

Der Ton macht die Musik – und die Sprache

Tones are important for music – but also for language

STEPHAN SALLAT

Zusammenfassung
Musik und Sprache zeigen in ihrer Entwicklung und Verarbeitung eine ganze Reihe an Gemeinsamkeiten. Aus der vergleichenden Betrachtung der sprachlichen und musikalischen Fähigkeiten bei Kindern mit und ohne spezifische Sprachentwicklungsstörungen ergeben sich neue interdisziplinäre Ansatzpunkte für die Ätiologieforschung sowie die Therapie bei spezifischen Sprachentwicklungsstörungen (SSES).

Der Autor wurde für seine Doktorarbeit und den hier vorliegenden Beitrag mit dem Deutschen Studienpreis 2008 der Körber-Stiftung ausgezeichnet.

Summary: Music and language are similar in several central aspects of development and processing. The comparison of linguistic and musical abilities in typically developing children and in children with specific language impairment (SLI) leads to new interdisciplinary perspectives on aetiology and therapy of this disorder.

The author was assigned for his PhD thesis and the present article with the award “Deutscher Studienpreis 2008” of the Körber-Stiftung.



Schlüsselwörter
Sprachentwicklung
Sprachentwicklungsstörung
Musik
Arbeitsgedächtnis

Key words
language acquisition
language impairment
music
working memory

Mensch, Gesellschaft und Sprache

Nun ist aber die Sprache das große Band, das die Gesellschaft zusammenhält; ja, sie stellt auch den Weg dar, auf dem die Fortschritte der Erkenntnis von einem Menschen zum andern und von einer Generation zur andern überliefert werden.

(John Locke, 1632-1704)

Die Fähigkeit zu Sprechen ist die wichtigste Eigenschaft des Menschen und unterscheidet ihn von anderen Spezies. Dabei sind die Kommunikation und damit der Austausch von Informationen und Gefühlen mit einer Kommunikationspartnerin/einem Kommunikationspartner für den Bestand und Zusammenhalt von Gesellschaften, Kulturen und sozialen Gruppen von Bedeutung. Ein weiterer, sehr zentraler Punkt ist jedoch die enge Verbindung

der Sprache zum Denken und zum Wissenserwerb. Mithilfe der Sprache können selbst abstrakte Begriffe und komplexe Sachverhalte dargestellt und beschrieben werden. Wissen wird zudem seit mehr als 2.500 Jahren nicht nur mündlich weitergegeben, sondern potenzierte sich zunehmend über die grafische Umsetzung der Sprache in Schrift auf Papyrusrollen, in Büchern und heutzutage in Zeitungen, Zeitschriften sowie im Internet. Da sich heutige Gesellschaften und Wissenslandschaften vor allem aufgrund der medialen Möglichkeiten rasant und beständig entwickeln, ist die sprachliche Kompetenz als die Fähigkeit, sich Informationen aus Fachtexten, Nachrichten, Gesetzestexten und anderen zu erschließen und sinnvoll weiter zu verwenden, eine wesentliche Schlüsselkompetenz für ein erfolgreiches Leben und Zusammenleben in der Gesellschaft. Nicht zuletzt die Ergebnisse der PISA- und Shell-Studien der vergangenen Jahre belegen den engen Zusammenhang zwischen sprachlichen Fähigkeiten und Bildungschancen. Aus diesem Grund hat die Entwicklung der sprachlichen Kompetenz einen zentralen Platz in den Bildungs- und Erziehungsplänen aller Bundesländer für den Vorschul- sowie den Grund- und Sekundarstufenbereich. Gleichwohl sind der Spracherwerb des Kindes und die Entwicklungsreihenfolge für den Aufbau sprachlicher Kompetenz noch nicht bis ins Detail untersucht und weiterhin Gegenstand aktueller Forschung.

Sprachliches Handeln umfasst den Spracherwerb, den sinnhaften Sprachgebrauch und die Sprechfähigkeit. Es resultiert aus dem Zusammenwirken einer Vielzahl unterschiedlicher nicht-sprachlicher und sprachlicher Teilfunktionen (Grob- und Feinmotorik, Wahrnehmung, Intelligenz, Konstitution, Subkomponenten der sprachlichen Kompetenz etc.), und ist demzufolge als Summationsleistung komplexer Vorgänge zu verstehen. Beeinträchtigungen im Bereich der Sprache betreffen somit nicht nur die Kommunikation mit anderen Menschen, sondern sie wirken sich auf die gesamte Person in

ihren vielfältigen Beziehungen zur Außenwelt sowie auf sämtliche Entwicklungs- und Lernprozesse aus. Kinder mit Sprachstörungen sind demzufolge in ihren Möglichkeiten, sich in der Gesellschaft zu entwickeln, eingeschränkt und gelten als Risikokinder ersten Ranges für die Ausbildung von Folgeproblemen im schulischen, kognitiven und sozial-emotionalen Bereich. So treten bei diesen Kindern beispielsweise gehäuft Lese-Rechtschreibprobleme auf, sie erreichen nur einfache Schulabschlüsse und zeigen Auffälligkeiten im Verhalten (Suchodoletz, 2004). Probleme in diesen Bereichen wiederum verhindern die Partizipation am sozio-ökonomischen gesellschaftlichen System. Die Entwicklung von sprachlichen Fähigkeiten und die bestmögliche Förderung von Menschen mit Sprachstörungen stellen sich somit als gesamtgesellschaftliche Aufgabe dar. Dies schließt auch die Erforschung des ungestörten Spracherwerbs sowie der Ursachen für seine Störungen ein. Da am sprachlichen Handeln so viele Entwicklungsbereiche beteiligt sind und da sprachliche Fähigkeiten, wie oben kurz ausgeführt, für die Persönlichkeit eines Menschen sowie seine Stellung und Chancen in der Gesellschaft so bedeutend sind, ist auch der Kreis an Personen die sich mit Sprache, Sprachentwicklung, Sprachförderung und Sprachstörungen beschäftigen sehr vielfältig. Daher sind die mit dieser Arbeit vorgelegten Ergebnisse auch für eine Vielzahl von Personen relevant. Eltern, ErzieherInnen und PädagogInnen benötigen Wissen über den Spracherwerb, um die Sprachentwicklung der Kinder gezielt begleiten und anregen zu können. ÄrztInnen, PädikerInnen und LogopädInnen wiederum können aktuelle Forschungsergebnisse zum normalen und gestörten Spracherwerb nutzen, um Risikokinder noch früher zu erkennen und sie einer gezielten Förderung zuzuweisen.

