

# Einleitung

Alle psychischen Phänomene, alles Wahrnehmen und Erleben, Wollen und Wünschen, Denken und Lernen, Empfinden und Fühlen, Erinnern und Phantasieren hat zweifellos seine Entsprechung und seinen Niederschlag in gehirnorganischen Prozessen. Und dennoch ist es nicht einfach »das Gehirn« oder sind es nicht gar einzelne »Gehirnstrukturen«, die erleben, denken oder fühlen. Es ist »die Psyche«, die als »Atem«, als »Hauch« des Belebten, als bewusstes oder unbewusstes Seelenleben hinzukommen muss, um den ca. 1200 Gramm rosiger organischer Masse unter der Schädeldecke zu all den erstaunlichen Fähigkeiten zu verhelfen, die uns immer wieder beeindruckten.

Das *Gehirn* wird oftmals als das »komplexeste Gebilde im gesamten Universum« beschrieben, und es werden dann in der Regel imposante Zahlen genannt bezüglich der Menge der dort vorhandenen Nervenzellen und der noch einmal unvorstellbar größeren Menge von Verknüpfungen, die zwischen diesen einzelnen Nervenzellen bestehen. Die Forschung hat in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht, den Aufbau und die Entwicklungs- und Funktionsprinzipien dieses zentralen Organs immer genauer zu analysieren und immer besser zu verstehen. Mittels diverser neuer bildgebender Verfahren kann heute immer präziser dargestellt werden, was sich im Gehirn an welchen Orten abspielt, wenn bestimmte Wahrnehmungen gemacht, bestimmte Gefühle induziert oder bestimmte Aufgaben gelöst werden.

Und dennoch bleibt die Ebene des Gehirns stets eine organisch-materielle Ebene, eine Ebene biochemischer und bioelektrischer Prozesse: Hier werden Synapsen gebildet, Neurotransmitter ausgeschüttet und resorbiert, Aktionspotentiale aufgebaut, Impulse weitergeleitet, Netzwerke synchronisiert ...

Wenn dagegen von der menschlichen *Psyche* die Rede ist, dann geht es um die »Erste-Person-Perspektive«, um Phänomene, die zunächst nur der subjektiven Selbstwahrnehmung zugänglich sind und die wir unseren Interaktionspartnern deshalb unterstellen, weil wir aufgrund unserer Lebenserfahrung davon ausgehen, dass sie in ähnlichen Situationen ähnlich empfinden wie wir und dies auf eine ähnliche Weise mimisch und gestisch zum Ausdruck bringen, wie wir es tun. Es geht um Dinge wie Vertrauen, Einfühlung, Freude, Angst, Sorge, Stolz, Scham, Begehren, Phantasie, Zweifel, Einsicht, Überzeugung ... Selbst wenn diese Phänomene typischerweise mit bestimmten Aktivierungsmustern bestimmter Hirnregionen einhergehen, die in der funktionellen Magnetresonanz-Tomographie (fMRT) sichtbar gemacht werden können, so *sind* sie doch nicht einfach diese Aktivierungsmuster.

Im Gegensatz zu einem menschlichen Gehirn lässt sich eine Psyche nicht in Formaldehyd konservieren, lässt sich nicht in hauchdünne Scheiben hobeln, ein-

färben, präparieren, mikroskopieren, die dort bestehenden Spannungen lassen sich nicht messen, die Aktivitäten nicht im Scanner sichtbar machen. Schon die Rede von einem »psychischen Apparat«, die Freud geprägt hat und für den er unterschiedliche »Funktionsskizzen« entworfen hat, ist irreführend, weil sie räumliche Ausdehnung und mechanische Abläufe nahelegt. Das heißt freilich nicht, dass eine »Psyche« weniger komplex wäre als ein Gehirn. Die Komplexität liegt nur auf einer anderen Ebene: All das, was an menschlichen Ideen erdacht, an künstlerischen Schöpfungen hervorgebracht, an Leidenschaften gefühlt, an Schicksalen erlebt und verarbeitet wird, stellt Leistungen unserer Psyche dar. Letztendlich sind es eher die Gedichte, Erzählungen und Romane der Schriftsteller und die Schöpfungen der Drehbuchautoren und Regisseure, die die vielfältigen Facetten dessen, was auf der intra- und interpsychischen Ebene geschieht, einfangen und der Diskussion zugänglich machen. Alle psychologischen Modellbildungen greifen mehr oder weniger stark auf metaphorische Rede zurück. Und auch wenn in der heutigen Psychologie natürlich Tests, Experimente, Fragebögen, Statistiken etc. eine wichtige Rolle spielen, so sind dies doch nur sehr indirekte »Messungen« psychischer Aktivitäten und Leistungen. In aller Regel geht es dabei darum, Korrelationen, Zusammenhänge, Muster in Daten, die von großen Probandengruppen erhoben wurden, aufzuspüren. Die psychischen Strukturen des einzelnen Menschen, d. h. die tiefsitzenden Wünsche, Ängste und Sorgen, die Ambitionen und Ambivalenzen und deren Genese sind letztlich nur durch idiographisch-verstehende Zugänge, durch eine vertiefte Auseinandersetzung mit individuellen Lebensgeschichten, durch autobiographische Aufzeichnungen, therapeutische Gespräche und Einfühlung zu entschlüsseln. Natürlich sind sie irgendwie im Gehirn des Betroffenen verankert, aber der entsprechende »Code« ist für kein EEG, kein CT und kein fMRT zugänglich.

