
Kognitive Leistungen und musikalische Begabung Kann der Spracherwerb von den musikalischen Fertigkeiten profitieren?

Adam Brutovský

This study deals with potentially positive associations between the music aptitude and training and the general cognitive ability, focusing on the important psychological and neuroscientific studies of the past two decades. With regard to second language acquisition, the author dedicates a significant section of the article to the positive association between language and music reception and performance, pointing out the potential of music training within the general concept of education.

cognitive ability – language processing – music – music aptitude – prosody

Der vorliegende Artikel befasst sich mit dem potenziell positiven Transfer der musikalischen Fertigkeiten und Ausbildung auf die allgemeinen kognitiven Fähigkeiten, in dem auf die wichtigsten psychologischen und neurowissenschaftlichen Studien der letzten Jahrzehnte eingegangen wird. Im Lichte der Fremdsprachenaneignung widmet der Autor einen großen Teil des Beitrages der positiven Korrelation zwischen den sprachlichen und musikalischen Wahrnehmungsprozessen und Leistungen, womit er das Potenzial der musikalischen Ausbildung im allgemeinen Bildungskonzept aufzeigt.

kognitive Fähigkeiten – Sprachverarbeitung – Musik – musikalische Begabung – Prosodie

0. Einführung

Die Entwicklung der Neurowissenschaften und der Gehirnforschung in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts hat tiefere Einsichten in die Funktionsweise des menschlichen Denkens ermöglicht, was sich auch auf die Kognitionspsychologie positiv auswirkte, denn um neurowissenschaftliche Erkenntnisse bereichert konnten nun viele ursprünglich bis dahin auf der Basis von Verhaltensdaten postulierte Annahmen über die Arbeitsweise des Gehirns funktional erklärt werden (Engelkamp und Zimmer 2006: 10). Neben der Erforschung der Sprache gerät in der rationalistischen Gesellschaft auch die Wahrnehmung von Musik unter die Lupe und wird im Kontext der vernetzten Hirnfunktionen einer gründlichen Analyse unterzogen. So komplex, wie das menschliche Gehirn aufgebaut ist und durch jegliche Impulse einen stetigen Wandel und einen Anpassungsprozess durchläuft, ist es nicht verwunderlich, dass auch eine Verbindung zwischen den (ob aktiv oder passiv) musikalisch „geprägten“ Gehirnstrukturen und den allgemeinen kognitiven Funktionen angenommen wurde – dies umso mehr, als Musik oft mit ganz offenkundigen Auswirkungen auf das menschliche Innere verknüpft wird. Dass das Phänomen Musik folglich in Bezug auf die möglichen Transfereffekte erforscht wird, ist daher ein logischer Schritt.

Dass die primäre ästhetische Funktion der Künste besonders heute immer noch nicht wichtig genug zu sein scheint, um sie mit anderen Forschungsgegenständen gleichstellen zu können, wird letztendlich auch bei der Stellung der Musik im Fächerkanon (zumindest im europäischen Kontext) ersichtlich. So könnten manche den Einwand erheben, mit der Untersuchung der Transfereffekte von Musik auf die kognitiven Funktionen handele es sich lediglich um den vergeblichen Versuch, den ästhetischen Sinn von Musik dem pragmatischen und letztlich nicht-musikalischen Nutzen unterzuordnen. Doch obwohl diese These in bestimmter Hinsicht berechtigt sein mag, will ich in diesem Artikel keinesfalls die grundlegende ästhetische Funktion der Musik bezweifeln, sondern vielmehr einen weiteren Aspekt der Musik erhellen, die neben ihrer immanenten Funktion noch zusätzliche positive Effekte auf das menschliche Denken haben kann. Im Folgenden soll daher die Verbindung zwischen der musikalischen Begabung und den (anderen) kognitiven Fähigkeiten im Kontext wissenschaftlicher Untersuchungen im Mittelpunkt stehen, weil generell ein positiver Transfer von musikalischen Fertigkeiten auf bestimmte kognitive Prozesse (hier vor allem auf den Fremdspracherwerb) angenommen wird und die Erhellung neuester neurowissenschaftlicher Befunde in diesem Bereich sich daher insbesondere im Bezug auf das allgemeine Bildungskonzept als relevant erweist.

1. Zur musikalischen Begabung

Im Allgemeinen werden die Begriffe „Begabung“ (engl. *aptitude*) und „Talent“ als im Sinne einer angeborenen Befähigung zu einer außerordentlichen bzw. überdurchschnittlichen Leistung verstanden, die meistens aufgrund einer konkreten Leistung beobachtet werden kann. Auch wenn sich manche Psychologen dieser Auffassung anschließen und die Begabung ausschließlich mit der ungewöhnlichen Leistung verbinden (bspw. Boroš 1999: 140), so herrscht heutzutage in weiten Kreisen Einigkeit darüber, dass die Begabung allgemein ein Potenzial für bestimmte Leistungen ist (Fischer 2015; Stangl 2016; Schellenberg und Weiss 2013: 499). Die musikalische Begabung (auch Musikalität) ist demzufolge wie andere menschliche Charakteristika auch in der Bevölkerung normal verteilt, d. h. mit der größten Zahl von mittelmäßig begabten Menschen in der Mitte und einer relativ kleinen Zahl von über- und unterdurchschnittlich begabten Menschen am Rande (Nardo und Reiterer 2009: 215).

Man kann also davon ausgehen, dass jeder Mensch über ein bestimmtes Maß an musikalischer Begabung verfügt, doch die tatsächliche Leistung als ein beobachtbares Phänomen kann keineswegs direktproportional zu dieser inneren Anlage (dem Potenzial) verstanden werden, denn diese kommt erst durch die Wechselwirkung einer Fülle von Faktoren zustande, die an der messbaren Leistung beteiligt sind. Neben den inneren Anlagen sind das vornehmlich Faktoren, die sich aus der

Umgebung ergeben, und der Wille der jeweiligen Person. Haben z. B. hochbegabte Kinder keine guten Bedingungen zum Lernen (seien es materielle Bedingungen, Bildungsmöglichkeiten, Förderung durch die Eltern etc.), können sie ihre Begabung überhaupt nicht oder nur in geringerem Maße entwickeln. Wenn umgekehrt mittelmäßig talentierte Kinder durch hohe Motivation und gute Ausbildung und Training angemessen stimuliert werden, können auch sie das Expertenniveau erreichen (u. a. Schellenberg und Weiss 2013: 500).

