

Nicolas Langlitz

Neuroimaging und Visionen. Zur Erforschung des Halluzinogenrauschs seit der „Dekade des Gehirns“

Die Wiederkehr der Halluzinogenforschung

Das Gehirn gilt als „Ort der Bilder“. Es empfängt visuelle Eindrücke von außen und macht sich daraus ein Bild der umgebenden Welt. In der Erinnerung, der Fantasie, dem Traum, der Vision generiert es aber auch Bilder aus eigenem Antrieb, die dann vor einem „inneren Auge“ erscheinen oder, etwa in der Halluzination, in die Welt hinaus projiziert werden. Die durch die halluzinogene Droge Meskalin erzeugten Visionen wurden in den zwanziger Jahren des letzten Jahrhunderts von dem amerikanischen Psychologen Heinrich Klüver erforscht, der eine Reihe immer wieder gesehener, geometrischer Muster, sogenannte Formkonstanten, identifizierte. Obwohl er von deren Gleichförmigkeit auf ein neuronales Substrat schloss, ging es ihm in erster Linie um eine phänomenologische Darstellung der allgemeinen Struktur von Halluzinationen (Abb. 1).² Heute wird die funktionale Architektur des Gehirns, das im Halluzinogenrausch innere Bilder produziert, durch Neuroimaging-Technologien selbst ins Bild gesetzt. Diese Forschungspraxis wurde vom Verfasser im Rahmen einer ethnografischen Studie zur Renaissance der Halluzinogenforschung seit der „Dekade des Gehirns“ untersucht.³

Dass psychedelische Drogen wie Meskalin, LSD und das aus den „Zauberpilzen“ isolierte Psilocybin nach den Exzessen der sechziger Jahre wissenschaftlich wieder hoffähig geworden sind, liegt nicht zuletzt daran, dass eine neue Forschergeneration es verstanden hat, ihr Interesse an diesen bewusstsensverändernden Substanzen an den Aufschwung der kognitiven Neurowissenschaften in den neunziger Jahren zu knüpfen. Die große öffentliche Aufmerksamkeit, die die Hirnforschung in den letzten zwanzig Jahren auf sich gezogen hat, lässt sich maßgeblich auf Entwicklungen im Bereich der funktionellen Bildgebung zurückführen. Zwar erlaubte bereits die Einführung des Elektro-

enzephalogramms (EEG) 1929, den „Geist bei der Arbeit“ zu beobachten, während seit den sechziger Jahren die Computertomografie (CT) hochauflösende anatomische Darstellungen des Gehirns zu liefern vermochte.⁴ Doch erst die Positronen-Emissions-Tomografie (PET) ermöglichte es in den achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts, physiologische Prozesse (etwa regionaler Blutfluss oder Glukosestoffwechsel) anatomisch zu lokalisieren und ihre Topografie mit mentalen Vorgängen in Beziehung zu setzen. Anders als die abstrakten Kurven des EEG und die statischen Schwarz-Weiß-Bilder des CT eigneten sich die dabei entstehenden bunten, scheinbar intuitiv zugänglichen Hirnbilder ganz besonders für populärwissenschaftliche Darstellungen, wissenschaftsjournalistische Berichte und Forschungsförderanträge.

Diesem Trend folgte auch der Schweizer Psychiater Franz Vollenweider, als er sich in den frühen neunziger Jahren mit einer PET-Untersuchung der Effekte von Psilocybin und Ketamin auf die Gehirne gesunder Probanden einen Namen machte. Die Bildgebung zeigte, dass beide Halluzinogene – trotz ihrer ganz verschiedenen pharmakologischen Wirkungsmechanismen – eine Zunahme der Stoffwechselaktivität im Stirnhirn bewirkten, die mit dem Grad der im Drogenrausch erlebten Ich-Auflösung korrelierte (Abb. 2).⁵ Ein ähnliches metabolisches Muster war zuvor bereits auf PET-Bildern akut schizophrener Patienten beobachtet worden. So trug Vollenweiders Studie dazu bei, den Gebrauch von

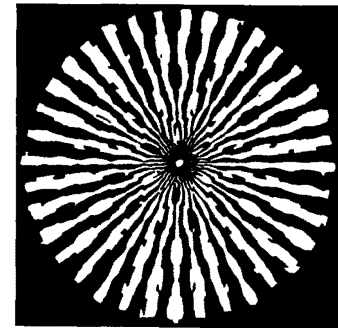


Abb. 1. Klüver'sche Formkonstanten: von LSD hervorgerufene, trichter- und spiralförmige Halluzinationen (nach Oster 1970).

1 Hans Belting: Bild-Anthropologie. Entwürfe für eine Bildwissenschaft, München 2001.

2 Heinrich Klüver: Mescal and Mechanisms of Hallucination, Chicago 1966. Vgl. auch Michael Becont: A Taxonomy of Abstract Form Using Studies of Synesthesia and Hallucination. In: Leonardo 40, Nr. 1, 2007. In jüngster Zeit wurden diese Forschungen wieder aufgenommen von Paul Bressloff, Jack Cowan, Martin Golubitsky, Peter Thomas und Matthew Wiener: Geometric visual hallucinations, Euclidean symmetry and the functional architecture of the striate cortex. In: Philosophical Transactions of the Royal Society 356, Nr. 1407, 2001, S. 299–339.