Die Sehnsucht des Liebenden mag mit Oxytoxinausschüttungen im Gehirn zu tun haben, der Stolz des Siegers mit Dopaminkonzentrationen im präfrontalen Kortex, die Wut und Empörung gegenüber einem Menschen, der uns beleidigt hat, mag mit dem Adrenalinpegel korrespondieren, das Erschrecken vor einem plötzlichen Geräusch im Dunkeln mag mit der Reaktion der Amygdala zusammenhängen, das Einprägen eines Klavierstücks mag ohne die Aktivierung des Hypocampus nicht möglich sein, das Aha-Erlebnis bei der Lösung eines mathematischen Problems mag auf neuronaler Ebene einem bestimmtem Muster synchron feuender Netzwerke entsprechen – dennoch sind psychische Phänomene wie etwa Sehnsucht, Stolz, Wut, Erschrecken, Erinnern, Denken etwas qualitativ grundlegend anderes als jene physiologischen Prozesse auf der neuronalen Ebene.

Wenn schließlich von *Bildung* die Rede ist, dann kommt neben der individuellen, subjektiven Seite auch noch die kulturelle und normative Seite mit ins Spiel. Dann geht es um die Aneignung von kultureller Überlieferung, um das Verstehen von Argumenten und Begründungen, um Vorstellungen von angemessenen sozialen Umgangsformen, um Voraussetzungen für kulturelle Teilhabe, um Möglichkeiten der schöpferischen Entfaltung, um Ideen gelingenden Lebens ...

Im traditionellen Verständnis wurde Bildung gewissermaßen immer auch verstanden als der lebenslange Prozess der Entwicklung der Psyche, ein Prozess, in dem diese »Erste-Person-Perspektive« eine zunehmend klarere, differenziertere,

bewusstere Perspektive wird und dabei zugleich einen immer weiteren sozialen und historischen Horizont bei den anstehenden Abwägungen und Urteilen berücksichtigt.

Dabei meint »Bildung« im emphatischen Sinne des Wortes stets mehr als »Lernen«, als die bloße Aneignung von Wissensstoff oder von Methoden und Kompetenzen der Problembearbeitung. Sie hat vielmehr immer damit zu tun, dass Dinge persönliche Bedeutung gewinnen. Und sie hat damit zu tun, dass Personen in wesentlichen Bereichen Stellung beziehen, dass sie sich ihre leitenden Werte bewusst machen und ihre Haltungen und Standpunkte begründen können. In einer klassischen Formulierung von Nohl wird »Bildung« als die »subjektive Seinsweise der Kultur« (Nohl 1935, S. 177) gefasst. Wenn »Bildung« in jenem tieferen Sinn des Wortes gemeint ist, dann geht es nicht primär um Wissensauffassung, sondern um Mündigkeit, moralische Urteilsfähigkeit, ästhetische Sensibilität, historische Bewusstheit, Reflexionsfähigkeit, Kritikfähigkeit, Authentizität, Zivilcourage, um »Lebensorientierung«, darum, Maßstäbe und Standpunkte für die eigene Lebensgestaltung, für das Handeln im zwischenmenschlichen Bereich, für die Entscheidungen im politischen Bereich und für die Wertungen und Präferenzen im künstlerischen Bereich zu gewinnen. Dann geht es weniger um das »Lehrplangemäße«, »Durchgenommene«, »Prüfungsrelevante«, sondern in einer altertümlichen Formulierung, die über manchen Schulportalen steht, letztlich doch eher um das »Wahre«, »Gute«, »Schöne«, vielleicht bisweilen auch um das persönlich »Faszinierende«, »Irritierende«, »Sinnstiftende«, bzw. im gesellschaftlich-kulturellen Bereich um das »Geschichtserhellende«, »Gegenwartsklärende«, »Zukunftsbedeutsame«.

