

01. MUSIK UND GEHIRN

Musik - ein Katalysator für Lern- und Intelligenzentwicklung

Veröffentlicht in: newsletter Nr. 13. özbf, April 06, S. 3-5.

1. Einleitung

Das Thema Musikunterricht oder spezifischer: Instrumentalunterricht ist in den letzten Jahren ins Zentrum des Interesses gerückt. Dies insbesondere angeregt durch Erkenntnisse aus der Neuropsychologie über Instrumentalunterricht und Plastizität des Gehirns, aber auch durch Erkenntnisse aus Schulversuchen mit ‚Erweitertem Musikunterricht‘ (Weber/Spychiger/Patry). Nicht zuletzt seit der ‚Bastian–Studie‘ ‚Musik(erziehung) und ihre Wirkung‘ (2000) sind auch Pädagogen/Pädagoginnen, Lehrer/innen und Schulpolitiker/innen auf diese Thematik aufmerksam geworden. Aussagen in Presse und Zeitschriften wie: „Macht Musik den Menschen besser?“, „Musik macht Kinder lieber und netter“ haben Erwartungen, zum Teil Heilserwartungen, geweckt. Besonders großes Echo hat vor einigen Jahren ein ‚Experiment‘ der University of California erzeugt, das belegt haben soll, dass Studierende nach dem Hören einer Klaviersonate Mozarts kurzfristig über ein verbessertes räumliches Vorstellungsvermögen verfügten. Solche Wunderwirkungen, dies sei vorweg geklärt, können in dieser Verallgemeinerung nicht in Erfüllung gehen. Auch die hochinteressanten Erkenntnisse aus der neuropsychologischen Forschung ändern nichts an dieser Tatsache. Bei Lichte besehen muss man erkennen, dass diese Erkenntnisse diejenigen, die wir seit Jahren aus den Erziehungswissenschaften haben, nicht über den Haufen werfen. Die Pädagogik muss nicht neu erfunden werden. Neuropsychologische Erkenntnisse liefern jedoch stützende, erklärende, beweisende und weiterführende Fakten als Ergänzung zu den bisherigen Erkenntnissen im Bereich Lernen; Fakten, die für die Erziehungswissenschaften und die Schulpraxis wegleitend werden müssen.

2. Vererbung und Lernen

Die Frage, was als Grundlage der menschlichen Kognition, der Fähigkeiten und Fertigkeiten vererbt sei (quasi als Gabe) und was der Wechselwirkung mit der Umwelt, besonders der sozialen Wechselwirkung zugeschrieben werden könne, beschäftigt die Menschen seit sie sich mit Lernen und Denken auseinandersetzen. Verbreitet herrscht heute noch die Meinung vor, die Gene steuerten den Menschen im Sinne eines Automatismus: Was an kognitiven Potenzialen vererbt vorliegt, wirke sich auf alle Fälle aus. So wird in weiten Teilen der Bevöl-

kerung davon ausgegangen, dass Kinder, die gute Erbanlagen für bestimmte kognitive Fähigkeiten besitzen, auf alle Fälle (eben automatisch) zu überdurchschnittlichen Leistungen gelangen. Im Zusammenhang mit der Frage der Förderung von Begabungen, Begabten oder Hochbegabten hört man immer wieder sowohl aus dem Munde von Lehrpersonen als auch von Politikern/Politikerinnen, Begabte müsse man nicht speziell fördern. Begabte seien privilegiert und würden ihren Weg auf alle Fälle gehen, eine besondere Förderung sei nicht nötig. Die „guten“ Gene setzten sich von selbst durch.

Die Realität ist aber anders: Erbanlagen allein genügen nicht für die Ausbildung von kognitiven Fähigkeiten; es braucht die Interaktion mit der Umgebung, die Förderung, das Lernen. Lernen, verändert die Genexpression.

Musikalische ‚Begabung‘ setzt sich nur dann durch, wenn Kinder früh in ihrem Leben die Möglichkeit erhalten, aktiv zu musizieren.

3. Veränderungen im Gehirn beim Lernen

Wichtige Erkenntnisse zum Thema Lernen werden im Folgenden in Kurzform zusammengefasst.

- Das Gehirn verändert sich beim Lernen physisch.
Lernen verändert unser Gehirn ein Leben lang; durch Umwelteinflüsse (Lernen) wird eine lebenslange Hirnentwicklung stimuliert. Informationsübertragungen werden durch Veränderungen an Synapsen verbessert oder durch neue Verknüpfungen gar erst ermöglicht. Parallel dazu werden Verknüpfungen, die ‚nicht mehr gebraucht werden‘, abgebaut. Lernen prägt die Struktur des Gehirns durch Aufbau und Abbau. Man spricht von Plastizität des Gehirns.
- Die Plastizität des Gehirns ist im frühen Kindesalter außerordentlich ausgeprägt und deshalb durch frühe Förderung der Kinder intensiv für Lernen nutzbar.

