

Ikonographie des Geistes

Neurobildgebung und die Frage nach der Lesbarkeit des Mentalen

Milan Scheidegger | Januar, 2013

SYMBOLS ALS SICHTBARE SPUREN DES MENSCHLICHEN GEISTES

Wir leben in einer von Bildern und Symbolen strukturierten Welt, in der symbolische Verhaltensweisen und Ausdrucksformen uns eine beinahe selbstverständlich anmutende Weltorientierung vermitteln. Die Entwicklung einer solchen Symbolorientierung könnte nach Bertalanffy gar als „*der entscheidende Schritt in der Anthropogenese*“ benannt werden.¹ Kritzeleien, Abbildungen und Symbole auf Felsen, Tontafeln, Papyrusrollen und Büchern etc. stellen allesamt *ausserkörperliche Spuren* des menschlichen Geistes dar, und bilden eine wichtige Voraussetzung für die kulturelle Entwicklung der Menschheit: *Ideen* sterben nicht mit ihrem Erzeuger, sondern bleiben nachhaltig physisch präsent und abrufbar.²

Auch in den Naturwissenschaften nehmen Bilder als Mittel der Erkenntnisproduktion und als Modelle der Wirklichkeit einen immer grösseren Stellenwert ein. Mit dem Einzug moderner *bildgebender Verfahren* in die Neurowissenschaften wurde sogar die epistemische Erwartung geweckt durch Hirnbilder „*dem Geist bei der Arbeit zuzuschauen*“.³ Gleichzeitig erleben wir mehr als wir wissenschaftlich begreifen: Zwischen Gehirn und Geist klafft eine Erklärungslücke, deren existenzielle Tragweite nur im Lichte der Differenzen in der Wissensproduktion unterschiedlicher Wissenskulturen zu erhehlen ist. Im Zeitalter moderner Neurotechnologien gewinnt die Frage nach der *Naturalisierbarkeit* des Mentalen erneut an Aktualität und mit ihr auch die Frage nach dem Stellenwert bildgebender Verfahren als epistemischen Werkzeugen, um neue Einsichten in die Natur des menschlichen Geistes zu vermitteln. Dabei stossen wir auf eine zentrale erkenntnisleitende Frage:

Können die bis anhin kryptisch gebliebenen neuronalen Prozesse mittels Neurobildgebung - im Sinne einer Bioarchäologie - für uns als „neuronalen Texte“ auch lesbar und verstehbar gemacht werden?

Die Frage nach der *neuronalen Lesbarkeit des Mentalen* zu stellen, bedeutet auch, sie in Resonanz zu bringen mit der Suche nach einer angemessenen Ebene der Erklärung als Fortsetzung der Geschichte der menschlichen Wissensproduktion.

Die intrinsische Bedeutungsträchtigkeit des Universums erkennend zu erschliessen, scheint zugleich Disposition und Antrieb menschlicher Forschungsanstrengungen zu sein. Die Frage nach einer angemessenen Ebene der Erklärung hat dabei spätestens seit der Entwicklung von Techniken an Aktualität gewonnen, die es dem Menschen erlauben in sinnesphysiologisch und phänomenal zuvor unzugängliche Bereiche vorzustossen: Mit der Erfindung des Fernrohrs und des Mikroskops wurde in der Geschichte der Wissenschaft neuer Raum erschlossen, der uns mit zuvor ungeahnten explanatorischen Möglichkeiten aber auch Herausforderungen konfrontiert hat. Die Verbindung von Wissen und Technik bildet ein nicht mehr wegzudenkendes Charakteristikum zeitgenössischer Wissensproduktion, vordergründig mit gutem Grund: Letztlich trauen wir uns zu, den Ozean auf dem Luftweg zu überqueren oder uns unter das Operationsmikroskop eines Neurochirurgen zu legen.

VON PHÄNOMENOTECHNIKEN ZU TECHNO-PHÄNOMENEN

Techniken der Visualisierung sind aus den modernen Naturwissenschaften nicht mehr wegzudenken. Das „*Sichtbarmachen von etwas, das sich nicht von sich aus zeigt, das also nicht unmittelbar evident ist und vor Augen*

¹ Bertalanffy, L. von: Symbolismus und Anthropogenese. In: Rensch, B. (Hg.): Handgebrauch und Verständigung bei Affen und Frühmenschen. Bern/Stuttgart: Huber, 1968. S. 134.

² vgl. Wuketits, F. M.: Bild und Evolution. Bilder: des Menschen andere Sprache. In: Sachs-Hombach, K. (Hg.): Bildtheorien. Anthropologische und kulturelle Grundlagen des Visualistic Turn. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2009. S. 17 ff.

³ s. auch: Hagner, M.: Der Geist bei der Arbeit. Historische Untersuchungen zur Hirnforschung. Göttingen, Wallstein Verlag, 2006.

liegt“, macht nach Hans-Jörg Rheinberger sogar „den Grundriss und Grundgestus der modernen Wissenschaft überhaupt“ aus.⁴ Visualisierungstechniken beinhalten aber bereits eine Form des Eingreifens: Das Darzustellende muss „manipuliert“, d.h. technisch handhabbar gemacht werden. Die Sinnesorgane werden zunehmend durch Apparaturen ersetzt, die sog. „Technophänomene“, d.h. Gegenstände technisch erzeugter experimenteller Erfahrung hervorbringen. Die moderne Wissenschaft mit ihren „Phänomenotechniken“ erweitert mit Gaston Bachelard gesprochen also die Phänomenologie.⁵

Unter den Phänomenotechniken nimmt die *Magnetresonanztomographie* (MRI) einen zentralen Stellenwert ein: Sie bildet einen integralen Bestandteil der klinischen Diagnostik und bestimmt auch zahlreiche biomedizinische Forschungsprogramme mit. Daher wird die MR-Bildgebung des Gehirns im Folgenden beispielhaft einer wissenschaftstheoretischen Reflexion unterzogen: Einerseits aufgrund ihres angesprochenen Stellenwerts, aber auch aufgrund der mit ihr assoziierten fraglichen Erklärungsansprüche im Hinblick auf die ikonographische Klärung des Verhältnisses von Gehirn und Geist.

DIE ARTIFIZIELLE BILDlichkeit DER MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE

Prinzipiell betrachtet lässt sich ein MRI-Bild als eine technisch erzeugte und phänomenal zugängliche Repräsentation der magnetischen Eigenschaften von atomaren Körperbestandteilen bestimmen. Aus dieser Formulierung wird bereits deutlich, dass diesen magnetischen Eigenschaften *keine intrinsische Bildlichkeit* zukommt, denn was aus dem Körperinnern auf den Monitor übertragen wird, sind vordergründig keine sichtbaren Eigenschaften, vielmehr handelt es sich um eine Form der *energetischen Reagibilität* des Körpers auf eine äussere Einwirkung. Diese Einwirkung ergibt sich einerseits durch das künstlich angelegte statische Magnetfeld des Tomographen, in dem sich der Körper während der Untersuchung befindet, und andererseits durch einen zusätzlichen kurzzeitigen Radiofrequenzimpuls, der messbare Veränderungen der Körpermagnetisierung bewirkt.⁶ Die *Verbildlichung* dieser künstlich erzeugten Veränderung von Körperbestandteilen ist nur eine von verschiedenen möglichen technischen Repräsentations- bzw. Darstellungsformaten, die im Verlauf dieser Signalkette

möglich sind, wobei das Bildformat aufgrund seines *Gestaltcharakters* phänomenal vergleichsweise um einiges zugänglicher ist als eine Aneinanderreihung von Zahlenwerten. Die visuelle Verdichtung von Information im Bildformat wirft aber ihrerseits die Frage nach einem möglichen *Informationsverlust* auf: Der Erkenntnisprozess wird durch die bildliche Darstellung bereits in eine bestimmte Richtung getrieben bzw. auf die phänomenal abgrenzbaren Elemente der Gestaltwahrnehmung festgelegt. Andererseits stellt die bildliche Gruppierung der technisch repräsentierten Körpereigenschaften auch einen *Erkenntnisvorteil* dar, indem sie einen schnellen Überblick verschafft und aufgrund ihres Gestaltcharakters ein hohes Mass an Aufschlusskraft aufweist. Gerade dieser Umstand verdeutlicht, dass subjektives Erleben und die Architektur der menschlichen Sinneswahrnehmung die Art und Weise bestimmen, wie Information *phänomenotechnisch* eingefangen und dargestellt wird. Ein MRI-Bild ist insofern kein Resultat eines *passiven Abbildungsprozesses*, sondern setzt ein *aktives Herstellen* von Bildlichkeit voraus, zutreffenderweise sprechen wir dann auch von *bildgebenden* und nicht von *abbildenden* Verfahren: Während bei der Röntgenfotografie das Abbild des Körpers eine primäre visuelle Folge des Herstellungsvorgangs zu sein scheint, wird bei der Magnetresonanztomographie den Eigenschaften der Körperbestandteile erst sekundär eine Bildlichkeit verliehen.⁷ Sekundär deshalb, weil wir phänomenologisch gesehen kein bildliches Vorstellungskorrelat von magnetischen Eigenschaften von Kernspins haben, diese sind für uns reine theoretische Abstrakta. Hingegen leuchtet uns der Prozess des *Durchstrahlens eines Körpers* mit Röntgenstrahlen phänomenologisch als ein *Abbild* dieses Körpers unmittelbar ein.