Obwohl einige Ansätze die Musikalität als Teil der allgemeinen Intelligenz bzw. als eine durch sie bedingte Subkomponente betrachteten, wurden viele Nachweise erbracht, dass die Musikalität eher als ein von den kognitiven Fähigkeiten im Wesentlichen unabhängiges mentales Potenzial zu verstehen ist (Nardo und Reiterer 2009: 215). In diesem Zusammenhang wird oft das Konzept der multiplen Intelligenz von H. Gardner (1983) erwähnt, der im Rahmen mehrerer eigenständiger Intelligenzen auch eine musikalische Intelligenz postuliert (Rost, Sparfeldt und Buch 2015). Obgleich die Grenze zwischen den musikalischen und (allgemeinen) kognitiven Fähigkeiten nicht eindeutig gezogen werden kann, ist zu vermuten, dass auch für die Entwicklung der musikalischen Anlagen zumindest bestimmte kognitive Potenziale vonnöten sind, die sonst für Leistungsentwicklung in anderen Bereichen eine Basis darstellen wie z. B. die mentale Geschwindigkeit (Gruhn 2010: 108f.).

Die musikalische Begabung als ein Zusammenspiel von äußeren Determinanten und angeborenen Potenzialen kann nur anhand einer konkreten Leistung (einer Art von Verhalten) festgestellt werden. Bei der Untersuchung eines möglichen positiven Transfers von Musikalität müssen zunächst einzelne Aspekte der Musikalität festgelegt werden, um sie mit nichtmusikalischen kognitiven Fähigkeiten überhaupt vergleichbar machen zu können. Zu diesem Zweck werden u. a. unterschiedliche Tests verwendet, die über einzelne musikalische Subkomponenten hinausgehend die musikalischen Fähigkeiten zu „messen“ versuchen. Obwohl die Komplexität von musikalischer Begabung von den einfachen psychophysiologischen Fähigkeiten (wie Tonhöhenunterscheidung) bis zu den Komponenten mit hohem kognitiven Anspruch reicht (ästhetisches Verständnis, Komponieren, Improvisieren), fokussieren die meisten Musikalitätstests vornehmlich auf die basalen Fähigkeiten in Aufgaben zur rhythmischen Perzeption und Reproduktion, Diskriminierung von Tonhöhen und -dauer etc. Zu den etablierten Tests für musikalische Begabung gehören z. B. der Seashore-Test (1919, 1960), der Wing-Test (1939/1961), oder der Gordon-Test (1965–1982), wobei jeder Test auf teilweise anderen Voraussetzungen beruht und folglich andere Forschungsvariablen einbezieht. Auch in Bezug auf die Transfereffekte sollte man daher bei der Interpretation der Ergebnisse diese Tatsache stets in Betracht ziehen.

2. Musikalität und kognitive Leistungen

Da musikalische Fähigkeiten vor allem im Lernprozess entwickelt werden, wird in vielen Experimenten die musikalische Ausbildung als Indikator der vorliegenden musikalischen Fertigkeiten betrachtet. Die Dauer des Unterrichts und die Anzahl der absolvierten Jahrgänge können dabei als relativ explizite Anzeiger des erreichten Niveaus dienen, anhand derer Gruppen mit zumindest ähnlichen musikalischen Fertigkeiten zusammengestellt werden können.

Eine der ersten Studien, die sich mit dem Einfluss der formalen Musikausbildung auf die kognitiven Fähigkeiten beschäftigte, war die Studie von Gardiner et al. (1999; zit. in Jäncke 2008: 61), in der sechsjährige Schüler aus zwei Schulen untersucht wurden. Die Versuchsgruppen erhielten 6 Monate zusätzlichen Musikunterricht nach der Kodály-Methode¹ und wurden anschließend mit den Kontrollgruppen mit Standardunterricht verglichen. Die Kinder mit erweitertem Musikunterricht wiesen nach den 6 Monaten bessere Lese- und Rechenleistungen auf als ihre Altersgenossen mit Standardunterricht, wobei sich insbesondere die als schlecht und mittelgut eingestuften Schüler im Vergleich zu den Kontrollgruppen deutlich verbessert hatten. Obwohl Jäncke (2008: 62) anmerkt, dass es sich bei dem Musikunterricht nach der Kodály-Methode zugleich um ein „elementares Wahrnehmungs- und Konzentrationstraining“ handelt (z. B. bei der Visualisierung der Tonhöhe), hält er diese Längsschnittuntersuchung für eine der besten zu diesem Thema publizierten Studien überhaupt. Da es sich jedoch um ein spezielles musikpädagogisches Unterrichtskonzept handelt, wäre es von Bedeutung, das gleiche Experiment auch mit einer anderen Methodik bei der musikalischen Ausbildung durchzuführen, um die Ergebnisse zu stützen.

Da jedoch nicht auszuschließen ist, dass die Ursache des positiven Einflusses von Musikunterricht allgemein in einer zusätzlichen kognitiven Tätigkeit gegenüber der Kontrollgruppe liegt, wurde im Rahmen der Schellenberg-Studie (2004; zit. in Schellenberg 2015: 19) eine weitere Versuchsgruppe eingeführt, die für ein Jahr statt Musikunterricht (hier Klavier- oder Gesangunterricht nach der Kodály-Methode) Schauspielunterricht genoss. Auch in diesem Experiment konnte bei den beiden Musik-Gruppen ein stärkerer IQ-Anstieg als bei den anderen Gruppen festgestellt werden (4 IQ-Punkte). Wie Schellenberg (2015: 19) betont, waren die Leistungen

1 Unter der Kodály-Methode bzw. Kodály-Konzeption wird das international anerkannte musikpädagogische Konzept des ungarischen Komponisten und Musikpädagogen Zoltan Kodály verstanden, das seit der Nachkriegszeit insbesondere in Ungarn die Grundlage für die musikalische Ausbildung darstellt. Im Zentrum der Methode steht das Singen (Volkslieder als Basismaterial) und die Stimme als das jedem zugängliche Instrument, wobei die Intonation mithilfe der relativen Solmisation geübt wird. Der Vorstellung von Tonhöhen dienen neben den Solmisationssilben auch visuelle Handzeichen, die Notenabstände visualisierend. Neben der Gehörbildung werden auch Notenlesen und -schreiben in speziell reduzierter und vereinfachter Darstellungsform schrittweise eingeübt.

der Musik-Gruppe besser in allen 12 IQ-Subtests, die auf jeweils unterschiedliche Aspekte von kognitiven Fähigkeiten fokussierten.

