

Originalveröffentlichung in: Sinapius, Peter (Hrsg.): *Intermedialität und Performativität in den künstlerischen Therapien*, Hamburg 2018, S. 82-104 (Wissenschaftliche Grundlagen der künstlerischen Therapien ; 7)

Welterzeugung durch sensomotorisches Handeln

Hans Dieter Huber

Zusammenfassung: Wahrnehmung ist keine passive Reizaufnahme, sondern ein aktives, verkörpertes und eingebettetes Handeln. Durch dieses Wahrnehmungshandeln erzeugen Akteure die Präsenz und Absenz ihrer Lebenswelt. Wahrnehmung ist grundsätzlich multisensorisch. Alle Sinne sind gleichzeitig am Wahrnehmungshandeln beteiligt. Sinnesinformationen werden multisensorisch integriert. Darüber hinaus gibt es auch Hinweise dafür, dass unsere Phantasie und unser Gedächtnis multisensorisch aufgebaut sind. Multisensorisches Lernen sollte daher einen hohen Stellenwert bekommen, da es gleichzeitig die Ausbildung der Phantasie und des Gedächtnisses unterstützt.

Wahrnehmung als passives Aufnehmen

Es ist immer noch eine weit verbreitete Annahme, dass Wahrnehmung etwas Passives sei, das wir aufnehmen, das über unsere Augen, Ohren und Nasen in uns eindringt, etwas, das uns passiert oder widerfährt. Wahrnehmung sei eine Aufnahme von Sinnesdaten, Reizen oder Informationen, heißt es oft. Es wird aber nichts aufgenommen. Sinnessysteme sind operational geschlossene Systeme (vgl. Varela/Goguen 1976, Maturana 1982, Luhmann 1995). Die direkte Aufnahme eines Wahrnehmungsobjekts in unseren Organismus würde zu einer Zerstörung der Wahrnehmungsorgane führen. Deshalb ist ein Medium notwendig, das zwischen den Sinnesorganen und den Wahrnehmungsgegenständen oder -ereignissen vermittelt. Das dazwischenliegende Medium codiert und

übersetzt bestimmte Eigenschaften des Wahrnehmungsgegenstandes in die Eigenschaften des Umgebungsmediums, wie beispielsweise farbig strukturiertes Licht, strukturierte Druckunterschiede oder ungleichmäßig verteilte Gasmoleküle. Es wird in der Wahrnehmung also nicht der Gegenstand selbst aufgenommen. Vielmehr wird der im Moment der Wahrnehmung existierende strukturierte Zustand des Umgebungsmediums in spezifische, neuronale Signale übertragen. An der geschlossenen Sinnesoberfläche lebender Systeme werden die Zustände und Ereignisse der Umgebungsmedien in den diskontinuierlichen Code synaptischer Entladungen übersetzt.

Wahrnehmung als aktives Handeln

Wir müssen Wahrnehmung deshalb als autonome Eigenaktivität eines lebenden Systems beschreiben. Aber das genügt noch nicht. Denn Wahrnehmung ist nicht nur eine Aktivität, eine Tätigkeit oder ein Verhalten, sondern eine aktive und manchmal absichtsvolle Handlung. Wahrnehmen ist Handeln, ein Handeln mit dem ganzen Körper, mit den Beinen, den Armen, dem Oberkörper und dem Kopf. Wenn wir einen beliebigen Gegenstand näher wahrnehmen wollen, arbeiten nicht nur alle unsere Sinne auf kollektive Weise zusammen. Auch unser motorischer Apparat ist aktiv. Wir nähern uns dem Gegenstand durch unsere Körperbewegung, nehmen ihn in die Hand, drehen ihn um, prüfen ihn in unterschiedlichem Licht und treten wieder ein Stück zurück, um ihn in

seiner Umgebung zu beobachten. Dabei haben wir sowohl eine haptische, eine visuelle, eine akustische, eine Geruchs- und unter Umständen auch eine Geschmackswahrnehmung.