3 Nicolas Langlitz: Neuropsychedelia. The Revival of Hallucinogen Research since the Decade of the Brain (Dissertation, University of California, Berkeley), Berkeley, CA 2007. Der Ausdruck „Dekade des Gehirns“ wurde geprägt von US-Präsident George H. W. Bush: Presidential Proclamation 6158 (1990), <http://www.loc.gov/loc/brain/proclaim.html> (Stand 07/2008).

4 Cornelius Borck: Hirnströme. Eine Kulturgeschichte der Elektroenzephalographie, Göttingen 2005; Michael Hagner: Der Geist bei der Arbeit. Überlegungen zur visuellen Präsentation cerebraler Prozesse. In Cornelius Borck (Hg.): Anatomien medizinischen Wissens. Medizin. Macht. Moleküle, Frankfurt a. M. 1996, S. 259–286.

5 Franz Vollenweider, K. Leenders, Christian Scharfetter, A. Antonini, P. Maguire, J. Missimer und Jules Angst: Metabolic hyperfrontality and psychopathology in the ketamine model of psychosis using positron emission tomography (PET) and [18F]fluorodeoxyglucose (FDG). In: European Neuropsychopharmacology 7, Nr. 1, 1997, S. 9–24; Franz Vollenweider, K. Leenders, Christian Scharfetter, P. Maguire, O. Stadelmann und Jules Angst: Positron emission tomography and fluorodeoxyglucose studies of metabolic hyperfrontality and psychopathology in the psilocybin model of psychosis. In: Neuropsychopharmacology 16, Nr. 5, 1997, S. 357–372.

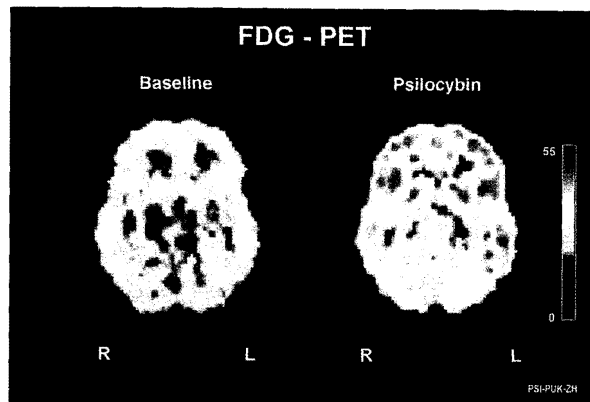


Abb. 2: Zwei [18F]-FDG-PET-Darstellungen zur Wirkung des Halluzinogens Psilocybin, links zu Beginn der Untersuchung, rechts nach Zunahme der Stoffwechselaktivität im Stirnhirn.

Halluzinogenen zur Modellierung von Psychosen in der psychiatrischen Forschung wiederzubeleben und zugleich entsprechende Bilder in Umlauf zu bringen.⁶

Im Zuge einer diesem Aufsatz zugrunde liegenden wissenschaftsanthropologischen Studie über

Vollenweiders Zürcher Labor *Neuropsychopharmacology and Brain Imaging* in den Jahren 2005 und 2006 fallen mehrere Punkte auf, in denen der dort praktizierte Ansatz von in der Wissenschaftsforschung maßgeblichen Darstellungen der funktionellen Bildgebung abweicht. Dabei erhellt dieser besondere Fall der Suche nach den neuronalen Korrelaten des im Drogenrausch erlebten kaleidoskopischen Stroms von Affekten, Gedanken und inneren Bildern die regionale Epistemologie der neurowissenschaftlichen Bewusstseinsforschung.

Neuroimaging und Introspektion

Im freien Protokoll beschrieb ein Proband des Vollenweider-Labors nach Versuchsende, wie er eine Messung im PET-Scanner unter Einfluss des Halluzinogens Psilocybin erlebt hatte:

„Am Anfang des Trips hatte ich auf einmal das Bedürfnis, mich im Labor hinzulegen. Da begann die optische ‚Verzerrung‘. Ich sah zuerst, dass manche Strukturen sich bewegten und andere Farben und Formen annahmen. Von der Liege aus schaute ich auf das Waschbecken und die Seifenpackung an der Wand. Plötzlich sahen sie aus wie gemalt – wie wenn man über ein Bild einen Filter legt, der es wie ein Ölgemälde erscheinen lässt. Vor dem Scan ging ich noch einmal auf die Toilette, wo ich mich jedoch nicht mehr zurecht fand. Alle Proportionen waren falsch: das WC schien riesig, meine Hände zu groß, die Arme zu lang. Auch die ersten Minuten des Scans waren komisch. Als ich den Versuchsleiter aus dem Augenwinkel bemerkte, sah er aus wie eine Ratte, die

⁶ Nicolas Langlitz: Ceci n'est pas une psychose. Toward a Historical Epistemology of Model Psychosis. In: *BioSocieties* 1, 2006, S. 158–180.

