

Was sollten Religionspädagog/innen über die Neurowissenschaften wissen und warum?

Was kann man Schüler/innen und Student/innen "gehirngerecht" sagen, wenn die Neurowissenschaften kognitive Dissonanz auslösen?

1. Ein aktueller Anlass für diesen Beitrag

„Ein Privatmensch sollte nur noch glauben, was die Wissenschaft autorisiert, wenn er nicht vom Rest der Gesellschaft belächelt werden will.“ „Der christliche Glaube an ein Leben nach dem Tod wird mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit demnächst gesellschaftlich geächtet.“ „Der freie menschliche Wille ist eine Illusion.“ Diese drei zusammenfassenden, etwas zugespitzten Thesen gingen hervor aus einem 'Streitgespräch' zwischen dem Philosophen *Thomas Metzinger*, Leiter des Arbeitsbereichs Theoretische Philosophie am Philosophischen Seminar der Universität Mainz, und *Wolfgang Singer*, Direktor am Max-Planck-Institut für Hirnforschung in Frankfurt am Main.¹ Weshalb sollten sie Religionspädagog/innen interessieren?

Zunächst bereits, weil sie nicht von randständigen Phantasten geäußert wurden, sondern von international angesehenen Fachleuten, und weil sie in einem ausgewiesenen Wissenschaftsmagazin publiziert wurden. Wir dürfen also davon ausgehen, dass es sich hier um verbreitetere, wissenschaftlich 'anerkannte' Auffassungen handelt.²

Das erhellt auch aus der neuesten Schrift *Gerhard Roths*³, einer nicht leicht zu entwirrenden Mischung aus einerseits informativen naturwissenschaftlichen Forschungsergebnissen, die interessierten, aber nicht einschlägig vorgebildeten Leser/innen gekonnt und sachgerecht verständlich gemacht werden (einschließlich einer detaillierten Terminologie), und andererseits einer (als selbstsuggestiv interpretierbaren) Metaphysik von Hirnforschern, die den Anspruch erheben, Erfahrungen unseres Bewusstseins wie 'Freiheit', 'Wille' usw. als 'Illusion' zu erklären, den Ursprung solcher 'Illusionen' im Gehirn zu verorten⁴ und als einzige das richtige Menschenbild darstellen zu können⁵.

Zum anderen sollten diese und ähnliche Thesen Religionspädagog/innen interessieren, weil nach der Physik (seit *Galileo Galilei*) und der Biologie (seit *Charles Darwin* und neuerdings *Edward O. Wilson* und *Richard Dawkins*) jetzt Teile der Neurowissenschaften, nämlich die Neurobiologie (= Neuroanatomie + Neurophysiologie) und die Neuropsychologie die laufende virulente Auseinandersetzung mit der Religion anregen: Pla-

¹ Brennpunkt Ethik: „Ein Frontalangriff auf unser Selbstverständnis und unsere Menschenwürde“, in: *Gehirn und Geist* 4/2002, 32-35.

² Ebd., 56 schreibt *Franz von Kutschera*: „Immer mehr Wissenschaftler reduzieren unsere geistigen Qualitäten auf das Feuern der Neuronen im Gehirn, auf unsere biologische Körperlichkeit.“ Man kann diese Entwicklung vielleicht als eine extreme Auswirkung des kartesischen Schnitts zwischen Geist und Materie auffassen, der um so mehr zu einer steten Aufwertung der materiellen Welt (res extensa) geführt hat, als Naturwissenschaft und Technik unter diesem Regime ungeahnte Erfolge erzielt haben.

³ *Gerhard Roth*, *Aus Sicht des Gehirns*, Frankfurt/M. 2003.

⁴ Die handlungsvorbereitenden „Basalganglien stehen weitgehend unter der Kontrolle des limbischen Systems [und nicht unter jener des rationalen Systems der Großhirnrinde]“ (ebd., 162).

⁵ Möglicherweise ist Letzteres ja auch vor allem ein Ausdruck der Erkenntnis, dass in unserer Demokratie Provokation ein gutes Mittel ist, sich Aufmerksamkeit und Gehör zu verschaffen.

kativ gefragt: Sind wir Gottes Geschöpfe⁶ mit Körper, Geist und Seele oder aber rein biologische Lebewesen, die durch ihre Erbanlagen und das Feuern der Neuronen im Gehirn ohne Rest voll bestimmt sind? Wenn Schüler/innen oder Student/innen da eine kognitive Dissonanz erleben, was kann man ihnen sagen? Und das eh noch 'gehirngerecht'?

Einige Antworten gab es bereits in den fünf Leserzuschriften zum obigen „Streitgespräch“⁷, die alle die drei skizzierten Thesen zurückweisen: „Seit Jahrtausenden sehen Mystiker das ganz anders.“ „Dies ist der Ausdruck einer unzulässigen Dissoziation verschiedener Wirklichkeits- bzw. Bewusstseinsbereiche.“⁸ „Wenn das stimmen würde, müsste ich mich ja ausschließlich auf das Hier und Jetzt konzentrieren, eine völlig trostlose Perspektive.“ „Die Komplexität und Schönheit des Menschen und sein Zusammenspiel mit der ihn umgebenden Welt wird von der Wissenschaft noch immer unterschätzt.“ „Unser Problem ist nicht, eine Gruppe von Gläubigen über das Menschenbild einer Gruppe von Neurobiologen aufzuklären und dann Konsequenzen für Ethik und Recht darzulegen. Vielmehr besteht unsere Aufgabe darin, den physiologischen, elektro-chemischen Neuaufguss des 'aufklärerischen' mechanistischen Weltverständnisses des 18. Jahrhunderts offen zu legen und die Naturwissenschaften gegen ideologische Vereinnahmungen zu schützen.“ 'Und gleichfalls die Religion' wäre da noch zuzufügen.