Angesichts der imposanten Fortschritte, die in der Gehirnforschung in den letzten Jahrzehnten stattgefunden haben, und angesichts des großen Publikumsinteresses für die entsprechenden Darstellungen jener neuen Erkenntnisse ist immer häufiger auch die Frage nach deren pädagogischer Bedeutung gestellt worden. Tun sich hier neue, ungeahnte Möglichkeiten für die Pädagogik auf? Ist ein direkter »Durchgriff« auf jene neuronale Ebene, auf der die Korrelate psychischer Entwicklungen und geistiger Fähigkeiten verankert sind, denkbar? Könnten mit Hilfe jener neuen neurowissenschaftlichen Erkenntnisse zum Beispiel »erwünschte Persönlichkeitsstrukturen« sicherer und effektiver beim Nachwuchs hervorgebracht werden? Oder könnte es vielleicht gelingen, »Bildungsinhalte« und »Weltwissen« auf leichtere und angenehmere (»gehirngerechtere«) Art in den Köpfen der Kinder zu verankern? Phantasien dieser Art haben dazu geführt, dass in der Diskussion der letzten Jahre immer wieder der Begriff der »Neuropädagogik« ins Spiel gebracht wurde.

Gibt es eine »Neuropädagogik«? Kann es sie geben? Was sollte, was könnte damit gemeint sein? Ein direkter manipulativer Zugang zum Gehirn, zur neuronalen Basis allen Erlebens, Fühlens, Denkens, Wissens, Lernens, Erinnerens, Wertens, Entscheidens, Verhaltens?

Im Dezember 2013 gab es eine Ausgabe des Magazins *Der Spiegel* mit dem Titel »Das Superhirn – Neuro-Ingenieure wollen das Denken optimieren«. Auf dem Cover war ein Frauenkopf mit einem futuristischen, vielfach verkabelten Helm abgebildet, den man als High-Tech-Version des altherwürdigen »Nürnberg-

ger Trichters« deuten kann. Rückt also die Vision des direkten »Gehirn-Computer-Interface« näher? Wird es irgendwann möglich sein, kulturelle Wissensbestände ins Gehirn »downzuladen«, etwa das komplette Wikipedia auf einen implantierten Mikrochip abzuspeichern und direkt dem individuellen Gedächtnis verfügbar zu machen? In diesem Artikel wird von der aktuellen Forschungsfront des »Neuroengineering« berichtet: von bereits einsatzbereiten und klinisch erprobten Formen, ausgefallene Sinnesorgane zu ersetzen und technisch aufbereitete akustische oder optische Daten an die entsprechenden Hirnzentren zu übermitteln und damit kompensatorisch Hör- und Seheindrücke zu ermöglichen, über die Steuerung von Prothesen mittels reiner Gedankenkraft bis hin zur direkten Koppelung der Hirne von Affen oder der Transplantation von »falschen Erinnerungen« in Mäusehirnen. Der Phantasie möglicher Entwicklungen und Anwendungen scheinen kaum Grenzen gesetzt. »Stellen Sie sich vor, Sie könnten von einer Gedankenbank die Erinnerungen und Erfahrungen Ihrer Vorfahren herunterladen!«, schwärmt Miguel Nicolelis, einer der Pioniere in dem Feld (zit. n. Blech 2013, S. 130). Man mag dies als Hoffnungs- oder eher als Horrorvision einschätzen. Manches von dem, was vor 50 Jahren als reine Science-Fiction-Idee galt, ist heute Teil unseres technologischen Alltags. Die kulturellen Folgen und die ethischen Implikationen solcher Entwicklungen wären jedenfalls immens.

Neben den hochfliegenden Visionen im Hinblick auf künftige Möglichkeiten der Hirnforschung, menschliche Lern-, Kommunikations- und Heilungsprozesse zu verbessern, gibt es derzeit allerdings auch allerhand an Skepsis und Enttäuschung im Hinblick auf die realen Fortschritte der Neurowissenschaft. Im Jahr 2004 hatten elf führende Neurowissenschaftler ein vielbeachtetes gemeinsames »Manifest« formuliert, in dem sie die zentralen Herausforderungen der eigenen Disziplin benennen und die in den nächsten Jahren zu erwartenden Erkenntnisfortschritte auf den unterschiedlichen Ebenen beschreiben. Die optimistische Grundtendenz dieses »Manifests« – das natürlich auch die strategische Funktion hatte, weitere Aufmerksamkeit und Ressourcen in jenes zukunftssträchtige Forschungsfeld zu lenken – wird schon an den Zwischenüberschriften dieses Textes deutlich. Sie lauten: »Was wissen und können Hirnforscher heute?«, »Was wissen und können Hirnforscher in zehn Jahren?«, »Was werden Hirnforscher eines Tages wissen und können?« Schon im Hinblick auf das gegenwärtige Wissen und Können der Hirnforscher ist dort ein sehr selbstbewusster Satz zu finden, der im Hinblick auf die Idee einer »Neuropädagogik« aufhorchen lässt:

»Die molekularen und zellulären Faktoren, die der Lern-Plastizität zu Grunde liegen, verstehen wir mittlerweile so gut, dass wir beurteilen können, welche Lernkonzepte – etwa für die Schule – am besten an die Funktionsweisen des Gehirns angepasst sind.« (Elger u. a. 2004, S.33)