Wahrnehmung als verkörpertes Handeln

Jede Wahrnehmung von Gegenständen, Ereignissen oder Personen ist verkörpert. Sie ist zusätzlich von einer Selbstwahrnehmung der eigenen Lage, Bewegung und inneren, somatosensorischen Zuständen begleitet. Es gibt keine Wahrnehmung der Welt ohne Medium und ohne Körper. Man kann die Welt nicht wahrnehmen, ohne sich selbst gleichzeitig mit wahrzunehmen. Achten Sie beispielsweise jetzt einmal darauf, wie Sie selbst im Stuhl sitzen, wie der Widerstand, den Ihnen der Stuhl entgegengesetzt, zu einer Wahrnehmung von Druck in Ihrem Oberschenkel führt, wie Ihr Kopf gerade geneigt ist oder in welchem Zustand sich Ihr Körper befindet, zum Beispiel in Bezug auf Konzentration, Müdigkeit, Frische oder Ihrer emotionalen Stimmung. Achten Sie einmal kurz darauf, ob Ihnen irgendeine Stelle im Körper weh tut. Durch die Verlagerung der Aufmerksamkeit auf uns selbst merken wir, dass unser Körper ein ständiger Begleiter ist, welcher, um einen Satz von Immanuel Kant leicht abzuwandeln, die Bedingung der Möglichkeit von Eigenwahrnehmung wie von Fremdwahrnehmung ist. Wenn wir unsere Aufmerksamkeit der Außenwelt zuwenden, läuft die somatosensorische Eigenwahrnehmung als unbewusster Hintergrund unseres Wahrnehmungshandelns mit. Sie

beeinflusst in erheblichem Maße die Verarbeitung und Interpretation des Wahrgenommenen, ohne dass wir dies immer bemerken. Es gibt keine Weltwahrnehmung ohne Selbstwahrnehmung und keine Selbstwahrnehmung ohne Weltwahrnehmung. Die Welt und das Selbst sind im sensomotorischen Handeln strukturell miteinander gekoppelt.

Wahrnehmung als eingebettetes Handeln

Verkörpertes, sensomotorisches Handeln findet immer in einer spezifischen Lebenswelt statt. Der wahrnehmend handelnde Körper ist also nicht nur in verschiedene Umgebungsmedien eingebettet. Er kann darüber hinaus nur in einer fortwährenden *strukturellen Kopplung* mit seiner Umwelt handeln. Der Begriff *strukturelle Kopplung* stammt aus der Neurobiologie (vgl. Baraldi/Corsi/Esposito 1998, 186ff., Jahraus/Nassehi 2012, 121ff.). Ein weitgehend geschlossen operierendes System wie beispielsweise ein lebender Organismus kann das, was er tut, zum Beispiel Wahrnehmen, Handeln, Fühlen oder Denken nur innerhalb der Grenzen seines eigenen Körpers tun. Die Operationen eines lebenden Systems sind immer nur innerhalb des Systems möglich. Kein System kann außerhalb seiner eigenen Grenzen operieren (vgl. Varela/Goguen 1976, Maturana 1982, Luhmann 1995). Andererseits müssen geschlossene Systeme aber auch in bestimmter Hinsicht strukturell mit ihrer Umwelt gekoppelt sein. Die Umwelt stellt dem lebenden Organismus Ressourcen wie Sauerstoff, Wärme oder Nahrungsmittel als Angebote (affordances)

zur Verfügung (vgl. Gibson 1982, 137ff.). Fällt die strukturelle Kopplung eines lebenden Organismus an seine Umwelt weg, bedeutet dies den Tod des Lebewesens.

Die Produktion von Präsenz und Absenz

Durch verkörpertes, eingebettetes und enaktives Handeln werden Welt und Selbst präsent. Die spezifische Präsenz von Dingen, Ereignissen oder anderen Personen ist von den sensomotorischen Kontingenzen der Akteure abhängig (vgl. Noë/O'Regan 2002). Denn das Handeln eines Akteurs ist immer auch anders möglich. Handlungsentscheidungen werden von alternativen Handlungsmöglichkeiten in einer Situation bestimmt. Das sensomotorische Können bestimmt die Art und Weise, wie die Präsenz des Selbst und der Welt erzeugt werden. Sensomotorisches Handeln ist eine Form von performativer Welterzeugung (vgl. Goodman 1984). Die Präsenz der Welt und des Selbst ist nicht einfach nur gegeben oder schon vorhanden, sondern sie wird erst durch das sensomotorische Können von Akteuren hervorgebracht.

Jede Produktion von Präsenz durch sensomotorisches Handeln spaltet die Welt in zwei Teile, in einen zugänglichen und einen nicht zugänglichen, einen anwesenden und einen abwesenden Teil der Welt. Da jede Weltwahrnehmung gleichzeitig Selbstwahrnehmung impliziert und umgekehrt, können wir unser Argument erweitern. Durch die Produktion von Präsenz wird auch das Selbst in zwei Teile gespalten, nämlich in einen der

Selbstwahrnehmung zugänglichen und einen ihr unzugänglichen Teil. Präsenz bedeutet also auf der einen Seite die gezielte, sensomotorische Herstellung der Zugänglichkeit von Welt und Selbst. Absenz bedeutet auf der anderen Seite die sensomotorische Herstellung der Unzugänglichkeit von Welt und Selbst. Menschen erzeugen die Präsenz von Gegenständen, Ereignissen oder anderen Personen, indem sie diese durch ihr aktives Handeln und sensomotorisches Können in einer Situation hervorbringen. Das Verhältnis von Präsenz und Absenz ist immer temporär und kann sich von Augenblick zu Augenblick verändern. Präsent wird ein Gegenstand erst dann, wenn er durch das besondere sensomotorische Können eines Akteurs als solcher, eben als Gegenstand, erzeugt wird. Absent werden in dieser Handlung automatisch diejenigen Dinge oder Teile von ihnen, die trotz des sensomotorischen Könnens nicht erzeugt werden können.

