

Dokumentation

6. Forum Wissenschaft und Kunst der Schering Stiftung

Lichtblitze und Gehirnwellen

Neurofeedback aus künstlerischer und neurologischer Sicht



1. Oktober 2009, 18 bis 21 Uhr

Schering Stiftung ▪ Unter den Linden 32-34 ▪ 10117 Berlin

Von Leonardo-Effekten ist die Rede, wenn sich die Grenzen der Disziplinen zugunsten interdisziplinärer Inspiration verschieben und bestenfalls zu einer neuen Gesamtschau verschiedener Erkenntnispotenziale vereinigen. Die spätestens seit Mitte des 18. Jahrhunderts sinnfällig gewordene Trennung von Kunst und Wissenschaft ist letztlich in der Aufgabe eines Modells universaler Erkenntnissuche begründet. Zugegeben: einzelne Wissenschaftler oder Künstler versuchen, die Grenzen zu sprengen, wie zum Beispiel Carl Djerassi, wobei die Genrewechsel der Neuzeit häufig nicht Leonardos Potenz entfalten. Die Reflexionsebene einer Metawissenschaft, die diese Entwicklungen aufzeigt und diskutiert, ist jedenfalls neu, und Anlass des nunmehr zum sechsten Mal stattfindenden Forums *Wissenschaft und Kunst* der Schering Stiftung. Der langfristig angelegte Dialog soll Einsichten in Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Methodik, der Begrifflichkeiten, des Instrumentariums, der Arbeitsprozesse und des Gegenstandes fördern.

Hatten die jährlich bis halbjährlich stattfindenden Treffen bislang vor allem die Disparität der Disziplinen und die Schwierigkeit, bei fehlendem gemeinsamen Vokabular zu kommunizieren gezeigt (diskutiert wurde u.a. die Verengung des Begriffs der Wissenschaft auf die „harten“ Wissenschaften, aber auch die Janusköpfigkeit der zeitgenössischen Kunst), stand das sechste Forum unter einem konkreten Fokus: Beleuchtet wurden die verschiedenen Blickwinkel von Kunst und Wissenschaft auf die Wahrnehmung und deren Einflüsse auf Gehirnzustände. Eingeladen waren der Künstler Carsten Nicolai mit seiner Arbeit *rota*, die für die Schering Stiftung und deren neuen Projektraum Unter den Linden entwickelt wurde, und die Forscherin Dr. Ute Strehl vom Institut für Medizinische Psychologie und Verhaltensneurobiologie an der Universität Tübingen.

rota ist ein im Ausstellungsraum installierter über zwei Meter hoher, zwölfseitiger Zylinder, dessen Oberfläche aus spiegelndem Stahl besteht, in das ein Muster aus verformten Waben graviert ist, die in regelmäßigen Abständen und im Verbund ausgestanzt wurden, so dass „Durchbrüche“ entstanden. Wird der Zylinder zum Rotieren gebracht, strahlt Licht hindurch. Dadurch wird ein stroboskopischer Effekt erzeugt, der Auswirkungen auf die Frequenz der Gehirnwellen haben kann. Parallel zum visuellen Geschehen wird der Lichtimpuls von einer Fozelle abgenommen und in ein akustisch hörbares Signal umgewandelt, so dass ein synchroner, audiovisueller Rhythmus wahrnehmbar wird.

Die Arbeit begann für Carsten Nicolai mit der Auseinandersetzung und Suche nach wissenschaftlichen Beiträgen zu den Auswirkungen des „Flicker-Effekts“ (der „Flicker-Effekt“ bezeichnet lediglich den Wechsel von Hell und Dunkel, also das Flackern, und meint noch nicht die ihm zugeschriebenen Wirkungen auf die Wahrnehmungszustände des Rezipienten). Bereits in den siebziger Jahren hatten sich die Künstler der Beatnik Generation mit dem Flicker-Effekt beschäftigt und ihm eine bewusstseinsweiternde Wirkung nachgesagt. Auf die von Brion Gysin entwickelte „dreamachine“ bezieht sich auch *rota* – allerdings, und dies ist wiederum bezeichnend für die neuere Kunstproduktion, nach einem Gang durch die Wissenschaft und zurück. So gehört zur Installation auch die wie eine Objektlegende an der Wand angebrachte Information über die Frequenzen der Gehirnaktivität und welche (Gehirn-) Zustände mit ihnen verbunden sind.

Die Fragestellung, die Nicolai skulptural festgehalten hat, ist: ob und wie *rota* wirkt. Nicht umsonst hält Heike Catherina Mertens, Vorstand Kultur der Schering Stiftung, in ihren einleitenden Worten fest: „Wir sind Teil einer Versuchsanordnung“.

