



Sprachförderung und Musik

Stephan Sallat

Inhaltsverzeichnis

- 17.1 Sprache und Musik – Phänomene im Vergleich – 382**
- 17.2 Musik im frühen Spracherwerb – 384**
 - 17.2.1 Entwicklung der Wahrnehmung von Sprache und Musik vor der Geburt – 384
 - 17.2.2 Entwicklung der Wahrnehmung von Sprache und Musik nach der Geburt – 385
- 17.3 Musikalische Förderung und Therapie bei Sprach- und Kommunikationsstörungen – 387**
 - 17.3.1 Transfereffekte – 387
 - 17.3.2 Musikalische Ansatzpunkte und Förderbereiche – 388
 - 17.3.3 Musikalische Schwerpunktsetzungen in Sprachförderung und Sprachtherapie – 389
- 17.4 Zusammenfassung – 394**
- 17.5 Weiterführende Literatur – 394**
 - Literatur – 395**

Musik und Sprache zeigen sowohl strukturell als auch in ihrer Verarbeitung viele Gemeinsamkeiten. So verwundert es kaum, dass von einigen Autoren/-innen Musik als eine Sprache und Sprache als spezifische Form der Musik bezeichnet werden. Vor allem in der Ontogenese, also der Entwicklung im frühen Spracherwerb, sind diese Überschneidungen sehr deutlich (Sallat 2018). Sie sind ein Ausgangspunkt für Überlegungen zum Einsatz von Musik in der **Sprachförderung**. Ein weiterer Ausgangspunkt sind die Forschungen der letzten 20 Jahre zu Transfereffekten von Musik auf sprachliche und nichtsprachliche Entwicklungsbereiche (Sallat 2017).

17.1 Sprache und Musik – Phänomene im Vergleich

Strukturell betrachtet sind Musik und Sprache akustische Phänomene, die sich in der Zeit verändern. Sie sind gekennzeichnet durch:

- Frequenzen = Tonhöhen

- Obertöne und Frequenzspektren = Klangfarbe
- Amplitude = Lautstärke
- Dauer = Länge

Beide Phänomene bestehen darüber hinaus aus einer begrenzten Anzahl an Elementen, die nach jeweils spezifischen Regeln (z. B. sprachliche und musikalische **Syntax**, **Phonotaktik**, Harmonielehre) kombiniert werden (■ Tab. 17.1). Trotz dieser formalen Begrenzungen ergeben sich sowohl in der Sprache als auch in der Musik unbegrenzte Kombinationsmöglichkeiten.

Evolutionär und in Bezug auf die *Sozialisation* betrachtet sind Sprache und Musik als kulturübergreifende Fertigkeiten anzusehen, deren Gebrauch den Menschen von anderen Spezies unterscheidet und die eine entscheidende Rolle bei der Kommunikation und der Koordination von Gruppen sowie für den sozialen Zusammenhalt spielen (Koelsch und Siebel 2005). Kulturen sind durch sprachliche (Geschichten, Texte, Bedeutungen, Wörter) und musikalische Spezifika gekennzeichnet,

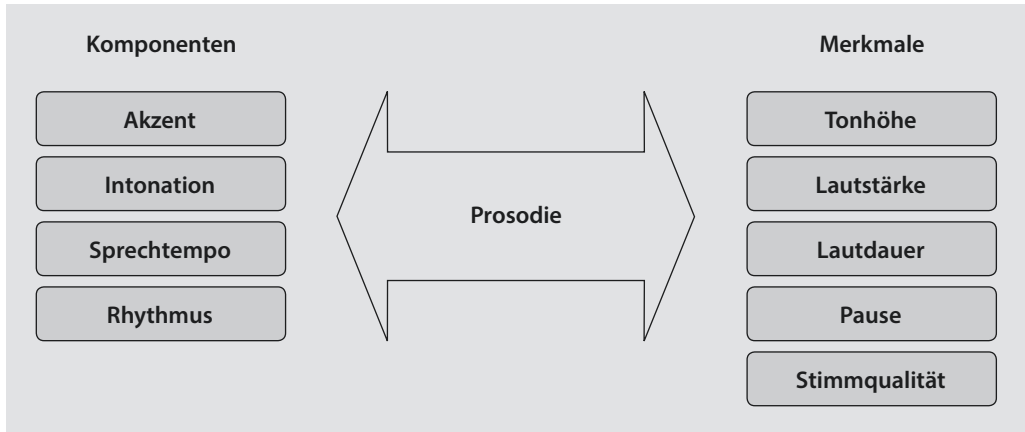
■ **Tab. 17.1** Vergleich von Begrenzungen, Regeln und Kombinationen in der Sprache (Guasti 2004) und Musik (Deutsch 2013; Lerdahl 2001; Lerdahl und Jackendoff 1983)

Begrenzungen, Regeln und Kombinationen in der Sprache

- Sprachspezifisch begrenzte Anzahl an **Phonemen**
- Phonotaktische Regeln: Lautgestalt der Phoneme – Kombination von Konsonanten und Vokalen (**phonetische** Repräsentation)
- Regeln für die Kombination von Silben zu Wörtern und Wortstämmen sowie für **morphologische** Veränderungen
- Sprachspezifische **syntaktische** Regeln (Grammatik) für die Kombination von Wörtern zu Phrasen, Haupt- und Nebensätzen
- Regeln zum Einsatz von Prosodie (**prosodische** Hierarchie: z. B. Akzente, Konturverlauf)

Begrenzungen, Regeln und Kombinationen in der Musik

- Kulturspezifische Unterteilung der Oktave als Grundlage für die möglichen Tonarten (Skalen). Oktave: Verdopplung der Schwingungsfrequenz: Kammerton „a1“ – 440 MHz; „a2“ – eine Oktave höher: 880 MHz; „a“ – eine Oktave tiefer: 220 MHz)
- Abendländisches Tonsystem: 12 Halbtonschritte innerhalb der Oktave
- Im Orient zum Teil über 20 Unterteilungen innerhalb der Oktave
- Mehrere Töne bilden bei gleichzeitigem Erklingen Intervalle und Harmonien und in der Aneinanderreihung und Kombination Melodien, Intervallfolgen oder Harmoniefolgen
- Für jeden Kulturraum gibt es spezifische Regelsysteme (musikalische Syntax), wie Töne zu musikalischen Phrasen, Liedern, Konzerten, Sinfonie verbunden werden können



■ **Abb. 17.1** Merkmale und Komponenten der Prosodie. (Aus: Sallat 2018, S. 127; Abdruck mit freundlicher Genehmigung des Hogrefe Verlags)

die instrumental oder vokal in Verbindung von Sprache und Musik (Lieder) verwendet werden. Ebenfalls verfügen verschiedene soziale Gruppen, beispielsweise Jugendliche, Rentner und Rentnerinnen sowie Migranten und Migrantinnen eines bestimmten Herkunftslandes, nicht nur über eine gruppenspezifische Sprache (Soziolekt), sondern ebenso über gruppenspezifische Musik (Kleinen 2008). In der Evolution scheinen sich Musik und Sprache als unterschiedliche Spezialisierungen eines gemeinsamen referenziell-emotiven Vorgängers, der „Musilanguage“, entwickelt zu haben (Brown 2000). Inzwischen wird Musik eher als Möglichkeit zur Vermittlung von Emotionen angesehen, während Sprache für die referenziell-inhaltliche Vermittlung verwendet wird.