Es gibt also durchaus Antworten.⁹ Außerdem hat *Hans-Ferdinand Angel* das Thema in diesen Beiträgen behandelt.¹⁰ Warum es wieder aufgreifen? Bei aller Anerkennung des Informationsgehaltes von *Angels* Beitrag geht er m.E. nicht weit genug. Überdies werden pausenlos neue Erkenntnisse gewonnen. Schließlich gibt es die Neurodidaktik, von der Religionspädagog/innen auch etwas wissen sollten, um 'gehirngerecht' zu unterrichten.

2. Allgemeines relevantes Grundwissen

Wie oft bei vergleichsweise neuen Erkenntnissen (oder ungewöhnlichen Ereignissen) besteht auch in den Neurowissenschaften eine Tendenz, Ergebnisse als gesicherter darzustellen, als sie sind, und die Bedeutung des gegenwärtigen Kenntnisstandes zu über-

⁶ Vgl. *Anne Foerst / K. Helmut Reich*, Welches Symbol für den Menschen: Roboter oder Abbild Gottes?, in: *Die Neue Sammlung* 42 (3/2002) 379-403.

⁷ Leserbrief, in: *Gehirn und Geist* 1/2003, 5f.

⁸ Im Laufe des Gesprächs fragte der stellvertretende Chefredakteur *Carsten Könneker* die Teilnehmer, ob das Leben in zwei Welten (in der wissenschaftlichen, die die Existenz eines freien Willens leugnet, und in der Alltagswelt, in der er als selbstverständlich vorausgesetzt wird) nicht eine schwere Bürde sei. *Singer*: „Genau so verhält es sich. Denken Sie nur an das Problem der Erziehung! Wenn ich meine Kinder für eine Regelübertretung zur Rechenschaft ziehe, dann subsumiere ich reflexhaft die überkommenen Sichtweisen: Ich nehme unweigerlich an, dass meine Kinder in ihren Handlungen frei waren. Sonst könnte ich sie ja nicht bestrafen. Und diesen Selbstwiderspruch, diesen Konflikt zwischen unterschiedlichen Erfahrungswelten, den müssen wir aushalten.“ (*Gehirn und Geist* 4/2002, 33).

⁹ Vgl. dazu auch die Kritik *Freerk Huiskens* (o.D.) an *Gerhard Roths* Kapitel „Geist und Gehirn“: Zur Kritik Bremer „Hirnforschung“: Hirn determiniert Geist – Fehler, Funktion und Folgen, in: www.fhuiskens.de/roth.htm.

¹⁰ *Hans-Ferdinand Angel*, Neurotheologie. Die Neurowissenschaften auf der Suche nach den biologischen Grundlagen menschlicher Religiosität, in: *RpB* 49/2002, 107-127.

treiben. Das ist besonders stark der Fall bei allem, was das Bewusstsein betrifft. Zwar gibt es jetzt (a) Einrichtungen für eine gesteuerte, elektromagnetische Anregung von Hirnfunktionen, (b) stark verbesserte, auch bildgebende Messverfahren, mittels derer man etliche Vorgänge im Hirn genauer lokalisieren sowie dessen funktionale Plastizität untersuchen kann und dergleichen mehr.¹¹ Aber was weiß man eigentlich genau, insbesondere über das Bewusstsein?

Was die Forschungsfragen selbst angeht, so sind zumindest vier noch ungeklärt:

- (1) Was ist eigentlich die 'Sprache' der Interaktionen zwischen den Neuronen, wie verständigen sie sich genau?
- (2) Kommt es auf die Geschwindigkeit des Feuerns der Neuronen oder auf dessen Synchronizität an?
- (3) Welchem Niveau der neuronalen Struktur kommt die höchste Bedeutung zu?
- (4) Sollten wir uns auf die Zellmembran, auf individuelle Neuronen, auf neuronale Netzwerke oder auf Systeme von Netzwerken konzentrieren?¹²

Und wie sieht es mit der Theorie des Bewusstseins aus? Ausgehend von einer panpsychischen Metatheorie (die nicht von allen Experten akzeptiert wird) unterscheidet *David Skrbina* fünf Ansätze, die mit Alleinanspruch für die richtige Erklärung um Anerkennung kämpfen, nämlich Erklärung mittels

- (1) Quantenphysik (Zerfall der Wellenfunktionen in den Mikrobausteinen der Neuronen – *David Bohm, Stuart Hameroff, Roger Penrose* u.a.; auch: multiple dynamische Quantenfeldinteraktionen zwischen verschiedenen Gehirnarealen – *H. Fröhlich, Hiroomi Umezawa, Guiseppe Vitiello* u.a.);
- (2) Informationstheorie (das Gehirn als Nachrichtensystem mit verschachtelten Regelschleifen – *Gregory Bateson, John Archibald Wheeler, David Bohm, David Chalmers*),
- (3) Prozess-Philosophie (Mikrobausteine haben Protobewusstsein, das sich dank bestimmter Ereignisse zu Bewusstsein aggregiert – *Henri Bergson, Alfred North Whitehead, Charles Hartshorn, David Griffin* u.a.);
- (4) Hierarchie von Teilen und Ganzem (Emergenz – *Girolamo Cardano, Arthur Koestler, Ken Wilber*);
- (5) nichtlineare Dynamik (Betrachtung im Phasenraum, Einfluss von Attraktoren – *Charles Sanders Peirce, David Skrbina*).¹³

Dazu kommt eine neue Theorie, die Bewusstsein neben der Raumzeit und der Materieenergie als Grundbaustein der Welt annimmt, wobei dieses Bewusstsein sich jedoch in einem eigenen 'Raum' in anderen Dimensionen befindet als jenen der Raumzeit und der Materieenergie.¹⁴

¹¹ *David Chalmers* hat über 1500 Publikationen zum Thema *Consciousness in Science* aufgelistet, in: www.u.arizona.edu/~chalmers/biblio/6.html.