Einen anderen Zugang zu Sprache, Sprachentwicklung und Sprachstörungen haben LinguistInnen, PsychologInnen sowie SprachwissenschaftlerInnen, da sie sich in Teilgebieten ihrer

Wissenschaftsdisziplinen explizit mit dem Spracherwerb, seinen Störungen und Fördermöglichkeiten auseinandersetzen. Für Erziehungs- und SozialwissenschaftlerInnen sowie für PolitikerInnen ist ein Wissen über die genannten Themenbereiche wichtig, da sie die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen für eine optimale Entwicklung der sprachlichen Kompetenzen von Kindern definieren und schaffen können. Ebenfalls können sie Maßnahmen zur Prävention von Sprachstörungen ergreifen. Die Hauptaufgabe für den Spracherwerb liegt trotz allem bei den Eltern, die in der täglichen Interaktion den größten Anteil an der sprachlichen Entwicklung ihres Kindes haben.

Sprachentwicklungsstörungen, Ursachen und Risikofaktoren

Die Grenzen meiner Sprache bedeuten die Grenzen meiner Welt.

(Ludwig Josef Johann Wittgenstein, 1889-1951)

Es ist beeindruckend, wie Kinder das komplexe System Sprache innerhalb kürzester Zeit erlernen. Es gelingt ihnen, aus einem relativ begrenzten Input Regeln und Strukturen abzuleiten, zu abstrahieren und anschließend für eigene Äußerungen zu übernehmen. Diese Prozesse laufen dabei weitgehend unabhängig von äußeren Einflüssen ab und die Abfolgen des Spracherwerbs sind universell bei allen Kindern beobachtbar. Dennoch gibt es Kinder, die den Spracherwerbsprozess nicht erfolgreich durchlaufen.

In den letzten Jahren wurde vor allem in der Tagespresse und in bildungspolitischen Diskussionen von einer Zunahme von Sprachstörungen im Kindes- und Jugendalter berichtet. Verschiedene AutorInnen fanden bis zu 25 Prozent aller Kinder in ihrer Sprachentwicklung verzögert oder gestört. Diese hohen Prozentwerte resultieren allerdings zum Teil aus unklaren Begriffsdefinitionen und einer fehlenden Abgrenzung zu anderen Sprachstörungen wie Redeflussstörungen (Stottern), Aussprachstörungen (Sigmatismus – Lis-



pehn) oder Stimmstörungen (ständige Heiserkeit). Ebenfalls gibt es auch methodische Kritik an der Datenerhebung. Insgesamt erscheint ein Anteil von circa 10-15 Prozent der Kinder eines Jahrgangs realistisch (Braun, 2002; Schöler, 2004).

Sprachentwicklungsstörungen können einerseits aus Beeinträchtigungen in anderen Bereichen resultieren und sind dann als sekundäre Störungen zu verstehen. Das ist zum Beispiel der Fall bei Kindern mit Hörstörungen oder erworbenen Aphasien, bei Kindern mit Down-Syndrom, mit frühkindlichem Autismus sowie bei blinden Kindern. Bei anderen Kindern sind die Sprachstörungen jedoch nicht durch Beeinträchtigungen in anderen Bereichen zu erklären und somit als primäre Sprachstörungen zu verstehen. Sie werden als spezifische Sprachentwicklungsstörung bezeichnet (SSES). Kinder mit SSES stehen im Mittelpunkt der hier vorgestellten Arbeit.

Das offensichtlichste Merkmal dieser Störung ist das verspätete Sprechen erster Wörter sowie ein deutlich verzögerter Spracherwerb. Nach 24 Monaten sprechen die betreffenden Kinder, etwa 12-20 Prozent aller Kinder, noch keine 50 Wörter und werden als *late talker* bezeichnet. Demgegenüber erreichen Kinder mit einer normalen Sprachentwicklung diesen Schwellenwert mit circa 18-19 Monaten und haben mit 24 Monaten einen Wortschatz von etwa 300 Wörtern, den sie in Mehrwörtertauberungen einsetzen können. Zu

einem Zeitpunkt an dem die meisten Kinder bereits Zwei- und Dreiwortsätze bilden und damit in ihrer grammatischen Entwicklung sowie dem Wortschatzerwerb rasant voranschreiten, bleiben Kinder mit Sprachentwicklungsverzögerungen zurück und sind gerade einmal in der Lage mit einzelnen Wörtern ihre Kommunikationsabsichten mitzuteilen. Nur etwa die Hälfte dieser Kinder kann diesen Sprachrückstand bis Ende des dritten Lebensjahres wieder aufholen. Diese Kinder werden als *late bloomer* oder als „Spätzünder“ bezeichnet. Die anderen 6-10 Prozent der Kinder bleiben in der Sprachentwicklung weiter zurück und bilden die Gruppe der spezifisch sprachentwicklungsgestörten Kinder. Sie zeigen in der Folge Probleme und Auffälligkeiten auf allen Sprachebenen und können in den meisten Bereichen nicht mehr zu den Sprachleistungen normaler Kinder aufschließen. Wie bereits oben ausgeführt, resultieren daraus Folgeproblemen im schulischen, kognitiven und sozial-emotionalen Bereich (Lese-Rechtschreibschwäche, einfachere Schulabschlüsse, Auffälligkeiten im Verhalten).

Ursachen, Risikofaktoren und Paradigmenwechsel

Die Betrachtung der Sprachentwicklung und der Sprachfähigkeit des Menschen wurde und wird von unterschiedlichen Theorieansätzen geprägt, welche aus einer unterschiedlichen biolo-

gischen, sozialen oder kognitiven Verankerung der Sprachentwicklung resultieren. Auch die Suche nach Ursachen und Risikofaktoren von Sprachentwicklungsstörungen wird von diesen Theorien geleitet und beeinflusst. Es lassen sich dabei drei Hauptrichtungen unterscheiden:

[a] biologische, genetische, psychosoziale Ursachen,

[b] prä-, peri-, postnatale Risikofaktoren und

[c] generelle Probleme der Sprachwahrnehmung und Entwicklung.

