

Seminararbeit zum
ÖBV Jugendreferentenseminar Ost
November 2006 bis September 2007
Seminarleitung: Mag. Gerhard Forman

Musik und Intelligenz

Verfasst von Johannes Gold
Oberhöflein und Wien, im Mai 2007
Jugendkapelle Weitersfeld

Musik und Intelligenz

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
2. Gehör und Gehirn	4
3. Musik und Intelligenz – allgemein	5
4. Intelligenz	5
4.1. Howard Gardners Rahmentheorie der vielfachen Intelligenzen	6
4.1.1. Die sieben Intelligenzen nach Howard Gardner	7
4.1.2. Musikalische Intelligenz	9
4.2. Intelligenz nach Ernst W. Weber	11
5. Musikentwicklung bei Kindern	12
6. Sind Musikergehirne anders?	14
6.1. Physiologische Auswirkungen von Musik	14
6.2. Mental Speed	15
7. Der Mozarteffekt	17
7.1. Ausüben und Hören von Musik	18
8. Spezifische Begabung, Intelligenz und Musik	19
9. Musik(erziehung) und ihre Wirkung – die Bastian-Langzeitstudie	20
9.1. Kritik an der Bastian Langzeitstudie	21
10. Nachwort	22
11. Quellenverzeichnis	24

1. Einleitung

Die Wirkung der Musik auf Gefühlsbasis ist jedermann aus eigener Erfahrung bekannt. Bewirkt Musik neben diesen spürbaren Reaktionen auch Etwas, das nicht so bewusst wahrgenommen werden kann? Welche empirisch nachweisbaren Wirkungen hat Musik bzw. der Musikunterricht auf die Entwicklung von Kindern und Jugendlichen? Macht Musizieren intelligenter, kreativer, sozial kompetenter? Fördert Musik die kognitive, emotionale, ästhetische oder psychomotorische Entwicklung? Die Fragen wie Musik wirkt und was Musik bewirkt hat nicht nur die Musikpädagogik in den vergangenen Jahren in besonderem Maße beschäftigt, wie zahlreiche Publikationen zeigen.

In diesen Publikationen wurde immer wieder eine Beziehung zwischen Musikalität und Intelligenz geschlagen. In zahlreichen Diskursen wurde der Zusammenhang zwischen Musik und Lern- bzw. Intelligenzentwicklung untermauert. Oftmals wurde auch Kritik an Untermauerungen geübt. Aus verschiedensten Richtungen mehrten sich in letzter Zeit jedoch die Erkenntnisse über positive Auswirkungen von Musik.

Diese wurden einerseits durch neue Erkenntnisse aus der Neuropsychologie, der Wirkungsforschung oder der Entwicklungspsychologie, aber auch durch Erkenntnisse aus Schulversuchen mit erweitertem Musikunterricht ins Zentrum gerückt. Aussagen und Schlagwörter in den Medien wie „Macht Musik klug?“, „Macht Musik den Menschen besser?“ haben Erwartungen geweckt. Erkenntnisse aus den genannten Forschungsbereichen schlagen sich jedoch nur sehr langsam zur Bildungspolitik durch.

„Wüsste man mit Bestimmtheit, dass Musik einen positiven Einfluss auf die Persönlichkeitsentwicklung habe oder intelligent mache, wäre ein aussagekräftiger Grund für mehr Musikunterricht in den Schulen und eine stärkere Förderung der Musikschulen gegeben“, schreibt Manfred Wagner in seinem Aufsatz mit dem Titel „Musik als Lebensnotwendigkeit“.¹ Dieser Grund wird durch eine schon lang andauernde Debatte darüber, wie Musik, Intelligenz und vor allem Begabung zusammenhängen, erschwert.

¹ vgl. Wagner, Manfred: Musik als Lebensnotwendigkeit. In: Österreichische Musikzeitschrift, 57. Jahrgang, 1/2002, 5.

Die vorliegende Arbeit ist ein Versuch, den derzeitigen Forschungsstand der Hirnforschung, der Wirkungsforschung und der Entwicklungspsychologie, sowie die wichtigsten Untersuchungsergebnisse durchgeführter Studien zum Thema Musik und Intelligenz darzustellen. Das Gehör ist beim Wahrnehmen von Musik von zentraler Bedeutung. Daher wird damit begonnen.

2. Gehör und Gehirn

Das Gehör hilft uns dabei, jene akustischen Informationen auditiv zu verarbeiten, die wir während eines musikalischen Vortrages empfangen. Gelangt ein Ton an das Ohr vollziehen sich vielfältige Prozesse. Das menschliche Gehirn ist dazu in der Lage, Frequenzen zu bündeln und zusammenzufassen. In der primären Hornrinde, dem primären auditorischen Cortex, wird passend zu der empfangenen Frequenz ein kortikales Frequenzband gebildet. Die empfangene Information kann nun verarbeitet werden. Besteht im auditiven Bereich eine organische Schwäche bedeutet dies nicht, dass die Welt der Musik für diese Personen unerreichbar ist. Der auditive Schwerpunkt verschiebt sich hin zur rhythmischen Komponente eines Stückes, da dessen Wahrnehmung auch ohne eine auditive Realisierung möglich ist. Musik ist klar für jeden Menschen empfangbar und erlebbar, unabhängig davon, ob und in welchem Ausmaß eine musikalische Begabung vorliegt. Selbst Personen mit geringer musikalischer Bildung oder Sensibilität sind dazu im Stande, Beziehungen zwischen oder innerhalb verschiedenster Tonarten zu erkennen. Daher kann Musik auch als klar strukturiertes und geordnetes System erlebt beziehungsweise aufgefasst werden, da Intervalle, Kadenzen oder andere Strukturelemente der Harmonielehre, tragende Bereiche der Musik sind.

Die emotionale Komponente ist an Bedeutsamkeit nicht zu unterschätzen. Die Palette jener Gefühle, die beim Hören oder Spielen der unterschiedlichsten Werke zu Tage treten, scheint unendlich.²

² vgl. Fischer, Katharina: Der Zusammenhang von musikalischer und mathematischer Intelligenz. Diplomarbeit, Wien, 2005, 49-56.