Besonders gewagt war es natürlich, einen regelrechten »Zehnjahresplan« im Hinblick auf künftige wissenschaftliche Erkenntnisse zu verkünden. Darin wird unter anderem vollmundig angekündigt:

»Wahrscheinlich werden wir die wichtigsten molekularbiologischen und genetischen Grundlagen neurodegenerativer Erkrankungen wie Alzheimer oder Parkinson verstehen und diese Leiden schneller erkennen, vielleicht von vornherein verhindern oder zumin-

dest wesentlich besser behandeln können. Ähnliches gilt für einige psychische Krankheiten wie Schizophrenie und Depression. In absehbarer Zeit wird eine neue Generation von Psychopharmaka entwickelt werden, die selektiv und damit hocheffektiv sowie nebenwirkungsarm in bestimmten Hirnregionen an definierten Nervenzellrezeptoren angreift.« (ebd., S. 35)

Von daher ist es nicht verwunderlich, dass nach Ablauf der Zehnjahresfrist im Jahr 2014 kritische Geister auf die Idee gekommen sind, Zwischenbilanz zu ziehen und zu prüfen, welche der Versprechungen eingelöst wurden. Die Bilanz fällt dabei eher ernüchternd aus, denn auch von den Neurowissenschaftlern musste eingestanden werden, dass im Hinblick auf die genannten neurodegenerativen und psychischen Erkrankungen in jener Zeit keine wirklichen Durchbrüche stattgefunden haben und dass auch keine grundlegend neuen, wirksameren Medikamente in jenem Zeitraum entwickelt wurden.

Gemeinsam mit Felix Tretter sind deshalb im Frühjahr 2014 eine Reihe renommierter Psychologen, Psychiater, Pharmakologen und Philosophen auf den Plan getreten und haben ein »Memorandum ›Reflexive Neurowissenschaft‹« als eine Art »Gegenmanifest« zum Manifest von 2004 formuliert und publik gemacht. Darin beklagen sie nicht nur die Enttäuschung über die nichteingelösten Versprechungen, sondern werfen dem Mainstream der Neurowissenschaft einen unangemessenen Reduktionismus und vor allem unhaltbare Thesen im Hinblick auf eine vermeintlich durch die Neurowissenschaft erforderliche »Korrektur am Menschenbild« vor. Im »Manifest« war u. a. zu lesen: »Was unser Bild von uns selbst betrifft, stehen uns in sehr absehbarer Zeit beträchtliche Erschütterungen ins Haus« (S. 36), in »absehbarer Zeit« werde die Hirnforschung

»den Zusammenhang zwischen neuroelektrischen und neurochemischen Prozessen einerseits und perzeptiven, kognitiven, psychischen und motorischen Leistungen andererseits soweit erklären können, dass Voraussagen über diese Zusammenhänge in beiden Richtungen mit einem hohen Wahrscheinlichkeitsgrad möglich sind. Dies bedeutet, dass man widerspruchsfrei Geist, Bewusstsein, Gefühle, Willensakte und Handlungsfreiheit als natürliche Vorgänge ansehen wird, denn sie beruhen auf biologischen Prozessen.« (ebd., S. 35)

Gegen diese Tendenz der Rückführung und Gleichsetzung sämtlicher psychischer und geistiger Phänomene auf biologische, neurochemische und neuroelektrische Prozesse wehren sich die Verfasser des »Memorandum« von 2014 mit Vehemenz:

»Letztlich ist die Reduktion des Menschen und all seiner intellektuellen und kulturellen Leistungen auf sein Gehirn als ›neues Menschenbild‹ völlig unzureichend. In diesem einseitigen Raster ist der Mensch als Subjekt und Person in seiner Vielschichtigkeit nicht mehr zu fassen. Es ist immer die ganze Person, die etwas wahrnimmt, überlegt, entscheidet, sich erinnert usw., und nicht ein Neuron oder ein Cluster von Molekülen.« (Tretter u. a. 2014, S. 1)

Entsprechend werden auch die gängigen »Humunkulisierungstendenzen« der Neurowissenschaft, in denen dem Gehirn als Ganzem oder einzelnen Hirnstrukturen quasi personale Qualitäten zugewiesen werden, indem die Rede davon ist, dass jene Struktur dies oder jenes »wahrnimmt«, »erkennt«, »bewertet«, »entscheidet«, »organisiert«..., massiv kritisiert: »Ist das ›neue Menschenbild‹,

in dem nicht ich, sondern mein Gehirn sieht, fühlt und Handlungen plant, tatsächlich mehr als eine ... Metapher? Bringt uns die einfache Umschreibung der Funktionen vom Geist auf das Gehirn wirklich weiter? Was ist gewonnen, wenn wir sagen ›Mein Mandelkern ist im Erregungszustand‹ statt ›Ich fürchte mich?‹ (ebd., S. 5).

