

Die Entwicklung kognitiver Fähigkeiten in den ersten vier Lebensjahren

von Johanna Maier-Karius und Gudrun Schwarzer

Der Mensch ist bei seiner Geburt noch relativ unreif und dadurch auf die uneingeschränkte Unterstützung seiner Umwelt angewiesen. Diese Unreife bringt aber auch eine größere Flexibilität und Anpassungsfähigkeit mit sich. Die kindliche Entwicklung der ersten Lebensjahre ist somit eine der entscheidendsten Phasen der gesamten Entwicklung.

In den ersten beiden Lebensjahren erwerben Kinder grundlegende kognitive und sozial-emotionale Kompetenzen, sie lernen, ihre Wahrnehmung und Motorik aufeinander abzustimmen, mit ersten Symbolen umzugehen, und beginnen Sätze zu sprechen. Auch ihre Fähigkeit, eigene Emotionen zu regulieren und soziale Beziehungen außerhalb des primären Bezugssystems aufzunehmen, beginnt sich zu entwickeln.

Alle diese Fähigkeiten entwickeln sich im anschließenden Altersbereich von zwei bis vier Jahren rapide weiter. Doch natürlich gibt es am Ende des Kleinkindalters auch noch Beschränkungen, die neben dem natürlicherweise noch geringen Wissens- und Erfahrungsstand des Kindes darauf zurückzuführen sind, dass sich die kognitiven Handlungswerkzeuge wie die Behaltens- und Aufmerksamkeitsspanne sowie die Steuerung kindlichen Denkens noch in der Entwicklung befinden. Der folgende Beitrag soll einen Überblick darüber geben, über welche kognitiven Kompetenzen Kinder in den ersten vier Lebensjahren verfügen. Darüber hinaus soll die Entwicklung einer spezifischen Art von Kognitionen, nämlich Kognitionen über Musik, in diesem Altersbereich dargestellt werden.

I. Allgemeine kognitive Entwicklung

1. Grundlegende sensorische Fähigkeiten

Der *Tastsinn* ist bei der Geburt bereits sehr gut entwickelt. Neugeborene reagieren auf Berührung und sind sensibel für Schmerz. In den ersten Monaten dominiert generell die orale Erkundung; Säuglinge stecken eigene Finger und Zehen sowie praktisch alle anderen Gegenstände, mit denen sie in Kontakt kommen, in den Mund. Ab dem vierten Lebensmonat wächst die Kontrolle der Babys über ihre Hand- und Armbewegungen, so dass die Erkundung der Umwelt durch die Hände stärker wird. Die Erweiterung der manuellen Kontrolle erleichtert dann auch die visuelle Erkundung. So halten die Kinder interessante Objekte fest oder drehen sie, um sie besser und aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten zu können.

Ab dem zweiten Lebensjahr verfügen die Kinder über eine Vielzahl von Methoden, um ihre Umwelt mit den Händen zu erkunden. Sie umfassen einen Gegenstand mit einem Griff, drehen ihn zwischen Daumen und übrigen Fingern, verfolgen seine Konturen mit den Fingern und klemmen ihn in die Fingerspanne ein. Objekteigenschaften wie Größe, Temperatur, Textur, Härte, Gewicht und Form können mühelos und korrekt wahrgenommen werden (Bushnell & Boudreau, 1991). Im Bereich der Feinmotorik entwickeln sich komplexe Fähigkeiten wie das Essen mit Löffel und Gabel, das Schneiden mit der Schere, das Ausmalen vorgegebener Formen oder das Anfertigen von Strichzeichnungen.

Auch das *Geschmacks- und Geruchssystem* ist ab der Geburt bereits sehr differenziert. Neugeborene unterscheiden zwischen vier Geschmacksqualitäten (süß, sauer, salzig, bitter) und zeigen eine angeborene Präferenz für Süßes. Auch bei der Geruchswahrnehmung sind bestimmte Vorlieben angeboren: Neugeborene reagieren positiv auf den Geruch von Schokolade oder Bananen, hingegen negativ auf den Geruch fauler Eier (Steiner, 1979). Sie schützen sich vor schlechtem Geruch, indem sie den Kopf von der Geruchsquelle wegdrehen. Der Geruch von Muttermilch sowie speziell der Geruch der eigenen Mutter gehören ebenfalls zu den frühen Vorlieben des Säuglings (Porter et al., 1992). Aufbauend auf diesen grundlegenden Fähigkeiten beruhen weitere Veränderungen des Geruchs- und Geschmackssystems vorwiegend auf individuellen Erfahrungen.