Zum besseren Verständnis der Vorgänge im Gehirn muss noch etwas geklärt werden: Alles was in unser Gehirn zur Verarbeitung gelangt, seien es Lichteindrücke über die Augen, taktile Eindrücke über unsere Tastorgane, Töne und Geräusche über unsere Ohren, Gerüche über die Nase, wird umgewandelt in elektrische Signalmuster. Ins Gehirn hinein kommen weder Töne noch Bilder noch Wärme noch sonst ‚reale‘ Gegebenheiten; alles Aufgenommene gelangt in Form von Signalen, also „kodiert“, ins Gehirn. Töne (Luftdruckschwankungen), die wir hören, werden im Innenohr in elektrische Signale umgewandelt, die ins Gehirn gelangen. Das Gehirn interpretiert diese Signale individuell, konstruiert also aus ihnen Töne und

Melodien, die nur wir als Individuum so empfinden. Musik entsteht in unserem Gehirn: Unser Gehirn konstruiert unsere individuelle Musik.

4. Frühe Förderung

Warum *frühe* Förderung? Im Kindesalter ist die Plastizität des Gehirns sehr ausgeprägt. Das Gehirn entwickelt sich von der Geburt bis zur Pubertät in einem rasanten Tempo (im Bereich des Stirnlappens über die Pubertät hinaus). Die Kindheit und frühe Jugend zeichnen sich deshalb durch hohe und nachhaltige Lernfähigkeit aus. Es sind gerade Erfahrungen der frühen Kindheit, die prägend wirken für künftige Erfahrungen. Das bedeutet natürlich nicht, dass Erwachsene nicht mehr lernen können. Aber offensichtlich unterscheidet sich Lernen in Kindheit und früher Jugend vom Lernen bei Erwachsenen darin, dass Erfahrungen und Lernprozesse im kindlichen Gehirn massivere und auch dauerhaftere Spuren hinterlassen als im erwachsenen Gehirn. Wolf Singer erklärt den Unterschied von kindlichem Lernen und Erwachsenenlernen mit folgender Vorstellung: Die Basisfunktionen für die einzelnen Kompetenzen müssen „sehr, sehr früh“ etabliert werden; dann kann auf der Basis des bereits Etablierten die „Feinpolitur“ vorgenommen werden.

Gerhard Roth spricht von definierten sensiblen oder kritischen Entwicklungs-Zeitfenstern in der Hirnentwicklung der Kinder. Während dieser Zeitfenster werden auch Denkkonzepte und Lernstrategien für späteres Lernen angelegt. Die genaue Zuordnung dieser Zeitfenster mit Altersangaben ist wohl nicht allgemein möglich und sicher individuell verschieden. Sie liegen zwischen Geburt und Pubertät - für die musikalische Förderung offensichtlich im frühen Kindesalter. Während dieses Zeitraums bilden sich die wichtigsten musikalischen Grundfähigkeiten und -fertigkeiten aus, auf denen die weitere Entwicklung aufbaut. „Es ist die entscheidende Zeit des Hineinwachsens in eine (Musik-)Kultur. Begleitende Erwachsene haben hier am meisten Einflussmöglichkeiten und auch Verantwortung.“ (Stadler Elmer)

Mit dem Lernen eines Musikinstruments sollte früh begonnen werden (wenn möglich vor dem 8. Altersjahr), vor allem, wenn man einem Kind die Chance geben will, es einmal zu höheren Fähigkeiten oder gar zur Virtuosität zu bringen. Was früh viel geübt wird, stellt dann später für das Gehirn eine kleinere Anstrengung dar: „Ein früher Lernbeginn beeinflusst die spätere Leistungsfähigkeit positiv.“ (Jäncke)

