

Musikalische und sprachliche Fähigkeiten im Vorschulalter

Stephan Sallat

Zusammenfassung

Die Frage, inwiefern sich die Entwicklung von sprachlichen und musikalischen Fähigkeiten im Vorschulalter wechselseitig beeinflussen, ist bislang nur unzureichend geklärt. Aus diesem Grund wurden die sprachlichen Fähigkeiten von Kindern im Alter von vier und fünf Jahren mit einem standardisierten Sprachentwicklungstest für die Bereiche Verstehen, Produktion und Arbeitsgedächtnis erhoben und mit den Ergebnissen von Aufgaben zur musikalischen Verarbeitung in den gleichen Bereichen verglichen.

In der Gegenüberstellung von Sprache und Musik zeigen sich weniger Korrelationen als erwartet, vor allem im Bereich des Arbeitsgedächtnisses sind Beziehungen belegbar. Die Ergebnisse liefern darüber hinaus aber auch vielfältige Informationen zur musikalischen Entwicklung zwischen dem 4. und 5. Lebensjahr. So gibt es einen Zuwachs an rhythmischen Fähigkeiten ebenso wie einen Zuwachs an Gedächtniskapazität im musikalischen Arbeitsgedächtnis. Im Gegensatz dazu zeigen sich keine Gruppenunterschiede für die Fähigkeit, bekannte Melodien zu erkennen, und bezüglich der Einschätzung bestimmter Parameter beim Singen.

Abstract

The interaction and influences between linguistic and musical abilities in pre-school time are still in focus of research. Therefore the results of 4–5-year old children in a standardized language acquisition test with parts for perception, production and working memory were compared to music perception, music production and musical working memory.

The comparison of musical and linguistic abilities in 4–5-year old children shows less correlations than expected; mainly in working memory tasks correlations can be observed. Furthermore the results give information about the development of musical abilities. Between the age of four and five an increasing in rhythmical abilities as well as in musical working memory tasks can be shown. In contrast to that no group differences can be observed for melodic abilities, for the ability to detect well known phrases of nursery rhymes and for the evaluation of different singing parameters.

1 Einleitung

Die Betrachtung von Sprache und Musik stellt sich als interdisziplinäres Forschungsfeld dar, da beide Phänomene auf einer Vielzahl unterschiedlicher Ebenen miteinander vergleichbar sind. Vor allem im frühen Spracherwerb ist die Verarbeitung der prosodischen (musikalischen) Parameter im Sprachsignal wie Sprachmelodie/-kontur, Sprachrhythmus und Betonung von entscheidender Bedeutung für das Erlernen der Umgebungssprache. Die Wechselbeziehungen zwischen der Entwicklung und der Verarbeitung beider Phänomene in der frühen Kindheit und im Vorschulalter sind dagegen nicht so klar. Demzufolge werden im vorliegenden Beitrag alterstypische sprachliche und musikalische Fähigkeiten gegenübergestellt. Hierfür werden die Ergebnisse eines standardisierten Sprachentwicklungstests (Schwerpunkte: Sprachverstehen, Sprachproduktion, sprachliches Arbeitsgedächtnis) mit Aufgaben zur Erfassung musikalischer Fähigkeiten im Grundschulalter verglichen. Es wurde versucht, die musikalischen Fähigkeiten im Alter von vier und fünf Jahren möglichst umfassend darzustellen. Diese wurden in Anlehnung an den Sprachentwicklungstest den Schwerpunkten Verstehen, Produktion und Arbeitsgedächtnis zugeordnet.

1.1 *Musik und Sprache – Musik in der Sprache*

Die akustischen Phänomene Musik und Sprache unterscheiden den Menschen von anderen Lebewesen, sie sind kulturübergreifend beobachtbar und man kann sie auf verschiedenen Ebenen miteinander vergleichen (für einen Überblick, siehe Patel 2008).

Im Verlauf der Evolution scheinen sich Musik und Sprache aus einem gemeinsamen kommunikativen Vorgänger, der so genannten „musilanguage“ entwickelt zu haben (Hauser & McDermott, 2003; Trehub, 2001; Fitch, 2006). Aber auch in der Ontogenese zeigen sich für beide Phänomene Gemeinsamkeiten. So sind die Entwicklungs- und Lernmechanismen statistisches Lernen und implizites Lernen bei beiden zu finden. Kinder besitzen kein explizites Wissen über die grammatische Struktur von Sätzen, über Wortformen, Verbstellung und Flexionsmöglichkeiten, trotzdem wenden sie die Regeln zumeist richtig an. Ebenso singen sie die Melodie eines Liedes ohne etwas von Skalen, Tonalität und Intervallen zu wissen (vgl. McMullen & Saffran, 2004; Tillmann et al., 2000).

Auf struktureller Ebene bestehen Musik und Sprache aus einer begrenzten Anzahl von Elementen. Für jede Sprache gibt es ein begrenztes Phoneminventar (z. B. im Deutschen 40 Phoneme) und für jedes Tonsystem eine begrenzte Unterteilung der Oktave. Diese Elemente werden nach spezifischen Regeln (z. B. sprachliche und musikalische Syntax, Phonologie) kombiniert und bieten trotzdem unbegrenzte Kombinationsmöglichkeiten: in der Sprache zu bedeutungstragenden Einheiten wie Morphemen und Wörtern und zu längeren Einheiten wie Phrasen und Sätzen (Crain & Lillo-Martin, 1999; Guasti, 2004); in der Musik zu Melodien, Intervallfolgen oder Harmoniefolgen etc. (Lerdahl & Jackendoff, 1983; Lerdahl, 2001).

Obwohl sich Musik und Sprache bezüglich ihrer Klangeigenschaften/Klangmöglichkeiten sowie des verwendeten und zur Verfügung stehenden Tonumfanges deutlich unterscheiden, finden sich für den Bereich der neurokognitiven Verarbeitung überlappende Verarbeitungszentren und vergleichbare Verarbeitungsmechanismen (für eine Zusammenfassung vgl. Koelsch & Siebel, 2005; Patel, 2003, 2008). So konnten Ereigniskorrelierte Potenziale (EKP), welche Aspekte der Sprachverarbeitung reflektieren, auch durch Musik ausgelöst werden. Patel et al. (1998) konnten mit der P600 eine Verarbeitungskomponente mithilfe der Musik nachweisen, die bis dahin für sprachliche Integrationsprozesse stand. Mit der Positivierung der Hirnströme in bestimmten Arealen nach 600 ms versucht das Gehirn eine falsche Harmonie in den Strukturzusammenhang der gesamten Harmoniefolge zu integrieren. Die Arbeitsgruppe um Koelsch konnte für die Verarbeitung von musikalischer Struktur/Syntax die ERAN, *early right anterior negativity*, eine Negativierung der Hirnströme nach 200ms als Reaktion auf eine musikalische Strukturverletzung nachweisen (vgl. Koelsch, 2000; Jentschke, Koelsch & Friederici, 2005). In diesem Fall bestand die Verletzung in der Präsentation eines falschen Schlussakkordes (Neapolitanischer Septakkord oder Subdominantparallele) am Ende einer Kadenz. Die ERAN ist vergleichbar zur ELAN, *early left anterior negativity*, (vgl. Friederici et al., 1993; Hahne & Friederici, 1999), die durch eine sprachliche Syntaxverletzung ausgelöst wird. Der inkorrekte Satz „Die Tante wurde im geärgert“ zieht eine Reaktion des Gehirnes nach 200ms nach sich. Neben diesen Verarbeitungskomponenten, welche für die Strukturverarbeitung stehen, konnte für den Bereich der Bedeutung/Semantik die EKP-Komponente N400 durch Musik ausgelöst werden (Koelsch et al., 2004; für eine Zusammenfassung siehe: Patel, 2008; Koelsch & Siebel, 2005).

Der Bereich mit den größten Überschneidungen zwischen Sprache und Musik ist die Prosodie. In Anlehnung an Hargrove und McGarr (1994) lassen sich einzelne prosodische Merkmale (engl. „features“) als Bausteine definieren, deren Kombination und Ausprägung unterschiedliche Komponenten (engl. „components“) ergeben. Die für den Hörer wahrnehmbare spezifische Ausprägung und Kombination der Merkmale Lautstärke, Tonhöhe, Lautdauer und Sprechpause kennzeichnen die Komponenten Akzent, Intonation, Sprechtempo und Rhythmus und somit die spezifische prosodische Gestaltung (siehe auch Miosga, 2006). Im Verlauf der frühen Sprachentwicklung muss der Säugling im sprachlichen Input zunächst die prosodischen Merkmale und Komponenten beachten und analysieren, um aufbauend auf diesem Wissen erste Laute und Wörter zu erkennen. Ausgehend von der Beachtung des Sprachrhythmus, der durch den sprachtypischen Wechsel von betonten und unbetonten Silben gekennzeichnet ist, gelingt es dem Säugling immer besser, sprachstrukturelle Informationen aus dem Input zu abstrahieren. Erleichtert werden diese Perzeptions- und Segmentierungsleistungen des Säuglings durch die stärkere Hervorhebung von Phrasengrenzen, Silbenlänge und Tonhöhenveränderung durch die Bezugspersonen (vgl. Jusczyk, 2002; Werker & Yeung, 2005; Kuhl, 2004). Die Säuglinge gelangen auf diese Weise durch die Interaktionen mit ihren Bezugspersonen, durch statistische Analyse des akustischen Inputs (statistische Regelinduktion) und durch implizites Lernen zu einem Verständnis der Muttersprache (vgl. Kuhl, 2004; siehe auch

Hannon & Schellenberg, 2008). McMullen und Saffran (2004) vermuten, dass auch bei musikalischem Material die gleichen prosodischen Marker, wie z. B. fallende Melodieverläufe und die Länge der Schlussnote, beachtet werden, um Phrasengrenzen zu erkennen. Vor allem zu Beginn des Lebens in der vorsprachlichen Phase scheint das Gehirn Musik und Sprache nicht in unterschiedlichen Domänen zu verarbeiten. Die Sprache scheint in dieser Entwicklungsphase für das Gehirn eher eine Art Musik zu sein (Koelsch & Siebel, 2005).

Ein weiterer interessanter Bereich ist die Betrachtung von Transfereffekten des Umgangs mit Musik auf Sprachverarbeitungsprozesse. So reagiert das Gehirn von Profimusikern und von 11-jährigen Kindern mit musikalischem Training im Vergleich zu gleichaltrigen Kontrollpersonen ohne musikalische Ausbildung nicht nur mit einer höheren Amplitude der ERAN auf musikalische Syntaxverletzungen, sondern ebenso mit einer höheren Amplitude der ELAN auf eine sprachliche Syntaxverletzung (z. B. Jentschke & Koelsch, 2009; Koelsch et al. 2002; siehe auch Moreno et al., 2009). Musikalisches Training führt des Weiteren bei Erwachsenen und Kinder zu besseren Leistungen in sprachlichen Arbeitsgedächtnisaufgaben (Erinnern und Wiederholen von Wortfolgen – Ho, Cheung & Chan, 2003 [Kinder]; Chan, Ho & Cheung, 1998 [Erwachsene]). Ebenso konnten Einflüsse der Beschäftigung mit Musik auf das Erkennen der emotionalen Stimmung von Sätzen (fröhlich, traurig etc.) sowie auf das Erkennen von Phrasengrenzen sowohl in der Sprache als auch in der Musik nachgewiesen werden (Thompson et al., 2004; Magne, Schön & Besson, 2003; 2006; Schön, Magne & Besson, 2004).

1.2 Musikalische Fähigkeiten im Vorschulalter

Im Gegensatz zur Erforschung der Sprachentwicklung, für die eine Vielzahl an Erwerbsmodellen und für alle Altersbereiche standardisierte Diagnostikverfahren zur Verfügung stehen, ist die Betrachtung der Entwicklung musikalischer Fähigkeiten ein eher vernachlässigter Bereich. Die Entwicklung von Musikalitätstests zielte vorrangig darauf, musikalische Hochbegabung oder das individuelle musikalische Potenzial zu finden (vgl. Gembris, 2002; Kormann, 2005; Gruhn, 2001). Bei Gegenüberstellungen der gängigen Musikalitätstests fällt auf, dass zumeist nur ausgewählte Musikwahrnehmungsparameter und nur selten produktive Fähigkeiten gemessen werden. Die Aussagekraft der Verfahren für das Kindesalter [PMMA: *Primary Measures of Music Audiation*; AUDIE: *A Game for Understanding and Analyzing Your Child's Potential*; WTM: *Wiener Test für Musikalität*] ist zudem mit nur zwei Untertests (Melodie; Rhythmus) sehr begrenzt hinsichtlich der Feststellung des Vorhandenseins musikalischer Fähigkeiten (vgl. Gordon, 1997; Gruhn, 2001; Preusche et al., 2004). Umfangreichere Testverfahren für Erwachsene entstammen vor allem der Amusieforschung (Peretz, Champod & Hyde, 2003; Schuppert & Altenmüller, 2001). Detailliertere Testbatterien für Kinder sind immer noch in der Vorbereitung oder unveröffentlicht (z. B. MBEA *Kinderversion der Montreal Battery of Evaluation of Amusia*: Villeneuve & Peretz, 2005; *Music-Screening für Kinder*: Jungbluth & Hafen, 2005).