Laut Katharina Fischer hat Howard Gardner herausgefunden, dass sich der Hauptteil der musikalischen Fähigkeit in der rechten Hemisphäre lokalisieren lässt. Unterteilt man diesen Bereich noch weiter, lässt sich auch eine Aufgabenteilung zwischen dem rechten und dem linken Ohr eruieren. Die Verarbeitung musikalischer Elemente kann besser über das linke Ohr durchgeführt werden, während die Erfassung von Wörtern und Konsonanten eher durch das rechte Ohr geboten ist. Prioritäten sind höchst individuell gelagert. Die Gewichtung kann sich auch von Situation und Anforderung unterscheiden.³

3. Musik und Intelligenz - allgemein

Bereits in der Antike erkannte man, dass eine enge Verbindung zwischen Musik und Intelligenz besteht. Musizieren bildet im Gehirn völlig neue Zusammenhänge und erfordert ein gigantisches Netzwerk an neuronalen Verknüpfungen. Das Notenlesen erfordert Aufmerksamkeit und Konzentration, abstrakte Symbole müssen verstanden und Klänge über das Ohr analysiert werden. Melodien aktivieren die emotionalen Bereiche des Gehirns und regen damit auch unsere Ausdrucksfähigkeit an. Durch das Üben wird Ausdauer und Disziplin trainiert. Dies ist für jeden Lernprozess wichtig. Der Wiener Neurophysiologe Hellmuth Petsche ist der Meinung, dass die aktive Beschäftigung mit Musik zu bewirken scheint, dass sich das Gehirn ganzheitlicher entwickelt. Dadurch erhöht sich wiederum die Leistungsfähigkeit all seiner Bereiche.⁴

4. Intelligenz

Der Psychologe David Wechsler definierte Intelligenz folgendermaßen: „Intelligenz ist ein hypothetisches Konstrukt, ist die zusammengesetzte oder globale Fähigkeit des Individuums zielgerichtet zu handeln, rational zu denken und sich wirkungsvoll mit seiner Umwelt auseinanderzusetzen. Sie ist zusammengesetzt oder global, weil sie aus

³ vgl. Fischer, 2005, 56ff.

⁴ vgl. Kreusch-Jacob, Dorothee: Musik macht klug. Wie Kinder die Welt der Musik entdecken, München: Kösel, 1999, 84f.

Elementen oder Fähigkeiten besteht, die, obwohl nicht völlig unabhängig, qualitativ unterscheidbar sind“.⁵

Im Alltag herrschen vielfach unterschiedliche Vorstellungen von Intelligenz vor. Manche verbinden mit Intelligenz gute Leistungen in der Schule, andere das besonders schnelle Lösen von Denkaufgaben und wieder andere verbinden mit Intelligenz ein besonders großes Wissen. Es gibt keine einheitliche Definition von Intelligenz, dafür aber eine Vielzahl an Theorien. Gemeinsam hat diese Vielzahl an Theorien, dass sie Intelligenz als eine Fähigkeit sehen, sich in neuen Situationen durch Einsicht zurechtzufinden oder Aufgaben durch Denken zu lösen. Entscheidend ist, dass dies nicht durch Erfahrung, sondern durch die schnelle Erfassung von Beziehungen ermöglicht wird. Intelligentere haben im Allgemeinen schneller den Überblick über Unbekanntes.⁶

Im folgenden wird besonders auf das Intelligenzmodell von Howard Gardner eingegangen, da sein Modell der vielfachen Intelligenz durch die hohe Verknüpfungsdichte der musikalischen Intelligenz mit anderen Intelligenzen vielfach die Grundlage für die Annahme bildet, dass musikalische Förderung auch positive Effekte auf andere Intelligenzen bewirke.

4.1. Howard Gardners Rahmentheorie der vielfachen Intelligenzen

Intelligenz wird häufig als „die Fähigkeit, Probleme zu lösen oder Produkte zu schaffen, die im Rahmen einer oder mehrerer Kulturen gefragt sind“ definiert. Nach Howard Gardners Ansicht ist der menschliche Geist jedoch mit verschiedensten Kapazitäten ausgestattet, was ihm erlaubt mit unterschiedlichsten Inhalten umzugehen. Der zentrale Schwerpunkt liegt für ihn auf dem Gleichgewicht bzw. dem ineinander Greifen verschiedenster Intelligenzen.

Vielfach wird die wissenschaftliche Meinung vertreten, dass die unterschiedlichen Intelligenzen und Talente nicht miteinander in Zusammenhang stehen. Andererseits

⁵ zitiert nach Tewes, Uwe: Hamburg-Wechsler Intelligenztest für Erwachsene (HAWIE-R). Online unter: <http://www.stangl-taller.at/TESTEXPERIMENT/testbsphawie.html> (15.05.2007).

⁶ vgl. Stangl, Werner: Intelligenz – was ist das? Online unter <http://www.stangl-taller.at/TESTEXPERIMENT/testintelligenzwasistdas.html> (15.05.2007).

gibt es genügend Versuche und Testkorrelationen zwischen verschiedenen Intelligenzbereichen, die Howard Gardners Theoriemodell beweisen. Gardner stellt diesbezüglich Überlegungen in den Raum, dass Standarttests gar nicht, oder nur im geringen Ausmaß dazu geeignet sind, einzelne Intelligenzen speziell zu testen. Er fasst Intelligenz als allgemeine Kapazität oder als Potential zusammen, über das jeder Mensch in mehr oder weniger großem Maß verfügt. Notwendige Grundvoraussetzungen bestehen in der Nutzung der körpereigenen Sinne (optisch, akustisch, taktil, olfaktorisch, kienästhetisch). Darüber hinaus ist Intelligenz vom jeweiligen kulturellen Rahmen abhängig.

Nach der Theorie der multiplen Intelligenzen muss angenommen werden, dass jene Voraussetzung gegeben sei, dass eine ganzheitliche und umfassende Nutzung aller Sinne gewährleistet werden kann. Daraus folgt wiederum, dass eine Vernetzungsmöglichkeit der Intelligenzen vorliegen muss, was wiederum ein mehrdimensionales Verständnis von Intelligenz mit sich bringt.⁷

4.1.1. Die sieben Intelligenzen nach Howard Gardner

Die zentralen Eckpfeiler der Theorie der multiplen Intelligenzen sind:

- Linguistische Intelligenz
- Musikalische Intelligenz
- Logisch-mathematische Intelligenz
- Räumliche Intelligenz
- Körperlich-kienästhetische Intelligenz
- Personale Intelligenz:
 - intra-personale Intelligenz
 - inter-personale Intelligenz

- Linguistische Intelligenz

Gardner sieht in der Schnelligkeit und im Talent die Sprachfähigkeit zu beherrschen die Grundlage für die Ausprägung einer optimalen linguistischen Intelligenz. Die Grundkompetenz des Spracherwerbs kann von beiden Gehirnhemisphären erlernt

⁷ vgl. Fischer, 2005, 11-15.

werden. Die Feinabstufung im Fall der rhetorischen Differenzierung ist jedoch an die linke Hemisphäre angeknüpft. Zur Erfassung der gesamten Vielfalt der Sprache reicht es nicht aus, diese rein auf den schriftlichen oder den rhetorischen Bereich zu reduzieren, obwohl dies die Hauptbereiche der Sprache sind. Die Sprache macht einen der zentralsten Intelligenzbereiche aus, da sie eine der wertvollsten und wichtigsten Komponenten des menschlichen Seins und der menschlichen Intelligenz ist.⁸

- Logisch-mathematische Intelligenz

Die Entstehungsbasis der logisch-mathematischen Intelligenz beruht auf der „Konfrontation mit der Welt der Objekte“. Physische und kognitive Fähigkeiten sind die Voraussetzungen für mathematische Denkprozesse.⁹

- Räumliche Intelligenz

Den zentralen Fokus der räumlichen Intelligenz bildet die Wahrnehmung der visuellen Welt und weiters den Verarbeitungsprozess detailliert zu verwerten und zu verändern. Normalerweise steht die räumliche Wahrnehmung in enger Verbindung mit Beobachtungen. Eine reine Einengung auf den visuellen Aspekt wäre nach Gardner unzureichend, da dies nicht den Gesamtbereich dessen abdeckt, was unter räumlicher Intelligenz zu verstehen ist.¹⁰

- Körperlich-kinästhetische Intelligenz

Die Körperlich-kinästhetische Intelligenz bestimmt die Fähigkeit, seinen Körper sehr differenziert und geschickt sowohl für expressive, als auch für zielgerichtete Zwecke einzusetzen, deren Hauptkomponenten durch die Kontrolle des Körpers und der geschulten Handhabung von Objekten bestimmt ist. Es zeigt sich hier eine sehr starke Korrespondenz zu anderen Intelligenzen, da die körperliche Beherrschung beziehungsweise der bewusste Einsatz unseres Körpers alltäglich, unabhängig, sei es in bewusster oder in unbewusster Form, stattfindet.