EXKURS: BILDlichkeit, SICHTBARKEIT UND SINNESWAHRNEHMUNG

Die soeben vorgestellte begriffliche Unterscheidungsgewohnheit von *Abbildung* vs. *Bildgebung* wirft mitunter die allgemeinere Frage auf, worin nun das Wesen dieser darin zum Ausdruck kommenden *Bildlichkeit* eigentlich besteht. Lässt sich eine solche Unterscheidungsgewohnheit auch unterhalb der Oberfläche der Alltagsphänomenologie noch aufrecht erhalten, insbesondere dann, wenn wir nach den epistemischen und physikalischen Grundlagen von *Sichtbarkeit* überhaupt fragen? Da wir alltäglich mit visuellen Eindrücken konfrontiert sind und

⁴ Rheinberger, H.-J.: Sichtbar Machen. Visualisierung in den Naturwissenschaften. In: Sachs-Hombach, K. (Hg.): Bildtheorien. Anthropologische und kulturelle Grundlagen des Visualistic Turn. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2009. S. 127.

⁵ Bachelard, G.: Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes. Beitrag zu einer Psychoanalyse der objektiven Erkenntnis. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1987.

⁶ vgl. Reiser, M.F.; Semmler, W.; Hricak, H. (Hg.): Magnetic Resonance Tomography. Berlin Heidelberg: Springer, 2008.

⁷ vgl. Schinzel, B.: Körperbilder der Biomedizin. Zugriff am 15.12.2012 unter <http://baer.rewi.hu-berlin.de/w/files/lspbdf/koerperkonzepte.pdf>

der Umgang mit ihnen für uns beinahe zu einer *Selbstverständlichkeit* geworden ist, lohnt sich an dieser Stelle ein kurzer Exkurs, um sich über die bedingenden Aspekte der *Sinneswahrnehmung* Klarheit zu verschaffen. Unsere alltagsphänomenologische *Naivität* darf nämlich nicht über die voraussetzungsreiche Komplexität hinwegtäuschen, die sowohl epistemisch wie auch physikalisch im Prozess des Erzeugens von *Sichtbarkeit* verborgen liegt. Nur schon die Frage, woran der phänomenologische Begriff der *Bildlichkeit* in der physikalischen Welt festgemacht werden könnte, löst epistemische Verunsicherung aus: Niemand kann sich schliesslich so recht vorstellen, wie eine Welt „*auszusehen*“ hätte, wenn sie ganz unvermittelt ausserhalb unserer Sinneswerkzeuge vorstellbar wäre.

Im Zusammenhang mit dem Erzeugen von MRI-Bildern haben wir festgehalten, dass magnetischen Eigenschaften von Kernspins *keine intrinsische Bildlichkeit* zukommt. Das scheint vordergründig phänomenologisch zwar einzuleuchten, aber dennoch müssen wir uns kritisch hinterfragen: Gibt es streng genommen so etwas wie eine *intrinsische Bildlichkeit* überhaupt, wenn wir die Natur mit der Brille der modernen Physik betrachten? Oder an einem konkreten Beispiel gefragt: Wie muss die Welt für eine Amöbe „*aussehen*“, deren Sinneswerkzeuge nicht hinreichend differenziert sind, um eine *visuelle Repräsentation* der Umwelt erlebbar zu machen? In der Tat, das Wort „*aussehen*“ irritiert in diesem Kontext, denn wir sprechen der Amöbe der Evidenz nach nicht die Fähigkeit zu, über so etwas wie ein „*Welt-Bild*“ zu verfügen. Trotzdem *reagiert* die Amöbe auf ihre Umwelt, d.h. es liegt eine Form der *Reagibilität* vor, oder wenn wir so wollen: Eine elementare - naturgemäss für die Amöbe jedoch nicht bewusstsensfähige, geschweige denn bildliche - Form des „*Wahrnehmens*“ von Welt. Dieser basale Prozess des *Wahr-Nehmens* als einem nicht notwendig mit Bewusstsein assoziierten *Registrieren* von etwas lässt sich schon sehr früh in der organismischen Entwicklung des Lebendigen vorfinden und beinhaltet eine Form der *Reagibilität*, also ein *Re-Agieren* auf etwas. *Aktion* und *Re-Aktion* sind folglich die beiden Pole, zwischen die notwendigerweise ein elementarer Vorgang des *Wahrnehmens eines Agens im Bezug auf das Re-Agens* zu liegen kommt. Die Fähigkeit eine solche *Ein-Wirkung* zu registrieren, setzt seitens des *Re-Agens* eine *energetische Spannung* voraus, die dem *Ein-Wirkenden* entgegen gesetzt ist und das nötige Potenzial für eine *Re-Aktion* bereit stellt, d.h. eine solche *energetisiert*. Interessanterweise illustriert die etymologische Herleitung des griechischen Begriffs der „*Energie*“, der sich aus *εν* (*en*: „*innen*“) und *ἐργον* (*ergon*: „*Wirken*“) zusammen setzt, sehr deutlich, in wel-

chem Sinne *Energie* hier im Wahrnehmungsprozess die Rolle einer ermöglichenden Bedingung spielt. So begegnen wir bereits bei Aristoteles dieser zutreffenden Idee, dass „*das Wahrnehmungsvermögen ... im Innern*“ zu verorten ist.⁸ Damit dieses Wahrnehmungsvermögen aber zu seiner *Wirkung* kommt, bedarf es, wie soeben nahegelegt, der *Energie*: Zu *sensorischen Unterscheidungsgewohnheiten* als elementare Form der Wahrnehmung befähigt zu sein, bedeutet also, sich in Beziehung zu einem einwirkenden Äusseren in einem inneren Zustand der *energetische Reagibilität* zu befinden.

Vielleicht verblüfft an dieser Stelle, dass wir ausgehend von der Frage nach den epistemischen und physikalischen Grundlagen der *Sichtbarkeit* bei den Überlegungen zu den bedingenden Aspekten der *Sinneswahrnehmung* wiederum beim Begriff der *energetischen Reagibilität* gelandet sind, den wir zuvor als fundamentales Wirkprinzip der artifiziiellen Erzeugung von *Bildlichkeit* bei der MR-Bildgebung definiert haben. Die *Bildlichkeit* wäre demnach als eine mögliche Folgeerscheinung bzw. als ein mögliches Repräsentationsformat dieser fundamentalen energetischen Reagibilität zu bestimmen, da letztere aber sämtlichen Wahrnehmungsvorgängen zugrunde liegt, stellt sie kein geeignetes Unterscheidungskriterium für die Abgrenzung von *abbildenden* vs. *bildgebenden* Verfahren mehr bereit: Beide beruhen nämlich gleichermaßen auf energetischer Reagibilität als Quelle für Bildinformation, nur gleicht der *Abbildungsvorgang* der Röntgenfotografie eben stärker der alltagsphänomenologischen Erfahrung der *Lampe*, wobei schlichtweg ein *Abbild* des knöchernen Skeletts auf eine Röntgenplatte projiziert wird, während die Magnetresonanztomographie ein mehrstufiges und von *manipulativen Eingriffen* stärker durchsetztes und insofern ein vergleichsweise stärker „*bildgebendes*“ Verfahren darstellt.

WIE AUS SIGNALEN BILDER WERDEN: EPISTEMOLOGISCHE ASPEKTE

Wie soeben erläutert, bildet die Eigenschaft der Materie *reagibel* zu sein gleichsam die Grundvoraussetzung dafür, dass wir uns ihr überhaupt forschend zuwenden. Diese *Reaktionsfähigkeit* des Körpers kann im Magnetfeld des Tomographen wie beschrieben genutzt werden, indem die dabei erzeugten körperlichen Reaktionen aufgezeichnet und bildlich dargestellt werden. Je nachdem wie wir den Körper *anregen*, erhalten wir folglich eine andere *Reaktion*, d.h. ein anderes messbares *Signal*. Diese *Reaktion signalisiert* etwas, d.h. sie *informiert* uns über bestimmte Eigenschaften des Körpers und zwar über diejenigen Eigenschaften, die sich aus der *spezifischen Interak-*

⁸ Aristoteles: De anima II 11, 423b23-b24. In: Aristoteles: Über die Seele, übersetzt und kommentiert von Willy Theiler. Berlin: Akademie-Verlag, 2006. S. 46.

tion zwischen dem Mensch und der Maschine in der jeweiligen Versuchsanordnung ergeben. Es handelt sich also um ein *interaktionales Wissen* und *Erkennen*: Wir nutzen den *Widerstand* bzw. die *Reagibilität* aus, mit denen die Natur auf unsere epistemisch gerichtete Intervention reagiert, um *Information zu gewinnen* oder eine *Frage zu beantworten*.⁹

