated Information: a Provisional Manifesto. *Biological Bulletin*, 215:216-242.

- Tononi, G., Balduzzi, D. (2009) Towards a theory of consciousness. In: M. Gazzaniga (Ed.) *The Cognitive Neurosciences IV*. MIT Press.
- Tovee, M.J., Rolls, E.T. (1992) The Functional Nature of Neuronal Oscillations. *Trends in Neurosciences*, 15 (10):387-387.
- Treisman, A., Gelade, G. (1980) A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, 12:97-136.
- Treisman, A. (1996) The binding problem. *Current Opinion in Neurobiology*, 6:171-178.
- Treisman, A. (1998) Feature binding, attention and object perception. *Philosophical Transactions of the Royal Society, Series B*, 353:1295-1306.
- Treisman, A. (1999) Solutions to the binding problem: Progress through controversy and convergence. *Neuron*, 24:105-110.
- Treisman, A. (2003) Consciousness and perceptual binding. In: A. Cleeremans (Ed.) *The Unity of Consciousness: Binding, Integration, and Dissociation*. Oxford University Press, 95-113.
- Treisman, A. (2005) Synesthesia: implications for attention, binding and consciousness – A commentary. In: L. Robertson, N. Sagiv (Eds.) *Synesthesia: Perspectives from Cognitive Neuroscience*. Oxford, New York: Oxford University Press, 239-254.
- Trevarthen, C. (1974) Functional relations of disconnected hemispheres with the brain stem, and with each other: monkey and man, In: M. Kinsbourne, W.L. Smith (Eds.) *Hemispheric Disconnection and Cerebral Function*. Springfield, Il: Charles C. Thomas, 187-207.
- Trevarthen, C. (1984) Biodynamic structures: cognitive correlates of motive sets and the development of motives in infants. In: W. Prinz, A. F. Sanders (Eds.) *Cognition and Motor Processes*. Berlin: Springer Verlag, 327-50.

- Tulving, E., Schacter, D.L. (1990) Priming and Human Memory Systems. *Science*, 247 (4940):301-306.
- Tye, M. (1995) *Ten Problems of Consciousness: A Representational Theory of the Phenomenal Mind*. MIT Press.
- Tye, M. (2003) *Consciousness and Persons: Unity and Identity*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Tye, M. (2007) The problem of common sensibles. *Erkenntnis*, 66:287-303.
- van Campen, C. (2007) *The Hidden Sense. Synesthesia in Art and Science*. Cambridge: MIT Press.
- van Campen, C. (2007) *The Hidden Sense: Synaesthesia in Art and Science*. Cambridge, MA: MIT Press.
- van Gulick, R. (1994) Deficit studies and the function of phenomenal consciousness. In: G. Graham, L. Stevens (Ed.) *Philosophical Psychopathology*. Cambridge, MA: MIT Press, 25-50.
- Viger, Ch., Bluhm, R., Mosurjohn, S. (2008) The Binding Problem: Achilles in the 21<sup>st</sup> Century. In: T.M. Lennon, R.J. Stainton (Eds.) *The Achilles of Rationalist Psychology*.
- von der Lühe, A. (1998) Synästhesie. In: J. Ritter; K. Gründer (Hrsg.) *Historisches Wörterbuch der Philosophie*. Basel, 10:768-773.
- von der Malsburg, Ch. (1981) The correlation theory of brain function. *MPI Biophysical Chemistry, Internal Report*, 81-2.
- von der Malsburg, Ch. (1986) Am I thinking assemblies? In: G. Palm, A. Aertsen (Eds.) *Proceedings of the Trieste Meeting on Brain Theory*. Berlin, Springer, 161-176.
- von der Malsburg, Ch., Schneider, W. (1986) A neural cocktail-party processor. *Biological Cybernetics*, 54:29-40.