Interessante Ergebnisse lieferte das Schweizer Experiment (Weber, Spychinger und Patry 1993; zit. in Jäncke 2008: 77), an dem insgesamt 1200 Schüler unterschiedlicher Jahrgänge teilnahmen. Hier wurde der zusätzliche Musikunterricht in der Versuchsgruppe durch die Reduzierung der Mathematik- und Deutsch-Stunden kompensiert, sodass der Musikunterricht einige Stunden ersetzte und die Gesamtzahl der Unterrichtsstunden unverändert blieb. Der durchschnittliche Effekt des zusätzlichen Musikunterrichts erwies sich für die einzelnen Jahrgangsstufen als heterogen: In der Unterstufe (1. – 3. Klasse) waren die Leistungen auf gleichem Niveau wie die der Kontrollgruppen, in der Mittelstufe (4. – 6. Klasse) ließ sich ein negativer Effekt nachweisen, in der Oberstufe wurden die Leistungen durch den zusätzlichen Musikunterricht wesentlich positiv beeinflusst. Da teilweise sehr große Leistungsunterschiede innerhalb der konkreten Klassenpaare vorlagen und mögliche nicht kontrollierte mediatorische Wirkungen nicht auszuschließen sind, kann dieses Experiment keine kausale Beziehung zwischen erweitertem Musikunterricht und den Schulleistungen bestätigen (Spychinger 2003: 20).

Studien, in denen die Beziehung zwischen Musikunterricht und Schulleistung untersucht wurde (u. a. Schwaninger 2009; Fitzpatrick 2006; Gouzouasis, Guhn und Kishor 2007; Schellenberg 2006 etc.; zit. in Schellenberg und Weiss 2013: 529 f.), belegen eine positive Korrelation zwischen den Schulnoten und dem Musikunterricht: Schüler, die Musikunterricht erhielten, wiesen generell bessere Noten auf, als Schüler ohne musikalisches Training. Ähnliches gilt auch bei den gemessenen IQ-Werten, wobei der Musikunterricht (v. a. die Länge) vorwiegend in der Jugendzeit positiv mit allgemeiner Intelligenz korreliert.

Dass musikalische Fertigkeiten sich insbesondere auf die visuell-räumlichen Leistungen positiv auswirken sollten, liegt in der neuropsychologischen Beobachtung begründet, dass eine Reihe von Musik verarbeitenden Prozessen sowie die Raumanalyse in derselben Hemisphäre stattfinden und daher auch überlappende Hirnbereiche für beide Systeme anzunehmen sind (Jäncke 2008: 113). Es konnte mehrmals gezeigt werden, dass Musiker in vielen Aspekten räumliche Zusammenhänge analysieren müssen. Beim Notenlesen wird die räumliche Position einzelner Noten und ihre Beziehung zueinander analysiert und auch die Tonhöhen seien bei Musikern mit konkreten räumlichen Positionen (hoch, tief) assoziiert, sodass man von sog. SMARC-Effekt (Spatial-Music Association of Response Codes) oder räumlicher Repräsentation der Tonhöhen im Gehirn spricht. Da das Notenlesen fast ausschließlich mit dem Instrumentenspiel verbunden ist, werden konkrete Tonhöhen anschließend an feine motorische Bewegungen gekoppelt, die ein Musiker beim Spielen ausführt (Jäncke 2008: 120). Diese gelernte präzise zeiträumliche Steuerung der Bewegungen scheint für Musiker Vorteile bei Aufgaben zur visuell-räumlichen Wahrnehmung zu haben. Das Experiment von Brochard,

Dufour und Deprés (2004; zit. in Schellenberg und Weiss 2013: 524) konnte schnellere Reaktionszeiten von Musikern gegenüber Nicht-Musikern beweisen. Bei dem Experiment war die Seite einer Linie zu bestimmen, auf der ein Punkt aufleuchtete.

Ähnlich erzielten Musiker bessere Ergebnisse bei der Linienhalbierungsaufgabe (Patston et al. 2007), bei der die Mitte der auf einem Bildschirm unterschiedlich präsentierten Linien bestimmt werden sollte. Außer den insgesamt besseren Ergebnissen konnte bei Musikern auch die Tendenz beobachtet werden, die subjektive Mitte der Linien eher nach rechts zu verschieben, während Nicht-Musiker eine größere Links-Verschiebung aufwiesen. Da die Linksverschiebung auf die Dominanz der rechten Hemisphäre bei den visuell-räumlichen Funktionen zurückgeführt wird, weist das Experiment für Musiker auf eine Aktivierungsdominanz der linken Hemisphäre bei der Aufgabebearbeitung hin. In Anlehnung an die Folgestudien von Patston et al., die die Lateralisierung der visuell-räumlichen Aufmerksamkeit untersuchten, kann davon ausgegangen werden, dass bei Musikern eine ausgewogenere räumliche Aufmerksamkeit vorliegt und dass die Reduktion der Lateralität auf das bimanuale Training (v. a. der nichtdominanten Hand) zurückgeführt werden könnte (Rodrigues, Loureiro und Caramelli 2010: 281).

Dass die generell besseren Ergebnisse in den visuell-räumlichen Aufgaben bei Musikern mit anderen neurophysiologischen Mechanismen zu tun haben, belegt auch das Experiment von Sluming et al. (2007; zit. in Jäncke 2008: 129 ff.), das auf das mentale Rotieren fokussierte. Musiker lösten die Rotationsaufgaben viel schneller als Nichtmusiker, doch es zeigte sich, dass bei Musikern zusätzlich auch das Broca-Areal besonders stark aktiviert wurde, das neben den wichtigen sprachlichen Prozessen auch an der Wahrnehmung und Verarbeitung von beobachteten Bewegungen beteiligt ist. Dies scheint wiederum mit der schon erwähnten engen Kopplung der visuell-räumlichen Wahrnehmungen an die motorischen Prozesse erklärt werden zu können.