Erstaunlicherweise sind auch etliche Zeitungen, die bisher nach Kräften die Faszination und die Popularität der Neurowissenschaften mit befördert hatten, mit Bezug auf jenes »Memorandum« schnell auf diese neue Ernüchterungs- und Enttäuschungsrhetorik umgeschwenkt. So hat etwa die Frankfurter Allgemeine Zeitung unter dem Titel »Das vergoldete Gehirn« auf die enorme Zunahme der Fördergelder verwiesen, die in der letzten Dekade hierzulande in die Neurowissenschaft geflossen sind, und dort heißt es dann weiter:

»[D]ass das exponentielle Wachstum auch zu einem überdurchschnittlichen Mehr an Verständnis geführt hätte, wagen nicht einmal naturwissenschaftlich eingeschworene Hirnforscher zu behaupten. Der Zuwachs an Einzelbefunden geht immer noch mit einem spärlichen Gesamtwissen einher. Der einzig erkennbare lineare Zusammenhang in der Hirnforschung, so spotten manche, besteht in der Korrelation von Geld- und Deutungsansprüchen. Kein Zweifel: Die Neurowissenschaften haben dadurch auch ein Akzeptanzproblem.« (Müller-Jung 2014)

*Die Zeit* fragte unter dem Titel »Die große Neuro-Show«: »Was wurde aus den Verheißungen der Hirnforschung?« und konstatierte dann, dass die Bilanz »dürftig« ausfalle. Zugleich wendet sie sich gegen die hypertrophe kulturelle Aura, die der Hirnforschung zugewachsen sei.

»Wie verschafft man sich als Forscher heute besondere Autorität? Antwort: indem man als Hirnexperte auftritt oder zumindest neurologische Studien zitiert. Egal, ob es um richtiges Lernen oder Marketing geht, um Mitgefühl, Liebe oder politische Entscheidungsfindung – kaum etwas verleiht einem Standpunkt mehr Glaubwürdigkeit als der Verweis auf bunte Hirnbilder aus dem Kernspintomografen. Diese scheinen schließlich glasklar zu belegen, was im Kopf von Lernenden, Liebenden oder Kaufenden wirklich vor sich geht.« (Schnabel 2014)

Die Zeitschrift *Psychologie heute* hat ein Gespräch mit dem Psychologen, Mediziner und Soziologen Felix Tretter, der das »Memorandum reflexive Neurowissenschaft« initiiert hat, unter dem Titel »Viel heiße Luft« publiziert (Tretter 2014).

Die Zeitschrift *Gehirn und Geist* des Verlags »Spektrum der Wissenschaft« kann hierzulande vielleicht als das »Zentralorgan der Popularisierung neurowissenschaftlichen Wissens« gelten, und sie hat sicherlich enorm von dem Neuro-Boom der letzten Jahre profitiert. Selbst dort wurde im Zusammenhang mit der »Manifest-Bilanzierungs-Diskussion« ein kritischer Artikel von Stephan Schleim mit dem Titel »Zuviel versprochen« publiziert, in dem dieser diverse Aussagen und Ankündigungen des Manifests noch einmal kritisch unter die Lupe nimmt. Unter anderem auch die, dass es möglich sei, auf der Basis des derzeitigen Wissens »gehirngerechte Lernkonzepte« zu erstellen. Sein Urteil fällt gerade in diesem Punkt äußerst kritisch aus:

»Die Behauptung aber, aus den Befunden der Hirnforschung ließen sich schon bessere Lernmodelle ableiten, war 2004 genauso falsch, wie sie es heute ist. Ihr fehlt es nicht nur an empirischen Belegen, sondern auch an theoretischer Plausibilität. (...) Was gutes Lernen

ausmacht, zeigt sich letztlich in Situationen, in denen es auf das Gelernte ankommt: Wie gut jemand eine Sprache erwirbt, oder sich Geschichtsdaten merkt, machen wir am Verhalten fest – und nur daran. Wir brauchen das Wissen um die neuronalen Hintergründe also nicht zwingend, um erfolgreiches Lernen zu konstatieren.« (Schleim 2014, S.51)

Der durchaus verdienstvolle und gerade in Sachen »Neurowissenschaften« besonders engagierte Wissenschaftsjournalist Gerd Scobel hat am 03.04.2014 eine eigene Sendung zum Thema »Bilanz nach 10 Jahren Manifest der Hirnforschung« gemacht und sie unter den Titel gestellt: »Enttäuschte Hoffnungen. Das Manifest der Hirnforschung kann die Erwartungen nicht erfüllen« (vgl. Könneker 2014). In der entsprechenden Sendung waren zum Gespräch neben dem Wissenschaftshistoriker Michael Hagner mit Hannah Monyer und Wolf Singer auch zwei der Mitautoren des Manifests geladen. Welche Stoßrichtung das Gespräch nahm, wird daran deutlich, dass Wolf Singer angesichts der Fülle der kritischen Einwände und Vorhaltungen, mit denen die Hirnforschung nun plötzlich konfrontiert wurde, an einer Stelle bemerkte, er sei »etwas unruhig, weil mir nicht klar war, dass wir hier an den Pranger gestellt werden«.