Assistentin hatte eine zombiehafte Fratze. Sobald ich die Augen schloss, veränderte sich meine Wahrnehmung abrupt und total. Dann glitt ich durch skurrile geometrische Räumen, zumeist kubisch und intensiv rot gefärbt. Dabei hatte ich ein enorm weites Blickfeld von bis zu 270°, an dessen Rändern ich flüsternde menschliche Gestalten wahrnahm. Die Fragebögen konnte ich später nur mit knapper Not ausfüllen. Die Antworten schienen mir nicht passend oder zu wenig differenziert. Zum Teil verstand ich die Fragen auch nicht. Faszinierend dabei war jedoch, dass ich mindestens die Hälfte aller Fragen auf einer Seite *gleichzeitig* lesen konnte.⁷

Die Beschreibung vermittelt ein plastisches Bild von dem reichen, mitunter grotesken ästhetischen Erleben im Halluzinogenrausch. Während dessen neuronale Korrelate durch PET aufgezeichnet werden, soll die Testperson ihre inneren Erfahrungen durch das Ausfüllen einer Vielzahl von Fragebögen zu Protokoll geben. Eines der wichtigsten Instrumente ist dabei der von dem deutschen Psychologen Adolf Dittrich in der Schweiz entwickelte 5D-ABZ-Fragebogen, der drei Dimensionen veränderter Wachbewusstseinszustände konstruiert: die in Anlehnung an Freud als „ozeanische Selbstentgrenzung“ (OSE) bezeichnete Ekstase, deren von *bad trips* bekannte Kehrseite, die „angstvolle Ichauflösung“ (AIA) sowie die „visionäre Umstrukturierung“ (VUS), die optisch-halluzinatorische Phänomene erfasst.⁸ Oder frei nach Aldous Huxley: Himmel, Hölle und Visionen als Achsen der psychedelischen Erfahrung.⁹ Die Funktionsweise des 5D-ABZ soll anhand der dritten Dimension, der VUS, illustriert werden. Sie umfasst Äußerungen wie: „Ich konnte Bilder aus der Erinnerung oder aus der Phantasie überaus deutlich sehen.“ / „Ich sah in völliger Dunkelheit oder mit geschlossenen Augen regelmäßige Muster.“ / „Formen schienen sich durch Töne oder Geräusche zu verändern.“ / „Ich erlebte alles beängstigend verzerrt.“ Solche Aussagen soll der Proband durch einen Strich auf einer Skala von 1 („Nein, nicht mehr als gewöhnlich“) bis 10 („Ja, sehr viel mehr als gewöhnlich“) bewerten. Dadurch wird die unter Drogen massiv veränderte Qualität des Erlebens in Zahlen übersetzt.

⁷ Abdruck mit freundlicher Genehmigung der Studienleiter Boris Quednow und Felix Hasler.

⁸ Adolf Dittrich: Ätiologie-unabhängige Strukturen veränderter Wachbewußtseinszustände. Ergebnisse empirischer Untersuchungen über Halluzinogene I. und II. Ordnung, sensorische Deprivation, hypnagoge Zustände, hypnotische Verfahren sowie Reizüberflutung, Stuttgart 1985.

⁹ Aldous Huxley: Die Pforten der Wahrnehmung. Himmel und Hölle. Erfahrungen mit Drogen, München 1981.

Das Ausfüllen derartiger Fragebögen ist nicht dem Schreiben ausführlicher Erfahrungsberichte gleichzusetzen.¹⁰ Dem zitierten Probanden scheinen die vorgegebenen Antworten die eigene Erfahrung nicht adäquat zu repräsentieren, und es bleibt unklar, vor welchem Erfahrungshintergrund die einzelne Versuchsperson die Ungewöhnlichkeit ihres Drogenerlebnisses bewertet.¹¹ Doch im Gegensatz zu dem zitierten freien Bericht, der in der systematischen Auswertung der Studie keine Rolle spielt, ist diese standardisierte und quantifizierte Form von Introspektion mit den numerischen Daten des PET kompatibel (siehe den Auszug in Abbildung 3).

An dieser Stelle ist ein weit verbreitetes Missverständnis bezüglich der sogenannten funktionalen Bildgebung auszuräumen: Es geht – trotz der Bezeichnung als „Bildgebung“ oder „Imaging“ – in dieser wissenschaftlichen Praxis nicht in erster Linie um die dabei entstehenden Bilder als solche. Die vermeintliche „Ikono-philie“ der kognitiven Neurowissenschaften¹² ist vielmehr eine Ikonophilie des Wissenschaftsjournalismus und populärwissenschaftlicher Darstellungen, welche die Neuroimaging-Bilder aufgreifen, deren Konstruktion und wissenschaftliche Verwendung sie jedoch unhinterfragt lassen.

In ihrem Artikel *Images Are Not the (Only) Truth* hat die kanadische Wissenschaftsforscherin Anne Beaulieu festgestellt, „dass für die Forscher diese Bilder, so sie Bilder von irgend etwas sind, Bilder von Zahlen sind“. Von Bildern wird also nur in einem präzisierten Sinne gesprochen. „Die Fülle von Repräsentationen in neurowissenschaftlichen Kontexten, die den Neuling überwältigen, steht im Widerspruch zur Auffassung der Forscher, dass ihre Arbeit darin besteht, Messungen am Hirn vorzunehmen, nicht Bilder davon zu machen.“¹³ Auch in Vollenweiders zitierter PET-Studie zu bewusstseinsverändernden Effekten von

10 Im Rahmen der phänomenologischen Psychiatrie der zwanziger Jahre hatte beispielsweise Kurt Beringer solche Erfahrungsberichte zur Grundlage seiner Studie über den Meskalinrausch gemacht. Kurt Beringer: *Der Meskalinrausch. Seine Geschichte und Erscheinungsweise*, Berlin 1927.