Das *visuelle System* ist das bei der Geburt am wenigsten entwickelte Sinnessystem des Menschen. Zu Beginn ist die Flexibilität der Linse noch gering; Neugeborene können insbesondere Gegenstände bis zu einem Abstand von ca. 75 cm scharf sehen. Danach kann sich die Linse immer besser auf Objekte verschiedener Entfernung einstellen, und mit ca. sechs Monaten ist diese Fähigkeit voll entwickelt. Auch die Kontrastsensitivität, die es ermöglicht, Unterschiede zwischen hellen und dunklen Bereichen eines Musters zu erkennen, liegt beim Neugeborenen noch deutlich unter der Erwachsener. Säuglinge können ein Muster zunächst nur erkennen, wenn es aus stark kontras-

tierenden Elementen zusammengesetzt ist. Gegen Ende des ersten Lebensjahres ist die Kontrastsensitivität voll ausgebildet. Schwach ist beim Neugeborenen auch die Fähigkeit, die Stellung der Augen auf ein Objekt auszurichten. Dies gelingt zunächst am besten bei einer Entfernung von 25 bis 50 cm. Bis zum Ende des dritten Monats steigt diese Fähigkeit kontinuierlich auf Erwachseneniveau an. Die mit diesen Grundvoraussetzungen einhergehende Sehschärfe des Säuglings entwickelt sich in den ersten sechs Lebensmonaten rapide und erreicht mit 18 Monaten Erwachseneniveau. Farbe können Säuglinge mit ungefähr drei Monaten wahrnehmen und zwar auch schon in den gleichen Kategorien wie Erwachsene.

Im *auditiven Bereich* ist die sensorische Entwicklung zunächst fortgeschrittener als beim Sehen: schon der Fötus kann akustische Reize registrieren und unterscheiden. Das akustische System ist somit bei der Geburt relativ gut entwickelt, auch wenn Neugeborene als etwas schwerhörig bezeichnet werden können: das schwächste Geräusch, auf das sie reagieren, ist etwa viermal lauter als das leiseste Schallereignis, das Erwachsene wahrnehmen (Maurer & Maurer, 1988). Neugeborene können in den ersten Tagen schon Unterschiede zwischen Klangmustern erkennen (z.B. absteigende im Vergleich zu aufsteigende Tonreihen). Darüber hinaus unterscheiden sie zwischen Äußerungen mit zwei oder drei Silben und zwischen verschiedenen Betonungsmustern, etwa der Betonung der ersten oder zweiten Silbe des Wortes „Ma-ma“ (z.B. Bijeljac-Babic et al., 1993).

Neugeborene erkennen auch schon, aus welcher Richtung ein Geräusch kommt und drehen ihren Kopf in Richtung der Schallquelle. Mit ca. sechs Monaten können Säuglinge darüber hinaus beurteilen, aus welcher Entfernung ein Laut kommt: Es konnte gezeigt werden, dass sie weniger versuchen, in der Dunkelheit an einen klingenden Gegenstand heranzukommen, wenn er außerhalb der Reichweite liegt (Clifton et al., 1991). Defizite zeigen sich dagegen bei der Präzision, mit der die Richtungsänderung einer Schallquelle registriert wird. Auch die Hörschwelle liegt noch mit sechs Monaten etwa 20 dB über der von Erwachsenen.

Im ersten Lebenshalbjahr werden deutliche Fortschritte bei der Diskrimination von Phonemen (Sprachlauten) gemacht und mit sieben Monaten können praktisch alle Laute verschiedener Sprachen unterschieden werden (Jusczyk, 1995). Anschließend geht diese Fähigkeit im Hinblick auf Lautunterschiede, die in der Muttersprache keine Rolle spielen, wieder verloren (wie z.B. die Diskrimination von /l/ und /r/ im Chinesischen). Mit Ende des ersten Lebensjahres verfügen die Kinder somit über eine bemerkenswerte phonologische Kompetenz im Hinblick auf die sie umgebende Sprache, die eine wesentliche Voraussetzung für den weiteren Spracherwerb darstellt.