Der Körper und die Bewegung stehen deutlich im Vordergrund. Die Knüpfung fast aller motorischen Aktivitäten an Nervenbereiche ermöglicht eine gezielte Lenkung jeder einzelnen Bewegung. Im Zuge der menschlichen Entwicklung verfeinert sich

⁸ vgl. Fischer, 2005, 33-35.

⁹ vgl. ebd. 83.

¹⁰ vgl. ebd. 36f.

der Steuerungsmechanismus von einem einfachen reflexartigen Verhalten hin zu einem hochpräzisen absichtsgeleiteten Handeln. Eine der vollkommensten Formen dieses hochpräzisen Handelns ist der Tanz, der intensiv mit der musikalischen Intelligenz in Zusammenhang steht. Die kinästhetische Intelligenz ist nach Gardner in der linken Hemisphäre angesiedelt (ebenso wie die sprachliche Intelligenz). Die räumliche und die musikalische Intelligenz liegen laut ihm in der rechten Hemisphäre. Im Falle der kinästhetischen Intelligenz arbeiten beide Hemisphären also deutlich zusammen, was für die ganzheitliche Theoriekonzeption Gardners stimmig ist.¹¹

- Personale Intelligenz: intra- und interpersonale Intelligenz

Der Aufgabenbereich der intrapersonalen Intelligenz umfasst zum einen die Kapazität zwischen einem Gefühl der Lust und einem Gefühl des Schmerzens zu unterscheiden, hin zu der hochkomplexen Ebene, bei sich selbst differenziert Gefühle wahrzunehmen und in weiterer Folge zu symbolisieren. Dies impliziert zum Beispiel auch das Ausüben einer Selbstkritik oder die gezielte Reflexion des eigenen Verhaltens.

Die interpersonale Intelligenz wendet sich vorrangig nach Außen und dient als Unterscheidungsinstrument zwischen sich und anderen Individuen. Zu einer der höchsten Stufen dieser Intelligenz zählt die Fähigkeit sich in andere hineinfühlen zu können, deren Stimmung und Emotionen zu verstehen, darauf reagieren zu können ohne diese selbst im Moment zu empfinden.¹²

4.1.2. Musikalische Intelligenz

Howard Gardner ist der Meinung, dass Musikalität zu den am frühesten erkennbaren Talenten zählt. Die Entstehungsbasis des so genannten „angeborenen Kerntalents“ ist jedoch spekulativ. Als Erklärungsmodelle stehen Vermutungen über besondere Unterrichtsmethoden oder ein Leben in einem musikbegeisterten Haus im Vordergrund, deren Folgen eine besondere Begabung im Bereich der Musik sein könnten.

Der Komponist oder Musiker bedient sich einer gewissen Form von Sprache, die laut dem Komponisten Roger Sessions (1896-1985) jedoch in keiner Weise mit der

¹¹ vgl. Fischer, 38ff.

¹² vgl. ebd. 42.

zusammenhängt, welche wir täglich verwenden. Zwischen dem Musiker und der Musik entsteht eine besondere Form der Interaktion, deren Kern im bewussten Zuhören und aktivem Realisieren des Gehörten besteht. Die Erfassung eines Musikstückes zielt im Detail darauf ab, die Rhythmik und Lebendigkeit einer Komposition zu entdecken und diese nach Außen zu tragen.

Teilkomponenten, welche Kompositionen oder Musik ausmachen sind:

1. Melodie und Rhythmus
2. Laute, die in verschiedenen Frequenzen erzeugt und entsprechend einem vorgegebenen System angeordnet werden
3. Tonhöhe
4. Harmonie und Dissonanz
5. Klangfarbe¹³

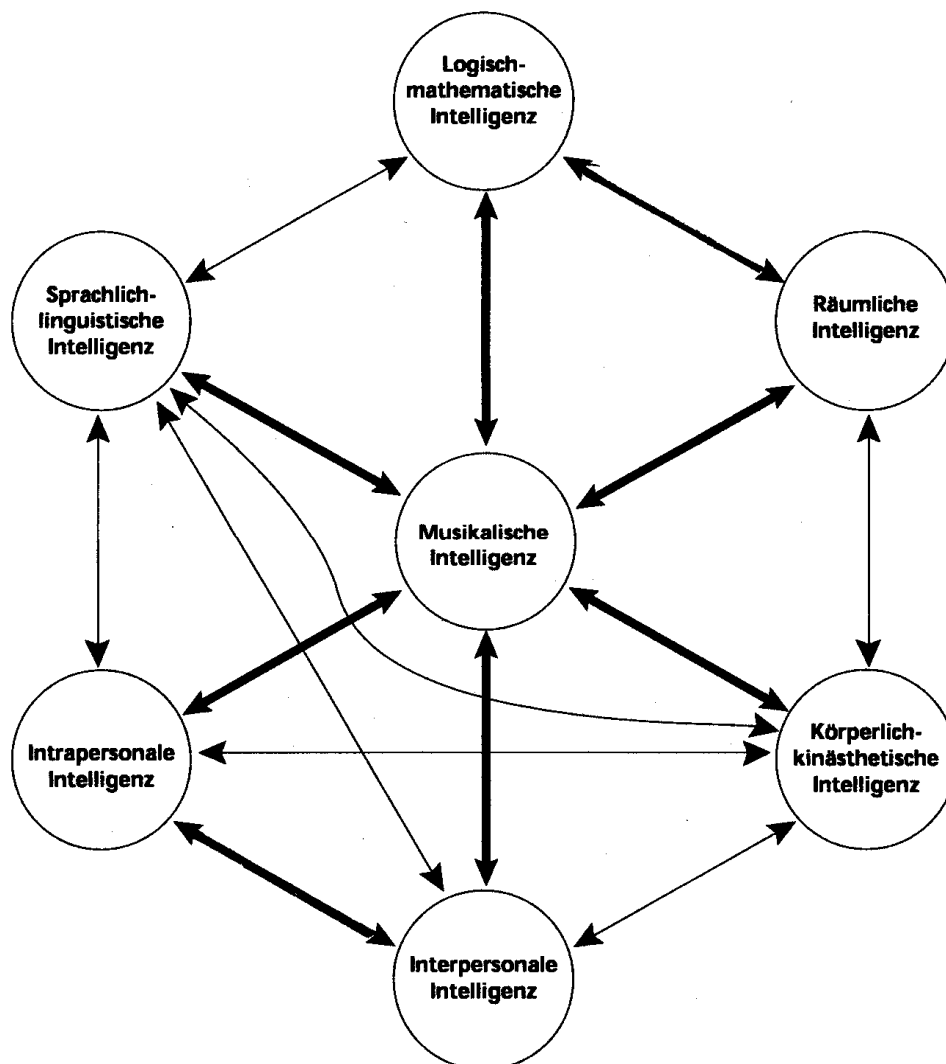
Im engeren Sinn betrachtet kann Musik als eigenständige Sprache bezeichnet werden, die entgegen den meisten kultur- und landesspezifischen Verständigungsformen von jedem Menschen erfasst und praktiziert werden kann. Zum anderen ermöglicht die Musik eine breite Vielfalt an Möglichkeiten, in direkter oder indirekter Form miteinander in Dialog zu treten. Weiters umfasst die sprachliche Komponente in der Musik auch Gestiken und Mimiken, was einen weiteren Bezug zur körperlich-kinästhetischen Intelligenz erlaubt. Weitere Überlegungen Gardners gehen hin zu einer nicht zu unterschätzenden Verknüpfung mit der räumlichen Intelligenz, da beide Bereiche zum einen in der rechten Hemisphäre gelagert sind, zum anderen verhilft das räumliche Denken dabei, Analogien innerhalb eines Stückes herzustellen.¹⁴