11 Eine umfassende kritische Auseinandersetzung mit psychologischen Fragebögen im Allgemeinen findet sich bei Fritz Strack und Norbert Schwarz: *Asking Questions: Measurement in the Social Sciences*. In: Mitchell Ash, Thomas Sturm (Hg.): *Psychology's Territories. Historical and Contemporary Perspectives from Different Disciplines*, Mahwah NJ 2007, S. 225–250.

12 Michael Hagner (s. Anm. 4), S. 219.

13 Anne Beaulieu: *Images Are Not the (Only) Truth: Brain Mapping, Visual Knowledge, and Iconoclasm*. In: *Science, Technology, & Human Values* 27, Nr. 1, 2002, S. 53–86, S. 59 f. (Übersetzung: NL). Vgl. auch Kelly Joyce: *Appealing Images. Magnetic Resonance Imaging and the Production of Authoritative Knowledge*. In: *Social Studies of Science* 35, Nr. 3, 2005, S. 437–462.

Psilocybin und Ketamin zeigt sich, dass es darin in erster Linie um eine Korrelation von Zahlen geht: „Um die Beziehung zwischen Psilocybin-induzierten psychologischen Reaktionen und metabolischen Veränderungen zu erforschen, wurden die Ergebnisse der [Fragebögen] ABZ, AMDP und EPI für halluzinatorische Störungen, Ich- und Denkstörungen mit Veränderungen absoluter Glukosemetabolismusraten und metabolischer Verhältnisse [zwischen verschiedenen Hirnregionen] korreliert.“¹⁴ Im Forschungsprozess helfen die Bilder, aus der unüberschaubaren Menge von Messwerten jene herauszugreifen, die sich auf anatomisch signifikante Stellen beziehen, um diese Werte dann zu psychometrischen Befunden in Beziehung setzen zu können – doch dies geschieht in Tabellen, nicht in Bildern (Abb. 4).¹⁵

Vollenweiders Korrelation zwischen PET-Messungen und Fragebogenpsychologie zeigt darüber hinaus, dass subjektive Bedeutung und Introspektion nicht in jedem Fall durch Neuroimaging marginalisiert werden.¹⁶ Überhaupt ist das in Hirnforschung und Psychologie lange Zeit verbreitete Misstrauen gegenüber dem Blick nach innen als wissenschaftlicher Methode keine Folge der großen Popularität, welche die funktionelle Bildgebung seit den neunziger Jahren erlangt hat. Nachdem die Selbstbeobachtung Ende des neunzehnten Jahrhunderts zu einem zentralen Bestandteil der damals im Entstehen begriffenen experimentellen Psychologie avanciert war, ist es der Siegeszug des Behaviorismus gewesen,

14 Vollenweider: *Positron emission tomography* (s. Anm. 5), S. 365 (Übersetzung: NL).

15 Damit soll nicht gesagt sein, dass es sich bei den PET-Bildern um reine Illustrationen handelt. Sie generieren ihre eigenen Bedeutungen, insbesondere in der populärwissenschaftlichen Rezeption. So nähren sie häufig die Vorstellung, im Gehirn gäbe es allerlei Zentren für bestimmte mentale Funktionen oder Charaktereigenschaften. In der wissenschaftlichen Arbeit der Vollenweider-Gruppe spielte dieses enge Verständnis des Lokalisierungsgedankens jedoch keine Rolle.

16 Vgl. Hagner: *Der Geist* (s. Anm. 4), S. 193.

24.	Ich erlebte alles unklar, wie in einer Art Nebel	NEIN, nicht mehr als gewöhnlich	JA, sehr viel mehr als gewöhnlich
25.	Eine Stimme kommentierte alles, was ich dachte, obwohl niemand da war.	NEIN, nicht mehr als gewöhnlich	JA, sehr viel mehr als gewöhnlich
26.	Ich fühlte mich körperlos.	NEIN, nicht mehr als gewöhnlich	JA, sehr viel mehr als gewöhnlich
27.	Ich war unfähig, auch nur die kleinste Entscheidung zu treffen.	NEIN, nicht mehr als gewöhnlich	JA, sehr viel mehr als gewöhnlich
28.	Manche Nebensächlichkeiten hatten eine besondere Bedeutung	NEIN, nicht mehr als gewöhnlich	JA, sehr viel mehr als gewöhnlich
29.	Ich fühlte mich dösig.	NEIN, nicht mehr als gewöhnlich	JA, sehr viel mehr als gewöhnlich

Abb. 3: Auszug aus dem „Fragebogen zur Erfassung Aussergewöhnlicher Bewusstseinszustände“ (nach Dittrich, Lamparter und Maurer: 5D-ABZ. Fragebogen zur Erfassung Aussergewöhnlicher Bewusstseinszustände, Zürich 1999).