Die *Entwicklungs- und Lernmechanismen* beim Erwerb von Sprache und Musik sind vergleichbar. So sind statistisches Lernen, implizites Lernen und Regelinduktion bei beiden Phänomenen zu finden (Brandt et al. 2012; McMullen und Saffran 2004). Kinder wissen nichts über die grammatische Struktur von Sätzen, über Wortformen, die 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. Vor allem zu Beginn des Lebens in der vorsprachlichen Phase, in der der Säugling beginnt, seine Aufmerksamkeit auf Sprache zu richten und erste Wörter zu entdecken, scheint das Gehirn Musik und Sprache nicht in unterschiedlichen Domänen zu verarbeiten. Die Sprache stellt in dieser Entwicklungsphase für das Gehirn eher eine Art Musik dar (Koelsch und Siebel 2005). Ausgehend von der Beachtung der prosodischen bzw. musikalischen Aspekte von Sprache (Sprachmelodie, Sprachkontur, Sprachrhythmus, Dynamik, Betonung; vgl. ■ Abb. 17.1) erkennt und lernt der Säugling durch den sprachlichen Input (Muttersprache) erste Laute und Wörter sowie im weiteren Verlauf sprachstrukturelle syntaktische Aspekte (Jusczyk 2002; vgl. ► Abschn. 17.2.2).

In der vergleichenden Betrachtung der *neurokognitiven Verarbeitung von Musik und Sprache* wurden häufig vergleichbare Komponenten ereigniskorrelierter Potenziale (EKP) zur Sprachverarbeitung untersucht (► Kap. 4). EKP-Komponenten unterscheiden sich je nach Verarbeitungsaufgabe bezüglich der Zeit und der Hirnregionen, in denen die Verarbeitung

stattfindet. Hier gibt es eine Vielzahl an Überschneidungen (Friederici 2002; Koelsch und Siebel 2005). So konnte beispielsweise die EKP-Komponente N1 sprachlich für die Identifikation von Phonemen und musikalisch für die Merkmalsextraktion von Tonhöhe, Klangfarbe, Intensität und Rauigkeit gezeigt werden. Weitere Beispiele sind die ELAN („early left anterior negativity“) für eine sprachliche Syntaxverletzung und die ERAN („early right anterior negativity“) für eine musikalische Syntaxverletzung, die jeweils ca. 150–250 ms nach Präsentation des Reizes beobachtbar sind. Ein wichtiges Verarbeitungszentrum für Sprache und Musik scheint das Broca-Areal zu sein. Neben seiner Bedeutung für die sprachliche Grammatikverarbeitung konnte die Beteiligung beim Musikhören, beim Singen und beim Klavierspielen aufgezeigt werden (Baumann et al. 2007; Koelsch et al. 2002a; Meister et al. 2004; Özdemir et al. 2006).

Weitere Gemeinsamkeiten der Phänomene Sprache und Musik zeigen sich in der vergleichenden Betrachtung von Sprechen und Singen, der Wahrnehmung von invarianten (unveränderlichen) Eigenschaften, von Kommunikation und von Emotionen in Sprache und Musik (Sallat 2017). Auf Transfereffekte der intensiven Beschäftigung mit Musik auf die Sprachverarbeitung wird zu Beginn von ► Abschn. 17.3 eingegangen.

Da Musik in der Sprachförderung vor allem aufgrund der engen Verbindung von Sprache und Musik zu Beginn des Spracherwerbs eingesetzt wird (Verarbeitung, Entwicklung), erfolgt in ► Abschn. 17.2 zunächst eine differenzierte Darstellung zu Musik im frühen Spracherwerb.

Zusammenfassend resultiert die Verwendung von Musik in Sprachförderung und **Sprachtherapie** aus den engen Verbindungen von Sprache und Musik in Bezug auf die Phylogenese, die Ontogenese, die Verarbeitung sowie ihre strukturellen

Gemeinsamkeiten; ein weiterer Punkt sind Befunde zu Transfereffekten, die in ► Abschn. 17.3 vorgestellt werden. Des Weiteren können Menschen nicht nur verbal und nonverbal, sondern auch musikalisch kommunizieren, interagieren und Emotionen ausdrücken.

17.2 Musik im frühen Spracherwerb

17.2.1 Entwicklung der Wahrnehmung von Sprache und Musik vor der Geburt

Die Grundlagen der Wahrnehmung von Musik und Sprache liegen bereits in der vorgeburtlichen Phase (Hepper 1996; Kuhl 2004; Trehub 2010). Ab dem 5. Schwangerschaftsmonat (20. Woche) ist der Fötus in der Lage, akustische Reize zu verarbeiten, da das Gehör zu diesem Zeitpunkt als erstes Wahrnehmungsorgan fertig ausgebildet ist. Trotz anekdotischer Berichte über die Erinnerung pränataler Hörerfahrungen gibt es kaum empirische Evidenz (Parncutt 2016). Die Wahrnehmungsleistungen des Fötus sind trotz des fertig ausgebildeten Hörorgans nicht mit dem Hören eines Erwachsenen vergleichbar.

Durch den flüssigkeitsgefüllten Uterus und die Bauchdecke werden die Frequenzen von Musik und Sprache stark gedämpft: hohe Frequenzen um –40 dB, Sprache und Musik um –14 bis –20 dB; Töne unterhalb von 250 Hz werden allerdings kaum gedämpft. Zudem herrscht im Mutterleib (intrauterin) ein hoher Geräuschpegel mit einer Lautstärke von ca. 28–95 dB, der vor allem durch die von der Mutter verursachten Körpergeräusche aus Magen-/Darmtätigkeit, Bluttransport (Gurgeln, Darmperistaltik, Herzschlag der Mutter) sowie Atmung und Stimme entsteht (Satt 1984). Daher gelangen extrauterine

Geräusche wie Musik und Sprache nur sehr eingeschränkt bzw. quasi „tiefpassgefiltert“ zum Fötus.

Im Gegensatz dazu wird die Stimme der Mutter durch die Knochenleitung und vor allem über die Beckenknochen, in deren Mitte der Fötus im Uterus liegt, nur wenig gedämpft übertragen (Lecanuet 1996). Dies ist der Grund dafür, dass Säuglinge die Stimme der Mutter direkt nach der Geburt anderen Stimmen – auch der des Vaters – vorziehen; ebenso die Muttersprache (Umgebungssprache) einer Fremdsprache (DeCasper et al. 1994; Lee und Kisilevsky 2014).

Einige Studien zeigten, dass Säuglinge das Versmaß von pränatal dargebotenen Gedichten sowie Melodien direkt nach der Geburt wiedererkennen konnten. Die Bewegungen und der Herzschlag der Säuglinge änderten sich, und zwar sowohl im Mutterleib als auch bei der Darbietung der Melodien kurz nach der Geburt. Die Erinnerung an die Melodien hielt jedoch nicht lange an, sondern war nach 3 Wochen nicht mehr nachweisbar (Hepper 1991).

Ebenfalls konnte pränatal eine Unterscheidung von Silbenfolgen (z. B./babi/vs./biba/) gezeigt werden, die jedoch eher als akustische und nicht als sprachliche Verarbeitungsleistung interpretiert werden sollte (Lecanuet 1996).

Eine weitere Prägung scheint sich in der Kombination von körperlichen (Herzschlag, Atemrhythmus) und biochemischen Reaktionen (Hormonausschüttung bei Freude, Wohlbefinden oder Angst) der Mutter auf den Fetus zu übertragen. So wird Musik, die die Mutter als angenehm empfindet, auch vom Säugling nach der Geburt als angenehm empfunden (für eine Zusammenfassung s. Parncutt 2016).

Hintergrundinformationen zu Ansätzen vorgeburtlicher Förderung von Sprach- und Musikwahrnehmung sind in der nachfolgenden Ausführung [Pränatale Förderung mit Musik?](#) beschrieben.