Demzufolge sind Theorien der musikalischen Entwicklung bis heute nicht so klar herausgearbeitet wie für die Sprachentwicklung (vgl. Gembris, 2005). Dies liegt ebenso an der Schwierigkeit, das Phänomen Musikalität mit den beteiligten Fähigkeiten und Fertigkeiten, nicht nur im Kindesalter, eindeutig zu definieren (vgl. Pahlen, 1989; Schönebeck 1996). Zudem fehlt häufig die Verknüpfung dieser Theorien zu weiteren Entwicklungsbereichen wie beispielsweise der Sprachentwicklung und der Gedächtnisentwicklung. Einen wichtigen Beitrag in diesem Bereich konnte Maier-Karius (2010) leisten. Sie untersuchte in drei Studien die Beziehungen zwischen musikalischen und kognitiven Fähigkeiten im Entwicklungsverlauf, die Beziehung zwischen Musikerfahrung und kognitiven Fähigkeiten sowie die Beziehung zwischen Tonalitätsverstehen und kognitiven Fähigkeiten im Entwicklungsverlauf. Die zum Teil hohen Zusammenhänge zwischen musikalischen Fähigkeiten (Wahrnehmung und Reproduktion) zu verschiedenen kognitiven Leistungen im Entwicklungsverlauf führt sie auf die Interaktion von Musik- und Sprachverarbeitung sowie auf eine effektivere Nutzung der informationsverarbeitenden Prozesse zurück. Den Einfluss der Musikerfahrung (Dauer des Musikunterrichts) konnte sie bei neun- bis zehnjährigen Kindern für den Bereich der phonologischen Bewusstheit, des verbalen Gedächtnisses und der sensomotorischen Fähigkeiten aufzeigen.

Darstellungen zur Musikwahrnehmung sind zumeist durch eine Ansammlung einzelner nach Altersgruppen geordneter Studien charakterisiert (vgl. Schwarzer, 2000; Gembris, 2005; Maier-Karius, 2010). Zudem wurden im Bereich Musikproduktion in der Vergangenheit häufig nur Einzelfälle oder sehr kleine Stichproben beschrieben (für eine kritische Diskussion siehe Stadler Elmer, 2002). Hannon und Trainor (2007) beschreiben die melodische Wahrnehmungsentwicklung als Weg von der Wahrnehmung von Konsonanzen (Oktave, Quinte) über tonale Zusammenhänge (Skalen) hin zur harmonischen Verarbeitung. Die rhythmische Entwicklung beschreiben sie als Weg von Bewegungen zur und bei Musik hin zum Erlernen der kulturspezifischen metrischen Struktur. Für die im Zuge dieser Arbeit vorrangig beobachteten Bereiche der Melodieverarbeitung und der Rhythmusverarbeitung lassen sich im Alter von vier bis fünf Jahren folgende Leistungen nachweisen:

Kinder im Vorschulalter orientieren sich beim Hören und Vergleichen von Melodien an einzelnen absoluten Merkmalen wie Tonlage, Tempo, Klangfarbe, Lautstärke (analytische Verarbeitung) währenddessen ältere Kinder und Erwachsene zunehmend relationale Aspekte und damit die Gesamtähnlichkeit einer Melodiephrase zur Bewertung heranziehen (z. B. Kontur, Intervalle, Tonalität, Metrum, Rhythmus; für eine Zusammenfassung siehe Schwarzer 2000). Bereits Kleinkinder können unterschiedliche melodische Konturen unterscheiden (Trehub, 2001). Vier- bis sechsjährige Kinder können dann bereits Variationen und Veränderungen von Melodien erkennen. Ihnen gelingt dies allerdings vor allem, wenn die Veränderungen durch eine Änderung der Kontur der Standardmelodie gebildet wurden (Morrongioello, Trehub, Thorpe & Capodilupo, 1985). Die Beachtung der Tonalität ist erst mit ca. fünf bis sechs Jahren vorhanden. So bemerken Kinder ab diesem Alter, wenn im Experiment die Tonart des Liedes verändert wird, allerdings nur bei Wechseln in entfernte Tonarten (Pick & Palmer,

1993). Auch im Bereich der Musikproduktion lässt sich die Entwicklung der Tonalität aufzeigen, da es Kindern ab dem Alter von fünf bis sechs Jahren zunehmend besser gelingt, die Tonart auch über Phrasengrenzen und Atempausen hinweg zu halten (vgl. Stadler Elmer, 2002). Nach Schwarzer (1993) erkennen Kinder mit zunehmendem Alter, ungefähr zwischen fünf und sieben Jahren, dass Melodien transponierbar sind.

Für den Bereich der Rhythmusverarbeitung entwickelt sich mit fünf bis sechs Jahren ein Gefühl für das Metrum, sodass es allen Kindern gelingt, einfache Rhythmen mitzuklatschen, jedoch gelingt das Nachklatschen komplexer Rhythmen nur, wenn diese Rhythmen an Texte gebunden sind (Davidson & Colley, 1987). So berichtet auch Minkenberg (1991), dass die Kinder mit 5 bis 6 Jahren das Metrum bei einfachen Rhythmen und Gesängen halten können. Dies bestätigt die Entwicklungsabfolge von Dowling und Harwood (1986), die beschreiben, dass die rhythmische Kontrolle von gesanglichen Reproduktionen von Melodien bei ein- bis zweijährigen Kindern vornehmlich vom Sprachrhythmus abhängig ist. Ältere Kinder beziehen die Tondauern innerhalb einzelner melodischer Phrasen aufeinander und zunehmend gelingt es den Kindern beim Singen, über das Metrum eine temporale Konsistenz zwischen einzelnen melodischen Phrasen herzustellen. Kirschner und Tomasello (2009) konnten zeigen, dass die Fähigkeit zur Synchronisation von Rhythmen bereits bei Kindern im Alter von 2,5, 3,5 und 4,5 Jahren beobachtbar, jedoch an eine soziale Interaktion gebunden ist. Für Schwarzer (2000) ist die Entwicklung der rhythmischen Wahrnehmung vergleichbar zur Melodiewahrnehmung als Entwicklung von der Wahrnehmung auf globaler Ebene (rhythmische Muster) hin zu einer Wahrnehmung auf lokaler Ebene (einzelne Tondauern) anzusehen.

Ausführliche Darstellungen der musikalischen Fähigkeiten im Kindesalter finden sich beispielsweise bei Gembis (2002, 2005); Bruhn (1997) sowie Minkenberg (1991).

1.3 Fragestellung

Eingebunden in ein großes Forschungsprojekt (vgl. Sallat, 2008) interessierte die Frage, inwiefern musikalische Fähigkeiten in einem Zusammenhang zum unauffälligen und gestörten Spracherwerb stehen. Die Ergebnisse für die musikalischen Fähigkeiten von Kindern mit spezifischen Sprachentwicklungsstörungen werden an anderer Stelle berichtet (vgl. Sallat, Stachowiak & Jentschke, in Vorbereitung; Sallat & Jentschke in Vorbereitung). Im vorliegenden Beitrag sollen die musikalischen und sprachlichen Fähigkeiten bei Kindern ohne Sprachentwicklungsstörungen im vierten und fünften Lebensjahr gegenübergestellt werden.

Es interessieren folgende Fragestellungen:

1. Zeigen sich bei Kindern mit unauffälliger Sprachentwicklung im vierten und fünften Lebensjahr Korrelationen zwischen sprachlichen und musikalischen Fähigkeiten?
2. In welchen Bereichen unterscheiden sich die erfassten musikalischen Fähigkeiten bei Kindern im Alter von vier und fünf Jahren?

2 Methoden

2.1 Stichprobe

Da die Sprachentwicklung im Alter von fünf Jahren als weitestgehend abgeschlossen angesehen werden kann (vgl. z. B. Szagun, 2001), standen 5-jährige Kinder mit einer unauffälligen Sprachentwicklung (sprachnormal älter – SNÄ, $n=41$) im Mittelpunkt der Untersuchung. Zusätzlich wurde eine kleinere Gruppe mit 4-jährigen Kindern ohne Auffälligkeiten in der Sprachentwicklung untersucht (sprachnormal jünger – SNJ, $n=15$). Die Reduzierung dieser Stichprobe ist in der deutlich reduzierten Konzentrationsdauer der jüngeren Kinder begründet sowie auf das für die musikalischen Aufgaben notwendige Aufgabenverständnis zurückzuführen. Es wurden nur Kinder in die Studie aufgenommen, deren Aufgabenverständnis für alle Aufgaben sichergestellt werden konnte. Die Kinder besuchten Regelkindergärten in Leipzig. Es ist davon auszugehen, dass bei diesen Kindern die musikalischen Fähigkeiten und Hörgewohnheiten noch nicht durch Musikunterricht beeinflusst wurden. Ein Elternfragebogen zum sozialen und musikalischen Umfeld mit Fragen zu Häufigkeit des Musizierens, Musikhörens, Fernsehkonsum, Anzahl an Kinderbüchern, Kinder-CDs, Personen im Haushalt, die ein Instrument spielen oder in einem Chor singen, sowie dem Bildungsstand der Eltern zeigten keine Unterschiede zwischen den Gruppen (vgl. Sallat, 2008). Das durchschnittliche Alter der SNÄ-Gruppe betrug zum Untersuchungszeitpunkt durchschnittlich 5,3 Jahre (63,4 Monate; Wertebereich 57–71 Monate), 56,1 % der Kinder waren männlich und der nonverbale IQ (K-ABC) der Gruppe lag bei 101,8. Die SNJ-Kinder waren durchschnittlich 4,3 Jahre alt (50,6 Monate; Wertebereich 45–55 Monate), 53,3 % der Kinder waren männlich und der nonverbale IQ der Gruppe lag bei 103,1.

Die Untersuchungsdauer für die Erfassung von nonverbaler Intelligenz, Sprachentwicklungsstand und musikalischen Fähigkeiten betrug für die fünfjährigen Kinder etwa 1,5 Stunden (5 Sitzungen zu je 20–25 Minuten). Für die jüngeren Kinder wurde eine zusätzlich Sitzung benötigt. Die Untersuchungen fanden in den Kindertagesstätten in separaten Räumen in Einzelsituationen statt.

2.2 Pilotphase

In der Vorbereitung der Untersuchung wurde an sechs Leipziger Kindertagesstätten eine Befragung zu den in diesen Einrichtungen zu unterschiedlichen Jahreszeiten und Festen gesungenen Kinderliedern durchgeführt. Dadurch konnten Lieder gefunden werden, die alle Kinder kennen.

Die Aufgaben wurden in einer Pilotphase mit zehn Kindern aus zwei Kindertagesstätten (5 Jahre, ohne Sprachstörung) auf ihre Durchführbarkeit getestet. Im Mittelpunkt standen dabei das Untersuchungsdesign (Experimentalsituation), die Aufgabenauswahl bzw. Aufgabenentwicklung und die Möglichkeit der Durchführung des Experiments mithilfe des Experimentalprogramms.

Die Stimuli für die Bereiche melodisches Musikverstehen und rhythmisch-melodisches Musikverstehen wurden in der Pilotphase von ursprünglich je 20 Stimuli mit Fehlern in Melodie oder Rhythmus auf je zehn fehlerhafte Stimuli reduziert. Um das Leistungsspektrum der Kinder abbilden zu können und Decken- oder Bodeneffekte durch zu leichte oder zu schwere Aufgaben zu vermeiden, wurden Aufgaben mit unterschiedlichen Schwierigkeitsindizes ausgewählt.

2.3 Untersuchungssituation

Um die musikalischen Fähigkeiten auf kindgerechte Weise zu messen, wurde die Untersuchungssituation in ein Spiel integriert. Hierfür wurde der vergessliche Plüschhase Paul als Hauptfigur und Begleiter durch die Tests erfunden. Dieses Plüschtier war an allen Tagen anwesend und die Kinder konnten es in die Hand oder auf den Schoß nehmen, was zusätzlich half, Ängstlichkeiten oder Unsicherheiten der Kinder abzubauen. Die Kinder erfuhren vom Untersuchungsleiter, dass der Plüschhase Paul auf vielfältige Weise versucht hatte, Musik zu machen, jedoch aufgrund seiner Vergesslichkeit nun nicht mehr die richtigen von den falschen Beispielen unterscheiden kann. Auf diese Weise waren die Kinder als „Experten“ gefragt, was ihre Motivation für die Experimente deutlich erhöhte. Die Untersuchung wurde als Einzeltest durchgeführt. Nur in Ausnahmefällen, wenn z. B. ein Kind zu ängstlich war, wurde für die erste Sitzung ein weiteres Kind, welches normalerweise nicht an der Untersuchung teilnahm, mit in das Untersuchungszimmer genommen.

