

Nadine Laub

Tanz unter neurophysiologischen Aspekten

Einleitung

In den letzten Jahren hat es im Bereich der Neurowissenschaften, speziell der Neurobiologie, eine Reihe von neuen Erkenntnissen zur Funktionsweise des menschlichen Gehirns gegeben, die hauptsächlich aus modernen Untersuchungsverfahren resultieren. Diese aktuellen Forschungsergebnisse werden nicht nur von den Neurowissenschaften, sondern auch von anderen wissenschaftlichen Disziplinen, insbesondere der Psychologie und der Pädagogik mit Interesse rezipiert. Es existieren wissenschaftliche Arbeiten über die Auswirkung von Musik auf die Gehirnleistung. Untersuchungen ob und wie sich Tanz auf das menschliche Gehirn auswirkt, gibt es indessen wenige.

Die Diplomarbeit trägt anhand neurophysiologischer Erkenntnisse, zum Verstehen und neuen Betrachten des Tanzes bei und widmet sich der Untersuchung des Tanzes unter neurophysiologischen Aspekten.

Die Neurowissenschaften sind ein Sammelbegriff für biologische und medizinische Wissenschaftsbereiche, die den Aufbau und die Funktionsweise von Nervensystemen untersuchen. Beziehungen bestehen unter anderem zwischen Neurowissenschaften und der Kognitionswissenschaft, der Psychologie und der Philosophie des Geistes.

Angesichts des enormen Aufschwungs der Hirnforschung in den vergangenen Jahren entsteht der Eindruck, unsere Wissenschaft stünde kurz davor, dem Gehirn seine letzten Geheimnisse zu entreißen. Doch dies ist noch lange nicht der Fall. Die Arbeit befasst sich auch mit den Grenzen der Neurophysiologie und verweist auf eine in Zukunft nötige enge Zusammenarbeit der Natur- und Geisteswissenschaften.

Ausserdem soll, in Zusammenhang mit dieser Arbeit, ein erkenntnistheoretisches Problem in Erinnerung gerufen werden.

Dazu zitiere ich SINGER aus seinem Essay zur Hirnforschung „Der Beobachter im Gehirn“:

„Bei der Erforschung des Gehirns betrachtet sich ein kognitives System im Spiegel seiner selbst. Es verschmelzen also Erklärendes und das Erklärte. Betrachtet man die evolutionären Prozesse, die dieses Organ hervorgebracht haben, liegt der Schluss nahe, dass die während der Evolution wirksamen Selektionsmechanismen vermutlich nicht dazu angetan waren, kognitive Strukturen auszubilden, die für die Erfassung dessen optimiert sind, was hinter den Dingen möglicherweise sich verbirgt.“¹

¹ SINGER; 2002, 61

Fragestellung

Das Grundanliegen der Arbeit ist, Tanz unter neuro-physiologischen Aspekten zu untersuchen. Die Frage, wie sich Tanz auf das Gehirn und die Gehirnleistung auswirkt, bildet die Grundlage zur Erörterung des Themas. Um dieser Frage gerecht zu werden, wird im Verlauf der Arbeit auf die Bewegung eingegangen sowie auf Kreativität und Musik als Nebenaspekte des Tanzes.

Methodenvorstellung

Neurophysiologie ist das Teilgebiet der Physiologie, das sich mit der Funktionsweise des Nervensystems befasst. Dabei geht es z.B. um die speziellen zellphysiologischen Grundlagen der Nervenerregung. Weiter wird untersucht, wie die Signalübertragung zwischen Nervenzellen vonstatten geht und wie einzelne Nervenzellen (Neuronen) Informationen verarbeiten. In die Arbeit sind keine eigenen Forschungen eingeflossen, vielmehr stützt sie sich auf Publikationen von Forschungsergebnissen der letzten Jahre und versucht, über vorhandene Literatur neue Rückschlüsse zu ziehen. Die Fragestellung wird vor allem unter dem Aspekt der *Plastizität* des Gehirns betrachtet. Da jedoch zwischen Neurowissenschaften der Psychologie und der Philosophie des Geistes Beziehungen bestehen, wird auch auf diese Gebiete zurückgegriffen, um dem Thema Tanz in all seinen Aspekten gerecht zu werden.