Bei Kleinkindern (zwei bis vier Jahre) ist das auditive System voll ausgereift; Tonhöhen, Klangfarben und Lautstärken können unterschieden werden. Auch komplexe Muster wie Lieder oder unbekannte kurze Tonfolgen können die Kinder unterscheiden. Dennoch zeigen sich bei bestimmten Fähigkeiten wie bei der Diskrimination verschiedener Frequenzen und Zeitdauern von Tönen, die eine wichtige Rolle bei der Musikwahrnehmung spielt, Verbesserungen bis ins Grundschulalter. Die Entwicklung der Musikwahrnehmung wird in Abschnitt II ausführlich dargestellt.

2. Wahrnehmung und Aufmerksamkeit

Visuelle Aufmerksamkeit

Die visuelle Orientierungsreaktion (Ausrichtung der Aufmerksamkeit auf einen Reiz) ist bei Neugeborenen noch wenig exakt aufgrund ihrer unreifen sensorischen Fähigkeiten.

Besonders Gesichter und komplexe, gemusterte Reize mit hohem Kontrast ziehen die Aufmerksamkeit der Säuglinge auf sich. Bis ca. vier Monate haben Säuglinge noch Schwierigkeiten, ihre Aufmerksamkeit wieder von interessanten Reizen abzuwenden. Erst ab vier bis sechs Monaten wird die Aufmerksamkeit dann flexibler.

Eine wichtige Voraussetzung für die Verarbeitung und interne Speicherung von Objekten ist, dass die Kinder ihre Aufmerksamkeit lange genug auf einen Gegenstand ausrichten können. Diese Fähigkeit entwickelt sich zwischen 3 und 18 Monaten und ist zunächst bei statisch dargebotenen Objekten zu beobachten. Erst später können die Säuglinge auch sich bewegende Gegenstände über längere Zeit aufmerksam verfolgen.

Zu Beginn der Entwicklung ist die Aufmerksamkeit noch stark an die Wahrnehmung gekoppelt: Im ersten Lebensjahr ziehen v.a. neue und auffällige Ereignisse die Aufmerksamkeit der Babys auf sich. Später kann die Aufmerksamkeit zunehmend zweckgerichtet gesteuert werden und die anhaltende Aufmerksamkeit verbessert sich, insbesondere im Umgang mit Spielzeug. Mit zunehmender Komplexität der Pläne und Aktivitäten des Kindes nimmt die Aufmerksamkeitsspanne zu. Bis ins Jugendalter wird die anhaltende visuelle Aufmerksamkeit immer stärker an die Entwicklung der Handlungsplanung und -steuerung gekoppelt (Richards, 2005).

Objektwahrnehmung

Schon mit wenigen Wochen kann ein Säugling – begrenzt durch die sich entwickelnden sensorischen Fähigkeiten – Kanten von Gegenständen anhand von Bewegung, Beleuchtung und der Wahrnehmung räumlicher Tiefe erkennen. Um Objekte korrekt wahrzunehmen, müssen diese Kanten aber nicht nur erkannt, sondern auch den richtigen Gegenständen zugeordnet werden. Dies gelingt Säuglingen zunächst dann, wenn sich die Objekte bewegen oder sie sich in räumlich unterschiedlichen Positionen befinden. Ab fünf Monaten erkennen sie Gegenstände auch ohne Bewegung alleine daran, dass sie unterschiedliche Formen, Farben oder Oberflächenstrukturen haben.

Eine andere wesentliche Fähigkeit der Objektwahrnehmung besteht darin, einen Gegenstand auch dann noch zu erkennen, wenn er teilweise verdeckt ist. Dies gelingt Kindern ebenfalls zunächst nur, wenn sich die sichtbaren Teile des Objektes gleichzeitig bewegen. Ab dem zweiten Lebenshalbjahr lernen sie dann, dass die Teile zu ein und demselben Gegenstand gehören, auch wenn sie sich nicht bewegen.

Die dreidimensionale Form von Objekten wird in den ersten Monaten ebenfalls nur erkannt, wenn der Gegenstand vor dem Kind bewegt wird, so dass verschiedene Ansichten des Objekts ineinander übergehen. Etwa ab dem neunten Monat nehmen die Säuglinge auch statische Objekte in ihrer dreidimensionalen Form wahr.

