

Aus dem Institut für Medizinische Psychologie der
Ludwig-Maximilians-Universität München
Vorstand: Prof. Martha Merrow, PhD

**Transfer musikalischer Aktivität auf kognitive Prozesse und
experimentelle Studie zur Wirkung der sozialen Umgebung auf
die emotionale Wirkung von Musik**

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Humanbiologie
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Jinfan Zhang
aus Kaifeng, VR China

2015

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. Ernst Pöppel

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Eva Meisenzahl-Lechner

Mitbetreuung durch den promovierten Mitarbeiter: Prof. Yan Bao,

Ph.D. Dekan: Prof. Dr. med. dent. Reinhard Hickel

Tag der mündlichen Prüfung: 01. 10.2015

EINLEITUNG	1
1 WAS IST TRANSFERLERNEN? WAS SIND TRANSFEREFFEKTE?	5
2 EVIDENZ FÜR TRANSFER WÄHREND DER ENTWICKLUNG VON KINDERN.....	6
2.1 Transfers im musikalischen Bereich bei Kindern und Jugendlichen	6
2.2 Transfers über den musikalischen Bereich hinaus	7
3 EVIDENZ FÜR TRANSFERS BEI ERWACHSENEN	17
3.1 Transfers im musikalischen Bereich	17
3.2 Transfers über den musikalischen Bereich hinaus	18
3.3 Transfers bei älteren Erwachsenen	20
3.4 Unterstützung für körperliche Entwicklung, Gesundheit und Wohlbefinden.....	21
4 WORAUF BERUHT DER TRANSFER?	24
4.1 Neuronale Plastizität.....	24
4.2 Frühkindliche Prägung	27
4.3 Verbesserung des Arbeitsgedächtnisse.....	29
4.4 Weitere Faktoren	30
5 ZWISCHENZUSAMMENFASSUNG UND ÜBERGANG ZU EINER EXPERIMENTELLEN ANALYSE	32
6 EXPERIMENT ZU MUSIK-INDUZIERTEN EMOTIONEN.....	35
6.1 Theoretischer Hintergrund: Emotions-Theorien.....	37
6.2 Zur Geschichte der Emotions-Forschung.....	39
6.3 Theorien über die Beziehung von Emotion und Musik	45
6.4 Wechselwirkungen zwischen Musik, Emotionen, Persönlichkeit und sozialer Umgebung	47
7 WARUMS KÖNNEN MUSIK EMOTIONEN INDUZIEREN?	49
8 ALLGEMEINE INFORMATION ZUM EXPERIMENT	53
8.1 Teststimuli	54
8.2 Ablauf des Experiments	56

8.3 Experimentelle Ergebnisse	57
8.4 Diskussion	63
ZUSAMMENFASSUNG	65
LITERATURVERZEICHNIS.....	66
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	79
ANHANG	80

Einleitung

Es werden in der wissenschaftlichen Literatur viele gute Gründe aufgeführt, warum schon im Kindesalter frühe Musikerziehung und musikalische Aktivitäten durchgeführt beziehungsweise warum musiziert werden sollte: Musikalische Tätigkeiten, vor allem das Musizieren mit einem Instrument, fördern die Entwicklung von Kindern. Aus biologischer Sicht heißt das:

„Jedes Kind ... ist aufgrund seiner Anlagen fähig, mit geeigneter Musik angemessen umzugehen. Schon in dieser frühen Altersstufe können sich spezielle Begabungen und Begabungsrichtungen zeigen. Neben der Entwicklung des musikalischen Ausdrucksvermögens sollen sich durch die musikalische Früherziehung positive Auswirkungen auf das ästhetische Empfinden, die auditive Wahrnehmung, die Lernbereitschaft, das Sozialverhalten und allgemein auf den emotionalen, den kognitiven und den motorischen Bereich einstellen“ (deutscher Musikschulen, 1994).

Musik – so ließe sich formulieren – ist auch für die Allgemeinbildung und Intelligenzentwicklung förderlich. Musik ist die „Sprache der Seele“. Aktives Musizieren wirkt sich günstig auf das Leben von Kindern aus und hat einen positiven Einfluss auf verschiedene Bereiche ihrer Entwicklung. Insbesondere fördert musikalische Tätigkeit die körperlichen, geistigen und kreativen Fähigkeiten. Musik macht Freude, bringt innere Ruhe und Zufriedenheit und wirkt ausgleichend. Außerdem fördert Musik den Kontakt zu Mitmenschen und hilft auf diese Weise, ein stärker ausgeprägtes Sozialverhalten zu entwickeln. Musizieren in einer Gruppe trägt vielfach zur emotionalen Entwicklung bei.

Denn das Gehirn entwickelt sich in der folgenden Weise:

„Durch genetische Mechanismen der Selbstorganisation entwickelte Nervenzellnetze stehen lediglich als vielfältige, aber grobe Optionen bereit. In verschiedenen sensitiven Phasen der Funktionsüberprüfung, die durch Umweltreize und frühes Verhalten bedingt werden, müssen Anpassungen durch Selektion und Ausbau geeigneter, bzw. Elimination ungeeigneter oder störender synaptischer Kontakte für detaillierte Informationsverarbeitung erfolgen. Solche Optimierungen ermöglichen dann die Bildung von Sinnkategorien als weitgehend unbewusste Form früher Begriffsbildung, mit denen die Welt von variablen Objekten und Ereignissen geordnet wird. Lernprozesse in diesem Stadium benötigen aktive Auseinandersetzung mit der Umwelt

und werden durch das interne Belohnungssystem des Gehirns erfolgsabhängig gesteuert“ (Scheich & Braun, 2009).

Also erfahren wir vielfach, dass Kinder von einem frühen Beginn musikalischer Aktivitäten profitieren können. Durch Aussagen wie „Intelligent durch Musik“ oder „Musik macht klug“, hat die Musikerziehung von Kleinkindern in den letzten Jahren immer stärkeres Interesse nicht nur in Fachkreisen, sondern auch in der bildungspolitischen Diskussion wach gerufen. In den letzten Jahren haben Wissenschaftler in vielen Forschungsprojekten untersucht, wie sich praktisches Musizieren auf die kindliche Entwicklung auswirkt, wie bei älteren Musikern der Rückgang kognitiver Fähigkeiten verlangsamt wird, und wie Menschen mit musikalischer Ausbildung in außermusikalischen Domänen profitieren. Dabei ist die Frage, ob sich Transfereffekte von Musikausbildung und musikalischen Aktivitäten feststellen lassen, von zentraler Bedeutung.

Im Forschungskreis von Entwicklungspsychologie und Pädagogik interessiert man sich allgemein für den Aufbau und die Funktion des Nervensystems, vor allem im Zusammenhang mit Lernen und Gedächtnis, während sich ein besonderes Interesse auf die Beschäftigung mit früher Musikaktivität richtete. Zu wissen, wie das Gehirn lernt, könnte – und wird – großen Einfluss auf die Erziehung und Pädagogik haben. Zu verstehen, welche Gehirnmechanismen dem Lernen eines Instrumentes und der Funktion des Gedächtnisses zugrunde liegen und wie Genetik, Umwelt, Lernerfahrungen dies beeinflussen, könnte vorhandene pädagogische Strategien verändern und die Möglichkeit bieten, Programme zu entwickeln, mit denen sich das Lernen vor allem für Kinder und für jeden beliebigen Lernbedarf optimieren lässt.

Daraus leitet sich ein großes Interesse am Zusammenhang zwischen der Hirnforschung und der Musik ab. Durch die Hirnforschung wissen wir, dass intensives und ständiges Musizieren "Spuren" im Gehirn aufgrund neuronalen Plastizität hinterlässt. Diese Veränderungen im Gehirn werden sowohl als physikalische Tatsachenbeweise als auch als Erklärungsansätze für Mechanismen des

Transfer-Lernens gesehen. Der Zeitpunkt, zu dem Kinder mit dem Musikunterricht beginnen, ist entscheidend aufgrund der Mechanismen der neuronalen Plastizität.

Es gibt noch zahlreiche offene Fragen im Bezug auf einen möglichen positiven Einfluss von Musikhören und Musizieren auf das Lernen und, ob es spezifische Transfereffekte des Musizierens auf andere geistige Tätigkeiten gibt. Dazu ist es nötig zu wissen, wie das Gehirn die komplexen Mechanismen des Musizierens bewerkstelligt, was die möglichen Mechanismen von Transfer Lernen sind oder sein könnten. Dies soll in dieser Dissertation diskutiert werden. Des Weiteren sollte angeführt werden: Wir wissen, dass motivationale relevante Reize mehr Plastizität induzieren können als diejenigen, die keine spezifische Bedeutung haben (Blake, Heiser, Caywood, & Merzenich, 2006). Musizieren aktiviert das Belohnungssystem (Valorie N Salimpoor, Benovoy, Larcher, Dagher, & Zatorre, 2011) und damit kann eine musikalische Ausbildung nachhaltigere Veränderungen hervorrufen, als andere Arten von akustischen oder motorischen Erfahrungen. Zusätzlich spielen Gene, Umwelt, Familiengeschichte, Charakteristika von Lehrern und Lehrinstitutionen, eine wichtige Rolle bei der Entwicklung der menschlichen Hirnleistungen. Diesem Thema ist diese Arbeit gewidmet.

Ich versuche, Beziehungen zwischen Musik, menschlichen Emotionen, sozialen Umgebungen und kulturellem Hintergrund zu untersuchen. Musik hat ein erstaunliches Potenzial, menschliche Emotionen zu beeinflussen. Musik zu hören ist einer der Lieblings-Freizeitaktivitäten von Menschen. Man hört Musik, um die eigene Stimmung zu beeinflussen, zu regulieren oder zu begleiten. Denn Musik kann eine breite Palette von Emotionen wie Freude und Ruhe, Trauer und Angst evozieren (Liljeström, Juslin, & Västfjäll, 2013; Lonsdale & North, 2011). Aber wie Emotionen, die durch das Hören der Musik hervorgerufen werden, mit dem sozialen Setting zusammenhängen und wie sie einander beeinflussen können, ist wenig untersucht. Normalerweise finden musikalische Aktivitäten immer in einer sozialen Umgebung statt. Man musiziert zusammen mit anderen oder hört in Begleitung anderer Menschen Musik. Diese sozialen Einflüsse von Mitmenschen und von Umgebungen

können unsere Emotionen beeinflussen; der genaue Zusammenhang ist jedoch noch wenig bekannt. Auch für Musikpädagogen ist es wichtig zu wissen, wie musikalische Aktivitäten am effektivsten einzusetzen sind.

Wir Menschen sind durch soziale Kontakte verbunden, die aber wiederum von der jeweiligen Kultur geprägt sind. (Egermann, Grewe, Kopiez, & Altenmüller, 2009; Egermann, Kopiez, & Altenmüller, 2013; Liljeström et al., 2013). Vier Ebenen des sozialen Einflusses lassen sich unterscheiden: Das Individuum, die zwischenmenschliche, die institutionelle und die kulturelle Ebene (Hargreaves, Marshall, & North, 2003). In der praktischen Musikpädagogik haben wir es mit allen vier Faktoren zu tun. Für Musikpädagogen ist besonders interessant, dass sowohl Kinder, als auch Erwachsene von musikalischen Aktivitäten in einer Gruppe profitieren, und zwar sowohl bezüglich der Entwicklung ihrer Emotionalität als auch in ihrem Verhalten. Ist es also sinnvoller, den Unterricht in der Gruppe anstatt in Form eines Einzelunterrichts zu organisieren? Daher wollte ich zunächst untersuchen: Wie wählt man verschiedene soziale Umgebungen (allein oder in eine Gruppe), während man Musik hört? Spielt hier die Art von Musik, z.B. fröhliche oder traurige auch eine wichtige Rolle?

Der erste Teil dieser Dissertation ist eine Überblickarbeit. Ich versuche, die aktuellen Forschungen in diesem Bereich zu sammeln und zusammenzufassen. Mögliche Mechanismen, die Transfer-Effekten von musikalischen Aktivitäten zugrundeliegen, werden diskutiert. Weitergehende Forschungsmöglichkeiten und Forschungsfragen werden entworfen. Im zweiten Teil der Dissertation handelt sich um die Studie, in der Musik, Emotion, soziale Umgebung und kultureller Hintergrund untersucht wurden.

1 Was ist Transferlernen? Was sind Transfereffekte?

Im Fokus vieler wissenschaftlicher Forschungen steht die Frage, inwiefern musikalische Tätigkeiten nicht nur kognitive Fähigkeiten stimulieren, sondern auch zu einer Verbesserung der Fähigkeiten in einer Vielzahl von außermusikalischen Bereichen führen, was üblicherweise als Transfer bezeichnet wird. Allgemein versteht man darunter eine Situation, in der das Erlernen oder Üben einer Aufgabe zu einem Lerneffekt bei einer anderen Aufgabe führt (Jäncke, 2008). Dabei wird nach positivem, keinem oder negativem Transfer unterschieden. Im Zusammenhang mit Transfer geht man jedoch meist von positivem Transfer aus, das heißt, dass durch vorangegangenes Training nachfolgende Aufgaben schneller bzw. leichter bearbeitet werden können. Tatsächlich scheint das, was Kinder bei ihrer musikalischen Ausbildung lernen, nicht nur ihre Psyche und ihre Selbst-Überzeugungen, sondern auch ihre Interaktionen in anderen akademischen und sozialen Aktivitäten zu beeinflussen (S. Moreno et al., 2011).

Darüber hinaus unterteilt man das Konzept des Transfers in einen »nahen Transfer«, wenn er bei ähnlichen Aufgaben auftritt, und in einen »weiten Transfer«, wenn er in anderen Domänen auftritt. Im Bezug auf musikalisches Training bedeutet das: wenn Musiker zum Beispiel in der auditiven oder motorischen Domäne genauer oder schneller auf Rhythmen, Melodien oder Tonhöhen reagieren können, handelt es sich um „nahen Transfer“; wenn sie besser ihre Aufmerksamkeit regulieren können, ein besseres Arbeitsgedächtnis besitzen oder mit widersprüchlicher Information im Rahmen einer nicht-auditiven Aufgabe besser umgehen können (Amer, Kalender, Hasher, Trehub, & Wong, 2013), so handelt es sich um „weiten Transfer“. In der letzten Zeit wurden hierzu zahlreiche Untersuchungen durchgeführt. Es zeigte sich, dass es vielfältige Transfers, ausgehend von musikalischen Aktivitäten, gibt. Dies wird im nächsten Abschnitt jeweils für zwei Lebensphasen erörtert, nämlich für das kindliche Alter und für Erwachsene.

2 Evidenz für Transfer während der Entwicklung von Kindern

2.1 Transfers im musikalischen Bereich bei Kindern und Jugendlichen

Es ist zu erwarten, dass musikalisch ausgebildete Kinder bessere Leistungen in musikbezogenen Aufgaben erbringen, als die Kinder ohne musikalische Ausbildung. So führte bereits ein kurzfristiger Musikunterricht bei Kindern zu einer Verbesserung der Diskriminationsfähigkeit bei tonalen und rhythmischen Tests. Fünfjährige Kinder erhielten Musikunterricht, in dem die instrumentelle Improvisation betont wurde (Gruppe 1), oder der aus Gesang, Schlagzeug, Spielen und Tanz bestand (Gruppe 2). Die Kontrollgruppe erhielt keinen Musikunterricht. Nach 12 Wochen schnitten die Kinder der beiden Musikgruppen in einem speziellen Test zur Musikwahrnehmung besser ab, als die Kinder der Kontrollgruppe (Flohr, 1981). Dies war kein Einzelfall: Jüngere Kinder vom dritten bis fünften Lebensjahr, die Musikunterricht für acht Monate erhalten hatten, bemerkten eher als untrainierte Kinder, wenn eine vertraute Melodie mit einem harmonischen oder einem anomalen Akkord endete (Corrigall & Trainor, 2009).

Wie erwartet gibt es auch Hinweise für eine Verbesserung der motorischen Geschicklichkeit bei Kindern, die Instrumentalunterricht erhielten. So zeigten Kinder nach zwei Jahren Klavierunterricht eine deutliche Verbesserung ihrer Feinmotorik im Vergleich zu Kindern, die während dieser Zeit keine formale Musikausbildung erhielten. Auch bei einem Test ihrer Reaktionsgeschwindigkeit zeigte sich am Ende der zwei Jahre ein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen. Die Autoren erklären dies, indem sie darauf verweisen, dass Musikübungen zahlreiche Möglichkeiten bieten, die eigene motorische Reaktion auf Reize zu beurteilen, zu verfeinern und zeitlich zu koordinieren, und damit, dass der Erfolg, das heißt der Ton, sofort zurück gemeldet wird. Auf diese Weise können Musiker sowohl die Geschwindigkeit und Genauigkeit ihrer Wahrnehmung, als auch die Reaktion auf relevante Reize verbessern (E. Costa-Giomi, 2005).

2.2 Transfers über den musikalischen Bereich hinaus

Die Frage stellt sich, ob es nicht weitergehende Transfereffekte gibt. In mehreren Studien wurde geprüft, ob musikalische Ausbildung Einfluss auf kognitive Fähigkeiten, die emotionale Entwicklung und soziale Kompetenz hat, das heisst, es wurde untersucht, ob es eine Korrelationen gibt zwischen musikalischer Ausbildung und einer verbesserten kindlichen Entwicklung nicht nur in intellektuellen Bereichen, sondern auch im Bereich sozialer oder emotionaler Funktionen.

Wahrnehmung und Verarbeitung von Sprache

Sprache und Musik haben einige gemeinsame Verarbeitungssysteme (Patel, 2011). Deswegen wurden vor allem Auswirkungen von musikalischen Erfahrungen auf Sprache und Lesefähigkeit erwartet. Musikalische Ausbildung hat einen Einfluss auf die kortikale Verarbeitung sprachlicher Tonhöhe. Achtjährige Kinder konnten in einer Studie zeigen, dass sie nach 6 Monaten musikalischer Ausbildung eine erhöhte Diskriminierungsfähigkeit für Tonhöhen, sowohl in der Musik, als auch beim Sprechen bekommen, im Vergleich zu Kindern der Kontrollgruppe, die 6 Monate Malen als Ausbildung bekommen hatten (Sylvain Moreno et al., 2009). Eine weitere Korrelation zwischen musikalischen Fähigkeiten und denen der sprachlichen Domäne liegt in der Lesekompetenz. Für eine frühe Studie, wurde der Musikunterricht speziell dahingehend entworfen, um die Entwicklung akustischer, visueller und motorischer Fähigkeiten von 7-8-jährigen Schülern zu verfolgen. Nach einem Zeitraum von sechs Monaten wurde festgestellt, dass das mittlere Leseverständnis in der Interventionsgruppe, die Noten hören lernte, erhöht war, während in der Kontrollgruppe dies nicht der Fall war. Musikunterricht ist eine wertvolle zusätzliche Strategie zur Unterstützung von Kindern mit Leseschwierigkeiten (Douglas & Willatts, 1994).

Piro und Ortiz (2009) untersuchten die Auswirkungen eines Musikunterricht - Programms auf den Wortschatz und die verbale Sequenzierungs-Fähigkeit von

Grundschulern der zweiten Klasse (im Alter von 7 bis 8 Jahren). Schüler aus einer Gruppe (n=46) hatten formal Klavier für einen Zeitraum von drei aufeinander folgenden Jahren als Teil eines umfassenden Lehr-Interventionsprogramms studiert. Die zweite Gruppe (n=57) hatte keine Exposition, d. h. Musikunterricht, weder in der Schule noch privat. Beide Gruppen wurden in zwei Untertests zur Struktur der Intelligenz (SOI) beurteilt. Die Ergebnisse zeigten, dass die Klaviergruppe signifikant besser in den Tests des Wortschatzes und seiner Sequenzierung abschnitt, als die Kontrollgruppe. Interessant ist, dass, als die Studie begann, die Musikgruppe bereits zwei Jahre Klavierunterricht bekommen hatte, aber keine Unterschiede im Lesen zwischen ihr und der Kontrollgruppe bestand. Daten aus dieser Studie trugen dazu bei, die Rolle des Musizieren Lernens für die Kognition zu klären und warfen ein Licht auf die Frage nach dem Potential der Musik, Schulleistungen in der Sprache und Alphabetisierung zu verbessern (Piro & Ortiz, 2009).

Musikalische Aktivitäten erwiesen sich als hilfreich für die Lesefähigkeit von „langsamer lernenden“ Kindern und Kindern mit Dyslexie (Movsesian, 1967; Overy, 2000). Vermutlich spielen dabei musikalische Rhythmen eine wichtige Rolle. Insgesamt zeigten die Forschungen einen positiven Einfluss des musikalischen Engagements auf sprachliche Entwicklungen. Unterschiede können durch die Art der musikalischen Erfahrungen, mit denen die Kinder konfrontiert wurden und auch mit den vorher schon entwickelten musikalischen Fähigkeiten erklärt werden.

Verbessertes Gedächtnis

Nach Baddeley ist das Arbeitsgedächtnis eine grundlegende kognitive Komponente; es speichert vorübergehend Informationen und unterstützt letztlich die Denkprozesse (Baddeley, 2003). Das Erlernen eines Musikinstrumentes verbessert bei Kindern unter anderem auch die Funktionen des Arbeitsgedächtnisses. Zum Beispiel wurden in einer Längsschnittstudie sieben bis acht Jahre alte Kinder, die einmal pro Woche für 45 Minuten Instrumentalunterricht erhielten, mit Kindern verglichen, die ebenso oft an einem naturwissenschaftlichen Kurs teilnahmen. Nach 18 Monaten Unterricht zeigten die Kinder der Musikgruppe im Vergleich zur

Kontrollgruppe bessere Leistungen in Tests, die in Übereinstimmung mit dem Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley, zentrale Exekutivfunktionen überprüften. Insbesondere betraf dies die phonologische Schleife und das visuell-räumliche Kurzzeitgedächtnis. Diese Ergebnisse bestätigten frühere Erkenntnisse zur Musikausbildung und kognitiven Leistungen (Roden, Grube, Bongard, & Kreutz, 2013).

In einem Teheraner Kindergarten wurde vor kurzem eine Studie durchgeführt, die den Einfluss musikalischer Ausbildung auf die kognitive Entwicklung von Vorschulkindern untersuchte. Die Kinder im Alter von fünf bis sechs Jahren wurden in zwei Gruppen geteilt. Die Musikgruppe erhielt Orff'schen Musikunterricht für jeweils 75 Minuten pro Woche über einen Zeitraum von drei Monaten, während die Kontrollgruppe keinen Musikunterricht erhielt. Beide Gruppen stimmten in Alter, Geschlecht und Bildungsniveau der Mütter untereinander überein. Sie wurden vor und am Ende der Studie mit vier Untertests der Stanford-Binet Intelligence Scale (TSB) untersucht. In der Musikgruppe fand sich eine signifikante Verbesserung der Testergebnisse, insbesondere in den Untertests zu verbaler Argumentation und zum Kurzzeitgedächtnis (Kaviani, Mirbaha, Pournaseh, & Sagan, 2013).