Für sich allein genommen kann jedoch keiner dieser Ansätze das Zustandekommen einer solchen Störung ausreichend erklären.

In den letzten Jahren ist vor allem infolge von Befunden zu Wahrnehmungs- und Gedächtnisfähigkeiten von Föten und Säuglingen ein Paradigmenwechsel zu beobachten. Dieser resultiert aus einer geänderten Sicht auf den Spracherwerb des Kindes, der nicht mehr als isolierter, nur die Sprache betreffender Prozess, sondern als ganzheitliches Geschehen im Zusammenspiel biologischer, kognitiver und sozialer Faktoren verstanden wird (Hennon, Hirsh-Pasek & Michnick Golinkoff, 2000). Durch diese ganzheitliche Sicht auf den Spracherwerb wird natürlich auch das Verständnis der Störungen beeinflusst. Es hat sich gezeigt, dass der Spracherwerb ein aktiver Lernprozess des Säuglings ist, der schon weit vor dem Sprechen erster Wörter beginnt. Der Säugling verarbeitet die Signale der Umwelt bereits aktiv und orientiert seine Aufmerksamkeit auf die zu erlernende Sprache und erlangt auf diese Weise sprachspezifisches Wissen (Höhle, 2002; Kuhl, 2004). Eine Sprachentwicklungsstörung ist demzufolge als Störung des Verarbeitens und Lernens von Informationen sowie des Aufbaus von Wissen anzusehen. Nicht zuletzt aus diesem Grund werden für die Erforschung des normalen und gestörten Spracherwerbs interdisziplinäre ganzheitliche Ansätze gefordert, welche die Berücksichtigung und Integration der Ergebnisse der unterschiedlichen an Sprachfor-

schung beteiligten Wissenschaftsdisziplinen wie Pädagogik, Psychologie, Neurologie, Linguistik et cetera ermöglichen (Tallal, 2003).

Mit der hier vorgestellten Arbeit wurde versucht, diesen Entwicklungen und Forderungen Rechnung zu tragen. Durch die Verknüpfung der Entwicklung von sprachlichen und musikalischen Fähigkeiten und unter Berücksichtigung von Arbeitsgedächtnisprozessen wurde ein neuer interdisziplinärer Zugang zum Spracherwerb und zu seinen Störungen begründet. Vor einer Darstellung der Arbeit und ihrer Ergebnisse werden die Phänomene Sprache und Musik gegenübergestellt.

Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Musik und Sprache

Wo die Sprache aufhört fängt die Musik an.

(E.T.A. Hoffmann, 1776-1822)

Meine Sprache versteht die ganze Welt.

(Joseph Haydn, 1732-1809)

Der Vergleich von Sprache und Musik beschäftigt die Menschen schon seit vielen Jahrhunderten auf ganz unterschiedliche Weise. Dabei geht es jedoch nicht nur wie bei E.T.A. Hoffmann und J. Haydn um die Frage, was beide Phänomene voneinander unterscheidet, sondern ebenso um die Gemeinsamkeiten und Wechselbeziehungen. So gibt es durch Wissenschaftsdisziplinen wie Anthropologie, Sprachwissenschaft, Psychologie, Linguistik, Medizin und Pädagogik ganz verschiedene Zugänge zu diesem Thema. Dabei interessieren zum Beispiel die Entwicklung von Musik und Sprache im Zuge der Evolution, ihre Entwicklungs- und Lernmechanismen im Lebensverlauf, ihre Wahrnehmung und Verarbeitung sowie die Analyse ihrer Struktur.

Wie die Sprache ist auch die Musik ein kulturübergreifendes Phänomen. Die Fähigkeit zur Verarbeitung und zum Gebrauch von Sprache und Musik

unterscheidet den Menschen von anderen Spezies. Beide sind akustische Phänomene, die sich im Verlauf der Zeit verändern und aus einer begrenzten Anzahl von Elementen bestehen. So gibt es in der Sprache als kleinste bedeutungsunterscheidende Einheit die Phoneme und in der Musik eine begrenzte Anzahl an Tönen, welche in jeder Oktave wiederkehren und die wir aufgrund der Oktavengleichheit als gleich erkennen. Ebenfalls gibt es für beide Phänomene Regeln, die festlegen, auf welche Weise diese Einheiten miteinander kombiniert werden können. In der Sprache sind dies die jeweiligen sprachspezifischen phonologischen und grammatikalischen Regeln, die jedoch unbegrenzte Kombinationsmöglichkeiten zu bedeutungstragenden Einheiten wie Morphemen und Wörtern und zu längeren Einheiten wie Phrasen und Sätzen erlauben. In der Musik können mehrere Töne bei gleichzeitigem Erklingen Intervalle und Harmonien bilden sowie durch Kombination in der Zeit zu Melodien, Intervallfolgen oder Harmoniefolgen verbunden werden. Auch für diese Kombinationen gibt es für jeden Kulturraum spezifische Regelsysteme (musikalische Grammatik), die genau wie in der Sprache unbegrenzte Kombinationsmöglichkeiten eröffnen.

Musik und Sprache scheinen sich im Verlauf der Phylogenese aus einem gemeinsamen Ursprung, der sogenannten „musilanguage“ entwickelt zu haben. Erst zu einem späteren Zeitpunkt zeigten sich dann unterschiedliche Entwicklungen, die wahrscheinlich an dem Vorteil der Eindeutigkeit der Sprache für die Kommunikation im Gegensatz zur Musik gelegen haben dürfte (Fitch, 2005). Aber auch in der Ontogenese zeigen sich für beide Phänomene Gemeinsamkeiten. So sind beispielsweise die Entwicklungs- und Lernmechanismen Statistisches Lernen und Implizites Lernen bei beiden zu finden (McMullen & Saffran, 2004). Sowohl im sprachlichen als auch im musikalischen Lernen werden häufig wiederkehrende Ereignisse zuerst beachtet und gelernt. Ebenso werden

grammatikalische und tonale Regeln beherrscht und angewendet, ohne dass man sie bewusst gelernt hat. Beispielsweise wissen Kinder nichts über die grammatische Struktur von Sätzen, geschweige denn 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. Auch für die Verarbeitung im Gehirn konnten in den letzten Jahren gemeinsame Verarbeitungszentren und vergleichbare Reaktionen für die Verarbeitung von Struktur (Grammatik) und Bedeutung (Semantik) in Musik und Sprache gefunden werden. 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 scheint in dieser Entwicklungsphase für das Gehirn eher eine Art Musik zu sein (Koelsch & Siebel, 2005).