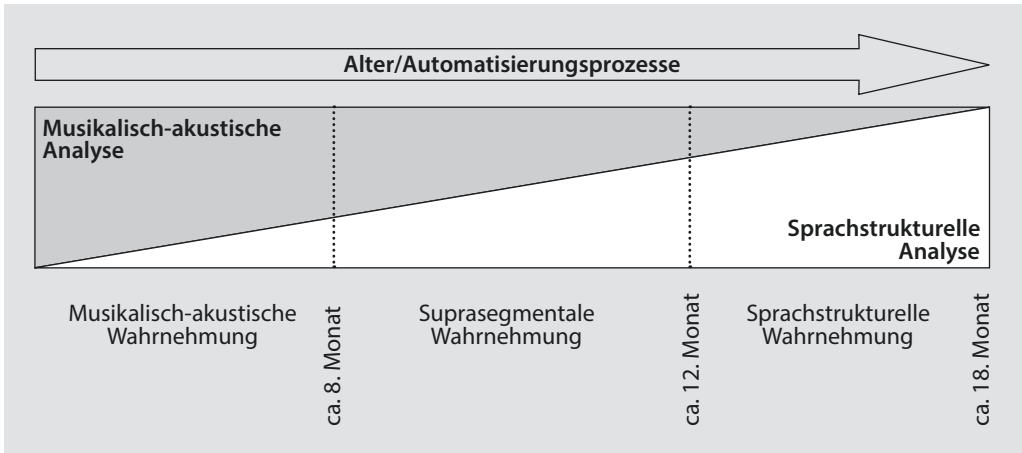
Pränatale Förderung mit Musik?

Einige Förderansätze, z. B. Prenatal Music Education, verfolgen das Ziel, durch das vorgeburtliche verstärkte Anbieten von klassischer Musik oder der väterlichen Stimme über spezielle, an der Bauchdecke der Mutter angelegte Lautsprecher eine Verbesserung der Sprach- und Musikverarbeitung zu erreichen. Für solche Ansätze fehlt allerdings bis dato eine zufriedenstellende wissenschaftliche Evidenz, vielmehr scheinen sie auf anekdotischen Beschreibungen und falschen Interpretationen von Forschungsergebnisse zu beruhen. Zudem wird in solchen Ansätzen die Rolle „hochwertiger/perfekter“ klassischer Musik für die Förderung und Entwicklungsbegleitung überschätzt (Parncutt 2016).

Durch die Darbietung von Musik und Sprache über Lautsprecher besteht die große Gefahr einer Schädigung des Fötus, da natürliche Schutzmechanismen umgangen werden. So wird der Fötus unnatürlichem Stress ausgesetzt, die fötalen Ruhe- und Aktivitätsphasen werden durch externe Reize unterbrochen, das Gehör wird über die in diesem Entwicklungsalter möglichen Wahrnehmungsparameter hinweg beansprucht und möglicherweise geschädigt. Außerdem sind die Höreindrücke nicht mit den Emotionen und damit biochemischen Reaktionen der Mutter verknüpft (Bonding), was ebenfalls zu einer Verwirrung bei der Entwicklung und der Prägung führen könnte.

17.2.2 Entwicklung der Wahrnehmung von Sprache und Musik nach der Geburt

Säuglinge können Sprachen bereits direkt nach der Geburt aufgrund der sprachtypischen Wechsel von betonten und unbetonten Silben unterscheiden, ebenfalls beachten sie die Konturverläufe (Jusczyk 2002; Kuhl 2004). Neugeborene können unter der Beachtung dieser rhythmisch-prosodischen Besonderheiten *stress-timed Sprachen* (akzentzählende Sprachen, z. B. Deutsch, Englisch); *syllable-timed Sprachen* (silbenzählende Sprachen, z. B. Spanisch, Französisch) und *mora-timed Sprachen* (nicht die Silben, sondern die subsyllabischen Moren haben die gleiche Zeitdauer, z. B. Japanisch) voneinander unterscheiden. Allerdings gelingt es ihnen noch nicht, 2 Sprachen der



■ **Abb. 17.2** Entwicklung der Perzeptions- und Segmentierungsmechanismen in den ersten beiden Lebensjahren. (Aus: Sallat 2008, S. 194; Abdruck mit freundlicher Genehmigung des Schulz-Kirchner Verlags)

gleichen Rhythmusklassse (Niederländisch vs. Englisch) zu unterscheiden.

Im Alter von 5 Monaten können Babys dann sogar innerhalb einer Sprache unterschiedliche Dialekte (britisches Englisch vs. amerikanisches Englisch) und damit phonematische Kontraste unterscheiden. Diese Leistung ist jedoch an die eigene Muttersprache gekoppelt, da es den Säuglingen nicht gelingt, 2 Fremdsprachen der gleichen Rhythmusklassse zu unterscheiden (Brandt et al. 2012; Höhle 2002; Nazzi und Ramus 2003).

Damit analysieren die Säuglinge den sprachlichen Input zunächst vor allem anhand seiner musikalisch-akustischen Eigenschaften (Sallat 2018). Sie nutzen die prosodischen Informationen (Betonung, Konturverlauf und Pause) auch, um grammatische Regeln abzuleiten (Jusczyk 2002). Da die prosodischen Informationen die Funktion einer „Stiefelschleife“ für grammatisches Lernen haben, spricht man von prosodischem **Bootstrapping** (Höhle 2009).

Definition

Als *prosodisches Bootstrapping* („prosodic bootstrapping“) wird das Nutzen von prosodischen Informationen (Kontur, Melodie, Betonung/Akzent, Pause etc.) für das Ableiten von **semantisch-lexikalischen** (Wort- und Silbengrenzen) oder **morphologisch-syntaktischen** (Phrasen- und Satzstrukturen) Informationen und Regeln bezeichnet.

Im weiteren Verlauf des typischen Spracherwerbs nimmt die besondere Beachtung der prosodischen Elemente der Sprache ab, und die Kinder sind zunehmend in der Lage, den Input sprachstrukturell zu analysieren. Sie sind beim Erkennen von Silben, Wörtern und Sätzen nicht mehr auf die prosodische Zusatzinformation angewiesen, da sie zunehmend auf sprachspezifisches Wissen zurückgreifen können (Höhle 2002; Sallat 2017).

Nach Sallat (Sallat 2008, 2011) kann die Sprachverarbeitung in den ersten beiden Lebensjahren daher in 3 Phasen der Wahrnehmung und Analyse des sprachlichen Inputs unterschieden werden (■ Abb. 17.2):

- *Phase der musikalisch-akustischen Wahrnehmung:* Der Säugling verarbeitet Sprache eher als eine Art Musik: bis ca. zum 8. Monat.
- *Phase der suprasegmentalen Wahrnehmung:* Sprachstrukturen werden zunehmend beachtet, der Säugling ist aber noch sehr stark auf prosodische/suprasegmentale Informationen wie Kontur, Tonhöhe und Betonung angewiesen: ca. 8.–12. Monat.
- *Phase der sprachstrukturellen Wahrnehmung:* Der Säugling hat ausreichend sprachstrukturelles Wissen über Phonetik, **Semantik** und zunehmend Grammatik und kann den sprachlichen Input auch ohne prosodische Zusatzinformationen analysieren: ca. 12.–18. Monat.