Resultate

Im Folgenden ist eine Auswahl der Resultate in zusammengefasster und gekürzter Form aufgeführt. Einige der für die Arbeit wichtigen Punkte können in diesem Rahmen leider nicht aufgeführt werden und ich verweise hier auf die vollständige Diplomarbeit „Tanz unter Neurophysiologischen Aspekten“.

Plastizität des Gehirns

Das Gehirn ist kein fein säuberlich geordnetes System, es ist eher mit einem undurchdringlichen Netzwerk aus 100 Millionen Nervenzellen oder Neuronen vergleichbar. Die Neuronen und ihre Tausenden von Nachbarzellen verzweigen sich in alle Richtungen durch Verästelungen, welche sich wiederum verknüpfen und ein vielfach verzweigtes Netz mit 100 Billionen sich unablässig verändernden Konstellationen bilden. Die Zahl der Verknüpfungsmöglichkeiten der Neuronen im Gehirn ist größer als die Zahl der Atome im Universum. Abbildung 1 zeigt ein mikroskopisches Bild dieser unzähligen Nervenverästelungen, aus denen das Gehirn aufgebaut ist.

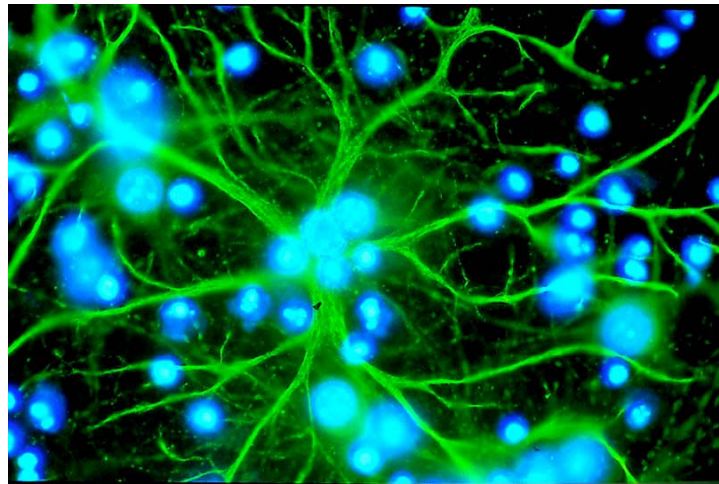


Abb. 1

Schon in der Entwicklungsphase des Gehirns kann aufgezeigt werden, welche Stellenwert die Stimulation des Gehirns auf allen Ebenen einnimmt. Das Gehirn besitzt eine erstaunliche Plastizität. Das Netzwerk und die Verbindungen des Gehirns werden durch die genetische Ausstattung, die Umwelt, die Summe von Erfahrungen, die unser Gehirn erworben hat, und durch die Aktivität bestimmt, mit der wir es jetzt und in jeder zukünftigen Stunde stimulieren². Um eine optimale Reifung des Gehirns zu fördern, ist es wichtig, die sensiblen Phasen zu berücksichtigen. Jedoch beschränkt sich die Plastizität nicht auf das Kindesalter, sondern kann bis ins hohe Alter genutzt werden.

Diese Verknüpfungen im Gehirn steuern unseren Körper und unser Verhalten, während gleichzeitig jeder Gedanke und jede körperliche Aktivität diese Verknüpfungsmuster verändert³.