Wirkungen von Musik – Transfereffekte

Ein interessanter Bereich ist des Weiteren die Betrachtung von Transfereffekten des Umgangs mit Musik auf Sprachverarbeitungsprozesse. Im Gegensatz zur Sprache, in deren Gebrauch nahezu alle Menschen Experten sind, finden sich für die Musik Menschen mit einem unterschiedlichen Maß an Expertise. Das macht die Musik zu einem aufschlussreichen Forschungsfeld in Bezug auf die Effekte von Trainings- und Lernprozessen. Dafür wurden in Studien zumeist Verarbeitungsleistungen von MusikerInnen und NichtmusikerInnen miteinander verglichen. Im Unterschied zu NichtmusikerInnen absolvieren MusikerInnen über viele Jahre hinweg, meist ab der frühesten Kindheit, ein intensives motorisches Training (durch stundenlanges Instrumentüben), verbunden mit ständiger auditiver Kontrolle der ge-

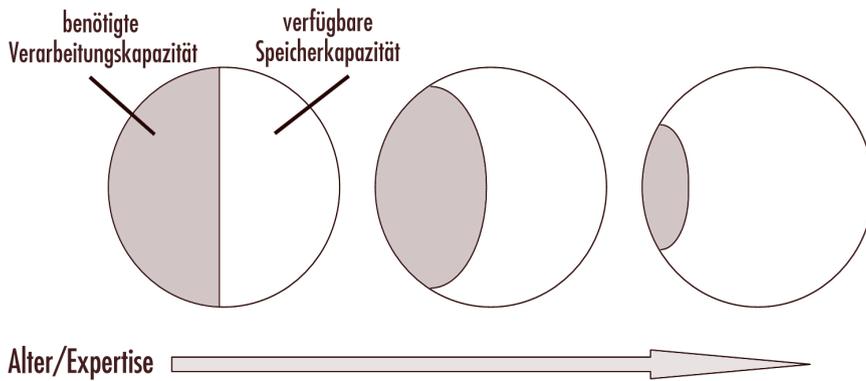


Abbildung 1: Funktionale Erweiterung der Kapazität des Arbeitsgedächtnisses nach Case (1985)

spielten Musik und dem visuellen Abgleich zum Notentext. In der Tat finden sich in solchen Untersuchungen Unterschiede in den sprachlichen Verarbeitungsleistungen. Das Gehirn von ProfimusikerInnen und von elfjährigen Kindern mit musikalischem Training reagiert beispielsweise stärker auf eine sprachliche Strukturverletzung (Verletzung der Grammatik), als das Gehirn von gleichaltrigen Kontrollpersonen ohne musikalische Ausbildung (Jentschke, Koelsch & Friederici, 2005). Erwachsene und Kinder mit musikalischem Training zeigen auch bessere Leistungen in sprachlichen Arbeitsgedächtnisaufgaben (Erinnern und Wiederholen von Wortfolgen; Ho, Cheung & Chan, 2003; Chan, Ho & Cheung, 1998). Ebenso konnten Einflüsse der Beschäftigung mit Musik auf das Erkennen der emotionalen Stimmung von Sätzen (fröhlich, traurig etc.) nachgewiesen werden (Thompson, Schellenberg & Husain, 2004). Wie aus dieser Gegenüberstellung deutlich wird, stellt sich das Spannungsfeld Sprache und Musik als interdisziplinäres Forschungsfeld dar.

Musik in der Sprache – Die Prosodie

Ging es bislang darum, die Phänomene miteinander zu vergleichen, soll es nun um den Bereich gehen, in dem es große Überschneidungen gibt. So spielen in der Sprache musikalische Parameter als prosodische oder auch supraseg-

mentale Elemente (Sprachmelodie, -kontur, -rhythmus, Dynamik, Betonung) gerade für das Sprachverständnis eine große Rolle. Sie beeinflussen den Inhalt von Aussagen, präzisieren ihn und verkürzen die Redezeit. Im Verlauf der Sprachentwicklung muss der Säugling genau diese Parameter beachten und analysieren, um im sprachlichen Input (Muttersprache) erste Laute und Wörter zu erkennen. Dies wird zum einen als universelle Fähigkeit der Säuglinge angesehen, zum anderen hilft den Säuglingen die Strukturierung der an sie gerichteten Sprache. Sie unterscheidet sich von der Normalsprache unter anderem durch eine Überhöhung der Prosodie. Säuglinge sind für diese prosodische Überhöhung des sprachlichen Inputs sensibel. So spricht man mit Säuglingen in einer höheren Stimmlage und die Melodie- und Konturverläufe sind deutlicher ausgeprägt. Durch diese stärkere Hervorhebung von Phrasengrenzen, Silbenlänge und Tonhöhenveränderung gelingt es den Säuglingen, strukturelle Informationen aus dem Input zu abstrahieren. Auch bei musikalischem Material werden die gleichen prosodischen Marker, wie zum Beispiel fallende Melodieverläufe und die Länge der Schlussnote beachtet, um Phrasengrenzen zu erkennen. Die Säuglinge gelangen auf diese Weise durch die Interaktionen mit ihren Bezugspersonen, durch die statistische Analyse des akustischen Inputs und durch implizites Lernen zu einem Verständnis der Muttersprache.