- von der Malsburg, Ch. (1987) Synaptic plasticity as basis of brain organization. In: J.-P. Changeux, M. Konishi, (Eds.) *The Neural and Molecular Bases of Learning, Dahlem Konferenzen*. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 411-431.
- von der Malsburg, Ch. (1997) The Coherence Definition of Consciousness. In: Ito, M., Miyashita, Y., Rolls, E. T. (Eds.) *Cognition, Computation and Consciousness*. Oxford University Press, 193-204.
- von der Malsburg, C. (1999) The what and why of binding. *Neuron*, 24:95-104.
- Wallace, M.T., Ramachandran, R., Stein, B.E. (2004) A revised view of sensory cortical parcellation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101 (7):2167-2172.
- Walsh, V. (1996) Perception: The seeing ear. *Current Biology*, 6:389-391.
- Walsh, R. (2005) Can synaesthesia be cultivated? Indications from surveys of meditators. *Journal of Consciousness Studies*, 12 (4-5):5-17.
- Ward, J., Simner, J. (2003) Lexical-gustatory synaesthesia: Linguistic and conceptual factors. *Cognition*, 89 (3):237-261.
- Ward, J. (2004) Emotionally-mediated synaesthesia. *Cognitive Neuropsychology*, 21:761-772.
- Ward, J., Simner, J. (2005) Is synaesthesia an X-linked dominant trait with lethality in males? *Perception* 34:611-623.
- Ward, J., Simner, J., Auyeung, V. (2005) A comparison of lexical-gustatory and grapheme-colour synaesthesia. *Cognitive Neuropsychology*, 22:28-41.
- Ward, J., Mattingley, J.B. (2006) Synaesthesia: An overview of contemporary findings and controversies. *Cortex*, 42 (2):129-136.
- Ward, J., Tsakanikos, E., Bray, A. (2006) Synaesthesia for reading and playing musical notes. *Neurocase*, 12:27-34.

Ward, J., Li, R., Salih, S., Sagiv, N. (2007) Varieties of grapheme-colour synaesthesia: a new theory of phenomenological and behavioural differences. *Consciousness and Cognition*, 16:913-931.

Ward, J. (2008) *The Frog Who Croaked Blue*. Oxford: Routledge.

Ward, J., Maus, G., Meijer, P., Strahl, S. (2008) *Helping the blind to see with sound: A man-made synaesthesia*. Annual General Meeting and Conference of the UK Synaesthesia Association in Edinburgh, UK, March 29-30, 2008.

Ward, J., Sagiv, N., Butterworth, B. (2009) The impact of visuo-spatial number forms on simple arithmetic. *Cortex*, 45:1261-1265.

Weiskrantz, L. (1986) *Blindsight: A Case Study and Implications*. Oxford: Clarendon Press.

Weiss, P.H., Zilles, K., Fink, G.R. (2005) When visual perception causes feeling: enhanced crossmodal processing in grapheme-color synesthesia. *Neuroimage*, 28:859-868.

Weiss, P.H., Fink, G.R. (2009) Grapheme-colour synaesthetes show increased grey matter volumes of parietal and fusiform cortex. *Brain*, 132:65-70.

Wellek, A. (1931) Zur Geschichte und Kritik der Synästhesie-Forschung. In: *Archiv für die gesamte Psychologie*, 79:325-384.

Wilkes, K. (1984) Is consciousness important? *British Journal for the Philosophy of Science*, 35:223-43.

Wilkes, K.V. (1991) How Many Selves Make Me? In: D. Cockburn (Ed.) *Human Beings*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Witthoft, N., Winawer, J. (2006) Synesthetic colors determined by having colored refrigerator magnets in childhood. *Cortex*, 42 (2):175-183.

Wolfe, J.M., Cave, K.R. (1999) The psycho-physical evidence for a binding problem in human vision. *Neuron*, 24:11-17.

Wright, D.B., Loftus, E.F. (1999) Measuring dissociation: comparison of alternative forms of the dissociative experiences scale. *The American Journal of Psychology*, 112 (4):497-519.

Wundt, W.M. (1893) *Grundzüge der physiologischen Psychologie (Band I, II)*. Leipzig: Engelmann.

Young, M.P., Tanaka, K., Yamane, S. (1992) On oscillating neuronal responses in the visual cortex of the monkey. *Journal of Neurophysiology*, 67 (6):1464-1474.