In der Untersuchungssituation saßen die Kinder mit dem Untersuchungsleiter vor einem Notebook mit externen Lautsprechern. Die Kinder mussten nach dem Erklängen des Stimulus beurteilen, ob Paul die Melodie richtig gespielt hat oder ob sie falsch war und Paul Quatsch gemacht hat. Die Antworten gaben die Kinder über zwei farbige Taster, die Farben für richtig und falsch wurden von den Kindern individuell ausgesucht. Der Experimentalleiter überwachte, dass das verbale und das gedruckte Urteil übereinstimmten. Beim Erklängen der Stimuli war ein Bild des Plüschhasen Paul auf dem Monitor zu sehen. Der neue Stimulus erklang erst nach erfolgter Antwort. Die Stimuli wurden als gesampelte Klaviersounds über MIDI mithilfe von *Steinberg Cubase SX* (Version 1.0.6) und *Steinberg The Grand* (Steinberg Media Technologies GmbH, Hamburg) erstellt. Auf diese Weise hatten alle Töne die gleiche Lautstärke und alle Stimuli innerhalb der jeweiligen Experimente das gleiche Tempo. Als Experimentalprogramm wurde *Presentation 0.76* (Neurobehavioral Systems, Inc.; Albany, Canada; www.neuro-bs.com) verwendet.

2.4 Sprachliche Aufgaben

Für die Erfassung der sprachlichen Fähigkeiten wurde der SETK 3-5: Sprachentwicklungstest für drei- bis fünfjährige Kinder (Grimm, 2001) verwendet. Dieser Test ist ein aktuelles standardisiertes Testverfahren (vgl. Tollkühn & Spreer,

2005; Willinger, 2003). Der SETK 3-5 berücksichtigt im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung der Sprachentwicklung im Zusammenspiel mit der kognitiven Entwicklung auch das Arbeitsgedächtnis und hier im speziellen die Funktion der phonologischen Schleife nach Baddeley (z. B. Baddeley, 2003; Baddeley, Gathercole & Papagno, 1998). Neben je einem Untertest zum Sprachverstehen SV [*unterschiedlich komplexe Handlungen müssen mit einer unterschiedlichen Anzahl an Gegenständen ausgeführt werden*] und zur Sprachproduktion [*morphologische Regelbildung MR – Einzahl/Mehrzahl*] enthält der SETK 3-5 drei Untertests zum Sprachgedächtnis [*Gedächtnis für Wortfolgen – GW, Kunstwortnachsprechen PGN, Sätze nachsprechen SG*].

Die Untertests des SETK 3-5 spiegeln nicht die gesamten Möglichkeiten zur Erfassung sprachlicher Fähigkeiten im Untersuchungsalter wieder. Allerdings stehen die Aufgaben exemplarisch für die sprachlichen Fähigkeiten von Kindern im Untersuchungsalter in den Bereichen Sprachverstehen, Sprachproduktion und Sprachgedächtnis. Des Weiteren wurden mit dem Untertest Phonematische Differenzierung (PhoDi) aus dem Inventar diagnostischer Informationen bei Sprachentwicklungsauffälligkeiten (IDIS, Schöler, 1999) Aspekte der phonologischen Bewusstheit erfasst. Geprüft wurden die Fähigkeit zur Minimalpaarunterscheidung (z. B. Gasse vs. Kasse) sowie das Erkennen von Reimwörtern.

2.5 Musikalische Aufgaben

Wie oben angeführt, sind umfangreiche musikalische Testverfahren für den Kinderbereich nach wie vor in Vorbereitung und unveröffentlicht. Sie standen zum Zeitpunkt der Aufgabenerstellung nicht zur Verfügung. Andere Testverfahren, wie die PMMA und AUDIE verwenden neu zu lernende Melodien als Grundlage für die Überprüfung der melodischen und rhythmischen Fähigkeiten im Kindesalter. Hier ist es schwierig, zusätzliche Variationen wie beispielsweise die Wahrnehmungsleistung bei transponierter Darbietung und damit das Erkennen der Invarianz von Melodien zu prüfen. Auch im Spracherwerb müssen und können Kinder Wörter und Sätze als invariant erkennen, trotzdem sie von unterschiedlichen Personen in unterschiedlicher Tonlage gesprochen werden. Aus diesem Grund wurden eigene Aufgaben auf der Grundlage der Anfangsphrasen von Kinderliedern entwickelt. Um die sprachlichen und musikalischen Fähigkeiten gegenüberstellen zu können, wurden die für diese Untersuchung entwickelten musikalischen Aufgaben in Anlehnung an die Unterteilung des SETK 3-5 (Grimm, 2001) den Bereichen Musikverständnis, Musikproduktion und musikalisches Arbeitsgedächtnis zugeordnet. Ebenso wie der SETK 3-5 alterstypische sprachliche Fähigkeiten abprüft, wurde versucht alterstypische Leistungen bezogen auf Aspekte der Melodiewahrnehmung, der Rhythmuswahrnehmung und des musikalischen Arbeitsgedächtnisses zu erfassen. Wie oben beschrieben ist die Verarbeitung von Sprachrhythmus und Sprachmelodie im frühen Spracherwerb von entscheidender Bedeutung. Über rhythmische Reproduktionsaufgaben und die Auswertung des Liedersingens wurden zudem produktive musikalische Fähigkeiten geprüft. Dem Autor ist bewusst, dass diese Gegenüberstellung keine mo-

dellhafte Zuordnung von linguistischen und musikalischen Bereichen wie beispielsweise in den oben beschriebenen Experimenten zur ELAN/ERAN darstellt. Die Fähigkeitsbereiche entwickeln sich sehr unterschiedlich. So ist die Sprachentwicklung im Alter von ca. fünf Jahren weitestgehend abgeschlossen und die Kinder bereits „Sprachexperten“, wohingegen die Kinder für die Entwicklung der musikalischen Fähigkeiten und die musikalische Verarbeitung keinen vergleichbaren Expertisestatus aufzeigen. Allerdings können für den Altersbereich prominente Verarbeitungsleistungen miteinander verglichen werden. So sind die Leistungen im Bereich morphologische Regelbildung (Mehrzahlbildung) ein Maß, das im untersuchten Altersbereich aussagekräftig für den Bereich der sprachproduktiven Fähigkeiten generell ist. Ihm werden mit Rhythmusreproduktion, Liedersingen und Nachsingen einfacher Tonfolgen alterstypische musikalische Produktionsleistungen gegenübergestellt. Die weiteren Gegenüberstellungen sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1:
Übersicht der Aufgabenzusammenstellung

Alterstypische sprachliche Leistungen	Alterstypische musikalische Leistungen
<p><i>Sprachverstehen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • SETK 3-5, Untertest Sprachverstehen <ul style="list-style-type: none"> – Fähigkeit, unterschiedliche komplexe Anweisungen in Handlungen umzusetzen (Bsp.: Lege den Stift unter den Sack.) • IDIS, Untertest Phonematische Differenzierung 	<p><i>Musikverstehen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 Untertests zur melodischen Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> – Fähigkeit, Fehler in Melodien zu entdecken <ul style="list-style-type: none"> • bei gleichbleibender Tonart • bei Transponierung • bei unbekannter Melodie • 3 Untertests zur rhythmisch-melodischen Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> – Fähigkeit, Fehler im Rhythmus einer Melodie zu entdecken <ul style="list-style-type: none"> • bei gleichbleibender Tonart • bei Transponierung • bei unbekannter Melodie • 4 Untertests zur Melodieerkennung <ul style="list-style-type: none"> – Fähigkeit, vier bekannte Melodien zu erkennen und zu unterscheiden <ul style="list-style-type: none"> • bei gleichbleibender Tonart • Variation des Tempos • transponierte Darbietung • Klangvariation
<p><i>Sprachproduktion</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • SETK 3-5, Untertest Morphologische Regelbildung (Einzahl/Mehrzahl) 	<p><i>Musikproduktion</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswertung Liedersingen • Nachsingen einfacher Tonfolgen • Reproduktion von einfachen Rhythmen mit zunehmender Länge <ul style="list-style-type: none"> – geklopft/gesprochen

Tab. 1:
Fortsetzung

Alterstypische sprachliche Leistungen	Alterstypische musikalische Leistungen
<i>sprachliches Arbeitsgedächtnis</i> <ul style="list-style-type: none"> • Reproduktion von Kunstwörtern mit unterschiedlicher Silbenanzahl (SETK 3-5, Untertest PGN) • Reproduktion von Sätzen mit unterschiedlicher Länge und Komplexität (SETK 3-5, Untertest Satzgedächtnis) 	<i>musikalisches Arbeitsgedächtnis</i> <ul style="list-style-type: none"> • Vergleich von Melodiepaaren unterschiedlicher Länge <ul style="list-style-type: none"> – 4 Untertest zum melodischen Arbeitsgedächtnis – 2 Untertests zum rhythmisch-melodischen Arbeitsgedächtnis

2.5.1 Aufgaben aus dem Bereich Musikverstehen

Der Bereich Musikverstehen wurde mit insgesamt zehn Untertests erfasst und untergliedert sich in drei Untertests zum *melodischen Musikverstehen (MV)*, drei Untertests zum *rhythmisch-melodischen Musikverstehen (RV)* und vier Untertests zur *Melodieerkennung (ME)* (vgl. Tab.1). Für die Untertests zum Musikverstehen wurden, wie oben beschrieben, Anfangssequenzen von Kinderliedern verwendet. Dadurch konnte die Attraktivität für die Kinder erhöht werden. Zusätzlich wurde es mit diesen Melodiephrasen durch die Darbietung auf der gleichen Tonhöhe, die transponierte Darbietung und durch eine Vergleichsmelodie möglich, neben Verarbeitungsleistungen bezogen auf melodische und rhythmische Fähigkeiten, weitere Aspekte des Musikverstehens zu untersuchen.

Melodisches und rhythmisch-melodisches Musikverstehen

In den jeweils drei melodischen und drei rhythmisch-melodischen Untertests mussten die Kinder 20 Melodiephrasen als richtig oder falsch einschätzen. Es gab in jedem Untertest zehn richtige und zehn in Melodie oder Rhythmus veränderte und somit falsche Melodiephrasen.

Für das *melodische Musikverstehen (MV)* wurde die Anfangssequenz des Kinderliedes *Es war eine Mutter die hatte vier Kinder* in einer ortsüblichen Version verwendet. In dieser Sequenz kommen nur Viertelnoten vor (vgl. Abb. 1). Die Verletzungen der Melodie betrafen sowohl die Kontur selbst als auch Verletzungen innerhalb der Kontur, da dies unterschiedliche Schwierigkeiten für die Kinder darstellt. Das Erkennen von Verletzungen der Kontur sollte dabei einfach für die Kinder sein, während Fehler innerhalb der Konturrichtung erst im untersuchten Altersbereich besser erkannt werden können (vgl. Punkt 1.2). Der Rhythmus blieb bei diesen Aufgaben unverändert. Die Verletzungen erfolgten an unterschiedlichen Stellen der Melodie (vgl. Sallat, 2008).

Für das *rhythmisch-melodische Musikverstehen (RV)* wurde die Anfangssequenz des Kinderliedes *Alle Vögel sind schon da* verwendet, da sie mit Achtel-, Viertel- und punktierten Viertelnoten rhythmisch komplexer ist (vgl. Abb. 1).

Bei den Untertests zum rhythmisch-melodischen Musikverstehen blieben die Tonhöhen der Melodie unverändert. Die rhythmischen Veränderungen erfolgten ebenfalls an unterschiedlichen Stellen der Melodiephrase (vgl. Sallat, 2008).

Sowohl für das rhythmisch-melodische als auch für das melodische Musikverstehen wurden die Stimuli zum einen auf der gleichen Tonhöhe beginnend gespielt (Untertests *Melodie normal – M*; *Rhythmus normal – Rh*), zum anderen bestand der zweite Untertest aus dem identischen Stimulusmaterial, welches nun transponiert dargeboten wurde (Untertests *Melodie transponiert – MT*, *Rhythmus transponiert – RhT*). Die Melodiephrasen erklangen dabei neben der Originalhöhe um ein oder zwei Halbtöne nach oben sowie um ein oder zwei Halbtöne nach unten transponiert. Der letzte Untertest für die melodische und rhythmisch-melodische Wahrnehmung bestand jeweils aus einer Melodiesequenz, welche die gleiche Länge, die gleiche rhythmische Struktur und eine ähnliche zugrunde liegende harmonische Struktur zu den jeweils verwendeten Liedphrasen aufwies (vgl. Abb.1). Diese Melodiesequenzen wurden von den Kindern jedoch ohne eine textliche Unterstützung auf Vokalise gelernt und sollten die reinen melodischen bzw. rhythmisch-melodischen Wahrnehmungsleistungen der Kinder testen (Untertests *Melodie ohne Text – MoT*, *Rhythmus ohne Text – RhoT*).



Abb. 1:

Verwendete Melodiephrasen für die Untertests zum melodischen Musikverstehen (*Es war eine Mutter*; *Melodie ohne Text*) und für das rhythmisch-melodische Musikverstehen (*Alle Vögel sind schon da*; *Rhythmus ohne Text*).