Das Gehirn funktioniert über seine starke Vernetzung. Bestimmte Hirnregionen, die mit der Ausführung einer Funktion in Verbindung gebracht werden, sind im Grunde nur Zwischenstationen im neuronalen Übertragungsprozess, Orte, an denen Inputs von anderen Hirnregionen zusammenlaufen, insbesondere Emotion, Kognition, Erinnerung und Wahrnehmung, bis das Gehirn entscheidet, welche Handlungen und welches Verhalten es anordnet. Sehr lange haben Forscher Karten des Gehirns gezeichnet, auf denen jeweils der «neueste Stand» der Forschung zu sehen war. Das Anliegen ist herauszufinden, wo und wie etwas funktioniert⁴. Einzelne Hirnregionen sind nicht allein für die Ausführung einer bestimmten Bewegung oder eines Verhaltens verantwortlich, es müssen sich immer verschiedene Hirnzentren aufeinander abstimmen, um eine Funktion auszuführen.

² RATEY, 2004, 36

³ RATEY, 2004, 28

⁴ RATEY 2004, 195

Bewegung

Bewegung galt als niedere Hirnfunktion, Kognition und Erkenntnis, bzw. geistige Fähigkeiten dagegen als höhere Gehirnleistung, welche nur der Mensch entwickelt hat. Bis vor wenigen Jahren hätte kaum jemand vermutet, dass Teile des motorischen Gehirns zu irgend etwas anderem in der Lage seien als auf äußere Reize zu reagieren und die motorischen Funktionen zu steuern. Aber es zeigt sich immer deutlicher, dass Regionen wie der Parietal- und der Frontallappen an Tätigkeiten wie Planen, Berechnen und Entschlüsse fassen maßgeblich beteiligt sind⁵. Um aus einem Sinnesreiz eine Wahrnehmung werden zu lassen, ist neben dem sensorischen ebenso der motorische Apparat notwendig⁶.

Kinästhetisches Sinnessystem

Weitere Forschungsergebnisse häufen sich, die darauf hindeuten, dass Bewegung für alle anderen Hirnfunktionen maßgeblich ist, auch für Gedächtnis, Emotionen, Sprache und Lernen. Denn unsere höheren Hirnfunktionen haben sich aus der Bewegung heraus entwickelt und sind nach wie vor von ihr abhängig⁷.

Neben dem Tastsinn und dem Gleichgewichtssinn ist das kinästhetische Sinnessystem das erste funktionierende System des Fötus im Mutterleib. Bereits im dritten Schwangerschaftsmonat erfährt der Fötus durch die Bewegungen seiner Mutter das eigene Bewegt-Werden im Fruchtwasser⁸. Bewegung gehört somit zu den ersten Sinnesreizen, welchen ein sich entwickelnder Mensch ausgesetzt ist. Die neuronale Aktivität beeinflusst das Dendritenwachstum und die entstehenden Synapsen entscheidend, so dass diese andauernde Bewegung für das sich entwickelnde fötale Gehirn vermutlich eine der wichtigsten Stimulationen darstellt⁹.

Kognition und Motorik

Kognition bezeichnet heute Prozesse und Produkte, welche auf der Grundlage der Leistungsfähigkeit des Gehirns auf überwiegend intellektuelle, verstandesmäßige Wahrnehmungen und Erkenntnisse bezogen sind, also "Denkfähigkeit" im umfassenden Sinne.

Zu den kognitiven Fähigkeiten eines Menschen zählen zum Beispiel:

- Aufmerksamkeit
- Wahrnehmungsfähigkeit
- Erkenntnisfähigkeit
- Schlussfolgerung

⁵ RATEY 2004, 177

⁶ SULZ, SCHRENKER, SCHRICKER, 2005, 19

⁷ RATEY, 2004, 177

⁸ ZIMMER, 2003, 117

⁹ ELIOT, 2001, 385

- Entscheidungsfindung
- Erinnerung / Merkfähigkeit
- Lernfähigkeit
- Abstraktionsvermögen
- Rationalität

Kognitionen bezeichnen auch Informationsverarbeitungsprozesse, in denen Neues gelernt und Wissen verarbeitet wird z.B. auch Denken und Problemlösungen. Die Erforschung des Zusammenhanges von Kognition und Motorik wird seit den 70er Jahren betrieben. Jean PIAGET prägte den Begriff der "sensomotorischen Intelligenz" und damit den Gedanken der untrennbaren Verbindung zwischen Kognition und Motorik.