¹³ vgl. Fischer, 49f.

¹⁴ vgl. ebd. 59.

4.2. Intelligenz nach Ernst W. Weber

Ernst W. Weber bringt mit seinem Schema die eminente Wichtigkeit der musikalischen Intelligenz und deren große Bedeutung für die meisten Intelligenzformen noch weiter zum Ausdruck. Er stellt die musikalische Intelligenz in das Zentrum, da laut ihm keine andere Intelligenz so viele Beziehungen zu anderen Formen aufweist.¹⁵



Quelle: Weber, Ernst Waldemar: PISA und was nun? Vortrag an der Tagung der Ehemaligen des Seminars Bern-Hofwil, 2003. Online unter:

<http://images.google.at/imgres?imgurl=http://freeweb.econophone.ch/webermuri/Image9.gif&imgrefurl=http://freeweb.econophone.ch/webermuri/&h=1502&w=1365&sz=31&hl=de&start=2&um=1&tbnid=bTmuAPmJah5TrM:&tbnh=150&tbnw=136&prev=/images%3Fq%3Dintelligenz%2Bmusik%2Bweber%2Bernst%2Bw.%26svnum%3D10%26um%3D1%26hl%3Dde%26sa%3DG> (15.05.2007)

¹⁵ vgl. Petsche, Hellmuth/Bhattacharya, Joydeep: Musikalisches Denken und Intelligenz. In: Österreichische Musikzeitschrift, 57. Jahrgang, 1/2002, 11.

5. Musikentwicklung bei Kindern

Die folgende grobe Auflistung einer musikalischen Entwicklungslinie kann nur auf den europäischen Raum bezogen werden, da in anderen Kulturen andere Wertigkeiten gegenüber dem musikalischen Sektor und dessen Förderung vorliegen:

1. „Babbelalter“: Babys können Einzellaute produzieren, wellenartige Melodien erzeugen und Sprechmelodien mit gezielter Genauigkeit wiederholen.
2. Ab dem vierten Lebensmonat: Kinder können bereits rhythmische Strukturen genau erkennen.
3. Mitte des zweiten Lebensjahres: Kinder produzieren aus eigenem Antrieb heraus Tonfolgen, in denen verschiedene kleine Intervalle erprobt werden (Sekunden, Terzen, Quarten). Ohne äußere Aufforderung werden spontan Lieder produziert, deren gesangliche Ausgestaltung durch Silben (ei – o – i) charakterisiert ist.
4. 3 – 4 Lebensjahr: traditionelle Melodien des jeweiligen Kulturkreises werden beherrscht, die Produktion von spontanen Liedern nimmt ab.
5. ab ca. 6 Jahre: Kinder haben eine Vorstellung wie ein Stück „richtig“ gesungen wird. Melodien werden sicher und gut beherrscht. Das Repertoire der Lieder erweitert sich ebenso wie das theoretische Wissen über Musik.¹⁶

Schon im Mutterleib beginnen Kinder Erfahrungen mit Musik zu machen. Der stetige Herzrhythmus der Mutter, ihr Atem und andere Körpergeräusche üben einen Einfluss auf das Neuronsystem und die emotionale Entwicklung der ungeborenen Kinder aus. Bereits ab der 27. Schwangerschaftswoche reagieren Embryos auf bestimmte Melodien, welche von der Mutter gesungen werden.¹⁷ Die Wichtigkeit des Hörsinns wird dadurch ersichtlich, dass der Hirnstamm stärker in die Hörbahn eingeschaltet ist als die Sehbahn. Daher wirkt Gehörtes wesentlich intensiver auf die körperliche und seelische Entwicklung des Kindes, als Gesehenes. Der Hörsinn steht zudem noch in enger Verbindung zum Thalamus. Dies ist die Gehirnzone, welche als Tor zum

¹⁶ vgl. Fischer, 2005, 56f.

¹⁷ vgl. Kreuzsch-Jacob, 1999, 13.

Bewusstsein und zum limbischen System, welches emotionale Reize verarbeitet, steht.¹⁸

Frühkindliche Sinneserfahrungen sind wichtig für die Struktur und Entwicklung des Gehirns. Das Zusammenspiel der Gehirnzellen braucht immer neue Reize und Anregungen. Je mehr und intensiver diese sind und aufgenommen werden, desto dichter werden auch neuronale Verbindungen geknüpft. Eine wichtige Rolle spielen dabei die „sensiblen Phasen“ oder „Zeitfenster“, in denen Kinder bestimmte Fähigkeiten besonders schnell erlernen.¹⁹ Für musizieren mit einem Instrument liegt diese Phase zwischen drei und zwölf Jahren. Nutzt man diese „Zeitfenster“ erzielt man nachhaltige Wirkungen auf die Entwicklung des Gehirns.²⁰

Die musikalische Erziehung sollte noch vor dem Schulalter von sechs Jahren begonnen werden, wie Dr. Hans Günther Bastian meint. „Das Potential des menschlichen Gehirns ist in den ersten Lebensjahren am größten. Es bildet sich in dieser Zeit das neuronale Netz, in dem menschliches Lernen verläuft.“²¹ Kinder ohne musikalische Früherziehung schneiden bei einem Vergleich der Intelligenz wesentlich schlechter ab. Hans Günther Bastian, Universität Frankfurt, gewann in einer sechsjährigen Langzeitstudie mit Kindern zwischen sechs und zwölf Jahren die Erkenntnis, dass die musikalisch bildsame Phase bis zum Alter von neun Jahren geht und bis dahin das Fundament für musikalische Betätigung gelegt sein sollte. Bereits für sechs- bis sieben-jährige Kinder wurde ein monoton-steigender Zusammenhang zwischen musikalischer Begabung und Intelligenz festgestellt. Mit höherem Musikalitätsscore steigt auch der IQ-Wert, ist Bastian überzeugt.²²

¹⁸ vgl. Kreusch-Jacob, 1999, 14.