Die Stimuli wurden für das melodische Musikverständnis in einem Tempo von 135 Schlägen pro Minute dargeboten, für das rhythmisch-melodische Musikverständnis in einem Tempo von 120 Schlägen pro Minute. Die unterschiedlichen Tempi resultieren aus den Erfahrungen in den Pretests und der unterschiedlichen Phrasenlänge sowie der unterschiedlichen rhythmischen Struktur der Liedanfänge. So erscheint die etwas längere Phrase von *Es war eine Mutter* aufgrund der gleich bleibenden Viertelnoten bei 120 Schlägen pro Minute als zu langsam, währenddessen das Tempo von 135 Schlägen pro Minute für *Alle Vögel sind schon da* aufgrund des Rhythmus, der ja noch verändert wird, zu schnell wäre.

Melodieerkennung (ME)

Mit dem Bereich Melodieerkennung wurde überprüft, wie gut die Kinder in der Lage sind, Anfangsphrasen von Kinderliedern und damit rhythmisch-melodische Muster zu erkennen und zu unterscheiden. Zusätzlich wurde überprüft, ob diese Erkennensleistung von der Veränderung musikalischer Parameter beeinflusst wird. Verwendet wurden die vier Lieder: *Der Kuckuck und der Esel*, *Weil heute dein Geburtstag ist*, *Hänsel und Gretel* sowie *Hänschen klein ging allein*. Die Kinder hatten dabei die Aufgabe, nach dem Hören und Erkennen einer Melodie die Antwort mithilfe von Tastern, welche neben bildlichen Darstellungen der vier Lieder positioniert waren, zu geben.



Abb. 2:

Verwendete Melodiephrasen für die Untertests zur Melodieerkennung

Diese vier Lieder wurden ausgewählt, da sie Kindern in diesem Alter bekannt sind und alle mit einer fallenden kleinen Terz beginnen. Neben der Darbietung auf einer Tonhöhe wurden die Tonbeispiele in den weiteren Untertests bezüglich der musikalischen Parameter Tonhöhe, Tempo und Klangfarbe variiert. Folglich gab es insgesamt vier Untertests für die Melodieerkennung ME: *Normal* – ME_NO, *Transponiert* – ME_TR, *Tempo* – ME_TE, *Klangfarbe* – ME_KL. Jedes Lied erklang im Experimentaldurchlauf dreimal (12 Stimuli pro Untertest). Ausnahme war hier der Untertest Klangfarbe, in dem es neben dem bekannten Klavierklang drei weitere Instrumentenklänge gab, sodass in diesem Untertest jedes Lied viermal zu hören war (16 Stimuli pro Untertest). Zur Absicherung des Aufgabenverständnisses wurde zunächst ein Probendurchlauf mit einer gesprochenen Version durchgeführt.

Das in den Untertests *Normal*, *Transponiert* und *Klangfarbe* verwendete Tempo betrug 80 Schläge pro Minute, im Untertest *Tempo* 100 Schläge pro Minute. Diese Tempowerte resultierten aus den Erfahrungen in den Pretests. Der Hauptgrund für die im Vergleich zu den melodischen und rhythmisch-melodischen Aufgaben langsameren Tempi liegt in dem Vorherrschen von Achtelnoten in den verwendeten Liedsequenzen. Die Achtelnoten erklingen so in einer Geschwindigkeit von 160 bzw. 200 Schlägen in der Minute. Ebenso lässt die Komplexität der Aufgabe beim Melodieerkennen im Gegensatz zum melodischen und rhythmisch-melodi-

schen Musikverstehen kein schnelleres Tempo zu. Denn die Kinder müssen sich für die Antwort neben dem Erkennen der Melodie auf dem Antwortblatt mit den vier Bildern orientieren. Für den Untertest ME_KL wurden folgende Klänge des internen Synthesizers von Cubase SX verwendet: *perc 1 16 sequenzer jh*; *poly cheapo organ jh*; *poly fm melody jh*; *vb1 sequenz bass*. In der transponierten Bedingung (ME_TR) erklang jede Melodiephrase neben der Originalhöhe um drei Halbtonschritte nach oben und um drei Halbtonschritte nach unten transponiert.

2.5.2 Musikproduktion

Die Aufgaben zur Musikproduktion umfassten einerseits Aufgaben zur Rhythmusreproduktion (Rhythmus klopfen – *RK*, Rhythmus sprechen – *RS*) und zum anderen das Singen von Liedern (Liedersingen – *LS*) sowie das Nachsingen einfacher Tonfolgen (*NS*). Für die Rhythmusreproduktion mussten 31 Rhythmen mit unterschiedlicher Länge (bis zu 6 metrische Schläge) und Schwierigkeit reproduziert werden. Für die Rhythmen wurden Achtel- und Viertelnoten kombiniert. Die Rhythmen wurden zum einen geklopft, und zum anderen auf der Silbe [ta] nachgesprochen. Das Nachsprechen hat im Gegensatz zum Nachklopfen den Vorteil, dass möglicherweise vorhandene motorische Defizite das Ergebnis nicht verfälschen.

Die gesungenen Lieder wurden mithilfe von Mikrofonen aufgezeichnet und nachträglich über Expertenurteile bewertet. Die Kinder wurden gebeten, mindestens ein Lied der Untertests zur *Melodieerkennung* (siehe Musikverstehen) zu singen. Als weitere Lieder sollten sie ihre Lieblingslieder singen. Zusätzlich beinhaltete der Bereich Musikproduktion das Nachsingen einfacher Tonfolgen. In der Pretestphase stellten sich dafür steigende und fallende Terzen auf der Silbe [na] gesungen als am praktikabelsten heraus, da für Kinder im Alter von vier bis fünf Jahren das Nachsingen von längeren Tonfolgen ansonsten eine zu abstrakte Aufgabe ist, die für sie zudem nicht sinnerfüllt ist. Auch das Nachsingen der Tonfolgen wurde über Mikrophon aufgezeichnet und nachträglich ausgewertet.

In der Erforschung der Entwicklung des Singens stellt vor allem die Auswertung der gesungenen Lieder ein großes methodisches Problem dar (vgl. Stadler Elmer 1996, 2002; Sommer et al., 2006). Um dieser offenen methodischen Diskussion Rechnung zu tragen, erfolgte die Auswertung der gesungenen Lieder und der Nachsingaufgabe über ein Rating von fünf Experten. Zudem erfolgte eine Gewichtung der Schwierigkeit der Lieder bezüglich der erfassten Parameter (Melodie, Kontur, Rhythmus, Text) über die Mittelwerte der Bewertungen der SNÄ-Kinder. Es gingen nur Lieder in die weitere Analyse ein, die von mindestens zwei SNÄ-Kindern gesungen wurden und deren Schwierigkeitsindizes somit über zehn Beurteileratings ermittelbar waren. Somit gibt es für jedes Lied spezifische Schwierigkeitsindizes der Parameter *Melodie*, *Kontur*, *Rhythmus*, *Text*. Die Einschätzungen der Experten für jedes Kind wurden mit diesen Werten multipliziert. Der verwendete Beurteilungsbogen beinhaltete in Anlehnung an Keilmann et al. (2000) die Bereiche Melodie, Kontur, Rhythmus und

Text. Jeder Bewerter musste für jedes Lied diese Bereiche auf einer fünfstufigen Skala von *korrekt* über *in Phrasen korrekt* bis *nicht korrekt* einschätzen. Die Beurteilung der Nachsingaufgabe erfolgte über die Beurteilung von: *Anfangston korrekt, Intervall korrekt, Konturrichtung korrekt*.

Die Interkoderreliabilität wurde über die Berechnung von Cronbachs α ermittelt. Sie zeigte für alle Parameter Werte von $\alpha > 0,90$. Aufgrund des Verfahrens bei der Auswertung und durch die Tatsache, dass nicht alle vierjährigen Kinder singen wollten, gibt es für das Singen abweichende Gruppengrößen (Lieder Singen: $n_{\text{SNÄ}} = 41$; $n_{\text{SNJ}} = 12$; Nachsingen: $n_{\text{SNÄ}} = 41$; $n_{\text{SNJ}} = 11$).

2.5.3 Musikalisches Arbeitsgedächtnis

In Anlehnung an Schuppert und Altenmüller (2001) wurden für den Bereich des musikalischen Arbeitsgedächtnisses Paarvergleichsaufgaben entwickelt. Diese Aufgaben mit unterschiedlicher Länge ermöglichen eine Einschätzung der Arbeitsgedächtnisleistung ohne eine Reproduktion der gehörten Melodien. Für das melodische Arbeitsgedächtnis wurden Paarvergleiche von Tonfolgen mit einer Länge von ein bis vier Tönen (MAG_M1 – MAG_M4) und für das rhythmische Arbeitsgedächtnis Tonfolgen mit einer Länge von drei bis vier metrischen Schlägen (MAG_Rh3, MAG_Rh4) verwendet. Es gab somit sechs Untertests, in denen jeweils zehn Stimuluspaare als richtig (gleich) oder falsch (ungleich) eingeschätzt werden sollten. Die zehn Stimuli beinhalteten dabei fünf gleiche und fünf ungleiche Paare. Die Verletzungen der melodischen Arbeitsgedächtnisaufgaben betrafen sowohl die Kontur als auch Intervallverletzungen innerhalb der Kontur. Die Verletzungen wurden an unterschiedlichen Stellen (Anfang, Mitte,

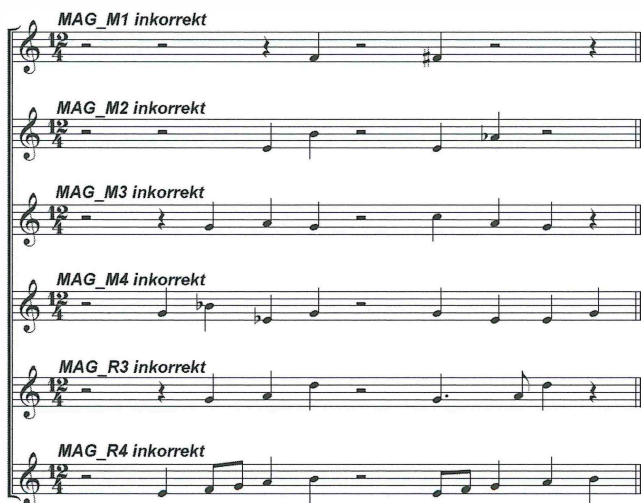


Abb. 3:

Beispielaufgaben für die Untertests zum musikalischen Arbeitsgedächtnis

Ende) der Stimuli platziert. Für das rhythmische Arbeitsgedächtnis blieben die Tonhöhen der Stimuli unverändert. Die rhythmischen Verletzungen wurden ebenfalls an unterschiedliche Stellen der Stimuli gesetzt (vgl. Sallat, 2008).

Die Stimuli wurden in einem Tempo von 120 Schlägen pro Minute dargeboten. Vor jedem Tonfolgenpaar sowie zwischen dem ersten Stimulus und dem Vergleichsstimulus gab es zwei Schläge Pause. Dies entspricht einer Zeitspanne von einer Sekunde.

3 Ergebnisse

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt einerseits durch die Gegenüberstellung der Fähigkeiten in den Bereichen Verstehen, Produktion und Arbeitsgedächtnis. Des Weiteren erfolgte eine Gegenüberstellung der hier untersuchten musikalischen Verarbeitungsleistungen zwischen den untersuchten Altersgruppen. Aufgrund der unterschiedlichen Gruppengrößen wurde für die Gruppenvergleiche der Mann-Whitney-U-Test verwendet. Ebenfalls muss die geringe Gruppengröße in der Gruppe der vierjährigen Kinder bei der Interpretation der Korrelationsanalysen berücksichtigt werden.

3.1 *Musikalische Fähigkeiten mit vier und fünf Jahren*

In der Ergebnisdarstellung interessieren zunächst Gruppenunterschiede zwischen den vier- und fünfjährigen Kindern in Bezug auf die in dieser Studie erfassten musikalischen Fähigkeiten. In der Betrachtung der Ergebnisse muss berücksichtigt und eingeschränkt werden, dass die Gruppe der vierjährigen Kinder deutlich kleiner ist, als die der fünfjährigen Kinder. Wie oben beschrieben, ist dies vor allem darauf zurückzuführen, dass als Aufnahmekriterium das vollständige Erfassen und Verstehen der Aufgabenstellungen definiert war. Die Aufgabenstellungen wurden in der Pilotphase an fünfjährigen Kindern erprobt. Für viele vierjährige Kinder stellten sich einige Aufgaben und die Untersuchungssituation als zu schwer heraus. Eine Übersicht der Gruppenvergleiche findet sich in Tabelle 2.

3.1.1 Ergebnisse: Musikverstehen

Für die Leistungen der beiden Gruppen in den drei Untertests zum melodischen Musikverstehen (M, MT, MoT; vgl. Abb. 4) lassen sich keine Gruppenunterschiede aufzeigen (vgl. Tab. 2). Damit sind vergleichbare melodische Verarbeitungsleistungen im vierten und fünften Lebensjahr beobachtbar. Im Gegensatz dazu zeigten die älteren Kinder für das rhythmisch-melodische Musikverstehen (Rh, RhT, RhoT; vgl. Abb. 5) signifikant bessere Ergebnisse als die jüngeren Kinder (vgl. Tab. 2). Demzufolge unterscheiden sich die hier untersuchten Altersgruppen für die rhythmisch-melodische Verarbeitung.