Auditive Aufmerksamkeit und Wahrnehmung

Geräusche mittlerer Intensität (ca. 80 dB) lösen schon beim Fötus eine Orientierungsreaktion aus, die sich in einer Verlangsamung des Herzschlags äußert. Auch nach der Geburt ziehen solche Geräusche die Aufmerksamkeit von Säuglingen auf sich, was sich darin zeigt, dass die Kinder ihren Kopf in Richtung einer Schallquelle bewegen.

Bereits der Fötus gewöhnt sich an die akustische Umgebung im Mutterleib, insbesondere an den Herzschlag und die Stimme der Mutter, und zeigt dann nach der Geburt deutliche Präferenzen für diese vertrauten Geräusche. Grundsätzlich bevorzugen Neugeborene komplexe Laute wie Stimmen oder Geräusche gegenüber einzelnen Tönen. Außerdem werden sprachähnliche Laute von Geburt an bevorzugt. Insbesondere der „baby talk“, das Sprechen in hoher Stimmlage und mit ausgeprägter Sprachmelodie, fesselt die Aufmerksamkeit der Neugeborenen (Aslin et al., 1998; siehe auch Abschnitt II.1). Gemeinsam mit der Vorliebe für Gesichtsreize im Allgemeinen und das Gesicht der Mutter im Besonderen bildet diese Präferenz für Sprachreize und die Stimme der Mutter eine wichtige Voraussetzung sowohl für die Bindung des Kindes an seine Bezugsperson als auch für den Spracherwerb.

Unter selektiver auditiver Aufmerksamkeit versteht man die Fähigkeit, sich ganz auf eine von mehreren Schallquellen zu konzentrieren. Unter bestimmten Bedingungen gelingt dies schon Säuglingen: Wenn sich z.B. zwei akustische Kanäle deutlich in ihrer Schallintensität unterscheiden, können sie den hervorstechenden Kanal selektiv beachten. Hier fehlt aber die aktive, interne Steuerung durch das Kind, so dass noch nicht von aufmerksamem Zuhören gesprochen werden kann; die Aufmerksamkeit wird von außen, durch die Lautstärke der dargebotenen Reize gesteuert. Dreijährige hingegen können ihre Aufmerksamkeit selektiv auf eine von zwei Geschichten richten, die dem linken und rechten Ohr getrennt von zwei Sprechern dargeboten werden (Sanders et al., 2006). Die grundlegende Fähigkeit zur selektiven auditiven Aufmerksamkeit ist also schon bei Kleinkindern gegeben, dennoch entwickelt sich diese Fähigkeit bis ins Jugend- oder sogar Erwachsenenalter fort.

Intermodale Wahrnehmung

Unter intermodaler Wahrnehmung versteht man die Integration von Informationen aus verschiedenen Sinneskanälen zu einem einzigen, multimodalen Eindruck. Von Geburt an verteilen Säuglinge ihre Aufmerksamkeit in spezifischer Weise auf die verschiedenen Sinneskanäle. So bevorzugen Babys beispielsweise nach einem lauten Geräusch einen dunkleren visuellen Reiz. Über die Modalitäten hinweg wird also ein mittleres Erregungsniveau bevorzugt und auch schon aktiv darauf Einfluss genommen. Mit wenigen Monaten sind Säuglinge auch schon sensibel für die Gleichzeitigkeit verschiedener Sinneswahrnehmungen: Sie bevorzugen Informationen, die auf zwei oder mehr Sinneskanälen dargeboten werden, wie beispielsweise eine Rassel, die sie fühlen, bewegen, sehen und hören können. Spätestens mit vier Monaten versuchen sie, Ordnung in die einströmende Reizflut zu bringen, indem sie darauf achten, welche Informationen auf verschiedenen Kanälen gleichzeitig dargeboten werden. Bei der Wahrnehmung von Sprachlauten etwa schauen Viermonatige bevorzugt auf ein Gesicht, bei dem der gehörte Laut mit der gesehenen Mundbewegung übereinstimmt (Spelke & Cortelyou, 1980).