Auch der Musikunterricht erweist sich in Bezug auf das Lösen von visuell-räumlichen Aufgaben als vorteilhaft, was u. a. die Experimente von Rauscher und Zupan (2000) oder Costa-Giomi (1999) nahelegen. Allerdings scheint der Effekt stärker zu sein, wenn man mit dem Musikunterricht in der frühen Kindheit beginnt (Schellenberg und Weiss 2013: 525 f.; Schellenberg 2015: 18 f.).

3. Musikalität und Sprache

In den letzten Jahrzehnten konnte im Zuge der fortschreitenden technologischen Untersuchungsmöglichkeiten v. a. dank der funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRI) und der Magnetoenzephalographie (MEG) auch die Funktionalität der Sprach- und Musikverarbeitung eingehender erforscht werden. Die in der Neuropsychologie seit den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts

eingebürgerte Vorstellung von der Hemisphärenasymmetrie hat sich zumindest in Bezug auf das einfache dichotome Modell der Sprach- und Musikverarbeitung (Sprache links, Musik rechts) als unzureichend bzw. unrichtig erwiesen (Nardo und Reiterer 2009: 238). Moderne Studien haben bereits viele Belege liefern können, dass Sprache und Musik von teilweise gleichen Hirnstrukturen verarbeitet werden, wobei jede der Hemisphären an den Verarbeitungsprozessen beteiligt ist. Wie Patel (2008: 75) anmerkt, ist eine gewisse Asymmetrie zwar vorhanden, aber in viel geringerem Maße, als man generell annahm. Musik und Sprache sind nämlich in einzelne Subkomponenten zerlegbar, die jeweils in anderen neuronalen Netzwerken beider Hemisphären verarbeitet werden. So scheint die linke Hemisphäre für die Analyse der temporalen Schallstruktur dominant zu sein, in der die Verarbeitung von sich schnell ändernden groben Klangkontrasten stattfindet, während der Hörkortex der rechten Hemisphäre eher bei der Auswertung der spektralen Schallstruktur dominant ist und die Perzeption von langsamen und feinen Unterschieden in den Tonhöhen (v. a. die Frequenzanalyse) ermöglicht (Zatorre und Belin 2001: 952). Der sprachlichen Wahrnehmung der Phoneme liegt so vor allem die Analyse der Silben und Konsonanten durch den linken Hörkortex zugrunde, während in der Musik vornehmlich die Tonhöhen (Frequenzunterschiede) durch den Hörkortex der rechten Hemisphäre analysiert werden. Offensichtlich sind aber beide Hemisphären bei der Schallanalyse von Belang: Die rechte Hemisphäre spielt auch bei der sprachlichen Wahrnehmung eine wichtige Rolle, insbesondere bei der Analyse von Vokalen, bei denen die Frequenzunterschiede erkannt werden müssen (Jäncke 2008: 359 f.), sowie bei der Analyse der melodischen Kontur, die durch die rechte Hemisphäre sowohl bei musikalischen als auch bei linguistischen Inputs ausgewertet wird (Patel 2008: 75). Die temporale Schallanalyse durch den linken Hörkortex ist wiederum auch bei der auditiven Unterscheidung einzelner Instrumente aktiv (Brandt, Gebrian und Slevc 2012: 4).

Um jedoch der Lateralisierungsproblematik gerecht zu werden, müssen auch die Studien erwähnt werden, die wiederum Belege dafür liefern, dass die Schallanalyse nicht ausschließlich durch die physiologischen Schalleigenschaften bedingt sein muss: Wenn die Tonhöhe beim Zuhörer als eine gelernte, linguistisch relevante Kategorie perzipiert wird (semantisch distinktiv), lässt sich eine stärkere Aktivierung der linken Hemisphäre messen (Patel 2008: 75).

Dass bei Sprache und Musik auch im Bereich der syntaktischen und semantischen Verarbeitungsprozesse Gemeinsamkeiten vorliegen, machen u. a. die Studien von Koelsch et al. (2002) deutlich, die sich auf Wahrnehmungsprozessen bei der Verletzung der Erwartungen bei Akkordfolgen konzentriert haben. Es wurde festgestellt, dass die hinsichtlich der musikalischen Syntax nicht erwarteten Akkorde Aktivierungen auch in den Broca- und Wernicke-Arealen hervorgerufen haben, die sonst als dominante Sprachzentren betrachtet werden (Nardo und Reiterer 2009: 242).

3.1 Sprachliche Perzeption

Im Lichte der in vielerlei Hinsicht sehr engen Verzahnung von Musik und Sprache ist es nicht verwunderlich, dass gerade Sprachverarbeitung den Bereich kognitiver Leistungen darstellt, der am deutlichsten von musikalischen Fähigkeiten zu profitieren scheint. Die Hypothese, dass ein Vorteil in einem der Systeme sich positiv auf das jeweils andere auswirken könnte, erweist sich daher als berechtigt, und eine Reihe von Untersuchungen legen nahe, dass es vor allem das Niveau der sprachlichen Perzeption ist, die mit musikalischen Fähigkeiten positiv korreliert.

Der erste Teilbereich von sprachlichen Leistungen, mit dem gute Hörleistungen eng zusammenhängen, ist das verbale Gedächtnis. Mehrere Experimente (Chan, Ho und Cheung 1998; 2003; Lewycky et al. 2002; Chin und Rickard 2010; Parbery-Clark et al. 2011, etc.; zit. in Schellenberg 2015: 11) konnten nachweisen, dass musikalisch gebildete Menschen erheblich bessere verbale Gedächtnisleistungen erbringen als Menschen ohne musikalische Bildung. Jäncke (2008: 102 f.) begründet die bessere Erinnerungsleistung mit der möglichen Schulung der *phonologischen Schleife*,¹ die sehr gute auditorische Fähigkeiten benötigt und durch musikalische Ausbildung besser trainiert wird. Obgleich nach wie vor nicht geklärt ist, ob die phonologische Schleife auch bei musikalischer Beanspruchung des Arbeitsgedächtnisses eine Rolle spielt, bestätigt die Studie von Sallat (2014: 1 f.) eine signifikante Korrelation zwischen musikalischen und phonologischen Arbeitsgedächtnisleistungen.