Auch ein anderer Initiator des Manifests, Gerhard Roth, hat sich in einem *Gehirn und Geist*-Gespräch dazu geäußert, wie er den Stand der Dinge zehn Jahre nach Erscheinen des Manifests einschätzt. Er hält es nach wie vor für sehr verdienstvoll, dass es damals gelungen war, dass sich hier eine Gruppe von Forschern in einem gemeinsamen Papier über die Grundlagen und Zielperspektiven ihres Fachs verständigte. Für die Kritik, die von außen am Manifest geäußert wurde, hat er eine eher sozialpsychologische Erklärung: »Es dürfte manchem so erschienen sein, als würde sich hier eine ›Neuromafia‹ kollektiv ins Rampenlicht drängen« (Roth 2014, S.66). Jedoch gesteht er auch zu, dass er und seine Kollegen sich damals im Hinblick auf die Möglichkeiten, eine »theoretische Neurobiologie«, also ein umfassendes Modell zum Verständnis des Gehirns zu entwickeln, »wohl doch etwas verschätzt« hätten (ebd.).

Wenn also die Idee mit dem direkten »Downloaden« von gehaltvollem Wissen ins Gehirn wohl auch in Zukunft nicht realistisch sein dürfte, kann man sich als Gedankenexperiment ja auch noch die Situation vorstellen, in der die technischen Apparaturen zur funktionellen Bildgebung – wie die zur Datenspeicherung – immer stärker miniaturisiert werden und es schließlich handliche »fMRT-Käppchen« für alle Schülerinnen und Schüler geben wird und die Lehrperson somit auf einem Monitor ständig in Echtzeit die aktuellen neuronalen Aktivitäten der Gehirne der einzelnen Schüler mitverfolgen kann. Noch besser: das Ganze kombiniert mit einer Datenbrille, die der Lehrer/die Lehrerin trägt und die ihm/ihr beim Blick auf den einzelnen Schüler zugleich den »Tiefenblick« unter die Schädeldecke erlaubt, d.h. automatisch die entsprechenden Scannerbilder von dessen »Gehirn bei der Arbeit« einspielt. – Ob dies der Lehrperson wohl ermöglichen würde, besser zu diagnostizieren, wo und warum Lern- und Verstehensprozesse bei einzelnen Schülern blockiert sind, und ob sie damit lernwirksameren Unterricht erteilen könnte? Oder ob es ihr allenfalls ganz vage anzeigen würde, welche Schüler gerade aktiv und konzentriert bei der Sache sind und welche eher im Halbschlaf auf ihren Stühlen vor sich hin dämmern? – Unterscheidungen, zu denen erfahrene Lehrpersonen freilich in der Regel auch ohne technische Hilfsmittel in der Lage sind!

Auf einer anderen Ebene sind direkte manipulative Zugriffe auf die Funktionsweise des Gehirns und damit auf das Erleben, Fühlen, Denken und Verhalten des Menschen schon lange alltäglich. Nämlich auf der chemisch-pharmakologischen Ebene. Die Drogen, mit denen die Menschen in allen Zeiten und Kulturen experimentierten, dienten dazu, die Pforten der Wahrnehmung zu erweitern und die Weisen des Erlebens zu verändern. Das breite Sortiment der heute verfügbaren Psychopharmaka dient dazu, leidvolle emotionale Befindlichkeiten zu lindern, kognitive Einschränkungen zu bessern und problematische Verhaltensweisen zu dämpfen: Antidepressiva hellen Stimmungen auf, Neuroleptika lindern Wahn- und Verwirrheitszustände, Tranquillanzien beruhigen bei übermäßigen Ängsten und Sorgen, Psychostimulanzien, die in großem Umfang bei hyperaktiven Kindern eingesetzt werden, bringen diese dazu, aufmerksamer und verträglicher zu sein und in der Schule besser lernen zu können.