Im Bereich Melodieerkennung (ME) zeigten sich für keinen der Untertests Unterschiede zwischen den vier- und fünfjährigen Kindern (vgl. Tab. 2). Dem-

Tab. 2:
Gruppenvergleiche (Mann-Whitney-U-Test) für die musikalischen Fähigkeiten

Musikverstehen	Unterteilung		SNÄ vs. SNJ
melodisch	normal	M	$p=0,13$
	transponiert	MT	$p=0,17$
	Vergleichsmelodie	MoT	$p=0,24$
rhythmisch-melodisch	normal	Rh	$p<0,01$
	transponiert	RhT	$p<0,05$
	Vergleichsmelodie	RhoT	$p<0,05$
Melodieerkennung	normal	ME_NO	$p=0,82$
	transponiert	ME_TR	$p=0,39$
	Klang verändert	ME_KL	$p=0,17$
	Tempo	ME_TE	$p=0,74$
Musikproduktion	Unterteilung		SNÄ vs. SNJ
Liedersingen	Korrektheit der Melodie		$p=0,23$
	Korrektheit der Kontur		$p=0,62$
	Korrektheit des Rhythmus		$p=0,54$
	Korrektheit des Textes		$p=0,09$
Nachsingen einfacher Tonfolgen	Korrektheit des Anfangstons		$p=0,77$
	Korrektheit des Intervalls		$p=0,49$
	Korrektheit der Kontur		$p=0,59$
Rhythmusreproduktion	geklopft – Gesamtwert		$p=0,08$
	gesprochen – Gesamtwert		$p=0,08$
Musikalisches Arbeitsgedächtnis	Unterteilung		SNÄ vs. SNJ
melodisch	ein Ton	M1	$p=0,43$
	zwei Töne	M2	$p<0,05$
	drei Töne	M3	$p<0,001$
	vier Töne	M4	$p<0,05$
rhythmisch-melodisch	drei Zählzeiten	Rh3	$p<0,01$
	vier Zählzeiten	Rh5	$p<0,05$

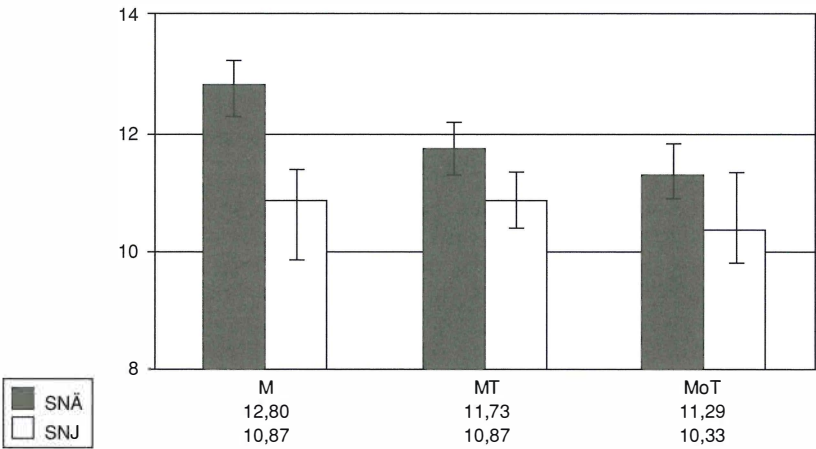


Abb. 4:

Mittelwerte und Standardabweichungen in den Untertests zum melodischen Musikverstehen (M – Melodie normal, MT – Melodie transponiert, MoT – Vergleichsmelodie, SNÄ = sprachnormal älter, SNJ = sprachnormal jünger)

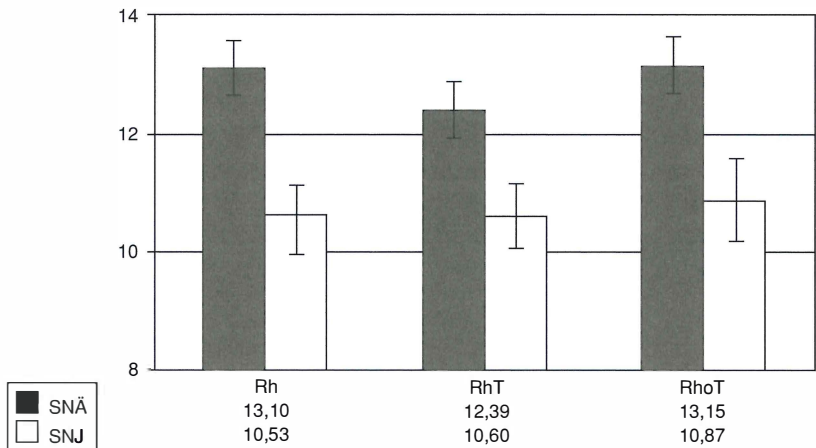


Abb. 5:

Mittelwerte und Standardabweichungen in den Untertests zum rhythmisch-melodischen Musikverstehen (Rh – Rhythmus normal, RhT – Rhythmus transponiert, RhoT – Vergleichsmelodie, SNÄ = sprachnormal älter, SNJ = sprachnormal jünger)

zufolge erkennen vierjährige Kinder Melodien (rhythmisch-melodische Muster) genau so gut wie ein Jahr ältere Kinder. Obgleich sich keine inferenzstatistischen Unterschiede aufzeigen ließen, scheinen die jüngeren Kinder durch unterschiedliche Klangfarben stärker abgelenkt zu werden (SNÄ: 50,0 %; SNJ: 41,3 %), währenddessen sie für die transponierten Beispiele höhere Prozentwerte aufzeigen (SNÄ: 52,0 %; SNJ: 58,3 %).

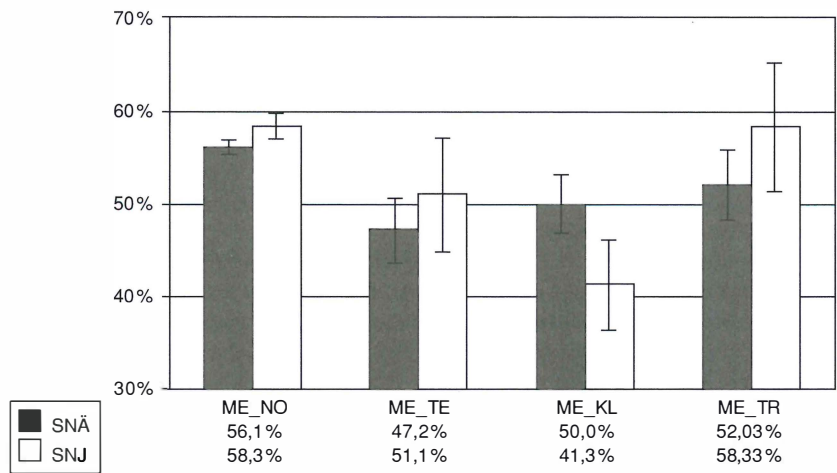


Abb. 6:
Mittelwerte und Standardabweichungen in den Untertests zur Melodieerkennung (ME_NO=normal, ME_TE=transponiert, ME_KL=Klang verändert, ME_TE=Tempo, SNÄ = sprachnormal älter, SNJ = sprachnormal jünger)

3.1.2 Ergebnisse: Musikproduktion

Die Leistungen in der Rhythmusreproduktion zeigten sich neben der Länge der Stimuli auch abhängig von der Art der Reproduktion (vgl. Abb. 7 + 8). So konnten beide Gruppen mehr Rhythmen korrekt nachsprechen ($RS_{SNÄ} = 53,6\%$; $RS_{SNJ} = 43,1\%$) als Nachklopfen ($RK_{SNÄ} = 38,9\%$; $RK_{SNJ} = 27,1\%$). Kein Kind

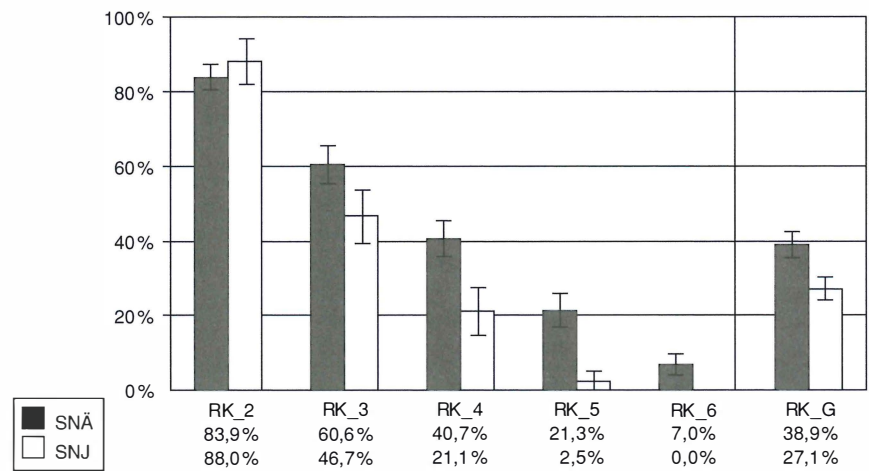


Abb. 7:
Mittelwerte und Standardabweichungen Rhythmusreproduktion geklopft (RK variiert nach Länge, SNÄ = sprachnormal älter, SNJ = sprachnormal jünger)

der SNJ Gruppe war in der Lage, Rhythmen mit einer Länge von sechs metrischen Schlägen zu reproduzieren. Inferenzstatistisch zeigten sich sowohl für RS als auch für RK mit $p=0,08$ nur geringe Gruppenunterschiede (vgl. Tab. 2).

Für das Liedersingen (vgl. Abb. 9) zeigten sich zwischen den Gruppen keine signifikanten Unterschiede (vgl. Tab. 2). Ebenso unterschieden sich die Gruppen nicht für das Nachsingen einfacher Tonfolgen (vgl. Abb. 10, Tab. 2).

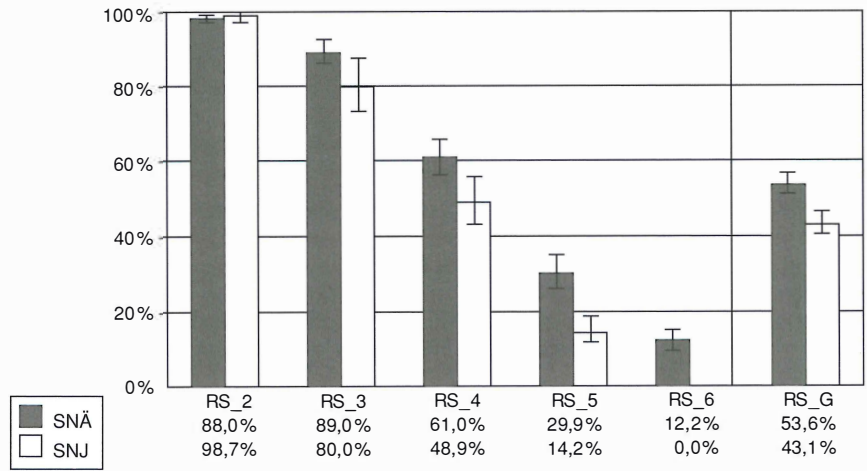


Abb. 8:

Mittelwerte und Standardabweichungen Rhythmusreproduktion gesprochen (RS variiert nach Länge, SNÄ = sprachnormal älter, SNJ = sprachnormal jünger)

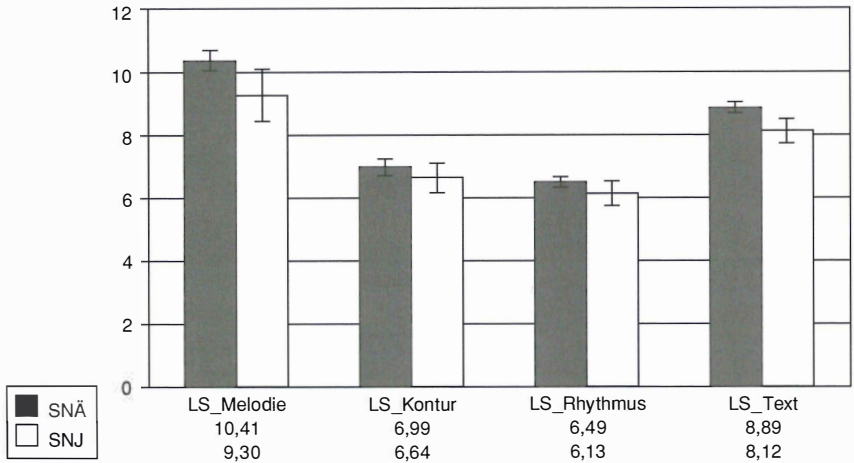


Abb. 9:

Mittelwerte und Standardabweichungen für die Bewertungen im Liedersingen (LS unterteilt in Melodie, Kontur, Thythmus und Text, SNÄ = sprachnormal älter, SNJ = sprachnormal jünger)

3.1.3 Ergebnisse: Musikalisches Arbeitsgedächtnis

Für das melodische Arbeitsgedächtnis (vgl. Abb. 11) zeigten sich bis auf den Untertest M1 Unterschiede zwischen SNÄ und SNJ. Dabei war der Unterschied im Untertest M3 am größten (vgl. Tab. 2). Ebenfalls unterschieden sich die Gruppen für das rhythmisch-melodische Arbeitsgedächtnis signifikant voneinander.