Musik als neues Mittel für die Sprachentwicklungsforschung und die Diagnostik

Interdisziplinärer Zugang: Verknüpfung von Sprache, Musik und Arbeitsgedächtnis

Für sprachentwicklungsgestörte Kinder hat sich in den letzten Jahren in verschiedenen Studien gezeigt, dass Probleme in der Funktion des sprachlichen Arbeitsgedächtnisses als Verursachungsfaktor der Sprachentwicklungsstörung stärkere Beachtung finden müssen (Hasselhorn & Grube, 2003; Baddeley, Gathercole & Papagno, 1998). Das Arbeitsgedächtnis wird als aktives System verstanden und hat die Aufgabe, den sensorischen Input, unter Rückgriff auf das im Langzeitgedächtnis vorhandene Wissen, auszuwerten und die Informationen für die weitere Verarbeitung für kurze Zeit bereit zu halten. Die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses ist allerdings begrenzt und ermöglicht nur die Verarbeitung einer begrenzten Anzahl an Einheiten zur gleichen Zeit. Ging man früher davon aus, dass die Verarbeitungskapazität von Säuglingen und Kindern aufgrund der in der Entwicklung befindlichen Hirnstrukturen erst allmählich die endgültige Größe und Funktionsstärke erreicht, so führen die Ergebnisse der letzten Jahre, zum Beispiel bezüglich der erstaunlichen Sprachverarbeitungsfähigkeiten von Säuglingen, zu einem funktionellen Verständnis (s. Abb. 1). Der Zuwachs an Gedächtniskapazität resultiert nach dieser Sichtweise vor allem aus aufgabenbezogenen Lern- und Automatisierungsprozessen.

Die in ihrer Größe unveränderliche Gedächtniskapazität wird nach dieser Modellvorstellung in die dynamischen Komponenten Speicherkapazität (Informationsspeicherung) und Verarbeitungskapazität (Verarbeitungs- und Transformationsprozesse) unterteilt. Durch Übung und Erfahrung (Expertise) werden die Verarbeitungs- und Transfor-

mationsprozesse automatisiert und benötigen weniger Gedächtniskapazität. Folglich steht innerhalb der in der Größe unveränderlichen Gesamtkapazität mehr Platz für die Speicherung von Informationseinheiten zur Verfügung. Die Grundlage für eine Zunahme der Gedächtnisspanne bilden also erweiterte Wissensstrukturen und erfahrungsabhängige Übungs- und Automatisierungsprozesse. Genau diese Entwicklung wurde oben bezüglich der Sprachentwicklung in den ersten Lebensjahren beschrieben. Durch die Fokussierung auf den relevanten Input steht mehr Verarbeitungskapazität für das Sprachlernen zur Verfügung. Ebenso führen Automatisierungsprozesse zur Reduzierung der benötigten Verarbeitungskapazität. Unklar ist derzeit die Frage, ob Musik und Sprache im Arbeitsgedächtnis unabhängig verarbeitet werden oder eine Verarbeitungseinheit bilden. Wenn man allerdings musikalische Parameter im Sprachsignal als wichtige Elemente der Sprache betrachtet und annimmt, dass Sprache im frühen Kindesalter eher als eine Art Musik verarbeitet wird, wäre es möglich, dass gerade die Verarbeitung dieser musikalischen Parameter die Sprachverarbeitung der sprachentwicklungsgestörten Kinder behindert. Eine fehlende Automatisierung der Ver-

arbeitung der musikalischen Parameter würde in diesem Sinne so viel Verarbeitungskapazität binden, dass nur eine sehr geringe Speicherkapazität für die Beachtung der phonologischen und linguistischen Muster wie Silben und Wörter, ihre Bedeutung sowie für morphologisches und syntaktisches Regellernen zur Verfügung steht.

Der interdisziplinäre Ausgangspunkt für diese Arbeit war also nicht die Frage, ob die Entwicklung der musikalischen Fähigkeiten zusätzlich zu den sprachlichen Fähigkeiten beeinträchtigt ist, sondern ob die Probleme in der Musikverarbeitung eine Ursache von spezifischen Sprachentwicklungsstörungen darstellen.

Sprachliche und musikalische Fähigkeiten im Vergleich (vgl. Sallat, 2008)

Aufbau der Untersuchung

Um Aussagen über den Einfluss der musikalischen Verarbeitung auf den Spracherwerb treffen zu können, muss in einer Untersuchung gezeigt werden können, dass sich sprachentwicklungsgestörte Kinder neben der Sprache auch für die Verarbeitung von Musik (Melodien, Rhythmen) von gleichaltrigen sprachunauffälligen Kindern unterscheiden. Zusätzlich sollten dann aber die sprachentwicklungsgestörten Kinder die gleichen Ergebnisse in der Musikverarbeitung wie jüngere sprachnormale Kinder mit einem vergleichbaren Sprachniveau zeigen. Nur wenn es gelingt zu zeigen, dass diese Kinder, unabhängig vom Alter, neben der Sprache auch die Musik vergleichbar verarbeiten, ist ein Nachweis für die Wechselbeziehungen erbracht.

Um dieser Frage nachzugehen wurden 39 Kinder mit spezifischen Sprachentwicklungsstörungen im Alter von fünf Jahren, eine Kontrollgruppe mit 41 gleich alten, sprachlich normal entwickelten Kindern, sowie eine Gruppe mit 15 jüngeren, sprachlich normal entwickelten Kindern untersucht. Die sprachentwicklungsgestörten Kinder besuchten alle eine heilpädagogische

Kindertagesstätte für sprachgestörte Kinder, die anderen Kinder besuchten Regelkindergärten.