¹⁹ vgl. ebd. 17 und Roth, Gerhard: Warum sind Lehren und Lernen so schwierig? In: Zeitschrift für Pädagogik, 50. Jahrgang, 4/2004, 513.

²⁰ vgl. Kreusch-Jacob, 1999, 19.

²¹ Hans Günther Bastian, zitiert nach Wehmeyer, Grete: Mensch und Musik. In: Österreichische Musikzeitschrift, 57. Jahrgang, 5/2002, 51.

²² vgl. Bastian, Hans Günther: Kinder optimal fördern – mit Musik. 2007. Online unter:

http://www.familienhandbuch.de/cmain/f_Fachbeitrag/a_Kindheitsforschung/s_708.html#top (15.05.2007)

6. Sind Musikergehirne anders?

Am Institut für Experimentelle Audiologie an der Universität Münster wurde festgestellt, dass Musiker mehr Teile des Gehirns aktivieren als andere Menschen.²³

Der theoretische Physiker Gordon Shaw und die Psychologin Frances Rauscher beobachteten in einer Studie in Los Angeles drei- und vierjährige Kinder, welche acht Monate lang einmal pro Woche für eine Viertelstunde am Klavier unterrichtet wurden und täglich miteinander sangen. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass diese Kinder vergleichsweise leichter und schneller Puzzles zusammensetzten, ein stärkeres räumliches Vorstellungsvermögen und bessere mathematische Fähigkeiten entwickelten. Shaw vermutet zusätzlich, dass klassische Musik auch die Verschaltungen im Gehirn, die wir beim logischen Denken brauchen, stärkt.²⁴

6.1. Physiologische Auswirkungen von Musik

Hirnpsychologische und neurobiologische Untersuchungen bestätigen, dass Musikergehirne anders sind. Die langjährige Übung der Feinmotorik verursacht eine Vergrößerung der primären motorischen Areale, in denen die Finger-, Hand- oder Armbewegungen repräsentiert sind.²⁵

Professor Dr. Willi Stadelmann schreibt in einem Aufsatz zum Thema Musik und Gehirn, dass das Spielen eines Stückes vom Blatt für das Gehirn ein komplexer, in hohem Maß stimulierender Vorgang ist. Er ist sogar der Meinung, dass das Spielen eines Musikinstruments eine der komplexesten menschlichen Tätigkeiten ist.²⁶

Die Präzisionsleistungen in Bezug auf Bewegungskoordination und kontrollierte Bewegungsdynamik, wie die Verbindung von Klangvorstellung, Hörkontrolle mit unmittelbarer Aktionskorrektur und auditorischem, motorischem und gegebenenfalls visuellem Gedächtnis führen zu einer dichten neuronalen Vernetzung und einem

²³ vgl. Kreusch-Jacob, 1999, 19.

²⁴ vgl. ebd. 20.

²⁵ vgl. Gruhn, Wilfried: Macht Übung den Meister? Zum Einfluss kognitiver Potentiale auf die musikalische Leistung. In: Österreichische Musikzeitschrift, 57. Jahrgang, 1/2002, 15.

²⁶ vgl. Stadelmann, Willi: Musik und Gehirn. Musik – ein Katalysator für Lern- und Intelligenzentwicklung. In: Österreichisches Zentrum für Begabtenförderung und Begabungsforschung. Newsletter, 13/2006, 4.

verstärkten Zusammenspiel beider Hirnhemisphären. Dies führt zu einer Verdickung des Balkens (corpus callosum), der Faserverbindung zwischen rechter und linker Hälfte. Die beiden auf bestimmte Leistungen spezialisierten Hemisphären können bei trainierten Musikern also stärker miteinander interagieren und einen höheren Grad an neuronaler Vernetzung bilden.²⁷

Die Vorstellung, dass die beiden Hemisphären jeweils auf bestimmte Leistungen spezialisiert sind, wie es auch Howard Gardner annimmt, können aufgrund von Untersuchungen nicht aufrecht gehalten werden. Die Behauptung, Musik sei eine Angelegenheit der rechten Hemisphäre des Gehirns, während zum Beispiel Mathematik in der linken Hemisphäre lokalisiert sei, kann dadurch widerlegt werden, dass musikalische Leistungen nach Schädigung sowohl der linken, als auch der rechten Hirnhälfte ausfallen können. Auch die Aussage, Musik und Sprache seien im Gehirn klar voneinander getrennt, lässt sich heute nicht mehr stützen. Profimusiker/innen benutzen beim Musikhören auch Sprachfunktionen. Stefan Kölsch belegte mit Resultaten aus der Kernspintomografie, dass individuell als unpassend empfundene Akkorde dieselben Hirnregionen eines Menschen reizen wie grammatikalisch falsche Sätze.²⁸

6.2. Mental Speed

Die genaue Messung von Augenbewegungen kann die Grundlage zur Bestimmung kognitiver Beweglichkeit und Leistungsfähigkeit liefern. Die Probanden erhalten bei Versuchen bzw. Untersuchungen die Aufgabe, einen allmählich beschleunigten, hin und her laufenden oder auf und ab springenden Punkt auf einem Bildschirm zu verfolgen. Dies erfordert verschiedene komplexe Hirnleistungen wie Augenfixierung, räumliche Orientierung, schnelle Reaktion, Muskelkontrolle, und auch das Erkennen und Vorausdenken des zu erwartenden Bewegungsverlaufs des Beobachtungsreizes. Die Probanden beginnen immer damit, dem Reiz zu folgen, d.h. auf den Reizwechsel in kurzem zeitlichen Abstand zu reagieren. Schon bald berechnet das Gehirn aber das Prinzip der allmählichen Beschleunigung und erkennt dann schon im Voraus, wohin der Punkt läuft und wann der Reizwechsel erfolgt.

²⁷ vgl. Gruhn, 2002, 15.

²⁸ vgl. Stadelmann, 2006, 4.

Mit Hilfe eines Elektrookulogramms (EOG) lassen sich die Augenbewegungen während der Aufgaben in Millisekunden genau bestimmen. Aus den Daten der Reaktionen, den Fixationsdauern, Auslassungen und antizipatorischen und reaktiven Latenzen lässt sich ein Faktor berechnen, der als „mental speed“ bezeichnet wird und in hohem Grade mit dem Intelligenzquotienten (IQ) der jeweiligen Person korreliert. Ergebnisse einer „mental speed“ – Messung können somit als kognitiver Leistungsindikator angesehen werden.²⁹

Bei einem durchgeführten Versuch entschied man sich für Personen, bei denen das genetische Potenzial noch wenig durch die Außeneinflüsse (Schule, Unterricht, Umwelt) verändert wurde. Bei den Versuchspersonen handelte es sich um Kinder zwischen vier und sechs Jahren. Zum einen wurden hochbegabte Kinder einer Stiftung zur Förderung junger Geiger, welche mit etwa drei Jahren Geigenunterricht erhalten und täglich unter Aufsicht eines Elternteils kontrolliert üben, und zum anderen um Kinder eines musikalischen Früherziehungsprojekts an der Freiburger Musikhochschule, welches nicht leistungsorientiert arbeitet, sondern verschiedene musikalische Anregungen vermittelt. Die dritte Versuchsgruppe bestand aus gleichaltrigen Kindern, die keine musikalische Unterweisung erhalten hatten.