¹² Vgl. *Patricia Churchland* nach *Joel Walmsley*, There is room in the lab for an armchair [Konferenzbericht], in: *Journal of Consciousness Studies* 10 (3/2003) 89-93, 92f.

¹³ Vgl. *David Skrbina*, Panpsychism as an underlying theme in Western philosophy, in: *Journal of Consciousness Studies* 10 (3/2003) 4-46, 43.

¹⁴ Vgl. *John Smythies*, Space, time, and consciousness, in: *Journal of Consciousness Studies* 10 (3/2003) 47-56.

Wenn man den Blick stärker fokussiert, so taucht die Frage nach den neuronalen Korrelaten des Bewusstseins auf (*David Chalmers* „hartes“ Problem¹⁵: Wie und wo werden aus physiologischen Vorgängen geistige Erlebnisse? – *Bernard J. Baars, Francis Crick, Antonio R. Damasio, Gerald M. Edelman, Thomas Metzinger* u.a.). Natürlich ist das so formuliert eine Vereinfachung, schon was den Begriff *Bewusstsein* betrifft. Reden wir vom Körper-, Empfindungs- oder Ichbewusstsein? Und wie genau gehen die *Unterschiede* zwischen diversen Denkvorgängen sowie den qualia, also den idiosynkratischen Empfindungen, in diese Problematik ein? Auch haben wir noch keinen expliziten Unterschied zwischen phänomenalen (als so empfundenen) mentalen Zuständen (Schmerz, Juckreiz, Farbempfindung usw.) und intentionalen (auf etwas gerichteten) Zuständen (Überzeugungen, Wünsche usw.) gemacht. Aber auch so sollte klar sein, dass wir noch weit weg von umfassenden konsensuell anerkannten Datensätzen und Theorien sind. Was verständlicherweise dazu führt, dass ständig weitere Erklärungsversuche unternommen werden.

Das hindert aber beispielsweise *Pentti Haikonen*, einen führenden Wissenschaftler im Forschungslaboratorium der finnischen Firma Nokia, nicht daran, zu argumentieren, dass eine Maschine mit Bewusstsein erstellbar sei.¹⁶ Sie bildet den Kommunikationsfluss im Hirn, dessen innere Bilder und Gefühle, mittels einer nichtnumerischen, sinnverarbeitenden Anlage nach, die mit verteilten Repräsentationen von Informationen arbeitet und als System kybernetisch reagiert. Man muss allerdings anerkennen, dass die Arbeiten zur Erstellung von Maschinen mit Bewusstsein erhebliche Fortschritte machen.¹⁷

Nachdem so der Hintergrund dargelegt ist, kommen wir nun – nach einigen Bemerkungen über das Basiswissen – zum ersten Hauptthema, der Neurotheologie. Wenn man einräumt, dass die Übermittlung von göttlichen Botschaften zu allen Zeiten und an allen Orten nicht ohne das Hirn des Empfängers möglich war, so bleibt die Frage, ob diese Botschaften wirklich ‘von außen’ kamen und kommen, oder nur ‘von innen’.

3. Basiskonntnisse der Neurobiologie

Als spezifische Grundlage sollte man mindestens eine rudimentäre Kenntnis der Hirnanatomie und der Funktionsweise des Hirns haben¹⁸: Grobaufbau des Gehirns aus Gehirnstamm (verlängertes Mark, Brücke und Mittelhirn), Zwischenhirn (Amygdala [beidseitig], Hippocampus, Hypothalamus und Thalamus), (hinten, unten liegendes) Kleinhirn und schließlich die (neocorticale) Großhirnrinde. Die evolutionsgeschichtlich älteren (erstgenannten) Hirnareale steuern die (unbewussten) Vorgänge wie Aufrechterhaltung von Blutdruck und Körpertemperatur, Reproduktion, Schaffung sozialer Struk-

¹⁵ *David Chalmers*, *The conscious mind*, New York – Oxford 1996. Vgl. *Franz von Kutschera*, Vom Himmel gefallen, in: *Gehirn und Geist* 4/2002, 56-61.

¹⁶ *Pentti Haikonen*, *The cognitive approach to conscious machines*, Exeter, UK 2003.

¹⁷ Vgl. *Oven Holland* (Hg.), *Machine consciousness*, in: *Journal of Consciousness Studies* 10 (4-5/2003) 1-192.

¹⁸ Bspw. (z.T. stark vereinfacht) *Peter Gasser*, Was lehrt uns die Neuropsychologie?, Bern 2002; *Hinrich Rahmann*, Zur Entwicklung des menschlichen Gehirns aus neurobiologischer Sicht, in: *Eberhard Beckers* u.a. (Hg.), *Die Programmierung des kindlichen und jugendlichen Gehirns*. 3. Symposium des Professorenforums, Gießen 2002, 17-40.

turen und grundlegender ritueller Umgangsformen, vermitteln u.a. Emotionen, elterliche Fürsorge für den Nachwuchs, die Neigung, sich hierarchisch in den Sozialverband einzugliedern, und etliches andere mehr.

Die Großhirnrinde umfasst den Stirnlappen, die beiden Schläfenlappen, den Scheitellappen und den Hinterhauptslappen. Die beiden Großhirnhälften (Hemisphären) sind durch den Balken verbunden. Beim Menschen ist der vordere Teil des Stirn- oder Frontallappens etwas verwirrend *präfrontaler* Cortex genannt, besonders stark ausgebaut; er ist für die Handlungsplanung und -steuerung sowie das Ich-Gefühl wichtig. Dort wird auch das Arbeitsgedächtnis angesiedelt. Das Broca-Areal (im Stirnlappen) ist für Sprechen und die Syntax zuständig, das *Wernecke-Areal* (im Schläfenlappen gewöhnlich der *linken* Hemisphäre bezogen auf die Blickrichtung der in Rede stehenden Person) für das Verstehen von Bedeutungen.