An einem Gymnasium in Hong Kong wurde bei 90 Kindern und Jugendlichen im Alter von sechs bis fünfzehn Jahren der Einfluss musikalischen Trainings auf das verbale Gedächtnis untersucht. Die Hälfte davon erhielt musikalischen Unterricht und war Mitglied in der Band oder im Orchester des Gymnasiums. Sie übten mindestens eine Stunde pro Woche westliche klassische Musik und spielten Instrumente wie Geige oder Flöte. Zu Beginn der Studie hatten sie bereits ein oder mehrere Jahre Unterricht gehabt. Dagegen erhielt die andere Hälfte der Schüler keinen musikalischen Unterricht. Beide Gruppen waren in Alter, Bildungsstand und sozioökonomischen Merkmalen, einschließlich des Familieneinkommens und Bildungsniveaus der Eltern, vergleichbar. Die Ergebnisse zeigten, dass die Kinder der Musikgruppe im verbalen Gedächtnistest, aber nicht im visuellen Gedächtnistest besser abschnitten als die Kinder der Kontrollgruppe (Agnes S. Chan, Yim-Chi Ho, & Cheung, 1998). Nach einem Jahr hatte sich bei Kindern, die Musikunterricht erhielten, das verbale Gedächtnis

weiter verbessert. Kinder, die keinen Musikunterricht mehr erhielten, zeigten dagegen auch keine weitere Verbesserung (Ho, Cheung, & Chan, 2003).

Allgemeine Intelligenzentwicklung und schulische Leistungen

Der Einfluss musikalischer Ausbildung auf die Intelligenzentwicklung von vier bis sechs-jährigen Vorschulkindern wurde in einer amerikanischen Studie überprüft, wobei die Hälfte der Kinder über 30 Wochen jeweils 75 Minuten Musikunterricht erhielt. Zu Beginn und am Ende der Studie wurden ihre Fähigkeiten mit dem Stanford-Binet Intelligenztest und einem Musiktest für Kinder überprüft. Es zeigte sich, dass die Musikgruppe nicht nur im Musik-Test sondern auch im Intelligenztest signifikante Fortschritte gemacht hatte, insbesondere was das visuell-räumliche Denken betraf (Bilhartz, Bruhn, & Olson, 2000).

Eine Studie des norwegischen Forschungsrats für Wissenschaft und Geisteswissenschaften unterstützt die Formulierung eines Programms, das eine Verbindung zwischen musikalischer Kompetenz und hoher Motivation zu finden versucht, die dann auch die Wahrscheinlichkeit für den Erfolg in der Schule vergrößert (Lillemyr, 1983). Ein Zusammenhang zwischen musikalischen und allgemeinen kognitiven Fähigkeiten ließ sich auch bei acht bis neun Jahre alten deutschen Grundschulern nachweisen. Schüler, die ein Instrument spielten, wurden mit Schülern verglichen, die kein Instrument spielten, in deren Familie aber immerhin ein Instrument vorhanden war. Es zeigte sich, dass Schüler, die ein Instrument spielten, besser in einem nonverbalen Intelligenztest, wie auch in einem Lese- und Rechtschreibtest abschnitten (Hille, Gust, Bitz, & Kammer, 2011) Schließlich wurden in den USA in einer groß angelegten Untersuchung die schulischen Leistungen von mehr als 4700 Grund- und Mittelschülern mit standardisierten Tests überprüft. Es zeigte sich, dass Schüler, die in ihrer Schule an einem hochwertigen Musikprogramm teilnehmen konnten, besser in Englisch und Mathematik abschnitten, als Schüler in vergleichbaren Schulen ohne ein solches Programm (Johnson & Memmott, 2006).

Noch wichtigere Korrelationen bestehen zwischen musikalischen Aktivitäten und

kreativen Fähigkeiten. Studien konnten beweisen, dass sich Kinder im Vorschulalter, sowie Grundschüler bis hin zu jungen Studenten, aufgrund intensiver Musikausbildung besser in Tests der Kreativität bewährten, so besonders in der dynamischen Koordination, im abstrakten begrifflichen Denken und in der Originalität beim Improvisieren (Kalmar, 1982; Running, 2008; Wolff, 1978). Die kreativen Fähigkeiten scheinen besonders vom musikalischen Improvisieren zu profitieren (Koutsoupidou & Hargreaves, 2009).

Zuletzt wurde eine Korrelation zwischen einer erhöhten Punktzahl in Tests der verbalen Intelligenz und exekutiven Funktionen, die ausschließlich durch musikalisches Training hervorgerufen worden sein können, gefunden (Moreno et al., 2011). Unter dem Begriff „exekutive Funktionen“ werden Regulations- und Kontrollmechanismen zusammengefasst, die ein zielorientiertes und situationsangepasstes Handeln ermöglichen. Dies ist wichtig für alle Arten des Lernens. Denn exekutive Funktionen regulieren „top-down“-domänenspezifische Fähigkeiten und kommen ins Spiel, wenn die Situation ein Abweichen von eingeschliffenen Handlungsroutinen erfordert (Drechsler, 2007). Exekutive Funktionen werden auch mit Arbeitsgedächtnis-Prozessen gleich gesetzt. Dies geht auf Baddeley's Arbeitsgedächtnis-Modell zurück. Exekutive Funktionen werden von einer zentralen Schaltstelle aus geregelt, der zentralen Exekutive. Die zentrale Exekutive ist eine Komponente des Arbeitsgedächtnisses, die Kontrolle über den visuellen, den phonologischen Arbeitsspeicher und über einen episodischen Speicher ausübt (Drechsler, 2007). Es konnte auch gezeigt werden, dass Zeit-Interaktionen zwischen der phonologische Schleife und der zentralen Exekutive gibt, was für den besseren Entwicklungsverlauf bei Kindern mit Musikausbildung im Vergleich zu der Kontrollgruppe spricht (Roden et al., 2013). Die Ergebnisse zeigen, dass die Übertragung einer "high-level-cognitive"- Fähigkeit in der frühen Kindheit möglich ist.

Frühkindliche emotionale Erfahrungen und Lernprozesse sind von grundlegender Bedeutung für die Ausbildung normaler sozio-emotionaler und intellektueller Fähigkeiten im Erwachsenenalter (Braun & Meier, 2004). Es gibt Korrelationen nicht nur zwischen musikalischen Aktivitäten und erhöhten kognitiven Fähigkeiten, sondern auch der emotionalen, personalen und sozialen Entwicklung von Kindern. Besonders dann, wenn diese musikalischen Aktivitäten in einer Gruppe oder im Ensemble stattgefunden haben.

Emotionale Entwicklungen

Allgemeine Bereiche wie Selbst-Wahrnehmung und Selbstgefühl werden durch musikalische Ausbildungen gefördert, und dies wiederum führt zu gesteigerter Motivation und Selbstwirksamkeit in Lernprozessen von Kindern (Hallam, 2010). Es scheint, dass der Erfolg in der Musik das allgemeine Gefühl des Selbstvertrauens und Selbstwertgefühls erhöht, woraus eine allgemeine Erhöhung der Motivation resultiert (Hallam, 2010). Kreative Beteiligung in der Musik verbessert das Selbstbild und Selbstbewusstsein und schafft positive Einstellungen gegenüber dem eigenen Ich (Whitwell, 1977). Dies konnte auch bei Kindern, die aus Familien mit eher niedrigen wirtschaftlichen Status stammen, belegt werden (Eugenia Costa-Giomi, 1999). In einer anderen Studie, konnte bewiesen werden, dass es eine positive Korrelation zwischen den Testergebnissen zu emotionaler Intelligenz und der Länge der musikalischen Ausbildung gibt (Petrides, Niven, & Mouskounti, 2006). Auch beim Testen des Verstehens von Emotionen („test of emotion comprehension“) haben Kinder, die in der frühen Kindheit Musikunterricht bekommen haben, besser abgeschnitten, als die Kinder, die keinen derartigen Unterricht bekommen hatten (Schellenberg & Mankarious, 2012).

Soziale Kompetenz

Musik besitzt ein großes Potenzial, das Kommunizieren von Menschen miteinander zu unterstützen. In Kindergruppen mit Musikausbildung wurde deren

Kommunikationsfähigkeit und soziale Kompetenz gefördert; Gruppenaktivität fördert also prosoziales Verhalten. Und gerade bei Kindern findet das Musizierenlernen häufig in Gruppen statt. Musikmachen in einer Gruppe konnte Kommunikation, Koordination, Kooperation und sogar Empathie zwischen Gruppenmitgliedern verstärken. Dazu hatten Wissenschaftler die Fähigkeit für Empathie von Kindern, die ein ganzes Schuljahr an musikalischen Gruppenaktivität teilgenommen hatten mit Kindern aus einer Kontrollgruppe verglichen. Kinder aus Musik-Gruppen zeigten eine erhöhte Empathie bereits nach diesem einen Jahr gemeinsamer musikalischer Beschäftigung. Die 52 Kinder dieser Studie hatten einen ähnlichen sozioökonomischen Hintergrund und hatten in einer aktuellen Bewertung ähnliche Schulleistungen. Diese Erkenntnisse werfen ein neues Licht auf die emotionalen Prozesse, die parallel zu musikalischer Interaktion ablaufen, und markieren das bemerkenswerte Potenzial für die Förderung der positiven sozial-emotionalen Fähigkeiten wie eben z.B. Empathie (Rabinowitch, Cross, & Burnard, 2013).

Soziale Fähigkeiten können als eine komplexe Reihe von Fähigkeiten definiert werden, die Fähigkeiten, die nötig sind für Kommunikation, Problemlösung und Entscheidungsfindung, Behauptung und Interaktion in der Gruppe, sowie Selbstmanagement. Diese Fähigkeiten haben Auswirkungen auf Studienerfolg, sowie Peer- und Familienbeziehungen und betreffen auch die inner- und außerschulischen Freizeitaktivitäten (Gooding, 2011; Kolb & Hanley-Maxwell, 2003). Eine Hypothese ist, dass sich die Musik zu einem Werkzeug entwickelte, das soziale Bindung und Zusammenhalt der Gruppe fördert und letztlich zu einer Steigerung prosozialen Verhaltens in der Eigengruppe beiträgt. Hier bieten Kirschner und Tomasello (2010) eine Unterstützung dieser Hypothese: Sie zeigten, dass das an gemeinsames Musizieren anschließende Verhalten bei Kindern unter vier Jahren kooperativer und hilfsbereiter war, gegenüber einer sorgfältig darauf abgestimmten Kontrollbedingung mit dem gleichen Maß an sozialer und sprachlicher Interaktionen. Sie entwickelten daher die Theorie, dass Musikmachen, einschließlich des gemeinsamen Singens und Tanzens, die Teilnehmer ermutigt, eine konstante audiovisuelle Darstellung der kollektiven Absicht und der gemeinsamen Ziele aufrecht zu erhalten, den intrinsischen Wunsch der Menschen in der Gruppe effektiv zu erfüllen, und

Emotionen und Erfahrungen zu teilen. Darüber hinaus wurde ein Anstieg der Kooperation innerhalb der Klasse beobachtet; bei den Kindern entfalteten sich mehr Selbstvertrauen, eine bessere soziale Anpassung und eine positivere Grundeinstellung. Befragte erkannten die Vorteile der Auswirkungen des gemeinsamen Musizierens, einschließlich der Zusammenarbeit innerhalb einer Gruppe, dem Erfolgserlebnis aktiv mit Anderen zu kommunizieren, der empfundenen Zugehörigkeit zur Gruppe und dem Verantwortungsgefühl ihr gegenüber, die Entwicklung von Vertrauen und Respekt, sowie die gegenseitige Unterstützung, um ein gemeinsames Ziel zu verwirklichen. Die Kinder haben Spaß daran, sozial zu sein und so reifen schließlich soziale Beziehungen und entwickeln sich Freundschaften (Brown, 1985; Davidson & Good, 2002; Hallam, Prince, & Britain, 2000; Kokotsaki & Hallam, 2011; Pitts, 2007; Sward, 1989; Yun, 2011). Eine Anmerkung noch zusätzlich: Während Kinder mehr musikalische Aktivitäten in der Schule betrieben, blieb die Gesamtzeit des Unterrichts unverändert. Trotz einer Verringerung der Zeit für Fächer, die Sprache und Lesefähigkeit betreffen, gab es keine nachteilige Wirkung auf eben diese. Es war ein Anstieg im sozialen Zusammenhalt innerhalb der Klasse zu beobachten. Diese Effekte wurden vor allem bei Schülern festgestellt, die tendenziell in niedriger soziale Fähigkeit aufwiesen (Spychiger et al., 1995).

Persönliche Entwicklung

Musikalische Aktivitäten befördern auch auf vielen Ebenen die persönliche Entwicklung besonders in der Jugend. Musik hilft, Stimmungen auszugleichen. Nach einer Umfrage waren Musikhören oder Musikmachen Mittel, um die Zeit zu vertreiben, Langeweile zu lindern, Anspannung zu lösen und von Sorgen abzulenken (Zillmann & Gan, 1997). Durch die Einbindung in ihre Musik-Spielgruppe sind Jugendliche in der Lage, ihre eigenen Peer-Gruppen positiver als andere Gruppen zu formulieren. Von ihrem Netzwerk erhalten sie positive Bewertungen ihr Selbst wahrzunehmen. Musik erleichtert diesen Prozess (Tarrant, North, & Hargreaves, 2000). Außerdem konnte das Spielen eines Instrumentes das Selbstwertgefühl erhöhen, durch reflektierte Disziplin lernen die Jugendlichen dann, sich selbst

auszudrücken und ein Gefühl für die eigene Identität zu entwickeln (Hallam, 2010; North, Hargreaves, & O'Neill, 2000).

Insgesamt beeinflussen musikalische Aktivitäten Kinder und Jugendliche emotional, sowie in ihrer sozialen und personalen Entwicklung auf vielfältige Weise positiv. Natürlich spielen dabei die Qualitäten des Lehrers, individuelle Erfahrungen, die Art der musikalischen Aktivität, die Unterstützung durch die Familien und die Umgebungen des individuellen Lebens eine wichtige Rolle. Alle Faktoren integrieren sich zu einer Gesamtwirkung. Dies ist sowohl ein Problem bei der Erforschung im Bereich der Musikpsychologie, als auch die Einflussrichtungen beim Transfer der musikalischen Ausbildung einzuschätzen.

Lern- und Übungsstrategien

Beim Erlernen eines Instrumentes verbessert man die Selbstdisziplin ständig, unabhängig und effizient zu üben, erhöht die Motivation, Herausforderungen zu bestehen, man entwickelt Strategien, um Problem zu lösen und einen klaren Kopf zu behalten, um eigene Leistungen zu bewerten, und die zeitliche Planung zu organisieren. Instrumentale Übung hilft dabei, autonom, kompetent und selbstbewusst zu sein.

Tatsächlich ist es bei instrumentaler Übung wichtig, sich seiner eigenen kognitiven Situation bewusst zu sein. Nur so kann ein instrumentales Lernen effizient stattfinden. Untersuchungen haben gezeigt, wenn wenig bis gar kein selbst-reguliertes Lernen beim alleine Üben gegeben war, wurden Verbesserungen der musikalischen Leistungen gehemmt. Der Schüler kann dann sein musikalisches Potenzial nicht ausschöpfen. Im Kontrast dazu verbessert sich das Lernen, wenn Lehrer den Studierenden die Möglichkeit bieten, metakognitive Fähigkeiten zu fördern und den Studierenden helfen, wenn sie unsicher sind, was als nächstes zu tun ist (Leon-Guerrero, 2008). Dies stimmt mit einer weiteren Studie überein: Aus einer Stichprobe von 320 College-Studenten einer mittelgroßen (9.000 Studenten) Universität, wurden Studenten ausgewählt, wobei 94 davon durch schlechte, und 49

Studenten durch hohe Leistungen im Studium auffielen. Schwächere Studenten berichteten weniger selbstregulierte Strategien als ihre leistungsstärkeren Altersgenossen (VanZile-Tamsen & Livingston, 1999).

Lern- und Übungsstrategien sind ein Teil von kompetenzorientierten Ausbildungsmethoden. Zum Beispiel hat die Europäische Kommission acht „Schlüsselkompetenzen“ festgestellt. Dabei ist Lernkompetenz folgendermaßen definiert: „... ist die Fähigkeit zu lernen und das eigene Lernen sowohl alleine, als auch in der Gruppe, nach seinen eigenen Ansprüchen zu organisieren und sich dabei der Methoden und Möglichkeiten bewusst zu sein.“¹ OECD-Innovationsstrategien haben die Bedeutung der Förderung individueller Kompetenzen betont: man sollte sowohl am Arbeitsplatz, als auch auf individueller Ebene alle Kompetenzen und Weiterbildungen nutzen, um im 21. Jahrhundert, in dem Innovation und lebenslanges Lernen entscheidend für das zukünftige Wachstum und Wohlergehen sind konkurrenzfähig zu sein (Winner, Goldstein, & Vincent-Lancrin, 2013). Dies basiert offensichtlich auf einer gut ausgebildeten Lernweise und der Nutzung von Lern- und Übungsstrategie.

1 Aus:

http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/lifelong_learning/c11090_de.htm
Zustand: 28.01.2014.

3 Evidenz für Transfers bei Erwachsenen

Das Üben eines Instrumentes in der Kindheit kann die kindlichen kognitiven Fähigkeiten beeinflussen. Wenn jemand sein Instrument seit seiner Kindheit und weiter bis ins Erwachsenenalter ständig übt, wird der Transfer weiter entwickelt und in den späteren Lebensjahren erhalten.

3.1 Transfers im musikalischen Bereich

Es versteht sich von selbst, dass Musiker größere musikalische Fähigkeiten als Nicht-Musiker besitzen. Wahrnehmungsvorteile von Musikern im akustischen Bereich sind mehrfach belegt. Sie haben durch das intensive, ständige Training ein sensitives und präzises Gehör ausgebildet, das sie befähigt, schon geringe Veränderungen von Tonhöhen, Rhythmen und Melodien zu bemerken. Zudem verfügen sie meist auch über größere feinmotorische Fertigkeiten als Nicht-Musiker.

So zeigen Studien, dass jüngere und ältere Erwachsene mit Musikausbildung besser als untrainierte Personen gleichen Alters Melodien wiedererkennen, die in einer anderen Umsetzung oder in einem ungewöhnlich schnellen oder langsamen Tempo gespielt werden (Schellenberg & W. Weiss, 2013). Musiker haben auch bessere auditive Wahrnehmungsfähigkeiten. So ist die Fähigkeit, gleichzeitig auftretende Töne trennen zu können, grundlegend für die Wahrnehmung von Musik. Professionelle Musiker können deshalb besser verstimmte Tonreihen von harmonischen Tonreihen unterscheiden als Nicht-Musiker (Zendel & Alain, 2008). Außerdem können Profimusiker Änderungen im Tonhöhenverlauf von Musik und auch von Sprache leichter erkennen als Nicht-Musiker (Schon, Magne, & Besson, 2004). Musikalische Erfahrung kann Musikern ebenfalls helfen, in einer Fremdsprache, die sie nicht verstehen, geringe Veränderungen der Tonlage, das heißt, eine geringe prosodische Nichtübereinstimmung eher zu entdecken als Nicht-Musiker (Marques, Moreno, Castro, & Besson, 2007).

3.2 Transfers über den musikalischen Bereich hinaus

Viele Studien haben sich mit der Auswirkung des musikalischen Trainings auf die sprachliche Verarbeitung, die visuell-räumliche Intelligenz, das verbale Gedächtnis, das Arbeitsgedächtnis oder auf die Aufmerksamkeit befasst. Französische Erwachsene, Musiker und Nicht-Musiker, nahmen an einer Studie teil, um die Diskriminierungsfähigkeiten für Tonhöhen einer fremden Sprache zu testen. Sie hörten Sätze in Portugiesisch. Die letzten Worte der Sätze waren prosodisch kongruent oder nicht kongruent; die Ergebnisse zeigten, dass, wenn die Tonhöhenabweichungen klein und schwer zu erkennen waren, das Leistungsniveau bei den Musikern höher war als bei den Nichtmusikern (Marques et al., 2007).

Musiker verarbeiten auch die Informationen tragenden Elemente von Lautäußerungen, zum Beispiel emotionale Signale, wie kurze Segmente eines Babyschreis, ebenso wie den Teil der Tonhöhenkontur des Mandarin-Chinesischen, die der diatonischen Skala entspricht (Bidelman, Gandour, & Krishnan, 2011), effizienter als Nicht-Musiker (Strait, O'Connell, Parbery-Clark, & Kraus, 2013). Ein zusätzlicher Beweis für die Verknüpfung zwischen Sprache und musikalischer Fähigkeit wurde folgendermaßen erbracht: Es ist schwieriger für Erwachsene, eine fremde Sprache zu erlernen. Dabei zeigten einige Erwachsene jedoch weniger Probleme als andere. Das Ergebnis besagte, dass musikalische Fähigkeiten Erfolge beim Lernen der Fremdsprache vorhersagen. Dabei geht es bei der phonologischen Fähigkeit sowohl um die rezeptive, als auch um die produktive Ebene, auch wenn es nur subtile klangliche Kontraste gab (Slevc & Miyake, 2006). Professionelle Orchestermusiker schneiden z. B. bei visuell-räumlichen Aufgaben besser ab als Nicht-Musiker, die ihnen in Alter, Geschlecht und verbaler Intelligenz gleichen (Sluming, Brooks, Howard, Downes, & Roberts, 2007). Die Erklärung hierfür könnte sein, dass diese Fähigkeit bei Profimusikern durch die Notwendigkeit, vom Blatt spielen zu können, besonders gefördert wird.

Musikalisch ausgebildete Erwachsene scheinen allgemein eine bessere Merkfähigkeit

für Prosa oder Erzählungen zu besitzen (Jakobson, Cuddy, & Kilgour, 2003). Man erklärt dies damit, dass musikalisches Training wahrscheinlich die Verarbeitung der zeitlichen Reihenfolge von auditiven Reizen verbessert, und dadurch die Verbindung zwischen musikalischer Ausbildung und verbalem Gedächtnis intensiviert wird (Schellenberg & W. Weiss, 2013).

Professionelle Musiker verfügen auch über eine sehr viel bessere Wahrnehmung von Rhythmen. Diese Fähigkeit korreliert mit einer besseren Leistung bei Aufgaben zur Gedächtnisspanne. Wie in einer Studie gezeigt werden konnte, können professionelle Musiker signifikant besser eine Zufallszahlenreihe reproduzieren als Amateurmusiker oder Nicht-Musiker (Hansen, Wallentin, & Vuust, 2012). Auch daran dürfte die langjährige Übung, vom Blatt spielen zu müssen, beteiligt sein. So behalten professionelle Musiker, die besser vom Blatt spielen können, auch längere visuelle Sequenzen im Arbeitsgedächtnis, als Musiker, die schlecht vom Blatt spielen (Goolsby, 1994). Die Überlegenheit von Musikern in Tests der Ortsfrequenz- Diskriminierung spiegelt eher einen Vorteil im Bezug auf den allgemeinen Aspekt des Arbeitsgedächtnisses wider, als einen Vorteil im Bezug auf die visuell-räumlichen Fähigkeiten. Denn bei dieser Aufgabe müssen die Stimuli beibehalten werden, das heißt, die Stimuli werden im Arbeitsgedächtnis abgelegt (Weiss, Biron, Lieder, Granot, & Ahissar, 2014). Letztlich bestätigt sich eine Förderung der Kooperation wie Stärkung der sozialen Befestigung zwischen den Gruppenmitgliedern mithilfe der Musik bei Erwachsenen. Studien zeigten, dass synchrone Aktivitäten wie z. B. zusammen Singen und zusammen Bewegen bei Erwachsenen zu erhöhten kooperativen Verhaltensweisen führen (Wiltermuth & Heath, 2009).