Es zeigte sich, dass sich die beiden musikalischen Versuchsgruppen in ihren Leistungen, die zur Bestimmung der „mental speed“ erhoben wurden, nicht deutlich, d.h. statistisch signifikant unterschieden. Beide Gruppen waren jedoch der Gruppe ohne Musik weit überlegen und ihren Altersgenossen um bis zu zwei Jahren voraus.

Übereilt sollte man daraus nicht schließen, dass Musik die „mental speed“ erhöht habe. Die aufgewendete Übung führt auch zu einer höheren Leistung, wenn ein entsprechendes Begabungspotenzial vorhanden ist.³⁰

Es kann allerdings vermutet werden, dass „mental speed“ und musikalische Begabung miteinander interagieren, dass bei musikalischer Begabung sich musikalische Leistungen umso eher und besser einstellen, wenn sie in „mental speed“ eingebettet sind, und dass vermutlich bewusste Praxis und Übezeit nur dann zu Expertise führen, wenn eine entsprechende Grunddisposition vorhanden ist. Musikalische Begabung als

²⁹ vgl. Gruhn, 2002, 16.

³⁰ vgl. ebd. 17.

Lernpotenzial bestimmt dann die mögliche Leistungshöhe, die aber nur im Rahmen der kognitiven und personalen Voraussetzungen voll zur Geltung kommen kann.³¹

7. Der Mozarteffekt

Bereits das Hören von Musik stimuliert die Intelligenz, wie eine Versuchsreihe mit Studenten in den USA zeigte. Drei Gruppen wurden hierbei miteinander verglichen. Die erste Gruppe hörte zehn Minuten lang Mozart, die zweite Gruppe hörte Entspannungsmusik, die dritte Gruppe bekam nichts zu hören. Im anschließenden Test schnitt die Mozart - Gruppe am besten ab.³²

Im Gegensatz zum Hören eines Textes führt Musikhören nur bei musikalisch vorgebildeten Personen zu einer über das gesamte Gehirn ausgedehnten verstärkten Verknüpfung von Informationen. Auf dieses Ergebnis kommt eine Untersuchung, bei der an insgesamt 40 Musikern und Nicht-Musikern die Elektroenzephalogramm (EEG) - Veränderungen beim Hören verschiedener Musikstücke gemessen wurden. Da diese elektrischen Verknüpfungen Ausdruck spezieller Denkvorgänge sind, kann diese intensive elektrische Verknüpfung nicht nur durch den Hörvorgang selbst bedingt sein, sondern muss durch den Inhalt des Gehörten (Musik und Sprache), hervorgerufen sein. Ganz allgemein erfolgt die Verarbeitung von Musik bei Musikern anders als bei Nicht-Musikern. Ausgedehnte Hirnareale werden miteinbezogen. Dabei ist es gegenüber dem Ruhe - EEG unabhängig, welche Art von Musik angeboten wird.

Der theoretische Physiker Gordon Shaw wurde durch die besonders starke Zunahme der Kooperation im EEG bei Mozart-Musik und das Langanhalten dieser Effekte bis lange über das Ende der Musik hinaus dazu veranlasst, seine Hypothese über die Bedeutung der Säulenstruktur der Hirnrinde zu testen. Diese Struktur sollte laut Shaw besonders wichtig für die Verarbeitung von Musik und für raum-zeitliches Denken, sowie für das Lösen mathematischer Probleme oder Schach verantwortlich sein. Er konnte bei einem Versuch mit Vorschul-Kindern und Studenten zeigen, dass das Hören von Mozarts Sonate für zwei Klaviere (KV 448) zu einer signifikanten

³¹ vgl. ebd. 17f.

³² vgl. Kreuzsch-Jacob, 1999, 85.

Besserung der Leistungen bei der Lösung von Aufgaben führt, die raum-zeitliches Denken erfordern. Beim Hören von Texten, repetitiver Tanzmusik oder von „minimal music“ blieb dieser positive Effekt aus. Die Medien stempelten diesen Effekt zum so genannten „Mozart-Effekt“ ab.³³

7.1. Ausüben und Hören von Musik

Durch die zuvor beschriebenen Ergebnisse, Phänomene und besonders durch Howard Gardners Intelligenzmodell und den Mozart-Effekt liegt die Annahme nahe, dass eine Förderung der musikalischen Intelligenz positive Einflüsse auf andere Formen der Intelligenz haben muss. Training erhöht die Leistungsfähigkeit jedes Organs. Auch das Gehirn muss ständig gefordert werden, soll es ein Optimum an Leistung erbringen. Ein adäquates und wirkungsvolles Training für das Gehirn ist Hören und Ausüben von Musik. Auch das Musikhören ist durch das gedankliche (mehr oder weniger) Mitmusizieren ein geistiges Ausüben von Musik. Dieses geistige Ausüben von Musik führt zu einer Zunahme der elektrischen Verknüpfungen im Gamma-Bereich. Erhöhte Kooperation im Gamma-Bereich ist für Kognition unentbehrlich. Diese erhöhte Kooperation tritt in besonders hohem Maß beim Musikhören und beim musikalischen Denken auf.³⁴

Die Autoren einer amerikanischen Studie, welche alle zum Thema „Ausüben-Hören-Mozart-Effekt“ veröffentlichten Untersuchungen analysierten, kamen zu einem umsichtig differenzierenden Ergebnis. Der Mozart-Effekt, bei dem nach dem Anhören einer Sonate von Mozart signifikante Leistungsverbesserungen bei Versuchspersonen in dem Abschnitt eines Intelligenztests festgestellt wurden, der das räumliche Vorstellungsvermögen misst, wird tendenziell durch die 67 untersuchten Studien bestätigt. Der Effekt ist darüber hinaus nicht nur auf Mozarts Musik beschränkt. Allerdings handelt es sich dabei um einen kurzzeitigen und auf einen speziellen Aufgabentypus gerichteten Effekt. Die Autoren warnen daher vor übertriebenen Erwartungen. Sie weisen darauf hin, dass die Existenz dieses kurzlebigen Effekts

³³ vgl. Petsche/Bhattacharya, 2002, 6-9.