Die Analyse von gesprochener Sprache umfasst die Fähigkeit, im Schallstrom Klänge, Geräusche und Laute voneinander zu unterscheiden (auch die spezifische Schallstruktur einzelner Konsonanten und Vokale) sowie die Fähigkeit, die kontinuierliche Lautabfolge in Sätze und Wörter zu segmentieren. Die Fähigkeit, die Lautstruktur der Sprache zu erkennen und so die Wörter, Silben, Reime und einzelne Laute bewusst zu identifizieren, wird mit dem Begriff „phonologische Bewusstheit“ (engl. *phonemic awareness*) bezeichnet (Weber 2016). Da gute Hörleistungen eine Voraussetzung für diese spezifische Diskriminationsfähigkeit sind, wird sie mit den durch das formale Musiktraining bedingten und entwickelten musikalischen Fähigkeiten in Verbindung gebracht. Tatsächlich konnten mehrere Experimente eine positive Korrelation zwischen phonologischer Bewusstheit und musikalischer Begabung nachweisen (Schellenberg und Weiss 2013: 501). In der Studie von Degé et al. (2011) wurden Kindergartenschüler in drei unterschiedliche Gruppen eingeteilt, wobei jede Gruppe ein intensives Training auf einem jeweils anderen Gebiet erhielt (10 Minuten fünfmal pro Woche, insgesamt 5 Monate): Musik, Sport oder Training der phonetischen Fertigkeiten. Es konnte festgestellt werden, dass die

1 Phonologische Schleife – nach dem Arbeitsgedächtnismodell von Baddelay (1974, 2000) ein Subsystem innerhalb des Kurzzeitspeichers, das für die Verarbeitung und Speicherung sprachlicher Stimuli in Form von Lauten (d. h. Phonemen) zuständig ist. Im aktiven artikulatorischen Kontrollprozess, der als Wiederholensystem funktioniert und die Informationen aktiv hält kommt es als inneres Sprechen zum Ausdruck.

Musik-Gruppe die gleichen Verbesserungen bei der phonologischen Bewusstheit erzielte wie die Gruppe, die direkt die phonetischen Fertigkeiten trainierte.

Für viele Sprachen hat sich phonologische Bewusstheit in Bezug auf das Lesen- und Schreibenlernen als maßgeblich erwiesen, weil beiden Prozessen die phonetische Segmentierung der Wörter zugrunde liegt (Weber 2015; Jäncke 2008: 379). In diesem Zusammenhang wurden die musikalischen Fertigkeiten auch in Bezug auf die Leseleistung untersucht. Die Studien von Lamb und Gregory (1993) sowie von Barwick et al. (1989) belegen eine positive Korrelation zwischen der musikalischen „pitch-based“ Begabung (Aufgaben zu Unterscheidung von Melodien, Tonhöhen, Akkorden) und den Leseleistungen (vgl. Schellenberg und Weiss 2013: 502).

Im Rahmen der Untersuchung von Anvari et al. (2002) wurden bei hundert 4- bis 5-jährigen Kindern die musikalischen Fähigkeiten, die phonologische Bewusstheit und die Leseleistung getestet, wobei auch andere Variablen wie die auditive Gedächtnisleistung oder die mathematischen Fähigkeiten berücksichtigt wurden. Bei den 4-jährigen Kindern konnte eine positive Korrelation zwischen den musikalischen Fähigkeiten und der Leseleistung festgestellt werden, während bei den 5-jährigen die Leseleistung nur mit den „pitch-based“-Fähigkeiten korrelierte. Es liegt aber ein viel interessanterer Befund vor: In beiden Gruppen wurde eine zusätzliche positive Korrelation zwischen den musikalischen Fähigkeiten und der Leseleistung auch dann festgestellt, wenn die phonetische Bewusstheit konstant gehalten wurde. Dies weist auf eine selbstständige, von phonologischer Bewusstheit relativ unabhängige positive Relation zwischen der musikalischen Begabung und der Leseleistung hin (Anvari et al. 2002: 122; Patel 2008: 78).

Es muss jedoch erwähnt werden, dass einige Untersuchungen nur bei den rhythmischen (musikalischen) Fähigkeiten eine positive Korrelation festgestellt haben (Schellenberg und Weiss 2013: 502).

Interessante Befunde lieferte auch die Studie von Torres et al. (2011), in der der Einfluss des um musikalische Aktivitäten erweiterten phonologischen Trainings auf das Leselernen untersucht wurde. Gegenüber der Gruppe, die ein klassisches phonologisches Training erhielt, erbrachte die Gruppe mit einem musikalisch-phonologischen Training (v. a. Arbeit mit Liedern, Singen) insbesondere in zwei Bereichen bessere Leistungen: bei der Wahrnehmung (phonologischer Bewusstheit) der Phoneme im Auslaut und bei der Benennungsgeschwindigkeit. Diese gelten als wichtige Indikatoren für Lesefähigkeit. Dass die experimentelle Gruppe die anderen Gruppen gerade in der Wahrnehmung der Auslautphoneme (und -silben) übertraf, könnte u. a. in der Tatsache begründet liegen, dass in Liedern insbesondere die Endreime akzentuiert sind (Torres et al. 2011: 11).