Die *linke* Hemisphäre ist zuständig für den *Verstand*, insbesondere die Steuerung der *rechten* Körperhälfte, verbalisiertes Denken, Konsolidierung des Wortgedächtnisses, Denken in logischen Sequenzen, gesprochene Sprache, abstrakte verbale Kategorisierung und logische Denkbezüge, musikalische Fertigkeiten, logisch-sequentielles Erinnern, rechts-links Unterscheidung.¹⁹

Die *rechte* Hemisphäre (bezogen auf die Blickrichtung der in Rede stehenden Person) ist zuständig für die *Intuition*, insbesondere (neben der Steuerung der *linken* Körperhälfte) für averbales Denken, Konsolidierung des räumlichen Gedächtnisses, Denken in Bildern, Sprachverständnis, intuitive, averbale Denkbezüge, musikalisches Empfinden, Erinnerungsaktivierung und emotionales Empfinden, Traumerlebnis, Kreativität.²⁰

Neben dem Hirngewicht relativ zum Gesamtkörpergewicht sind die Entfaltung der Hirnrinde und die hochgradige Vernetzung der verschiedenen Areale und Neuronenverbände von besonderer Bedeutung für die Leistungsfähigkeit des Gehirns. Speziell im Kleinkindesalter prägt sich diese Vernetzung entsprechend der Gehirntätigkeit aus; nicht benutzte Verbindungen verkümmern. Die Verbindungen zwischen den Neuronen bestehen aus den eigenen Fortsätzen, den Axonen, die die Ausgangsimpulse bis zu den Synapsen, den chemischen Koppelstellen, übermitteln, und den Dendriten, die von den Synapsen die Impulse als Eingangsimpulse zu ihrem jeweiligen Neuron weiterleiten, vergleichbar den Zuflüssen eines Stromes.

Wie verläuft beispielsweise der 'Ereignis-Fluss' vom Textlesen bis zum Handeln (Schreiben)? Die visuellen Sinneseindrücke gehen (teilweise parallel) vom Auge über das corticale Sehzentrum im Hinterhauptslappen zum Wernecke-Zentrum (Bedeutung), zur Amygdala (existentielle Beurteilung, emotionale Einfärbung), zum Thalamus, zum corticalen Assoziationszentrum (Erinnerungen), zum Stirnhirn ('Soll ich diese Passage unterstreichen?'), zu den subcortikalen Basalganglien (Bereitstellung von Schreibbewegungen) und zu Teilen der motorischen Hirnrinde (Steuerung des Schreibens). Parallel dazu regulieren Hormone und Neurotransmitter Wachheit und Zuwendung.

Dementsprechend wirken die im Gehirn lokalisierbaren spezialisierten Areale zusammen bei Wahrnehmungs- Denk-, Rede-, Lese-, Schreib- und Gestaltungsvorgängen.

¹⁹ Vgl. Rahmann 2002 [Anm. 18], 28.

²⁰ Vgl. ebd.

Wie sieht das nun im speziellen Fall göttlicher Botschaften aus, was wissen Neurowissenschaftler/innen darüber?

4. Neurotheologie

Wie bereits angedeutet, gibt es auch hier zwei Tendenzen: (1) 'Wir wissen schon fast alles zu diesem Thema' und (2) 'Wir sind noch ganz am Anfang'. Diese Positionen seien anhand einiger Beiträge des 639-Seiten-Bandes „Neurotheology“²¹ erläutert. Zunächst kommen Autor/innen zu Wort, die der Position (1) näher sind als der Position (2).

Für *Andrew Newberg*²² ist es klar, dass – dank der neuesten Mess- und Beobachtungstechniken²³ – die Neurowissenschaften ein signifikantes Potential für das Verstehen religiöser Erlebnisse und Phänomene haben. Entsprechende Studien zeigen behauptetermaßen bereits, welche Hirnareale und -funktionen für Rituale, spirituelle Übungen und noch subtilere Konzepte wie Moral und Liebe zuständig sind. Eine Interpretation ist, dass Gott das Gehirn solcherart ausgestaltet hat, dass dies alles möglich wurde. Allerdings (wie hier eingangs berichtet) gehen die Neurowissenschaften davon aus, dass alle solche Erfahrungen ihren Ursprung *ausschließlich* im Hirn selbst haben. Gibt es dazwischen noch eine dritte Position? *Newberg* argumentiert, dass diese neurowissenschaftliche Auffassung als solche eine Einwirkung Gottes nicht ausschließe. Allerdings seien unsere *Vorstellungen* von Gott weitgehend durch die Eigenheiten unseres Gehirns geprägt.

*Carol Rausch Albright*²⁴ geht davon aus, dass unser Geist und die Hirnstruktur sich gegenseitig formen und möglicherweise von Gott beeinflusst werden. Eigentätigkeiten wie Lesen, Nachdenken oder Problemlösen beeinflussen das Funktionieren und die Struktur des Hirns. So kann man sich auch vorstellen, dass ein intensives 'Leben mit Gott' das Gehirn gleichfalls verändert. Das gilt insbesondere für mystische Erlebnisse; Rituale; das Lesen und das Interpretieren von heiligen Schriften; Zeugnis von seinem Glauben ablegen; Harmonie und Schönheit erfahren; religiös motivierte Dienst- und Hilfeleistungen erbringen; das Gefühl, Gottes Willen zu tun; einen 'kosmischen' Sinn in seinem Leben zu finden. Insgesamt beziehen religiöse Aktivitäten praktisch alle Hirnareale mit ein.