³⁴ vgl. ebd. 10-12.

nicht zu dem Schluss führt, dass die „Bearbeitung“ von Kindern mit klassischer Musik zu einer Steigerung der Intelligenz oder zu akademischen Erfolgen führt.³⁵

Weiters wurde bei der amerikanischen Studie herausgefunden, dass eine Beziehung zwischen Musik und der Leistung in Mathematik eher unauffällig ist. Allerdings wird eine „modest positive association“ festgestellt. Der Zusammenhang zwischen Musik und der Lesefähigkeit bei Schülern mit und ohne Musikunterricht fällt noch geringer aus.³⁶

8. Spezifische Begabung, Intelligenz und Musik

Welche Rolle spielen spezifische Begabung und allgemeine Intelligenz bei der Hervorbringung besonderer Leistungen? Welchen Anteil haben Intelligenz und kontrolliertes Training an der Entstehung besonderer Leistungen? Ist eine spezifische musikalische Begabung unabhängig von anderen kognitiven Potenzialen notwendig, um musikalische Leistungen zu erbringen, oder kann sich umgekehrt musikalische Begabung nur im Rahmen einer allgemeinen kognitiven Disposition bilden?

Diese Fragen führten zu einer Debatte darüber, ob Leistungen jeweils auf bereichsspezifischer, z.B. musikalischer oder mathematischer, Begabung beruhen, wie es Howard Gardner in dem Modell der vielfachen Intelligenz beschreibt, oder ob von der Wirksamkeit eines allgemeinen Generalfaktors auszugehen ist. Derzeit liegen keine Daten vor, welche die eine oder die andere Annahme bestätigen könnten.³⁷

Am meisten ist heute noch die Meinung verbreitet, dass die Gene den Menschen im Sinne eines Automatismus steuern. Das bedeutet, was an kognitiven Potenzialen vererbt vorliegt, wirke sich auf alle Fälle aus. So wird, zumindest in weiten Teilen der Bevölkerung, davon ausgegangen, dass Kinder, welche gute Erbanlagen für bestimmte kognitive Fähigkeiten besitzen, auf alle Fälle (automatisch) zu überdurchschnittlichen Leistungen gelangen. Diese Annahme führte dazu, dass vielfach die Meinung vertreten wurde, dass man Begabte nicht weiter fördern müsse, da sie privilegiert seien und ihren Weg auf alle Fälle gehen würden. Die Realität sieht

³⁵ vgl. Hetland, Lois: Listening to music enhances spatial-temporal reasoning: evidence for the „Mozart Effect“. In: The Journal of Aesthetic Education, 34. Jahrgang, 3-4/2000, 105 – 148. Zitiert nach Gruhn, 2002, 14.

³⁶ vgl. ebd. 13.

³⁷ vgl. Wagner, 2002, 5.

aber anders aus. Erbanlagen alleine genügen nicht um kognitive Fähigkeiten auszubilden. Es werden die Interaktion mit der Umgebung, die Förderung und das Lernen benötigt.³⁸

9. Musik(erziehung) und ihre Wirkung – die Bastian-Langzeitstudie

Im Rahmen des bisher umfangreichsten Forschungsprojekts zum Einfluss von erweiterter Musikerziehung auf die allgemeine und die individuelle Entwicklung von Kindern, hat der Frankfurter Musikpädagoge Hans Günther Bastian eine Langzeitstudie an Berliner Grundschulen von 1992 bis 1998 durchgeführt.³⁹

Die für die Studie ausgewählte Stichprobe bestand einerseits aus ca. 120 Kindern, die im Rahmen ihrer sechsjährigen Grundschulzeit an fünf verschiedenen „Modellschulen“ einen verstärkten Musikunterricht erhielten. Neben zwei Wochenstunden Musik erlernten sie einzeln oder in Gruppen ein Instrument und musizierten in verschiedenen Ensembles. Zum anderen bestand die Stichprobe aus einer Kontrollgruppe von ca. 50 Kindern in zwei Vergleichsschulen ohne besondere Behandlung, also mit den normalen und oft begrenzten Möglichkeiten von heutigem Musikunterricht.

Es wurde darauf geachtet, die sozialen Unterschiede bzw. Außeneinflüsse möglichst gering zu halten, um bessere Vergleichswerte zu erzielen. Um ein verfälschen der Ergebnisse durch die Wahl der Untersuchungsmethoden möglichst gering zu halten, wurde eine Verbindung von qualitativen und quantitativen Forschungsmethoden (Fragebogen, Intensivgespräche, Test, Gruppendiskussion, freies Zeichnen und Gestalten, usw.) gewählt.⁴⁰

Als herausragendstes Ergebnis der Langzeitstudie ist zu nennen, dass die SchülerInnen in den Klassen mit erweitertem Musikunterricht eine signifikant höhere soziale Kompetenz entwickelten als jene der Kontrollgruppe. Die Hypothesen einer Verbesserung der Konzentrationsleistung und der schulischen Leistungen in den Fächern Deutsch, Mathematik und Englisch bei erweitertem Musikunterricht konnten

³⁸ vgl. Stadelmann, 2006, 3.

³⁹ vgl. Sammer, Gerhard: Musik(erziehung) und ihre Wirkung!? – zur Bastian-Langzeitstudie. In: Österreichische Musikzeitschrift, 57. Jahrgang, 1/2002, 20.

⁴⁰ vgl. ebd. 21.

nicht bestätigt werden. Festgestellt konnte jedoch werden, dass sich die zeitliche Mehrbelastung der SchülerInnen durch das Lernen eines Instruments und das Ensemblespielen nicht zu Lasten der Leistungen in diesen Fächern auswirkte.⁴¹

9.1. Kritik an der Bastian Langzeitstudie

Mag. Gerhard Sammer vom Innsbrucker Musikpädagogik-Institut der Universität Mozarteum Salzburg und, wie er meint, viele FachkollegInnen finden es schade und unverständlich, dass sich die Autoren der Langzeitstudie nicht von medial verbreiteten undifferenzierten Behauptungen im Zusammenhang mit der Studie distanzieren, sondern sich in der Interpretation und Darstellung der vorliegenden Ergebnisse in einem Kompromiss zwischen Wünschenswertem und Machbarem sehen.

Sammer ist der Meinung, dass es nicht verwunderlich sei, dass die Ergebnisse der Langzeitstudie medial undifferenziert verbreitet und dargestellt werden, wenn am Umschlagtext der wissenschaftlichen Publikation plakativ festgehalten wird, dass erweiterter Musikunterricht

- eine signifikante Verbesserung der sozialen Kompetenz
- eine Steigerung der Lern- und Leistungsmotivation
- einen bedeutsamen IQ-Zugewinn
- eine Kompensation von Konzentrationsschwächen
- eine Förderung musikalischer Leistung und Kreativität
- eine Verbesserung der emotionalen Befindlichkeit
- eine Reduzierung von Angsterleben
- überdurchschnittliche schulische Leistungen trotz zeitlicher Mehrbelastung

bewirkt.⁴²

Bastian hat mit seiner Forderung, „das einstige Flaggschiff Schulmusik“ nicht Einsparungen zum Opfer fallen zu lassen nicht ganz unrecht. Trotzdem gilt es laut Kritikern, den wissenschaftlichen Anspruch zu wahren und empirische Ergebnisse nicht mit fach-, bildungs- oder gar kulturpolitischen Intentionen zu vermischen.⁴³

⁴¹ vgl. Sammer, 2001, 22.