Darüber hinaus zeigen sich erstaunlich gute intermodale Übertragungsleistungen bei Säuglingen: Schon Neugeborene neigen dazu, mimische Gesten wie das Öffnen des Mundes und das Herausstrecken der Zunge nachzuahmen. Ähnlich gelingt ihnen auch die Verknüpfung von visueller und taktiler Erfahrung: Sie erkennen einen Schnuller, den sie nur oral erkundet haben, visuell wieder (Kaye & Bower, 1994). Mit vier Monaten gelingt ihnen dies mit

anderen Objekten wie Ringen, die sie zuvor festhalten und befühlen, nicht aber sehen durften (Streri & Spelke, 1988). Viermonatige bemerken sogar schon, wenn bei zwei Sprechern desselben Geschlechts Stimme und Gesicht unter Beibehaltung der Synchronizität vertauscht werden (Bahrick et al., 2005).

Fazit: Wahrnehmung

Im Alter von vier Jahren haben die Wahrnehmungsfähigkeiten schon fast Erwachseneniveau erreicht. Der Unterschied zur Wahrnehmung Erwachsener besteht darin, wie diese Fähigkeiten eingesetzt werden, um die Wahrnehmung zu organisieren: Kleinkinder beziehen sich in ihrer Wahrnehmung nur auf einzelne, z.T. wechselnde Aspekte eines mehrdimensionalen Stimulus. Ihre Wahrnehmung ist noch wenig selektiv, spezifisch und ökonomisch, was damit zusammenhängt, dass die Aufmerksamkeit nur kurz fokussiert werden kann: Im Alter von zwei Jahren beträgt die Aufmerksamkeitsspanne nur fünf, bei Dreijährigen acht Sekunden. Auch Vergleichsprozesse fallen den Kindern noch schwer und sind wenig exakt und differenziert. Die Strukturierung und Organisation der komplexen Umweltinformation steht im hier behandelten Altersbereich also noch ganz am Anfang.

3. Gedächtnis

Wiedererkennen: Das Erinnerungsvermögen wächst in den ersten Lebensmonaten stetig an: Mit drei Monaten erkennen Säuglinge einen visuellen Reiz nach ca. 24 Stunden wieder, am Ende des ersten Lebensjahres besteht die Erinnerung schon über mehrere Tage, bei bestimmten Reizen wie dem Foto eines Gesichts sogar über Wochen (Pascalis et al., 1998). Mit Methoden, die die aktive kindliche Erforschung der Umwelt mit einbeziehen, zeigen sich sogar noch deutlich bessere Gedächtnisleistungen: Zwei bis drei Wochen alte Säuglinge erinnern sich noch eine Woche nach einem Training daran, wie sie mit ihrem Fuß ein Mobile aktivieren können; mit etwas Hilfestellung gelingt ihnen dies sogar noch nach bis zu vier Wochen (Rovee-Collier, 1999). In einer anderen Untersuchung erinnerten sich 18-Monatige noch nach 13 Wochen daran, wie sie mit Hilfe eines Hebels einen Spielzeugzug in Gang setzen konnten (Hartshorn et al., 1998). Bei Kleinkindern zwischen zwei und vier Jahren ist das Wiedererkennen bekannter Objekte und Ereignisse noch viel weiter entwickelt: Sie sind z.B. in der Lage, 75 aus 100 bekannten Gegenständen wieder zu erkennen.

Schwieriger als das Wiedererkennen ist die freie *Reproduktion* von Erlebtem, also die Wiedergabe allein aus der Erinnerung heraus. Diese Fähigkeit scheint sich erst gegen Ende des ersten Lebensjahres auszubilden: Einjährige Kinder sind imstande, versteckte Gegenstände wieder zu finden und ahmen die Aktivitäten anderer Menschen noch Stunden oder Tage nach der Beobachtung nach. Zwischen ein und zwei Jahren ist das Erinnern an Menschen, Plätze und Gegenstände ausgezeichnet. Mit 14 Monaten etwa erinnern sich Kinder noch etliche Monate nach der Beobachtung an höchst ungewöhnliche Verhaltensweisen und ahmen sie nach.