Mithilfe anerkannter standardisierter Verfahren wurden die Kinder bezüglich ihrer sprachlichen und kognitiven Fähigkeiten untersucht. Zusätzlich wurden über einen Elternfragebogen Informationen zum allgemeinen Entwicklungsverlauf, zur Sprachentwicklung und zum sozialen und musikalischen Umfeld erhoben. Da für die Erfassung musikalischer Fähigkeiten im Kindesalter ein anerkanntes ganzheitliches Testverfahren fehlt, wurde ein eigenes Testverfahren entwickelt. Es umfasst, in Anlehnung an den verwendeten Sprachentwicklungstest SETK 3-5 (Grimm, 2001), mit den Bereichen Sprachverstehen, Sprachproduktion und Sprachgedächtnis, die Bereiche Musikverstehen, Musikproduktion und musikalisches Arbeitsgedächtnis. Um die Untersuchungssituation für die Kinder interessant zu gestalten, wurde sie als Spielsituation entwickelt und Anfangssequenzen von bekannten Kinderliedern verwendet. Die Kinder hatten im Verlauf des Spiels die Aufgabe, dem vergesslichen Plüschhasen Paul zu helfen (Abb. 2), der am Klavier den Anfang von Kinderliedern gespielt hat, manchmal jedoch fehlerhaft. Auf diese Weise waren die Kinder als ExpertInnen gefragt. Bei den Liedern wurde entweder die Melodie oder der Rhythmus verändert. In einem weiteren Teil wurde das Wiedererkennen von bekannten Kinderliedern getestet. Das musikalische Arbeitsgedächtnis wurde mit Paarvergleichsaufgaben abgeprüft: Paul hatte versucht, auf dem Klavier zweimal die gleiche Melodie zu spielen, und die Kinder mussten einschätzen, ob ihm dies gelungen war. Ebenso wie bei den Anfangssequenzen der Kinderlieder gab es entweder in der Melodie oder im Rhythmus Fehler. Zusätzlich mussten die Kinder selbst Kinderlieder singen und Rhythmen nachklopfen beziehungsweise nachsprechen. Auf diese Weise entstand ein neuer und in diesem Umfang noch nicht da gewesener Musikalitätstest für das Kindesalter

KURZBIOGRAFIE

Stephan Sallat

Musikalische Ausbildung bei den Dresdner Kapellknaben. Studium der Förderpädagogik mit den Schwerpunkten Sprach-, Lernbehinderten- und Musikpädagogik an der Universität Leipzig. Promotion an der Universität Gießen. 2008 mit dieser Arbeit zu den Zusammenhängen zwischen Musik und Sprache Gewinn des Deutschen Studienpreises der Körber-Stiftung. Zurzeit Musiklehrer an der Sächsischen Landesschule für Hörgeschädigte in Leipzig.



mit insgesamt 20 Untertests. Im Gegensatz dazu haben gängige Musikalitätstests für das Vorschulalter lediglich zwei Untertests, einen für Rhythmus und einen für Melodie.

Ergebnisse

Die spezifisch sprachentwicklungsgestörten Kinder unterscheiden sich bezüglich der Musikverarbeitung von gleich alten, nicht jedoch von jüngeren sprachnormalen Kindern.

Die ganzheitliche Betrachtung musikalischer Fähigkeiten durch die Untersuchung der Bereiche Musikverstehen, Musikproduktion und musikalisches Arbeitsgedächtnis konnte interessante Unterschiede im Vergleich der Fähigkeiten von Kindern mit spezifischen Sprachentwicklungsstörungen und gleichaltrigen sowie jüngeren sprachnormalen Kindern aufzeigen. Diese Unterschiede sind jedoch nicht auf das musikalische Umfeld oder eine andersartige Anregungssituation zurückzuführen. Trotzdem zeigten die spezifisch sprachentwicklungsgestörten Kinder für die untersuchten musikalischen Fähigkeitsbereiche, mit nur wenigen Ausnahmen, signifikant geringere Werte als die gleich alten, sprachlich unauffälligen Kinder. Im Gegensatz dazu unterschieden sich die Ergebnisse der spezifisch sprachentwicklungsgestörten Kinder, bis auf einige Melodieerkennungsaufgaben, nicht von den jüngeren, sprachnormalen Kindern. Da sich somit die spezifisch sprachentwicklungsgestör-

ten Kinder in den meisten der erfassten musikalischen Fähigkeiten von der altersparallelen Kontrollgruppe unterschieden, nicht jedoch von der sprachlichen Kontrollgruppe, konnte der Einfluss von musikalischen Fähigkeiten auf den Spracherwerb und auf Sprachentwicklungsstörungen belegt werden. Es zeigte sich auf diese Weise, dass Kinder mit einem ähnlichen Sprachentwicklungsstand gleiche Ergebnisse bei der Bewältigung musikalischer Verarbeitungsaufgaben aufweisen.

Durch die ganzheitliche Betrachtung der Sprach- und Musikverarbeitung in der Gegenüberstellung der Bereiche Verstehen, Produktion und Arbeitsgedächtnis konnte ein neuer interdisziplinärer Zugang zu Spracherwerb und zu spezifischen Sprachentwicklungsstörungen begründet werden.

Mit dieser Arbeit ist es durch die Betrachtung der Musikverarbeitung gelungen, nichtsprachliche Fähigkeiten und Verarbeitungsschritte in ein Verhältnis zum Spracherwerb und zu spezifischen Sprachentwicklungsstörungen zu setzen. Es zeigten sich, neben den erwarteten Unterschieden für die Betrachtung der sprachlichen Fähigkeiten, ebenso Gruppenunterschiede für die Bereiche der Musikverarbeitung. Dabei gab es eine Reihe an Ergebnissen, welche die Vermutung bestätigen, dass spezifisch sprachentwicklungsgestörte Kinder, trotz gleicher zur Verfügung stehender Arbeitsgedächtniskapa-

zität, aufgrund der fehlenden Automatisierung der Verarbeitung musikalischer Parameter des Sprachsignals, mehr Verarbeitungskapazität als sprachnormale Kinder benötigen. Ihnen steht somit eine geringere Speicherkapazität für die Beachtung der phonologischen beziehungsweise linguistischen Muster wie phonologische Phrasen und Wörter, ihre Bedeutung sowie für morphologisches und syntaktisches Regellernen zur Verfügung. Mit dieser, durch die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bestätigten Sichtweise, wird das Verständnis der Ätiologie von Sprachentwicklungsstörungen erweitert. So lenkt die Reduzierung der Verarbeitungskapazität aufgrund fehlender Automatisierung der Verarbeitung musikalischer Parameter des Sprachsignals den Fokus auf akustische Verarbeitungsprozesse, welche das Sprachlernen und die Sprachverarbeitung permanent behindern. Alle weiteren Probleme von spezifisch sprachentwicklungsgestörten Kindern wären dann als Folgeprobleme anzusehen.

Die musikalischen Aufgaben haben eine hohe Klassifikationskraft bezüglich der sprachlichen Fähigkeiten der Kinder.