⁴² vgl. ebd. 23f.

⁴³ vgl. ebd. 24.

Die Hauptkritik der Studie stellt in Frage, ob die gemessenen positiven Effekte anstatt auf den erweiterten Musikunterricht nicht ebenso auf andere Faktoren wie die Schwerpunktbildung an sich, das besondere Engagement der Lehrer oder die mediale Resonanz zurückzuführen wären. Kritik übt besonders Eckart Altenmüller vom Institut für Musikphysiologie und Musikmedizin an der Hochschule für Musik und Theater Hannover. Er kritisiert das Fehlen einer echten Kontrollgruppe, die etwa durch Werken oder Malen eine entsprechende Mehrzuwendung erfuhr. Aufgrund dieses Fehlens kann keine kausale Beziehung zwischen intensiviertem Musikunterricht und den beobachteten Effekten hergestellt werden.⁴⁴

10. Nachwort

In Zeiten von Einsparungsmaßnahmen, einer PISA - Studie und Debatten über eine österreichische Gesamtschule werden zu Recht Besorgnisse einiger Pädagogen geweckt. Die Pädagogik leitet sich aus dem zum Großteil in der Arbeit dargestellten ab, dass das Fehlen von Musikerfahrung vergleichbar mit dem Fehlen von Sprache ist.⁴⁵ Die Forschung dazu steckt allerdings noch in den Kinderschuhen, wie die unterschiedlichen Ansätze und Meinungen verdeutlichen.

Die Leopoldskroner Erklärung der Europäischen Kulturinitiative stellte 1998 fest: „Wissenschaften wie Hirnforschung, Wirkungsforschung, Musikpädagogik und Psychologie weisen nach, dass der aktive Umgang mit Musik bereits in frühester Kindheit ungeahnte Zugewinne in wichtigen Bereichen mit sich bringt: Kreativität, Intelligenz, Sozialverhalten, emotionale Stabilität, Flexibilität, Teamfähigkeit“.⁴⁶ Zugewinne durch Musikerziehung können nicht ausgeschlossen werden. Nur sollte vorsichtig und differenziert mit neuen Erkenntnissen, besonders aufgrund einer gewissen Erwartungshaltung umgegangen werden. Es ist weiters fraglich, ob eine forcierte Musikausbildung die optimale Förderung für Kinder ist. Einen Königsweg einer optimalen Förderung, kann es aufgrund der Komplexität der Entwicklung eines

⁴⁴ vgl. Sammer, 2001, 24f.

⁴⁵ vgl. Wehmeyer, 2002, 50.

⁴⁶ Unkart-Seifert, Jutta: Musik als Chance. Wien, 2001, 188. Zitiert nach Gruhn, 2002, 14f.

Kindes nicht geben. Studien haben zum Beispiel ergeben, dass auch Sport die Intelligenz, die Lernfähigkeit und die Kreativität fördert.⁴⁷ Aufgrund der neuen Erkenntnisse muss die Pädagogik nicht neu erfunden werden. Für den Bereich Lernen könnten Fakten aber leitend für die Erziehungswissenschaften und die Schulpraxis werden.

Die von Eckart Altenmüller geäußerte Kritik an der Bastian-Langzeitstudie, dass es keine echte Kontrollgruppe gegeben hätte, könnte meiner Meinung nach auch das fehlende Engagement der Lehrkörperschaft an den Kontrollschulen ansprechen. Das Engagement der einzelnen Lehrer, der Eltern und vieler anderer den Kindern nahe stehende Personen, ist noch immer wichtiger und zielführender als jede neu gewonnene Erkenntnis über einen möglichen (musikalischen) Königsweg zur optimalen Förderung der Kinder.

⁴⁷ vgl. z.B. Prof. Dr. Henner Ertel. Online z.B. unter:
<http://www.webheimat.at/aktiv/Rubrik-Gesundheit-und-Wellness/Archiv-Gesundheit-Wellness/Sport-Intelligenz-Kreativitaet.html>

11. Quellenverzeichnis

Bastian, Hans Günther: Kinder optimal fördern – mit Musik. 2007. Online unter: http://www.familienhandbuch.de/cmain/f_Fachbeitrag/a_Kindheitsforschung/s_708.html#top (15.05.2007)

Fischer, Katharina: Der Zusammenhang von musikalischer und mathematischer Intelligenz. Diplomarbeit, Wien, 2005.

Gruhn, Wilfried: Macht Übung den Meister? Zum Einfluss kognitiver Potenziale auf die musikalische Leistung. In: Österreichische Musikzeitschrift, 57. Jahrgang, 1/2002, 13-19.

Kreusch-Jacob, Dorothee: Musik macht klug. Wie Kinder die Welt der Musik entdecken, München: Kösel, 1999.

Petsche, Hellmuth/Bhattacharya, Joydeep: Musikalisches Denken und Intelligenz. In: Österreichische Musikzeitschrift, 57. Jahrgang, 1/2002, 6-13.

Roth, Gerhard: Warum sind Lehren und Lernen so schwierig? In: Zeitschrift für Pädagogik, 50. Jahrgang, 4/2004, 496-506.

Sammer, Gerhard: Musik(erziehung) und ihre Wirkung!? – zur Bastian-Langzeitstudie. In: Österreichische Musikzeitschrift, 57. Jahrgang, 1/2002, 20-25.

Stadelmann, Willi: Musik und Gehirn. Musik – ein Katalysator für Lern- und Intelligenzentwicklung. In: Österreichisches Zentrum für Begabtenförderung und Begabungsforschung. Newsletter, 13/2006, 3-5.

Stangl, Werner: Intelligenz – was ist das? Online unter <http://www.stangl-taller.at/TESTEXPERIMENT/testintelligenzwasistdas.html> (15.05.2007)

Tewes, Uwe: Hamburg-Wechsler Intelligenztest für Erwachsene (HAWIE-R). Online unter <http://www.stangl-taller.at/TESTEXPERIMENT/testbsphawie.html> (15.05.2007)

Wagner, Manfred: Musik als Lebensnotwendigkeit. In: Österreichische Musikzeitschrift, 57. Jahrgang, 1/2002, 4-5.

Weber, Ernst Waldemar: PISA und was nun? Vortrag an der Tagung der Ehemaligen des Seminars Bern-Hofwil, 2003. Online unter: <http://images.google.at/imgres?imgurl=http://freeweb.econophone.ch/webermuri/Image9.gif&imgrefurl=http://freeweb.econophone.ch/webermuri/&h=1502&w=1365&sz=31&hl=de&start=2&um=1&tbnid=bTmuAPmJah5TrM:&tbnh=150&tbnw=136&prev=/images%3Fq%3Dintelligenz%2Bmusik%2Bweber%2BBernst%2Bw.%26svnum%3D10%26um%3D1%26hl%3Dde%26sa%3DG> (15.05.2007)

Wehmeyer, Grete: Mensch und Musik. In: Österreichische Musikzeitschrift, 57. Jahrgang, 5/2002, 50-51.