Hinsichtlich von *Albrights* differenzierter Behandlung der Frage, *wie* genau Gott das Hirn beeinflussen könnte, kann aus Gründen der Platzbeschränkung lediglich auf ihre Ausführungen verwiesen werden: So, wie natürliche Schwämme durch das sie einhüllende und durchflutende Meerwasser am Leben erhalten werden, so umorgt uns Gott (*Sankt Augustin*), bspw. indem er uns zum Guten anleitet oder durch religiöses Erleben zu einem komplexeren Geist (und Hirn) führt.

²¹ *R[hawn] Joseph* (Hg.), *Neurotheology. Brain, science, spirituality, religious experience*, San Jose 2002.

²² *Andrew B. Newberg*, *Bringing „Neuro“ and „Theology“ together again*, in: *Joseph 2002* [Anm. 21], 161f.

²³ Vgl. *Michael Persinger*, *Experimental simulation of the God experience: Implications for religious beliefs and the future of the human species*, in: *Joseph 2002* [Anm. 21], 267-284.

²⁴ *Carol Rausch Albright*, *Religious experience, complexification, and the image of God*, in: *Joseph 2002* [Anm. 21], 187-214.

Fraser Watts²⁵ vertritt die Ansicht, dass der prinzipiell beste Weg, religiöse Erlebnisse auf Hirnvorgänge zu beziehen, darin bestehe, die Teilsysteme religiöser Kognition im Gehirn festzumachen – auch wenn die neuralen Korrelate noch nicht wirklich klar sind. Von neun bereits vorgeschlagenen Teilsystemen (wie jene verschiedener Sinnesempfindungen, Ausführungssysteme körperlicher Tätigkeiten usw.) fokussiert *Watts* auf zwei: das propositionale (in Thesen ausgeformte) Sinnsystem und das implikative Sinnsystem (das in etwas anders einbezogene – evolutionshistorisch das ältere). Die Vorstellung ist, dass Religion mehr mit dem implikativen Sinnsystem zu tun hat, weil es (a) (wie Religion selbst – bspw. hinsichtlich Sterben und Auferstehen, dreieiniger Gottesvorstellungen in verschiedenen Religionen, der diversen religiösen Bedeutungen von *Licht* usw.) umfassender, holistischer ist als das propositionale und (b) direkt mit körperlichen und emotionalen Zuständen verknüpft ist. Auch deckt das implikative Sinnsystem die bekannte Situation ab, dass wir mehr wissen, als wir aussagen können. Das trifft ebenfalls auf Dinge zu, die wir intuitiv ‘wissen’ (z.B. jemanden gut oder auch schlecht zu leiden), die wir aber Mühe haben, im propositionalen Sinnsystem interpersonal völlig klar zu machen. Gleichwohl ist Religion aber auch im propositionalen Sinnsystem zu Hause, bspw. wenn es darum geht, was das alles für *mich* bedeutet. Obwohl Kinder religiös / spirituell weitgehend im implikativen Sinnsystem aktiv sind, wird ihnen das tendenziell bedauerlicherweise durch den Zeitgeist ausgetrieben und Religion – wenn überhaupt – im propositionalen Sinnsystem verankert. Entwickelte Religion ist allerdings in der Lage, beide Sinnsysteme koordinierend zusammenzubringen, insbesondere im Zustand bewusster Aufmerksamkeit. Wie bereits angedeutet, beinhaltet das eine Zusammenarbeit beider Hemisphären.

Wir kommen jetzt zu kritischeren Aussagen. *William Braud*²⁶ stellt einleitend fest, dass bei allen sonstigen Fortschritten die Wissenschaft noch nicht in der Lage ist, gewisse ungewöhnliche Phänomene und Erfahrungen (wie Gedankenübertragung, Hellsehen, Erinnerungen an ein vorhergehendes Leben, Geistheilen usw.)²⁷ zu erklären. Diese Aussage bezieht sich auf *echte* Phänomene und Erfahrungen, also nicht auf vorge-täuschte oder fabulierte, falsch beobachtete oder unrichtig erinnerte, suggerierte, zufällig synchrone oder von einem kranken Hirn produzierte Phänomene und Erfahrungen. Die heutigen Neurowissenschaften können beispielsweise Hellsehen nicht erklären, weil sie alles Erfassen von Geschehenem *ausschließlich* auf die Eingabe von den Sinnen oder von inneren Quellen (Gedächtnis, Träume, Körperzustände usw.) sowie auf deren Verarbeitung im Hirn zurückführen²⁸, die klassischen Sinne aber nicht über große Entfernungen hin Beobachtungen machen können. Die Aufgabe besteht darin, einen erklärenden Mechanismus zu finden, der eine augenblickliche, ‘entfernungsunabhängige’ Nach-

²⁵ *Fraser Watts*, Interacting cognitive subsystems & religious meanings, in: *Joseph* 2002 [Ann. 21], 207-214.

²⁶ *William Braud*, Brains, science, nonordinary & transcendent experiences: Can conventional concepts and theories adequately address mystical and paranormal experiences?, in: *Joseph* 2002 [Ann. 21], 143-160.

²⁷ Vgl. *Etzel Cardena* / *Steven J. Lynn* / *Stanley C. Krippner* (Hg.), Varieties of anomalous experience: Examining the scientific evidence, Washington, DC 2002.

²⁸ Vgl. bspw. *Andrew B. Newberg* / *Jeremy Iversen*, On the „Neuro“ in Neurotheology, in: *Joseph* 2002 [Ann. 21], 247-266.

richtenübertragung ermöglicht – bisher ist sie ungelöst.²⁹ Sollte diese Aufgabe eines Tages gelöst werden, so stellt sich offensichtlich die Frage nach der Übermittlung göttlicher Botschaften in einem ganz anderen wissenschaftlichem Licht, insbesondere bzgl. der Botschaften des Heiligen Geistes.