3.2 Prosodie

Der Bereich der sprachlichen Leistungen, der vielleicht die deutlichste Verbindung mit der musikalischen Wahrnehmung aufweist, ist die Prosodie. Akzent, Melodie, Rhythmus und Tempo stellen nicht nur die Grundbausteine der Musik dar, sondern sie bilden zugleich auch einen integralen Bestandteil der Sprache. Dank prosodischer Sprachmerkmale wird es überhaupt erst möglich, den Sprachstrom in Sätze und Wörter zu segmentieren, die syntaktische und semantische Struktur der Sprache zu erfassen oder den emotionalen Gehalt der Wörter und Sätze zu verstehen. Es ist erwiesen, dass schon Neugeborene viele auf musikalischen Aspekten basierende linguistische Eigenschaften unterscheiden können, z. B. die typische Rhythmik oder Melodik ihrer Muttersprache, die sie bereits lange wahrnehmen, bevor sie die Bedeutung der Wörter verstehen (Brandt, Gebrian und Slevc 2012: 5). Neben der für jede Sprache typischen Prosodie ist vor allem die affektive Prosodie von besonders großer Bedeutung, weil sie für die natürliche Erschließung und den Ausdruck von Emotionen in menschlicher Kommunikation unerlässlich ist (Leentjens et al. 1998: 1). Auch dieser Bereich der Prosodie scheint aber mit den komplexen sprachlichen Leistungen im Zusammenhang zu stehen, denn, so konnte festgestellt werden, eine im Hinblick auf die musikalischen Aspekte mangelhafte Prosodie der Eltern erhöht das Risiko von Sprech- und Sprachentwicklungsstörungen. Ein eher monotones Sprechen der Eltern, das als Hinweis auf reduzierte Emotionalität betrachtet wird, wirkt sich demnach auf die Sprachentwicklung der Kinder negativ aus (Koelsch 2008: 205).

Dass sogar das Weinen der Neugeborenen mit den sprachlichen Fähigkeiten zusammenhängen könnte, legt die Studie von Wermke et al. (2007) nahe, in der eine positive Korrelation zwischen der melodischen Komplexität des Weinens und der späteren sprachlichen Leistung nachgewiesen wurde (Brandt, Gebrian und Slevc 2012: 5).

Mehrere Untersuchungen haben inzwischen belegt, dass sich eine formale musikalische Ausbildung und gut trainierte musikalische Fertigkeiten positiv auf die Wahrnehmung prosodischer Merkmale auswirken. Das Experiment von Schön, Gordon und Besson (2005) macht deutlich, dass musikalische Kinder ihre Altersgenossen im Bereich der sprachlichen Perzeption wesentlich übertreffen, da sie die akustischen Merkmale in Bezug auf die vermittelten Emotionen aus den dargebotenen Wörtern und dem veränderten Satzakzent besser heraushören können (Jäncke 2008: 363 ff.). Ähnliche Ergebnisse liefert auch die Studie von Thompson, Schellenberg und Husain (2003, 2004; zit. in Schellenberg 2015: 17), die den Vorteil von Kindern mit Musiktraining bei der Wahrnehmung affektiver prosodischer Merkmale bestätigt.

3.3 Fremdsprachenlernen

Denkt man an die durch musikalisches Training begünstigten Wahrnehmungsprozesse, die bei der Analyse von gesprochener Muttersprache im Gehirn ablaufen, so lässt sich leicht vorstellen, dass auch das Erlernen von Fremdsprachen von ähnlichen Voraussetzungen profitiert. Die besseren Hörleistungen, die musikalisch trainierte Menschen allgemein erbringen, machen sich insbesondere bei der phonetischen Kompetenz sowohl im rezeptiven als auch im produktiven Bereich bemerkbar. In diesem Kontext ist die Studie von Slevc und Miyake (2006) zu erwähnen, die auf den Zusammenhang zwischen dem Erlernen von Fremdsprachen und der musikalischen Ausbildung fokussierten. 50 Japaner, die zum Zeitpunkt der Untersuchung bereits seit längerer Zeit in den USA lebten, wurden einerseits auf ihre sprachlichen Leistungen in der englischen Sprache getestet (rezeptive und produktive Phonologie, Syntax, Wortschatz), andererseits absolvierten sie 3 (pitch-based) Subtests aus dem Wing-Test-Verfahren für musikalische Begabung. Wenn die relevanten Variablen kontrolliert wurden (Länge des Aufenthaltes, das Alter zum Zeitpunkt der Ankunft, phonologisches Arbeitsgedächtnis etc.), konnte festgestellt werden, dass die größte signifikante positive Korrelation gerade zwischen den musikalischen Leistungen und den rezeptiven sowie produktiven phonetischen Leistungen bestand. Für die Leistungen im Bereich der Syntax (Beurteilen der grammatischen Korrektheit von Sätzen) erwiesen sich die Variablen „Länge des Aufenthaltes“ und „phonologisches Kurzzeitgedächtnis“ als signifikant, jedoch nicht die musikalischen Fähigkeiten.

Die Untersuchung von Milovanov et al. (2008, 2009, 2010; zit. in Schellenberg und Weiss 2013: 503) zeigt einen ähnlichen Befund. Auch hier bestätigte sich die positive Korrelation zwischen den produktiven phonetischen Leistungen und der musikalischen Begabung, wenn auch nur bei Erwachsenen.

Eine interessante Untersuchung wurde von Pastuszek-Lipinska (2008) durchgeführt, in der der Einfluss der musikalischen Ausbildung auf das Erlernen einer Fremdsprache untersucht wurde. Insgesamt 106 Polen wurden nach der Dauer der musikalischen Ausbildung in zwei Gruppen eingeteilt, wobei die Probanden in der Musikergruppe zum Zeitpunkt der Untersuchung mindestens 8 Jahre Musikunterricht erhalten hatten. Die Aufgabe beider Gruppen bestand darin, mehrere Phrasen in 6 sprachtypologisch unterschiedlichen Sprachen zu reproduzieren: Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch, Japanisch und Belgisch-Niederländisch. Die zu reproduzierenden Phrasen wurden durch eine spezielle Software synthetisiert und den Probanden jeweils dreimal vorgespielt. Die erbrachten Leistungen wurden anschließend von der Autorin nach unterschiedlichen Teilaspekten (Qualität der Vokale und Konsonanten, Rhythmus, Akzentuierung, Intonation etc.) ausgewertet. Im zweiten Experiment wurden ausgewählte Sprachproben der Probanden von Muttersprachlern analysiert (eine Phrase aus jeder Sprache). In beiden Experimenten übertrafen die Musiker die Nicht-Musiker. Die Schlussfolgerung der Autorin lautet

daher, dass Musik zumindest als einer der Faktoren angesehen werden darf, die die Aneignung einer Fremdsprache erleichtern.