Naheliegenderweise eröffnet die Entdeckung eines solchen *Reaktionsprinzips* ein breites *exploratives Feld*, das durch Sammeln von Daten und Anpassen der Interventionsstrategie durch Forscher zugehöriger *epistemischer Gemeinschaften* iterativ abgeschritten und eingegrenzt wird. Zumindest ist das Ziel beim Abschreiten dieses epistemischen Feldes in unserem vorliegenden Beispiel grösstenteils vorgegeben: Eine genaue, d.h. *naturgemässe Abbildung* eines Organs zu erlangen und den Organismus dabei möglichst wenig zu versehren. Gleichzeitig wird dieser iterative Erkenntnisprozess durch Befunde aus der *pathologischen Anatomie* normativ eingegrenzt: Wie ein Gehirn auszusehen hat, lässt sich schliesslich leicht anhand einer anatomischen Sektion überprüfen. Es sind also vorderhand die Kriterien der *strukturellen Ähnlichkeit* zum pathologisch-anatomischen Substrat, die bestimmen, ob ein MRI-Bild auch als Abbild des Gehirns akzeptiert wird. Sind Kriterien der strukturellen Ähnlichkeit verletzt, wird von *Artefakten* gesprochen als in der Regel *nicht-intendierten bildlichen Phänomenen*, die Folge des Herstellungsprozesses sind und daher als technisch überwindungsbedürftig (weil nicht bedeutungstragend) eingestuft werden. Epistemisch anspruchsvoll wird es insbesondere dann, wenn Bildphänomene vorliegen, die nicht Artefakten zuzuordnen sind (d.h. potenziell bedeutungstragend sind), aber keine strukturelle Ähnlichkeit mit einem natürlichen, d.h. nicht-phänomentechnisch erzeugten Objekt aufweisen. Diese Bildphänomene fallen für uns in die Kategorie der *erklärungsbedürftigen Entdeckungen*, d.h. Phänomene, die vorderhand *nicht verstehbar* bzw. *nicht lesbar* sind, denen wir aber eine *Lesbarkeit*, d.h. eine Einbettung in ein *semantisches Gefüge* unterstellen, die es bioarchäologisch zu *entziffern* gilt.

DIE BIOARCHÄOLOGIE FUNKTIONELLER GEHIRNBILDER

Ein Beispiel für eine solche Phänomenklasse ist die neurophysiologische Grösse des sog. BOLD-Kontrasts, d.h.

ein vom Blutsauerstoffgehalt abhängiges („*blood oxygenation level dependent*“) MRI-Signal. In diesen Bildkontrast fließen zusätzliche *funktionelle* bzw. *metabolische* Eigenschaften eines lebenden Organismus ein, die genauso wie Kernspins kein lebensweltlich zugängliches visuelles Korrelat haben. BOLD-Signale mittels funktionaler Magnetresonanz (fMRI) aus dem Gehirn zu extrahieren, ist folglich ein *artifizieller Vorgang*: Eine nicht-visuelle Eigenschaft der Gehirnfunktion bzw. des Stoffwechsels wird visuell inszeniert. Neurophysiologische Grössen wie das BOLD-Signal sind weder sekundär noch intrinsisch bildhaft, d.h. die epistemische Dignität der technisch erzeugten „Abbildung“ lässt sich nicht wie in der pathologischen Anatomie anhand einer Sektion überprüfen. Trotzdem die kontextabhängige Reagibilität des BOLD-Signals zwar auf eine Einbettung in ein biosemantisches Gefüge hindeutet, verfügen wir über kein epistemisches Nachschlagewerk innerhalb unserer Lebenswelt, anhand dessen sich die Bedeutung dieser Reagibilität entschlüsseln liesse. Bioarchäologisch gesprochen haben wir also eine Art „*Hieroglyphe*“ vor uns, der wir eine Bedeutung unterstellen, die uns vorerst aber verschlossen bleibt, da wir keine Zuordnung zu bereits bekannten Zeichensystemen vornehmen können. Zusätzlich haben wir es beim BOLD-Signal mit einer *theoretischen Entität* zu tun, denn nach heutigem Wissensstand setzt sich dieses Signal aus verschiedenen Einflussgrössen wie der *Gehirndurchblutung*, dem *zerebralen Blutvolumen*, dem *Sauerstoffgehalt des Blutes*, sowie dem *neuronalen Sauerstoffverbrauch* zusammen und weist eine enge Korrelation mit *neuronaler Aktivität* auf, für die es in der klinischen und neurowissenschaftlichen Forschung als heuristischer Indikator angenommen wird.¹⁰

BILDER EVOZIEREN EINE SEMANTISCHE RESONANZ

Wie anfangs erläutert, können Bilder und Symbole als ausserkörperliche Träger *geistiger Inhalte* aufgefasst werden. Geistige Inhalte werden hier in Anlehnung an Gregory Batesons Geist- und Naturtheorie als „*Unterschiede, die einen Unterschied ausmachen*“ bestimmt.¹¹ Materie kann in dieser ökologischen Konzeption potenziell als Träger eines Unterschieds, d.h. mit semantischen bzw. geistigen Qualitäten aufgeladen erscheinen, wenn ihr im Bezug auf etwas Anderes der Status der *Nicht-Gleichgültigkeit* zukommt.¹² Wenn wir diesen Gedanken für die

⁹ vgl. Feyerabend, P.: Die Vernichtung der Vielfalt. Kunst als Erzeugnis einer künstlichen Natur. Wien: Passagen-Verlag, 2005. S. 250 ff.

¹⁰ Logothetis, N.K.: The neural basis of the blood-oxygen-level-dependent functional magnetic resonance imaging signal. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2002 Aug 29;357(1424):1003-37.

¹¹ Bateson, G.: Ökologie des Geistes: Anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1985. S. 619 ff.

¹² Eine ausführlichere Diskussion dieses Gedankens im Hinblick auf die Frage, wie sich Geist und Natur grundsätzlich zueinander in Beziehung setzen lassen, folgt in Abschnitt 9.

Bildwissenschaft fruchtbar machen wollen, dann können verschiedene Bildträger kommunikationstheoretisch gesprochen als *Medien* für Nachrichten von Unterschieden fungieren, um geistige Inhalte zwischen *Sender* und *Empfänger* auszutauschen. Doch die Frage, wie denn das Symbol zu seiner *Bedeutung* kommt, ist keineswegs trivial zu beantworten. An dieser Stelle sollen daher einige *bildsemiotische Überlegungen* den konzeptuellen Rahmen vorbereiten, um anschließend die Frage nach der Möglichkeit einer „*neuronalen Lesbarkeit des Mentalen*“ wieder aufzugreifen.

Die Konfrontation mit Symbolen verändert die Art und Weise wie wir uns verhalten, wie wir denken oder fühlen. Das Symbol übermittelt uns die Nachricht von einem Unterschied, der in unserem Fühlen, Denken und Handeln einen Unterschied macht, oder man könnte auch sagen: Die Betrachtung eines Symbols *evoziert* etwas in uns. Dieser evokative Charakter von Symbolen bezeugt, dass das Symbol Teil eines semantischen Gefüges ist, innerhalb dessen es *semantische Referenz*, d.h. Eigenschaften der *Nicht-Gleichgültigkeit* in Bezug auf andere Elemente dieses Gefüges zeigt. Die Evokation einer solchen semantischen Referenz kann formal durch das Vorhandensein oder Fehlen eines bestimmten *Bildelements* oder aber in der *Anordnung* der Bildelemente begründet liegen. Die *Bedeutung* eines Symbols kann aber nicht ausschliesslich auf die Konfiguration seiner Bildelemente zurückgeführt werden. Die Tatsache, dass sich die Bedeutung eines Symbols zwar an seinen Bildelementen „*aufhängen*“ lässt, besagt nicht, dass Bildelemente in ihrer jeweiligen Anordnung und Ausformung auch notwendigerweise immer mit einer *bestimmten Bedeutung* gepaart auftreten. Obwohl die bildliche Konfigurationen eines Symbols als Träger einer bestimmten Bedeutung dienen kann, erscheint die rein formal aufgefasste Bildkonfiguration als Antwort auf die Frage „*Ja aber welche Bedeutung denn?*“ erstmal ziemlich willkürlich zu sein bzw. „*im Auge des Betrachters*“ zu liegen. Die Bedeutung eines Symbols lässt sich demnach nicht intrinsisch bestimmen, sondern erschliesst sich erst durch seinen *Gebrauch*: Die semantische Referenz muss im jeweiligen

Bedeutungskontext erworben werden.¹³ Die *Materialität* des Symbols scheint im Bezug auf seine geistigen Inhalte ebenfalls unbedeutend zu sein: So können sowohl Steine wie Wolken bildliche Konfigurationen annehmen, die uns an etwas Drittes erinnern, z.B. an „Einhörner“ oder den Kontinent „Afrika“. Bestimmte Bildkonfigurationen können als Symbole folglich *evokativ* im Bezug auf *Ideen* sein, denn Einhörner oder Kontinente existieren nun mal so nicht, sondern sind fiktive Entitäten aus dem Reich der Phantasie oder ideelle menschliche Unterscheidungsgewohnheiten, die sich im Fall der Kontinente auf real vorhandenes betretbares Land beziehen lassen.