Table 3. Correlations between Psychopathology Scores and Change of Metabolic Gradients under Psilocybin ($n = 10$)

	Left Hemisphere			Right Hemisphere		
	Change of Gradients <i>p</i> Level	Syndrome	Correlation (Spearman), <i>p</i> Level	Change of Gradients <i>p</i> Level	Syndrome	Correlation (Spearman), <i>p</i> Level
FM-OM	<.05	Hall. (AMDP)	Inverse-U	<.05	Hall. (AMDP)	Inverse-U
FM-GA	NS	Identity (EPI)	+0.003	NS	—	—
FM-TM	NS	AIA (APZ)	+0.05	NS	Identity (EPI)	+0.002
FM-TL	NS	Hall. (AMDP)	-0.008	NS	Demarc. (EPI)	+0.03
		VUS (APZ)	-0.04			
		OSE (APZ)	-0.003			
FL-TL	<.05	Hall. (AMDP)	-0.05	<.05	—	—
		OSE (APZ)	-0.01			
FL-PU	NS	Apathy (AMDP)	+0.0002	<.05	AIA (APZ)	+0.01

Abbreviations: FM, frontomedial cortex; FL, frontolateral cortex; GA, cingulate anterior; CA, caudate nucleus; PU, putamen; TM, temporomedial cortex; TL, temporolateral cortex; OM, occipitomedial cortex; schizo, schizophrenic syndrome (AMDP syndrome score); hall., hallucinatory-disintegration (AMDP subscale score); identity, ego-identity impairment (EPI subscale score); AIA, dread of ego dissolution; VUS, visionary restructuring; OSE, oceanic boundlessness. Significant changes of metabolic gradients are indicated by Wilcoxon's *p*. Values are not corrected for multiplicity of tests.

Abb. 4: Tabelle aus der Studie Vollenweiders et al. 1997.

zug hielt. Seit die daraus hervorgegangenen kognitiven Neurowissenschaften sich verstärkt der funktionellen Bildgebung bedienen, ist es geradezu zu einer Renaissance der Introspektion gekommen. Die Erforschung der neuronalen Korrelate von Bewusstsein und anderer subjektiv erfahrener, geistiger Ereignisse und Vorgänge (etwa mystische Erfahrungen, Liebe, Angst oder Aggression) setzt voraus, dass die mit den Instrumenten der Neurowissenschaften untersuchten Testpersonen über ihr Erleben Auskunft geben. Anders ließe sich gar nicht sagen, wovon die auf den Hirnbildern dargestellten neuronalen Korrelate denn überhaupt Korrelate sein sollen. Nach fünf Jahrzehnten behavioristischer Hegemonie und der damit einhergehenden Tabuisierung von Bewusstsein hat das Neuroimaging zu einer Rehabilitation der Introspektion als Königsweg zur bewussten Erfahrung geführt.¹⁸ Der aktuelle, von Neuroimaging-Technologien maßgeblich geprägte Wandel des Verständnisses von Gehirn und Geist läuft nicht einfach auf eine Zerebralisierung des Subjekts hinaus, sondern impliziert auch eine Subjektivierung des Gehirns.

- 17 Bernard Baars: The Double Life of B.F. Skinner. Inner Conflict, Dissociation and the Scientific Taboo against Consciousness. In: *Journal of Consciousness Studies* 10, Nr. 1, 2003, S. 5–25; Paul Ziche: Das Selbstbild des Denkens. Introspektion als psychologische Methode. In: Olaf Breidbach, Karl Clausberg (Hg.): *Video Ergo Sum. Repräsentation nach innen und außen zwischen Kunst und Neurowissenschaft*, Hamburg 1999, S. 82–98.
- 18 Bernard Baars: How Brain Reveals Mind. Neural Studies Support the Fundamental Role of Conscious Experience. In: *Journal of Consciousness Studies* 10, Nr. 9–10, 2003, S. 100–114; Anthony Jack, Andreas Roepstorff: Why Trust the Subject? In: *Journal of Consciousness Studies* 10, Nr. 9–10, 2003, S. V–XX; Andreas Roepstorff: A Double Dissociation in Twentieth Century Psychology? A commentary on Bernard Baars: The Double Life of B.F. Skinner. In: *Journal of Consciousness Studies* 10, Nr. 1, 2003, S. 62–67.

der sie bald darauf ins Abseits gedrängt hatte.¹⁷ Die *black box* mentaler Prozesse wurde erst in der zweiten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts wieder geöffnet, als die Kybernetik in die Hirnforschung Ein-

PET jenseits der Cyberphrenologie

Dass „Geistigem“ (wenn davon unter den gegebenen Umständen überhaupt noch gesprochen werden kann) ein Sitz im Gehirn zugeschrieben wird, ist nicht neu. In seinem Buch *Homo cerebrialis* beschreibt Michael Hagner den um 1800 erfolgten Wandel der Vorstellung vom Gehirn: War es bis dahin das Organ einer unteilbaren Seele gewesen, so erscheint es in seiner modernen Gestalt als dezentral organisierter Komplex räumlich getrennt voneinander lokalisierter, aber miteinander in Wechselwirkung stehender geistiger Eigenschaften und Funktionen.¹⁹ Hagner zufolge beginnt die Geschichte funktioneller Hirnbilder mit Franz-Joseph Gall's Phrenologie, die Charakterzüge wie Stolz, Gewissenhaftigkeit oder Frömmigkeit auf bestimmte Regionen des Schädels oder des darunter liegenden Hirns abbildete (Abb. 5).²⁰ Wie der Psychologe William Uttal und der Kulturanthropologe Joseph Dumit hat Hagner daraus den Schluss gezogen, es handle sich bei der Lokalisierung mentaler Funktionen im Gehirn mit Hilfe von Neuroimaging-Technologien um eine „neue Phrenologie“ oder „Cyberphrenologie“.²¹ Durch die Hintertür der zeitgenössischen Neurowissenschaften soll hier die typologische Klassifikation von Individuen, die das organistische Denken des neunzehnten und zwanzigsten Jahrhunderts geprägt hatte, wiedereingeführt worden sein.