Die Beziehung eines lebenden und handelnden Organismus zur Welt und zu sich selbst ist daher vor allem eine Frage seiner sensomotorischen Fertigkeiten. In Abhängigkeit von diesem besonderen Können eröffnet sich für das Lebewesen ein einmaliger Zugang zu den Dingen der Welt und zu sich selbst. Dieser Zugang ist von seinem Können, das er im Laufe seines Lebens durch Erfahrung, Routine oder Ausbildung erworben hat, abhängig. Bei eingeschränkten sensomotorischen Fertigkeiten, wie etwa bei einem körperlichen Handicap, ist auch der Zugang zur Welt und zu sich selbst eingeschränkt oder verändert.

Für das Erschließen der Welt durch unser sensomotorisches Können benötigen wir Medien. Präsenz ist daher immer auch mediale Präsenz.

Niemals ist sie direkt oder unmittelbar. Sie ist auf der einen Seite durch die biologischen Medien der Sinnessysteme und der Körpermotorik vermittelt und auf der anderen Seite zusätzlich durch technische Medien und Apparaturen erweitert. Die spezifische Medialität der sensomotorischen Fertigkeiten und Technologien eines Akteurs ist die Bedingung der Möglichkeit zur Herstellung von Präsenz in aktueller Reichweite (vgl. Schütz/Luckmann 1979, 63f.). Präsenz ist also erstens verkörpert, zweitens in eine spezifische Lebenswelt eingebettet und sie wird drittens aktiv erzeugt (vgl. Schumacher 2000, Huber 2009, Umathum 2011, Divjak 2012).

Von Intermedialität zu Intermodalität

Der Begriff der Intermedialität wurde Anfang der Neunzigerjahre in der deutschsprachigen Literaturwissenschaft von Forschern wie Franz-Josef Albersmeier (vgl. Albermeier 1992), Joachim Paech (vgl. Paech 1994), Thomas Eicher und Ulf Bleckmann (vgl. Eicher/Beckmann 1994) in die Wissenschaft eingeführt. Er wurde analog zu dem 1966 von der poststrukturalistischen Philosophin Julia Kristeva formulierten Begriff der Intertextualität (vgl. Kristeva 1967) konzipiert. Mit der Vorsilbe inter- wird etwas angedeutet, was dazwischen liegt. Der Begriff Intermedialität wirft den Blick auf das, was zwischen den Medien liegt. Es ist die Frage, was dies sein kann. Es kann nur eine Differenz oder ein Unterschied sein. Ein Unterschied, der einen Unterschied ausmacht, wie Gregory Bateson schreibt (vgl. Bateson 1987, 39f./118ff.). Der Begriff der Intermedialität

wurde eingeführt, um Ähnlichkeiten und Differenzen zwischen verschiedenen Medien genauer zu untersuchen, die spezifischen Bedingungen und Möglichkeiten ihres Funktionierens zu klären, aber auch, um ihr gemeinsames Zusammenwirken, wie zum Beispiel in den audiovisuellen Medien, zu beschreiben. Statt die Aufmerksamkeit auf technische Medien wie Video, Audio oder Internet auszurichten, erscheint es mir sinnvoller, den Begriff der Intermedialität durch den Begriff der Multimodalität zu ersetzen. Mit diesem Schritt wird die Aufmerksamkeit eines wissenschaftlichen Beobachters von den technischen Medien auf die Wahrnehmungsmedien der Akteure verlagert.