Dass sich die musikalische Ausbildung auch auf andere L2-Kompetenzen positiv auswirken könnte, legt auch die indische Studie von Swaminathan und Gopinath (2013) nahe, die auf die Korrelation zwischen dem indischen musikalischen Training und den fremdsprachlichen Leistungen bei indischen Schülern fokussierte (Englisch als erste Fremdsprache). Die musikalisch gebildeten Schüler übertrafen ihre Mitschüler beim Leseverstehen sowie beim Wortschatz.

Die Relation zwischen musikalischem Training und sprachlichen Leistungen im Bereich der Syntax und Grammatik wurde bislang nicht hinreichend untersucht, um bestimmte Schlüsse ziehen zu können. Zu den wenigen Experimenten, die sich dem Thema widmeten, gehören das schon erwähnte Experiment von Slevc und Miyake (2006), wo keine signifikante Korrelation festgestellt werden konnte, und das Experiment von Patston und Tippett (2011), das bei der Untersuchung des Einflusses von Hintergrundmusik bei musikalisch gebildeten Menschen erneut bessere Leistungen als bei Nicht-Musikern zutage förderte. Der Bereich der syntaktischen Kompetenz bedarf jedoch weiterer eingehender Untersuchung.

4. Fazit

Das aktive Musizieren, das in den meisten Fällen mit einer gewissen musikalischen Ausbildung verbunden ist, scheint in Bezug auf die nichtmusikalischen Fähigkeiten tatsächlich Vorteile zu bringen. Neben besseren visuell-räumlichen und auditiven Gedächtnisleistungen, die bei musikalisch gebildeten Menschen festgestellt werden konnten, ist es vor allem die Sprache, die mit den musikalischen Fähigkeiten und Fertigkeiten eng verbunden ist. Dies dürfte kein Zufall sein, denn die moderne Forschung konnte zeigen, dass Musik und Sprache teilweise von den gleichen Hirnstrukturen verarbeitet werden und auch auf neurophysiologischer Ebene viel mehr Gemeinsamkeiten aufweisen, als bisher angenommen wurde. Mehrere Studien haben ergeben, dass die generell besseren Hörfähigkeiten, die durch mehrjähriges Musiktraining entwickelt werden, vornehmlich zu besseren rezeptiven sowie produktiven phonetischen Leistungen führen. Dank der erhöhten Sensibilität für prosodische Sprachmerkmale sowie der besseren Lautwahrnehmung scheinen musikalischen Menschen auch beim Fremdsprachenlernen begünstigt zu sein.

Auch wenn der Zusammenhang zwischen den musikalischen Fähigkeiten und bestimmten nichtmusikalischen kognitiven Leistungen relativ stark zu sein scheint, so sind die Wissenschaftler in ihren Schlussfolgerungen doch eher zurückhaltend und sprechen lieber von einer „Korrelation“ als von einem „Einfluss“. Dies liegt daran, dass man bei so komplexen und hohen kognitiven Leistungen wie den Musik- und Sprachverarbeitungsprozessen (sowie in der psychologischen Forschung allgemein) nur schwerlich einen klaren kausalen Zusammenhang nachweisen

kann, weil sich einzelne Einflussgrößen nur eingeschränkt kontrollieren lassen und selbst die inneren Prozesse aus einer Fülle von Subkomponenten bestehen, von denen jede einen spezifischen Einfluss auf die gesamte Reaktion ausübt. So liegen viele Experimente vor, die mit jeweils anderen Variablen gearbeitet haben und daher zu unterschiedlichen Ergebnissen gekommen sind. Bei der Erforschung der musikalischen Fähigkeiten bezüglich der nichtmusikalischen Transfereffekte sind u. a. der IQ-Wert, das Alter oder die unterschiedlichen sozioökonomischen Faktoren von Belang, die bei der Auswertung der Ergebnisse berücksichtigt werden müssen. In diesem Zusammenhang merken auch Schellenberg und Weiss (2015: 23) an, dass nur ganz wenige Studien Belege dafür erbracht haben, dass musikalische Begabung und sprachliche Leistung auf gemeinsamen Mechanismen beruhen, die unabhängig von der allgemeinen Intelligenz arbeiten würden.

Obwohl man also nicht sicher sagen kann, dass konkrete musikalische Fähigkeiten und Fertigkeiten konkrete nichtmusikalische kognitive Fähigkeiten beeinflussen, darf man doch zumindest behaupten, dass es zweifelsohne vor allem der Bereich der Sprache ist, der von den musikalischen Fähigkeiten am deutlichsten zu profitieren scheint. Wenn schon die seit Jahrhunderten bekannten positiven Auswirkungen der Musik auf den affektiven Bereich menschlicher Entwicklung immer noch nicht als genügend erachtet werden, um der Musik gebührend Raum im schulischen Unterricht zu geben, so sollten doch die hier vorgestellten Forschungsergebnisse dazu Anlass bieten.

Dieser Artikel entstand im Rahmen des KEGA-Projektes ‘Förderung von Kultur und Kunst im Studienprogramm ‚Deutsche Sprache und Literatur‘ durch Blended Learning.’ Kennnummer des Projekts 051UK-4/2016.

Literaturverzeichnis

- Anvari, H.-Sima/ Trainor, J.-Laurel / Woodside, Jennifer/ Levy, Betty-Ann (2002): Relations among musical skills, phonological processing, and early reading ability in preschool children. In: *Journal of Experimental Child Psychology* 83/2002. S. 111–130.
- Boroš, Július / Ondrišková, Edita / Živčicová, Eva (1999): *Psychológia*. Bratislava, IRIS.
- Brandt, Anthony / Gebrian, Molly / Slevc, L.-Robert (2012): Music and early language acquisition. In: *Frontiers in Psychology* Vol. 3, Article 327, September 2012. S. 1–17. Zugänglich auf <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2012.00327/abstract>
- Degé, Franziska / Wehrum, Sina / Stark, Rudolf /Schwarzer, Gudrun (2011). The influence of two years of school music training in secondary school on visual and auditory memory. In: *European Journal of Developmental Psychology* 8/5/2011. S. 608–623.
- Engelkap, Johannes / Zimmer, D.-Hubert (2006): *Lehrbuch der kognitiven Psychologie*. Göttingen, Hogrefe-Verlag GmbH & Co.
- Fischer, Christian (2015): Begabung, Begabungsforschung [online]. In: Dorsch. *Lexikon der Psychologie* [online], 2016 [zitiert 20. 1. 2016]. Zugänglich auf <https://portal.hogrefe.com/dorsch/begabung-begabungsforschung/>