Die fünfjährigen Kinder können allein mithilfe der Altersangabe in Monaten und den Ergebnissen aus zwei Untertests zum musikalischen Arbeitsgedächtnis zu knapp 80 Prozent richtigen Gruppen sprachlich normal und spezifisch sprachentwicklungsgestört zugeordnet werden. Auch für andere Untertests zeigen sich ähnliche Werte. Interessanterweise sind dabei melodische Aufgaben am aussagekräftigsten. Bisher war man eher von rhythmischen Problemen bei spezifischen Sprachentwicklungsstörungen ausgegangen.

Der musikalische Test kann zu einem Instrument der Musikpsychologie weiterentwickelt werden.

Die entwickelten musikalischen Untertests differenzieren zwischen Kindern unterschiedlichen Alters und mit unterschiedlichen Fähigkeiten. Es ist also





Abbildung 2: Testsituationen Musikverstehen, Plüschhase Paul

möglich, mit diesem Test musikalische Fähigkeiten im Vorschulalter differenziert darzustellen. Da es bislang keinen so umfangreichen Test für diesen Altersbereich gibt, kann mit der Weiterentwicklung dieser Musikverarbeitungsaufgaben ein Instrumentarium für die Musikalitätsforschung entstehen.

Ausblick – Möglichkeiten der Nutzung von Musik in Sprachforschung, Sprachdiagnostik und Sprachförderung

Sprachforschung

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen neue Wege für die Erforschung von Sprachentwicklungsstörungen und des normalen Spracherwerbs auf. Die Betrachtung musikalischer Parameter bietet dabei, im Gegensatz zu sprachlichem Material, vielfältigere Möglichkeiten der Veränderung. So können bei musikalischen Stimuli einzelne Parameter des Signals besser getrennt voneinander variiert werden als bei sprachlichem Material. Beispielweise kann Melodie sehr einfach im Tempo, der Tonhöhe, der Lautstärke, der Betonungsverteilung, der Klangfarbe et cetera variieren. Zudem ist es möglich, Veränderungen innerhalb der Melodien vorzunehmen (Konturrichtung, Intervalle, Harmonisierung, Rhythmus) und diese globalen und lokalen Veränderungen der Melodie können in Experimenten gut kontrolliert miteinander variiert werden. Auf diese Weise bieten musikalische

Stimuli die Möglichkeit, die Unterschiede in der akustischen Verarbeitung zwischen Kindern mit und ohne spezifische Sprachentwicklungsstörungen differenziert zu vergleichen, ohne dabei auf rein linguistisches Material beschränkt zu bleiben.

Sprachdiagnostik

Es hat sich gezeigt, dass auch musikalische Verarbeitungsaufgaben für sich allein genommen einen prognostischen Wert bezüglich der sprachlichen Fähigkeiten von Kindern haben. Von einer Weiterentwicklung der Aufgaben ist zu erwarten, dass die Vorhersagekraft sogar noch besser wird. Musikalische Aufgaben sind für Kinder sehr motivierend. Durch die Verwendung von Musikaufgaben in der Diagnostik wird es zukünftig leichter sein, auch jüngere und schüchterne Kinder zu untersuchen. Ebenfalls sind Musikaufgaben einfach in bestimmten Parametern zu variieren (Klangfarbe, Tonhöhe Tempo etc.). So wird es möglich sein, die akustischen Wahrnehmungsleistungen differenzierter als bisher zu erfassen. Einen weiteren Vorteil haben die Aufgaben möglicherweise auch bei der Diagnose von Sprachentwicklungsstörungen bei Kindern mit Migrationshintergrund. Bei diesen Kindern ist es bisweilen schwer, mit einem deutschen Sprachentwicklungstest zwischen Kindern mit Problemen beim Erwerb der deutschen Sprache als Zweitsprache und Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen zu unterscheiden. Diese Unterscheidung ist jedoch zwingend

notwendig, da sie unterschiedliche Interventionen nach sich zieht. So ist bei Kindern mit Problemen die deutsche Sprache als Zweitsprache zu lernen eine pädagogische Sprachförderung angezeigt, währenddessen Kinder mit einer Sprachentwicklungsstörung einer weiteren klinischen Abklärung bedürfen und sprachtherapeutisch betreut werden müssen. Da die musikalischen Aufgaben bei gleichaltrigen deutschen Kindern zwischen sprachnormal und sprachentwicklungsgestört unterscheiden, ist dies auch für die Kinder mit Migrationshintergrund zu erwarten.

Sprachförderung

Es gibt bereits jetzt Elemente der rhythmisch-musikalischen Erziehung, die in der Sprachtherapie für eine Verbesserung der sprachlichen Fähigkeiten genutzt werden (Sprachheilpädagogische Rhythmik). Sie lenken die Aufmerksamkeit der Kinder von ihren sprachlichen Problemen weg und führen so zu lustbetonten und trotzdem sehr intensiven Förder- und Therapie-situationen. Allerdings wird die Musik zumeist begleitend zur sprachun-spezifischen Förderung von Wahrnehmung, Motorik, Konzentration und Gedächtnis genutzt. Ein weiteres wichtiges Ziel ist es, den Kindern durch die Verbindung von Musik und Sprache eine Vorstellung vom Sprachrhythmus zu vermitteln sowie die gezielte Koordination von Atmung und Stimme zu verbessern. So werden unter anderem Reime, Bewegungslieder und Singspiele ver-

wendet. Diese Verbindung von Sprache und Musik führt bei sprachlich unauffälligen Kindern zu einer besseren Merkfähigkeit für den Text. In der hier vorgestellten Arbeit wurde jedoch gezeigt, dass bei spezifisch sprachentwicklungsgestörten Kindern die Verarbeitung von Sprache aufgrund der fehlenden Automatisierung der musikalischen Parameter des Sprachsignals behindert ist. Diese Kinder profitieren nicht von Reimen und Bewegungsliedern et cetera, da diese Kombination von Sprache und Musik das zu verarbeitende Sprachmuster komplexer macht. Somit ist für diese Gruppe von Sprachstörungen möglicherweise ein Umdenken bezüglich der Inhalte einer rhythmisch-musikalischen Förderung notwendig. Wenn auch andere Gruppen von Sprachstörungen genauer bezüglich ihrer musikalischen Verarbeitungsleistungen untersucht würden, ließe sich eine musikalische Förderung noch zielgenauer einsetzen.