Ein Blick auf Vollenweiders Erforschung drogeninduzierter Bewusstseinsveränderungen eröffnet jedoch eine andere Perspektive. Was hier mit PET-Scanner und psychologischen Fragebögen untersucht wird, sind flüchtige geistige Zustände und keine beständigen Charaktereigenschaften. Anstatt aufgrund bestimmter neuronaler Eigentümlichkeiten in eine Schublade gesteckt zu werden, zerfällt das zerebrale Subjekt in eine Abfolge ephemerer mentaler Phänomene. Diese zeigen sich nicht im inter- sondern im intraindividuellen Vergleich. Das Leben des Gehirns manifestiert sich in der Subtraktion einer PET-Messung von der anderen, während das geistige Leben als quantitative Differenz zwischen zwei Fragebogen-Skalen erscheint.²² Die tatsächlich statthabenden biolo-

- 19 Michael Hagner: *Homo cerebrialis. Der Wandel vom Seelenorgan zum Gehirn*, Frankfurt a. M. 2000.
- 20 Hagner: *Der Geist* (s. Anm. 4), S. 170–179.
- 21 Joseph Dumit: *Picturing Personhood: Brain Scans and Biomedical Identity*, Princeton, NJ 2004, S. 23; Hagner: *Der Geist* (s. Anm. 4), S. 219–222; William Uttal: *The New Phrenology: The Limits of Localizing Cognitive Processes in the Brain*, Cambridge, MA 2001.
- 22 Simon Cohn: Increasing resolution, intensifying ambiguity: an ethnographic account of seeing life in brain scans. In: *Economy and Society* 33, 1, 2004, S. 52–76, hier 68.

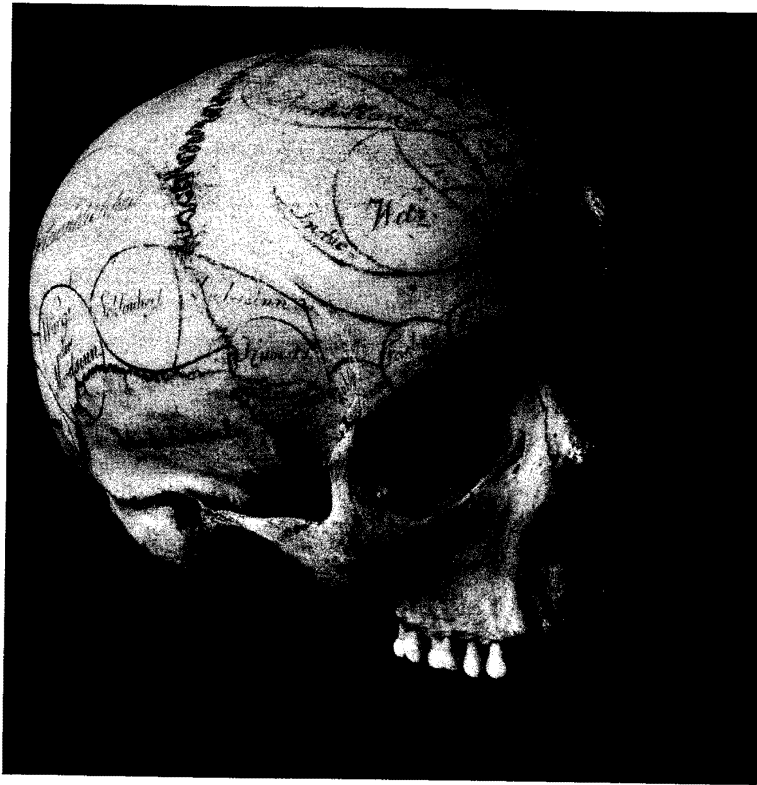


Abb. 2: Einteilung des Schädels nach Gall (Sammlungen der Medizinischen Universität Wien, Sign. 274 a).

gischen und mentalen Prozesse zwischen diesen Momentaufnahmen bleiben im Verborgenen. Mag dieser Blick auf den Menschen auch noch so reduktionistisch und unbefriedigend sein, so begreift er ihn doch als lebendigen, das heißt in ständigem Wandel begriffenen Organismus. Dabei ist Vollenweiders Ansatz – auch wenn er aus einem etwas exotischen Bereich der Psychopharmakologie stammt – in eine breitere Verschiebung der Aufmerksamkeit von *traits* zu *states* einzuordnen. Im Zeitalter der kognitiven Neurowissenschaften werden eher moralische Entscheidungsprozesse als Gewissenhaftigkeit erforscht und an die

Stelle von Galls Suche nach dem zerebralen Sitz der Frömmigkeit ist die neurotheologische Erforschung mystischer Erfahrungen getreten.