Wahrnehmung als multisensorisches Handeln

Die Art und Weise, wie wir die Welt begreifen und wie wir uns selbst verstehen, basiert auf unseren sensorischen Erfahrungen (vgl. Stein 2012, 11). In der Geschichte der Wahrnehmungsforschung dominierten Forschungsansätze, die einzelne Sinne wie das Sehen oder das Hören jeweils für sich untersuchten und ihr Augenmerk auf die funktionalen Eigenschaften dieser Sinnesmodalitäten legten. Es besteht aber kein Zweifel daran, dass unsere Sinne so aufgebaut sind, dass sie zusammen funktionieren und unser Gehirn die Informationen, die es aus unterschiedlichen Sinneskanälen erhält, in einer kooperativen Art und Weise nutzt. Denn dies erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass Objekte oder Ereignisse schneller erkannt und korrekt identifiziert werden und mit einer angemessenen

Handlung darauf reagiert werden kann. Die kollektive Nutzung aller zur Verfügung stehenden Sinneskanäle ist eine Strategie, die einen hohen Überlebenswert besitzt, welcher für die Evolution der Arten entscheidend ist (vgl. Stein 2012, 13). Deshalb erstaunt es auch nicht, dass es so gut wie bei allen Tierarten eine multimodale Verarbeitung neuronaler Informationen gibt.

Die alltägliche Wahrnehmung erzeugt einen konstanten Strom an sensorischen Informationen, der gleichzeitig auf alle Sinneskanäle trifft. Die Aufgabe des Gehirns besteht nun einerseits darin, diese massiven und vielfältigen Informationsströme zu sortieren und diejenigen Signale miteinander zu verbinden, die ungeachtet ihrer jeweiligen Sinnesmodalität miteinander in Beziehung gesetzt werden sollten, weil sie von einem gemeinsamen Ereignis oder Objekt stammen. Zur selben Zeit muss das Gehirn aber auch diejenigen Signale, die von unterschiedlichen Wahrnehmungsereignissen oder Objekten stammen, davon getrennt halten. Bei der multisensorischen Verarbeitung muss das Gehirn also zwei Aufgaben gleichzeitig erfüllen, nämlich diejenigen Informationen, die ein und dasselbe Wahrnehmungsereignis beschreiben, miteinander zu verbinden und die Informationen, die andere Wahrnehmungsereignisse betreffen, voneinander zu unterscheiden und getrennt zu halten. Ein gutes Beispiel hierfür ist das Sich-Unterhalten in einer lauten Kneipe, wo die außerordentliche Kapazität des multisensorischen Gehirns darin besteht, die massiven und vielfachen Sinneseindrücke korrekt zu identifizieren und zu verarbeiten. Die letztendliche Entscheidung darüber, was als einzelner Gegenstand oder als zusammengehöriges Ereignis aufgefasst

wird, ist eine Operation, die eine Synthese verschiedener Informationen notwendig macht, die aus unterschiedlichen Sinneskanälen stammt. Multisensorische Konvergenz kann die Anteile einzelner Sinnesmodalitäten so verstärken, dass sie dominant hervortreten. Sie kann sie aber auch unterdrücken oder abschwächen. Bestimmte Sinnesmodalitäten können gänzlich ohne Beteiligung des Bewusstseins, also unbewusst, verarbeitet werden. Die multisensorische Integration von Informationen im Gehirn ist jedoch nicht nur auf die Sinnesverarbeitung begrenzt. Sie ist vielmehr ein fundamentaler Prozess des Gehirns, der auch in solchen Arealen auftritt, die traditionellerweise als kognitive oder motorische Domänen aufgefasst wurden (vgl. Schröder 2012, 97).

Drei Prinzipien leiten die multisensorische Integration von Sinnesinformationen. Erstens: die temporäre Regel. Sie besagt, dass eine maximale multisensorische Integration dann auftritt, wenn die sie konstituierenden, unimodalen Reize zum selben Zeitpunkt präsentiert werden. Zweitens: Die räumliche Regel besagt, dass eine maximale multisensorische Integration dann auftritt, wenn die Stimuli aus unterschiedlichen sensorischen Modalitäten vom selben Ort stammen. Das dritte Prinzip sensorischer Integration ist das Prinzip der umgekehrten Wirksamkeit. Eine maximale multisensorische Integration tritt dann auf, wenn mindestens einer der unisensorischen Inputs in der Erregung eines Neurons nur schwach wirksam wird (vgl. Spence 2012, 243).