Jedes Verhalten erfordert Instrumente oder eine Technik: dies sind Bewegungen und Intelligenz¹⁰.

Die bisher bekannten Forschungsergebnisse z.B. der Universität Konstanz geben Hinweise auf Einflüsse der motorischen Bewegungsförderung auf physischer, kognitiver, sozialer und emotionaler Ebene¹¹.

Tanz

Tanzwissenschaftliche Untersuchungen sind leider immer noch unterrepräsentiert, sodass für diese Arbeit weit weniger wissenschaftliches Material zur Verfügung steht, als z. B. zur neurophysiologischen Betrachtung von Musik. Aus diesem Grund wird in der Diplomarbeit ausführlicher auf die neuesten Erkenntnisse der Musikwissenschaft eingegangen. Die Untersuchungen im Tanz sind häufig philosophischer oder soziologischer Natur, naturwissenschaftliche Untersuchungen sind weit seltener. Dies könnte mit der immer noch weit verbreiteten Ansicht der Trennung von Körper und Geist zusammenhängen.

Tanz wird vom Körper ausgeführt, die Regulationsprozesse der Bewegung finden jedoch, wie bei allen Bewegungen, im Gehirn statt. Tanz ist Bewegung! Natürlich können alle positiven Auswirkungen der Bewegung auch direkt auf den Tanz bezogen werden. Tanz ist jedoch weit mehr als reine Bewegung. Um Tanz und seine neurophysiologischen Auswirkungen zu betrachten, ist es wichtig, im weiteren Verlauf den Tanzbegriff, welcher dieser Arbeit zu Grunde liegt, zu definieren und klar von der reinen Bewegung abzugrenzen.

Was unterscheidet Tanz von reiner, sportlicher Bewegung?

Um von einem tänzerischen Charakter in der Bewegungsgestaltung sprechen zu können, müssen einige Parameter berücksichtigt werden. Welche Parameter sind es, die uns eine

¹⁰ PIAGET, 1978, 163 zitiert nach Zimmer, 1996, 2

¹¹ EVERKE, 2006, 1

Bewegung als Tanz empfinden lassen? Karl HÖRMANN ist der Ansicht, dass Bewegung nicht gleich Tanz ist. Bewegung ohne tänzerische Qualität, ohne innere Beteiligung, bewirkt tanzpsychologisch nicht das Gleiche¹². Er untersuchte die Tanzpsychologie, die als Lehre vom tanzbezogenen psychischen Geschehen die Erforschung und Vermittlung der Vielfalt an tanzbedingten psychischen Wirkungen und die Anwendung ihrer Phänomene in aussertänzerischen Zusammenhängen umfasst. Im Wesentlichen wird hier nach der Erlebnisweise von Tanz gefragt, nach all dem, was sich beim Tanz alleine oder mit anderen abspielt und an Wirkungen freigesetzt wird.