- Gruhn, Wilfried (2010): Musikalität-Begabung-Talent: Neuropsychologische Aspekte der Entwicklung musikalischer Fähigkeiten. In: Gembris, Heiner (Hg.): *Begabungsförderung und Begabungsforschung in der Musik*. Berlin, Lit-Verlag. S. 99–110.
- Jäncke, Lutz (2008): *Macht Musik schlau? Neue Erkenntnisse aus den Neurowissenschaften und der kognitiven Psychologie*. Berlin, Hans Huber Verlag.
- Koelsch, Stephan (2008): Die emotionale Stimme. In: *Musiktherapeutische Umschau* 29/3/2008. S. 201–208.
- Leentjens, F.-G. Albert / Wielaert, M.-Sandra / Harskamp, Frans van / Wilmink, W.-Frederik (1998): Disturbances of affective prosody in patients with schizophrenia; a cross sectional study. In: *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* Vol. 64, 1998. S. 375–378.
- Nardo, Davide / Reiterer, Susanne-Maria (2009): Musicality and phonetic language aptitude. In: Dogil, Grzegorz / Reiterer, Susanne-Maria (Hg.) (2010): *Language Talent and Brain Activity*. Berlin-New York, Mouton de Gruyter. S. 213–265.
- Pastuszek-Lipinska, Barbara (2008): Influence of music education on second language acquisition. In: *Proceedings of Acoustics'08*, European Acoustics Association (EAA). S. 5125–5130. Zugänglich auf https://www.researchgate.net/publication/5325740_Influence_of_music_education_on_second_language_acquisition.
- Patston, M. Lucy / Hogg, L. Sarah / Tippett, J. Lynette (2007): Attention in musicians is more bilateral than in non-musicians. In: *Laterality* 12/3/2007. S. 262–272.
- Patston, M. Lucy / Tippett, J. Lynette (2011): The Effect of Background Music on Cognitive Performance in Musicians and Nonmusicians. In: *Music Perception* 29/2/2011. S. 173–183.
- Patel, D.-Aniruddh (2008): *Music, language, and the brain*. New York, Oxford University Press.
- Rodrigues, Ana-Carolina / Loureiro, Maurício-Alves / Caramelli, Paulo (2010): Musical training, neuroplasticity and cognition. In: *Dementia & neuropsychologia* 4/4/December 2010. S. 277–286.
- Rost, H. Detlef / Sparfeldt, R. Jörn / Buch, R. Susanne (2015): Multiple Intelligenzen. In: *Dorsch. Lexikon der Psychologie* [online], 2016 [zitiert 20. 1. 2016]. Zugänglich auf <https://portal.hogrefe.com/dorsch/intelligenzen-multiple/>
- Sallat, Stephan (2014): Phonologische Schleife und Musikalisches Arbeitsgedächtnis. In: *8. Interdisziplinäre Tagung über Sprachentwicklungsstörungen*. München. Zugänglich auf http://www.giskid.eu/tg/ises8/ises8_download_files/Abstracts%20Website/Sallat.pdf
- Schellenberg, E.-Glenn / Weiss, W.-Michael (2013): Music and cognitive abilities. In: Deutsch, Diana (Hg.) (2013): *Psychology of music*. 3th edition. San Diego, Academic Press. S. 499–550.
- Schellenberg, E.-Glenn (2015): Music and nonmusical abilities. In: McPherson, E.-Gary (Hg.) (2015): *The child as musician: A handbook of musical development*. 2nd Edition, Chapter: Music and nonmusical abilities. Oxford, Oxford University Press. S. 149–176. Zugänglich auf https://www.researchgate.net/publication/284440420_Music_and_nonmusical_abilities
- Slevc, L.-Robert / Miyake, Akira (2006): Individual Differences in Second Language Proficiency. Does Musical Ability Matter? In: *Psychological Science* 17/8/2006. S. 675–781.
- Spychinger, Maria (2003): Was bewirkt Musik? Probleme der Validität, der Präsentation und der Interpretation bei Studien über außermusikalische Wirkungen musikalischer Aktivität. Augsburg: Wißner-Verlag, 2003. In: Gembris, Heiner / Kraemer, Rudolf – Dieter / Maas, Georg (Hg.) (2014): *Macht Musik wirklich klüger? Musikalisches Lernen und Transfereffekte*. 5., unveränderte Auflage. Augsburg, Wißner-Verlag. S. 9–33.

- Stangl, Werner (2016): Begabung. [online] In: *Lexikon für Psychologie und Pädagogik* [online], 2016 [zitiert 15. 1. 2016]. Zugänglich auf <http://lexikon.stangl.eu/1052/begabung/>
- Swaminathan, Swathi / Gopinath, K.-Jini (2013): Music Training and Second-Language English Comprehension and Vocabulary Skills in Indian Children. In: *Psychological Studies* 58/2/2013. S. 164–170.
- Torres, H.-Lucia / Quiles, L.-Oswaldo / Defior, Sylvia / Costa-Giomi, Eugenia (2011). Effects of phonological and musical training on Spanish- and Tamazight-speaking children's reading readiness. In: *Psychology of music* 39/1/2011. S. 68–81.
- Weber, Jutta (2016): Phonologische Bewusstheit [online]. In: *Dorsch. Lexikon der Psychologie* [online], 2016 [zitiert 20. 1. 2016]. Zugänglich auf <https://portal.hogrefe.com/dorsch/de/startseite/>
- Zatorre, J.-Robert / Belin, Pascal (2001): Spectral and Temporal Processing in Human Auditory Cortex. In: *Cerebral Cortex* 11/10/2001. S. 946–953.

Adam Brutovský
Katedra germanistiky
Filozofická fakulta,
Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave
Námestie J. Herdu 2
917 01 Trnava
brutowski@centrum.sk