3.3 Transfers bei älteren Erwachsenen

Kognitive Reserven, vor allem in Bezug auf den altersbedingten Rückgang kognitiver Leistungsfähigkeit, sollten auch von musikalischen Aktivitäten profitieren. Es scheint, dass die potenziellen Vorteile der musikalischen Aktivitäten auf verschiedene kognitive Aspekte bei älteren Erwachsenen einwirken und so den Verlust verlangsamen. Musikalische Tätigkeiten, z. B. Klavierunterricht, wurden mit Verbesserungen der Domain-spezifischen, sensomotorischen kognitiven Fähigkeiten in Verbindung gebracht und in Bezug mit Führungsfunktionen gesetzt. Ältere Erwachsene im Alter von 60-85 waren randomisiert entweder der Versuchsgruppe (n=16) oder der Kontrollgruppe (n=15) zugeordnet worden. Neuropsychologische Bewertungen wurden zu drei Zeitpunkten abgefragt: vor der Trainingsintervention, nach sechs Monaten Klavierunterricht und nach einer dreimonatigen Verzögerung. Es gab signifikant verbesserte Leistungen im "trail making test" und in Zahlen-Symbol-Aufgaben in der Versuchsgruppe im Vergleich zu Kontrollgruppen. Die Ergebnisse dieser Studie legen nahe, dass privater Klavierunterricht als wirksame Intervention gegen altersbedingten kognitiven Verfall dienen kann (Bugos, Perlstein, McCrae, Brophy, & Bedenbaugh, 2007). Bugos (2010) konnte auch in einer späteren Studie beweisen, dass Klavierunterricht in der Gruppe die Fähigkeiten hinsichtlich Verarbeitungsgeschwindigkeit, Wortflüssigkeit und kognitiver Kontrolle verbessern konnte.

Es wurde belegt, dass Profimusiker im Alter von 50 bis 77 Jahren bessere allgemeine kognitive Fähigkeiten als Nicht-Musiker besitzen, auch wenn Alter und allgemeiner Gesundheitszustand übereinstimmen. Nahe Transfers funktionierten besser bei auditiven Aufgaben, wie zum Beispiel bei der auditiven Verarbeitungsgeschwindigkeit oder der Fähigkeit, gleichzeitig auftretende Geräusche trennen zu können. Hinsichtlich weiter Transfereffekte zeigten die Musiker auch ein besseres visuell-räumliches Arbeitsgedächtnis und eine bessere kognitive Kontrolle über sich widersprechende oder irrelevante Information, wenn sie während des Lesens durch visuelle und textliche Hinweise gestört wurden (Amer et al., 2013). Ein Rückgang des Hörvermögens ist ein allgegenwärtiger Teil des Alterns und wirkt sich häufig auch

nachteilig auf das Sprachverständnis aus, vor allem dann, wenn von konkurrierenden Schallquellen Informationen extrahiert werden sollen. Solche Alterseffekte beruhen teilweise auf Veränderungen in der Cochlea, die in der Regel schwierig zu messen sind. Darüber hinaus gibt es Hörverluste, die darauf hindeuten, dass zentrale Prozesse im Gehirn, im Gegensatz zu einfachen peripheren Mechanismen (z.B. Gehörempfindlichkeit) betroffen sind. Sie spielen eine kritische Rolle bei der Regulierung des Hörvermögens in der Spätphase des Lebens. Das heißt: Wenn zentrale Prozesse bei der Verarbeitungen akustischer Informationen verbessert werden, sollte die Hörfähigkeit ebenfalls dadurch gefördert werden (Alain, Zendel, Hutka, & Bidelman, 2014). Das Musikerlebnis beeinflusste die Sprachwahrnehmung von älteren Musikern im Alter von 45 bis 65 positiv. Sie zeigten eine verbesserte "Sprache-in-Geräusche"-Wahrnehmung im Vergleich zu Nichtmusikern; musikalische Ausbildungsformen reduzierten den altersbedingten Gehörverfall (Parbery-Clark, Strait, Anderson, Hittner, & Kraus, 2011). Zusammenfassend zeigten Forschungen in den letzten Jahren, dass musikalische Ausbildung als Mittel gegen den altersbedingten Verlust von kognitiven Fähigkeiten entgegen wirkt.

3.4 Unterstützung für körperliche Entwicklung, Gesundheit und Wohlbefinden

Kunst und Musik sind ein Teil unseres Lebens. Rhythmen sind als Grundbestandteil von Musik ständige Begleiter unseres Alltags. Eine Reihe von Studien hat bewiesen, dass die rhythmische Begleitung von Musik die motorische Performance von Kindern, wie Werfen, Fangen, Springen und Hüpfen, fördern konnte. Das heißt: Kinder lernten solche Bewegungen mit Musikbegleitung besser im Vergleich zur Kindergruppe ohne Musikbegleitung (Beisman, 1967; Derri, Tsapakidou, Zachopoulou, & Kioumourtzoglou, 2001; Zachopoulou, Derri, Chatzopoulos, & Ellinoudis, 2003).

Eine Korrelation zwischen Singen in einen Chor und Wohlbefinden wurden in einer Umfrage bestätigt. Nach Bewertungen des "WHOQOL-BREF Scales" ist Singen in einem Chor ein Plus für die Lebensqualität, das Wohlbefinden und die körperliche Gesundheit; Frauen bestätigen dabei die Auswirkungen des Gesangs auf das

Wohlbefinden stärker als Männer (Clift et al., 2010; Clift & Hancox, 2001). Clift und Kollegen versuchten, die Auswirkungen des Singens auf Wohlbefinden und Gesundheit mit sechs Mechanismen, zu erklären: Chorgesang erzeugt Glück und belebt den Geist; Gesang erhöht die Konzentration; Gesang beinhaltet eine profunde Kontrolle der Atmung; dem Gefühl von Angst wird der Gesang entgegengesetzt; Chorgesang lässt ein Gefühl von sozialer Unterstützung und Freundschaft entstehen; Chorgesang beinhaltet die Komponenten der Bildung und des Lernens, die den Geist aktiv halten und dem Rückgang von kognitiven Funktionen entgegen wirken; Chorgesang beinhaltet die Verpflichtung an Proben regelmäßig teilzunehmen, was die Menschen davon abhält, körperlich inaktiv zu werden.

Musiktherapien unterstützen Rehabilitationsprozesse nach chirurgischen Eingriffen, einschließlich der Zahnchirurgie, bei der Behandlung mentaler Probleme, oder bei der Schmerzkontrolle (Biley, 2000). Die Auswirkungen entspannender Musik auf das Vermindern der Angst bei Patienten, die mit einer bestätigten medizinischen Diagnose eines akuten Myokardinfarktes konfrontiert waren, wurden eingehender untersucht. Eine gezielte Stichprobe von 40 Herzinfarkt-Patienten wurde randomisiert einer experimentelle Gruppe und einer Kontrollgruppe zugeteilt. Statistisch signifikante Reduktionen der Herzfrequenz, Atemfrequenz, und der aktuellen Angstwerte wurden in der Gruppe, die entspannende klassische Musik hörte, gefunden. Eine statistisch signifikante positive Korrelation wurde zwischen den Angstwerten und der Grad der Veränderung der Nachbehandlung der Angstwerte gefunden. Das heißt, dass es eine statistisch signifikante positive Korrelation zwischen der Veränderung der Angstwerte (Verringerung) und dem Grad der Veränderung des (körperlichen) Zustandes (Stabilisierung), wie er in der Nachbehandlungsphase festgestellt wurde, gibt. Die Ergebnisse zeigten, dass die Musiktherapie eine wirksame Intervention zur Angstreduktion bei Patienten mit akutem Myokardinfarkt sein kann (White, 1992). Musik wurde auch in der Behandlung von Schmerzen angewandt. Die Ergebnisse einer Studie zeigten, dass sich bei älteren Erwachsenen nach Hüft- bzw. Knie-Operationen durch das Hören von Musik eine Verringerung der akuten Verwirrtheit und der empfundenen Schmerzen, eine Verbesserung der Gehfähigkeit und eine Erhöhung der Zufriedenheitswerte

einstellten (McCaffrey & Locsin, 2006).

Musiktherapien werden bei Behandlungen von spezifischen Erkrankungen immer häufiger eingesetzt und erzielen gute Resultate, wie beispielsweise bei Demenz, Dysphasien, oder der Alzheimer-Erkrankung. Eine Studie zur Alzheimer-Erkrankung konnte bei den Teilnehmern die mögliche Wirkung der Musik als Mnemotechnik für verbales Material belegen. JL war eine 68-jährige Rechtshänderin und wurde im März 2009 gemäß den NINCDS-ADRDA-Kriterien in ihrer kognitiven Beeinträchtigung als Alzheimer-Patientin eingestuft. Ihr Emotionszustand war normal; sie hatte keine psychiatrische oder neurologische Vorbelastung. Ihre Testwerte bezüglich der Aufmerksamkeit, dem Arbeitsgedächtnis, dem Sprachverständnis und ihrer auditiven Fähigkeiten waren hoch genug, um die experimentellen Aufgaben durchzuführen. Sie sollte in der Studie Auszüge aus vier Texten in vier verschiedenen Bedingungen lernen: gesprochen, gesungen in einer nicht-vertrauten Melodie, in einer gesungenen zunächst unbekanntem Melodie, die sie vorher gelernt hatte (d. h. geringe Vertrautheit) und in einer vertrauten Melodie gesungen. Beim ersten Lernen der Texte, war das Singen nicht unbedingt hilfreich beim Auswendiglernen. Aber eine überraschende Umkehrung der Leistung trat in der Sitzung 4 auf: Wenn Texte erinnert werden sollten, die vor einem Monat (Woche 9) oder sogar erst vor 10 min gelernt wurden, funktionierte dies mit gesungenen Wörtern besser als mit gesprochenen. Musik ist eine Hilfe für die verbale langfristige Bindung. Das Ergebnis zeigte auch, wie erwartet, dass für das anfängliche Lernen von neuen Texten das Sprechen des Textes besser geeignet ist als die gesungene Version, es sei denn die Texte wurden in einer vertrauten Melodie gelernt. Bei wiederholten Episoden des Lernens mit gesungenen Texten war auch eine unbekanntem Melodie besser zur Aneignung der Worte geeignet. Ein Überlappungsbereich im Gehirn bei der Verarbeitung von Musik und dem Sprachnetz könnte für die unterstützende Wirkung von Liedern beim Lernen von Texten verantwortlich sein (Moussard, Bigand, Belleville, & Peretz, 2012).

4 Worauf beruht der Transfer?

Musikalische Übung und Aktivität führen zu außergewöhnlicher neuronaler Plastizität im Gehirn von Musikern. Ein daraus resultierendes unterschiedliches Verhalten von Musikern äußert sich in besseren kognitiven und ausgeprägteren motorischen Fähigkeiten. Insbesondere neuronale Plastizität und ihre Integration während der gesamten Übungszeit des Musiktrainings seit Beginn der Musikausbildung, sind die möglichen Mechanismen, die erklären, wieso Musiker über eine bessere Kognition verfügen als Nicht-Musiker. In diesem Abschnitt werden mögliche Mechanismen diskutiert und Belege anhand der aktuellen Forschungen dargelegt.

4.1 Neuronale Plastizität

Das menschliche Gehirn ist der Ursprung aller menschlichen Verhaltensweisen. Es besteht aus über 100 Milliarden Nervenzellen. Die Nervenzellen verbinden sich zu einem Netz, in dem elektrische und chemische Informationen über Dendriten und Axone sowie Synapsen ausgetauscht werden (Friedrich, 1995). Unter dem Begriff Plastizität des Gehirns werden anatomische und funktionelle Veränderungen des Nervensystems aufgrund von externen Einflüssen zusammengefasst (Jäncke, 2008). Diese Einflüsse sind bewusste oder auch unbewusste Lernerfahrungen. Es handelt sich hierbei um die so genannte erfahrungsbedingte Plastizität. Nach der Geburt erlebt der Mensch zuerst eine reifungsbedingte Plastizität, die auf genetische oder andere biologische Faktoren zurückzuführen ist. Im Folgenden wird die erfahrungsbedingte Plastizität diskutiert.

Obwohl die Verbindungen zwischen Neuronen, den Nervenzellen im Gehirn, schon sehr früh in der Kindheit geformt werden, konnte jedoch nachgewiesen werden, dass sich das Gehirn in Abhängigkeit von Erfahrung kontinuierlich selbst organisiert und reorganisiert; die Repräsentationen in der Großhirnrinde sind also plastisch. Das Gehirn organisiert sich erfahrungsbedingt kontinuierlich selbst auf mikroskopischer und auch auf makroskopischer Ebene (Rockstroh, 2001). Noch genauer ist der

heutige Erkenntnisstand zur morphologischen neuronalen Plastizität. Im Laufe der Entwicklung macht das Gehirn mehrere Wellen der Reorganisation durch, bei denen sich nicht nur die Neuronen selbst, sondern auch ihre Synapsen und Verbindungen verändern. Aus dieser Verschaltung entsteht das komplizierte Netzwerk der Zellverbindungen. Veränderungen im menschlichen Gehirn durch Reifung sind am massivsten in der Kindheit, setzen sich aber im frühen Erwachsenenalter fort. Das Volumen der grauen Substanz und die Zahl der Synapsen nehmen zunächst rasch zu. Nachdem die Anzahl der Synapsen (je nach Region im Gehirn) zwischen dem 3. bis 15. Lebensmonat ein Maximum erreicht hat, verringert sie sich jedoch danach wieder (Huttenlocher & Dabholkar, 1997). Durch den Prozess der Reduktion wird eine erfahrungsabhängige Spezialisierung der Synapsen erreicht. Die Volumina der weißen Substanz nehmen ebenfalls während der Entwicklung zu, doch ist dies altersabhängig und spezifisch für einzelne Hirnregionen. Dagegen erhöht sich die Menge an weißer Substanz während der gesamten Entwicklung bis ins Alter von etwa 20 Jahren (Casey, Giedd, & Thomas, 2000). Die Erhöhung der Volumina der weißen Substanz sind alters- und regionsspezifisch: Die sensorischen und motorischen Regionen erreichen früher ihre maximale Ausstattung als Frontal- und Temporalbereiche. Aufgrund von MRI-Untersuchungen wird angenommen, dass zur Zunahme weißer Substanz die Vermehrung von Axonen, deren vergrößerter Durchmesser und die Verdickung der Myelinscheide, die die Axonen umgibt, beiträgt. Über den längsten Zeitraum entwickelt sich die innere Struktur, das heißt das Netzwerk des Gehirns. Wie dieses Netzwerk aufgebaut ist, wird einerseits von den Genen vorprogrammiert und andererseits durch die Umgebung und spezifische Erfahrungen in den verschiedenen Lebensphasen stark beeinflusst. In Gang gebracht wird die Selbstorganisation des Gehirns durch seine Interaktion mit der Umwelt. Diese Umweltabhängigkeit macht das Gehirn zu einem interaktiven oder sozialen Organ, man spricht auch vom „sozialen Gehirn“. Zahlreiche Studien zeigten, dass musikalische Tätigkeit durch erfahrungsbedingte Plastizität (Jäncke, 2008) ihre Spuren im Gehirn hinterlässt und es auf physiologischer Ebene beeinflusst.

Den ersten Beleg für einen solchen Plastizität hat die Konstanzer Arbeitsgruppe um

Thomas Elbert im Jahr 1995 publiziert. Die Forscher haben mittels der Magnetenzephalographie (MEG) die neurophysiologische Aktivität im sensomotorischen Areal der linken Hand bei Geigern und Nicht-Musikern gemessen. Sie fanden heraus, dass die sensomotorische Repräsentation der linken Hand bei Geigern deutlich größer ist als bei Nicht-Musikern. Dies erklärten sie damit, dass Geiger insbesondere die linke Hand beanspruchen, um schwierige Musikstellen meistern zu können. Um sich an die externen Anforderungen anzupassen, werden die Nervenzellgruppen des kortikalen Areals der linken Hand stärker aktiviert und durch eine Reorganisation verstärkt (Jäncke, 2008). Bei professionellen Musikern (Keyboarder) findet sich im Vergleich zu Amateur-Musikern und Nicht-Musikern auch eine Zunahme des Volumens der grauen Substanz der motorischen, auditiven und visuell-räumlichen Gehirnareale (Gaser & Schlaug, 2003). Musiker zeigen auch eine Vermehrung der weißen Substanz des Tractus spinothalamicus (Zatorre, Fields, & Johansen-Berg, 2012).

Eine Studie von Hyde und Kollegen (2009) zeigte zum Beispiel, dass nach nur 15 Monaten instrumental-musikalischer Ausbildung bei Kindern eine regionale strukturelle Plastizität des Gehirns nachweisbar ist. Die strukturellen Veränderungen der motorischen und auditiven Areale des Gehirns (von kritischer Bedeutung für die Instrumentalmusikausbildung) korrelierten mit Verbesserungen in motorischen und auditiven Tests. Diese Studie war die erste Längsschnittuntersuchung, die direkt Strukturänderungen im sich entwickelnden Gehirn mit Verhaltensänderungen über einen längeren Zeitraum verglich. Dieses Ergebnis stimmt mit einer neurophysiologischen Studie überein, in der bei älteren Musikern und Nicht-Musikern, die Fähigkeit, gleichzeitig auftretende Geräusche trennen zu können, untersucht wurde (Zendel & Alain, 2013). Erwachsene Musiker zeigten strukturelle Unterschiede im Gehirn und hatten im Vergleich zu Nicht-Musikern ein größeres Volumen der grauen Substanz in Bereichen, die für das Spielen eines Instruments wichtig sind (Kraus & Chandrasekaran, 2010).

4.2 Frühkindliche Prägung

Anhand von Beispielen aus der visuellen und auditorischen Frühentwicklung, sowie der Sprachentwicklung, werden die wichtigsten neuronalen Mechanismen im Folgenden erläutert. Außerdem gibt es eine positive Korrelation zwischen musikalischem Erfolg, der Übungsdauer insgesamt und dem Zeitpunkt, zu dem mit der musikalischen Ausbildung begonnen wurde. Dies lässt sich damit erklären, dass die meisten musikalischen Tätigkeiten in der frühen Kindheit während einer sensiblen Phase stattfinden, in der die neuronalen Systeme, wenn sie durch relevante Reize stimuliert werden, besonders empfindlich für Änderungen sind. Daher wurde frühes Lernen (oder Lernstimuli) als wichtiger Faktor festgestellt. Denn von 0 bis 3 Jahren findet der wichtigste Entwicklungsprozess des Menschen statt. Das Lernpotenzial ist in dieser Zeit am größten. Eine gegebene Voraussetzung liegt darin, dass das menschliche Gehörorgan bereits im Embryostadium voll funktionsfähig ist. Es nimmt musikalische oder andere akustische Informationen der äußeren Welt schon vor der Geburt zumindest teilweise wahr. Das Gehirn reift mit einer ihm eigenen Besonderheit: die frühkindliche Hirnentwicklung, die z.B. aus Synapsenwachstum, Synapsenkonsolidierung, Synapseneinschmelzung entsteht, ist einerseits von den Genen programmiert, und wird andererseits durch die Umwelt beeinflusst.

Eine sensible Phase wird als Entwicklungsfenster definiert, in dem die gemachten Erfahrungen langfristige Auswirkungen auf das Gehirn und Verhalten haben (Hess, 1958; Knudsen, 2004). Das heißt, während einer sensiblen Phase sind neuronale Systeme besonders fähig, auf relevante Stimuli zu reagieren oder anfälliger, sich zu verändern, wenn sie stimuliert werden (Weber-Fox und Neville, 2001). Der Beginn und das Ende der sensiblen Periode sind jedoch flexibel und scheinen durch Erfahrung stark beeinflusst zu werden (Penhune, 2011). In diesem Stadium hat das menschliche Gehirn auch sein größtes Potenzial für Reifungsvorgänge. Musikalische Betätigung stimuliert im höchsten Maße das Gehirn durch unterschiedliche Aktivitäten wie Hören, Sehen, Fühlen und die Koordination und die Kontrolle von Bewegungen, insbesondere dann, wenn die musikalischen Übungen die ganze Entwicklungsphase andauern. Starke und ständige Stimuli durch musikalische

Tätigkeit beeinflussen zweifellos die Entwicklung des Gehirns in hohem Maße.

Musiker haben meistens früh (vor dem siebten Lebensjahr) mit musikalischem Unterricht angefangen und üben ihre Instrumente intensiv, um die anspruchsvolle Spieltechnik zu bewältigen. Daher sind sie die optimalen Probanden für Untersuchungen von Plastizität, die in der sensitiven Periode mit Erfahrung korreliert sein könnten. Wissenschaftler haben Musiker und ihre Neuroplastizität, die durch ihre musikalischen Tätigkeiten verursacht wurde, mit "neuroimaging"-Techniken weiter erforscht. Die Ergebnisse zeigen, dass das Ausmaß der Neuroplastizität mit dem Alter, in dem die Musiker mit der musikalischen Ausbildungen begonnen haben, korreliert. Eine sensible Phase ist ein Fenster während der Reifung, wenn unser Gehirn am stärksten aufgrund verschiedener Verhaltensweisen geformt wird. Schlaug (1995) und Kollegen berichteten, dass die Musiker ein größeres anteriores Corpus callosum hatten als Nicht-Musiker; und dass diejenigen, die die Ausbildung vor dem siebten Lebensjahr begannen, einen größeren Unterschied zeigten, als diejenigen, die nach dem Alter von sieben Jahren begannen. Dies wurde auch durch weitere Studien bestätigt. Daher wurde das siebte Lebensjahr als der Punkt für den Anfang der sensiblen Phase erwogen (Bailey & Penhune, 2010; Sharma, Gilley, Dorman, & Baldwin, 2007). Untersuchungen am sensorischen System, den motorischen Fähigkeiten, dem Hörsystem und dem visuellen System konnten gemeinsam belegen, dass es ein Entwicklungszeitfenster gibt, in dem solche Fähigkeiten am empfindlichsten auf Stimulation reagieren (Penhune, 2011).

An professionellen Pianisten wurde gezeigt, dass bei ihnen eine größere Dichte der weißen Substanz in den motorischen Verarbeitungswegen vorliegt. Darüber hinaus war die Dichte mit der Anzahl der Übungs-Stunden, die sie vor dem Alter von elf Jahren erhalten hatten, korreliert (Bengtsson et al., 2005). Aktuelle Studien haben dieses Forschungsmodell verbessert: Sie haben Musiker trotz unterschiedlichen Beginns der Ausbildung, aber mit gleicher Gesamtzeit an Erfahrungen von musikalischen Aktivitäten verglichen. Es stellte sich heraus, dass beim frühen Anfang mit Ausbildung ausgebildete Musiker eine stärkere Vernetzung im posterioren Corpus callosum vorlag.

Musiker mit frühem Beginn der Musikausbildung zeigten auch bessere Leistungen bei Aufgaben mit der Anforderung von akustischen und visuellen Reiz zeitgleich zu verarbeiten. Den größten Einfluss auf die Performance der sensomotorischen Integration des Gehirns bei Musikern hatte der spätere Beginn der Musikausbildung, auch wenn ihre gesamten Übungszeiten gleich waren; d.h., dass die Jahre des formalen Unterrichts, die Jahre des Spielens, und die Stunden aktueller Spielpraxis übereinstimmten (Penhune, 2011; Tierney, Bergeson-Dana, & Pisoni, 2008).

Neuronale Verschaltungen sind in der sensiblen Periode besonders anfällig für Veränderungen, wenn sie stimuliert werden, was in späteren Entwicklungsphasen nicht mehr der Fall ist. Daher haben musikalische Übungen in dieser Phase einen einzigartigen Vorteil. Denn die Art, wie diese Schaltungen etabliert werden, prägt die Erfahrungen nach der sensiblen Phase. Musikalische Übungen erfordern ein hohes Maß an Integration sensorischer Systeme. Dies kann besonders effizient während der sensiblen Phase sein; denn es kann sowohl „bottom-up“-Veränderungen, durch bestimmte Sinneserfahrungen, als auch „top-down“ Veränderungen durch Feedback von anderen stimulierten Systemen geben. Außerdem könnten für die Motivation relevante Reize größere Plastizität induzieren, als diejenigen, die keine spezifische Bedeutung haben. Musikalische Aktivitäten aktivieren das Belohnungssystem, so dass die musikalische Ausbildung größere Veränderungen induzieren kann, als andere Arten von akustischen oder motorischen Erfahrungen (Knudsen, 2004; Penhune, 2011).