Fazit

Nach der Definition von Tanz als gestaltete Bewegung des menschlichen Körpers in Raum und Zeit fällt in der Diskussion auf, dass diese Definition eine Reduktion auf die physikalischen Parameter darstellt. Die formale Konstruktion der Bewegung verweist nur auf den offensichtlichen Teil des Tanzes, schließt jedoch andere Parameter, welche mehr auf psychologischer Ebene zu finden wären, in die Definition nicht mit ein. In der Geschichte des Tanzes gab es immer wieder Zeiten, in denen die inhaltliche Komponente deutlich höher bewertet wurde. Nicht erst im Umfeld des Ausdruckstanzes wurde Tanz als „*künstlerisches Darstellen seelischer Zustände durch Körperbewegung und Gebärdenspiel*“ definiert, dessen eigentliches Wesen erst jenseits seiner „*materiellen*“ Grundlage anzusiedeln sei¹³. Wird der Tanz auf seine Bewegung reduziert, finden sich dann auch in der neurophysiologischen Untersuchung keine oder kaum Unterschiede zu anderen komplexen sensomotorischen Tätigkeiten. In dieser Reduktion, wenn es nur um die technisch präzise ausgeführte Bewegung geht, wird der Tanz inhaltsleer und nur noch durch das andere Bewegungskonzept unterscheidbar von sportlicher Betätigung. Die selbstreflexive und identitätsbildende Komponente erscheint somit als wichtiger Aspekt des Tanzes. Wobei Tanz damit noch in keinsten Weise erfasst ist. Aus historischer und ethnologischer Sicht wird der Tanz als ursprünglichste aller Künste dargestellt. Der Tanz ist eine menschliche Lebensäußerung, welche es zu allen Zeiten und in allen Kulturen gab und gibt. Die Urform des Tanzes drückt das Verlangen des Menschen aus, die Mächte des Kosmos zu verstehen und sich an die Kräfte des Universums anzubinden. Tanzphilosophische Untersuchungen zeigen, dass der Tanz natürlich in seinem Ursprung, aber auch bis heute einen rituellen Charakter besitzt¹⁴. Die für den europäischen Kulturkreis charakteristische, mit der Renaissance einsetzende Trennung ästhetischer, religiöser und gesellschaftlicher Aspekte birgt die Gefahr, den Tanz auf ein Bewegungskonzept zu reduzieren. Was den Tanz des Weiteren ausmacht, ist nicht untersucht und womöglich sehr individuell. Um dieser Frage

¹² HÖRMANN, 2000, 166

¹³ DAHMS, 2001, 2

¹⁴ PETER-BOLEANDER, 1992, 16

etwas näher zu kommen sind im weiteren Verlauf der Diplomarbeit Aspekte der Musik-, Kreativitäts- und Intelligenzforschung untersucht worden, welche jedoch in dieser Kurzfassung nicht dargestellt werden können.

Konklusion

Unser Gehirn ist lebenslang veränderbar und formbar. Die neuronalen Netze verändern sich aufgrund der Neuroplastizität des Gehirns ununterbrochen. Neuronenverbindungen, die nicht genutzt werden, sterben ab oder werden geschwächt. „Use it or loose it“ ist die Devise. Muster des Erlebens und Verhaltens, die wir beleben, werden verstärkt in den Neuronenschaltkreisen niedergelegt und damit verkörpert. Das Gehirn, besser gesagt: die Synapsen, verändern sich ununterbrochen in Abhängigkeit von der Weise, wie und was wir erleben, wie wir uns bewegen, was wir wahrnehmen, wie wir denken und was wir fühlen. Je häufiger eine Erfahrung gemacht wird, desto mehr prägt sie sich in den neuronalen Verbindungen aus. In dieser Hinsicht erscheint die alte östliche Idee des *Karmas*, welches wir durch unsere Handlungen und Gedanken (*Karma = Handlung*) auf uns laden, in einem anderen Licht. Wenn die Abhängigkeit der Gehirnentwicklung von der sozialen und physischen Umgebung, aber auch die lebenslange Neuroplastizität des Gehirns und die Erkenntnisse der Kreativitäts- und Intelligenzforschung in ihrer ganzen Tragweite von der Gesellschaft erkannt würden, ergäbe sich daraus eine noch grundlegendere Verantwortung für die Behandlung der Kinder und des Bildungssystems, aber auch eine lebenslange Eigenverantwortung für die Qualität unseres eigenen Erlebens¹⁵.