Alles was *Form* hat, kann demnach semantisch bedeutsam werden, d.h. im wahrsten Sinne von „*In-Formation*“ im Bezug auf etwas Anderes *nicht gleichgültig* sein. Dieser zentrale Gedanke wird uns bei den kommenden Fragen zur Naturalisierbarkeit des Geistes nachhaltig beschäftigen. Denn die Natur ist voll davon: Kristalle, Blätter, Stacheln, Federn, Lippen, Beeren, Geschlechtsorgane; sie alle sind Träger unverkennbarer *Formen*, die ihnen *Eigenschaften* verleihen, welche in der Beziehung zu anderen „*in-formierten*“ Eigenschaftsträgern einen *Unterschied* machen können. Geschlechtsorgane sind einander ebenso wenig gleichgültig wie Lippen und Stacheln: Es sind Formen, die in ihrer wechselseitigen Beziehung durch unterschiedliche Grade an *semantischer Resonanz* (wie z.B. Attraktivität vs. Repulsivität bei den eben erwähnten Gegensatzpaaren) auffallen. Damit ist nicht etwa gemeint, dass Quarzkristalle bereits über eine *intrinsische Intention* verfügen, durch ihre piezoelektrischen Schwingungseigenschaften ein verlässlicher Indikator für Zeit zu sein. Diese für die Uhrenindustrie nicht gleichgültige Eigenschaft darf nicht zum vorschnellen Schluss verleiten, dass in Quarzkristallen bereits automatisch eine Form *aktiver Geistigkeit* steckt. Trotzdem der Materie dieser generelle Status von Informiertheit zukommt, werden nur unter bestimmten Voraussetzungen von entsprechend ausgestatteten Organismen bestimmte Formen als nicht gleichgültig registriert, wahrgenommen, bewusst erlebbar gemacht und schliesslich geistig genutzt oder gar *intentional* verändert. Der *Geist* ist also

¹³ vgl. hierzu den meist zitierten Referenzautor: Goodman, N.: Sprachen der Kunst. Entwurf einer Symboltheorie. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1965.

in der Form bereits als *Möglichkeit* in der Welt angelegt und kann, sofern eine entsprechende *aktive Sensibilität* bzw. *Responsivität* für bestimmte Formen vorliegt, potenziell auch Gegenstand einer *lebendigen Dynamik* werden.¹⁴

Bilder und Symbole erscheinen in diesem Kontext folglich als besondere Spielarten von „*In-Formation*“: Sie können entdeckte, erzeugte oder auch nur imaginierte Ausprägungsformen des Geistes sein. Der explorative Forscher, der Symbole sucht, und der expressive Künstler, der Bilder kreiert, bewegen sich im selben *semantischen Resonanzraum*, wobei der Art ihrer Tätigkeit eine entgegengesetzte Polarität zukommt.

BILDER VERSCHAFFEN ALS SEMANTISCHE LANDMARKEN ORIENTIERUNG

Wir meinen auf Bildern etwas sehen zu können, das gar nicht im realen Sinne physisch sondern nur künstlich gegenwärtig ist: Die im Bild sichtbaren Objekte zeigen nach Lambert Wiesing gesprochen das spezifische Merkmal der „*artifiziellen Präsenz*“.¹⁵ Trotzdem erfüllen die lediglich artifiziell gegenwärtigen Bildobjekte wichtige semiotische Orientierungsfunktionen: Sie dienen im äusseren Lebens- wie auch im inneren Erlebensraum als vorgefundene, geschaffene oder imaginierte epistemische Landmarken. Die artifizielle Sichtbarmachung spezifischer Körpereigenschaften durch Magnetresonanz oder die Visualisierung komplexer theoretischer Entitäten wie dem BOLD-Signal lässt die Möglichkeit offen, dass diesen in den visuellen Raum übertragenen nicht-visuellen Eigenschaften eine semiotische Qualität im Sinne einer solchen semantischen Orientierungsfunktion zukommen kann. Vielleicht stellt diese artifizielle Bildlichkeit sogar einen „*bildsemiotischen Selektionsvorteil*“ dar, da einem

Bild phänomenotechnisch im Vergleich zu einer numerischen Darstellung ein höherer „*epistemischer Wirkungsgrad*“ zukommt: Ein Bild sagt oft mehr aus als eine Aneinanderreihung von Worten, geschweige denn von Zahlen. Das Potenzial der semiotischen Orientierungsfunktion kann ein Bild aber nur dann einlösen, wenn in ihm tatsächlich auch Informationen sichtbar werden, die in einem semiotischen Sinne erkenntnisleitend sind. MRI-Bilder können also nur dann semiotisch wirksam sein, wenn sie im Hinblick auf die Erklärung bestimmter Tatsachen nicht gleichgültig sind. Mit dieser Feststellung rücken wir der Frage, ob die Neurobildgebung in Richtung auf eine neuronale Lesbarkeit des Mentalen einen epistemischen Beitrag leisten kann, nun schon spürbar näher. Daher erscheint es sinnvoll an dieser Stelle einige bereits geschilderte Überlegungen nochmals erinnernd festzuhalten: In der funktionellen Bildgebung des Gehirns werden komplexe theoretische Entitäten wie das BOLD-Signal als artifizielle Bildobjekte phänomenotechnisch gegenwärtig gemacht, die dann als heuristische Indikatoren für neuronale Aktivität genutzt werden, wobei Letzteres nur näherungsweise bzw. korrelativ und nicht ohne Einschränkung gilt.¹⁶

KÖNNEN GEHIRNBILDER SEMIOTISCH AUF GEISTIGES REFERIEREN?

Bevor wir uns der neuronalen Lesbarkeit des Mentalen im engeren Sinne widmen, müssen wir uns über die allgemeine Frage Klarheit verschaffen, ob und inwiefern Bilder von neuronalen Prozessen im Bezug auf den menschlichen Geist *indikativ* sein können, d.h. ob sie *semantische Referenzen* erzeugen können, die unseren ideellen Vorstellungsraum über Geistiges erweitern bzw. vertiefen. Sich über diese Frage im Klaren zu sein, bedeutet auch, in dieser Angelegenheit zur Suche nach ei-

¹⁴ In diesem Zusammenhang wäre die Idee zu prüfen, ob wir den Begriff der „*Intentionalität*“ nicht zutreffender als eine „*endo-kosmo-genetische Grundkonstante*“ auffassen sollten: Wenn wir die Eigenschaft „*nicht gleichgültige Form*“ zu haben als essenziellen Wesenskern von Intentionalität bestimmen, dann wird sie in ihrer „*endo-kosmo-genetischen Ursprünglichkeit*“ lediglich noch durch die Ingedienenz der *Aktivität* ins Leben gerufen und durch *Bewusstsein* zum Gegenstand einer erlebbaren Nicht-Gleichgültigkeit gemacht. Intentionalität wäre demnach der Überbegriff für etwas „*Eigentliches-Geformtes*“, das hinreichend *energetisiert* und im Raum des Bewusstseins *sich selbst gespiegelt* zur Verwirklichung kommt: Wie eine Feder, die nur noch *gespannt* und losgelassen werden muss, damit ihre Wirklichkeit *erfahrbar* wird. Die Idee der „*Endo-Kosmo-Genität*“ ist Hubertus Tellenbach entliehen, der sie in einem anderen Zusammenhang zur Klärung des Ursachenfelds der Endogenität bei psychischen Störungen wie folgt entwickelt: „*Mit Endon ist der Begriff jenes Möglichen gemeint, das vom organischen Gebilde als geprägte Natur in die Verlebendigung freigegeben werden kann, sofern diese vom mitweltlichen Kosmos „provoziert“, d.h. hervorgerufen wird.*“ (vgl. Tellenbach, H.: *Melancholie. Problemgeschichte - Endogenität - Typologie - Pathogenese - Klinik*. Berlin/Heidelberg/New York/Tokyo: Springer, 1983 (4. Aufl.). S. 18 ff. und S. 214).

¹⁵ Wiesing, L.: *Artifizielle Präsenz. Studien zur Philosophie des Bildes*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2005.

¹⁶ Ekstrom, A.: How and when the fMRI BOLD signal relates to underlying neural activity: the danger in dissociation. *Brain Res Rev.* 2010 Mar;62(2):233-44.

ner angemessenen Ebene der Erklärung als Fortsetzung der Geschichte der menschlichen Wissensproduktion Stellung zu beziehen. Unabhängig davon, was mit modernen bildgebenden Verfahren tatsächlich genau messbar ist, muss als epistemische Suchstrategie allem voran die Frage nach der Möglichkeit des Vorhandenseins von Prozessen stehen, welche die Ereignishaftigkeit des Geistigen auf neuronaler Ebene semiotisch am wertvollsten anzeigen. Neuronale Ereignisse wären nämlich nur dann epistemisch aufschlussreich, wenn sie sich im Hinblick auf das sich ereignen von mentalen Prozessen als *ontologisch konstitutiv* bzw. *epistemisch indikativ* erweisen würden.