Der chilenische Kognitionsforscher Francisco Varela hat kurz vor seinem Tode einen wichtigen, aber wenig beachteten Aufsatz mit dem Titel *Imagination als das eigentliche Leben* (Varela 2000) veröffentlicht. Für Varela beruhen Wahrnehmung und Vorstellung auf den gleichen Mechanismen. Er unterscheidet die fortwährende Kopplung eines Akteurs an sein sensomotorisches Handeln von seinen autonomen Geistesaktivitäten. Darunter versteht er endogene Konfigurationen der Nervenaktivitäten, die auf sich selbst organisierenden neuronalen Mustern beruhen (vgl. Varela 2000, 57). Die sensomotorische Kopplung eines Lebewesens mit seiner Außenwelt beeinflusst die fortlaufende, autonome und endogene Geistesaktivität, aber bestimmt sie nicht vollständig. Geistige Akte wie Phantasievorstellungen, Erinnerungen oder Gefühle sind durch die gleichzeitige Aktivität mehrerer Bereiche des verteilt operierenden Gehirns und ihren unterschiedlichen, sensomotorischen Verkörperungen charakterisiert. Eine normale Wahrnehmung, so Varela, sei bis zu einem wesentlichen Grad eine Imagination, welche durch Sensomotorik eingeschränkt wird. Dies ist ein hochinteressantes Argument. Das bedeutet nämlich umgekehrt, dass eine Phantasievorstellung eine Aktivität ist, die nicht durch sensomotorisches Handeln eingeschränkt wird. Sensorische Stimulationen (Wahrnehmungen) werden durch das sensomotorische Handeln der Akteure in ihrer Bandbreite beschränkt und auf ihren Wahrheitsgehalt, ihre Veridikalität und Reliabilität, begrenzt. Man könnte auch sagen, dass sensorische Stimulationen einer Realitätskontrolle unterlie-

gen. In der Wahrnehmung geht es darum, die Welt und die Wirklichkeit schnellstmöglich so zu erkennen, wie sie ist, um darin bestmöglich handeln zu können. In einer sensorischen Simulation (Phantasievorstellung) dagegen ist die sensomotorische Kontrolle der Wirklichkeit außer Kraft gesetzt. In der Phantasie ist alles möglich. Die physikalischen Gesetze gelten dort nicht.

Wahrnehmungen werden nachweislich von höheren kognitiven Systemen wie Erinnerungen, Erwartungen und Handlungsvorbereitungen beeinflusst und geformt. Dies bedeutet nach Varela, dass die endogenen, autonomen Aktivitäten wie Erinnerungen oder Vorstellungen, immer auch Teil des sensomotorischen Systems sind. Umgekehrt ist die Erzeugung des Imaginären ein konstitutiver Bestandteil des alltäglichen Lebensflusses. Man kann daher nicht darauf hoffen, dass man Phantasie als eine Art von kognitivem Modul in einer bestimmten Hirnregion isolieren könnte. Der gesamte sensomotorische Organismus ist an der Phantasiebildung beteiligt. Sie entspricht einem globalen Muster, das sowohl in der Lage ist, die verkörperten Aktivitäten multisensorisch zu integrieren, als auch zu Gunsten des nächsten Momentes, eines geistigen, selbstbestimmten und eigenaktiven Lebens, abzuklingen.

Gedächtnis und Erinnerung

Gedächtnis und Erinnerung sind zentrale Bestandteile der Phantasie. Was sagen Gedächtnistheorien über das Einprägen und Behalten von

sensomotorischen Informationen? Ein erster Hinweis darauf, dass Gedächtnisinhalte nicht nur unimodal, sondern zu mindestens dual codiert werden, gelang dem finnischen Gedächtnisforscher Allan Paivio bereits Ende der sechziger Jahre des 20. Jahrhunderts mit seiner Dual-Coding-Hypothese (vgl. Paivo 1969/1986). Er stellte fest, dass Gedächtnisinhalte nicht nur sprachlich, sondern auch bildhaft gespeichert werden.¹ Aber welche Funktion sollte eine solch aufwendige Art der Speicherung haben, die im Prinzip doppelt so viel Speicherplatz im Gehirn belegen würde, weil sie jedes Ereignis zweifach abspeichern müsste? Das erscheint ziemlich ineffizient.

1 Abelson griff die duale Kodierung von Erlebnissen in seiner Skript-Theorie auf, allerdings, ohne Paivio namentlich zu erwähnen, und bezeichnete einen solchen, bildhaft und sprachlich repräsentierten Teil eines mentalen Skripts als Vignette: „The basic ingredient of scripts I label a vignette. This is an encoding of an event of short duration, in general including both an image (often visual) of the perceived event and a conceptual representation of the event. The conceptual representation would not itself be verbal, also it would be such that the inputs and outputs could be attached to it, [...] The perceptual image might include codes from various sense modalities, and also codes for experienced affect. With the caveats in mind that the image need not be visual nor the conceptual representation verbal, it is nevertheless a convenient shorthand to think of a vignette as ‘picture plus caption’. Vignettes, in short, represent the raw constituents of remembered episodes in the individual’s experience” (Abelson 1976, 34).