Tanz mit seinen vielfältigen psychischen Prozessen auf der neuronalen Ebene untersuchen zu wollen, ist eine große Herausforderung und die Frage stellt sich hier, ob das neurophysiologische Bewertungssystem für diesen Bereich eine sinnvolle Methode darstellt. Denn auf neuronaler Ebene kann zusammengefasst werden, dass motorische Funktionen für sämtliche anderen Hirnfunktionen grundlegend sind. Die zahlreichen Zusammenhänge von motorischen und kognitiven Funktionen machen deutlich, dass jede Art von körperlicher Aktivität die motorischen Hirnfunktionen und damit auch die kognitiven Fähigkeiten verbessern kann. So stellen Wissenschaftler auch keine signifikanten Unterschiede in den angeregten Gehirnarealen fest, wenn eine Testperson tänzerische Bewegungen ausführt, musiziert oder eine andere komplexe sensomotorische Tätigkeit ausübt. Diese Ergebnisse zeigen jedoch, dass Tanz in seinen Anforderungen eine sensomotorisch komplexe Tätigkeit darstellt, welche mit dem Erlernen eines Musikinstrumentes vergleichbar ist.

Die Beschreibung von Aktivitätszentren und die Zuordnung dieser Areale zu bestimmten Funktionen oder Tätigkeiten helfen bei der Untersuchung von Tanz kaum weiter. Denn „Wo“

¹⁵ SULZ/SCHRENKER/SCHRICKER, 2005, 114

sich all die Tätigkeiten im Gehirn abspielen, stellt noch keine Erklärung im eigentlichen Sinne dar. Denn diese Methoden sagen noch nichts über das "Wie" aus, schließlich messen sie nur sehr indirekt, wo in den Ansammlungen der unvorstellbaren Zahl der Neurone etwas mehr Energiebedarf besteht.

Somit kann die Hirnforschung Erregungszustände im Gehirn über Stoffwechselprodukte sichtbar machen und vieles, was die individuelle Wahrnehmung betrifft wie z.B. Vorstellen, Erinnern, Vergessen, aus einer objektiven Perspektive beobachten und auf neuronale Prozesse zurückführen. Ob sich diese Prozesse mit physikalisch-chemischen Neuroneninteraktionen identifizieren lassen, ist jedoch fraglich¹⁶.

Es wird damit deutlich, dass die Neurophysiologie hier im Moment an ihre Grenzen stößt. Die Bearbeitung des Themas setzt daher eine Auseinandersetzung mit Natur- und Kulturwissenschaften voraus. Es müssen Theorien gefunden werden, welche beide Bezugssysteme miteinander verbinden. Die Bemühung ist im vollen Gange, die Barriere zwischen den unterschiedlichen Wissenschaftssystemen aufzubrechen. Nach SINGER ist es nötig, eine Metasprache zu entwickeln, welche Begriffe für die neuen Bezüge zwischen Phänomenen auf beiden Seiten des Phasenübergangs findet. Dadurch können neue Bezüge zwischen bisher unabhängigen Aussagen und Analysesystemen entstehen¹⁷.

Somit kommt man wohl auch der Untersuchung von Tanz am nächsten durch eine Synthese der beiden Wissenschaftssysteme. Denn je „mehr die menschliche Zelle zum Gegenstand der Introspektion wird, um so weniger taugt sie als Metapher für über sie hinausgehende Begrifflichkeiten, vor allem für komplexe interaktive, soziale Zusammenhänge“¹⁸.

Eine Synthese und ein Verständnis von beiden Wissenschaftssystemen sind hiermit unabdingbar.