Doch bevor wir uns auf die Suche nach solchen „*neuronalen Spuren des Geistes*“ machen, muss die Vorstellung vom *Geist* selber näher bestimmt werden, ebenso wie seine grundsätzliche *Beziehung* bzw. *Einbettung* in die *Natur*. Aufgrund der Anschlussfähigkeit an die nachstehenden Überlegungen folgen wir hier kurz dem Gedankengang von Gregory Bateson anlässlich seines Vortrags über die „*Krankheiten der Erkenntnistheorie*“¹⁷, in dem er einige wichtige Erkenntnisse über die Natur des Geistes vorstellt. Ausgangspunkt seiner Argumentation bildet die Einsicht C. G. Jungs, der in seinem geheimnisvollen und von gnostischer Aura durchzogenen Traktat „*Septem Sermones ad Mortuos*“¹⁸ zwei Welten der Erklärung bzw. des Verstehens vorstellt: Die „*Pleroma*“ und die „*Creatura*“. In der Welt der Pleroma gibt es analog zur Welt der Naturwissenschaften nur *Kräfte* und *Einwirkungen*, während in der Welt der *Creatura* der *Unterschied* herrscht oder modern ausgedrückt: Die *Creatura* ist „*die Welt der Kommunikation und der Organisation*“. ¹⁹ Die zentrale Erkenntnis dieser Gegenüberstellung besteht darin, dass der Unterschied (beispielsweise zwischen einer roten und grünen Ampel) als solches eben *nicht lokalisierbar* ist, er existiert vielmehr als eine *Idee*, die in der Welt der *Creatura* *Wirkung* zeigt. Oder anders formuliert: In der Welt der Pleroma gibt es eine unendliche Anzahl von Unterschieden, doch nur einige dieser Unterschiede machen als *Informationseinheiten* in der Welt der *Creatura* tatsächlich auch einen Unterschied. ²⁰ Die *Energiestruktur* der Pleroma (gemeint sind die Kräfte und Einflüsse

der Naturwissenschaften) ist jedoch zur Erklärung der Unterschiede in der Welt der *Creatura* alleine nicht ausreichend. Denn rein *energetisch* betrachtet wäre es, wie von Bateson beispielhaft angeführt, in der Welt der Pleroma nicht nachvollziehbar, dass ein *nicht* geschriebener Brief (also das Ausbleiben einer energetischen Einwirkung) eine wütende Erwiderung auslösen kann oder dass eine Amöbe sich für ziemlich lange Zeit *mehr* bewegt, wenn sie Hunger hat (d.h. sich in einem Energiemangelzustand befindet). Es muss also informationstheoretisch gedacht etwas dazukommen, damit die *Energiebilanz* wieder aufgeht: Diese erstaunlichen Wirkungen setzen eine *Kreislaufstruktur* voraus, wobei nach Batesons kybernetischer Auffassung der Kreislauf „*eine geschlossene Bahn (oder ein Netz von Bahnen) [ist], auf der Unterschiede (oder Umwandlungen von Unterschieden) übertragen werden*“. ²¹

Basierend auf diesen Vorüberlegungen stellt Bateson eine Liste wesentlicher *Minimalanforderungen* auf, die in dieser Konzeption als *Charakteristika des Geistes* angenommen werden können, und die als konzeptuelle Grundlage für die nachfolgenden Überlegungen herangezogen werden: ²²

- 1) Das System arbeitet auf der Grundlage von *Unterschieden*, die
- 2) in *geschlossenen Schleifen* oder Netzen von Bahnen übertragen werden und
- 3) mit *Energie* gespeist werden müssen, wobei das System
- 4) *Selbstregulation* in Richtung auf Homöostase (und/oder in Richtung auf Durchdrehen) zeigt.

Der Geist ist nach Batesons Auffassung eine „*notwendige und unvermeidliche Funktion der angemessenen Komplexität*“ überall da, wo eine „*angemessene Kreislaufstruktur von Kausalschleifen existiert*“. Zusätzlich ergibt sich aus dieser kybernetischen Konzeption eine weitere für die nachfolgenden Überlegungen bedeutsame Schlussfolgerung: „*Was durch ein Neuron übertragen wird, ist nicht ein Impuls, sondern die Nachricht von einem Unterschied*“. ²³

¹⁷ Bateson, G.: Krankheiten der Erkenntnistheorie. In: Bateson, G.: Ökologie des Geistes: Anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1985. S. 614-626. Dieser Vortrag wurde auf der Second Conference on Mental Health in Asia and the Pacific, 1969, am East-West Center, Hawaii, gehalten.

¹⁸ Jung, C.G.: Septem Sermones ad Mortuos ("Sieben Belehrungen der Toten"). Appendix zu Jung, C.G.; Jaffé, A. (Hg.): Erinnerungen, Träume, Gedanken von C. G. Jung, Olten und Freiburg i. B.: Walter, 1971.

¹⁹ Bateson, G.: ebd. S. 617.

²⁰ vgl. ebd. S. 618 ff.

²¹ ebd. S. 619.

²² ebd. S. 619.

²³ ebd. S. 619.

Die entscheidende Konsequenz, die sich für die Neuro- bildgebung daraus ergibt, liesse sich in Anlehnung an Bateson also folgendermassen paraphrasieren: Eine Sequenz von Bildern aus dem Gehirn erzählt metaphorisch gesprochen eine Geschichte von Nachrichten von Unterschieden, die mit Energie gespeist als Ereignisse in Systemen von Netzen und Bahnen übertragen werden. Solche naturwissenschaftlich erzeugten Bilder (aus der Plethora) enthalten semiotisch betrachtet zumindest der Möglichkeit nach auch Nachrichten von Unterschieden, die auch geistig (d.h. in der Welt der Creatura) einen Unterschied machen.

KÖNNEN GEHIRNBILDER SPUREN DES GEISTES IN LESBARER FORM ENTHALTEN?

Mit der Möglichkeit Gehirnbilder als *semiotische Indikatoren* für Ereignisse zu nutzen, die mitunter auch für Geistiges *konstitutiv* bzw. *indikativ* sein können, ist die Frage nach der prinzipiellen *Lesbarkeit* von Gehirnbildern aber noch nicht beantwortet. Obwohl die *Bildsyntax* für die *Bildsemantik* zwar durchaus konstitutiv bzw. indikativ sein kann, reicht die Kenntnis der Bildsyntax allein oftmals nicht aus, um die Bildsemantik hinreichend zu bestimmen.²⁴ Selbst wenn man also die neuronalen Prozesse vollständig kartografieren könnte, die dieser Anforderung nach für Geistiges konstitutiv bzw. indikativ wären, dann müsste sich aus dieser Abfolge neuronaler Bildsymbole noch lange kein für uns *lesbarer Text* ergeben. Denn wir verfügen bioarchäologisch gesehen über keinen Schlüssel, mit dem sich die dynamisch über die Zeit verbildlichte Signalkette zu einer lesbaren Nachricht entschlüsseln liesse. Wir können uns also höchstens an die Kunst der *Entzifferung* heranwagen, dem bis anhin unverständlich gebliebenen neuronalen „*Geheimtext*“ ohne Kenntnis des Schlüssels eine Nachricht zu entringen. Gäbe es triftige Gründe das Gelingen eines solchen bioarchäologischen Unterfangens logisch *a priori* auszuschliessen, wäre der Hirnforscher, der dies trotz allem versucht, wohl ein *Idiot* und sein Forschungsprojekt schlichte Zeit- und Geldverschwendung. Bestünde aber die empirische Wahrscheinlichkeit, dass Gehirnbilder als erkenntnisleitende Zeichen entzifferbar wären, dann zöge derjenige, der es angesichts der ungeheueren Komplexität trotzdem versucht, wohl die Verdachtsdiagnose der *epistemischen Manie* auf sich: Sollte es ihm allerdings gelingen, ist aus dem Idioten bzw. Maniker plötzlich ein *Held* geworden.

Vielleicht lässt sich das Grundproblem des „*neurohermeneutische Paradigmas*“ etwas anschaulicher mit dem Blick ins Aquarium vergleichen, in dem eine Unzahl an

Fischen der gleichen Art herumschwimmen: Ist es nur eine *Frage der Zeit*, bis der forschende Blick einzelne Fische beim Namen nennen, d.h. aufgrund ihrer *individuellen Bedeutung* für den Schwarm begrifflich voneinander unterscheiden und die *Nicht-Gleichgültigkeit des Einzelnen* im Bezug auf das Kollektiv erkennen kann? Oder wird der Forscher bald aufgeben und sagen: „*Die sind doch alle gleich!*“ und sich dem Fischeschwarm als *Ganzem* zuwenden und ihn als eine *lebendige Einheit* begreifen, d.h. als eine *kollektive Nicht-Gleichgültigkeit*, die sich lediglich syntaktisch aber nicht mehr semantisch weiter individualisieren lässt?