Da jene Stimulanzien die Konzentration und die Lernausdauer auch bei Menschen ohne ADHS nachweislich steigern, finden sie als »Smart-Drugs« zunehmend Verwendung bei Studenten in Prüfungsphasen und bei Berufstätigen, die ihrer geistigen Leistungsfähigkeit auf diesem Wege auf die Sprünge helfen wollen. 2008 hat die Zeitschrift *Nature* die Ergebnisse einer online-Umfrage unter ihren Lesern präsentiert, an der 1400 Personen teilgenommen hatten und bei der es um die Verwendung von »Neuro-Enhancers« ging. Insgesamt 20 % gaben dabei an, dass sie Medikamente zum Zwecke des »Gehirn-Dopings« mehr oder weniger regelmäßig verwendet hatten. Bei der jüngsten Gruppe der Unter-25-Jährigen war die Bereitschaft dazu deutlich am größten. Methylphenidat war dabei die mit Abstand am häufigsten verwendete Substanz (Maher 2008, S. 674f., vgl. auch Sahakian/Morein-Zamir 2007). Im deutschsprachigen Netz kursiert eine Liste der »Top 10 Gehirndoping Mittel, Medikamente, Methoden«. Hier steht Ritalin unangefochten auf Platz 1 und ist mit folgender Kommentierung versehen:

»Das Medikament mit dem Wirkstoff Methylphenidat ist das wohl bekannteste Gehirndoping Mittel auf dem Markt. Ursprünglich zur Behandlung von Menschen mit ADHS gedacht, ist es zur Nummer 1 unter den Lernpillen geworden. Bei gesunden Menschen bewirkt es eine Erhöhung der Aufmerksamkeit, Steigerung der Konzentrations- und Leistungsfähigkeit sowie der Wachsamkeit.«

Entsprechend werden dem Interessenten dann auch gleich passende Internet-Bezugsquellen genannt, wo er sich die Substanzen rezeptfrei besorgen kann.<sup>1</sup>

Wenn man die Logik des »Neuro-Enhancements« ernst nimmt, könnte man auf die verwegene Idee kommen, dass der schnellste, effektivste und kostengünstigste Weg, die PISA-Ergebnisse deutscher Schülerinnen und Schüler weiter in die Höhe zu treiben, eventuell darin bestehen könnte, die Schüler quer durch alle Schulformen und Altersstufen flächendeckend mit Ritalin zu versorgen!?

All dies hat freilich mit dem, was in den letzten Jahren unter dem Label »Neuropädagogik« firmiert, noch gar nichts zu tun. Hier geht es vielmehr um

---

1 <http://www.gehirn-doping.org/gehirndoping-allgemein/top-10-gehirndoping-mit-tel-medikamente-methoden>

all jene praxisorientierten Bemühungen, Erkenntnisse der Neurowissenschaft über die Funktionsweisen und über die Entwicklungsprozesse des menschlichen Gehirns für das Verständnis und für die Gestaltung von Erziehungs- und Bildungsprozessen fruchtbar zu machen. Natürlich hat auch das Aufkommen einer solchen »Neuropädagogik« mit technischen Fortschritten im Bereich der Neurowissenschaften zu tun: in erster Linie mit der Verbreitung der modernen bildgebenden Verfahren, die es ermöglicht haben, sehr viel differenzierter als früher zu beschreiben, welche Hirnregionen in welchen Entwicklungsphasen typischerweise welchen Entwicklungsprozessen unterliegen und vor allem, sehr viel genauer zu lokalisieren, welche neuronalen Strukturen bei welcher Art von emotionaler Stimulierung oder kognitiver Aufgabenstellung in welcher Weise aktiviert werden.

So interessant und spannend viele dieser Befunde als Erweiterung unserer anthropologischen Erkenntnisse sein mögen, so gab es doch von Anfang an auch kritische Bedenken im Hinblick darauf, welche pädagogisch-praktische Bedeutung dem Wissen über die zerebralen Lokalisationen und über die neuronalen und biochemischen Prozesse im Gehirn prinzipiell zukommen kann.

Manfred Spitzer als einer der wichtigsten Akteure im Hinblick auf die Popularisierung der Neurowissenschaften im pädagogischen Feld hat immer wieder den Standpunkt vertreten, dass »Lernen« *das* zentrale Thema der Gehirnforschung sei und dass deshalb der Gehirnforschung der Status einer wichtigen Grundlagenwissenschaft für die Pädagogik zukomme. Im Vorwort seines inzwischen in dritter Auflage erschienenen Buches »Lernen – Die Gehirnforschung und die Schule des Lebens« (Spitzer 2002) schildert er, wie er in der Nach-PISA-Ära immer mehr als Experte für bildungspolitische Beratungsgremien angefragt wurde und welche Erfahrungen er dort gemacht hat:

»Mir wurde klar, wie wichtig das Verständnis der neurobiologischen Grundlagen des Lernens ist, um bei den jetzt anstehenden notwendigen Veränderungen unseres Bildungssystems keine Fehler zu machen. Ganz gewiss lässt sich kein Schulsystem direkt aus der Gehirnforschung ableiten. Aber genau so, wie Musik durch die Physik schwingender Körper und die Physiologie des Hörens weitgehend bestimmt ist, so ist auch das Lernen durch die Welt, in der gelernt wird und durch das Organ des Lernens weitgehend bestimmt.« (ebd., S. XV)