5. Das Gehirn konstruiert Musik

Musik ist sehr komplex, in hohem Maße stimulierend und damit eine Herausforderung für das Gehirn; sie wird in unterschiedlichen, teilweise überlappenden Hirnregionen verarbeitet. Lage und Ausdehnung dieser Regionen sind sehr stark abhängig von der individuellen Mu-

sik-Erfahrung, von der musikalischen Biografie des Individuums und sind offensichtlich erst noch unterschiedlich bei Laien und Berufsmusikern/Berufsmusikerinnen. Die während langen Jahren immer wieder geäußerte Behauptung, Musik sei eine Angelegenheit der rechten Hemisphäre des Gehirns, während z.B. Mathematik in der linken Hemisphäre lokalisiert sei, lässt sich in dieser ‚Ping-Pong-Vorstellung‘ nicht aufrecht erhalten. Musikalische Leistungen können nämlich nach Schädigung sowohl der linken als auch der rechten Hirnhälfte ausfallen. Auch die immer noch weit verbreitete Aussage, Musik und Sprache seien im Gehirn klar voneinander getrennt, lässt sich heute nicht stützen. Wir wissen, dass Profimusiker/innen beim Musikhören auch Sprachfunktionen benutzen. Und Stefan Kölsch belegt mit Resultaten aus der Kernspintomografie, dass individuell als unpassend empfundene Akkorde dieselben Hirnregionen eines Menschen reizen wie grammatikalisch falsche Sätze. Offenbar wird im Gehirn Bedeutung und Struktur von Musik ähnlich verarbeitet wie Semantik und Syntax der Sprache.

Neuere Untersuchungen bestätigen, dass Musik ein hohes Potenzial für die Hirnentwicklung aufweist. Instrumentalunterricht, wenn er früh einsetzt (vor dem achten Altersjahr), hat intensiven Einfluss auf die Mikrostruktur des Gehirns. So belegen die Studien, dass das Gehirn professioneller Musiker/innen sich signifikant unterscheidet von demjenigen musikalischer Laien. Im Lichte der Erkenntnisse über die Plastizität des Gehirns erstaunt diese Tatsache nicht. Das Spielen eines Stücks vom Blatt, zum Beispiel auf dem Klavier, ist für das Gehirn ein komplexer, in hohem Maße stimulierender Vorgang. Das Umwandeln des abstrakten Notenbilds, das durch die Augen aufgenommen wird, letztlich in Feinmotorik der Hände, so dass beide Hände möglichst unabhängig voneinander gesteuert werden können, erfordert komplexe und koordinierte Tätigkeiten des Gehirns. Offensichtlich ist das Spielen eines Musikinstruments eine der komplexesten menschlichen Tätigkeiten; miteinander werden im Gehirn Gebiete, die Motorik, Körperwahrnehmung, Emotionen, Gehör repräsentieren, stimuliert und entwickelt. So berichtet Eckart Altenmüller, dass sich Griffbilder am Klavier mit dem inneren Hören von Akkorden verbinden. Wenn wir ein Instrument spielen, muss unser Gehirn immer Hörinformationen mit sensomotorischen Daten zusammenführen. „Ohr und Hand vermählen sich.“ Das Gehirn verändert sich durch diese Stimulation entsprechend intensiv. Obschon einige Forschungsergebnisse mit einer gewissen Vorsicht zu interpretieren sind, geben sie doch Hinweise darauf, dass Instrumentalunterricht, vor allem, wenn er früh einsetzt, viel zur Entwicklung von spezifischen und allgemeinen Lernpotenzialen, die zum lebenslangen Lernen führen können, beitragen kann. Insbesondere Musik und Bewegung, also gleichzeitige Klang- und Bewegungsinputs und -outputs, wirken sich im Sinne eines Lerntransfers auf die Leistungsfähigkeit der Kinder positiv aus. Übrigens: Folgen auf die Hirnentwicklung durch Instrumentalunterricht sind auch bei Erwachsenen nachweisbar; es

lohnt sich also auch später noch, ein Instrument zu lernen; die Folgen auf die Hirnentwicklung sind dann allerdings nicht mehr so tief greifend wie bei den Kindern.

Jeder Mensch hat eine nur ihm eigene musikalische Biografie, die in seinem Gehirn geformt ist. Jeder Mensch hört, versteht, interpretiert und erlebt Musik entsprechend seinem „Vorwissen“, entsprechend seiner (musikalischen) Biografie. Wer Musik hört, vergleicht sie mit bereits im Gedächtnis vorhandenen musikalischen Mustern und prüft sie auf Wiedererkennung, auf Vertrautheit: Interpretation im Rahmen der bisherigen aufgebauten Hirnstrukturen. Damit wird klar, dass Musikhören stark auch durch Antizipation gesteuert wird. Wir strukturieren Musik, auch wenn wir sie zum ersten Mal hören, durch Teile, die wir schon kennen; wir versuchen z.B. die Melodie voraus zu erkennen und voraus zu hören entsprechend unserem eigenen Melodien-Gedächtnis. Je außergewöhnlicher Musik ist, desto schwerer können wir ihren weiteren Klangverlauf voraushören, desto unvertrauter ist sie uns, desto skeptischer sind wir ihr gegenüber (bis zu Abwehrreaktionen), desto schwerer hat sie es, uns zu beeinflussen und schließlich Teil unserer eigenen Musikbiografie zu werden. Früh tradierte individuelle Musikgewohnheiten machen es vielen Menschen schwer, Zugang zu zeitgenössischer Musik zu erhalten.