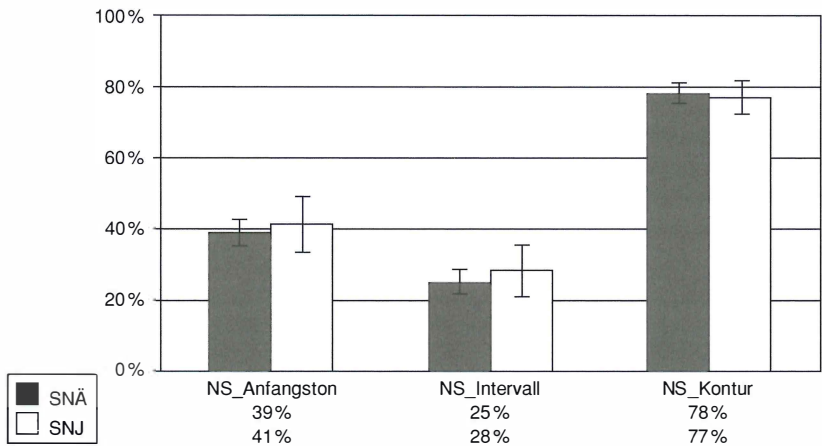


Abb. 10:
Mittelwerte und Standardabweichungen für die Bewertungen im Nachsingen einfacher Tonfolgen (NS unterteilt in Anfangston, Intervall und Kontur, SNÄ = sprachnormal älter, SNJ = sprachnormal jünger)

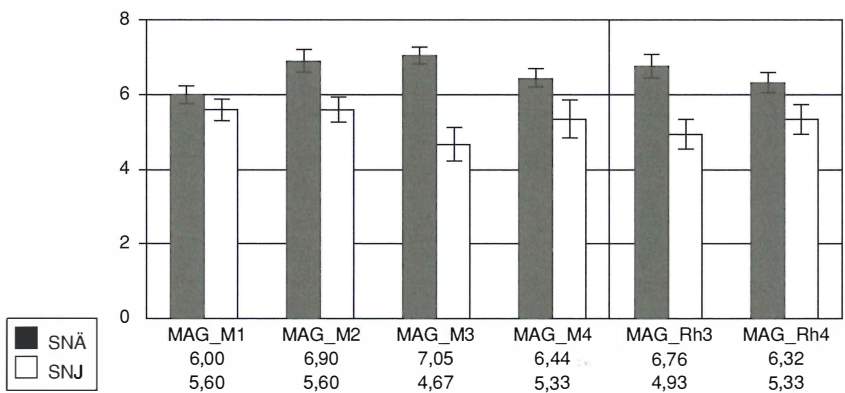


Abb. 11:
Mittelwerte und Standardabweichungen in den Untertests zum melodischen und rhythmisch-melodischen Arbeitsgedächtnis (MAG variiert nach Untertests, SNÄ = sprachnormal älter, SNJ = sprachnormal jünger)

3.2 Gegenüberstellung der sprachlichen und musikalischen Bereiche

3.2.1 Sprachverstehen vs. Musikverstehen

Im Bereich Sprachverstehen (Untertest *Verstehen von Sätzen* des SETK 3-5) erreichten die SNÄ-Kinder durchschnittlich 11,3 Punkte und lagen mit einem T-Wert von 52,39 in der Erwartung der Altersnorm. Die SNJ-Gruppe erreichte eine durchschnittliche Punktzahl von 9,8 und lag mit einem T-Wert von 54,14 ebenso wie die SNÄ-Gruppe im Normalbereich für vierjährige Kinder. Im Be-

Tab. 3:

Spearman Korrelationen der sprachlichen Aufgaben des Bereiches Sprachverstehen (Verstehen von Sätzen, phonematische Differenzierung) zum melodischen und rhythmisch-melodischen Musikverstehen für die einzelnen Gruppen sowie für die Gesamtstichprobe

Verstehen von Sätzen (VS)		M	MT	MoT	Rh	RhT	RhoT
SNÄ (5 Jahre)	<i>r</i>	0,14	0,08	0,11	0,08	0,07	0,28
	<i>p</i>	0,39	0,64	0,50	0,63	0,68	0,08
	<i>n</i>	41	41	41	41	41	41
SNJ (4 Jahre)	<i>r</i>	0,14	-0,06	-0,13	-0,03	0,25	-0,03
	<i>p</i>	0,61	0,84	0,64	0,93	0,37	0,90
	<i>n</i>	15	15	15	15	15	15
Gesamt-Stichprobe	<i>r</i>	0,18	0,09	0,06	0,11	0,18	0,28
	<i>p</i>	0,19	0,52	0,68	0,40	0,19	<i>p</i> < 0,05
	<i>n</i>	56	56	56	56	56	56
Phonematische Differenzierung		M	MT	MoT	Rh	RhT	RhoT
SNÄ (5 Jahre)	<i>r</i>	0,14	0,21	0,21	0,26	0,24	0,36
	<i>p</i>	0,38	0,19	0,20	0,10	0,13	<i>p</i> < 0,05
	<i>n</i>	41	41	41	41	41	41
SNJ (4 Jahre)	<i>r</i>	0,23	0,13	-0,04	0,04	0,43	0,01
	<i>p</i>	0,43	0,65	0,90	0,88	0,12	0,98
	<i>n</i>	14	14	14	14	14	14
Gesamt-Stichprobe	<i>r</i>	0,17	0,19	0,17	0,23	0,30	0,31
	<i>p</i>	0,20	0,15	0,23	0,09	<i>p</i> < 0,05	<i>p</i> < 0,05
	<i>n</i>	55	55	55	55	55	55

Anmerkung: *r* = Korrelationswert, *p* = Signifikanzwert (2-seitig) und *n* = Anzahl der Versuchspersonen

Schwache Korr.

reich der phonematischen Differenzierung erreichten die SNÄ-Kinder 74,2 % und die SNJ-Kinder 63,1 %. Für die phonematische Differenzierung liegt keine Altersnormierung vor. Die Gruppen unterscheiden sich in diesem Bereich inferenzstatistisch nicht.

Die Korrelationsanalyse nach Spearman (vgl. Tab. 3) zwischen den sprachlichen und musikalischen Fähigkeiten im Bereich melodisches und rhythmisch-melodisches Musikverstehen mit den Ergebnissen aus dem Sprachverstehen (Verstehen von Sätzen) zeigte keine linearen Beziehungen zwischen den getesteten Fähigkeitsbereichen auf. Auch wenn man die Ergebnisse der Gruppen zusammenfasst, zeigt sich nur für den Vergleich zwischen Rhythmus ohne Text (RhoT) und dem Sprachverstehen eine signifikante Korrelation ($r=0,28$; $p<0,05$).

Die Leistungen im Bereich phonematische Differenzierung zeigen signifikante Korrelationen für die SNÄ-Kinder im Vergleich Rhythmus ohne Text (RhoT): $r=0,36$; $p<0,05$. Für die SNJ-Gruppe zeigt sich im Vergleich der phonematischen Differenzierung zur transponierten Darbietung des rhythmisch-melodischen Untertests (RhT) ein Korrelationskoeffizient von $r=0,43$ ($p=0,12$) der bei einer größeren Stichprobe möglicherweise Signifikanzniveau erreicht. Für die Gesamtstichprobe (SNÄ + SNJ) korreliert die phonematische Differen-

Tab. 4:

Spearman Korrelationen der sprachlichen Aufgaben des Bereiches Sprachverstehen (Verstehen von Sätzen, phonematische Differenzierung) zur Melodieerkennung (bei einem Kind der SNJ-Gruppe fehlen die Angaben zur phonematischen Differenzierung)

Verstehen von Sätzen (VS)		ME_NO	ME_TE	ME_KL	ME_TR
SNÄ (5 Jahre)	<i>r</i>	0,09	0,26	0,28	0,24
	<i>p</i>	0,59	0,10	0,07	0,14
	<i>n</i>	41	41	41	41
SNJ (4 Jahre)	<i>r</i>	0,33	0,25	0,48	0,32
	<i>p</i>	0,23	0,36	0,07	0,24
	<i>n</i>	15	15	15	15
Gesamt-Stichprobe	<i>r</i>	0,15	0,25	0,39	0,22
	<i>p</i>	0,26	0,06	p<0,01	0,11
	<i>n</i>	56	56	56	56
Phonematische Differenzierung		ME_NO	ME_TE	ME_KL	ME_TR
SNÄ (5 Jahre)	<i>r</i>	0,35	0,03	0,24	0,07
	<i>p</i>	p<0,05	0,85	0,13	0,68
	<i>n</i>	41	41	41	41

Tab. 4:
Fortsetzung

Phonematische Differenzierung		ME_NO	ME_TE	ME_KL	ME_TR
SNJ (4 Jahre)	<i>r</i>	0,32	0,37	0,31	0,44
	<i>p</i>	0,27	0,19	0,28	0,12
	<i>n</i>	14	14	14	14
Gesamt-Stich-probe	<i>r</i>	0,33	0,12	0,28	0,12
	<i>p</i>	<i>p</i> < 0,05	0,38	<i>p</i> < 0,05	0,37
	<i>n</i>	55	55	55	55

Anmerkung: *r* = Korrelationswert, *p* = Signifikanzwert (2-seitig) und *n* = Anzahl der Versuchspersonen

zierung mit den rhythmisch-melodischen Untertests RhT ($r=0,30$; $p<0,05$) und RhoT ($r=0,31$; $p<0,05$).

Ebenso wie schon für die Untertests zum melodischen und rhythmisch-melodischen Musikverstehen zeigen sich auch für die Melodieerkennung für die Einzelgruppen keine Spearman-Korrelationen zum Verstehen von Sätzen (vgl. Tabelle 4). Für die fünfjährigen Kinder finden sich signifikante Korrelationen zwischen der phonematischen Differenzierung und dem Untertest ME_NO ($r=0,35$; $p<0,05$). Für den Vergleich der Gesamtgruppe zeigen sich signifikante Spearman Korrelationen zwischen dem Untertest ME_KL und dem Sprachverstehen ($r=0,39$; $p<0,05$) sowie marginal signifikante Korrelationen zwischen ME_TE und dem Sprachverstehen ($r=0,25$; $p=0,06$). Für die Gesamtstichprobe zeigen sich ebenso signifikante Korrelationen mit der phonematischen Differenzierung in den Untertests ME_NO ($r=0,33$; $p<0,05$) und ME_KL ($r=0,28$; $p<0,05$).

3.2.2 Sprachproduktion vs. Musikproduktion

Die SNÄ-Kinder erreichten für den Bereich Sprachproduktion im Untertest *Morphologische Regelbildung MR* des SETK 3-5 durchschnittlich 26,6 Punkte und lagen mit einem T-Wert von 57,10 im Bereich der Erwartung der Altersnorm. Die SNJ-Gruppe erreichte eine durchschnittliche Punktzahl von 24,3 und lag mit einem T-Wert von 57,14 im Normalbereich für vierjährige Kinder.

Im Vergleich von Sprachproduktion und Musikproduktion (vgl. Tab. 5, 6, 7) zeigten sich für keine der Gruppen signifikante Korrelationen. Für die Gesamtstichprobe zeigt sich nur für den Vergleich des korrekt gesungenen Anfangstones beim Nachsingen einfacher Tonfolgen eine signifikante Korrelation zur Sprachproduktion (NS_Anfangston vs. MR: $r=0,30$; $p<0,05$).