Seine vermutlich entschiedenste wissenschaftliche Widersacherin ist die Kognitionspsychologin Elsbeth Stern. Unter dem Titel »Das bringt der Schule nichts« hat sie ihren zentralen Einwand gegen die These von der Hirnforschung als Grundlagenwissenschaft für die Lernforschung prägnant auf den Punkt gebracht:

»Die Hirnforschung ist nicht die Grundlagenwissenschaft der Lernforschung, weil wir bisher keine auch nur im Ansatz zufriedenstellende Vorstellung davon haben, wie sich geistige Zustände, also Gedanken, Emotionen, Empfindungen und dergleichen im Gehirn abbilden. Wir müssen zwischen Geist und Gehirn unterscheiden. Zwar ist das Gehirn sicherlich das wichtigste Organ beim Lernen, aber lernen tut das Lebewesen und nicht das Gehirn. Es legt in einer uns weitgehend unbekanntem Weise Bedeutungen und Inhalte ab. Lernforscher nehmen also nicht die Hirnforschung, sondern die Kognitionswissenschaft als Grundlage.« (Stern 2010, S. 12)

Bei genauerer Betrachtung spricht auch die von Spitzer selbst bemühte Musik-Physik-Analogie eher gegen die These von der »Grundlagenwissenschaft«. Es mag zwar zutreffen, dass Musik auch als Schallphänomen durch die Physik schwingender Körper zu beschreiben ist, und auch für die Physiologie des Hörens, für die Frage also, wie Schallwellen im Ohr zu elektrischen Nervenimpulsen des Hörnervs transformiert werden, ist physikalisches Verständnis sicherlich erforderlich (vgl. dazu etwa Dierkes/Lindner 2014). Beides trägt aber mitnichten zum besseren musikalischen Verständnis dessen bei, was die besondere Kunst einer Fuge von Bach oder den Reiz eines Violinkonzerts von Mozart ausmacht. Physikalisches »Grundlagenwissen« dieser Art ist weder für einen Komponisten noch für einen Dirigenten noch für einen Musiker noch für einen Musikkritiker noch für einen Musikpädagogen noch für jemanden, der kulturpolitische Verantwortung trägt, in irgendeiner Art hilfreich, um seine spezifische Aufgabe gut zu erfüllen. Am ehesten ist es wohl für einen Hörgeräteakustiker von spezifischer Bedeutung.

In späteren Darstellungen hat Spitzer entschieden an seiner These festgehalten, dass die Gehirnforschung als Grundlagenwissenschaft eine wesentliche Bedeutung für das Verständnis des Lernens habe, hat dann aber meist die Analogie vom Verhältnis von Physik und Musik durch die vom Verhältnis von Physik und Ingenieurwissenschaft ersetzt. In einem Streitgespräch mit Elsbeth Stern fordert er:

»Der Lernforscher sollte sich zur Hirnforschung verhalten wie ein Autokonstrukteur zur Physik. Man kann nur ein gutes Auto konstruieren, wenn man die Prinzipien der Physik zur Kenntnis genommen hat. Wir wissen heute um die Prinzipien vom Lernen, und deswegen können wir sagen, was besser gelingt und was schlechter. Wenn man sagt, die Physik sei irrelevant, liegt man mit Sicherheit falsch.« (Spitzer 2004, S. 69)

Für die hier bemühte Analogie mag zwar das Verhältnis »Grundlagenwissenschaft – angewandte Wissenschaft« eher zutreffen. Die Frage ist nur, ob dieses technizistisch-konstruktive Verhältnis wiederum für das Handeln im pädagogischen Feld passend ist, ob man etwa Schulpädagogen, die didaktische Konzeptionen entwickeln, als »Lerningenieure« und Lehrer, die sich in ihrem Unterricht daran orientieren, als »Lernmechaniker« verstehen kann. Spitzer scheint daran keinen Zweifel zu haben. In einer Erwiderung an einen anderen Kritiker schreibt er:

»Lernen ist der Gegenstand der Gehirnforschung, und die Aufklärung seiner vielfältigen Mechanismen war Anlass genug für die Verleihung des Nobelpreises im Jahre 2000. Kennt man daher diese Zusammenhänge genauer, wird ein Lehrer, der weiß, wie das Lernen im Gehirn funktioniert, besser lehren können.« (Spitzer 2003, S. 38)

Dies klingt analog zu dem Satz: »Ein Mechaniker, der weiß, wie der Motor funktioniert, wird ihn besser reparieren können« zunächst durchaus plausibel. Das Problem liegt freilich darin, dass das Gehirn ein unendlich viel komplexeres Gebilde ist als ein Automotor und dass die dort stattfindenden Weisen der Bedeutungserzeugung und Bewusstseinsentstehung noch völlig ungeklärt sind. Zudem ist es ein selbstregulatives System, bei dem es also – anders als beim Automotor und entgegen der eingangs dargestellten »Superhirnphantasien« – keinen direk-