Das multimodale Gedächtnis

Der Saarbrücker Gedächtnisforscher Engelkamp entwickelte diese Theorie in den achtziger und neunziger Jahren zu einer Theorie des multimodalen Gedächtnisses weiter (vgl. Engelkamp 1991/1994/1997, Engelkamp/Zimmer 2006). Sie hat angesichts der jüngsten Forschungsergebnisse in der Hirnforschung und der multisensorischen Verarbeitung eine neue Aktualität gewonnen. Für Engelkamp sind Gedächtnisinhalte multimodal codiert, das heißt, nicht nur sprachlich und bildlich wie bei Paivio oder Abelson, sondern auch auditiv, olfaktorisch, gustatorisch und haptisch. Die Art und Weise der Speicherung ist eng an die sensomotorischen Stimulationen der einzelnen Sinnesmodalitäten gekoppelt (vgl. Kandel 2006, 148).

Die multimodale Gedächtnistheorie von Johannes Engelkamp geht davon aus, dass es verschiedene Teilsysteme für das Gedächtnis gibt, welche auf die Verarbeitung und Speicherung unterschiedlicher Informationen spezialisiert sind (vgl. Engelkamp 1990, 9). Sie unterscheidet zwischen sensorischen Eingangssystemen, motorischen Ausgangssystemen und einem amodalen, konzeptuellen System (vgl. Engelkamp/Zimmer 2006, 261). Die Einheiten der sensorischen Eingangssysteme bezeichnet Engelkamp als Marken oder sensorische Repräsentationen (vgl. Engelkamp/Zimmer 2006, 196).² Die Einheiten der motorischen Ausgangssysteme

2 In der englischen Übersetzung von 1994 werden diese Einheiten auch als sensorische Knoten (sensory nodes) bezeichnet, ohne dass eine Definition gegeben wird (vgl. Engelkamp/Zimmer

des Gedächtnisses bezeichnet er als motorische Programme. Das Gedächtnismodell unterscheidet zwischen modalitätsspezifischen und amodalen, begrifflichen Informationen, die gespeichert werden. Unter die modalitätsspezifischen Informationen fallen zum Beispiel visuelle, akustische, olfaktorische, gustatorische oder haptische Marken oder sensorische Repräsentationen. Gedächtnisinhalte sind also einmal in ihrer jeweiligen Sinnesmodalität gespeichert, aber auch amodal-begrifflich in Form von Prädikaten, Argumenten und Propositionen.

Kritik an der multimodalen Gedächtnistheorie

Ein zentraler Kritikpunkt an dieser Theorie ist das Konzept der Marke oder der sensorischen Repräsentation. Das Gedächtnismodell von Engelkamp arbeitet mit mentalen Repräsentationen, von denen aber nicht genau gesagt wird, wo und wie diese Repräsentationen gebildet und gespeichert werden, wenn es sie denn überhaupt gibt. Denn genau dies ist das generelle Problem aller kognitiven Modelle, die mit dem Begriff der Repräsentation arbeiten. Das Repräsentationsmodell des Gehirns wurde

1994, 29). Bei Engelkamp findet sich folgende Definition "Hearing or reading a word should activate the cognitive representation of it - I shall call this representation a word mark [cf. Klix (1980)] - and the word mark should activate the associated concept" (Engelkamp 1983, 18). Eine Wortmarke ist demnach die kognitive Repräsentation eines gehörten oder gesehenen Wortes. Eine sensorische Marke wäre analog dazu dann die kognitive Repräsentation einer sensorischen Information. Kurz: Eine Marke ist eine Repräsentation.

schon in den neunziger Jahren einer umfassenden Kritik unterzogen. Die Literatur dazu ist umfangreich. Das Substantiv Repräsentation führt zu einer unbewussten Reifizierung und Verdinglichung eines zeitlichen Vorgangs. Der Begriff suggeriert, dass es eine Art von physischem Objekt oder lokalisierbarer Substanz gäbe, die eine Marke sei, die man durch Suchen im Gehirn finden könnte. Man muss diese Substantialisierung eines zeitlichen Vorgangs zu Gunsten der Vorstellung eines permanent dynamisch sich verändernden Aktivitätsmuster neuronaler Netzwerke aufgeben. Einer der Kognitionswissenschaftler, die das taten, war Francisco Varela. In den letzten Lebensjahren hatte er konsequent versucht, den statischen Repräsentationsbegriff der Kognitionswissenschaften durch ein prozessuales, dynamisches Konzept unterschiedlicher Aktivitätsmuster des Gehirns, die sich temporär aufbauen und wieder abklingen, zu ersetzen (vgl. Varela 1990, 88ff.). Wir wissen heute, dass bei einer Wahrnehmung viele räumlich verteilte Areale des Gehirns gleichzeitig aktiv sind. Wahrnehmung entspricht auf der neurophysiologischen Ebene einem im Gehirn räumlich verteilten, zeitlichen Aktivitätsmuster, das sich aufbaut, eine bestimmte Zeit lang aufrechterhält und dann auch wieder abklingt.