*Massimo Pigliucci*³⁰ positioniert sich außen auf dem kritischen Flügel. Er stellt zunächst fest, dass Neurotheologie überhaupt keine Theologie ist, weil sie keine Aussagen über Gottes Attribute macht. Zweitens kritisiert er unterschiedliche Ursachenerklärungen 'gleicher' Phänomene als eine unnötige und unwissenschaftliche Vermehrung von Erklärungen. Wenn beispielsweise epileptische Anfälle, die Einnahme gewisser Drogen, Meditieren und weitere Verursachungen alle dazu führen, dass die Aktivität der hinteren oberen Teile des Scheitellappens stark reduziert wird, dann sollte man sich mit einer einzigen Erklärung begnügen und nicht je nach Fall einmal von einem Fehlverhalten des Hirns und in einem anderen Fall von göttlicher Eingebung reden.

Zum Abschluss dieser Sachdiskussion sei eine Stellungnahme des Autors gestattet. Zunächst: Die Abwesenheit von Beweisen (bspw. der 'objektiven' Authentizität von als göttliche Botschaften wahrgenommen Erlebnissen) ist nicht gleichzustellen mit einem Beweis von deren Nichtexistenz. Beim derzeitigen Forschungsstand bleiben beide Möglichkeiten offen, nämlich das Gehirn als Erzeuger und das Gehirn als Übermittler (u.a. der Botschaften des Heiligen Geistes). Zweitens ist zu hoffen und zu unterstützen, dass die entsprechenden Forschungen (trotz der Vorbehalte in universitären Kreisen) weitergehen und insbesondere die Mess- und Beobachtungstechniken so verfeinert werden, dass etwaige Unterschiede der Effekte im Hirn bspw. von Drogeneinnahme und Meditieren empirisch unmittelbar erfasst werden können. Übrigens besteht die Vermutung, dass selbst bei vergleichbaren Kurzzeiteffekten die Langzeiteffekte unterschiedlich sind – bspw. als Drang, möglichst bald wieder Drogen einzunehmen, versus dem Bestreben, an der eigenen spirituellen Entwicklung zu arbeiten und die Beziehungen zur Mit- und zur Umwelt sowie zu Gott zu verbessern.

Zum Abschluss dieses Teilthemas noch zwei Bemerkungen, die die religiöse Unterweisung näher betreffen. *Hinrich Rahmann*³¹ illustriert zunächst die drei Möglichkeiten der Beeinflussung des Gehirns (und damit menschlicher Verhaltensweisen):

- (1) der *Weg nach außen*, d.h. ein immer weiter gehendes Abkoppeln des Menschen von Umweltfaktoren;
- (2) der *Weg nach innen*, d.h. eine Erschließung des Unterbewussten, des Spirituellen;
- (3) der *von außen fremdgesteuerte Weg*, der aus dem Menschen ein fremdbestimmtes, bewusstein kontrolliertes Wesen macht.

Ist es nicht eine zentrale Aufgabe der religiösen Unterweisung (2) zu stärken und (1) und (3) gegenzusteuern, insbesondere der Tendenz des Weges (1), massiv extracerebra-

²⁹ Gleichwohl 'muss' es einen derartigen Mechanismus geben, wenn man gewisse empirische Beobachtungen von Fernwirkungen auf das Gehirn erklären will, vgl. bspw. *Jiri Wackermann / Christian Seier / Holger Keibel / Harald Walach*, Correlations between brain electrical activities of two spatially separated human subjects, in: *Neuroscience Letters* 336/2003, 60-64.

³⁰ *Massimo Pigliucci*, Neurotheology: a rather skeptical perspective, in: *Joseph* 2002 [Anm. 21], 243-246.

³¹ *Rahmann* 2002 [Anm. 18], 32-39.

le Informationsspeicher einzusetzen und damit eine intellektuelle Unterforderung zu unterstützen?

Aber was spricht eigentlich dafür, dass das möglich ist, d.h. dass der Mensch einen freien Willen, eine weitgehende freie Entscheidungsmöglichkeit hat? Das Bestreiten des freien Willens baut empirisch auf der Beobachtung auf, dass die Vorbereitung willkürlicher Akte, d.h. der Aufbau von Bereitschaftspotentialen im Gehirn rund eine Sekunde früher erfolgt, als der Wunsch, diese Handlung auszuführen, bewusst wird.³² Aber das bedeutet ja im Grunde nur, dass die Willensfreiheit auch vorbewusste Elemente aufweist.

Der bekannte amerikanische Philosoph *Daniel C. Dennett* sieht das wie folgt.³³ (a) Determinismus ist nicht gleich Unvermeidbarkeit. Im Gegenteil, wahre Freiheit kann nur in einem determinierten System zum Tragen kommen, weil es – im Gegensatz zu einem völlig chaotischen System – eine wahre, detaillierte Wahl erlaubt. (b) Gemäß *Dennett* hat sich das Hirn zum Instrument für die Zukunftsbewältigung entwickelt: Evolutionsgeschichtlich konnten die bestehenden Zustände immer besser beobachtet und analysiert und daraus Langzeitpläne für das erfolgreiche eigene Überleben und jenes der Nachkommen entwickelt werden.

5. Neurodidaktik

Inzwischen gibt es auch im deutschen Sprachraum etliche Bände zu diesem Thema, von mehr einführenden wie der Schrift von *Peter Gasser* (die hier z. T. zugrunde liegt) zu anspruchsvolleren wie jener von *Jürgen Grzesik*.³⁴ Weshalb sollten Pädagog/innen und Didaktiker/innen sich für Neurobiologie und Neuropsychologie, insbesondere für die Struktur, die Arbeitsweise des Gehirns und Möglichkeiten von deren Beeinflussung interessieren? *Gasser*, Professor für Psychologie, Pädagogik und Didaktik in Solothurn, schreibt: „Ein tieferes und weiter reichendes Verständnis von Lern- und den ihnen entsprechenden Gehirnleistungen erfordert die grobe Kenntnis von Gehirnstrukturen und -funktionen. Wenn dieses grundlegende Wissen fehlt, setzt man sich beliebigen Behauptungen, Missverständnissen und Fehlinterpretationen aus“³⁵. Mit *Gerald Hüther*, Neurologieprofessor in Göttingen, kann man weitere Teilantworten auf die einleitende Frage geben³⁶: „[Weil] unser Gehirn so wird, wie wir es benutzen“ und „Die Unterdrückung und Abwehr von Betroffenheit [ist] der einzig wirkliche Bedienungsfehler, den

³² Ebd., 31.