Im Kleinkindalter zeigt sich zudem eine kontinuierliche Entwicklung der *Behaltensspanne*: Sollen die Kinder beispielsweise vorgegebene Zahlenreihen wiedergeben, gelingt dies den Zweijährigen mit zwei, den Dreijährigen mit drei und den Vierjährigen mit vier Zahlen (Dempster, 1981). Auch in diesem Altersbereich liegen die Leistungen bei Wiedererkennungsaufgaben deutlich über denen der Reproduktion. Es bereitet den Kindern noch große Schwierigkeiten, Merkmale der zu behaltenden Reize so zu verarbeiten und intern abzuspeichern, dass sie sie frei aus der Erinnerung abrufen können. Ein weiterer Grund für die deutlich schlechteren Reproduktionsleistungen im Vergleich zu Erwachsenen liegt darin, dass Kleinkinder noch nicht aktiv *Behaltensstrategien* wie z.B. das Wiederholen oder das aktive Organisieren der zu behaltenden Informationen einsetzen. Erst ab einem Alter von vier Jahren zeigen sich Anfänge solcher Gedächtnisstrategien: Vierjährige ordnen z.B. Behälter, in denen sich eine Schokolinse befindet, räumlich getrennt von anderen Behältern an, um die Süßigkeit wieder finden zu können (DeLoache & Todd, 1988), jüngere Kinder setzen eine solche Strategie dagegen nicht ein. Versucht man Kleinkindern eine Strategie beizubringen, können sie diese kaum mit Erfolg umsetzen, die Gedächtnisleistungen verbessern sich selten und die Strategien werden auch nicht auf neue Situationen übertragen. Sowohl der Erwerb als auch der Einsatz von Behaltensstrategien übersteigt die Aufmerksamkeits- und Behaltensspanne und überfordert das Arbeitsgedächtnis der Kinder. Explizite Behaltensinstruktionen scheinen sogar einen gegenteiligen Effekt zu haben: Vier- bis fünfjährige Kinder erinnerten sich in einer Studie von Newman (1990) an mehr Spielzeuge, wenn sie mit ihnen gespielt hatten, als wenn sie aufgefordert wurden, sich so viele Spielzeuge wie möglich zu merken. Das unwillkürliche Gedächtnis scheint also im Kleinkindalter eine größere Rolle zu spielen als das willkürliche.

Die Behaltensleistung von Kleinkindern wird auch dadurch verbessert, dass die Kinder lernen, allgemeine Charakteristika von Ereignissen in Form von so genannten „Skripten“ (typische Ereignisabfolgen in bestimmten Situationen) abzuspeichern. Neue Informationen werden in diesen Skripten organisiert, was wiederum die Erinnerungsleistung

verbessert. Beispielsweise erinnerten sich in einer Studie von Weinert & Schneider (1995) drei- bis vierjährige Kinder besser an eine nach einem bekannten Skript strukturierte Geschichte (Geburtstagsfeier) als an eine ähnlich bekannte Geschichte, die nicht anhand eines bekannten Skripts aufgebaut war (Spielen am Nachmittag).

Das *autobiographische Gedächtnis* ist im Kleinkindalter bereits sehr leistungsfähig: Drei- und vierjährige Kinder beispielsweise berichteten relevante Informationen eines Disney-World-Besuchs, der 18 Monate zurücklag (Hamond & Fivush, 1991). Auch über einen Arztbesuch konnten Dreijährige noch nach drei Wochen gut Bericht erstatten. Allerdings ist die Wiedergabe- bzw. Behaltensleistung der Dreijährigen noch sehr viel leichter durch irreführende Fragen zu beeinflussen als die älterer Kinder (Ornstein et al., 1992). Grundsätzlich gilt, dass die freie Reproduktionsleistung der Kinder zwar in der Regel weitaus geringer im Umfang ist als die Antwort auf gezielte Fragen; sie stellt aber die zuverlässigste Erinnerungsleistung dar.