Nun ist ein wesentliches Kennzeichen von Kunst, dass sie den Rezipienten auf seine Wahrnehmung zurückwirft und mit ihr konfrontiert. Insofern als aber die Wahrnehmung hier auf wenigstens zwei Kanälen, nämlich bewusst und unbewusst, stattfinden sollte, war der Betrachter nicht nur Teil einer quasi-wissenschaftlichen Versuchsanordnung, sondern umso mehr auf die Selbstbeobachtung verwiesen, so dass eine doppelte Beobachterperspektive entsteht – nach Niklas Luhmann, wesentliche Voraussetzung für das Entstehen selbstreferenzieller Systeme und eine Grundvoraussetzung für Moderne überhaupt.

Frau Dr. Ute Strehl unterscheidet zunächst zwischen den Effekten auf die Hirnaktivität, wie sie zum Beispiel *rota* bei einem passiven Betrachter auslösen könne, und der aktiven Beeinflussung der eigenen Gehirnzustände im Rahmen des Neurofeedbacks. Grundsätzlich unterscheidet man fünf verschiedene Frequenzbereiche der Gehirnwellen, von *gamma* bis *delta*, zwischen 70 und 0,5 Hz. Diesen Bereichen können verschiedene Aufmerksamkeitszustände, zum Beispiel entspannte Wachheit oder auch Stress, zugeordnet werden. Unter normalen Umständen arbeitet das Gehirn auf mehreren Frequenzen gleichzeitig, und zwar in jeweils verschiedenen Teilen in verschiedenen Frequenzen, wie ein „Konzert unterschiedlicher Frequenzen“. Kommt es zu einer Störung dieses komplexen Zusammenspiels, wie sie unter anderem durch den Flicker-Effekt ausgelöst werden könne, kann dies zu Wahrnehmungsverzerrungen führen. Dies ist der Zustand, der dem epileptischen Anfall, der unter anderem vom Flicker-Effekt provoziert werden kann, vorausgeht.

Die Forschungslage zum Flicker-Effekt sei, so Frau Strehl, insgesamt dünn, und habe seit der Entdeckung des Zusammenhangs mit epileptischen Anfällen praktisch aufgehört. In einer US-amerikanischen Studie konnte jedoch gezeigt werden, dass die *alpha* und *beta*-Stimulation, wie sie durch Flicker-Effekte stattfindet, nachweisbare Wirkungen auf die Wahrnehmungsfähigkeit hat. Allerdings sei die Wirkung nicht bei allen Probanden gleich, vielmehr zeigten sich individuelle Unterschiede. Zudem sei die Wirkung kurzfristig und nicht über längere Zeit stabil. Man gehe davon aus, dass sich die Hirnfrequenzen den wahrgenommenen Wellen anpassen. Das betreffe nicht nur die Hirn-, sondern auch die Herzfrequenz und andere messbare körperliche Indikatoren, die möglicherweise eine Symptomkaskade darstellten.

Zusammenfassend sagt Ute Strehl zur äußerlich provozierten Frequenzverschiebung durch den Flicker-Effekt oder anderen Methoden, die inzwischen unter dem Terminus des „brainfunction training“ zusammengefasst werden, dass deren klinische Bedeutung aufgrund der Forschungslage noch unklar sei.

Beim „Neurofeedback“¹ hingegen, an der die Forschung der Universität Tübingen ansetzt, lässt sich ein langanhaltender und vom Patienten selbst zu kontrollierender Effekt feststellen. Frau Strehl verdeutlicht beispielhaft über einen Film das Verfahren: Kinder, die an einer Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) leiden, werden über Elektroden in ihren Gehirnfunktionen überwacht, was sich direkt in Bilder am Monitor umsetzt, wo sie mittels der Selbstbeeinflussung ihrer Hirnwellen Bälle in Tore befördern. Wenn es ihnen gelingt, die Frequenz der Hirnwellen über eine bestimmte Zeitspanne gleichmäßig in vorgegebenen Bereichen zu halten, fällt ein Tor. Dies schaffen sie nach eigener Auskunft über Gedankenbilder und Assoziationen mit bestimmten Erfahrungen und Erinnerungen, die individuell sehr unterschiedlich sein können.

„Neurofeedback“ kann im Grundsatz bei allen Störungen angewandt werden, bei denen eine dysfunktionale neuronale Aktivität vorliegt. Für ADHS und Epilepsie liegen klare Wirksamkeitsnachweise vor. Für andere Störungen wie Schlafstörungen, Lernbehinderung, Sucht und Angststörungen wurden in ersten Studien ebenfalls gute Erfolge nachgewiesen.. Auch zur Leistungssteigerung, z.B. im Team der italienischen Fußball-Nationalmannschaft, wird Neurofeedback eingesetzt.