³³ *Daniel Dennett*, Interview in: *New Scientist*, Bd. 178, Nr. 2396 (24.05.2003) 39f. Vgl. sein neuestes Werk „Freedom evolves“, New York 2003.

³⁴ Vgl. *Margret Arnold*, Aspekte einer modernen Neurodidaktik: Emotionen und Kognitionen im Lernprozess, München 2002; *Gerhard Friedrich*, Die Praktikabilität der Neurodidaktik. Ein Analyse- und Bewertungsinstrument für die Fachdidaktik, Frankfurt/M. 1995; *Gasser* 2002 [Anm. 18]; *Jürgen Grzesik*, Operative Lerntheorie. Neurobiologie und Psychologie der Entwicklung des Menschen durch Selbstveränderung, Bad Heilbrunn 2002; *Gerald Hüther*, Bedienungsanleitung für ein menschliches Gehirn, Göttingen 2001; *Gerhard Preiß* (Hg.), Neurodidaktik. Theoretische und praktische Beiträge, Pfaffenweiler 1995.

³⁵ *Gasser* 2002 [Anm. 18], 14.

³⁶ *Hüther* 2001 [Anm. 34], 85, 130 und 26f.; vgl. a. *Wolf Singer*, Was kann ein Mensch wann lernen? [Vortrag anlässlich des ersten Werkstattgespräches der Initiative 'McKinsey bildet' in der Deutschen Bibliothek, Frankfurt/M. am 12.06.2001]: www.mpil-frankfurt.mpg.de/global/Np/pubs/mckinsey.htm.

man bei der Benutzung seines Gehirns machen kann“ sowie „Die Art und Weise wie man sein Gehirn benutzt, hängt nicht nur von den Anforderungen ab, die ein Mensch in seiner Lebenswelt zu bewältigen hat, sondern auch davon, welche Vorstellungen anderer Menschen er zur Bewältigung dieser Anforderungen angeboten bekommt und übernehmen kann“.

Norbert Landwehr gibt im Vorwort zu *Gassers* Schrift eine allgemeinere, systematischere Antwort auf die Eingangsfrage. Er unterscheidet grundsätzlich drei praxisbezogene „Verwertungsebenen“:

- (1) Die Neuropsychologie trägt zur theoretischen Fundierung der seit langem bekannten didaktischen Handlungsregeln bei, was deren Geltungs- und Durchsetzungschancen erhöht.
- (2) Möglicherweise könnten sich aus zukünftigen neuropsychologischen Erkenntnissen – trotz der bekannten Umsetzungsschwierigkeiten – verbesserte didaktische Regeln ergeben.
- (3) In der noch weiteren Zukunft ergibt sich eventuell die Entwicklung von nützlichen und praktikablen neuropsychologischen Erklärungen oder Handlungsmodellen, die in der Alltagspraxis eine wahrnehmungs-, denk-, und handlungssteuernde Funktion übernehmen können.

Selbstverständlich kann man nicht einfach aus neuropsychologischen Befunden sozusagen geradlinig pädagogisch und didaktisch handlungswirksame Folgerungen ziehen und dies um so weniger, als die Befunde – wie bereits angedeutet – komplex und z.T. umstritten sind. Aber das bedeutet natürlich auch nicht, dass zu diesem Thema gar nichts Nützliches gesagt werden kann. Das Gehirn bleibt im Normalfall lebenslang formbar. Man sollte sich deshalb bis zum Lebensende neue und ungewohnte Herausforderungen suchen. Weil Lernen neuronale Verknüpfungen schafft, erweitert, vertieft und modifiziert, ist Lernen nicht nur Wissensvermittlung, sondern Umbau und Umorganisation des Gehirns. Dies macht es nötig, Vorwissen zu mobilisieren und Erwartungen und Vermutungen zu formulieren. Klarheit und tiefes Verstehen erfolgt über die Versprachlichung subcorticaler, rechtshemispärischer, motorischer und sensorischer Vorgänge, soweit sie bewusstseinsfähige Anteile enthalten. Daher empfehlen sich Schreiben, Selbstgespräche und innere Dialoge führen, Zusammenhänge erforschen und einander erklären, Fragen stellen und in Frage stellen. Weil aber wahrscheinlich ein hoher Anteil der Gehirnaktivitäten unbewusst bleibt (u.a. implizites Lernen), muss das bewusste Lehren und Lernen von deren Erforschung Kenntnis nehmen und gehirngerechte Lehr- und Lernbedingungen schaffen. Dazu gehört multimodales Lernen mit Handlungen, Bildern, Filmen, Szenen, Spiel, Texten, Diskussionen usw., um dem individuellen Hirn Anschlussmöglichkeiten zu bieten. Und auch, Fehler als Indikatoren der Lernbemühungen zu sehen, als Anknüpfungspunkte, also Fehler nicht einfach zu korrigieren, sondern zu verstehen, wie es dazu kam, welches Wissen, welche Vorstellung, welche Suchbewegung sie ausdrücken. Kurz zusammengefasst, wird gehirnveränderndes Lernen besonders effektiv angeregt durch neue, überraschende Eindrücke, Interaktionen mit der Mitwelt und intensive, andauernde Muskeltätigkeiten; eine längere Pilgerreise zu Fuß vereinigt alle drei Anregungen.