Ungeachtet dessen, dass das neurohermeneutische Paradigma mit seinem forschenden Blick ins Gehirn angesichts der Unzahl an Neuronen und deren Verknüpfungen im Vergleich zu den Fischen im Aquarium *a priori* als manisch oder gar unvernünftig eingestuft werden kann, bleibt die Frage nach einem sinnvollen Vorgehen als natürliche Fortsetzung der Geschichte der menschlichen Wissensproduktion für abenteuerlich veranlagte Forschermentalitäten *in praxi* dennoch hoch aktuell. Zumal wurden im Jahre 1981 David Hubel und Torsten Wiesel „*für ihre Entdeckungen über Informationsverarbeitung im Sehwahrnehmungssystem*“ mit dem Nobelpreis für Medizin und Physiologie ausgezeichnet: Sie konnten experimentell nachweisen, dass bestimmte Nervenzellen der Sehrinde sehr spezifisch auf konkrete visuelle Reizsituationen reagieren, etwa Lichtpunkte oder Linien, die sich in verschiedene Richtungen bewegen oder bestimmte Orientierungen im Raum aufweisen.²⁵ Damit wurde historisch ein Grundstein in Richtung auf neuronale Lesbarkeit gelegt und dem Erkenntnisinteresse der Neurowissenschaften folgend, schliessen sich naheliegenderweise weitere Entzifferungsversuche mit gründlichem Studium der mannigfaltigen neuronalen Bildmuster in ihrer kontextabhängigen Variabilität daran an, mit dem Ziel aus der Fülle an Beobachtungsdaten schliesslich *Modelle* ableiten zu können. Gerade Bilder sind für diesen *imaginativen Konstruktionsprozess* von Modellen aufgrund ihrer mentalen Zugänglichkeit und kreativitätsfördernden Anschaulichkeit besonders geeignet. Zudem bieten Bilder als heuristisches Vorstellungskorrelat ein epistemisches Werkzeug an, um auf der Ebene der somatischen Prozesshaftigkeit des Mentalen semantisch deutbare Orientierungsmarken zu setzen, ganz analog dem alltagsphänomenologischen Pendant: „*Dieses Bildmuster kommt mir irgendwie bekannt vor!*“. Man kann anhand von Bildern einen visuellen Orientierungspflock einschlagen, an den man im Verlauf der bioarchäologischen Grabung wieder zurück kehren kann, wenn man die Übersicht verloren hat.

²⁴ vgl. hierzu die Ausführungen in Abschnitt 7.

²⁵ Hubel, D.H.; Wiesel T.N.: Receptive Fields, Binocular Interaction And Functional Architecture In The Cat's Visual Cortex, Journal of Physiology, (1962), 160, S. 106–154.

Im Anschluss an diese modellbasierte Gruppierung der Daten und der Setzung von visuellen Landmarken käme dann als wesentlicher Schritt noch die eigentliche *Entzifferungsleistung* hinzu, sprich die Herausforderung die Bedeutung neuronaler Ereignisse aus dem jeweiligen Kontext zu bestimmen, insbesondere im Bezug auf die in ihrer medialen Ereignishaftigkeit enthaltenen geistigen Gehalte. An dieser Stelle kann ein Vergleich aus der Perspektive der *Computervisualistik* eine gewisse Hilfestellung anbieten, wenn es darum geht, spezifisch die Frage der *Lesbarkeit* zu adressieren. Die aus dem Studium von MRI-Daten abgeleiteten Modelle, welche Interpretationen über die intrinsische semantische Organisation neuronaler Daten enthalten, lassen sich informationstechnisch mit einer *abstrakten Datenstruktur* (ADS)²⁶ analogisieren. Unter einer ADS versteht man in der Informatik eine Menge von Daten zusammen mit der Definition aller zulässigen Operationen, die auf diese Daten zutreffen. Eine ADS beschreibt erstmal rein abstrakt, was in ihr *semantisch* zu geschehen hat, ohne jedoch Aussagen über die genaue Implementierung dieser Semantik zu machen. Sie enthält also in gewisser Weise ein abstraktes Destillat eines in der Datenstruktur repräsentierten „Gemeinten“. Interessanterweise lässt sich eine enge Verwandtschaft zwischen der ADS und dem Erkennen, was in der philosophischen Argumentationstheorie (s. Wittgenstein) unter einem *Begriffsfeld*²⁷ verstanden wird:

„Versteht man unter dem Begriff ‚X‘ - etwa ‚Bild‘ - das, was alle Erklärungen von ‚X‘ ... und seinen Synonymen miteinander strukturell gemein haben, ... dann wird unmittelbar klar, dass nie ein Begriff allein betrachtet werden kann, sondern stets Systeme von wechselseitig aufeinander bezogenen Begriffen ... : Sie gehören zum selben Begriffsfeld. Aus strukturwissenschaftlicher Perspektive kann man Datentypen daher als eine formalisierte Version bestimmter Begriffe und die abstrakte Datenstruktur analog als zugehöriges Begriffsfeld verstehen.“²⁸

Fasst man diesem Gedankengang folgend eine Sequenz an MRI-Daten mitsamt der in ihnen modell- und kontextbasiert entzifferbaren Operationen (d.h. dem abstrakten Destillat der in ihnen einbeschriebenen Semantik) analog zu einer ADS auf, dann hätte dieses ikonographi-

sche Ensemble eine *semiologische Strukturähnlichkeit* mit demjenigen des Begriffsfelds einer *Sprache*. Diese Analogie epistemisch zu nutzen, wäre also der erste Gehversuch in Richtung einer neuronalen Lesbarkeit: Sprich die MRI-Daten könnten auf einer abstrakten Ebene in einem System von wechselseitig aufeinander bezogenen Bildern semantisch gruppiert und analog wie Begriffe behandelt werden, so dass zwischen ihnen *strukturelle Gemeinsamkeiten* erkennbar und vielleicht sogar *Synonyme* etc. ablesbar würden. Strategien der semantischen Orientierung in neuronalen Daten weisen demnach eine strukturelle Ähnlichkeiten zu denjenigen begrifflicher Zeichensysteme auf, folglich erscheint es nicht unangebracht die anfangs postulierte Redeweise von einer „*Lesbarkeit neuronaler Texte*“ weiterhin beizubehalten.

EXKURS: DER KONSTRUKTIVISTISCHE ASPEKT DER NEUROHERMENEUTIK DES GEISTES

Was dem Projekt der neuronalen Lesbarkeit des Mentalen allerdings zum Verhängnis wird, ist die mit ihr verbundene Produktion von Hirnbildern als neuartigen epistemischen Objekten und die mit ihnen erhobenen Erklärungsansprüche: „*Denn das Schauen ist immer ‚positioniert‘, durch optische, technische, kulturelle, soziale, politische und andere Instrumente werden Standpunkte vermittelt. ... Optik ist eine Politik der Positionierung.*“²⁹ Nicht nur die institutionellen Macht- und Abhängigkeitsstrukturen, in denen sich die Entzifferungsversuche neuronaler Texte abspielen, sondern die *Bildung* selbst kann dem noch so behutsam arbeitenden *Neurohermeneuten* zum Verhängnis werden, denn sie verleitet ihn bewusst oder unbewusst dazu, in Bildern das zu erkennen, was in seinem Bildungshorizont an Deutungsmöglichkeiten bereits vorangelegt ist.³⁰ Nach Bourdieus Auffassung verführt Bildung die „*Rezipienten zu einer falschen Decodierungsweise, indem internalisierte Entschlüsselungsweisen ihnen die Illusion des unmittelbaren Verstehens suggerieren.*“³¹

Wir wollen es bei diesen äusserst knappen wissenschaftssoziologischen Andeutungen bewenden lassen, um den roten Faden der theoretischen Argumentation auf dem Weg zu einer Bildwissenschaft des Mentalen nicht zu

²⁶ zur Definition der ADS: vgl. Schirra, J.R.J.: *Computervisualistik*. In: Sachs-Hombach, K. (Hg.): *Bildwissenschaft. Disziplinen, Themen, Methoden*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2005. S. 270 ff.

²⁷ Wittgenstein, L.: *Philosophische Untersuchungen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1984. S. 59.

²⁸ Schirra, J.R.J.: ebd. S. 270.

²⁹ Holert, T.: *Kulturwissenschaft/Visual Culture*. In: Sachs-Hombach, K. (Hg.): *Bildwissenschaft. Disziplinen, Themen, Methoden*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2005. S. 233.

³⁰ vgl. Bourdieu, P.: *Zur Soziologie der symbolischen Formen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1974.