4.3 Verbesserung des Arbeitsgedächtnisse

Das Arbeitsgedächtnis ist ein wichtiges Element der kognitiven Kompetenz. Verschiedene Untersuchungen zeigten, dass sowohl in der Entwicklungsphase von Kindern, als auch im Erwachsenenalter, musikalische Aktivitäten das Gedächtnis und insbesondere das Arbeitsgedächtnis fördern. Dies korreliert mit fokussierter Aufmerksamkeit (Sylvain Moreno et al., 2009; Strait, Kraus, Parbery-Clark, & Ashley,

2010). Tierney und Kollegen (2008) berichten, dass Musiker mehr akustische Informationen und / oder dieselbe Menge von Informationen, aber dafür für eine längere Zeit speichern können als Nicht-Musiker. Franklin und Kollegen (2008) berichten auch, dass Musiker in ihrer Leistung im verbalen Arbeitsgedächtnis (Lese-Spannweite und Betriebs-Spanne) überlegen sind.

4.4 Weitere Faktoren

Bisher gibt es einerseits eine Fülle von Ergebnissen, die belegen, dass musikalische Aktivität für das menschliche Gehirn förderlich ist; auf der anderen Seite gibt es aber auch gute Belege für die Ansicht, dass die oben beschriebenen Unterschiede an unterschiedlichen Voraussetzungen, die die Persönlichkeit betreffen, liegen. Aus diesem Grund kommen dann manche Kinder eher in Berührung mit Musikunterricht, als andere. Schellenberg und Kollegen (Corrigall, Schellenberg, & Misura, 2013) haben die Beziehungen zwischen der Zeit, wie lange ein Instrument schon gespielt wurde, dem IQ, und der Persönlichkeit untersucht: der IQ und die Dauer des Musikspielens korrelieren, auch wenn demographische Variablen und Persönlichkeitsvariablen konstant gehalten wurden. Persönlichkeitsvariablen sind allerdings mindestens so relevant wie kognitiven Variablen bei der Vorhersage der Musikausbildung. Offenheit zu erleben ging mit der Dauer des Spiels einher, wenn Demographie und IQ konstant gehalten wurden. Die Studie schlug vor, dass zukünftige Untersuchungen den Zusammenhang zwischen Musikausbildung bzw. nicht-musikalischen Fähigkeiten und den individuellen Unterschieden in der Persönlichkeit untersuchen sollten.

Faktoren, wie die Unterstützung durch Eltern und Familien, sowie die Qualitäten von Lehrern, sollten auch nicht außer Acht gelassen werden. Zusammenfassend lässt sich eine Korrelation zwischen neuronaler Plastizität und musikalischen Ausbildungen feststellen. Die neuronale Plastizität ist im Bezug auf die musikalischen Stimuli ausgeprägter, wenn die musikalische Aktivität in der sensiblen Phase stattfindet. Darüber hinaus zeigt sich, dass die Stärke und das Maß der neuronalen Plastizität

auch mit dem Alter korrelieren, in dem die Instrumentalbildung begann, und dass sie von der Dauer der Musikausbildung abhängt. Also wirken alle Faktoren, bestehend aus den Genen, der Umgebung, der Art des Lernens, der Länge des Praktizierens, sowie dem Beginn des Lernens (in der sensiblen Phase, oder später) zusammen.

5 Zwischenzusammenfassung und Übergang zu einer experimentellen Analyse

Es lässt sich also Transfer-Effekte nach musikalischer Aktivität feststellen, sowohl bei Kindern, die sogar nur kurz musikalischen Aktivitäten ausgesetzt waren, als auch bei älteren Musik-Ausübenden, die früher mit musikalischen Aktivitäten beschäftigt waren. Der Transfer nach musikalischen Aktivitäten findet einerseits in musikalischen Domänen, andererseits in außermusikalischen Domänen statt, wie der Kognition, der persönlichen Entwicklung, sowie dem emotionalen und sozialen Verhalten. Musikausbildung fördert die kindliche Entwicklung und verhindert den Rückgang kognitiver Fähigkeiten bei älteren Personen. Musikalische Aktivität trägt zu den klinischen Behandlungen in der Musiktherapie bei, und sie ist multi-dimensional zu verstehen. Dies legt nahe, weitere Studien durchzuführen, in denen kognitive und motorische Funktionen überprüft werden, in denen das emotionale und das soziale Verhalten untersucht wird, und wie sich dies auf strukturelle und funktionelle Hirnveränderungen auswirkt. Hinzu kommt die Berücksichtigung solcher Faktoren wie die Familiensituation, die räumliche Umgebung, das Ausmaß der Unterstützung durch die Eltern, oder auch die Kompetenz der Lehrer. Wie betont wurde, spielt das Zeitfenster bei der musikalischen eine wichtige Rolle; man muss von einer sensiblen Phase ausgehen, in den Kindern besonders in der Lage, das Musizieren zu lernen. Werden Kindern in dieser Entwicklungszeit musikalische Ausbildungen angeboten, kann man von wesentlichen Wirkungen ausgehen. Doch trotz zahlreicher Studien bleibt die Frage noch immer umstritten, ob es kausale oder nur korrelative Beziehungen zwischen musikalischer Tätigkeit und besseren kognitiven Fähigkeiten in außer-musikalischen Bereichen gibt. Die Antwort ist positiv, dass es also vielfältige Transfereffekte nach musikalischen Tätigkeiten gibt, aber dennoch darf man sie nicht vorschnell verallgemeinern.

Dafür sind drei Gründe ins Feld zu führen: Erstens gibt es vielfach nur niedrige Korrelationen. Obwohl in Johnson's und Memmott's Studie (2006) Beziehungen zwischen den schulischen Leistungen und der Teilnahme an musikalischen

Programmen festgestellt wurden, waren die Effekte doch sehr gering. Zweitens waren musikalisch geschulte Kinder oder Erwachsene nicht in allen Tests besser als Nicht-Musiker. Zum Beispiel wiesen Chan und Ho (2003) deutlich darauf hin, dass musikalisch geschulte Erwachsene nur ein besseres verbales Gedächtnis, aber keine Vorteile im visuellen Gedächtnis im Vergleich zu Kontrollgruppe hatten. Drittens ist zu beachten, dass bereits bestehende Unterschiede in der Persönlichkeit den Umstand beeinflussen, ob jemand überhaupt Musikunterricht nimmt (Corrigall et al., 2013). So wurde beobachtet, dass Kinder, die Musikunterricht nehmen wollten, relativ mehr Neugier und Motivation, längere Aufmerksamkeitszeiten und eine größere Ausdauer in ihrer Konzentration, zudem eine stärkere Selbstdisziplin und verbesserte Organisationsfähigkeit aufwiesen. Diese Faktoren könnten auch ihren akademischen Erfolg, ihre Leistung in einer Vielzahl von kognitiven Aufgaben beeinflussen; und dies wiederum erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass sie den Musikunterricht konsequenter verfolgen können (Corrigall et al., 2013). Trotz zahlreicher positiver Hinweise gibt es auch Studien, die keine Transfer-Effekte von musikalischen Ausbildungen gefunden haben. Dennoch bieten die neuronalen Umstrukturierungen Hinweise für die Form von Transfer-Lernen, dass also im Bereich der Kunst gemachte Erfahrungen, erworbene Fähigkeiten oder eine gesteigerte Motivation auf nicht-künstlerische Bereiche übertragen werden können. Möglicherweise haben die bisherigen Forschungen einen zu geringen Umfang oder es wurde nach zu einfachen Verbindungen gesucht, denn Transfer mag nicht immer sofort auftreten, sondern sich vielmehr im Laufe der Zeit aufbauen (Catterall, 2002).

Nach den bisherigen Ausführungen sollte man sich auch die Frage stellen, unter welchen Bedingungen man sich mit Musik auseinandersetzt. Experimentell ist es wichtig, die einzelnen Variablen zu isolieren, die möglicherweise einen Einfluss auf Musikerfahrung haben könnten. Natürlich ist es pädagogisch entscheidend, mehrere Facetten der musikalischen Erfahrung, wie motivierende, affektive, motorische und soziale Aspekte zu kombinieren. Wenn wir versuchen Kindern, Musik nahezubringen, sollten wir sie in einigen Fällen vielleicht dazu ermutigen, ihre gesamten motorischen Möglichkeiten zu nutzen und sich in Gruppen zusammen zu bewegen, anstatt still zu sitzen und ihre Feinmotorik an einem schwierigen Instrument zu trainieren. Es

besteht eine Fülle von Wissen aus der Musikpädagogik, der Musiktherapie, der Psychologie und Soziologie, das uns helfen kann, das volle Potenzial der Musik die kindliche Entwicklung zu beeinflussen, zu verstehen (Overy, 2012). Die belohnende Wirkung einer musikalischen Aktivität könnte in der Tat eine der treibenden Kräfte für die Plastizität des Gehirns sein, die durch musikalische Ausbildung induziert wird (Miendlarzewska & Trost, 2013). Es konnte gezeigt werden, dass die Menge an Dopamin im Gehirn korreliert mit der Motivation, dem Langzeitgedächtnis, sowie Persönlichkeitsfaktoren wie der Offenheit für neue Erfahrungen. In einer experimentellen Studie soll ein bestimmter Aspekt, nämlich der soziale Kontext, genauer überprüft werden. Da dieser immer eingebettet ist in einen emotionalen Rahmen, gilt es, diesen ebenfalls in den Blick zu nehmen.

6 Experiment zu Musik-induzierten Emotionen

Im Folgenden wird eine empirische Studie dargestellt, um Emotionen, die durch das Hören von Musik induziert werden, zu untersuchen. Musik spielt eine wichtige Rolle in unserem Alltagsleben; Musik zu genießen ist in der modernen Zeit fast die beliebteste Beschäftigung von vielen Menschen im Vergleich zu anderen Freizeittätigkeiten. Es scheint so, dass Musik ein großes Potential in sich birgt, um viele verschiedene Anforderungen zu erfüllen. Wir hören Musik entweder unbewusst beim Einkaufen in Kaufhäusern, oder wir gehen bewusst ins Konzert, oder hören uns zuhause eine Aufnahme an. Die häufigste Motivation beim Musikhören scheint mit dem Regulieren von Emotionen zu tun zu haben, z. B. hört man Musik, um sich zu entspannen, schlechte Laune zu vertreiben; sie passt sich dem aktuellen Befinden an und drückt die eigene Stimmung aus (Lonsdale & North, 2011). Musik ist ein effektives Instrument, um Emotionen auszudrücken, oder die eine oder andere Seite unserer Emotionalität zu beeinflussen.

Das Interesse an der Frage, wie und warum wir auf Musik mit Gefühlen reagieren, kann man bis in die antike Zeit zurückverfolgen. Aber wissenschaftliche Daten wurden erst in den letzten Jahren systematisch gesammelt. Es gibt viele Studien dazu, wie Musik kognitiv verarbeitet wird (Brattico, Tervaniemi, Naatanen, & Peretz, 2006; Grahn, 2012; Hannon & Johnson, 2005), wie verschiedene musikalische Strukturen unterschiedliche Kategorien von Emotionen hervorrufen, oder was bei Menschen die Bevorzugung bestimmter Musik (Schneider, Sluming, Roberts, Bleack, & Rupp, 2005) beeinflusst. Aus diesen Studien wissen wir, dass viele Faktoren die menschlichen Empfindungen beim Musikhören beeinflussen können, wie Alter, Mentalität oder musikalische Gattung. Allerdings werden die durch Musik hervorgerufenen Emotionen auch von der äußeren Umgebung beeinflusst. Denn Musik wird oft zu spezifischen Gelegenheiten oder in verschiedenen sozialen Situationen gehört (Ziv, 2004). Dieser wichtige Aspekt wird in vielen Studien oft vernachlässigt: Ob wir Musik, zu Hause, im Laden, in der Oper, im Club, oder beim Sport hören, bestimmt immer auch, mit wem zusammen wir Lieder, Musik zum Tanzen, oder ein Klavierkonzert

hören. Inwieweit die soziale Umgebung, die beim Musikhören die empfundenen Gefühle beeinflusst, soll hier untersucht werden. „Emotionen [...] in der Regel als Folge eines kognitiven Bewertungsprozesses“ sind allgemein akzeptiert, aber soziale Einflüsse auf diese Bewertung wurden selten untersucht (Egermann et al., 2011).

Ausgangspunkt dieser Untersuchung ist ein Beispiel aus der asiatischen Kultur:

Der Philosoph Mengzi ² fragte den damaligen König einer chinesischen Provinz: Wäre es angenehmer, mit vielen die Musik zu genießen, als die Musik allein zu hören? Der Kaiser antwortete: Es wäre angenehmer, mit vielen die Musik zu genießen (Mengzi, 370 v. Chr. bis 290 v. Chr.).

In dieser Aussage wird zum ersten Mal die Interaktion von Musik, Emotion und sozialer Umgebung miteinander verknüpft. Aber, obwohl diese Einschätzung tausende Jahre überliefert wurde und die Meinung über das Musikhören in Asien sehr geprägt hat, stellt sich die Frage: Funktioniert es wirklich so? Fühlt man sich anders, wenn man alleine oder mit anderen Menschen zusammen Musik hört. Wenn ein solcher Unterschied existiert, spielt dabei der kulturelle Hintergrund eine Rolle? Gilt die traditionelle Präferenz, Musik in Gesellschaft zu hören, eher für asiatische Hörer? Hören Europäer Musik lieber individuell?

Die Forschung über Musik und die damit verbundenen Emotionen unterteilt Emotionen in zwei Arten: Wahrgenommene Emotionen und induzierte Emotionen. Wir nehmen die Emotionalität in der Musik wahr, das heißt, wir erkennen die Emotionen, die in der jeweiligen Musik ihren Ausdruck finden, ohne notwendigerweise selbst die betreffenden Emotionen zu empfinden. Dies wird mit dem Begriff der emotionalen Wahrnehmung erfasst. Induktion von Emotionen hingegen meint die emotionale Reaktion der Zuhörer auf die Musik. Vor allem, ist die emotionale Antwort abhängig von einem Wechselspiel zwischen musikalischen,

² Mengzi: Er lebte um 370 v. Chr.; verstarb um 290 v. Chr., war der bedeutendste Nachfolger von Konfuzius.

persönlichen und situativen Faktoren (Gabrielsson, 2002). Was ich untersuchen möchte, ist, welche Dimension der Emotion durch das Hören von Musik induziert wird. In diese Arbeit wird dieser Begriff als „musikalische Emotion“ abgekürzt.

6.1 Theoretischer Hintergrund: Emotions-Theorien

Obwohl es keine allgemein gültige Definition von Emotionen gibt, gibt es Übereinstimmung in der folgenden Arbeitsdefinition:

“Emotions are relatively brief, intense, and rapidly changing responses to potentially important events (subjective challenges or opportunities) in the external or internal environment, usually of a social nature, which involve a number of subcomponents (cognitive changes, subjective feelings, expressive behaviour, and action tendencies) that are more or less synchronized, to prepare the organism for adaptive behaviour and regulation (Juslin & Sloboda, 2010).

Im Deutschen werden Emotionen folgenden Merkmalen zugeordnet (Spada, 1995):

- Es handelt sich um aktuelle psychische Zustände von Personen
- Sie unterscheiden sich nach Art oder Qualität und nach Intensität
- Sie sind in der Regel objektgerichtet
- Sie sind durch eine spezifische Art des Erlebens gekennzeichnet
- Sie werden häufig von mehr oder weniger emotionsspezifischen physiologischen Veränderungen und Verhaltensweisen begleitet.

Als Emotion wird in der Regel eine kurze, aber intensive Reaktion auf Umweltreize mit verschiedenen Unterkomponenten angesehen. Emotionale Reaktionen setzen sich aus den folgenden Komponenten zusammen: Kognitive Bewertung (z. B. eine

Situation wird als gefährlich oder begückernd beurteilt); ein subjektives Gefühl (z.B. bei Angst aber auch bei Freude einen erhöhten Herzschlag zu fühlen); physiologische Reaktionen (z.B. erhöhte Herzfrequenz oder Schweiß-Absonderung); ein bestimmter Ausdruck (z.B. um Hilfe rufen oder Veränderung der Mimik); eine bestimmte Handlungstendenz (z. B. weglaufen zu wollen oder sich zu nähern); der Einordnung (z. B. sich zu beruhigen; Juslin & Sloboda, 2001).

Es gibt Hinweise dafür, dass die verschiedenen Komponenten während einer emotionalen Reaktion synchronisiert sind, damit diese Reaktion in den Teilbereichen des Organismus koordiniert wird und dieser fähig ist, einer der Situation entsprechenden Verhaltensweise vorzubereiten (Juslin, Liljestrom, Vastfjall, Barradas, & Silva, 2008; Lundqvist, Carlsson, Hilmersson, & Juslin, 2009). Außerdem werden in der Emotions-Forschung einige Begriffe benutzt, mit denen Stärke und Ausmaß von Gemütsbewegungen beschrieben werden können: Affekt, Stimmung, Gefühl, Valence und Arousal. Affekt ist ein Überbegriff, der alle emotionalen Bewertungssituationen bezeichnet. Im Vergleich zu „Emotion“ ist Affekt eine kurze, aber heftige Gemütsbewegung, deren emotionaler Wert positiv oder negativ sein kann. Diese positive oder negative Wertigkeit (Valenz) ist das Maß für den Zustand der emotionalen Berechnung. Eine Stimmung hingegen ist ein lang anhaltender Gemütszustand mit niedriger Intensität, der oft keinen direkten Bezug zu einem auslösenden Ereignis hat und der manchmal auch unbemerkt bleibt. Stimmungen haben einen Einfluss auf die Informationsverarbeitung (z. B. auf das Gedächtnis, Entscheidungen oder Beurteilungen). Durch Stimmungen wird die Wahrnehmung „eingefärbt“. Bei einem Gefühl steht das subjektive Erleben mit kognitiver Beteiligung im Vordergrund, wie z. B. das „Bauchgefühl“, das intuitiv reagieren lässt. Es wird angenommen, dass Gefühle einen Lust- bzw. Unlustcharakter besitzen und eher den soziopsychologischen Aspekt des Erlebens von Emotion aufgreifen, geprägt von der Kultur, der sozialen Schicht und der Geschlechterrolle. Gefühle sind nur Komponenten einer Emotion. Ein emotionaler Zustand wird weitgehend von der Grundstimmung und der affektiven Situation des Individuums beeinflusst. So ist ein emotionaler Zustand oft das Ergebnis von vielen miteinander interagierenden, zugrunde liegenden Einflüssen, die sich letztlich visuell, durch Mimik, oder akustisch

durch Lautäußerungen manifestieren (Bless & Forgas, 2000; Juslin & Sloboda, 2001).

6.2 Zur Geschichte der Emotions-Forschung

William James (1884) hat die Zusammenhänge zwischen den physischen und psychischen Aspekten des Erlebens untersucht, und das Buch „What is an emotion“ geschrieben. Er ist bekannt als einer der ersten, der eine Emotionstheorie begründete. Nach James's Theorie reagiert der Körper auf einen Stimulus und erst danach fühlt man. Er formulierte den Zusammenhang folgendermaßen: „Wir sind traurig, weil wir weinen.“ James's Theorie ging davon aus, dass nur gröbere Emotionen (wie Zorn, Liebe, Freude, Furcht und Stolz), die eine Folge einer viszeralen Veränderung sind, mit relativ starken körperlichen Symptomen einhergehen können. Fast zur gleichen Zeit hat der dänische Physiologe Carl Lange einen ähnlichen Ansatz in seinem Buch „Über Gemütsbewegungen“ (1885) verfolgt, weswegen diese Theorie auch James-Lange-Theorie heißt. Diese wurde jedoch später durch die Cannon-Bard-Theorie revidiert. Die Psychologen Cannon und Bard zeigten, dass die physiologischen Affekte und die Emotion gleichzeitig entstehen.

Charles Darwin war einer der ersten Theoretiker, der sich mit den kognitiven Aspekten der Emotionen beschäftigt hat. Er hat zu Beginn systematische Untersuchungen durchgeführt. In seinem Buch „Der Ausdruck der Gemütsbewegungen bei dem Menschen und Tieren“ (1872) beschrieb er mehrere Gesichts-, physiologische und Verhaltens-Prozesse, die mit unterschiedlichen Emotionen von Menschen, als auch von hoch entwickelten Tieren verbunden waren und postulierte, dass Emotionen angeboren sind, und dass diese durch kognitive Einschätzungen von Ereignissen ausgelöst werden (Darwin, 1872 / 1998).

Die Zwei-Faktoren-Theorie der Emotion geht auf den amerikanischen Sozialpsychologen Schachter (1964) zurück. Sie besagt, dass Emotionen aus einer körperlichen und einer psychischen Komponente zusammen gesetzt sind. Wir bemerken zuerst körperliche Reaktionen wie Schwitzen, Zittern, oder

Pulsbeschleunigung, und dann versuchen wir, die Ursache dafür zu suchen und zu bestimmen (Schachter, 1964).

Der theoretische Ansatz von Tomkins (1984) besagt, dass ein Teil der James-Lange-Theorie zutrifft. Seine Affekttheorie weist darauf hin, dass alle Menschen neun unterschiedliche Affekte besitzen, die genetisch vorgegeben und nicht kulturell erworben sind. Werden diese Programme abgespielt, so finden Veränderungen vor allem in der Mimik und Gestik, sowie in den inneren Organen statt. Die Wahrnehmung dieser Veränderungen bewirkt, dass man sich seiner Emotion überhaupt erst bewusst wird. Diese neun Affekte werden als diskret und elementar angesehen, und dies im Gegensatz zu den Emotionen, die komplex und zusammengesetzt sind (Tomkins, 1984).

Nach Paul Ekman, einem Schüler von Tomkins, gibt es universelle Gesichtsausdrücke für die Affekte, die er später zu den sieben Basisemotionen Fröhlichkeit, Wut, Ekel, Furcht, Verachtung, Traurigkeit und Überraschung zusammengefasst hat und damit das Facial Action Coding System (FACS) aufgestellt hat. Diese Basisemotionen werden von allen Menschen kulturübergreifend in gleicher Weise erkannt und ausgedrückt. Die von Ekman als elementar beschriebenen Gesichtsausdrücke sind nicht kulturell erlernt, sondern vererbt (Ekman & Friesen, 1971).

Heutzutage sind es zwei Forschungsmodelle zur Emotion, die aus taxonomischer Perspektive angegangen werden, und die am meisten verwendet werden: Eine der Denkrichtungen betrachtet Emotionen als diskret und als grundlegend unterschiedliche Konstrukte (Abkürzung: Basisemotionen/Grundgefühl Theorie), während nach der anderen Auffassung Emotionen dimensional in Gruppierungen charakterisiert werden können (Abkürzung: Dimensionale Theorie). McDougall führte als erster eine ausführliche Theorie der Basisemotionen ein. Modernere Ausarbeitungen dieser Theorie sind Carroll Izard's "Diskrete Emotionstheorie" und Paul Ekman's Grundgefühl-Theorie. Die "Diskrete Emotionstheorie" geht davon aus, dass es sieben bis zehn Kern-Emotionen gibt und Tausende von diesen Emotionen abgeleitete Wörter, die alle mehr oder weniger Synonyme dieser Kern-Emotionen

sind. Aufgrund von Forschungen an Gesichtsausdrücken der Emotionen behauptet die Basisemotionen–Theorie, dass diese Basisemotionen, ihr Ausdruck und ihr Erkennen, bei allen Menschen gleich funktionieren, unabhängig von ethnischen oder kulturellen Unterschieden. Die Basisemotionen nach Ekman sind Freude, Wut, Ekel, Furcht, Verachtung, Traurigkeit und Überraschung (Ekman, 1992; Izard, 1977).