Man sollte sich auch bewusst machen, dass Kognition (Denken, Assoziieren, Urteilen, Planen, Entscheiden, Evaluieren usw.) nicht ohne Gedächtnis und gefühlsgetönte Verhaltensbewertung möglich ist. Dabei reagiert das Gehirn nicht notwendigerweise reflexartig, sondern ggf. selbstorganisatorisch / autopoietisch. Nach dem bisher Gesagten ist überdies unser Verhalten und Handeln nur zum (kleineren?) Teil bewusst und vom Bewusstsein gesteuert. Das mag z.B. erklären, warum wir oft nicht das tun, was wir an sich für gut halten, bspw. bezüglich Rauchen, Alkohol am Steuer, Süßigkeiten, Glücksspielschulden machen usw. Ein Extremfall ist, von Drogen so abhängig zu werden, dass Verstand und Vernunft sehr schnell außer Kraft gesetzt werden. Es gibt offensichtlich einen engen Zusammenhang zwischen Neurobiologie sowie Neuropsychologie einerseits und gewissen Problemen der Bildungspraxis, des Alltagshandelns und selbst der Lebensführung andererseits.

Unter Ausblendung von endgültigen Wahrheitsansprüchen spricht das neuropsychologische Wissen

- (1) gegen die Annahme eines einheitlichen, an einem Ort lokalisierten Gedächtnisses und mithin gegen eine exklusive Form der Lernstoffdarbietung und Einspeicherung (bspw. verbaler Präsentationen und mehrmaliger Wiederholung des Gleichen).
- (2) Die neuronale Unterscheidung von Informationsaufnahme, Einspeicherung, Konsolidierung, Ablagerung und Abruf spiegelt die Phasen gehirngemäßen Lernens im Hinblick auf Langzeitspeicherung wider. Im Unterricht sind daher wünschenswerterweise diese einzelnen Phasen separat zu behandeln und abzusichern (einschließlich multimedialen Abrufens).
- (3) Wegen der Funktion des limbischen Systems (Amygdala, Hippocampus usw.) empfiehlt es sich, Lernerfahrungen episodisch, erlebnis-didaktisch, persönlich ansprechend und angstentlastet zu ermöglichen.
- (4) Fakten, Daten und Wissensbestände sollten möglichst als Wissen-in-Zusammenhängen erworben werden, um die corticale Vernetzung zu erleichtern sowie mittels komplexer, aber strukturgleicher Beispiele und mehrperspektivischen Durcharbeitens konsolidiert zu werden.
- (5) Davon zu unterscheiden ist das gewöhnliche Einüben und Wiederholen von Fertigkeiten (des prozeduralen Gedächtnisses). Variation, Rhythmisierung und Lustbetonung sind Übungsvorteile.
- (6) Was rechtshemisphärisch gestaltet ist, muss linkshemisphärisch versprachlicht und strukturiert werden, das intensiv Erlebte bedarf der Rückschau, der Beschreibung, der Klärung, der Strukturierung und Bewertung im Sinne einer neuropsychologischen Bewegung zwischen den Gehirnhälften einerseits und dem limbischen System und der Großhirnrinde andererseits.
- (7) Im Unterricht liegt der Schwerpunkt oft auf Darbietung und Abruf. Es kann aber auch hilfreich sein, wenn man gleichfalls zeigt, wie man etwas durcharbeitet und konsolidiert, wie man das Wesentliche herausshält und variabel verankert.

Auf den ersten Blick geht das aus der Neurobiologie und der Neuropsychologie für die Pädagogik und Didaktik Erarbeitete kaum über das hinaus, was aus der Kognitionspsy-

chologie bereits bekannt ist. So gibt es sichtlich Gemeinsamkeiten zwischen der Vorstellung vom Aufbau neuraler Netzwerke und der Verstärkung der Verbindungen zwischen gewissen Neuronengruppen einerseits und dem Aufbau kognitiver Strukturen und deren Äquilibration gemäss *Jean Piaget* und seinen Nachfolgern andererseits, insbesondere wenn kognitive Strukturen emotionale und Handlungselemente mit einschließen. Gerade diese vergleichsweise junge Forderung wird, wie gesehen, von der Neuropsychologie stark gestützt. Wissenstradierung im Modus der Teilnahmelosigkeit ist neuropsychologisch gesehen letztlich kontraproduktiv. Das frontallhirnige 'Dranbleiben' bei schwierigen Denk- und Lernprozessen impliziert ein emotionales Durchhalten, das aufgebaut werden muss und kann.

Insgesamt kann man erstens also wohl sagen, dass selbst eine grobe Kenntnis von Neurobiologie und Neuropsychologie die kognitions- und entwicklungswissenschaftlich ausgerichtete Pädagogik und Didaktik noch überzeugender macht, insbesondere bzgl. potentieller Blockierungen des Lernens. Zweitens darf als Ertrag verbucht werden, dass die übertriebenen Erfolgsversprechen gewisser 'Wunderdidaktiken' (wie Suggestopädie) dank neuropsychologischem Wissen als solche erkannt werden. Drittens gestattet das angesprochene Wissen, das derzeit sehr aktive weitere Erforschen des Gehirns und seiner Tätigkeit mit Verständnis zu verfolgen und bei (zu erwartenden) neuen Erkenntnissen zu Schlüssen bzgl. ihrer Relevanz für Pädagogik und Didaktik zu gelangen.

Religionspädagog/innen mit Kenntnissen in Neurobiologie und Neuropsychologie können also nicht nur ihren Schüler/innen bzw. Student/innen bei etwaigen diesbezüglichen kognitiven Dissonanzen weiterhelfen, indem sie die im einen oder im anderen Sinn übertriebenen Behauptungen gewisser Hirnforscher zurechtrücken, sondern auch einen gehirngerechteren Unterricht veranstalten.