Die Entwicklung wurde durch Technologien wie PET begünstigt, erlaubten diese es doch Hirnaktivität *in vivo* zu messen statt wie in der Blütezeit der Phrenologie Schädelknochen zu untersuchen und tote Gehirne zu sezieren. Eine Steigerung der zeitlichen Auflösung in der funktionellen Bildgebung hat es Neurowissenschaftlern erlaubt, von einer statischen Perspektive auf das Gehirn und entsprechenden unveränderlichen Persönlichkeitsmerkmalen zu einer dynamischen Darstellung jener physiologischen Prozesse überzugehen, die dem Strom des Bewusstseins zugrunde liegen sollen. Die Zeitlichkeit der Positronen-Emissions-Tomografie ist mit dem Ausfüllen des 5D-ABZ-Fragebogens vor und nach einer Messung gut vereinbar. Beide Techniken sind auf die Kurzzeitigkeit von Vollenweiders Forschungsgegenstand zugeschnitten. Sie dienen der Erfassung veränderter Bewusstseinszustände, die sich mit der Verstoffwechslung der verabreichten Psychopharmaka wieder auflösen. Um eine neue Phrenologie handelt es sich bei dieser Form des Neuroimaging nicht.

Dadurch kommt es noch zu einer weiteren Abweichung von Hagners höchst anregender Analyse: Zumindest Vollenweiders Ansatz zufolge trifft es nicht zu, dass die funktionelle Bildgebung mit einem Rückfall in das präkybernetische Menschenbild des Organismus einhergeht.²³ Es geht nicht darum, die von körperlichen Strukturen und individuellen Merkmalen abstrahierenden, allgemeinen Gesetzmäßigkeiten von Funktionen darstellenden kybernetischen Schaltkreisen durch eine Klassifikation von Menschen anhand von typologisierenden Hirnbildern zu ersetzen. Tatsächlich nutzt Vollenweider die in den PET-Messungen generierten Daten, um das neurokybernetische CSTC-Modell empirisch zu unterfüttern.

Dieses Modell basiert auf der Annahme, dass innere und äußere Wahrnehmungsreize in eine cortico-striato-thalamo-corticale Rückkopplungsschleife (CSTC) eingespeist werden und dass dieser neuronale Informationsverarbeitungsprozess in psychotischen beziehungsweise durch Halluzinogene künstlich erzeugten Bewusstseinszuständen gestört wird.²⁴ Durch eine auf verschiede-

²³ Damit soll nicht gesagt sein, dass sich nicht auch Beispiele finden ließen, die Hagners These von der typologischen Klassifikation durch Neuroimaging untermauern würden. Dagegen soll aber ein Trend herausgestellt werden, den es im neunzehnten Jahrhundert so nicht gegeben hat und der in der heutigen Situation durchaus nicht marginal zu sein scheint.

²⁴ Vgl. Hagner: Der Geist (s. Anm. 4), S. 221f.

Cortico-striato-thalamo-cortical feedback loops (CSTC)

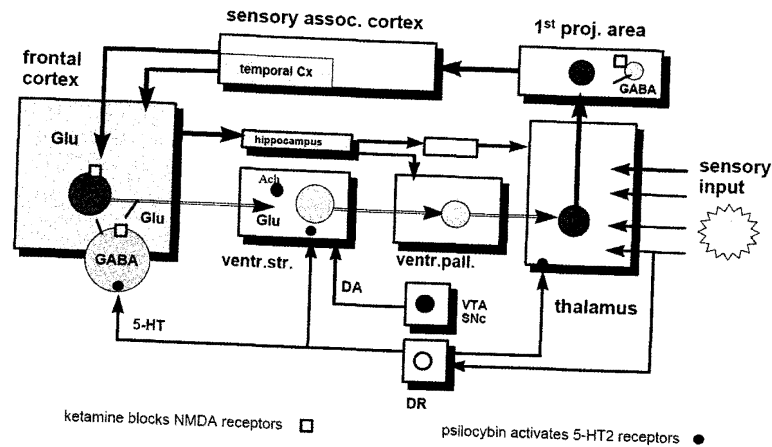


Abb. 6: CSTC-Loop

nen pharmakologischen Wegen erreichbare Hemmung der Filterfunktion des Thalamus kommt es demnach zu einer sensorischen Reizüberflutung des Cortex, die als angstvoll oder ekstatisch erlebte Auflösung der Ich-Demarkation erfahren wird und Sinnestäuschungen und Visionen zur Folge hat.²⁵ Im Gegensatz zu der populären Rezeption von PET-Bildern, die aktivierte Hirnareale als Zentren für bestimmte mentale Funktionen vorstellt, dient dieser systemische Ansatz dazu, Modelle zu entwickeln, die das funktionelle Zusammenspiel verschiedener Teile des Gehirns zu erklären vermögen (Abb. 6).

Doch auch wenn Vollenweiders Methoden zur Erforschung des Halluzinogensrauchs im Bereich der neurowissenschaftlichen Bewusstseinsforschung verbreitet und anerkannt sind, ist es nicht geboten, seinen Ansatz als repräsentativ für den Gebrauch der funktionellen Bildgebung insgesamt darzustellen. So erfordern die meisten PET-Studien mentaler Prozesse keine Introspektion, sondern bedienen sich kognitiver Leistungstests, in denen beispielsweise die Aufmerksamkeit oder das Kurzzeitgedächtnis des Probanden gefordert werden. Die hier

25 Arvid Carlsson: The current status of the dopamine hypothesis of schizophrenia. In: *Neuropsychopharmacology* 3, Nr. 1, 1988, S. 179–186.

herausgestellten Aspekte von Vollenweiders methodologisch sehr viel facettenreicherem Ansatz können jedoch als Bezugspunkt künftiger Forschungsarbeiten dienen, die feiner zwischen regionalen Epistemologien innerhalb der Praxis des Neuroimaging unterscheiden.