Die "Dimensionale Theorie" geht von zwei oder mehreren Achsen aus; jede Achse bezeichnet eine psychologische Dimension. Wilhelm Wundt hat im Jahr 1897 Emotion durch drei Dimensionen beschrieben: „Lust und Unlust“, „Erregung und Beruhigung“ und „Spannung und Lösung“. 1954 nannte Harold Schlosberg drei andere Dimensionen: "Vergnügen-Unannehmlichkeit", "Aufmerksamkeit-Ablehnung" und "Grad der Aktivierung". Fast alle Modelle verfügen über Valenz (emotionale Farbe), Arousal (Erregungsgrad) oder Intensität der Emotionen (Schlosberg, 1954).

Das prominenteste zweidimensionale Modell ist das Circumplex-Modell von James Russell. Dies erhält zwei hauptaffektive Dimensionen, die auf Erregungsgrad der Emotion (Arousal) und Emotionsfarbe (Valence) beruhen (Russell, 1980). Arousal repräsentiert die vertikale Achse und Valenz die horizontale Achse, während das Zentrum des Kreises für eine neutrale Valenz- und ein mittleres Niveau der Erregung steht. In diesem Modell können emotionale Zustände auf jeder Ebene der Valenz und Erregung gezeigt werden, oder in einem neutralen Niveau von einem oder beiden dieser Faktoren. Circumplex-Modelle wurden am häufigsten auf Reize von emotionsgebundenen Worten, emotionale Gesichtsausdrücke und affektive Zustände angewendet. (Siehe Abb. 1)

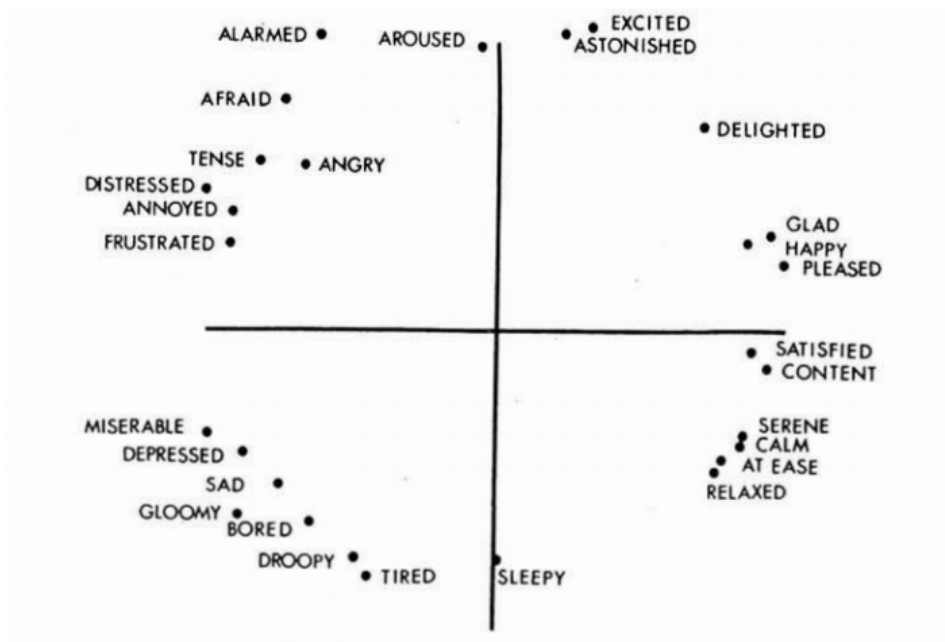


Abb. 1 Russell's affektives Circumplex Modell

Robert Thayer's Energie-Stress-Modell (Abb. 2) definiert „Überschwänglich“ als hohe Energie und niedrigen Stress; „Zufrieden“ als niedrige Energie und niedrigen Stress; „Ängstlich“ als hohe Energie, und hohen Stress und „Depression“ als niedrige Energie und niedrigen Stress (Thayer, 1989, 1996).

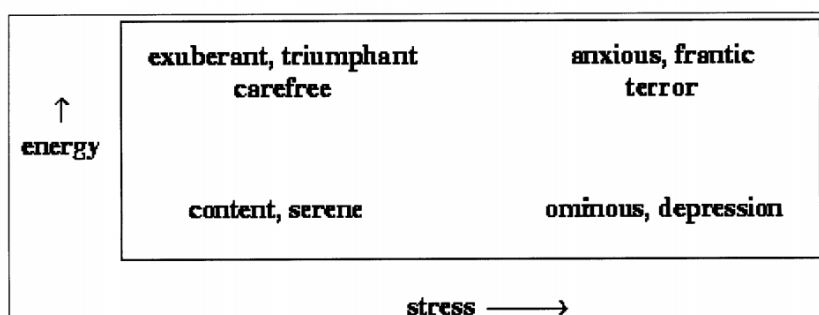


Figure 2-1: Thayer's two-dimensional model of emotion

Abb. 2 Thayer's two-diminsal model emotion

Albert Mehrabian's Modell (Abb.3) ist durch die drei Dimensionen „Pleasure, Arousal,

Dominance“ gekennzeichnet, um emotionale Zustände zu beschreiben. „Pleasure“ misst, wie angenehm ein Gefühl ist; die Arousal-Skala misst die Intensität der Emotion. Zum Beispiel wird „entspannend“ als positiv auf der Genuss-Skala mit niedrigem Erregungsgrad und positiver Dominanz eingeordnet (Relaxed: +P-A+D; Mehrabian, 1996; Thayer, 1996).

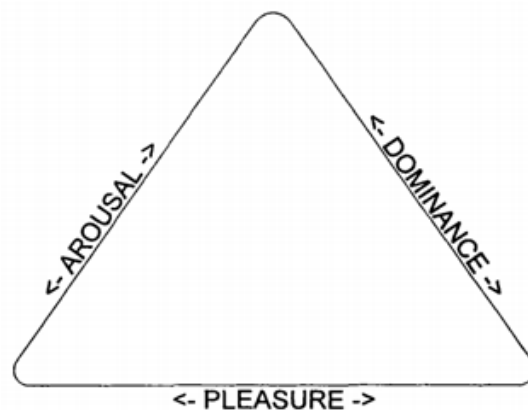


Abb.3 Mehrabian's PAD Modell

Eine neue Theorie, nämlich der „Cube of Emotion“, wurde von Lövheim (2011) aufgestellt (Abb. 4). In diesem Modell, bilden die drei Monoamin-Neurotransmitter Serotonin, Dopamin und Noradrenalin die Achsen eines Koordinatensystems. Die acht Grundemotionen nach der Theorie von Tomkins markieren die acht Ecken des Würfels. Im Koordinaten-Ursprung sind alle drei Signalsubstanzen gering ausgeprägt. Die acht Ecken des Würfels entsprechen den acht möglichen Kombinationen niedriger oder hoher Pegel der drei Neurotransmitter. Das Modell versucht, damit einen direkten Zusammenhang zwischen bestimmten Kombinationen der Transmitter-Pegel und bestimmten Emotionen herzustellen, und es fügt sie zu einer dreidimensionalen Ansicht der Gefühle zusammen. Wut wird zum Beispiel nach dem Modell, durch die Kombination von niedrigem Serotoninspiegel, hohem Dopaminspiegel und hohem Noradrenalinsspiegel erzeugt. Die Gültigkeit des Modells ist allerdings bisher ungeprüft. Diese wäre nur möglich, wenn sich die betreffenden

Emotionen aus einer vorgegebenen Kombination der zugehörigen Monoamine direkt bestimmen ließen (Lövheim 2012).

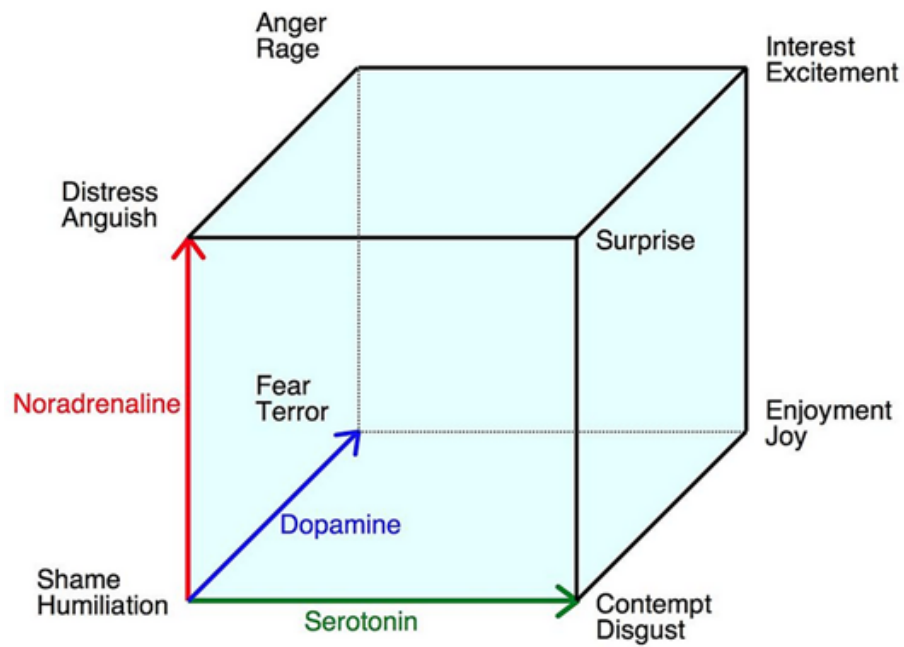


Abb. 4 Lövheim "Cube of Emotion" Modell

6.3 Theorien über die Beziehung von Emotion und Musik

Wir verstehen immer noch nicht vollständig, wie Musik Emotionen weckt, und warum Musik ein starkes Mittel ist, um Emotionen hervorzurufen. Forschungen über musikalische Emotionen wurden in der Mitte des 20. Jahrhundert von Hevner, Melvin Rigg, und Karl Watson durchgeführt. Sie beschäftigten sich mit der Beziehung zwischen Emotionen und spezifischen Strukturen von Musik, wie Tempo, Modus, Harmonie, Rhythmus und Dynamik (Gabrielsson & Lindström, 2001; Hevner, 1935, 1937; Meyers, 2007; Sloboda, 1991).

Kate Hevner hat das Circumplex Modell weiter entwickelt und 67 Adjektive in 8 Gruppen geordnet (Abb. 5). Jede Gruppe umfasst einen deutlichen musikalischen Charakter. Sie hat sechs Merkmale von Musik ausgewählt, nämlich Modus, Tempo, Tonhöhe, Rhythmus, Harmonie und Melodie. Der Wert dieser sechs Funktionen in jeder der acht Gruppen wurde entsprechend seinem affektiven Beitrag in der Gruppe gewichtet (Meyers, 2007).

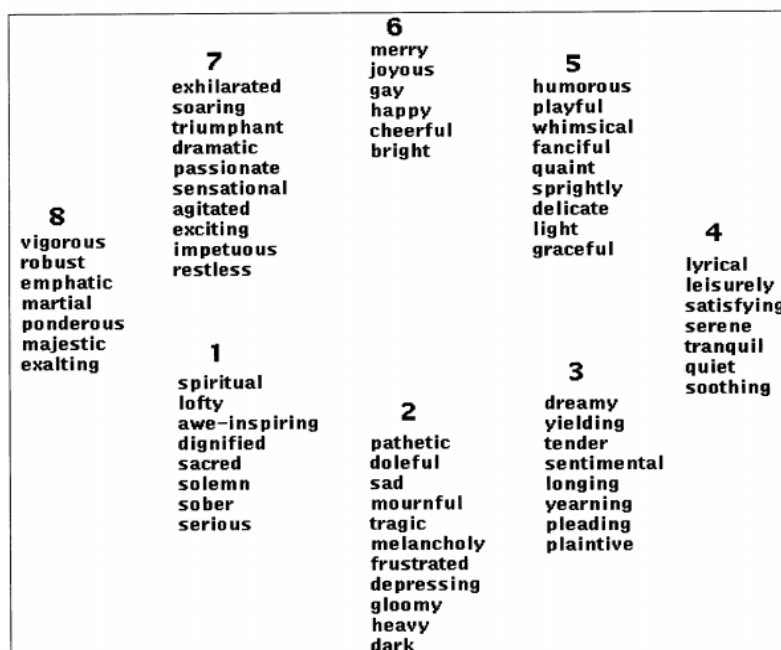


Abb. 5 Hevner's Adjektiv Kreis

Insgesamt waren Tempi und Modus die stärksten Faktoren der wahrgenommenen Emotionen in der Musik (Gagnon & Peretz, 2003; Hevner, 1937); Lautstärke und Änderung der Lautstärke sind wichtige Signale für Emotion (Ilie & Thompson, 2006; Schubert, 2004); Klangfarben spielen bei der affektiven Beurteilung eine relativ kleine Rolle. Jedoch gibt es Studien, die die Klangfarbe eine Flöte (im Vergleich zu Streichern) in der westlichen Musik eindeutig mit dem Empfinden von Trauer in Verbindung bringen (Balkwill, Thompson & Matsunaga, 2004). Assoziationen zwischen spezifischen musikalischen Eigenschaften und Emotionen sind gut etabliert, vor allem für Fröhlichkeit und Traurigkeit. Fröhliche und traurige Emotionen waren von Probanden konsequenter bestätigt worden, als andere Emotionen, wie Angst und Wut, auch wenn kleine Kinder (im Alter von 5 und 10 Jahren) die Probanden waren (Terwogt & Van Grinsven, 1991). Insbesondere verbinden Zuhörer in der Regel schnellere Tempi und Dur-Tonarten mit positiven und fröhlichen Emotionen, und langsamere Tempi und Moll-Tonarten mit negativen und traurigen Gefühlen (Hunter, Schellenberg, & Schimmack, 2010).

Alle dimensionalen Theorien beinhalten zwei oder drei Dimensionen, mit denen Arousal und Valenz getestet werden sollen. Ihre Schwäche liegt aber darin, dass sie versuchen, mit einem zwei- oder drei-dimensionalen Ansatz komplexe, gemischte, mehrdimensionale Emotionen zu testen. In der Praxis werden mehr Dimensionen einbezogen, um genauere Daten zu bekommen (Hunter et al., 2010). Daher wurde ein neues Modell, das „Geneva Emotion Musical Scale“ (GEMS)³ von Zentner und Kollegen erstellt, das von drei auf neun Dimensionen der erlebten Emotionen erweitert wurde. Die GEMS ist das erste Instrument, das speziell entwickelt wurde, um musikalisch induzierte Emotionen zu messen. Das GEMS-45 enthält 45 Etiketten, die für die Beschreibung musikalisch evozierter emotionaler Zustände in einem relativ weiten Bereich von Musik und unterschiedlichen Hörern ausgewählt wurden. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass diese Etikette in neun verschiedene Kategorien gruppiert werden können. Dieses hochdimensionale Modell eignet sich eher für eine komplizierte Emotion wie Nostalgie.

³ Aus: <http://www.zentnerlab.com/news-and-media/downloads>

Beim Vergleich der „Low- und High-dimensionalen“ Modelle in der musikalischen Emotionforschung zeigt sich, dass niedrig-dimensionalen Modelle oft genügen, um die durch Musik induzierten emotionale Erfahrungen zu bestimmen (Eerola, 2013). Auf dieser Grundlage habe ich entschieden, die zwei Pole von Emotion, nämlich Fröhlichkeit und Traurigkeit, zu untersuchen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass alle genannten Theorien teilweise durch empirische Untersuchungen gestützt werden können. Aber es gibt bisher keine übergreifende Theorie, die alle Theorien umfassen oder manche widerlegen könnte. Dennoch erweist es sich aber als sinnvoll, dass man bei komplizierten Emotionen sich an den „Multi-Dimensionens-Theorien“ orientieren sollte.

6.4 Wechselwirkungen zwischen Musik, Emotionen, Persönlichkeit und sozialer Umgebung

Es ist gezeigt worden, dass individuelle Faktoren und soziales Feedback als beeinflussende Variable für musikalische Emotionen berücksichtigt werden müssen. Mehrere Studien fassen einige individuelle Faktoren, die musikalische Emotionen beeinflussen können, zusammen, wie Alter, Geschlecht, musikalische Ausbildung, musikalische Vorliebe, Persönlichkeit, oder Motivation zum Musikhören, wie z.B. sich von Stress zu entlasten, oder um sich in eine gute Laune zu versetzen (Juslin et al., 2008). Musikalische Emotionen beziehen sich aber auch auf sozialen Prozessen. Liebespaare können sich beispielsweise an die Musik erinnern, zu der sie erstmals miteinander tanzten. Die Musik hat unserem episodischen Gedächtnis in Gang gesetzt. Dies kann die kognitive Bewertung musikalischer Emotionen beeinflussen (Egermann et al., 2011). Zudem kann die soziale Umgebung Emotionen sowohl durch „social facilitation“ (soziale Erleichterung), als auch durch „social loafing“ (soziales Faulenzen) beeinflussen. Soziale Erleichterung bezieht sich auf das Phänomen, dass die bloße Anwesenheit anderer zu emotionaler Erregung führt. Daher erzielt man in Gesellschaft bei einfacheren Aufgaben bessere Resultate, bei komplexen Aufgaben

kehrt sich diese Erleichterung um, und die Leistung der Person sinkt (Zajonc, 1965). Soziales Faulenzen beschreibt die Situation, dass in der Gruppe die Einzelleistungen der Mitglieder nicht mehr den einzelnen Personen zugeordnet werden können, und daher die soziale Anspannung bei ihnen reduziert ist (Aronson, Wilson, & Akert, 2004). Darüber hinaus können soziale Situationen entweder zu einer erhöhten oder verminderten Erregung während des Musikhörens führen. Diese soziale Emotionsveränderung ist abhängig von der Intensität der sozialen Kontrolle der Zuhörer untereinander (Egermann et al., 2011).

Aber gibt es nicht viele Studien, die Beziehungen zwischen sozialen Umgebungen und musikalischen Emotionen belegt haben. Ziv (2004) hat im Rahmen seiner Studie herausgefunden, dass man bei Anwesenheit anderer oder beim Musik hören alleine Emotionen unterschiedlich wahrnimmt. Was sich jedoch noch nicht differenzieren ließ ist, ob diese Unterschiede wegen der mithörenden Menschen auftraten, da sich die gespielte Musik in Gruppensituationen von der unterschied, die den Probanden einzeln vorgespielt wurde. Egermann und Kollegen (2011) haben weitere Schritte unternommen: Die Probanden hörten die gleichen Musikstimuli einmal allein und einmal in einer Gruppe und die emotionalen Reaktionen beider Situationen wurden im Anschluss verglichen. Es gab nur eine nicht-signifikante Tendenz, die auf einen höheren Erregungsgrad der musikalischen Emotionen, wenn alleine Musik gehört wurde gegenüber der Situation des Musikhörens in der Gruppe hinwies. Das widerspricht Mengzi's Hypothese, auf die anfangs hingewiesen wurde. Alle Studien wurden in westlichen Kulturen mit Europäern durchgeführt. Die Frage ob man zu anderen Ergebnissen kommen würde, wenn man vergleichbare Studien in einem anderen Kulturkreis wie dem chinesischen mit Chinesen durchführen würde, ist noch unbeantwortet.

7 Warums können Musik Emotionen induzieren?

Es besteht Konsens darüber, dass Musik Emotionen bei den Musikhörern hervorrufen kann, obwohl die funktionellen Mechanismen noch nicht bekannt sind. Eine allgemeine Auffassung ist, dass Musik zu genießen ein inhärent belohnender Prozess ist, der teilweise bedingt ist durch eine Aktivierung des mesolimbischen Belohnungs-Netzwerkes im Gehirn (Strait & Kraus, 2014). Musik kann trotz Abwesenheit einer physisch greifbaren Belohnung oder einer bestimmten Funktion befriedigen (Salimpoor, Benovoy, Longo, Cooperstock, & Zatorre, 2009). In Anbetracht der Tatsache, dass es keine einfache Kausalität zwischen spezifischen musikalischen Strukturen und bestimmten Emotionen gibt, und Emotionen oft auf verschiedene Weisen hervorgerufen werden können (Izard, 1993), versuchten Juslin und Kollegen (2010), eine synthetische Theorie aufzustellen, nämlich BRECVEMA. Acht Mechanismen wurden identifiziert, die an dem Prozess, musikalische Emotionen hervorzurufen, beteiligt sind:

- **Brain stem reflex**
- **Rhythmic entrainment**
- **Evaluative conditioning**
- **Contagion**
- **Visual imagery**
- **Episodic memory**
- **Musical expectancy**
- **Aesthetic judgment**

Jeder Mechanismus bezieht sich auf einen Informationsschwerpunkt, und ist möglicherweise einer bestimmten Hirnregion zuzuordnen. Der Hirnstammreflex ist eher eine direkte Reaktion des Hirnstamms auf einfache akustische Eigenschaften, wie extreme oder zunehmende Lautstärke oder Geschwindigkeit. Rhythmus-Synchronisation gilt für eine schrittweise Anpassung eines inneren Körperrhythmus (z. B. der Herzfrequenz) an einen externen Rhythmus in der Musik. Bestimmte Bewertungen führen bei einer regelmäßigen, wiederholten Kombination von einem Musikstück und anderen positiven bzw. negativen Stimuli zu einer konditionierten Assoziation. Von Ansteckung spricht man bei einer internen "Mimikry" der wahrgenommenen Sprache, entsprechend dem emotionalen Ausdruck der Musik. Unter "Visuellen Bildern" versteht man, dass die Musik im Gedächtnis Emotions-bezogene Bilder aufruft. Das episodische Gedächtnis bezieht sich auf eine bewusste Erinnerung an ein bestimmtes Ereignis, welche in der Vergangenheit im Hörer von einem Musikstück ausgelöst wurde. Musikerwartung meint eine Reaktion auf die schrittweise Entfaltung der musikalischen Struktur und ihre erwartete oder unerwartete Fortsetzung. Das ästhetische Urteil ist eine subjektive Bewertung des ästhetischen Werts der Musik, die auf einem bestimmten Satz von gewichteten Kriterien basiert. Diese neue Theorie bedarf aber noch empirischer Bestätigung (Eerola, 2013).

Mit Hilfe der Positronen-Emissions-Tomographie (PET) und der funktionellen Magnetresonanz-Bildgebung (fMRI) konnten in zahlreichen neurophysiologischen Studien ein Menge von Daten erhoben werden. Bei angenehmer oder konsonanter Musik wurden Aktivierungen im orbitofrontalen, subcallosalen cingulären und frontalen Kortex gefunden (Blood, Zatorre, Bermudez, & Evans, 1999). Bei den Musikhörern wurden intensive emotionale Reaktionen im linken ventralen Striatum, das an Belohnung und Motivation beteiligt ist, gefunden (Blood, 2001). Während des Musikhörens vermittelt das ventrale Tegmentum (VTA) die Aktivität im Nucleus accumbens (Nac), Hypothalamus, in der Insula, und im orbitofrontalen Kortex. Dieses Netzwerk repräsentiert die neuronalen und neurochemischen (dopaminergen) Wege, die als neuronale Grundlage der anekdotischen Berichte über angenehme Musik angesehen werden können (Menon & Levitin, 2005). Dabei wurden folgende

Hirnareale mit dem Wahrnehmen von fröhlicher Musik verbunden: Der anteriore cinguläre Cortex (ACC), der Gyrus parahippocampalis und die auditorischen Assoziationsgebiete (Mitterschiffthaler, Fu, Dalton, Andrew, & Williams, 2007). Bei sehr intensiven Reaktionen auf angenehme Musik kann es dazu kommen, dass Dopamin in das striatale System freigesetzt wird. Das Ergebnis hilft zu erklären, warum Musik einen so hohen Stellenwert in allen menschlichen Gesellschaften erreicht (Salimpoor et al., 2011).