³¹ Schelske, A.: *Soziologie*. In: Sachs-Hombach, K. (Hg.): *Bildwissenschaft. Disziplinen, Themen, Methoden*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2005. S. 261.

verlieren. Sie sollen an dieser Stelle lediglich als Exkurs anzeigen, dass sich die Decodierungsversuche von geistigen Bedeutungszusammenhängen aus neuronalen Bilddaten in einem kulturellen, gesellschaftlichen und politischen *Kontext* abspielen, der den Inhalt und die Programmatik eines jeden epistemischen Unterfangens massgeblich mitgestaltet. Wir können in unserem Erkenntnisstreben sozusagen nicht über unseren eigenen Schatten springen, sondern schreiben die Geschichte der menschlichen Wissensproduktion immer da fort, wo wir gerade stehen und zwar in die Richtung, in die uns die Dynamik des Systems treibt, denn dort stellen sich die vom kollektiven Streben fazilitierten *vermeintlichen Verstehensprozesse* beinahe suggestiv und selbstverstärkend (und nur selten korrektiv) ein. Dass manche Wissenschaftler dabei ihre Forschungspraxis als eine *angemessene Ebene der Erklärung* im Hinblick auf ein kollektiv möglichst hochwertig besetztes Explanandum verkennen, ist ein historisch immer wiederkehrendes, beinahe schon triviales Symptom der Dynamik menschlichen Strebens nach Macht und Einfluss, das sich unter dem Deckmantel der Erkenntnis tarnt, letztere aber - und das ist die tragische Konsequenz - in Situationen, wo der Rückgriff auf begrenzte Ressourcen notwendige Voraussetzung für angemessene Forschungsleistungen ist, durch unangemessen kompetitives Auftreten überhaupt erst ermöglicht wird. Diese *Unangemessenheit* im Auftreten auf Kosten der *Wahrhaftigkeit* geht in gegenwärtigen wissenschaftspolitischen Ausgangslagen als ermöglichende Bedingung dem ressourcenintensiven Aufdecken von potenziell *angemessenen Ebenen der Erklärung* komplexer Phänomene natürlicherweise voraus.

DIE IKONOGRAPHIE DES GEISTES VOR DEN GRENZEN DER „BEOBACHTENDEN VERNUNFT“

Der Versuch einer Neurohermeneutik des Geistes bleibt wie soeben geschildert zumindest *a priori* als Fortsetzung der Geschichte der menschlichen Wissensproduktion der Möglichkeit nach nicht gänzlich ausgeschlossen. Trotzdem muss sich die naturwissenschaftliche („beobachtende“) Erforschung des Mentalen aber auch gewichtigen philosophischen Einwänden stellen, wie sie seinerzeit Hegel bereits gegen die Physiognomik und Schädellehre vorgebracht hatte, die aber bis heute nichts von ihrer systematischen Relevanz eingebüsst haben: Nämlich die fundamentale Schwierigkeit eine stabile, geschweige denn gesetzesartige *informative Beziehung*

zwischen einem beobachtbaren „Äusseren“ und dem ihm korrespondierenden und Bedeutung verleihenden „Inneren“ herzustellen.³² Denn obwohl das Innere und das Äussere im Selbstverständnis eines handelnden Individuums notwendig aufeinander bezogen sind, d.h. ein äusserlich *beobachtbares Ereignis* (wie z.B. eine Handbewegung) erst durch eine *innere Absicht* als *Handlung* (z.B. der durch die Handbewegung herbeigeführte Mord) von einem blossen *Naturvorgang* unterschieden werden kann, veräussert sich hierbei das Innere jedoch, wenn wir Hegel folgen, nur dem Anschein nach:

„Es ist daher wohl Ausdruck, aber zugleich auch nur wie ein Zeichen, so dass dem ausgedrückten Inhalte die Beschaffenheit dessen, wodurch es ausgedrückt wird, vollkommen gleichgültig ist. Das Innere ist in dieser Erscheinung wohl sichtbares Unsichtbares, aber ohne an sie geknüpft zu sein; es kann ebensowohl in einer anderen Erscheinung sein, als ein anderes Inneres in derselben Erscheinung sein kann.“³³

Wenn wir diese Überlegungen also dahingehend paraphrasieren, dass wir dem Inneren als geistigem Raum subjektiver Intentionalität eine relative *Autonomie* bzw. eine gewisse *Volatilität* im Sinne einer *Abhängigkeit ohne Anknüpfbarkeit* gegenüber seinen tätigen Veräusserungsformen zugestehen, dann wird jeder Schluss von der äusseren Erscheinung auf das in ihr „sichtbare Unsichtbare“ - oder mit Bateson gesprochen: die Identifikation eines in der Pleroma verborgenen „*Unterschieds, der einen Unterschied macht*“ - für die *beobachtende Vernunft* zu einem semiotischen Fallstrick. Da die Neurobildgebung als historische Extension von inzwischen aus der Mode geratenen epistemischen Projekten wie der Physiognomik oder der Schädellehre ebenfalls im Bereich der beobachtenden Vernunft anzusiedeln ist, muss sie sich genau dieser konzeptuellen Schwierigkeit stellen: Nämlich einen semiotisch verwertbaren Zusammenhang zwischen der das Mentale erfassenden *funktionalen* Ebene und der *physischen* Ebene des Gehirns zu etablieren und diesen - ohne sich dabei in Widersprüchlichkeiten zu verstricken - denkerisch aufrecht zu erhalten. Anlässlich dieser intellektuellen Ambivalenzen und Dissonanzen, die sich uns an dieser nur schwer zu durchdringenden Problemstelle auf dem Weg zu einer genaueren Bestimmung des Verhältnisses von Gehirn und Geist entgegen stellen, sei zur Verdeutlichung noch eine Ergänzung von Michael Quante aus seinen „*Studien zu Hegel*“ angeführt,

³² vgl. Kap V. A., Abschnitt c): Beobachtung der Beziehung des Selbstbewusstseins auf seine unmittelbare Wirklichkeit; Physiognomik und Schädellehre. In: Hegel, G.W.F.: *Phänomenologie des Geistes*. Stuttgart: Reclam, 1987. S. 223-251.

³³ ebd. S. 229.

wonach Hegel „weder eine Lokalisationstheorie noch die Existenz kausaler Relationen zwischen Mentalem und Physischem aus begrifflichen Gründen ausschliesst“, jedoch vielmehr die Ansicht vertritt, „dass sich auf diese Weise weder gesicherte Erkenntnisse gewinnen lassen noch die wesentlichen Aspekte des Mentalen in den Blick kommen“. ³⁴ Eine „notwendige, aber explanatorisch nicht erhellende Abhängigkeitsbeziehung der Gesamtheit aller mentalen Eigenschaften von der Gesamtheit aller physischen Eigenschaften“ im Sinne einer „globalen Supervenienzthese“ ³⁵ käme in der Lesart Quantes der Hegelschen Charakterisierung des Verhältnisses von Gehirn und Geist technisch gesprochen wohl am nächsten.

SYNOPSIS: DIE INNEN- UND AUSSENSEITE DES GEISTES UND SEINE MEDIALE PERMEABILITÄT

Es ist ein eigenartiges naturphilosophisches Spannungsverhältnis, das aus dieser ontologischen Abhängigkeitsbeziehung bei gleichzeitiger wechselseitiger epistemischer Unbestimmbarkeit von Gehirn und Geist resultiert. Eine Spannung, die mitunter die Frage nach der Grenze zwischen der Innen- und Aussenseite des Geistes aufwirft: Handelt es sich um eine *kategoriale* und *unaufhebbar* Differenz oder lassen sich im Bezug auf diese Grenze unterschiedliche Grade der *Proximität* oder gar *Permeabilität* abstecken? Sofern wir nämlich den Gedanken zulassen, dass sich durch Neurobildung eine phänomenotechnisch vermittelte Proximität zur Grenze des Inneren erzeugen lässt, die der Physiognomik bzw. der Schädellehre in geringerem Masse eignet, dann gewinnt die Frage nach der *semiotischen Permeabilität* der näher an dieser Grenze liegenden sichtbar gemachten *Erscheinungen* im Hinblick auf das Mentale einen neuen Grad an epistemischer Aktualität. Die neuronalen Prozesse, die sich in den Bildern vom Gehirn niederschlagen, liessen sich unter der Prämisse der semiotischen Permeabilität dann kategorial nicht mehr gleichermassen den weiter distal veräusserten Ereignissen (wie z.B. Mimik und Gestik) zuordnen. Sie müssten hinsichtlich ihrer epistemischen Dignität als zwischen *inneren Absichten* und *bloßen Naturvorgängen* liegende *semiotische Leibphänomene* neu bestimmt werden: Gemeint ist eine *Leiblichkeit*, welche die *geistige Disposition* in einer hinreichend engmaschigen Art und Weise betrifft, so dass

Spuren geistiger Aktivität in ihr entzifferbar wären, denen verglichen mit weiter distal veräusserten Ereignissen ein geringeres Ausmass an *autonomer Volatilität* zukäme, womit die in dieser Autonomie gründende *Unhintergebarkeit des Geistigen* ebenfalls kritisch hinterfragt werden müsste. Es wäre dies ein metaphysisches Plädoyer für die prinzipielle Möglichkeit, dass innerhalb der Welt der Pleroma eine Ereignishaftigkeit sichtbar gemacht werden kann, die im Bezug auf die Welt der Creatura semiotisch indikativ ist und insofern eine für uns noch ungewohnte phänomenotechnisch vermittelte Proximität zum Inneren des Geistes herstellen könnte.