Im Bereich der Bewusstseinsforschung gilt jedenfalls, dass PET-Bilder nicht nur der menschlichen Subjektivität ihren objektivierenden Stempel aufdrücken, sondern eben diese Subjektivität auch in die vermeintlich objektiven, neurowissenschaftlichen Darstellungen eingeschrieben wird. Doch die Flut von Gedanken, Gefühlen, Halluzinationen und inneren Bildern, die der Einzelne im Rausch erlebt, lässt sich auch durch die hier beschriebene Kombination von Introspektion mit kybernetischen Modellen und funktioneller Bildgebung nicht erfassen. Dazu ist die zeitliche Auflösung von PET und Fragebögen zu gering.²⁶ Sie zeichnen nur Momente auf oder über längere Zeiträume gemittelte Zustände, nicht aber die physiologischen Korrelate des Erlebnisstroms selbst. Auch entgeht diesen Messungen die Singularität jeder Drogenerfahrung. Das subjektive Erleben wird hier auf schematische Kategorien und Zahlen reduziert. Nur als solches lässt es sich mit den vom PET produzierten numerischen Daten korrelieren. In der Halluzinogenforschung sticht diese phänomenologische Dürftigkeit besonders ins Auge. Zwischen der mitunter erdrückenden Unmittelbarkeit jener im Rausch erfahrenen Überflutung mit äußeren und inneren Eindrücken und der quantifizierenden Fragebogenpsychologie, welche das Neuroimaging komplementiert, liegt der Graben der Unaussprechlichkeit von Erfahrung.

In einem Gedankenexperiment hat der finnische Philosoph und Kognitionswissenschaftler Antti Revonsuo die Frage aufgeworfen, ob eine immer komplexer werdende Modellierung neurophysiologischer Daten nicht von einem gewissen Punkt an aufhört, wie ein weiterer Datensatz auszusehen, und stattdessen einer Wahrnehmungswelt zunehmend ähnlicher wird. Am Ende stünde eine „Visualisierung“ (oder sogar noch andere Sinnesmodalitäten umfassende „Phänomenalisierung“) der Messungen, welche es Hirnforschern ermöglichen könnte, die Erfahrungen ihrer Probanden zu simulieren und in einer virtuellen

26 Franz Vollenweider: Perspektiven der Bewusstseinsforschung mit Halluzinogenen. In: Roger Ligginstorfer, Christian Rättsch (Hg.): *Maria Sabina – Botin der heiligen Pilze. Vom traditionellen Schamanentum zur weltweiten Pilzkultur*, Freiburg 1996, S. 203–210; Franz Vollenweider: Recent Advances and Concepts in the Search for Biological Correlates of Hallucinogen-induced Altered States of Consciousness. In: *The Heffter Review of Psychedelic Research* 1, 1998, S. 21–32.

Realität nachzuerleben.²⁷ Dann gäbe es keinen Unterschied mehr zwischen den „Bildern des Gehirns“ als Genitivus subiectivus und Genitivus obiectivus: Die Bilder im Gehirn und die Bilder vom Gehirn fielen in eins.

Vielleicht wäre eine solche Hegel'sche Aufhebung der zerebralen Ikonografie die logische Konsequenz aus der heftig umstrittenen Gleichsetzung von Bewusstsein und neuronaler Aktivität. Doch eine solche ästhetische Demonstration der Übersetzbarkeit von Neurophysiologie in phänomenales Erleben ist gegenwärtig pure Spekulation. So dürfte das Grenzgebiet zwischen Gehirn und Geist bis auf Weiteres ein von naturalistischen Hoffnungen und humanistischen Ängsten beseelter Austragungsort weltanschaulicher Konflikte bleiben.²⁸

27 Aus Unzufriedenheit darüber ist man in Vollenweiders Labor zwecks Erforschung schneller Verarbeitungsmechanismen unter anderem zum EEG zurückgekehrt, das mit Hilfe der Computersoftware LORETA inzwischen eine sehr viel raschere, dreidimensionale Visualisierung elektrophysiologischer Prozesse erlaubt. Was das räumliche Auflösungsvermögen betrifft, lassen diese elektroenzephalografischen Trickfilme jedoch zu wünschen übrig.

28 Antti Revonsuo: *Inner Presence. Consciousness as a Biological Phenomenon*, Cambridge, MA 2005, S. 339–361.

Sonderdruck

Bildwelten des Wissens

Kunsthistorisches Jahrbuch für Bildkritik. Band 6,1

Ikonografie des Gehirns

ISSN 1611-2512

ISBN 978-3-05-004463-7



Nicolas Langlitz, "Neuroimaging und Visionen.
Zur Erforschung des Halluzinogenrauschs seit der
'Dekade des Gehirns'." In: Horst Bredekamp, Gabriele
Werner, and Matthias Bruhn (eds.), "Ikonographie
des Gehirns. Bildwelten des Wissens. Kunsthistorisches
Jahrbuch für Bildkritik" 6:1 (2008), Akademie Verlag:
Berlin, 30-42.



Akademie Verlag

2008