Andererseits wurde auch die Aktivierung der Amygdala bei negativen Emotionen transportierender Musik gefunden. Die Amygdala spielt eine entscheidende Rolle beim Erkennen drohender oder beängstigender Musik. Auch der parahippocampale Cortex ist ein kritischer Bereich des Gehirns bei der Beurteilung dissonanter Musik als unangenehm (Gosselin et al., 2006). Aktivität im rechten Gyrus dentatus und im rechten Precuneus-Hirnareal wurde beim Hören dissonanter Musik ebenfalls beobachtet (Blood et al., 1999). Dies konnte auch für andere Regionen, wie dem Gyrus parahippocampalis (Koelsch, Fritz, Müller, & Friederici, 2006), dem inferioren und medialen Gyrus frontalis, der Insula (Flores-Gutiérrez et al., 2007), dem Temporalpol und dem retrosplenialen Kortex (Pallesen et al., 2005) gezeigt werden. Je mehr Studien durchgeführt werden, desto mehr können neuronale Korrelationen beobachtet werden, wobei das Wissen um diese notwendig ist, um eine umfassendere Theorie der musikalischen Emotionen zu entwickeln.

Messungen musikalischer Emotionen

Auf der Grundlage der Multi-Komponenten-Emotionstheorie scheint es möglich, beim objektiven Erfassen der Emotionen eine multidimensionale Messung vorzunehmen. In empirischen Untersuchungen wurden bisher folgende Methoden häufig benutzt: Selbst-Berichte, physiologische Messungen, Messungen der Hirnaktivität und Untersuchung von Patienten mit Hirnschäden. In der hier vorgestellten Studie wird ein vergleichsweise einfacher Ansatz verfolgt. Es wurden

Messungen auf zwei Ebenen, Erregungsgrad und emotionale Farbe der Emotionen, durchgeführt.

8 Allgemeine Information zum Experiment

Die Studie untersucht die Beziehungen zwischen Hörer, Musik und der sozialen Umgebung. „Soziale Umgebung“ heißt: Man ist alleine oder in der Gesellschaft anderer fremder Personen. Bei „Musik“ handelt es sich um Teststimuli. „Emotion“ wird durch Hören der Musik hervorgerufen. Dabei wurden die zwei Variablen "valence" und "arousal" untersucht. Valenz entspricht der Emotionsfarbe, wie fröhlich oder traurig, positiv oder negativ, gefällt oder gefällt nicht; Arousal bezieht sich auf den emotionellen Erregungszustand, wie anregend oder beruhigend. Wie oben beschrieben sind dies zwei universale Faktoren von Emotionen, wie in zahlreichen Messungen mit hoher Validität ergaben. Basierend auf Mengzi's Gedanken überprüft diese Studie eine Hypothese über die Valenz der Emotion im sozialen Kontext. (Mengzi bezog sich bei seiner Frage vor mehr als 2000 Jahren natürlich auf die chinesische Musik.)

Die empirische Studie wurde im Department of Psychology der Peking University durchgeführt. Alle Probanden waren jüngere Erwachsene, die nach 1980 geboren wurden. Sie sind in der Epoche „Reform - und Öffnungspolitik“ aufgewachsen. Das heißt, sie wurden parallel von chinesischer traditioneller Kultur und westlicher Kultur ausgebildet und geprägt. Um einen etwaigen verborgenen kulturellen Effekt aufzudecken, wurde Musik aus beiden Kulturen zur Bewertung ausgewählt, also Musik aus dem chinesischen und dem westlichen Kulturkreis. In diesem Experiment sind als unabhängige Variable definiert die soziale Umgebung, (ob man also Musik alleine oder in einer Gruppe hört), chinesische Musik gegenüber westlicher Musik, und vorgegebene Stimmung in der Musik, ob sie fröhlich oder traurig ist.

8.1 Teststimuli

Im Versuch bewerteten 16 Probanden (Studenten, 10 weiblich, 6 männlich, im Alter zwischen 19 und 26) über 100 Musikstücke, und zwar 50 chinesische Stücke und 50 westliche Stücke. Davon wurden nach den Kategorien „K1: Fröhlich/Chinesische Musik“, „K2: Traurig/Chinesische Musik“, „K3: Fröhlich/Westliche Musik“, „K4: Traurig/Westliche Musik“, jeweils 20 Fragmente ausgewählt. Nach dem Hören eines jeden Musikstückes bewerteten die Probanden die Stücke im Bezug auf die vier Dimensionen von Erregungsgrad (1 bis 9 = extrem beruhigend bis extrem anregend), emotionalen Farbe (1 bis 9 = absolut traurig bis absolut fröhlich), Vertrautheit (1 bis 9 = total fremd bis sehr vertraut) und ästhetischen Bewertung (1 bis 9 = überhaupt nicht schön bis sehr schön) auf einer jeweils neun Punkte umfassenden Skala.

In dem Experiment sollten die Emotionen, die ausschließlich von der Musik selbst induziert werden, untersucht werden. Deswegen wurde Musik ohne Text ausgesucht, um mögliche semantische Korrelationen mit dem Text zu vermeiden (Schulkind, Hennis, & Rubin, 1999). Bei allen Musikstücken handelte es sich um instrumentale Musik aus dem klassischen Repertoire. Für klassische Musik wurde bereits erwiesen, dass sie effizient menschliche Gemütsbewegungen auslösen kann (Scherer & Zentner, 2001; Zentner, Grandjean, & Scherer, 2008). Außerdem muss die ausgewählte Musik zwei Bedingungen erfüllen: Sie sollte den Probanden nicht allzu vertraut sein, denn die Probanden könnten dann vielleicht nicht mehr sensitiv genug auf Stimuli reagieren; zweitens müssen die Musikstücke in der Lage sein, die definierte Emotion tatsächlich zu induzieren. Die Musikstimuli der Studie wurden durch ein vorausgehendes Experiment von anderen Probanden ausgewählt, um diesen Forderungen gerecht zu werden.

Nach der Bewertung durch die Probanden wurden 80 Musikfragmente ausgewählt. Ausgesondert wurden Musikstücke, die eine undeutliche Stimmung der Emotion (z. B. weder fröhlich noch traurig) bzw. nur mittleren Erregungszustand aufweisen (z. B. nicht schläfrig auch nicht erregt). Aufgrund früherer Studien ist bekannt, dass eine

Dauer der Musik von nur einigen Sekunden ausreicht, um menschliche Emotion hervorrufen (Bigand, Filipic, & Lalitte, 2005). Deswegen dauerte in der Studie für die Bewertung jedes Musikfragment 30 Sekunden. Die Musikstimuli kamen zur Hälfte aus dem asiatischen Kulturkreis, wie instrumentale Musik von Bambusflöte, Pipa (chinesische Laute), Erhu (chinesisches Streichinstrument); die andere Hälfte der Musikstücke entstammt der westlichen Kultur, gespielt mit Geige, Klavier, Flöte, usw.. Aus beiden Kategorien wurden sowohl Solo-Musikstücke, als auch Ensemblespiele ausgewählt.

Song	Song	Valence	Arousal	Aesthetic	Familiar
Source	Valence	Value	Value	Value	Value
Eastern	K1Happy	6.43	6.06	6.14	4.97
	K2Sad	4.05	3.87	6.22	4.99
Western	K3Happy	6.38	6.13	6.54	4.51
	K4Sad	4.12	5.02	6.21	4.35

Abb. 6 Mittelwert von vier Kategorien ausgewählten Teststimuli

Folgende vier Kategorien ergaben sich: K1 ist fröhliche chinesische Musik mit einem Mittelwert der Valenz von 6.43; K2 ist traurige chinesische Musik mit einem Mittelwert der Valenz von 4.05; K3 ist fröhliche westliche Musik mit einem Mittelwert der Valenz von 6.38; K4 ist traurige westliche Musik mit einem Mittelwert der Valenz von 4.12. Alle Musik hat einen Mittelwert von Arousal zwischen 3.87 und 6.13, einen Mittelwert von ästhetischer Bewertung zwischen 6.14 und 6.54, einen Mittelwert von Bekanntheit zwischen 4.35 und 4.99.

Alle Musikstücke wurden mit der Software *mp3Trim* von verschiedenen Editionen geschnitten und mithilfe der Software *Loudnessmatch* auf eine gleichmäßige Lautstärke moduliert. Sowohl im Vorexperiment, als auch im eigentlichen Experiment, benutzten wir das gleiche Abspielgerät. Die Probanden hörten die Musikstücke mit angenehmer Lautstärke. Die Reihenfolge der vorgespielten Musik war zufällig geordnet, um einen Sequenz-Effekt zu vermeiden.

8.2 Ablauf des Experiments

In der Studie wurden die Probanden in zwei Gruppen aufgeteilt (Gruppe A mit 6 Frauen und 2 Männer, Gruppe B mit 3 Frauen und 5 Männer). Die 8 Probanden der Gruppe A hörten die Musikfragmente beim ersten Mal jeweils alleine und beim zweiten Mal zusammen mit anderen. Bei Gruppe B war die Reihenfolge genau umgekehrt. Nach dem Hören von jedem Musikfragment musste es bewertet werden. Zuletzt führten die Probanden einen Persönlichkeitstest (NEO-FFI) SDS und einen Self-rating Depression Scale (SDS) aus. Diese beiden Tests wurden erst bei extremen Bewertungen herangezogen. Sowohl die Gruppentests, als auch die Einzeltests wurden im gleichen Raum und zur gleichen Tageszeit am Nachmittag durchgeführt.

In den Fragebögen mussten die Probanden für jedes Musikstück auf vier Skalen Werte eintragen, auf einer Skala für den Erregungsgrad der Emotion (1 bis 9 = extrem beruhigend bis extrem anregend), einer Skala für emotionale Farbe (1 bis 9 = absolut traurig bis absolut fröhlich), einer Skala für ästhetische Bewertung (1 bis 9 = überhaupt nicht schön bis sehr schön) und einer Skala für die Vertrautheit der Musik (1 bis 9 = total fremd bis sehr vertraut). Bei der Messung der emotionalen Farbe wurde in der neun-stufigen Skala ein Zwischenpunkt eingefügt; die Probanden bewerteten die emotionale Farbe also auf einer 17 Punkte umfassenden Skala. Dies schien sinnvoll, da emotionale Farbe eine bipolare Richtungen hat, und somit bei einer nur neun-stufigen Skala die Auflösung bei der Bewertung zu gering sein könnte, die Sensitivität also nicht hinreichend wäre.

8.3 Experimentelle Ergebnisse

Die erste Fragestellung der Studie lautete: Ist die Stimmung, die durch das Hören von Musik ausgelöst wird, von der sozialen Umgebung abhängig?

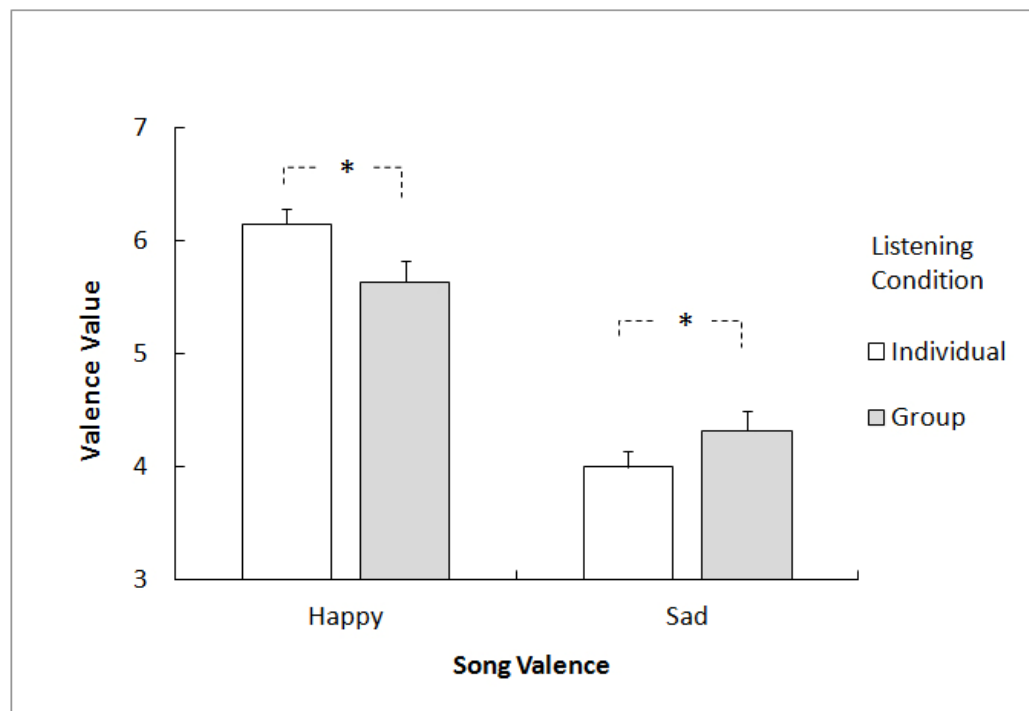


Abb. 7 Interaktion zwischen Stimmung der Emotion und soziale Umgebung. Das Ergebnis der ersten Fragestellung: Die soziale Umgebung kann die Stimmung der Emotion, die Mensch durch Hören der Musik hervorgerufen wurde, beeinflussen. Beim Hören sowohl fröhlicher als auch trauriger Musik allein fühlt man signifikant ($p < 0.05$) intensivere Stimmung als wenn man sie in einer Gruppe hört.

Für die statistische Analyse sind soziale Umgebung (allein vs. in einer Gruppe), musikalische Quelle (chinesische vs. westlich) und emotionale Farbe (fröhlich vs. traurig) die unabhängigen Variablen; es handelt sich also um ein $2 \times 2 \times 2$ „Between-Subject Design“. Bei der ANOVA-Analyse wurden folgende Ergebnisse erzielt: Emotionale Farbe hat einen signifikanten Haupteffekt ($F = 74.99$, $p < 0.001$, eta square = 0.83); Stimmung der Emotion, die durch das Hören der Musik ausgelöst wird, ist von der sozialen Umgebung abhängig, und der Interaktionseffekt ist signifikant ($F = 9.32$, $p < 0.01$, eta square = 0.38); und es gibt eine signifikante Korrelation zwischen Stimmung der Emotion und musikalische Quelle ($F = 14.48$,

$p < 0.01$, eta square = 0.49).

Diese Befunde bedeuten: Beim Hören sowohl der fröhlichen als auch der traurigen Musik ist die hervorgerufene Stimmung stärker, wenn man alleine zuhört, verglichen mit der Situation, wenn man in der Umgebung von anderen ist. Man fühlt sich also fröhlicher, wenn man alleine fröhliche Musik hört: Die mittlere Differenz ist 0.513 ($p < 0.05$). Und man fühlt sich trauriger, wenn man alleine traurige Musik hört: Die mittlere Differenz ist -0.323 ($p < 0.05$). Soziale Umgebung und Stimmung der Emotion haben eine signifikante Korrelation ($p < 0.01$). Die Probanden spürten beim Hören der chinesischen fröhlichen Musik mehr Intensität der emotionalen Farbe als beim Hören westlicher fröhlicher Musik; dies gilt auch für das Hören trauriger Musik. Das heißt: sowohl beim Hören fröhlicher Musik als auch beim Hören trauriger Musik führt chinesische Musik zu stärkeren emotionalen Reaktionen bei den chinesischen Probanden.

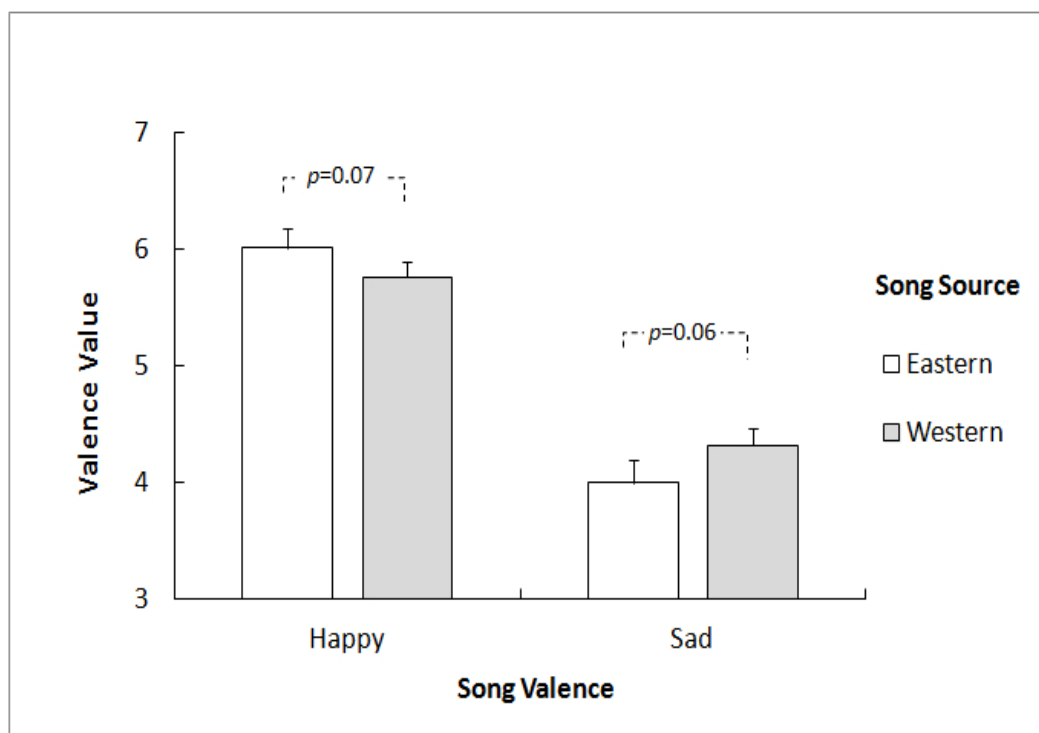


Abb. 8 Korrelation zwischen Stimmung der Emotion und musikalischer Quelle. Das Ergebnis zeigt, dass die Musik, die aus bekannter Kultur kommt, von Probanden eher intensiv wahrgenommen wird als Musik aus westlicher Kultur. Es gibt marginale signifikante Tendenz bei fröhlichen Musik $p < 0.07$, bei trauriger Musik $p < 0.06$.

Um die These von Mengzius zu testen, wurden emotionale Farben von Musik mit sozialer Umgebung in einer ANOVA weiter in einem 2*2 Design analysiert: Bei fröhlicher Musik hat die soziale Umgebung einen signifikanten Haupteffekt: $F= 6.91$, $p<0.05$, eta square = 0.32. Der Durchschnittswert beim Hören fröhlicher Musik allein liegt bei 6.14; der Durchschnittswert beim Hören fröhlicher Musik in der Gruppe liegt bei 5.63. Dieser Unterschied ist statistisch signifikant. Bei trauriger Musik hat die soziale Umgebung folgenden signifikanten Haupteffekt: $F= 6.20$, $p<0.05$, eta square = 0.29. Der Durchschnittswert beim Hören trauriger Musik allein liegt bei 3.99; der Durchschnittswert beim Hören trauriger Musik in Gruppe liegt bei 4.32. Dieser Unterschied ist ebenfalls statistisch signifikant.

Das heißt: Man fühlt sich fröhlicher, wenn man allein fröhliche Musik hört als in einer Gruppe; man fühlt sich trauriger, wenn man allein traurige Musik hört als in einer Gruppe. Das Ergebnis ist genau das Gegenteil der These von Menzius.

Die zweite Fragestellung der Studie lautete: Beeinflusst die soziale Umgebung den Erregungsgrad (Arousal) der Emotion, die durch das Hören von Musik hervorgerufen wird?

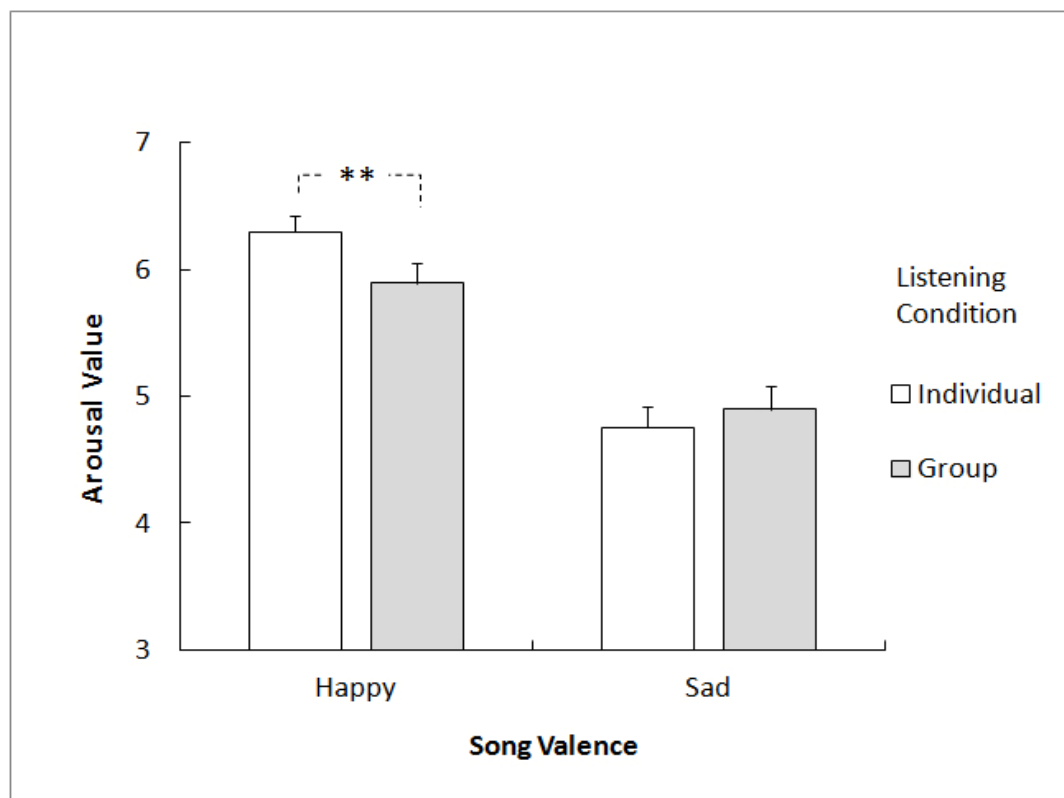


Abb.9 Interaktion zwischen Erregungsgrad der Emotion und soziale Umgebung: Beim Hören fröhlicher Musik in der Situation „alleine“ fühlen Probanden sich erregter als in einer Gruppe. Der Unterschied ist signifikant $p < 0.01$. Aber dieser Unterschied gilt nicht beim Hören trauriger Musik.

In dieser Analyse sind soziale Umgebung (allein vs. in einer Gruppe), musikalische Quelle (chinesische vs. Westliche Musik) und emotionale Farbe (fröhlich vs. traurig) die unabhängigen Variablen; es gilt wieder ein $2 \times 2 \times 2$ „Between-Subject-Design“. In der ANOVA-Analyse wurden folgende Ergebnisse erzielt: Beim Hören fröhlicher Musik kann die soziale Umgebung den Erregungsgrad der Emotion, die durch das Hören der Musik ausgelöst wird, beeinflussen. Man fühlt sich erregter, wenn man alleine zuhört als in der Umgebung von anderen. Es ergab sich ein signifikanter Unterschied ($p < 0.05$). Dies gilt jedoch nicht für traurige Musik. Außerdem hat die musikalische Quelle mit dem Erregungsgrad der Emotion eine Korrelation: Beim Hören chinesischer fröhlicher Musik wurden die Probanden stärker erregt als beim

Hören westlicher fröhlicher Musik. Der Unterschied der jeweiligen Durchschnittswerte betrug 0.291 ($p < 0.01$); beim Hören chinesischer trauriger Musik wurden Probanden noch ruhiger als beim Hören westlicher trauriger Musik. Der Unterschied der jeweiligen Durchschnittswerte betrug 0.936 ($p < 0.001$).