17.3 Musikalische Förderung und Therapie bei Sprach- und Kommunikationsstörungen

Der Einsatz von Musik in der (Entwicklungs-)Förderung oder Therapie ist abhängig davon, ob man die Sprache (Sprachsystem), das Sprechen (Produktionsaspekt), die Kommunikation (Einsatz von sprachlichen Zeichen, Mimik, Gestik auf eine andere Person bezogen) oder sprachspezifische Aspekte (Aufmerksamkeit, Konzentration, Stressregulation, Emotionalität) fördern möchte.

Die folgenden Ausführungen sollten vor dem Hintergrund gelesen werden, dass musikalische Förderung bei Kindern und Jugendlichen mit Sprach- und Kommunikationsstörungen lediglich als Ergänzung sprachförderlicher Interventionen zu verstehen ist und die aktuelle Evidenzlage für musiktherapeutische Effekte bei Kindern und Jugendlichen mit Kommunikations- und Sprachstörungen äußerst dürftig ist, da die Studien in der Regel mit typisch entwickelten Kindern durchgeführt wurden.

17.3.1 Transfereffekte

Es gibt in den letzten Jahren sehr umfangreiche Forschungsarbeiten zu Transfereffekten einer intensiven Beschäftigung mit Musik oder von Musiktherapie auf unterschiedliche Verarbeitungs- und Entwicklungsbereiche. So existieren Befunde zu besseren Hirnfunktionen, zu Veränderungen der Hirnanatomie sowie zu Verbesserungen in den Bereichen Emotion, Kognition und Sprachverarbeitung (für einen Überblick s. Sallat 2017, S. 11 ff.).

Transfereffekte von Musik auf die Sprachverarbeitung konnten für das **phonologische Arbeitsgedächtnis**, die Grammatik, die Prosodie, die **phonologische Bewusstheit** sowie für schriftsprachliche Fähigkeiten gezeigt werden. So verbesserten sich in der Prosodieverarbeitung das Erkennen von Konturverläufen und von Emotionen (Moreno et al. 2009; Thompson et al. 2004) sowie das Erkennen von Phrasengrenzen in Sprache und Musik (Magne et al. 2006; Schön et al. 2004). Kinder und Erwachsene, die sich intensiv musikalisch betätigen, zeigen bessere sprachliche Arbeitsgedächtnisleistungen (Kinder: Ho et al. 2003; Erwachsene: Chan et al. 1998), und das Gehirn von Profimusikern und Kindern mit musikalischem Training reagiert bei einem grammatikalisch falschen Satz stärker (Jentschke und Koelsch 2009; Koelsch et al. 2002b). Auch verbesserte sich infolge eines Musikprogramms die phonologische Bewusstheit bei typisch entwickelten Kindern im Vorschul- und Schulalter, ebenso konnten Zusammenhänge mit Lesefähigkeiten aufgezeigt werden (Degé und Schwarzer 2011; Maier-Karius 2010; Tsang und Conrad 2011).

Die Übertragung dieser Befunde auf die musikalische Förderung bei Kindern mit Entwicklungsstörungen oder Behinderungen ist jedoch schwierig, da beispielsweise häufig die Musikverarbeitungsleistungen von gesunden Profimusikern mit gesunden musikalischen Laien verglichen wurden oder sinnvolle Kontrollgruppen fehlten.

Die Verbesserung im sprachlichen Bereich scheint aber auch von der Art der musikalischen Förderung abhängig zu sein. So verbesserte sich die Fähigkeit zur Einschätzung der Emotion eines Satzes (fröhlich, traurig etc.) in der Studie von Thompson et al. (2004) bei 6-jährigen Kindern nach 1 Jahr Training nur bei Kindern mit Instrumental- oder Schauspielunterricht, nicht jedoch bei Gesangsunterricht. Dementsprechend ist nicht für alle Kinder der gleiche Nutzen von unterschiedlichen Arten von Musik für die Sprachförderung zu erwarten (z. B. Singen, Tanzen, Musizieren, Musikhören, Improvisieren). Hier steht die Forschung noch ganz am Anfang (Sallat 2014a, b, 2017).

Musik ist auf jeden Fall keine Medizin, die aus sich heraus einen Effekt auf die Entwicklung hat, vielmehr ist ein zielgerichteter Einsatz notwendig, um Effekte für Sprache und Kommunikation zu erzielen. Zudem ist es wichtig, zu reflektieren und zu berücksichtigen, dass unterschiedliche musikalische Aktivitäten (Singen, Tanzen, Musizieren mit unterschiedlichen Instrumenten, Musikhören, Improvisation etc.) unterschiedliche Fähigkeiten, Fertigkeiten und Verarbeitungsleistungen der Kinder beinhalten und demzufolge je nach Störungsproblematik und Förderziel differenziert eingesetzt werden müssen (Sallat 2017).

Musikalische Verarbeitung bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen

Die Musikverarbeitung sprachentwicklungsgestörter Kinder unterscheidet sich von der sprachlich typisch entwickelter Kinder, was jedoch nicht auf eine unterschiedliche Anregung im Elternhaus zurückzuführen ist (Sallat 2008). So zeigen schon die Schreiaüßerungen von Säuglingen, die später eine **Sprachentwicklungsstörung** (SES) ausbilden, im Gegensatz zu sprachlich typisch entwickelten Kindern, eine geringere Modulation und einfachere Konturverläufe (Mampe et al. 2009; Wermke 2008).

Im Alter von 6 Jahren zeigen Kinder mit SES sowohl bei der Rhythmusverarbeitung als auch bei der Melodieverarbeitung, dem Erkennen von Melodien

sowie in Bezug auf das musikalische Arbeitsgedächtnis geringere Leistungen als gleichaltrige Kinder. Ihre Musikverarbeitungsleistungen sind eher vergleichbar mit jüngeren Kindern, die auf einem ähnlichen Sprachentwicklungsstand sind (Sallat 2008). Auch ihr Gehirn scheint Musik anders zu verarbeiten. So fanden sich bei 6-jährigen sprachauffälligen Kindern keine Reaktionen des Gehirns auf eine Verletzung der musikalischen Syntax (ERAN, vgl. ► Abschn. 17.1). Diese Reaktionen sind schon bei typisch entwickelten 2-Jährigen nachweisbar (Jentschke et al. 2008).

Da sich bei den betroffenen Kindern gleichzeitig Probleme im sprachlichen und musikalischen Arbeitsgedächtnis zeigen, scheint eine am Singen von Kinderliedern orientierte musikalische Förderung nicht sinnvoll zu sein, da in diesem Fall die Verarbeitungskapazität doppelt überlastet wäre. Sallat (2017, S. 97 f.) schlägt daher eine sprachfreie Musiktherapie vor, die an der Automatisierung der Musikverarbeitung (musikalisch-akustisch) arbeitet, die in der pränatalen Entwicklung (Bedeutung der Prosodie) der sprachstrukturellen Verarbeitung vorgelagert ist.

17.3.2 Musikalische Ansatzpunkte und Förderbereiche

Eine Orientierung zu den vielfältigen Möglichkeiten der Förderung von Sprachverarbeitung und Kommunikation mit Musik soll an dieser Stelle in der Erweiterung der Elemente der **Pragmatik** nach Perkins erfolgen.