Tab. 5:
Spearman Korrelationen der Sprachproduktion (Morphologische Regelbildung)
zur Rhythmusreproduktion

Morphologische Regelbildung (MR)		Rhythmusreproduktion geklopft (RK)	Rhythmusreproduktion gesprochen (RS)
SNÄ (5 Jahre)	<i>r</i>	0,17	0,23
	<i>p</i>	0,29	0,15
	<i>n</i>	41	41
SNJ (4 Jahre)	<i>r</i>	0,37	0,12
	<i>p</i>	0,17	0,67
	<i>n</i>	15	15
Gesamt- Stichprobe	<i>r</i>	0,21	0,24
	<i>p</i>	0,12	0,07
	<i>n</i>	56	56

Anmerkung: *r*=Korrelationswert, *p*=Signifikanzwert (2-seitig) und *n*=Anzahl der Versuchspersonen

Tab. 6:
Spearman Korrelationen der Sprachproduktion (Morphologische Regelbildung) zum
Liedersingen (Abweichende Gruppengröße bei den SNJ durch Verweigerung bei dieser
Aufgabe, vgl. Punkt 2.5.2)

Morphologische Regelbildung (MR)		LS_ Melodie	LS_ Kontur	LS_ Rhythmus	LS_ Text
SNÄ (5 Jahre)	<i>r</i>	-0,07	-0,10	-0,09	0,17
	<i>p</i>	0,64	0,54	0,58	0,29
	<i>n</i>	41	41	41	41
SNJ (4 Jahre)	<i>r</i>	-0,20	-0,15	-0,23	0,00
	<i>p</i>	0,54	0,63	0,48	0,99
	<i>n</i>	12	12	12	12
Gesamt- Stichprobe	<i>r</i>	-0,07	-0,08	-0,11	0,13
	<i>p</i>	0,62	0,55	0,44	0,37
	<i>n</i>	53	53	53	53

Anmerkung: *r*=Korrelationswert, *p*=Signifikanzwert (2-seitig) und *n*=Anzahl der Versuchspersonen

Tab. 7:

Spearman Korrelationen der Sprachproduktion (Morphologische Regelbildung) zum Nachsingen einfacher Tonfolgen (Abweichende Gruppengröße bei den SNJ durch Verweigerung bei dieser Aufgabe, vgl. Punkt 2.5.2)

Morphologische Regelbildung (MR)		NS_ Anfangston	NS_ Intervall	NS_ Kontur
SNÄ (5 Jahre)	<i>r</i>	0,26	0,19	0,17
	<i>p</i>	0,09	0,23	0,30
	<i>n</i>	41	41	41
SNJ (4 Jahre)	<i>r</i>	0,39	0,39	-0,13
	<i>p</i>	0,24	0,24	0,71
	<i>n</i>	11	11	11
Gesamt- Stichprobe	<i>r</i>	0,30	0,24	0,16
	<i>p</i>	<0,05	0,08	0,27
	<i>n</i>	52	52	52

Anmerkung: *r* = Korrelationswert, *p* = Signifikanzwert (2-seitig) und *n* = Anzahl der Versuchspersonen

3.2.3 Sprachliches Arbeitsgedächtnis vs. musikalisches Arbeitsgedächtnis

Im sprachlichen Arbeitsgedächtnis lagen alle Gruppenwerte in der Erwartung der Altersnorm. So konnten die SNÄ-Kinder im Untertest PGN durchschnittlich 12,2 Kunstwörter korrekt nachsprechen. Dies entspricht einem *t*-Wert von 53,4 Punkten. Die SNJ Kinder konnten 10,5 Kunstwörter korrekt nachsprechen ($t_{(SNJ)} = 55,7$). Im Satzgedächtnis lagen die Werte ebenfalls in der jeweiligen Altersnorm: SNÄ 97,7 Punkte ($t_{(SNÄ)} = 55,7$); SNJ 86,0 Punkte ($t_{(SNJ)} = 55,4$). Im Untertest Wortfolgen konnten die SNÄ-Kinder 3,8 Wörter nachsprechen und die SNJ-Kinder 3,4 Wörter. Im Manual des SETK 3-5 werden drei Wörter als normale Leistung für dieses Alter angegeben (vgl. Grimm, 2001).

In der Korrelationsanalyse zwischen den sprachlichen und musikalischen Arbeitsgedächtnisleistungen werden nur die Untertests Satzgedächtnis (SG) und phonologisches Gedächtnis für Nichtwörter (PGN) in die Analyse einbezogen. Es zeigten sich für die Gesamtstichprobe signifikante Korrelationen für fast alle Untertests (vgl. Tab. 8). Einzige Ausnahme war der Vergleich PGN-M1. Für die SNJ-Kinder korreliert keiner der Vergleiche zwischen dem sprachlichen und musikalischen Arbeitsgedächtnis. Im Gegensatz dazu zeigten sich für die SNÄ-Kinder Korrelationen (vgl. Tab. 8). Der Untertest SG korrelierte in dieser Gruppe bis auf den Untertest M3 signifikant mit allen melodischen und rhythmisch-melodischen Untertests. Wie schon für die Gesamtstichprobe gezeigt, korrelierten die sprachlichen Untertests PGN und GW nicht mit dem Untertest M1.

Tab. 8:
Spearman Korrelationen zwischen den Untertests zum sprachlichen Arbeitsgedächtnis (PGN-Phonologisches Gedächtnis für Nichtwörter; SG-Satzgedächtnis) und dem melodischen und rhythmisch-melodischen Arbeitsgedächtnis

Phonologisches Gedächtnis für Nichtwörter (PGN)		M1	M2	M3	M4	Rh3	Rh4
SNÄ (5 Jahre)	<i>r</i>	0,23	0,48	0,37	0,48	0,54	0,52
	<i>p</i>	0,14	<0,01	<0,05	<0,01	<0,001	<0,001
	<i>n</i>	41	41	41	41	41	41
SNJ (4 Jahre)	<i>r</i>	-0,09	0,17	0,50	0,38	0,00	-0,19
	<i>p</i>	0,74	0,54	0,06	0,16	1,00	0,49
	<i>n</i>	15	15	15	15	15	15
Gesamt-Stichprobe	<i>r</i>	0,15	0,43	0,44	0,46	0,45	0,41
	<i>p</i>	0,26	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01
	<i>n</i>	56	56	56	56	56	56
Satzgedächtnis (SG)		M1	M2	M3	M4	Rh3	Rh4
SNÄ (5 Jahre)	<i>r</i>	0,40	0,47	0,25	0,36	0,42	0,49
	<i>p</i>	<0,01	<0,01	0,11	<0,05	<0,01	<0,001
	<i>n</i>	41	41	41	41	41	41
SNJ (4 Jahre)	<i>r</i>	-0,15	0,04	0,26	0,37	0,45	-0,05
	<i>p</i>	0,61	0,90	0,38	0,19	0,11	0,86
	<i>n</i>	14	14	14	14	14	14
Gesamt-Stichprobe	<i>r</i>	0,30	0,44	0,40	0,38	0,49	0,44
	<i>p</i>	<0,05	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001
	<i>n</i>	55	55	55	55	55	55

Anmerkung: *r*=Korrelationswert, *p*=Signifikanzwert (2-seitig) und *n*=Anzahl der Versuchspersonen

4 Diskussion

Die Gegenüberstellung sprachlicher und musikalischer Fähigkeiten ist nicht nur im Vorschulalter schwierig, da beide Bereiche durch ein unterschiedliches Maß an Expertise gekennzeichnet sind. Durch den Bezug zu einem standardisierten Testverfahren der Sprachdiagnostik (SETK 3-5; Grimm, 2001) wurde in der hier vorgestellten Untersuchung versucht, einen Strukturrahmen für die Gegenüberstellung

musikalischer Aufgaben zu sprachlichen Fähigkeiten zu schaffen. Da im frühen Spracherwerb der Sprachrhythmus und die Sprachmelodie von entscheidender Bedeutung sind, hatten die musikalischen Aufgaben einen Schwerpunkt in diesen Bereichen. Die Gegenüberstellung stellt dabei keine modellhafte Zuordnung von linguistischen und musikalischen Bereichen dar. Vielmehr wurde versucht, über den Vergleich alterstypischer sprachlicher und musikalischer Verarbeitungsleistungen die Beziehungen beider Bereiche im Alter von vier bis fünf Jahren zu untersuchen und ggf. neue Ansatzpunkte für die Sprachförderung abzuleiten. Die engen Beziehungen, die sich zwischen Sprache und Musik beispielsweise in den Transfereffekten intensiven musikalischen Trainings auf Sprachverarbeitungsprozesse widerspiegeln (vgl. Punkt 1.2), lassen sich mit dieser Querschnitts-Stichprobe im Altersbereich vier bis fünf Jahre und den verwendeten Aufgaben nicht aufzeigen. Die für die prosodische Analyse des Säuglings im frühen Spracherwerb beschriebene Bedeutung der Verarbeitung von Rhythmus und Melodie für die Sprachverarbeitung lässt sich im Vorschulalter bei der Gegenüberstellung der sprachlichen Verarbeitung zu melodischen und rhythmisch-melodischen Verarbeitungsaufgaben nur punktuell aufzeigen. Am deutlichsten sind die Beziehungen für das Arbeitsgedächtnis und die phonematische Differenzierung. So zeigten sich hier Korrelationen für die Gesamtstichprobe und für die fünfjährigen Kinder. Für diese Bereiche konnten bereits Transfereffekte von musikalischer Beschäftigung auf die Sprachverarbeitung aufgezeigt werden. So können Kinder, die intensiv ein Instrument lernen, längere Wortfolgen erinnern (Ho, Cheung & Chan, 2003) und die Fähigkeiten in der phonologischen Bewusstheit sind von der Dauer des Instrumentalunterrichtes beeinflusst (Maier-Karius, 2010). Darüber hinaus ließen sich keine weiteren Beziehungen zwischen Sprache und Musik aufzeigen und damit auch keine neuen Ansatzpunkte für die Sprachförderung ableiten.

Das zweite Ziel der Studie war die vergleichende Gegenüberstellung der musikalischen Verarbeitungsleistungen im vierten und fünften Lebensjahr. Hier können die Daten nur eine Orientierung geben, da die Gruppe der jüngeren Kinder deutlich kleiner war und die Reliabilität und Validität der Aufgaben nicht gesichert ist. Auf der Grundlage der hier erhobenen Daten zeigt sich ein Zuwachs an rhythmischen Fähigkeiten zwischen dem vierten und fünften Lebensjahr. So zeigen die fünfjährigen Kinder in den Aufgaben zum rhythmisch-melodischen Musikverstehen, rhythmisch-melodischen Arbeitsgedächtnis ebenso wie in den Bereichen Rhythmen nachklopfen und Rhythmen nachsprechen bessere Leistungen als die vierjährigen Kinder. Im Gegensatz dazu scheinen sich die melodischen Fähigkeiten in diesem Zeitraum nicht zu verbessern, da sie sich sowohl für das melodische Musikverstehen als auch für die Melodieerkennung nicht signifikant voneinander unterscheiden. Die Betrachtung der Singleleistungen muss aufgrund der nochmaligen Reduzierung der Stichprobe der jüngeren Kinder mit weiteren Einschränkungen erfolgen. Hier zeigten sich in den Ratings keine Unterschiede zwischen den Gruppen für die Korrektheit von Melodie, Kontur und Rhythmus in den Liedern. Ebenfalls konnten die vierjährigen Kinder einfache Tonfolgen genauso gut reproduzieren wie die fünfjährigen Kinder.

Altersunterschiede in der melodischen Verarbeitung zeigten sich in den Aufgaben zum musikalischen Arbeitsgedächtnis (M2-M4), nicht jedoch bei der Be-

urteilung der Anfangsphrasen von Kinderliedern. Es scheint, dass die vierjährigen Kinder dieser Stichprobe bei Aufgaben unter Verwendung bekannter Melodien in der Lage sind, melodische Verarbeitungsleistungen vergleichbar zu älteren Kindern zu zeigen. Erfolgen diese Leistungen jedoch, wie bei den Untertests zum musikalischen Arbeitsgedächtnis, unter Verwendung unbekannter Tonfolgen, offenbaren sich Unterschiede zwischen den Gruppen.

Im Gegensatz zur hier beschriebenen Stichprobe führt die Betrachtung zwischen sprachlichen und musikalischen Bereichen bei Kindern mit spezifischen Sprachentwicklungsstörungen zu neuen Erkenntnissen bezüglich der Ätiologie der Störungen und zu neuen Ansätzen in der Sprachdiagnostik. Es zeigte sich, dass die musikalische Verarbeitung ein grundlegendes Problem von sprachentwicklungsgestörten Kindern darstellt (vgl. Sallat, Stachowiak & Jentschke, in Vorbereitung; Jentschke, Koelsch, Sallat & Friederici, 2008). Hier scheint die Melodieverarbeitung von größerer Bedeutung zu sein, als bisher angenommen (vgl. Sallat, Spreer & Schön, in Vorbereitung). Ebenso war es sehr gut möglich, die Kinder nur über die Ergebnisse in den musikalischen Aufgaben bezüglich ihrer sprachlichen Fähigkeiten zu klassifizieren. Auf diese Weise bieten sich vielfältige neue Ansatzpunkte für die Ursachenforschung bei spezifischen Sprachentwicklungsstörungen (vgl. Sallat, 2008, 2011).

Von einer Weiterentwicklung der Aufgaben unter Rückgriff auf Erkenntnisse zur Entwicklung der Musikwahrnehmung von Kindern (z. B. Schwarzer, 2000; Beckers & Beckers, 1998) ist zu erwarten, dass man neben einem besseren Verständnis von musikspezifischen Entwicklungsverläufen im Vorschulalter auch zu einem tieferen Verständnis des Einflusses musikalischer Parameter auf gestörte Sprachverarbeitungsprozesse gelangen kann.