Das heißt: beim Hören trauriger Musik hat man einen ähnlichen Erregungsgrad, gleichgültig, ob man allein oder in einer Gruppe traurige Musik hört. Die musikalische Quelle hat einen signifikanten Haupteffekt ($F = 25.66$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.63$). Erregungsgrad der Emotion hat ebenfalls einen signifikanten Haupteffekt ($F = 47.64$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.76$). Erregungsgrad der Emotion, die durch das Hören der Musik ausgelöst wird, ist von der sozialen Umgebung abhängig, und der Interaktionseffekt ist signifikant ($F = 5.65$, $p < 0.05$, $\eta^2 = 0.27$). Schliesslich gibt es eine signifikante Korrelation zwischen Arousal der Emotion und der musikalische Quelle ($F = 69.50$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.82$). Bei der ästhetische Bewertung und vertrautheitliche Bewertung gab keinen signifikanten Effekt. In dieser Studie gab es keine Nennungswerten von Persönlicherkeittes und Depressionstest.

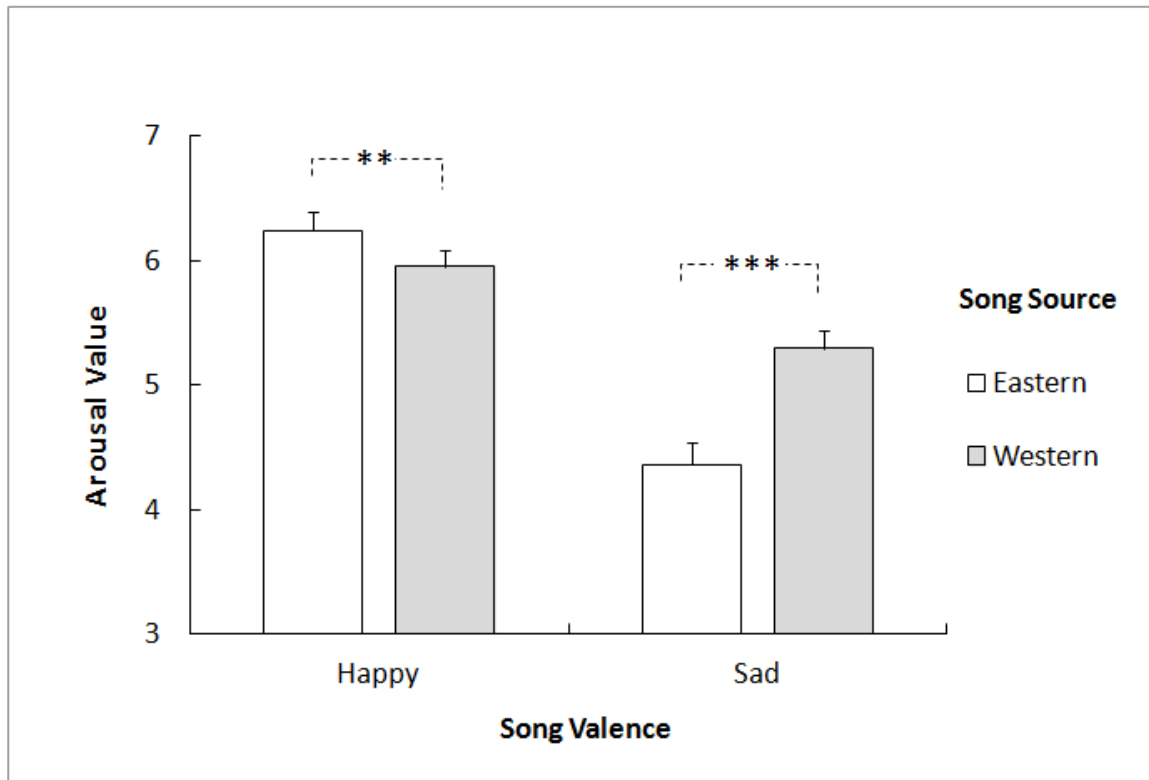


Abb. 10 Korrelation zwischen Erregungsgrad der Emotion und musikalische Quelle. Das Ergebnis zeigt, dass Probanden beim Hören Musik aus bekannter Kultur sowohl fröhliche Musik als auch traurige Musik eher erregt wurden, als sie Musik aus nicht so bekannter Kultur. Der Unterschied bei fröhlicher Musik ist signifikant $p < 0.01$; bei trauriger Musik gibt es auch signifikanten Unterschied $p < 0.001$.

8.4 Diskussion

Die Hypothese von Mengzi, dass man Musik in einer Gruppe eher genießt, kann durch diese Studie nicht bestätigt werden. Aber die Änderung des sozialen Settings beeinflusst signifikant die Emotionen, die durch Musik induziert wurde, sowohl was die Emotionsfarbe, als auch was den Erregungsgrad angeht. Also rufen verschiedene soziale Umgebungen tendenziell unterschiedliche musikalische Emotionen hervor. Diese Ergebnisse, dass Probanden in Situationen, wenn sie allein sind, stärkere durch Musik induzierte Emotionen erleben, bestätigen jene von Ziv (2004); er erklärte dies damit, dass das Hören von Musik, wenn man alleine ist, von einer höheren Konzentration begleitet wurde. Diese Erklärung mag auch für die Ergebnisse dieser Studie gelten.

Im Vergleich zu einer anderen Studie (Egermann et al., 2011) konnte hier eine statistische Signifikanz für die beiden Variablen beobachtet werden. In der Studie von Egermann und Kollegen ergab sich nur eine signifikante Differenz für den Erregungsgrad der Emotion; die Probanden fühlten sich stärker erregt, wenn sie Musik allein hörten als in einer Gruppe. Aber es gab signifikante Korrelationen zwischen Emotion und sozialer Umgebung, sowohl bei der Stimmungsfarbe als auch dem Erregungsgrad der Emotion. Ein Grund mag darin liegen, dass die Probanden in meiner Studie einander fremde Studenten waren und nicht Kollegen wie in Egermann's Studie. Die Studenten in meiner Studie hatten auch keine formale musikalische Ausbildung. Die eher unvertrauten Musikstimuli schienen unsere Probanden neugierig zu machen und riefen daher vermutlich intensivere musikalische Emotionen hervor als es vielleicht bei den Musikern der Fall gewesen war.

Es ergab sich in meiner Studie eine Korrelation zwischen dem kulturellem Hintergrund und den musikalischen Emotionen. Die Musikquelle kann offenbar menschliche Emotionen beeinflussen: Wenn man Musik aus der eigenen Kultur hört,

gibt es eine Tendenz, eine bipolarisierende Stimmung der emotionalen Reaktionen auszulösen, als wenn man Musik aus einer anderen Kultur hört. Dies gilt auch für den Erregungsgrad der Emotionen: Die Probanden wurden beim Hören von Musik aus ihrer bekannten Kultur eher erregt als beim Hören von Musik aus einer eher unbekanntem Kultur. In einer Studie von Ariken und Kollegen (1999) hörten Probanden einer türkischen Bevölkerung Musik in drei unterschiedlichen Umgebungen: Mit einem akustischen Rausch-Hintergrund, Musik mit Cello gespielt, oder eine ähnliche Musik, die mit Nay gespielt wurde. (Nay ist ein Instrument, das in arabischer Musik häufig benutzt wird.) Die Ergebnisse zeigten, dass Hören der Musik mit einem vertrauten Stil Aufmerksamkeits- Ressourcen stärker beansprucht, womit eine Wirkung der kulturellen Umgebung auf kognitive Prozesse nahe gelegt wird. Dieser Prozess, dass man bewusst oder unbewusst vom kulturellen Rahmen beeinflusst wird, wurde als „Inculturation“ bezeichnet (Herskovits, 1948). Schliesslich sei betont, dass die Tests, mit denen Persönlichkeits-Variable gemessen wurden, NEO und SDS, keine signifikanten Korrelationen zwischen Persönlichkeit und musikalischen Emotionen zeigten.

Zusammenfassung

Transfereffekte nach musikalischem Lernen wurden in vielen Bereichen untersucht, und man hat zahlreiche Ergebnisse erhalten. In dieser Arbeit wurden Effekte von musikalischen Aktivitäten auf kognitive Fähigkeiten, emotionale und personale Entwicklung sowie soziale Kompetenz dargestellt. Insgesamt fördern musikalische Aktivitäten etwa beim Erlernen eines Instrumentes kindliche Entwicklungen. Diese Vorteile können Rückgänge in der auditiven Wahrnehmung und Kognition von Senioren, die oft später im Leben entstehen (Alain et al., 2014) verzögern oder dämpfen. Musizieren kann strukturelle und funktionelle Mechanismen des Gehirns verändern. Solche Änderungen korrelieren mit zwei Faktoren, nämlich der gesamten Übungszeit eines Instrumentes und dem Alter, seit wann ein Kind mit förmlichen Musikausbildungen angefangen hat. Die Studie hat versucht, Beziehungen zwischen musikalischen Emotionen und der sozialen Umgebung abzuklären. Nicht nur Musik selbst, sondern auch die soziale Umgebung beeinflussen Emotionen. Wenn man Musik alleine hört, erlebt man die Musik intensiver, sowohl die fröhliche wie auch die traurige Musik. Durch fröhliche Musik lässt man sich eher erregen, wenn man sie alleine hört. Beim Hören trauriger Musik bleibt man emotional eher stabil, unabhängig davon, ob man alleine ist, oder sich in einer Gruppe befindet. Schliesslich zeigte sich eine Korrelation zwischen Emotion und musikalischer Quelle, ob man also chinesische oder westliche Musik hörte.

Literaturverzeichnis

- Agnes S. Chan, Yim-Chi Ho, & Cheung, M.-C. (1998). Music training improves verbal memory. *Nature* 396, 128.
- Alain, C., Zendel, B. R., Hutka, S., & Bidelman, G. M. (2014). Turning down the noise: the benefit of musical training on the aging auditory brain. *Hearing research*, 308, 162-173.
- Amer, T., Kalender, B., Hasher, L., Trehub, S. E., & Wong, Y. (2013). Do older professional musicians have cognitive advantages? *PLoS One*, 8(8), e71630.
- Arikan, M. Kemal, et al. "Music effects on event-related potentials of humans on the basis of cultural environment." *Neuroscience letters* 268.1 (1999): 21-24.
- Aronson, E., Wilson, T., & Akert, R. M. (2004). *Sozialpsychologie*, 4. akt. Aufl., München.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature reviews neuroscience*, 4(10), 829-839.
- Bailey, J. A., & Penhune, V. B. (2010). Rhythm synchronization performance and auditory working memory in early-and late-trained musicians. *Experimental brain research*, 204(1), 91-101.
- Balkwill, L. L., Thompson, W. F., & Matsunaga, R. (2004). Recognition of emotion in Japanese, Western, and Hindustani music by Japanese listeners¹. *Japanese Psychological Research*, 46(4), 337-349.
- Beisman, G. L. (1967). Effect of rhythmic accompaniment upon learning of fundamental motor skills. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 38(2), 172-176.
- Bengtsson, S. L., Nagy, Z., Skare, S., Forsman, L., Forssberg, H., & Ullén, F. (2005). Extensive piano practicing has regionally specific effects on white matter development. *Nature neuroscience*, 8(9), 1148-1150.
- Bidelman, G. M., Gandour, J. T., & Krishnan, A. (2011). Cross-domain effects of music and language experience on the representation of pitch in the human auditory brainstem. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(2), 425-434.
- Bigand, E., Filipic, S., & Lalitte, P. (2005). The time course of emotional responses to music. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060(1), 429-437.

- Biley, F. C. (2000). The effects on patient well-being of music listening as a nursing intervention: a review of the literature. *Journal of clinical nursing, 9*(5), 668-677.
- Bilhartz, T. D., Bruhn, R. A., & Olson, J. E. (2000). The Effect of Early Music Training on Child Cognitive Development. *Journal of Applied Developmental Psychology, 20*(0193-3973), 615-636.
- Blake, D. T., Heiser, M. A., Caywood, M., & Merzenich, M. M. (2006). Experience-dependent adult cortical plasticity requires cognitive association between sensation and reward. *Neuron, 52*(2), 371-381.
- Bless, H., & Forgas, J. P. (2000). The message within: Toward a social psychology of subjective experiences.
- Blood, A. J., Zatorre, R. J., Bermudez, P., & Evans, A. C. (1999). Emotional responses to pleasant and unpleasant music correlate with activity in paralimbic brain regions. *Nature neuroscience, 2*(4), 382-387.
- Brattico, E., Tervaniemi, M., Naatanen, R., & Peretz, I. (2006). Musical scale properties are automatically processed in the human auditory cortex. *Brain Res, 1117*(1), 162-174.
- Braun, A. K., & Meier, M. (2004). Wie Gehirne laufen lernen oder: "Früh übt sich, wer ein Meister werden will!". Überlegungen zu einer interdisziplinären Forschungsrichtung "Neuropädagogik". *Zeitschrift für Pädagogik, 50*(4), 507-520.
- Brown, J. (1985). Strategic marketing for music educators. Elkhart: Gemeinhardt Co.
- Ltd Butzlaff, R. (2000). Can music be used to teach reading.
- Bugos, J., Perlstein, W., McCrae, C., Brophy, T., & Bedenbaugh, P. (2007). Individualized piano instruction enhances executive functioning and working memory in older adults. *Aging and Mental Health, 11*(4), 464-471.
- Bugos, J. A. (2010). The benefits of music instruction on processing speed, verbal fluency, and cognitive control in aging. *Music Educ. Res. Int, 4*, 1-9.
- Casey, B., Giedd, J. N., & Thomas, K. M. (2000). Structural and functional brain development and its relation to cognitive development. *Biological psychology, 54*(1), 241-257.
- Catterall, J. S. (2002). The arts and the transfer of learning. *Critical links: Learning in*

the arts and student academic and social development, 151-157.

- Clift, S., Hancox, G., Morrison, I., Hess, B., Kreutz, G., & Stewart, D. (2010). Choral singing and psychological wellbeing: Quantitative and qualitative findings from English choirs in a cross-national survey. *Journal of Applied Arts & Health*, 1(1), 19-34.
- Clift, S. M., & Hancox, G. (2001). The perceived benefits of singing findings from preliminary surveys of a university college choral society. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 121(4), 248-256.
- Corrigall, K. A., Schellenberg, E. G., & Misura, N. M. (2013). Music training, cognition, and personality. *Front Psychol*, 4, 222.
- Corrigall, K. A., & Trainor, L. J. (2009). Effects of musical training on key and harmony perception. *Ann N Y Acad Sci*, 1169, 164-168.
- Costa-Giomi, E. (1999). The effects of three years of piano instruction on children's cognitive development. *Journal of research in music education*, 47(3), 198-212.
- Costa-Giomi, E. (2005). Does music instruction improve fine motor abilities? *Ann N Y Acad Sci*, 1060, 262-264.
- Darwin, C. (1998). *The expression of the emotions in man and animals*: Oxford University Press.
- Davidson, J. W., & Good, J. M. (2002). Social and musical co-ordination between members of a string quartet: An exploratory study. *Psychology of Music*, 30(2), 186-201.
- Derri, V., Tzapakidou, A., Zachopoulou, E., & Kioumourtzoglou, E. (2001). Effect of a music and movement programme on development of locomotor skills by children 4 to 6 years of age. *European Journal of Physical Education*, 6(1), 16-25.
- deutscher Musikschulen, V. (1994). Lehrplan Musikalische Früherziehung: Kassel.
- Douglas, S., & Willatts, P. (1994). The relationship between musical ability and literacy skills. *Journal of Research in Reading*, 17(2), 99-107.
- Drechsler, R. (2007). Exekutive Funktionen. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 18(3), 233-248.
- Eerola, T. (2013). MODELLING EMOTIONAL EFFECTS OF MUSIC: KEY AREAS OF

IMPROVEMENT.

- Egermann, H., Grewe, O., Kopiez, R., & Altenmüller, E. (2009). Social feedback influences musically induced emotions. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169(1), 346-350.
- Egermann, H., Kopiez, R., & Altenmüller, E. (2013). The influence of social normative and informational feedback on musically induced emotions in an online music listening setting. *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, 23(1), 21.
- Egermann, H., Sutherland, M. E., Grewe, O., Nagel, F., Kopiez, R., & Altenmüller, E. (2011). Does music listening in a social context alter experience? A physiological and psychological perspective on emotion. *Musicae Scientiae*, 15(3), 307-323.
- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition & Emotion*, 6(3-4), 169-200.
- Flohr, J. W. (1981). Short-Term Music Instruction and Young Children's Developmental Music Aptitude. *Journal of Research in Music Education*, 29(3), 219.
- Flores-Gutiérrez, E. O., Díaz, J.-L., Barrios, F. A., Favila-Humara, R., Guevara, M. Á., del Río-Portilla, Y., et al. (2007). Metabolic and electric brain patterns during pleasant and unpleasant emotions induced by music masterpieces. *International Journal of Psychophysiology*, 65(1), 69-84.
- Franklin, M. S., Sledge Moore, K., Yip, C. Y., Jonides, J., Rattray, K., & Moher, J. (2008). The effects of musical training on verbal memory. *Psychology of Music*, 36(3), 353-365.
- Friedrich, G. (1995). *Die Praktikabilität der Neurodidaktik*: Lang.
- Gabrielsson, A. (2002). Emotion perceived and emotion felt: Same or different? *Musicae Scientiae*, 5(1 suppl), 123-147.
- Gabrielsson, A., & Lindström, E. (2001). The influence of musical structure on emotional expression.
- Gagnon, L., & Peretz, I. (2003). Mode and tempo relative contributions to "happy-sad" judgements in equitone melodies. *Cognition & Emotion*, 17(1), 25-40.
- Gaser, C., & Schlaug, G. (2003). Brain Structures Differ between Musicians. *The Journal of Neuroscience*, 9240-9245.
- Gooding, L. F. (2011). The effect of a music therapy social skills training program on

- improving social competence in children and adolescents with social skills deficits. *Journal of music therapy*, 48(4), 440-462.
- Goolsby, T. W. (1994). Profiles of processing: Eye movements during sightreading. *Music Perception*, 97-123.
- Gosselin, N., Samson, S., Adolphs, R., Noulhiane, M., Roy, M., Hasboun, D., et al. (2006). Emotional responses to unpleasant music correlates with damage to the parahippocampal cortex. *Brain*, 129(10), 2585-2592.
- Grahn, J. A. (2012). See what I hear? Beat perception in auditory and visual rhythms. *Exp Brain Res*, 220(1), 51-61.
- Hallam, S. (2010). The power of music: its impact on the intellectual, social and personal development of children and young people. *International Journal of Music Education*, 28(3), 269-289.
- Hallam, S., Prince, V., & Britain, G. (2000). *Research into instrumental music services*: Department for Education and Employment.
- Hannon, E. E., & Johnson, S. P. (2005). Infants use meter to categorize rhythms and melodies: implications for musical structure learning. *Cogn Psychol*, 50(4), 354-377.
- Hansen, M., Wallentin, M., & Vuust, P. (2012). Working memory and musical competence of musicians and non-musicians. *Psychology of Music*, 41(6), 779-793.
- Hargreaves, D. J., Marshall, N. A., & North, A. C. (2003). Music education in the twenty-first century: a psychological perspective. *British Journal of Music Education*, 20(02), 147-163.
- Herskovits, Melville Jean. *Man and his works: The science of cultural anthropology*. New York: AA Knopf, 1948.
- Hess, E. H. (1958). Imprinting in animals. *Scientific American*, 198(3), 81-90.
- Hevner, K. (1935). Expression in music: a discussion of experimental studies and theories. *Psychological Review*, 42(2), 186.
- Hevner, K. (1937). The affective value of pitch and tempo in music. *The American Journal of Psychology*, 621-630.
- Hille, K., Gust, K., Bitz, U., & Kammer, T. (2011). Associations between music education, intelligence, and spelling ability in elementary school. *Adv Cogn*

Psychol, 7, 1-6.

- Ho, Y.-C., Cheung, M.-C., & Chan, A. S. (2003). Music training improves verbal but not visual memory: Cross-sectional and longitudinal explorations in children. *Neuropsychology*, 17(3), 439-450.
- Hunter, P. G., Schellenberg, E. G., & Schimmack, U. (2010). Feelings and perceptions of happiness and sadness induced by music: Similarities, differences, and mixed emotions. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 4(1), 47-56.
- Huttenlocher, P. R., & Dabholkar, A. S. (1997). Regional differences in synaptogenesis in human cerebral cortex. *Journal of comparative Neurology*, 387(2), 167-178.
- Hyde, K. L., Lerch, J., Norton, A., Forgeard, M., Winner, E., Evans, A. C., et al. (2009). Musical training shapes structural brain development. *J Neurosci*, 29(10), 3019-3025.
- Ilie, G., & Thompson, W. F. (2006). A comparison of acoustic cues in music and speech for three dimensions of affect.
- Izard, C. E. (1977). *Human emotions*: Boom Koninklijke Uitgevers.
- Izard, C. E. (1993). Four systems for emotion activation: cognitive and noncognitive processes. *Psychological review*, 100(1), 68.
- Jakobson, L. S., Cuddy, L. L., & Kilgour, A. R. (2003). Time tagging: A key to musicians' superior memory. *Music Perception*, 20(3), 307-313.
- James, W. (1884). II.—What is an emotion? *Mind*(34), 188-205.
- Jäncke, L. (2008). Macht Musik schlau. *Neue Erkenntnisse aus den Neurowissenschaften und der kognitiven Psychologie*. Huber, Bern.
- Johnson, C. M., & Memmott, J. E. (2006). Examination of Relationships between Participation in School Music Programs of Differing Quality and Standardized Test Results. *Journal of Research in Music Education*, 54(4), 293-307.
- Juslin, P. N., Liljestrom, S., Vastfjall, D., Barradas, G., & Silva, A. (2008). An experience sampling study of emotional reactions to music: listener, music, and situation. *Emotion*, 8(5), 668-683.
- Juslin, P. N., & Sloboda, J. A. (2001). *Music and emotion: Theory and research*: Oxford University Press.
- Juslin, P. N., & Sloboda, J. A. (2010). *Handbook of music and emotion: Theory*,

research, applications: Oxford University Press.

- Kalmar, M. (1982). The effects of music education based on Kodaly's directives in nursery school children: From a psychologist's point of view. *Psychology of Music*.
- Kaviani, H., Mirbaha, H., Pournaseh, M., & Sagan, O. (2013). Can music lessons increase the performance of preschool children in IQ tests? *Cogn Process*.
- Kirschner, S., & Tomasello, M. (2010). Joint music making promotes prosocial behavior in 4-year-old children. *Evolution and Human Behavior*, 31(5), 354-364.
- Knudsen, E. I. (2004). Sensitive periods in the development of the brain and behavior. *J Cogn Neurosci*, 16(8), 1412-1425.
- Koelsch, S., Fritz, T., Müller, K., & Friederici, A. D. (2006). Investigating emotion with music: an fMRI study. *Human brain mapping*, 27(3), 239-250.
- Kokotsaki, D., & Hallam, S. (2011). The perceived benefits of participative music making for non-music university students: a comparison with music students. *Music Education Research*, 13(2), 149-172.
- Kolb, S. M., & Hanley-Maxwell, C. (2003). Critical social skills for adolescents with high incidence disabilities: Parental perspectives. *Exceptional Children*, 69(2), 163-179.
- Koutsoupidou, T., & Hargreaves, D. J. (2009). An experimental study of the effects of improvisation on the development of children's creative thinking in music. *Psychology of Music*.
- Kraus, N., & Chandrasekaran, B. (2010). Music training for the development of auditory skills. *Nat Rev Neurosci*, 11(8), 599-605.
- Leon-Guerrero, A. (2008). Self-regulation strategies used by student musicians during music practice. *Music Education Research*, 10(1), 91-106.
- Liljeström, S., Juslin, P. N., & Västfjäll, D. (2013). Experimental evidence of the roles of music choice, social context, and listener personality in emotional reactions to music. *Psychology of music*, 41(5), 579-599.
- Lillemyr, O. F. (1983). Achievement Motivation as a Factor in Self-Perceptions.
- Lonsdale, A. J., & North, A. C. (2011). Why do we listen to music? A uses and gratifications analysis. *British Journal of Psychology*, 102(1), 108-134.