6. Fazit

Frühe musikalische Stimulation ist *ein* wichtiger Faktor für die Hirn- und damit Lernentwicklung unserer Kinder. Natürlich nicht der einzige: Frühe Stimulation ist in vielen weiteren Tätigkeitsbereichen, die hier nicht näher beschrieben werden, von großer Bedeutung für die (Lern-)Biografie von Menschen: Bewegung/Feinmotorik, Sprachen, gestalterische Tätigkeiten, Wahrnehmung, Emotionalität...

Musikunterricht und insbesondere Instrumentalunterricht gehören von Beginn an in die Schule. Und noch früher: In die Familie. In der Umgebung des Kleinkinds wird schon sehr vieles im Gehirn geprägt, lange bevor ein Kind in die Vorschule und Schule eintritt. Eltern tragen eine große Verantwortung für die Lern-Entwicklung ihrer Kinder. Eltern müssen immer wieder darauf aufmerksam gemacht werden. Besonders *Musikaktivität* ist wichtig, zu Hause und in der Schule. Musikunterricht, der sich auf das Hören von Musik und auf Musiktheorie beschränkt, genügt nicht.

Musik ist eines derjenigen Tätigkeitsfelder, die über (Schul-)Fachgrenzen hinaus wirken können. Im Sinne eines Lerntransfers hat Musik in der Schule eine „Drehscheibenfunktion“ für interdisziplinären Unterricht. Dies erfordert eine ‚Integrative Musikdidaktik‘. Musikunterricht an der Schule darf nicht ausschließlich unter dem Aspekt der Kunst gesehen werden; er muss auch gezielt der allgemeinen Lernstimulation dienen. Musik ist ein Katalysator für Lern-

und Intelligenzentwicklung mit vielfältigen Auswirkungen auf die Entwicklung der Kinder. Musik gehört in die öffentliche Vorschule und Schule innerhalb des öffentlichen Bildungsauftrags.

Literatur:

Altenmüller, Eckart; Zitiert nach: GEO 11/ November 2003, S. 68

Auch: Gehirn und Geist Nr. 1, 2002

Bastian, Hans Günther: Musik(erziehung) und ihre Wirkung; Eine Langzeitstudie an Berliner Grundschulen. Schott, Mainz 2000

Bastian, Hans Günther: Kinder optimal fördern – mit Musik. Atlantis Schott, Mainz 2001

Bouchard TJ Jr, Lykken DT, McGue M, Segal NL, Tellegen A: Sources of human Psychological differences: the Minnesota Study of Twins Reared Apart. Science, Oct 12 1990; 250 (4078), S. 223-228

Jäncke, Lutz: Modellfall Musik / Wahnsinnig lernfähig. Zitiert nach

www.unipublic.unizh.ch/campus/portraits/2003 und

www.unipublic.unizh.ch/magazin/gesundheit/2003

Kölsch, Stefan zitiert aus: Konzert im Kopf. Bild der Wissenschaft 8, 2003, S. 26-31

Roth, Gerhard: Warum sind Lehren und Lernen so schwierig? Zeitschrift für Pädagogik, Heft 4/2004, Juli/ August 2004, Beltz, S. 513

Stadler Elmer, Stefanie: Spiel und Nachahmung. Über die Entwicklung der Elementaren musikalischen Aktivitäten. Wege; Musikpädagogische Schriftenreihe, Band 12, H&B Schneider, Aarau, 2000, S. 35

Weber, Ernst Waldemar; Spychiger Maria; Patry Jean- Luc: Musik macht Schule. Biografie und Ergebnisse eines Schulversuchs mit erweitertem Musikunterricht. Die blaue Eule, Essen 1993.

Singer, Wolf: Der Beobachter im Gehirn. Essays zur Hirnforschung. Suhrkamp Wissenschaft 1571, Frankfurt am Main 2002, S. 112 ff

Prof. Dr. Willi Stadelmann
Direktor Pädagogische Hochschule Zentralschweiz, Luzern
willi.stadelmann@phz.ch