Perkins (2010) beschreibt den Sprachgebrauch (Kommunikation/Interaktion) eines Menschen als das Zusammenspiel der Elemente der Pragmatik. Er unterscheidet die semiotischen Elemente (Zeichen), die kognitiven Elemente (Gedächtnis), die motorischen Elemente (Bewegung) sowie die sensorischen Elemente (Wahrnehmung). Die semiotischen Elemente können dabei noch einmal in sprachliche Zeichen, nonverbale Zeichen sowie in paraverbale Zeichen (Prosodie) unterschieden werden. Im Normalfall sind diese Elemente für die Kommunikation und die Interaktion bei jedem Menschen im Gleichgewicht („equilibrium“). Ist jedoch eines der Elemente beeinträchtigt, so kommt es zu einem Ungleichgewicht („disequi-

■ **Tab. 17.2** Musikalische Ansatzpunkte und Förderbereiche

Elemente der Pragmatik	Förderbereiche
Semiotische Elemente	<ul style="list-style-type: none"> – Sprachliche Zeichen (Phonologie, Morphologie, Semantik, Syntax) – Nonverbale Zeichen (Mimik, Gestik) – Musikalische Zeichen, paraverbale Zeichen/ Prosodie (Melodie, Rhythmus, Klang, Akzent etc.)
Kognitive Elemente	Gedächtnis, Emotion, Aufmerksamkeit
Motorische Elemente	Bewegung
Sensorische Elemente	Wahrnehmung
Kommunikation/ Interaktion	Diskurs, Dialog, Interaktion, Kommunikation

librium“) und in der Folge zu Problemen bei der Kommunikation und der Interaktion, die sich dann intra- oder interpersonell auswirken. *Intrapersonell* kann die Person dann z. B. Situationen, Texte, Sprachäußerungen anderer Personen nicht angemessen verstehen; *interpersonell* ist sie nicht oder nur eingeschränkt in der Lage, mit anderen Personen mithilfe unterschiedlicher Codes (verbal, nonverbal, paraverbal, schriftlich) zu kommunizieren oder zu interagieren.

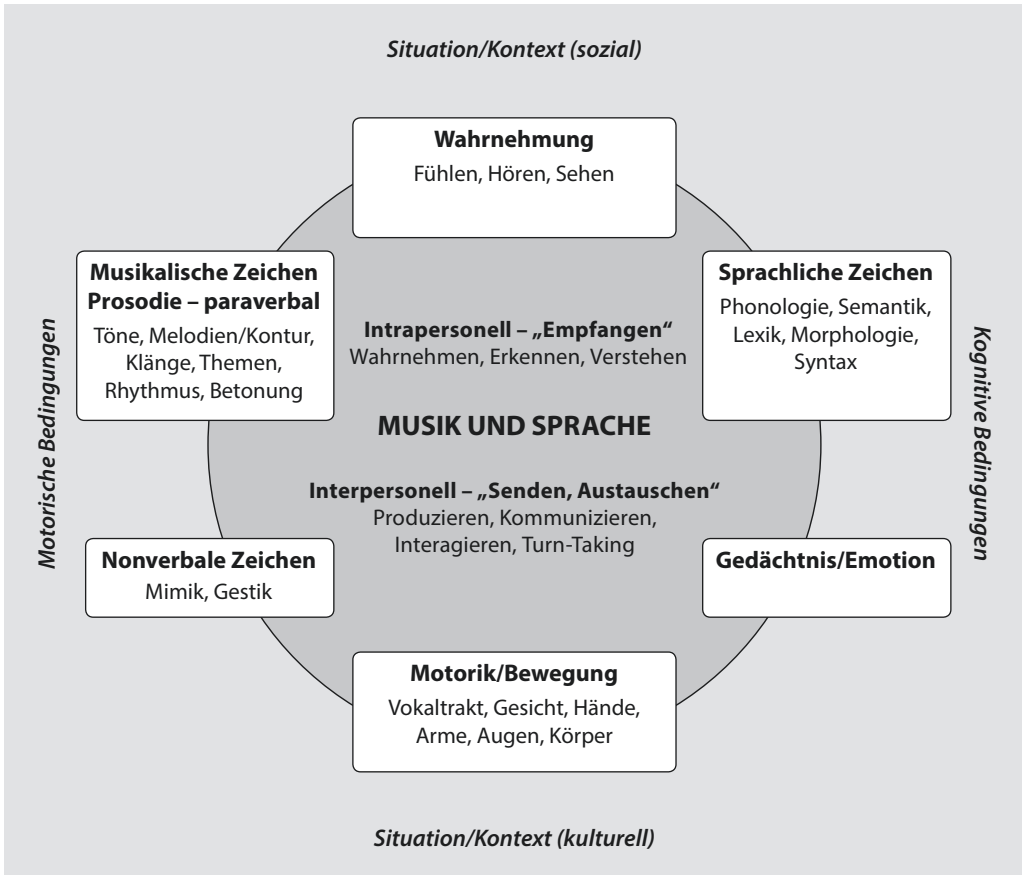
Diese Elemente der Pragmatik können durch Musik unterschiedlich gut angesprochen oder gefördert werden. Für eine umfassende Beschreibung möglicher Ansatzpunkte für musikalische Förderung oder Therapie (■ Tab. 17.2) muss diese sprachbezogene Zusammenstellung im Bereich der Semiotik bei den paraverbalen Zeichen (Prosodie) um die musikalischen Zeichen ergänzt werden. Zusätzlich ist die Kommunikation und Interaktion selbst als integrativer Schwerpunkt „Diskurs,

Dialog, Interaktion und Kommunikation“ zu berücksichtigen, da man mithilfe der semiotischen, kognitiven, motorischen und sensorischen Elemente sowohl rein sprachlich als auch rein musikalisch oder auch in der Kombination beider Phänomene kommunizieren und interagieren kann. Die Ansatzpunkte und Förderbereiche sind bei unterschiedlichen Sprech-, Sprach- und Kommunikationsstörungen unterschiedlich betroffen und durch Musik unterschiedlich gut anzusprechen.

17.3.3 Musikalische Schwerpunktsetzungen in Sprachförderung und Sprachtherapie

Für die Schwerpunktsetzung der musikalischen Förderung und Therapie sind die Symptomatik und Ätiologie der jeweiligen Sprech-, Sprach- und Kommunikationsstörungen als Ausgangspunkt zu berücksichtigen. Die in ► Abschn. 17.3.2 beschriebenen Ansatzpunkte und Förderbereiche sind unterschiedlich betroffen und durch Musik unterschiedlich gut anzusprechen. Daher müssen die Ansatzpunkte und Förderbereiche störungsspezifisch jeweils unterschiedlich gewichtet werden.

Bei einer ungestörten Verarbeitung und Entwicklung ist in der sprachlichen und musikalischen Kommunikation und Interaktion das Zusammenspiel der Bereiche Wahrnehmung, Motorik/ Bewegung, Gedächtnis/Emotion, nonverbale Zeichen, musikalische und paraverbale sowie sprachliche Zeichen im Gleichgewicht (■ Abb. 17.3). Die Kinder sind bei der Kommunikation also dazu in der Lage, soziale und sprachliche Nachrichten zu „empfangen“ (intrapersonelle Ebene: Wahrnehmen, Erkennen, Verstehen) und selbst angemessen solche Nachrichten zu „senden“ bzw. „auszutauschen“



■ **Abb. 17.3** Ansatzpunkte und Förderbereich für die musikalische Förderung

(interpersonelle Ebene: Produzieren, Kommunizieren, Interagieren, Turn-Taking).

Bei einer Sprachentwicklungsstörung sowie bei anderen Sprech-, Sprach- und Kommunikationsstörungen sind einzelne oder mehrere Bereiche schwächer entwickelt oder ggf. gestört. Infolgedessen kommt es zu einem Ungleichgewicht, das sich negativ auf die Kommunikation und die Interaktion auswirkt. In der musikalischen Förderung und Therapie kann daher versucht werden, die einzelnen Bereiche zu fördern, um das Gleichgewicht wiederherzustellen.