- Lövheim, H.(2012). A new three-dimensional model for emotions and monoamine neurotransmitters. *Medical hypotheses* 78(2), 341-348.
- Lundqvist, L.-O., Carlsson, F., Hilmersson, P., & Juslin, P. N. (2009). Emotional responses to music: experience, expression, and physiology. *Psychology of Music*, 37(1), 61-90.
- Marques, C., Moreno, S., Castro, S. o. L. s., & Besson, M. (2007). Musicians Detect Pitch Violation in a Foreign Language Better Than Nonmusicians: Behavioral and Electrophysiological Evidence. *Journal of Cognitive Neuroscience* 19(9), 1453-1463.
- McCaffrey, R., & Locsin, R. (2006). The effect of music on pain and acute confusion in older adults undergoing hip and knee surgery. *Holistic nursing practice*, 20(5), 218-224.
- Mehrabian, A. (1996). Pleasure-arousal-dominance: A general framework for describing and measuring individual differences in temperament. *Current Psychology*, 14(4), 261-292.
- Menon, V., & Levitin, D. J. (2005). The rewards of music listening: response and physiological connectivity of the mesolimbic system. *Neuroimage*, 28(1), 175-184.
- Meyers, O. C. (2007). *A mood-based music classification and exploration system*. Massachusetts Institute of Technology.
- Miendlarzewska, E. A., & Trost, W. J. (2013). How musical training affects cognitive development: rhythm, reward and other modulating variables. *Frontiers in Neuroscience*, 7, 279.
- Mitterschiffthaler, M. T., Fu, C. H., Dalton, J. A., Andrew, C. M., & Williams, S. C. (2007). A functional MRI study of happy and sad affective states induced by classical music. *Human brain mapping*, 28(11), 1150-1162.
- Moreno, S., Bialystok, E., Barac, R., Schellenberg, E. G., Cepeda, N. J., & Chau, T. (2011). Short-term music training enhances verbal intelligence and executive function. *Psychol Sci*, 22(11), 1425-1433.
- Moreno, S., Marques, C., Santos, A., Santos, M., Castro, S. L., & Besson, M. (2009). Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: more evidence for brain plasticity. *Cerebral Cortex*, 19(3), 712-723.

- Moussard, A., Bigand, E., Belleville, S., & Peretz, I. (2012). Music as an aid to learn new verbal information in Alzheimer's disease. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 29(5), 521-531.
- Movsesian, E. A. (1967). *The influence of teaching music reading skills on the development of basic reading skills in the primary grades*. University of Southern California.
- North, A. C., Hargreaves, D. J., & O'Neill, S. A. (2000). The importance of music to adolescents. *British Journal of Educational Psychology*, 70(2), 255-272.
- Overy, K. (2000). Dyslexia, temporal processing and music: The potential of music as an early learning aid for dyslexic children. *Psychology of Music*, 28(2), 218-229.
- Overy, K. (2012). Making music in a group: synchronization and shared experience. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1252(1), 65-68.
- Pallesen, K. J., Brattico, E., Bailey, C., Korvenoja, A., Koivisto, J., Gjedde, A., et al. (2005). Emotion processing of major, minor, and dissonant chords. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060(1), 450-453.
- Parbery-Clark, A., Strait, D. L., Anderson, S., Hittner, E., & Kraus, N. (2011). Musical experience and the aging auditory system: implications for cognitive abilities and hearing speech in noise. *PLoS One*, 6(5), e18082.
- Patel, A. D. (2011). Why would Musical Training Benefit the Neural Encoding of Speech? The OPERA Hypothesis. *Front Psychol*, 2, 142.
- Penhune, V. B. (2011). Sensitive periods in human development: evidence from musical training. *Cortex*, 47(9), 1126-1137.
- Petrides, K. V., Niven, L., & Mouskounti, T. (2006). The trait emotional intelligence of ballet dancers and musicians. *Psicothema*, 18(1), 101-107.
- Piro, J. M., & Ortiz, C. (2009). The effect of piano lessons on the vocabulary and verbal sequencing skills of primary grade students. *Psychology of Music*, 37(3), 325-347.
- Pitts, S. E. (2007). Anything goes: A case study of extra-curricular musical participation in an English secondary school. *Music Education Research*, 9(1), 145-165.
- Rabinowitch, T.-C., Cross, I., & Burnard, P. (2013). Long-term musical group

- interaction has a positive influence on empathy in children. *Psychology of Music*, 41(4), 484-498.
- Roden, I., Grube, D., Bongard, S., & Kreutz, G. (2013). Does music training enhance working memory performance? Findings from a quasi-experimental longitudinal study. *Psychology of Music*, 0305735612471239.
- Running, D. J. (2008). Creativity Research in Music Education A Review (1980–2005). *Update: Applications of Research in Music Education*, 27(1), 41-48.
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of personality and social psychology*, 39(6), 1161.
- Salimpoor, V. N., Benovoy, M., Larcher, K., Dagher, A., & Zatorre, R. J. (2011). Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music. *Nature neuroscience*, 14(2), 257-262.
- Salimpoor, V. N., Benovoy, M., Longo, G., Cooperstock, J. R., & Zatorre, R. J. (2009). The rewarding aspects of music listening are related to degree of emotional arousal. *PLoS One*, 4(10), e7487.
- Schachter, S.(1964). The interaction of cognitive and physiological determinants of emotional state. *Advances in experimental social psychology*(1), 49-80.
- Scheich, H., & Braun, A.-K. (2009). Bedeutung der Hirnforschung für die Frühförderung. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 157(10), 953-964.
- Schellenberg, E. G., & Mankarious, M. (2012). Music training and emotion comprehension in childhood. *Emotion*, 12(5), 887.
- Schellenberg, E. G., & W. Weiss, M. (2013). Music and Cognitive Abilities. 499-550.
- Scherer, K. R., & Zentner, M. R. (2001). Emotional effects of music: Production rules. *Music and emotion: Theory and research*, 361-392.
- Schlaug, G., Jäncke, L., Huang, Y., Staiger, J. F., & Steinmetz, H. (1995). Increased corpus callosum size in musicians. *Neuropsychologia*, 33(8), 1047-1055.
- Schlosberg, H.(1954). Three dimensions of emotion. *Psychological review* 61(2),81.
- Schneider, P., Sluming, V., Roberts, N., Bleack, S., & Rupp, A. (2005). Structural, functional, and perceptual differences in Heschl's gyrus and musical instrument preference. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060(1), 387-394.
- Schon, D., Magne, C., & Besson, M. (2004). The music of speech: music training

- facilitates pitch processing in both music and language. *Psychophysiology*, 41(3), 341-349.
- Schubert, E. (2004). Modeling perceived emotion with continuous musical features. *Music perception*, 21(4), 561-585.
- Schulkind, M. D., Hennis, L. K., & Rubin, D. C. (1999). Music, emotion, and autobiographical memory: They're playing your song. *Memory & Cognition*, 27(6), 948-955.
- Sharma, A., Gilley, P. M., Dorman, M. F., & Baldwin, R. (2007). Deprivation-induced cortical reorganization in children with cochlear implants. *International journal of audiology*, 46(9), 494-499.
- Slevc, L. R., & Miyake, A. (2006). Individual Differences in Second-Language Proficiency Does Musical Ability Matter? *Psychological Science*, 17(8), 675-681.
- Sloboda, J. A. (1991). Music structure and emotional response: Some empirical findings. *Psychology of music*, 19(2), 110-120.
- Sluming, V., Brooks, J., Howard, M., Downes, J. J., & Roberts, N. (2007). Broca's area supports enhanced visuospatial cognition in orchestral musicians. *J Neurosci*, 27(14), 3799-3806.
- Spada, H. Lehrbuch Allgemeine Psychologie, Bern: Huber 2005, 3. Auflage, S.
- Spychiger, M., Patry, J.-L., Lauper, G., Zimmermann, E., Weber, E., Olechowski, R., et al. (1995). *Experimental research on teaching and learning*: P. Lang.
- Strait, D. L., & Kraus, N. (2014). Biological impact of auditory expertise across the life span: musicians as a model of auditory learning. *Hearing research*, 308, 109-121.
- Strait, D. L., Kraus, N., Parbery-Clark, A., & Ashley, R. (2010). Musical experience shapes top-down auditory mechanisms: evidence from masking and auditory attention performance. *Hearing research*, 261(1), 22-29.
- Strait, D. L., O'Connell, S., Parbery-Clark, A., & Kraus, N. (2013). Musicians' enhanced neural differentiation of speech sounds arises early in life: developmental evidence from ages 3 to 30. *Cerebral Cortex*, bht103.
- Sward, R. (1989). Band is a family. *Today's Music Educator*, 26-27.
- Tarrant, M., North, A. C., & Hargreaves, D. J. (2000). English and American

- adolescents' reasons for listening to music. *Psychology of Music*, 28(2), 166-173.
- Terwogt, M. M., & Van Grinsven, F. (1991). Musical expression of moodstates. *Psychology of music*, 19(2), 99-109.
- Thayer, R. E. (1989). *The biopsychology of mood and arousal*: Oxford University Press.
- Thayer, R. E. (1996). *The origin of everyday moods: Managing energy, tension, and stress*: Oxford University Press.
- Tierney, A. T., Bergeson-Dana, T. R., & Pisoni, D. B. (2008). Effects of early musical experience on auditory sequence memory. *Empirical musicology review: EMR*, 3(4), 178.
- Tomkins, Silvan S. (1984). Affect theory. *Approaches to emotion* (163), 195.
- VanZile-Tamsen, C., & Livingston, J. A. (1999). The differential impact of motivation on the self-regulated strategy use of high-and low-achieving college students. *Journal of College Student Development*.
- Weber-Fox, C., & Neville, H. J. (2001). Sensitive Periods Differentiate Processing of Open-and Closed-Class WordsAn ERP Study of Bilinguals. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44(6), 1338-1353.
- Weiss, A. H., Biron, T., Lieder, I., Granot, R. Y., & Ahissar, M. (2014). Spatial vision is superior in musicians when memory plays a role. *Journal of Vision*, 14(9), 18.
- White, J. M. (1992). Music therapy: an intervention to reduce anxiety in the myocardial infarction patient. *Clinical Nurse Specialist*, 6(2), 58-63.
- Whitwell, D. (1977). Music learning through performance. *A paper commissioned by Texas Music Educators Association*.
- Wiltermuth, S. S., & Heath, C. (2009). Synchrony and cooperation. *Psychological Science*, 20(1), 1-5.
- Winner, E., Goldstein, T. R., & Vincent-Lancrin, S. (2013). Kunst um der -kunst Willen? Ein Überblick.
- Wolff, K. I. (1978). The nonmusical outcomes of music education: A review of the literature. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 1-27.
- Yun, G. K. (2011). *The Effects of A Movement-Based After-School Music Program on Music Underachievers' Musical Achievement, Social Development and Self-Esteem*. ARIZONA STATE UNIVERSITY.

- Zachopoulou, E., Derri, V., Chatzopoulos, D., & Ellinoudis, T. (2003). Application of Orff and Dalcroze activities in preschool children: Do they affect the level of rhythmic ability? *Physical Educator*, 60(2), 50-56.
- Zajonc, R. B. (1965). *Social facilitation*: Research Center for Group Dynamics, Institute for Social Research, University of Michigan.
- Zatorre, R. J., Fields, R. D., & Johansen-Berg, H. (2012). Plasticity in gray and white: neuroimaging changes in brain structure during learning. *Nat Neurosci*, 15(4), 528-536.
- Zendel, B. R., & Alain, C. (2008). Concurrent Sound Segregation Is Enhanced in Musicians. *Journal of Cognitive Neuroscience* 21(8), 1488-1498.
- Zendel, B. R., & Alain, C. (2013). The influence of lifelong musicianship on neurophysiological measures of concurrent sound segregation. *Journal of cognitive neuroscience*, 25(4), 503-516.
- Zentner, M., Grandjean, D., & Scherer, K. R. (2008). Emotions evoked by the sound of music: characterization, classification, and measurement. *Emotion*, 8(4), 494.
- Zillmann, D., & Gan, S.-I. (1997). Musical taste in adolescence.
- Ziv, N. (2004). THE RELATIONSHIP BETWEEN SOCIAL CIRCUMSTANCES AND RECOUNTED MUSICAL EXPERIENCES. ICMPC8.

Chinesische Literatur:

孟子: 《孟子》, (公元前 370 年到公元前 290 年)。

Abbildungsverzeichnis

Abb.1 Russell's affektives Circumplex Modell	S.42
Abb.2 Thayer's two-dimensional model of emotion	S.42
Abb.3 Mehrabian's PAD Modell	S.43
Abb.4 Lövheim Cube of Emotion's Modell	S.44
Abb.5 Hevner's Adjektiv Kreis	S.45
Abb.6 Mittelwert von vier Kategorien ausgewählten Teststimulien	S.55
Abb.7 Interaktion zwischen Stimmung der Emotion und soziale Umgebung	S.57
Abb.8 Korrelation zwischen Stimmung der Emotion und musikalische Quelle	S.58
Abb.9 Interaktion zwischen Erregungsgrad der Emotion und soziale Umgebung	S.60
Abb.10 Korrelation zwischen Erregungsgrad der Emotion und musikalische Quelle	S.62

Anhang

Anhang 1: Fragbogen zu Messung der musikalische Emotionen

01.

1、极平静 1—+—2—+—3—+—4—+—5—+—6—+—7—+—8—+—9 极激动

Extrem beruhigend

Extrem anregen 这

首乐曲让你觉得平静或激动: 越激动, 评分越接近 9, 越平静评分越接近 1。

2、极悲伤 1—+—2—+—3—+—4—+—5—+—6—+—7—+—8—+—9 极高兴

Absolut traurig

Absolut fröhlich

这首乐曲让你觉得悲伤或高兴: 越高兴, 评分越接近 9, 越悲伤评分越接近 1。

3、毫无美感 1—2—3—4—5—6—7—8—9 非常美

Überhaupt nicht schön

Sehr schön

这首乐曲让你觉得美或不美: 越美, 评分越接近 9, 越不美, 评分越接近 1。

4、极陌生 1—2—3—4—5—6—7—8—9 极熟悉

Total fremd

Sehr vertraut

你对这首乐曲是否熟悉: 越熟悉, 评分越接近 9, 越陌生, 评分越接近 1。

Anhang 2: Fragbogen zum Testen NEO-FFI (NEO Five-Factor Inventory)

姓 名 :

测试 1

下面是 60 个陈述，请用 1 到 5 分评价每个陈述在多大程度上符合描述您自己，在对应的数字上画圈。注意，陈述都没有对错和好坏之分，只反应每个人不同的特点，**请不要顾虑，根据第一印象尽快作答。**

只有您认真如实的作答，我们给您提供的反馈才有价值。每个问题均需回答，**一定不要遗漏。**感谢您的支持！

完全不符合	比较不符合	一般	比较符合	完全符合
……1……	……2……	……3……	……4……	……5……

1. 我无忧无虑	1…2…3…4…5
2. 我喜欢周围人多	1…2…3…4…5
3. 我不喜欢想入非非	1…2…3…4…5
4. 我尽量对我所遇到的任何人以礼相待	1…2…3…4…5
5. 我将自己的物品保持得干干净净且井井有条	1…2…3…4…5
6. 我常常感到不如别人	1…2…3…4…5
7. 我很容易大笑	1…2…3…4…5
8. 我发现哲学争论很无聊	1…2…3…4…5
9. 我经常同我的家人和同事争吵	1…2…3…4…5
10. 我比较善于安排将事情按时完成	1…2…3…4…5
11. 当我压力重重时, 有时就会感到要身心崩溃	1…2…3…4…5
12. 我并不认为自己的心情非常愉快	1…2…3…4…5
13. 艺术和自然界的各种状态常激起我的好奇心	1…2…3…4…5
14. 有人认为我自私且以自我为中心	1…2…3…4…5
15. 我并不是一个做事很有条理的人	1…2…3…4…5
16. 我很少感到孤独或愁闷	1…2…3…4…5
17. 我的确喜欢与人交谈	1…2…3…4…5
18. 我认为, 让学生听一些有争议的演讲只会使他们迷惑不解或产生误导	1…2…3…4…5
19. 我宁愿与他人合作而不是竞争	1…2…3…4…5
20. 我努力把分给我的任务尽心尽职地去做好	1…2…3…4…5
21. 我经常感到紧张而且神经过敏	1…2…3…4…5
22. 我喜欢付诸行动的过程	1…2…3…4…5
23. 诗歌对我的影响很少或者根本没有什么影响	1…2…3…4…5
24. 我常会怀疑别人的用意	1…2…3…4…5
25. 我有明确的目标, 并且按部就班地朝着它们努力	1…2…3…4…5
26. 我有时感到自己毫无价值	1…2…3…4…5
27. 我往往喜欢单独做事情	1…2…3…4…5
28. 我经常品尝一些新的外来食品	1…2…3…4…5

29. 我认为, 如果你不防备, 大多数人就会利用你	1...2...3...4...5
30. 在静下来工作之前, 我会浪费很多时间	1...2...3...4...5
31. 我很少感到惧怕或焦虑不安	1...2...3...4...5
32. 我常常感到自己精力充沛无比	1...2...3...4...5
33. 我极少注意到不同的环境所引起的情绪或感觉上的变化	1...2...3...4...5
34. 我认识的大多数人都喜欢我	1...2...3...4...5
35. 我为达到自己的目标做不懈的努力	1...2...3...4...5
36. 我常常为人们对待我的方式而感到气愤	1...2...3...4...5
37. 我是一个快活、充满激情的人	1...2...3...4...5
38. 某些音乐能够引发我无限的想象	1...2...3...4...5
39. 有些人认为我冷漠无情且斤斤计较	1...2...3...4...5
40. 一旦我开始从事某件事, 我一定坚持把这件事情做完	1...2...3...4...5
41. 一旦事情变糟, 我常常失去信心并且想放弃	1...2...3...4...5
42. 我并不是一个乐观派人物	1...2...3...4...5
43. 有时候当我在阅读诗歌或欣赏文艺作品时, 我会激动不已	1...2...3...4...5
44. 我这人任性, 不轻易改变自己的态度	1...2...3...4...5
45. 有时候, 我不能做一个像我应该做到的那样可靠的人	1...2...3...4...5
46. 我很少感到悲伤或沮丧	1...2...3...4...5
47. 我的生活节奏很快	1...2...3...4...5
48. 我对探索宇宙或人类的本质根本没有多大的兴趣	1...2...3...4...5
49. 我一般情况下会周密思考并为他人着想	1...2...3...4...5
50. 我是一个办事效率高并且总把自己的工作完成的人	1...2...3...4...5
51. 我常常感到孤立无援, 并且希望有其他人来解决我面临的问题	1...2...3...4...5
52. 我是一个很活跃的人	1...2...3...4...5
53. 我的求知欲望十分强烈	1...2...3...4...5
54. 如果我不喜欢别人, 我就会让他们知道	1...2...3...4...5
55. 我从不感到自己做事有头绪	1...2...3...4...5
56. 有时我感到难为情, 以至于自己想躲起来	1...2...3...4...5
57. 与其领导别人, 不如走我自己的路	1...2...3...4...5
58. 我很喜欢理论或抽象的概念	1...2...3...4...5
59. 如果需要的话, 我会利用别人来达到自己的目的	1...2...3...4...5
60. 我力求使自己做的每一件事情精益求精	1...2...3...4...5

Anhang 3: Fragbogen zum Testen SDS (Self-rating depression scale)

填表注意事项：下面有二十条文字，请仔细阅读每一条，把意思理解清楚，然后根据您最近一星期的实际感觉，在适当的空格里划一个钩，每一条文后有四个空格，分别表示：

没有；有时；经常；总是。

题 目	没有	有时	经常	总是
1. 我觉得闷闷不乐、情绪低沉				
2. 我觉得一天中早晨最好				
3. 我一阵阵哭出来或觉得想哭				
4. 我晚上睡眠不好				
5. 我吃得跟平常一样多				
6. 我与异性密切接触时和以往一样感到愉快				
7. 我发觉体重在下降				
8. 我有便秘的苦恼				
9. 我心跳比平常快				
10. 我无缘无故地感到疲乏				
11. 我的头脑跟往常一样清楚				
12. 我做事像往常一样，没有困难				
13. 我觉得不安，难以保持平静				
14. 我对未来抱有希望				
15. 我比平常更容易生气激动				
16. 我觉得做出决定是容易的				

17. 我觉得自己是个有用的人，有人需要我				
18. 我的生活过得很有意义				
19. 假若我死了，别人会过得好些				
20. 我仍旧对自己平时喜爱的东西感兴趣				

Danksagung

Meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Ernst Pöppel danke ich herzlich für die freundliche und bedingungslose Unterstützung und Betreuung dieser Arbeit während der gesamten Promotionszeit. Ohne sein Vertrauen in mich, hätte ich die Arbeit nicht schaffen können.

Herrn Prof. Dr. Dr. Lorenz Welker hat mir das Projekt „Gestalten und Erkennen“ der Hanns-Seidel-Stiftung empfohlen. So hat er mich auf das spannende Thema meiner Promotion hingeführt. Dafür bedanke mich herzlich.

Frau Prof. Dr. Yan Bao aus Peking Universität unterstützte mich, die experimentelle Studie durchzuführen. Ich danke ihr sehr für diese Unterstützung.

Ich war so glücklich, dass mich die Hanns-Seidel-Stiftung in das Projekt „Gestalten und Erkennen“ aufgenommen hat. Für die Promotion bot sie sowohl ideelle als auch finanzielle Förderung. Nur durch dieses Stipendium konnte ich so weit kommen. Vielen Danke!

Deutsch ist keine Muttersprache von mir. Beim Schreiben der Arbeit haben mir so viele Kollegen und Freunde geholfen. Herr Prof. Dr. Hans Distel hat nicht nur meine Arbeit korrigiert, sondern mich auch sehr gut bei der wissenschaftlichen Forschung beraten. Letztes Jahr ist er leider verstorben. Ihm danke ich und er bleibt für immer in meinem Herzen. Herrn Manfred Gödel, Frau Dr. Beatrice Wagner und Herrn Dr. Ernst Wagner hat mir ebenfalls viel geholfen. Ich bedanke mich für ihre freundliche Unterstützung.

Ich habe Frau Dr. Hui Li während meiner Promotion kenngelernt. Ihr möchte ich für ihre Freundschaft und alle ihre wertvolle und fachliche Beratung bei der Studie danken.

Zu Letzt möchte ich meinem Mann Qiang Wu und meinen Eltern danken. Nur mit der Liebe von Euch kann ich leben.

Eidesstattliche Versicherung

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Thema:

Transfer musikalischer Aktivität auf kognitive Prozesse und experimentelle Studie zur Wirkung der sozialen Umgebung auf die emotionale Wirkung von Musik

selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

Muenchen,01.10.2015

Jinfan Zhang

Ort, Datum

Unterschrift Doktorandin/Doktorand