Über tatsächlich und nur in der Vorstellung angeschnittene Torten

Nehmen Sie das einfache Beispiel des Anschneidens einer Torte. Wir alle haben dies schon hunderte Male gemacht und wissen genau, wie die Handlung auszuführen ist. Wir nehmen ein Messer in die rechte Hand, tauchen es kurz in einen Becher mit heißem Wasser und legen dann von der Mitte nach außen, an den Rand einen ersten Schnitt an. Dabei halten wir mit der linken Hand die Platte des Kuchens fest, damit er nicht verrutscht. Danach nehmen wir das Messer wieder aus dem Kuchen heraus, tauchen es erneut in das heiße Wasser ein und teilen auf der gegenüberliegenden Seite den Kuchen in zwei gleiche Teile. Dann vierteln wir ihn und dritteln jedes Viertel, so dass sich insgesamt zwölf Stücke ergeben. Während wir dies tun, sind viele verschiedene Areale unseres Gehirns vom visuellen Kortex über die motorischen Areale gleichzeitig aktiv. Mit unserem Blick kontrollieren wir den auszuführenden Schnitt mit der Hand.

Nun machen wir den Sprung in die Phantasie. Wir stellen uns lediglich vor, wir würden eine Torte anschneiden. Wir stellen uns vor, wie wir ein Messer in die rechte Hand nehmen, wie wir es in das heiße Wasser in einem bereitstehenden Becher tauchen und dann den ersten Schnitt in den Kuchen setzen. Wir können uns dabei sowohl die Bewegung unseres rechten Armes als auch die kurze, ruckartige Vor- und Rückbewegung des Messers in der Torte vorstellen. Wir können uns auch unsere eigene linke Hand vorstellen, wie sie die Glasplatte, auf der sich die Torte befindet,

festhält, um ein Verrutschen zu verhindern. Wir können uns nun vorstellen, wie wir sie um 180° drehen, um den zweiten Schnitt anzusetzen und die Torte zu halbieren. Nun können wir uns vorstellen, wie wir den Kuchen vor uns sehen, wie er in zwei gleiche Teile geteilt ist. Wir können uns dabei auch eine akustische Empfindung des Schneidegeräusches vorstellen und wir können vielleicht sogar den sahnigen Geruch der Torte imaginieren.

Das Interessante ist nun dabei, dass bei dieser Phantasieleistung fast dieselben Areale im Gehirn aktiv sind wie bei der Ausführung der Handlung. Die entscheidende Frage ist jedoch, wie diese Aktivität im Gehirn, die im Prinzip fast dieselbe ist wie bei einer realen Handlungsausführung, ohne Handlungsabsicht ausgelöst wird. Man würde philosophisch argumentieren, durch einen willentlichen Entschluss, eine Absicht oder eine Intention. Die Vorstellung entsteht durch den Willen, sich in der Phantasie diese Handlung vorzustellen. Nachdem die Phantasievorstellung des Torteschneidens vorbei ist, klingt die Aktivität der beteiligten Hirnregion auf fast dieselbe Weise ab, wie sie abklingen würde, wenn die tatsächliche Handlung beendet ist.

Ich will damit auf Folgendes hinaus: Die zeitliche und räumliche Dynamik neuronaler Aktivitätsmuster in unserem Gehirn ist fast dieselbe, wenn wir eine bestimmte Handlung ausführen, wenn wir eine bestimmte Handlung bei Anderen beobachten oder wenn wir sie uns selbst in der Phantasie vorstellen (Singer 2002, 110).³ Unser Gehirn ist in der Lage,

3 Die dort wiedergegebene Abbildung zeigt sehr gut, welche Areale sowohl bei einer gesehenen

eine aktive Phantasievorstellung jederzeit zu modifizieren. So können wir in unserer Vorstellung plötzlich rote Kirschen in einem weißen Sahnekranz auf die Torte setzen, wenn wir dies möchten. Aber wir können sie mental auch sofort wieder entfernen und durch eine Schokoglasur ersetzen. Es gibt in unserer neuronalen Vorstellungswelt jederzeit die Möglichkeit, multisensorische Vorstellungen willentlich zu verändern. Dies ist der Schlüssel zur menschlichen Kreativität.