Zum Abschluss der Arbeit möchte ich daher SORELL zitieren:

„Der Tanz ist wie jede Kunst eine Realität, die in der Überwirklichkeit zu Hause ist. Er hat alle Merkmale des Seienden und Vergänglichen in einem tanzenden Atemzug, des Verborgenen in allem Augenscheinlichen: Darin liegt sein Geheimnis. Kein Tanzwerk kann sich überleben, wenn es nichts von all dem hat, nichts von dem Unfassbaren, dem Magischen, das wir ahnen oder zu ahnen glauben. Sonderbarerweise offenbart sich der Tanz durch das, was sein Geheimnis bleibt.“¹⁹

¹⁶ LIBAU/ZIRFAS, 2005, 12

¹⁷ SINGER, 2002, 179

¹⁸ AHRENS, 2005, 14

¹⁹ SORELL, 1983, 17

Literatur- und Abbildungsverzeichnis

- AHRENS, Jörn: Die Metapher der Keimzelle. Zur Analogie von sozialer und organischer Organisation. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Beiheft -05 (2006) „Erziehungswissenschaft und Biowissenschaft“.
- AYRES, Anna J: Bausteine der kindlichen Entwicklung. Berlin 1984
- BOWER, James/LAWRENCE, M. Parsons: Rätzel Kleinhirn. In: Spektrum der Wissenschaft 2003
- ELIOT, Lise: Was geht da drinnen vor. Berlin, 2001
- ESSER, Marion: Beweg Gründe- Psychomotorik nach Bernard Aucouturier. München, 1992
- EVERKE, Julia: Entwicklung und Evaluation eines Bewegungsförderprogramms zur Verbesserung motorischer und kognitiver Fähigkeiten bei Kindergartenkindern. Konstanz, 2006, <http://www.unikonstanz.de/forschung/zwn/print.php?cont=forschungsprojekte&subcont=bewegungsfoerderung&site=&lang=de&head=forschung%22>
- HÖRMANN, Karl: Tanzpsychologie und Bewegungsgestaltung. Münster, 2000
- LIBAU, Eckart/ZIRFAS, Jörg: Erklären und Verstehen. Zum methodologischen Streit zwischen Bio- und Kulturwissenschaften. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Beiheft -05 (2006) „Erziehungswissenschaft und Biowissenschaft“.
- MONYER ET AL: Manifest. In: Gehirn und Geist 06/2004, 33
- PETER-BOLEANDER, Martina: Tanz und Imagination. Bonn, 1992
- PIAGET, Jean: Das Erwachen der Intelligenz beim Kinde. Stuttgart, 1969
- RATEY, John J.: Das menschliche Gehirn. Eine Gebrauchsanweisung, München, 2004
- ROTH, Gerhard: Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen. Frankfurt am Main, 1997
- ROTH, Gerhard: Fühlen, Denken, Handeln. Wie das Gehirn unser Verhalten steuert. Frankfurt am Main, 2003
- SCHULZE Janine/TRAUB Susanne: Moving Thoughts. Tanzen ist Denken. Berlin, 2003
- SCHULZE, Janine: Du musst Dir ein Bildnis machen. Münster, Jahrbuch der Tanzforschung 2005
- SIEGEL, Eliane V.: Tanztherapie – Seelische und körperliche Entwicklung im Spiegel der Bewegung. Stuttgart, 1986
- SINGER, Wolf: Der Beobachter im Gehirn. Essay zur Hirnforschung. Frankfurt am Main, 2002
- SORELL, Walter: Aspekte des Tanzes. Wilhelmshaven, 1983
- SPITZER, Manfred: Nervensachen. Geschichten vom Gehirn,. Stuttgart, 2003

- WEBER, Anja Dr.: Tanz und Nervensystem. 2006, Tamed Newsletter
- ZIMMER, Renate. Handbuch der Psychomotorik. Freiburg im Breisgau

- Abb.1 <http://www.zeiss.de/stereomicroscopes>

Kontakt

Nadine Laub nalata@gmx.net

+41 (0)78 7 41 45 47

Diplom zeitgenössischer Bühnentanz und Tanzpädagogik (BLZT)

NDS TanzKultur Universität Bern