Das Verständnis von Musik als Sprache öffnet den Weg für musikalische Übungen zu einer sprachfreien Kommunikation und Interaktion, die sich entwicklungsfördernd auf die Sprachentwicklung auswirken sollten. Die oben angeführten Ansatzpunkte und Förderbereiche werden in der Folge einzeln diskutiert. Sie werden in ihrer Durchführung zudem beeinflusst von den kognitiven Bedingungen (musikalische Komplexität), den motorischen Bedingungen (z. B. Spielweise der Instrumente, Komplexität der Tanzfolge) sowie vom sozialen und kulturellen Kontext (z. B. Anzahl der Personen, Vertrautheit mit

Musik/Sozialform). Auch diese Aspekte können gezielt in der musikalischen Förderung/Therapie variiert werden, bleiben in der folgenden Darstellung jedoch unberücksichtigt.

Wichtig für die (musikalische) Förderplanung ist, dass die Ursache für die geringen Fähigkeiten und Fertigkeiten in einem Bereich auch aus Störungen in einem anderen Bereich herrühren können. So können beispielsweise Aussprachestörungen aus Wahrnehmungsproblemen oder aus motorischen Defiziten resultieren. Daher sollte die musikalische Förderung im intensiven Austausch eines/einer Musiktherapeuten/-therapeutin mit dem interdisziplinären Frühförderteam, in Bezug auf Sprachförderung und Sprachtherapie aber vor allem im Austausch mit Vertretern und Vertreterinnen aus der Sprachtherapie oder der Sprachheilpädagogik geplant werden. Vertiefende Informationen und Übungen für die Musiktherapie bei unterschiedlichen Sprach- und Kommunikationsstörungen finden sich bei Sallat (2017).

17.3.3.1 Semiotische Elemente – sprachliche Zeichen

Phonologie Die Kombination von Sprache und Melodie beim Singen scheint bei Kindern mit einer typischen Entwicklung und Verarbeitung die Wahrnehmung von Silben zu verbessern. Es gibt Effekte musikalischer Förderung auf phonologische Bewusstheit (Degé und Schwarzer 2011).

Morphologie Wie für die Phonologie beschrieben, scheint sich bei gesungener Sprache die Wahrnehmung von Silben und Lautstrukturen zu verbessern. Dies sollte sich auch positiv auf die Wahrnehmung morphologischer Veränderungen von Wörtern auswirken.

Semantik/Wortschatz Themenlieder zu Jahreszeiten oder Festen (z. B. Geburtstag, Weihnachten) können den Wortschatz festigen, sind allerdings einer Wortschatz-Strategie-Therapie weit unterlegen, da beim Erlernen von Liedern ein relativ geringer und unflexibel eingesetzter Wortschatz einem großen Zeitaufwand gegenübersteht.

Syntax Auch wenn einige Lieder durch spezifische Satz- und Phrasenstrukturen gekennzeichnet sind, so werden diese wie bei Strukturmusterübungen („pattern drills“) in einem Lied ständig wiederholt. Strukturmusterübungen werden in der Grammatiktherapie nicht als sinnvoll angesehen, da sie sich vom natürlichen Sprachgebrauch unterscheiden und nicht auf Transfer in die Spontansprache angelegt sind.

17.3.3.2 Semiotische Elemente – nonverbale Zeichen

Gestik, Mimik, Blick, Körperhaltung Beim gemeinsamen Musizieren oder der musikalischen Improvisation muss die Aufmerksamkeit auf die Mitspieler/-in oder einen/eine Dirigenten/Dirigentin gerichtet werden und diese Impulse im eigenen musikalischen Tun aufgegriffen werden. Damit ergeben sich viele Ansatzpunkte für eine Förderung in diesem Bereich, die sich dann möglicherweise auch positiv auf die sprachliche Kommunikation auswirken.

17.3.3.3 Semiotische Elemente – musikalische Zeichen, paraverbale Zeichen/ Prosodie

Töne, Melodien/Kontur, Klänge, Themen Die Wahrnehmung und das Erkennen von musikalischen und paraverbalen Zeichen

wie Tonhöhen, Klangfarben, Lautstärkeunterschiede und Konturverläufe ist eine wesentliche Voraussetzung für den frühen Spracherwerb. Übungen in diesem Bereich können helfen, die Verarbeitungsprozesse zu verbessern und zu automatisieren, was sich positiv auf die Sprachverarbeitung auswirken sollte. Wichtig ist, zunächst nur rein musikalisch, also ohne die Verbindung von Musik und Sprache, zu arbeiten und erst in einer späteren Phase Lieder oder musikalische Verse/Phrasen zu verwenden.

Prosodie Musik ist durch Konturverläufe, Akzente, Lautstärkeunterschiede und Klangfarben gekennzeichnet, die für Wahrnehmungsübungen genutzt werden können. Der Nutzen einer sprachspezifischen (musikalischen) Förderung auf bestimmte Sprachverarbeitungsprozesse (Phonologie) ist in der Literatur allerdings umstritten.

17.3.3.4 Kognitive Elemente (Gedächtnis, Emotion)

Logik Logik verlangt ein tieferes inhaltliches Verständnis. Daher wäre eine musikalische Entsprechung/Förderung ggf. im Bereich der musikalischen Komposition zu sehen. Sie kann damit im frühkindlichen Bereich nicht musikalisch gefördert werden.

Theory of Mind Einige Profimusiker/-innen im Jazzbereich und Musiktherapeuten/-therapeutinnen können in musikalischen Improvisationen die Gefühle, Bedürfnisse, Ideen, Absichten, Erwartungen oder Meinungen von anderen Personen oder der eigenen Person erfassen und in musikalische Äußerungen einfließen lassen. Ebenfalls zeigen sie bei der Improvisation Phasen der geteilten Intentionalität und der (kognitiven) Repräsentation der Gefühls- und Vorstellungswelt des Gegenübers. Sie kann damit im frühkindlichen Bereich nicht musikalisch gefördert werden.

Exekutive Funktionen Prozesse der Verhaltenskontrolle (geistige Funktionen), die notwendig sind, um ein mental repräsentiertes (musikalisches) Ziel zu fokussieren bzw. das eigene Verhalten unter Berücksichtigung der musikalischen Umweltbedingungen zu steuern, wären ebenso wie die Fähigkeiten zu einer „musikalischen“ **Theory of Mind** nur bei Profi-Jazzmusikern/-musikerinnen sowie Musiktherapeuten/-therapeutinnen zu erwarten. **Exekutive Funktionen** können damit im frühkindlichen Bereich nicht musikalisch gefördert werden.

Gedächtnis Das Erinnern von Liedern, Musikstücken, Tanzschritten, Bewegungsfolgen beim Tanzen oder beim Spielen eines Instruments ist dem Bereich des Gedächtnisses zuzuordnen. Hier ergeben sich vielfältige Fördermöglichkeiten.

Emotion Musik ist auf vielfältige Weise (z. B. durch Klang, Lautstärke, Tempo, Erinnerungen/Assoziationen) mit Emotionen konnotiert. Daher können die Klangeigenschaften von Instrumenten oder die Spezifika von Musikstücken für eine Förderung im Bereich der Emotion genutzt werden. Hierfür kann man mit den Kindern nach geeigneten Adjektiven für die Beschreibung der Musik suchen (z. B. fröhlich/traurig, langsam/schnell, hüpfend/schleppend), die dann erkannt werden müssen. Ebenfalls können diese musikalischen Wahrnehmungen in Mimik, Gestik und Bewegung überführt werden. Darüber hinaus ist es möglich, die Kinder über musikalische Hörgeschichten oder Hörreisen zu beruhigen oder zu aktivieren.