Der einzige Unterschied zu tatsächlichen Wahrnehmungshandlungen liegt darin, dass unsere Vorstellungen nicht so präzise und detailliert ausgebildet werden wie bei einer echten, ausgeführten Wahrnehmungshandlung. Die Vorstellung bleibt schematischer, unschärfer und enthält zahlreiche Leerstellen, die aber bei Bedarf im Weiterentwickeln der Vorstellung durchaus mit zusätzlichen, sensorischen Details aufgefüllt werden könnten. Das Aktivieren, Weiterentwickeln und Abklingen von Phantasievorstellungen läuft also innerhalb eines Horizontes aus Retentionen und Protentionen ab, in dem sowohl bestimmte Vorstellungsdetails neu entstehen als auch andere wieder aus der Vorstellung verschwinden. Zur Erinnerung werden Wahrnehmungserlebnisse dadurch, dass durch wiederholtes Ausführen derselben Wahrnehmungshandlungen bestimmte Konnektivitäten der beteiligten neuronalen Netzwerke verstärkt und andere vernachlässigt werden. Durch eine regelmäßige Wiederholung

Bewegung wie bei einer nur vorgestellten Bewegung aktiv sind (gelb), welche Areale nur bei der Vorstellung der Bewegung aktiv sind (grün) und welche Areale nur bei der wahrgenommenen Bewegung aktiv sind (orange).

derselben Handlung, durch das Beobachten der Handlung bei Anderen, durch das Erinnern oder Vorstellen dieser Handlung, werden die neuronalen Pfade und Aktivitätsmuster gewohnheitsmäßig ausgebildet. Man nennt diese verstärkte Ausbildung synaptischer Schaltungen auch Lernen.

Simulation und Stimulation

Wenn wir diese Ausführungen mit der Unterscheidung zwischen Stimulation und Simulation zusammenbringen, können wir sehen, dass es sich bei Wahrnehmen, Erinnern und Vorstellen im Grundsatz um dasselbe funktionale System, nämlich das Gehirn, handelt, mit dem Unterschied, dass ein bestimmtes neuronales Aktivitätsmuster entweder durch eine sensorische Stimulation, eine multimodale Erinnerung oder eine simulierende Phantasievorstellung ausgelöst werden kann. Sensorische Stimulationen schränken die Bandbreite möglicher Vorstellungsproduktionen ein, während imaginative Simulationen keinerlei Einschränkungen durch externe Stimuli unterworfen sind. Sie unterliegen nicht den physikalischen, chemischen oder biologischen Naturgesetzen.

Wenn wir den beiden Begriffen Stimulation und Simulation das Adjektiv multisensorisch hinzufügen, geraten wir in ein Feld, welches mit den Forschungsergebnissen zu multisensorischen Verarbeitungsprozessen und Konvergenzen übereinzustimmen scheint (Meredith 2012, 6). Die Phantasie steht zwischen der Verarbeitung multisensorisch aufgenomme-

ner Eindrücke, Erlebnisse oder Erfahrungen und dem kreativen Erfinden und Ausdenken neuer Möglichkeiten. Sie ist eine emotional-kognitive Syntheseinstanz, welche in zwei Richtungen funktioniert (vgl. Huber 2010). Erstens funktioniert sie von außen nach innen, als integrative Synthese aller Sinneserfahrungen. In dieser Funktion, einer durch Wahrnehmung eingeschränkten, multisensorischen Stimulation, wird sie als reproduktive Phantasie bezeichnet und ist Teil des Gedächtnisses. Sie ist eine Schnittstelle in der Integration, Vereinheitlichung und Speicherung komplexer Sinneserfahrungen und bereitet die Speicherung und Erinnerung von Erlebnissen vor. Zweitens funktioniert sie aber auch von innen nach außen. In dieser Aktivitätsrichtung wird sie als produktive Phantasie bezeichnet und ist schöpferischer Ausdruck der menschlichen Kreativität. In dieser Richtung, von innen nach außen, kann sie vielfältige Formen multisensorischer Simulation annehmen, wie wir gesehen haben und sich in der Reaktivierung von Erinnerungen entfalten, entwickeln und zu neuen gestalterischen Formen und Möglichkeiten finden, die durch keinerlei Realitätskontrolle eingeschränkt sind. In dieser Funktion ist sie Teil der menschlichen Kreativität.

Multisensorisches Lernen

Durch Übung, Stärkung und Ausbildung multisensorischen Wahrnehmungshandelns werden letzten Endes auch das Gedächtnis und die Phantasie ausgebildet. Die gezielte Ausbildung von multisensorischen

Verarbeitungs-, Integrations- und Behaltensfähigkeiten ermöglicht ein präziseres Speichern und Erinnern des Erlebten. Andererseits wird darüber hinaus die Fähigkeit zur Entwicklung von autonomen, multisensorischen Vorstellungen, so genannten Simulationen, verbessert. Dies stärkt wiederum die Kreativität und Identität des sensomotorischen Handelns.