Fazit

Mit dieser Arbeit wurde durch die Verbindung von Sprachverarbeitung, Musikverarbeitung und Arbeitsgedächtnis ein neuer interdisziplinärer Zugang zur Untersuchung des normalen und gestörten Spracherwerbs begründet. Ebenso konnte durch die Ergebnisse das Verständnis der ungestörten und gestörten Sprachentwicklung erweitert werden. Dieser neue Ansatz bietet schon jetzt vielfältige Ansatzpunkte für die Sprachforschung, die Sprachdiagnostik und die Sprachtherapie. Dabei ist deutlich geworden: Der Ton macht nicht nur die Musik, sondern auch die Sprache.

L I T E R A T U R

Baddeley, A. D., Gathercole, S. & Papagno, C. (1998). The Phonological Loop as a Language Learning Device. *Psychological Review*, 105 (1), 158-173.

Braun, O. (2002). *Sprachstörungen bei Kindern und Jugendlichen: Diagnostik – Therapie – Förderung*. Stuttgart: Kohlhammer.

Case, R. (1985). *Intellectual Development: Birth to Adulthood*. Orlando, FL: Academic Press.

Chan, A. S., Ho, Y. C. & Cheung, M. C. (1998). Music training improves verbal memory. *Nature*, 396 (12), 128.

Fitch, W. T. (2005). The Evolution of Music in Comparative Perspective. *Annals of the New York Academy of Science*, 1060, 29-49.

Grimm, H. (2001). *SETK 3-5: Sprachentwicklungstest für drei- bis fünfjährige Kinder*. Göttingen: Hogrefe.

Hasselhorn, M. & Grube, D. (2003). Das Arbeitsgedächtnis: Funktionsweise, Entwicklung und Bedeutung für kognitive Leistungsstörungen. *Sprache, Stimme, Gehör*, 27, 31-37.

Hennon, E., Hirsh-Pasek, K. & Michnick Golinkoff, R. (2000). Die besondere Reise vom Fötus zum spracherwerbenden Kind. In H. Grimm (Hrsg.), *Sprachentwicklung* (Serie III: Sprache. Band 3, S. 41-103). Göttingen: Hogrefe.

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.

Höhle, B. (2002). *Der Einstieg in die Grammatik: Die Rolle der Phonologie/Syntax- Schnittstelle für Sprachverarbeitung und Spracherwerb*. Habilitationsschrift. Freie Universität Berlin.

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 Science*, 1060, 231-242.

Koelsch, S. & Siebel, W. A. (2005). Toward 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, 831-843.

McMullen, E. & Saffran, J. R. (2004). Music and Language: A Developmental Comparison. *Music Perception*, 21 (3), 289-311.

Sallat, S. (2008). *Musikalische Fähigkeiten im Fokus von Sprachentwicklung und Sprachentwicklungsstörungen*. Idstein: Schulz-Kirchner.

Schöler, H. (2004). *Problemfall Sprache: Anmerkungen zu einem Tagesthema*. Heidelberg: Institut für Sonderpädagogik, Abt. Psychologie in sonderpädagogischen Handlungsfeldern.

Suchodoletz, W. von (2004). Zur Prognose von Kindern mit umschriebenen Sprachentwicklungsstörungen. In W. von Suchodoletz (Hrsg.), *Welche Chancen haben Kinder mit Entwicklungsstörungen?* (S. 155-199). Göttingen: Hogrefe.

Tallal, P. (2003). Language learning disabilities: Integrating research approaches. *Current Directions in Psychological Science*, 12, 206-211.

Thompson, W. F., Schellenberg, E. G. & Husain, G. (2004). Decoding Speech Prosody: Do Music Lessons Help? *Emotion*, 4 (1), 46-64.



Autor:
Dr. phil. Stephan Sallat
Sprach-, Lernbehinderten- und
Musikpädagoge
Salomonstraße 27, 04103 Leipzig
info@stephan-sallat.de
www.stephan-sallat.de

Neue Musiktherapien helfen SchlaganfallpatientInnen

Opfer von Schlaganfällen können mit zwei neuartigen Verfahren der Musiktherapie weitaus besser behandelt werden als bisher bekannt war. WissenschaftlerInnen der Hochschule für Musik und Theater in Hannover haben eine Therapie entwickelt, die SchlaganfallpatientInnen hilft, ihre Bewegungsfähigkeit mit Musik wiederzuerlangen, wie die ZEIT am 04.09.08 berichtete.

Beim sogenannten Musikunterstützten Training (MUT) lernen die PatientInnen, auf elektronischen Trommeln und später auf Klaviertastaturen einfache Melodien zu spielen. So gewinnen sie langsam wieder Kontrolle über gelähmte Arme und Finger.

In ersten Studien hat sich MUT als überlegen gegenüber herkömmlichen physiotherapeutischen Verfahren erwiesen. Bei einer Studie an der Universität Magdeburg wurden 60 SchlaganfallpatientInnen getestet, von denen die Hälfte mit MUT, die andere Hälfte mit traditionellen Therapien behandelt wurden. Nach 15 Sitzungen zeigten die MUT-PatientInnen eine deutlich bessere Bewegungsfähigkeit. Nun wird MUT an der Brandenburg-Klinik bei Berlin in der Praxis erprobt.

Auch bei Sprachstörungen nach einem Schlaganfall kann Musik helfen. Viele PatientInnen, die ihre Sprache verloren haben, können immer noch singen, auch mit Text. Daran setzt die sogenannte MIT an (für Musical Intonation Therapy), die Gottfried Schlaug an der Harvard University nun erstmals systematisch untersucht hat.

Erklärt wird der Erfolg der neuen Therapien damit, dass Musik in anderen Gehirnbereichen verarbeitet wird als Sprache oder Bewegungsfähigkeit. Die PatientInnen lernen, mit Musik befasste Hirnregionen mehr zu nutzen und ersetzen so die vom Schlaganfall zerstörte Teile des Denkkorgans.

Diese Meldung kann unter www.presseportal.de/meldung/1258600/ abgerufen werden.

ke