Einstellung/Standpunkt (Attitude) Bei der musikalischen Improvisation können durch Musiktherapeuten/-therapeutinnen verschiedene Aspekte (z. B. Einstellung, Standpunkt oder Attitude) eines Klienten musikalisch sichtbar gemacht und

anschließend in Therapiegesprächen, ggf. in Kombination mit weiteren Improvisationsphasen, bearbeitet werden. Wichtig für den Einsatz von Musik in Förderung oder Therapie ist zudem, dass musikalische Aktivitäten sehr motivierend für die Kinder sind und einen hohen Aufforderungscharakter haben. Durch die Verknüpfung mit Musik lassen sich so auch Bereiche und Aspekte fördern, die in Einzelübungen nur schwer adressierbar sind. Ebenfalls haben die Kinder durch die Verknüpfung mit Musik mehr Freude an der Wiederholung von Übungen.

17.3.3.5 Motorische Elemente (Bewegung)

Vokaltrakt Das Singen und Klangerzeugen mit der eigenen Stimme ermöglicht vielfältige Übungen für die Mundmotorik und die Atemregulation.

Hände, Arme, Augen Das Spielen unterschiedlicher Instrumente beinhaltet unterschiedliche motorische Anforderungen (z. B. Halten eines Schlägels, Drücken einer Taste, Schlagen mit der ganzen Hand). Ein wichtiger Aspekt neben der motorischen Umsetzung ist in diesem Fall auch die Auge-Hand-Koordination. Ebenfalls sind beim Notenlesen und bei der Umsetzung der Noten in Musik integrative Verarbeitungsleistungen zu vollbringen.

Gesicht Neben der Förderung der Mundmotorik können beim Singen von Liedern und der musikalischen Umsetzung von Szenen oder Situationen auch die Mimik und die Gestik mit eingesetzt und entsprechend gefördert werden. So kann beispielsweise bei einem traurigen Lied oder einem traurigen Tanz auch eine entsprechende Mimik eingeübt werden.

Körper Musizieren und Tanzen sind ganzkörperliche Handlungen. Dementsprechend können gezielt ausgewählte

Musizierübungen oder Bewegungsbausteine für die Förderung der Körpermotorik genutzt werden.

17.3.3.6 Sensorische Elemente (Wahrnehmung)

Hören Die Förderung der Hörwahrnehmung durch Musik ist durch die Wahrnehmung von Gegensätzen (z. B. laut/leise, schnell/langsam, traurig/fröhlich) sowie durch das Erkennen von Melodien, Themen, Instrumenten, Emotionen etc. umsetzbar.

Sehen Das gemeinsame Singen, Tanzen und Musizieren verlangt die Fähigkeit, Impulse der anderen Musikanten, Tänzer/-innen oder des Dirigenten/der Dirigentin visuell aufzunehmen und in die eigene Handlungsplanung zu übernehmen. Damit ergeben sich vielfältige Übungen. Zusätzlich kann das Sehen durch die Verwendung unterschiedlicher Notationsformen (Verschriftlichung von Musik), die dann musikalisch umgesetzt werden, geschult werden.

Fühlen Das Spielen von Instrumenten mit unterschiedlicher Art der Klangerzeugung (Zupfen, Streichen, Blasen/Pusten, Tasten, Schlagen, ...) ist verbunden mit unterschiedlichen haptischen Erfahrungen. Ebenfalls wirken sich die Instrumentengrößen und die Materialien auf Vibrationen aus, die unterschiedlich gut mit der Haut, den Händen oder ganzkörperlich gefühlt und wahrgenommen werden können.

17.3.3.7 Diskurs, Interaktion, Kommunikation

Diskursives, interaktives und kommunikatives Handeln mithilfe von Sprache und Musik verlangt grundlegende Kompetenzen und Fertigkeiten in Bezug

auf die vorangegangenen Elemente und deren integrierten/ganzheitlichen Einsatz. Störungen in diesem Bereich können also einerseits aus Problemen in den Bereichen Semiotik, Sensorik, Kognition, Motorik resultieren oder nur in diesem Bereich angesiedelt sein. Aspekte von Diskurs, Turn-Taking und Sprecherwechsel kommen in der Musik beispielsweise bei der Improvisation oder dem gemeinsamen Musizieren auf vielfältige Weise vor und können in einer sprachfreien musikalischen Situation erlebt werden. Diese Kommunikationserfahrungen sind dann auch in sprachlichen Situationen nutzbar.

17.4 Zusammenfassung

- Die engen Zusammenhänge von Sprache und Musik – sowohl strukturell als auch in der Entwicklung und Verarbeitung – legen einen Einsatz von Musik in der Sprachförderung und Sprachtherapie nahe.
- Es gibt vielfältige Ansatzpunkte und Förderbereiche, die in Abhängigkeit davon, ob die Sprache, das Sprechen oder die Kommunikation gefördert werden sollen, unterschiedlich gewichtet zum Einsatz kommen können.
- Beim Einsatz einer musikalischen Förderung bei Kindern mit Entwicklungsstörungen sollte man immer berücksichtigen, dass Erkenntnisse aus der Transferforschung nicht überinterpretiert werden dürfen, da in diesen Studien häufig gesunde erwachsene Probanden im Experten-Laien-Vergleich herangezogen wurden.
- Eine Übertragung auf Entwicklungsprozesse und eine gestörte Sprachentwicklung oder gestörte Sprachverarbeitung ist zudem schwierig, da

bei den betroffenen Personen auch die musikalische Entwicklung und Verarbeitung gestört sind oder gestört sein können. Trotzdem bietet die Musik vielfältige Möglichkeiten für die Ergänzung einer Sprachförderung oder Sprachtherapie.

- Nicht zuletzt spricht für den Einsatz von Musik in Förderung oder Therapie, dass musikalische Aktivitäten sehr motivierend für die Kinder sind und einen hohen Aufforderungscharakter haben. Das gemeinsame Singen, Tanzen und Musizieren stärkt das Zusammengehörigkeitsgefühl in Kindergruppen, und entwicklungsorientierte Übungen und Spiele (z. B. Bewegungserziehung, Motorik, Aufmerksamkeit) bereiten durch die Verknüpfung mit Musik mehr Freude, sodass die Kinder gerne bereit sind, diese oft zu wiederholen. Musik ist in diesem Sinne keine Medizin, kann aber ein wichtiges Medium bei der Entwicklungsbegleitung und Entwicklungsförderung sein.

17.5 Weiterführende Literatur

Eine ausführliche Darstellung zur Bedeutung von Musik im frühen Spracherwerb, von Zusammenhängen der Musik- und Sprachverarbeitung, von Transfereffekten sowie eine differenzierte Aufstellung zu Möglichkeiten der musikalischen Förderung und Therapie bei Sprachentwicklungsstörungen, Redeflussstörungen, Mutismus, Autismus sowie bei neurologischen Sprachstörungen findet sich bei Sallat (2017):

- Sallat, S. (2017). *Musiktherapie bei Sprach- und Kommunikationsstörungen*. München: Reinhardt.

Weiterführende Informationen zu den Zusammenhängen der Verarbeitung von Musik und Sprache finden sich darüber hinaus bei Patel (2010) und Koelsch (2012):

- Patel, A. D. (2010). *Music, language, and the brain*. Oxford: Oxford University Press.
- Koelsch, S. (2012). *Brain and music*. Chichester: Wiley.