Freilich ist hier vorsichtig nur von *Möglichkeit* die Rede, denn es kann der gegenwärtigen Evidenz nach nicht behauptet werden, dass die Sichtbarmachung der Ereignishaftigkeit des *Gehirns als Medium*, in dem sich der Geist als inneres Erleben ereignet, notwendigerweise auch eine neuronale Spur dieses Erlebens in einer für uns entzifferbaren Erscheinungsform erkennbar werden lässt; geschweige denn, dass eine genaue Kenntnis dieser Spuren in unserem anthropologischen Selbstverständnis einen wesentlichen Unterschied machen würde. Die Frage nach dem *explanatorischen Wert* und den weltanschaulichen Konsequenzen solcher ikonographischer Einblicke ist natürlich nicht zu vernachlässigen, muss aber einer anderen Untersuchung vorbehalten bleiben. Vorläufig beschränken wir uns auf die konzeptuelle Frage nach der prinzipiellen *Feststellbarkeit* einer *medialen Permeabilität* des Geistes im Gehirn als dem Vermittlungsorgan seiner Ereignishaftigkeit. In Anlehnung an Bateson gibt das Gehirn als Medium nämlich den Möglichkeitsraum an Unterschieden vor, ebenso wie die energetische Grundaktivität ³⁶, die kybernetische Schleifenarchitektur und den Grad an Selbstorganisation, vermittels deren uns innerhalb dieses Möglichkeitsraumes das Geistige als etwas Erlebbares zugänglich wird, d.h. durch die wir eine Sensibilität und Responsivität für den „*Unterschied, der einen Unterschied macht*“ innerlich auch wahrnehmen und äusserlich in unserem Handeln anzeigen können. Ob jemals eine *informative Beziehung* zwischen der Ereignishaftigkeit des Mediums und der Ereignishaftigkeit des Geistes im Sinne einer ikonographisch vermittelbaren neuronalen Lesbarkeit des Mentalen hergestellt werden kann, diese Frage muss - alle epistemischen Zweifel und normativen Einwände vorbehalten - aufgrund des

³⁴ s. Fussnoten 24 und 25 aus Quante, M.: Die Wirklichkeit des Geistes. Studien zu Hegel. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2011. S. 113.

³⁵ vgl. hierzu die einflussreichen Interpretationen des Supervenienzbegriffs in der Philosophie des Geistes: Kim, J.: Supervenience and Mind: Selected Philosophical Essays. Cambridge / New York: Cambridge University Press, 1993.

³⁶ Gerade hier sei nochmals an die etymologische Herleitung des griechischen Begriffs der „*Energie*“ (s. Abschnitt 4) erinnert, die durchaus an Batesons ökologische Konzeption des Geistes anschlussfähig ist, im Sinne einer „*energetischen Reagibilität*“, d.h. eines „*inneren Wirkens*“ als Grundvoraussetzung für die Sensibilität und Rezeptivität gegenüber Unterschieden. Die in die jeweiligen ökologischen Kreislaufstrukturen eingebundene „*energetische Grundaktivität*“ könnte also als ein physikalisches Unterscheidungskriterium dafür dienen, welche Unterschiede tatsächlich auch als „*Unterschiede, die einen Unterschied machen*“ in der Pleroma registriert und in der Creatura geistig als solche wahrgenommen werden.

hohen Grades an bioarchäologischer Komplexität und der konstruktivistischen Natur dieses neurohermeneutischen Unterfangens der vorwärtsgerichteten intrinsischen Dynamik der menschlichen Wissensproduktion überlassen werden, und zwar in der nachfolgenden Hoffnung: Sollte der ikonographischen Neurohermeneutik ein vergleichbarer intellektueller Luftschlosscharakter wie damals der Physiognomik und der Schädellehre zukommen, wird sie sich über die Zeit aufgrund ihrer Gleichgültigkeit im Hinblick auf das angestrebte Erkenntnisziel ohnehin von selbst eliminieren. Und wenn nicht, dann bliebe angesichts der ikonographisch vermittelten Selbstbeschauung des Geistes mit Griesinger gesprochen dennoch ein mystisches Momentum bescheidenen Staunens übrig:

„Wüssten wir auch Alles, was im Gehirn bei seiner Thätigkeit vorgeht, könnten wir alle chemischen, elektrischen etc. Prozesse bis in ihr letztes Detail durchschauen - was nützte es? Alle Schwingungen und Vibrationen, alles Electriche und Mechanische ist doch immer noch kein Seelenzustand, kein Vorstellen. Wie es zu diesem werden kann - dies Räthsel wird wohl ungelöst bleiben bis ans Ende der Zeiten.“³⁷

Kontakt: milan.scheidegger@me.com | www.milans.name

BIBLIOGRAPHIE

- Aristoteles:** De anima (Über die Seele); übersetzt und kommentiert von Willy Theiler. Berlin: Akademie-Verlag, 2006.
- Bachelard, G.:** Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes. Beitrag zu einer Psychoanalyse der objektiven Erkenntnis. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1987.
- Bateson, G.:** Krankheiten der Erkenntnistheorie. In: Bateson, G.: Ökologie des Geistes: Anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1985. S. 614-626.
- Bertalanffy, L. von:** Symbolismus und Anthropogenese. In: Rensch, B. (Hg.): Handgebrauch und Verständigung bei Affen und Frühmenschen. Bern/Stuttgart: Huber, 1968. S. 131-148.
- Bourdieu, P.:** Zur Soziologie der symbolischen Formen. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1974.
- Ekstrom, A.:** How and when the fMRI BOLD signal relates to underlying neural activity: the danger in dissociation. Brain Res Rev. 2010 Mar;62(2):233-44.
- Feyerabend, P.:** Die Vernichtung der Vielfalt. Kunst als Erzeugnis einer künstlichen Natur. Wien: Passagen-Verlag, 2005. S. 239-258.
- Goodman, N.:** Sprachen der Kunst. Entwurf einer Symboltheorie. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1965.
- Griesinger, W.:** Die Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten für Ärzte und Studierende. Stuttgart: Krabbe, 1861 (2. Aufl.).
- Hagner, M.:** Der Geist bei der Arbeit. Historische Untersuchungen zur Hirnforschung. Göttingen, Wallstein Verlag, 2006.
- Hegel, G.W.F.:** Phänomenologie des Geistes. Stuttgart: Reclam, 1987.
- Holert, T.:** Kulturwissenschaft/Visual Culture. In: Sachs-Hombach, K. (Hg.): Bildwissenschaft. Disziplinen, Themen, Methoden. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2005. S. 226-235.
- Hubel, D.H.; Wiesel T.N.:** Receptive Fields, Binocular Interaction And Functional Architecture In The Cat's Visual Cortex, Journal of Physiology, (1962), 160, S. 106-154.
- Jung, C.G.:** Septem Sermones ad Mortuos ("Sieben Belehrungen der Toten"). Appendix zu Jung, C.G.; Jaffé, A. (Hg.): Erinnerungen, Träume, Gedanken von C. G. Jung, Olten und Freiburg i. B.: Walter, 1971.
- Kim, J.:** Supervenience and Mind: Selected Philosophical Essays. Cambridge / New York: Cambridge University Press, 1993.
- Logothetis, N.K.:** The neural basis of the blood-oxygen-level-dependent functional magnetic resonance imaging signal. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2002 Aug 29;357(1424):1003-37.
- Quante, M.:** Die Wirklichkeit des Geistes. Studien zu Hegel. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2011.
- Reiser, M.F.; Semmler, W.; Hricak, H. (Hg.):** Magnetic Resonance Tomography. Berlin Heidelberg: Springer, 2008.
- Rheinberger, H.-J.:** Experimentalsystem und epistemische Dinge. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2006.
- Rheinberger, H.-J.:** Sichtbar Machen. Visualisierung in den Naturwissenschaften. In: Sachs-Hombach, K. (Hg.): Bildtheorien. Anthropologische und kulturelle Grundlagen des Visualistic Turn. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2009. S. 127-145.
- Schelske, A.:** Soziologie. In: Sachs-Hombach, K. (Hg.): Bildwissenschaft. Disziplinen, Themen, Methoden. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2005. S. 257-267.
- Schinzel, B.:** Körperbilder der Biomedizin. Zugriff am 15.12.2012 unter <http://baer.rewi.hu-berlin.de/w/files/lsbpdf/koerperkonzepte.pdf>
- Schirra, J.R.J.:** Computervisualistik. In: Sachs-Hombach, K. (Hg.): Bildwissenschaft. Disziplinen, Themen, Methoden. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2005. S. 268-280.

³⁷ Griesinger, W.: Die Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten für Ärzte und Studierende. Stuttgart: Krabbe, 1861 (2. Aufl.). S. 6.

Tellenbach, H.: Melancholie. Problemgeschichte - Endogenität - Typologie - Pathogenese - Klinik. Berlin/Heidelberg/New York/Tokyo: Springer, 1983 (4. Aufl.).

Wiesing, L.: Artifizielle Präsenz. Studien zur Philosophie des Bildes. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2005.

Wittgenstein, L.: Philosophische Untersuchungen. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1984.

Wuketits, F. M.: Bild und Evolution. Bilder: des Menschen andere Sprache. In: Sachs-Hombach, K. (Hg.): Bildtheorien. Anthropologische und kulturelle Grundlagen des Visualistic Turn. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2009. S. 17-30.