An die Forschungen zum Neurofeedback anknüpfend, wird in Tübingen zur Zeit an einem *Computer-Brain-Interface* geforscht, das u.a. ein sogenanntes „Brain-Painting“ ermöglicht und auf die direkte Umsetzung neuronaler Impulse am Computer zielt. Allein durch die Kraft ihrer Gedanken können Probanden lernen, die Bilderzeugung am Computer so zu steuern, dass ein Bild nach ihren Vorstellungen entsteht. Dies kann beispielsweise bei Patienten, die am Locked-In-Syndrom leiden, zu einer erheblichen Verbesserung der Lebensqualität führen.

Beim sechsten Forum *Wissenschaft und Kunst* wurden am konkreten Beispiel die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Arbeitsprozesse, der Methodik und des Gegenstands diskutiert: So mußte Carsten Nicolai während des Entstehungsprozesses von *rota* immer wieder sein Konzept an verschiedene Einflußfaktoren anpassen. In der wissenschaftlichen Forschung verhält es sich ähnlich. Oft gibt es Umstände, die schwer vorzuplanen sind und erst im Prozess sichtbar werden. Manchmal sind Forscher gezwungen, den Versuchsaufbau zu ändern oder von vorne zu beginnen, also mit einer adaptierten Versuchsanordnung zu experimentieren.

Dabei scheint es bei der Methodik aber doch Unterschiede zu geben: Laut Carsten Nicolai geht es in der Kunst vor allem darum, Fragen zu stellen, und oft zeichne sich ein besonders gelungenes Kunstwerk gerade durch die Vielzahl der Perspektiven, durch Vielstimmigkeit und Offenheit für verschiedene Lesarten aus. Der Rezipient wird dadurch mit Pluralität und Kontingenz konfrontiert. Dies, so stellten Referenten und Publikum fest, sei aber ein wesentlicher Unterscheid zur forschenden Wissenschaft – hier gehe es eben um

¹ Das „Neurofeedback“ gehört methodisch zum „Biofeedback“, bei dem über unmittelbare Rückmeldung und positive Verstärkung die Selbstkontrolle unerwünschter Zustände, z.B. von Verspannungen, Kopf- und Rückenschmerzen u.a., erlernt wird.

verifizierbare und objektivierbare Ergebnisse. Dem auf objektive Geltung und Überprüfbarkeit verpflichteten Wahrheitsbegriff der Naturwissenschaften steht in der Kunst ein polyperspektivischer Begriff von Wahrheit gegenüber. Dabei bleiben jedoch beide Disziplinen dem Streben nach Erkenntnis verpflichtet.

Auch der in Wissenschaft und Kunst als Instrument fungierende Schönheitsbegriff wurde diskutiert. Carsten Nicolai wies auf die Schwierigkeit der Begriffserörterung im Diskursfeld Kunst hin, denn Schönheit als ästhetisches Kriterium gelte spätestens seit Karl Rosenkranz als rückwärtsgewandt und insofern, als sich die Lebenswirklichkeit in der Moderne verändert hat, auch nicht mehr als adäquates Mittel der Wirklichkeitsdarstellung.

In der Wissenschaft hingegen spielen mitunter ästhetische Prinzipien nicht nur als Leitideen zur Wahrheitsfindung eine Rolle, sondern gelegentlich sogar als Wahrheitskriterien: So war Einstein von der Richtigkeit der Relativitätstheorie überzeugt, lange bevor sie empirisch belegt war, weil die zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten „schön“ seien. Gemeint ist also auch hier ein Schönheitsbegriff, der heuristischen Motiven entspringt und erkenntnistheoretisch nutzbar wird. Es wird die Frage aufgeworfen, ob Schönheit vielleicht, und das gelte dann für die Kunst und die Wissenschaft gleichermaßen, vor allem durch Einfachheit entstehe.

Deutlich zeigen sich Potenziale der interdisziplinären Verständigung an *rota*: Die Kunst Carsten Nicolais wirft Fragen auf, wie hier zur Wahrnehmung, die wissenschaftlicher Antworten harren. Zugleich ist *rota* als Skulptur aber auch ein rein ästhetisch wahrnehmbares Kunstwerk – jenseits aller wissenschaftlichen Fragestellungen.

Inga Franke, Oktober 2009



Fotos: Steffen Kugler, © Schering Stiftung 2009