Literatur

- Baumann, S., Koeneke, S., Schmidt, C. F., Meyer, M., Lutz, K., & Jancke, L. (2007). A network for audio-motor coordination in skilled pianists and non-musicians. *Brain Research, 1161*, 65–78.
- Brandt, A., Gebrian, M., & Slevc, L. R. (2012). Music and early language acquisition. *Frontiers in Psychology 3*. ► <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2012.00327/full>. Zugegriffen: 2. Juni 2018.
- Brown, S. (2000). The «Musilanguage» model of music evolution. In N. L. Wallin, B. Merker, & S. Brown (Hrsg.), *The origins of music* (S. 271–300). Cambridge: MIT Press.
- Chan, A. S., Ho, Y.-C., & Cheung, M.-C. (1998). Music training improves verbal memory. *Nature, 396*(6707), 128.
- DeCasper, A. J., Lecanuet, J.-P., Busnel, M.-C., Granier-Deferre, C., & Maugeais, R. (1994). Fetal reactions to recurrent maternal speech. *Infant Behavior and Development, 17*(2), 159–164.
- Degé, F., & Schwarzer, G. (2011). The effect of a music program on phonological awareness in preschoolers. *Frontiers in Psychology, 2*(124), 7–13.
- Deutsch, D. (Hrsg.). (2013). *Psychology of music*. San Diego: Elsevier.
- Friederici, A. D. (2002). Towards a neural basis of auditory sentence processing. *Trends in cognitive sciences, 6*(2), 78–84.
- Guasti, M. T. (2004). *Language acquisition: The growth of grammar*. Cambridge: MIT Press.
- Hepper, P. G. (1991). An examination of fetal learning before and after birth. *The Irish journal of psychology, 12*(2), 95–107.
- Hepper, P. G. (1996). Fetal memory: Does it exist? What does it do? *Acta Paediatrica, 85*, 16–20.
- 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.
- Höhle, B. (2002). *Der Einstieg in die Grammatik: Die Rolle der Phonologie/Syntax-Schnittstelle für Sprachverarbeitung und Spracherwerb*. Habilitationsschrift: Freie Universität Berlin.
- Höhle, B. (2009). Bootstrapping mechanisms in first language acquisition. *Linguistics, 47*(2), 359–382.
- Jentschke, S., & Koelsch, S. (2009). Musical training modulates the development of syntax processing in children. *Neuroimage, 47*(2), 735–744.
- 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.
- Jusczyk, P. W. (2002). How infants adapt speech-processing capacities to native-language structure. *Current Directions in Psychological Science, 11*(1), 15–18.
- Kleinen, G. (2008). Musikalische Sozialisation. In H. Bruhn, R. Kopiez, & A. C. Lehmann (Hrsg.), *Musikpsychologie. Das neue Handbuch*. Orig.-Ausg. (S. 37–66). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch (Rowohlt's Enzyklopädie, 556619).
- Koelsch, S., Gunter, T. C., von Cramon, D. Y., Zysset, S., Lohmann, G., & Friederici, A. D. (2002a). Bach speaks: a cortical “language-network” serves the processing of music. *Neuroimage, 17*(2), 956–966.
- Koelsch, S., Schmidt, B.-H., & Kansok, J. (2002b). Effects of musical expertise on the early right anterior negativity: An event-related brain potential study. *Psychophysiology, 39*(5), 657–663.
- Koelsch, S., & Siebel, W. A. (2005). Towards a neural basis of music perception. *Trends in cognitive sciences, 9*(12), 578–584.
- Kuhl, P. K. (2004). Early language acquisition: Cracking the speech code. *Nature Reviews Neuroscience, 5*(11), 831–843.
- Lecanuet, J.-P. (1996). Prenatal auditory experience. I. Deliège & J.A. Sloboda (Hrsg.), *Musical beginnings. Origins and development of musical competence* (S. 3–34). Oxford: Oxford University Press.
- Lee, G. Y., & Kisilevsky, B. S. (2014). Fetuses respond to father's voice but prefer mother's voice after birth. *Developmental Psychobiology, 56*(1), 1–11.
- Lerdahl, F. (2001). *Tonal pitch space*. Oxford: Oxford University Press.
- Lerdahl, F., & Jackendoff, R. (1983). *A generative theory of tonal music*. Cambridge: MIT Press.
- 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* (Beiträge zur Musikpsychologie, 8). Münster: LIT.
- Mampe, B., Friederici, A. D., Christophe, A., & Wermke, K. (2009). Newborns' cry melody is shaped by their native language. *Current Biology*, *19*(23), 1994–1997.
- McMullen, E., & Saffran, J. R. (2004). Music and language: A developmental comparison. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, *21*(3), 289–311.
- Meister, I. G., Krings, T., Foltys, H., Boroojerdi, B., Müller, M., Töpfer, R., & Thron, A. (2004). Playing piano in the mind—an fMRI study on music imagery and performance in pianists. *Cognitive Brain Research*, *19*(3), 219–228.
- 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.
- Nazzi, T., & Ramus, F. (2003). Perception and acquisition of linguistic rhythm by infants. *Speech Communication*, *41*(1), 233–243.
- Özdemir, E., Norton, A., & Schlaug, G. (2006). Shared and distinct neural correlates of singing and speaking. *Neuroimage*, *33*(2), 628–635.
- Parncutt, R. (2016). Prenatal development. In G. E. McPherson (Hrsg.), *The child as musician* (2. Aufl., S. 3–30). Oxford: Oxford University Press.
- Perkins, M. (2010). *Pragmatic impairment* (2. Aufl.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Sallat, S. (2008). *Musikalische Fähigkeiten im Fokus von Sprachentwicklung und Sprachentwicklungsstörungen* (1. Aufl.). Idstein: Schulz-Kirchner (Wissenschaftliche Schriften. Reihe 3, Beiträge zur Sprach- und Literaturwissenschaft, Bd. 118).
- Sallat, S. (2011). Prosodische und musikalische Verarbeitung im gestörten Spracherwerb. *Sprache-Stimme-Gehör*, *35*(3), 105–111.
- Sallat, S. (2014a). Musikalische Transfereffekte: Glauben und Wissen ist nicht das Gleiche - Von den Schwierigkeiten, den Einfluss von Musik auf außermusikalische Bereiche nachzuweisen. *Fachzeitschrift Rhythmik Schweiz*, *24*, 7–10.
- Sallat, S. (2014b). Struktur, Entwicklung und Verarbeitung von Sprache und Musik. *Aphasie und verwandte Gebiete | Aphasie et domaines associés*, *1*, 15–25.
- Sallat, S. (2017). *Musiktherapie bei Sprach- und Kommunikationsstörungen* (1. Aufl., neue Ausgabe). München: Reinhardt.
- Sallat, S. (2018). Frühe musikalische Entwicklung: Pränatal bis Kindergarten. In A. C. Lehmann & R. Kopiez (Hrsg.), *Handbuch Musikpsychologie* (1. Aufl., S. 123–152). Bern: Hogrefe.
- Satt, B. J. (1984). *An investigation into the acoustical induction of intrauterine learning*. Cambridge: University Microfilms.
- Schön, D., Magne, C., & Besson, M. (2004). The music of speech: Music training facilitates pitch processing in both music and language. *Psychophysiology*, *41*(3), 341–349.
- Thompson, W. F., Schellenberg, E. G., & Husain, G. (2004). Decoding speech prosody: Do music lessons help? *Emotion*, *4*(1), 46.
- Trehub, S. E. (2010). In the beginning: A brief history of infant music perception. *Musicae Scientiae*, *14*, 71–87.
- Tsang, C. D., & Conrad, N. J. (2011). Music training and reading readiness. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, *29*(2), 157–163.
- Wermke, K. (2008). Melodie und Rhythmus in Babylauten und ihr potenzieller Wert zur Frühindikation von Sprachentwicklungsstörungen. *Logos Interdisziplinär*, *16*(3), 190–195.