Zedler, M., Schneider, U., Buyukoktay, M., Wegener, G., Emrich, H.M. (2003) *Synästhesie als „Hyperbindung“ – ein Modell in der Bewusstseinsforschung. Untersuchungen zur Phänomenologie an einem deutschsprachigen Synästhetikerkollektiv*. 45. Tagung experimentell arbeitender Psychologen (TeaP), 24-26.3.2003, Kiel, Deutschland.

Zmigrod, S., Hommel, B. (2011) The relationship between feature binding and consciousness: Evidence from asynchronous multi-modal stimuli. *Consciousness and Cognition*, 20 (3):586-593.

## Abstract

Synästhetiker schmecken Berührungen, sehen Farben und Formen, wenn sie Musik hören oder einen Duft riechen. Es wurden auch so außergewöhnliche Formen wie Wochentage-Farben-, Berührung-Geruch- oder Schmerz-Farben-Synästhesien gefunden. Die von Neuro- wissenschaftlern und Philosophen als „Bindung“ genannte Fähigkeit mehrere Reize, die in verschiedenen Hirnarealen verarbeitet werden, miteinander zu koppeln und zu einer einheitlichen Repräsentation bzw. *erfahrenen Einheit des Bewusstseins* zusammenzufassen, betrifft jeden gesunden Mensch. Synästhetiker sind aber Menschen, deren Gehirne zur „Hyperbindung“ oder zum *hyperkohärentem Erleben* befähigt sind, da bei ihnen wesentlich mehr solcher Kopplungen entstehen. Das Phänomen der Synästhesie ist schon seit mehreren Jahrhunderten bekannt, aber immer noch ein Rätsel. Bisher glaubten Forscher, solche Phänomene beruhten bloß auf überdurchschnittlich dichten neuronalen Verdrahtungen zwischen sensorischen Hirnregionen. Aus der aktuellen Forschung kann man jedoch schließen, dass die Ursache der Synästhesie nicht allein eine verstärkte Verbindung zwischen zwei Sinneskanälen ist. Laut eigener Studien ist der Sinnesreiz selbst sowie seine fest verdrahteten sensorischen Pfade nicht notwendig für die Auslösung des synästhetischen Erlebens. Eine grundlegende Rolle spielt dabei dessen Bedeutung für einen Synästhetiker. Für die Annahme, dass die Semantik für die synästhetische Wahrnehmung das Entscheidende ist, müssten synästhetische Assoziationen ziemlich flexibel sein. Und genau das wurde herausgefunden, nämlich, dass normalerweise sehr stabile synästhetische Assoziationen unter bestimmten Bedingungen sich auf neue Auslöser übertragen lassen. Weitere Untersuchung betraf die neu entdeckte Schwimmstil-Farbe-Synästhesie, die tritt hervor nicht nur wenn Synästhetiker schwimmen, aber auch wenn sie über das Schwimmen denken. Sogar die Namen dieser charakteristischen Bewegungen können ihre Farbempfindungen auslösen, sobald sie im stimmigen Kontext auftauchen. Wie man von anderen Beispielen in der Hirnforschung weiß, werden häufig benutzte neuronale Pfade im Laufe der Zeit immer stärker ausgebaut. Wenn also ein Synästhetiker auf bestimmte Stimuli häufig stößt und dabei eine entsprechende Mitempfindung bekommt, kann das mit der Zeit auch seine Hirnanatomie verändern, so dass die angemessenen strukturellen Verknüpfungen entstehen. Die angebotene Erklärung steht also im Einklang mit den bisherigen Ergebnissen. Die vorliegende Dissertation veranschaulicht, wie einheitlich und kohärent Wahrnehmung, Motorik, Emotionen und Denken (sensorische und kognitive Prozesse) im Phänomen der Synästhesie miteinander zusammenhängen. Das synästhetische nicht-konzeptuelle Begleiterlebnis geht mit dem konzeptuellen Inhalt des Auslösers einher. Ähnlich schreiben wir übliche, nicht-synästhetische phänomenale Eigenschaften den bestimmten Begriffen zu. Die Synästhesie bringt solche Verschaltungen einfach auf beeindruckende Weise zum Ausdruck und lässt das mannigfaltige Erleben stärker integrieren.