Literatur

- Baddeley, A.D. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Neuroscience*, 4, 829–839.
- Baddeley, A.D., Gathercole, S. & Papagno, C. (1998). The Phonological Loop as a Language Learning Device. *Psychological Review*, 105 (1), 158–173.
- Beckers, E. & Beckers, R. (1998). Zur musikalischen Abstraktionsfähigkeit von 5-jährigen Kindern. Eine empirische Studie. In K.-E. Behne, G. Kleinen & H. de la Motte-Haber (Hrsg.), *Musikpsychologie. Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie. Bd. 13: Musikalischer Ausdruck* (S. 82–95). Göttingen: Hogrefe.
- Bruhn, H. (1997). Singen und Erkennen von Melodien. In H. Bruhn, R. Oerter & H. Rösing (Hrsg.), *Musikpsychologie. Ein Handbuch* (S. 283 – 290). Reinbeck bei Hamburg: Rowohlt.
- Chan, A.S., Ho, Y.-C. & Cheung, M.-C. (1998). Music training improves verbal memory. *Nature*, 396 (12), 128.
- Crain, S. & Lillo-Martin, D. (1999). *An introduction to linguistic theory and language acquisition*. Oxford: Blackwell.
- Davidson, L. & Colley, B. (1987). Children's rhythmic development from age 5 to 7: performance, notation, and reading of rhythmic patterns. In J.C. Peery, I. Weiss Peery & T. W. Draper (Eds.), *Music and child development* (S. 107–135). New York: Springer.

- Dowling, W. J. & Harwood, D. L. (1986). *Music Cognition*, San Diego, CA: Academic Press.
- Fitch, W. T. (2006). The biology and evolution of music: A comparative perspective. *Cognition*, 100, 173–215.
- Friederici, A. D., Pfeifer, E. & Hahne, A. (1993). Event-related brain potentials during natural speech processing: effects of semantic, morphological and syntactic violations. *Cognitive Brain Research*, 1 (3), 183–192.
- Gembris, H. (2002). *Grundlagen musikalischer Begabung und Entwicklung*. Augsburg: Wißner.
- Gembris, H. (2005). Die Entwicklung musikalischer Fähigkeiten. In H. de la Motte-Haber & G. Rötter, (Hrsg.), *Musikpsychologie* (S. 394–456). Laaber: Laaber.
- Gordon, E. E. (1997). *A music learning theory for newborn and young children*. Chicago: GIA Publ.
- Grimm, H. (2001). *SETK 3-5: Sprachentwicklungstest für drei- bis fünfjährige Kinder: Diagnose von Sprachverarbeitungsfähigkeiten und auditiven Gedächtnisleistungen*. Göttingen: Hogrefe.
- Gruhn, W. (2001). Musikalische Lernstadien und Entwicklungsphasen beim Kleinkind. Eine Langzeituntersuchung zum Aufbau musikalischer Repräsentationen bei Kindern bis zum 4. Lebensjahr. In H. Gembris, R.-D. Kraemer & G. Maas (Hrsg.), *Macht Musik wirklich klüger? – Musikalisches Lernen und Transfereffekte* (S. 137–172). Wißner: Augsburg.
- Guasti, M. T. (2004). *Language Acquisition. The growth of grammar*. Cambridge MA, London: MIT Press.
- Hahne, A. & Friederici, A. D. (1999). Electrophysiological evidence for two steps in syntactic analysis. Early automatic and late controlled processes. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 11 (2), 194–205.
- Hannon, E. E. & Schellenberg, E. G. (2008). Frühe Entwicklung von Musik und Sprache. In H. Bruhn, R. Kopiez & A. C. Lehmann (Hrsg.), *Musikpsychologie: Das neue Handbuch* (S. 131–142). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Hannon, E. E. & Trainor, L. (2007). Music acquisition: effects of enculturation and formal training on development. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 11 (11), 465–472.
- Hargrove, P. M. & McGarr, N. S. (1994). *Prosody management of communication disorders*. San Diego, California: Singular Publishing Group.
- Hauser, M. D. & McDermott, J. (2003). The evolution of the music faculty: a comparative perspective. *Nature Neuroscience*, 6 (7), 663–668.
- 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.
- Jentschke, S. & Koelsch, S. (2009). Musical training modulates the development of syntax processing in children. *Neuroimage*, 47 (2), 735–744.
- Jentschke, S., Koelsch, S. & Friederici, A. D. (2005). Investigating the relation of music and language in children – Influences of musical training and language impairment. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060, 231–242.
- Jentschke, S., Koelsch, S., Sallat, S. & Friederici, A. D. (2008). Children with specific language impairment also show impairment of music-syntactic processing. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20 (11), 1940–1951.
- Jungbluth, A. & Hafen, R. (2005). *Music-Screening für Kinder*. Unveröffentlichtes Testmaterial, Vechta.
- Jusczyk, P. W. (2002). How infants adapt speech-processing capacities to native-language-structure. *Current Directions in Psychological Science*, 2 (1), 15–18.

- Keilmann, A., Pollak, A. & Massinger, C. (2000). Können Kinder mit einer Sprachentwicklungsverzögerung schlechter singen? In J. Pahn (Hrsg.), *Sprache und Musik: Beiträge der 71. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Sprach- und Stimmheilkunde e. V.*, Berlin, 12.–13. März 1999 (S. 89–93). Stuttgart: Steiner.
- Kirschner, S. & Tomasello, M. (2009). Joint drumming: Social context facilitates synchronization in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 102, 299–314.
- Koelsch, S. & Siebel, W. A. (2005). Toward a neural basis of music perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 9 (12), 578–584.
- Koelsch, S. (2000). *Brain and music: a contribution of central auditory processing with a new electrophysiological approach*. Leipzig: MPI of Cognitive Sciences.
- Koelsch, S., Kasper, E., Sammler, D., Schulze, K., Gunter, T. & Friederici, A. D. (2004). Music, language and meaning: brain signatures of semantic processing. *Nature Neuroscience*, 7 (3), 302–307.
- Koelsch, S., Schmidt, B.-H. & Kansok, J. (2002). Effects of musical expertise on the early right anterior negativity: an event-related brain potential study. *Psychophysiology*, 39, 657–663.
- Kormann, A. (2005). Musiktests. In R. Oerter & T. Stoffer (Hrsg.), *Spezielle Musikpsychologie* (Enzyklopädie der Psychologie Themenbereich D (Praxisgebiete), Serie VII (Musikpsychologie), Band 2) (S. 369–408). Göttingen: Hogrefe.
- Kuhl, P. K. (2004). Early language acquisition: Cracking the speech code. *Nature Reviews Neuroscience*, 5, 831–843.
- Lerdahl, F. & Jackendoff, R. (1983). *A generative theory of tonal music*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Lerdahl, F. (2001). *Tonal pitch space*. Oxford University Press.
- Magne, C., Schön, D. & Besson, M. (2003). Prosodic and melodic processing in adults and children. Behavioral and electrophysiologic approaches. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 999, 461–476.
- Magne, C., Schön, D. & Besson, M. (2006). Musician children detect pitch violations in both music and language better than nonmusician children: behavioral and electrophysiological approaches. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18 (2), 199–211.
- Maier-Karius, J. (2010). *Beziehungen zwischen musikalischer und kognitiver Entwicklung im Vor- und Grundschulalter*. Münster: LIT-Verlag.
- McMullen, E. & Saffran, J. R. (2004). Music and Language: A Developmental Comparison. *Music Perception*, 21 (3), 289–311.
- Minkenberg, H. (1991). *Das Musikerleben von Kindern im Alter von fünf bis zehn Jahren: eine Längsschnittuntersuchung als Basis für die Erforschung abweichender Musikrezeption*. Frankfurt am Main: Lang.
- Miosga, C. (2006). *Habitus der Prosodie. Die Bedeutung der Rekonstruktion von personalen Sprechstilen in pädagogischen Handlungskontexten*. Frankfurt a. M.: Peter Lang.
- 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.
- Morrongiello, B. A., Trehu, S. E., Thorpe, L. A. & Capodilupo, S. (1985). Children's perception of melodies: The role of contour, frequency, and rate of presentation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 40 (2), 279–292.
- Pahlen, K. (1989). *Es gibt keine unmusikalischen Kinder*. Zürich, Wiesbaden: Orell Füssli Verlag.

- Patel, A. D. (2003). Language, music, syntax and the brain. *Nature Neuroscience*, 6 (7), 674–681.
- Patel, A. D. (2008). *Music, language and the brain*. Oxford University Press.
- Patel, A. D., Gibson, E., Rather, J., Besson, M. & Holcomb, P. J. (1998). Processing syntactic relations in language and music: An event-related potential study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10 (6), 717–733.
- Peretz, I., Champod, A. S. & Hyde, K. (2003). Varieties of musical disorders: The Montreal Battery of Evaluation of Amusia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 999, 58–75.
- Pick, A. D. & Palmer, C. F. (1993). Development of the perception of musical events. In T. J. Tighe & W. J. Dowling (Eds.), *Psychology and music. The understanding of melody and rhythm* (pp. 197–213). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Preusche, I., Längle, H., Vanecek, E. & Aßlauer, M. (2004). *Wiener Test für Musikalität*. Wiener Neustadt: ARC Seibersdorf.
- Sallat, S. & Jentschke, S. (in Vorb.). *Working memory for music and language in normal and specific language impaired children*.
- Sallat, S. (2008). *Musikalische Fähigkeiten im Fokus von Sprachentwicklung und Sprachentwicklungsstörungen*. Idstein: Schulz-Kirchner.
- Sallat, S., Stachowiak, F. J. & Jentschke, S. (in Vorb.). *Music Perception Influences Language Acquisition – Melodic and Rhythmic-Melodic Perception in Children with Specific Language Impairment*.
- Sallat, S. (2011). Prosodische und musikalische Verarbeitung im gestörten Spracherwerb. *Sprache-Stimme-Gehör*, 35 (3), 142–147.
- Sallat, S., Spreer, M. & Schön, D. (in Vorb.). *Missing Melody – language learning in SLI Children*.
- Schöler, H. (1999). *IDIS – Inventar diagnostischer Informationen bei Sprachentwicklungsauffälligkeiten*. Heidelberg: Edition S im Universitätsverlag C. Winter.
- Schön, D., Magne, C. & Besson, M. (2004). The music of speech: Music training facilitates pitch processing in both music and language. *Psychophysiology*, 41, 341–349.
- Schönebeck, M. von (1996). *Musiklexikon: Daten, Fakten Zusammenhänge*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Schuppert, M. & Altenmüller, E. (2001). *Test zur Überprüfung der Musikwahrnehmung*. Hannover: Institut für Musikpädagogische Forschung.
- Schwarzer, G. (1993). *Entwicklung der Melodiewahrnehmung: analytische und holistische Prozesse*. Heidelberg: Asanger.
- Schwarzer, G. (2000). Musikalische Wahrnehmungsentwicklung: Wie Kinder Musik hören. In K.-E. Behne, G. Kleinen, H. de la Motte-Haber (Hrsg.), *Musikpsychologie. Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie. Bd. 15: Die Musikerpersönlichkeit* (S. 60–76). Göttingen: Hogrefe.
- Sommer, G., El Mogharbel, C., Deutsch, W. & Laufs, I. (2006). Über Stock und über Streiter ... – Musikalische und sprachliche Liedreproduktionen bei Kindergartenkindern. In K.-E. Behne, G. Kleinen & H. de la Motte-Haber (Hrsg.), *Musikpsychologie. Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie. Bd. 18: Inter- und Multimodale Wahrnehmung* (S. 125–143). Göttingen: Hogrefe.
- Stadler Elmer, S. (1996). Die Entwicklung des Singens: Eine kritische Diskussion der Beschreibungs- und Erklärungsansätze. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie*, 28 (3), 189–209.
- Stadler Elmer, S. (2002). *Kinder singen Lieder: Über den Prozess der Kultivierung des vokalen Ausdrucks*. München/Berlin: Waxmann.
- Szagan, G. (2001). *Wie Sprache entsteht: Spracherwerb bei Kindern mit beeinträchtigtem und normalem Hören*. Weinheim: Beltz.

- Thompson, W. F., Schellenberg, E. G. & Husain, G. (2004). Decoding speech prosody: Do music lessons help? *Emotion*, 4 (1), 46–64.
- Tillmann, B., Bharucha, J. J. & Bigand, E. (2000). Implicit learning of tonality: A self-organizing approach. *Psychological Review*, 107 (4), 885–913.
- Tollkühn, S. & Spreer, M. (2005). *Diagnostische Verfahren für die pädagogische und sprachheilpädagogische Arbeit*. Leipzig: Leipziger Univ.-Verlag.
- Trehub, S. (1993). The music listening skills of infants and young children. In T. J. Thighe & W. J. Dowling (Eds.), *Psychology and Music. The Understanding of Melody and Rhythm* (pp.161–176). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Trehub, S. (2001). Musical Predispositions in Infancy. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930, 1–16.
- Villeneuve, S. & Peretz, I. (2005). *Étude préliminaire de la version pour enfants de la Batterie de Montréal d'évaluation de l'amusie (BMEA)*.
- Werker, J. F. & Yeung, H. H. (2005). Infant speech perception bootstraps word learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 519–527.
- Willinger, U. (2003). Testbesprechung SETK 3-5. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 35 (1), 59–63.