4. Kognition

Denken

In seiner vieldiskutierten Theorie der sensumotorischen Intelligenz geht Piaget (z.B. 1974) davon aus, dass Säuglinge unter acht Monaten noch nicht über *Objektpermanenz* verfügen. Das heißt, ihr Denken über Objekte spielt sich nur im Hier und Jetzt ab – sie haben sozusagen keine innere Vorstellung von den Gegenständen, wenn sie sie nicht vor sich haben. Belege hierfür fand er z.B. darin, dass Kinder dieses Alters noch nicht nach versteckten Gegenständen suchen. Andererseits zeigt sich, dass Säuglinge im Dunkeln nach Objekten greifen, wenn ihnen ein attraktiver Gegenstand gezeigt und anschließend der Raum verdunkelt wird (z.B. Hood & Willats, 1986). Sie haben also durchaus die Erwartung, dass der Gegenstand immer noch da ist, auch wenn sie ihn nicht mehr sehen können. Mit sechs Monaten können sie sich sogar einige Merkmale von unsichtbaren Objekten vorstellen: Sie greifen auf unterschiedliche Weise (z.B. mit einer Hand oder mit beiden Händen), je nachdem, was sie über das unsichtbare Objekt, z.B. über seine Größe oder Form, wissen (Clifton et al., 1991). Säuglinge verfügen also schon über mehr Erwartungen, die an Objekte geknüpft sind, und über ein weit umfangreicheres Verständnis von Objektpermanenz, als Piaget dieses für möglich hielt. Ein weiteres Defizit im kindlichen Denken, das Piaget entdeckte, ist der so genannte *A-Inicht-B-Suchfehler*. Wird ein Spielzeug vor den Augen der Kinder zunächst an einem Ort A, dann an einem Ort B versteckt, suchen Kinder zwischen 8 und 12 Monaten immer an Ort A. Sie scheinen den Unterschied zwischen A und B noch nicht hinreichend analysieren zu können und wiederholen einfach, was zuvor funktioniert hat.

Vom zweiten bis siebten Lebensjahr befinden sich Kinder nach Piagets Stadientheorie in der präoperationalen Phase, in der das Denken noch sehr anschaulich ist. Die Aufmerksamkeit wird vorwiegend auf ein Merkmal gerichtet; andere Merkmale werden dabei außer Acht gelassen. Die aktive Steuerung des Denkens befindet sich erst am Beginn ihrer Entwicklung, so dass die Koordination von Wahrnehmungs-, Aufmerksamkeits- und Gedächtnisprozessen auf eine Zielsetzung sowie die Unterdrückung von Irrelevantem den jüngeren Kindern noch Schwierigkeiten bereitet. Ein weiteres Charakteristikum des präoperationalen Denkens ist der so genannte Egozentrismus, die Unfähigkeit des Kindes, sich in die Rolle eines anderen hineinzuversetzen und die eigene Perspektive als eine unter mehreren möglichen zu verstehen. Piaget beschreibt das kleinkindliche Denken als eingeschränkt beweglich, unidirektional und nicht reversibel. Beispielsweise fällt es Kindern schwer, Denkopoperationen im Geiste rückgängig zu machen. Piagets Charakterisierungen kindlichen Denkens wurden jedoch vielfach kritisiert, insbesondere gelten seine Aufgaben als zu schwierig. Der Egozentrismus findet sich z.B. bereits bei Zweijährigen nicht mehr, wenn einfachere Aufgaben zur Perspektivenübernahme verwendet werden (z.B. Flavell et al., 1981).

Wissensentwicklung

Aus der Kritik an Piagets Untersuchungen gingen Studien hervor, die das kindliche Denken stärker in spezifischen Inhaltsbereichen untersuchten. Hier wird davon ausgegangen, dass schon sehr junge Kinder intuitives Wissen insbesondere über die Bereiche der Alltagspsychologie, Physik und Biologie erwerben. Beispielsweise kann davon ausgegangen werden, dass Wissen über die *gegenständliche Welt* (intuitive Physik) im Kern angeboren ist und sich durch die Vielfalt an Erfahrungen weiterentwickelt. So haben schon sieben Monate alte Säuglinge eine Vorstellung von Schwerkraft: Sie erwarten, dass ein Ball eine Steigung eher herunter- als hinaufrollen wird (Kim & Spelke, 1992). Dreijährige verstehen bereits einfache physikalische Kausalitäten: Sie können z.B. korrekt angeben, unter welchen experimentellen Bedingungen eine Reihe von Dominosteinen umfallen wird (Bullock et al., 1982). Ähnlich baut sich schon in den ersten Lebensjahren ein elementares Wissen über *biologische Zustände* auf. So wissen z.B. schon Drei- bis Vierjährige, dass Tiere und Pflanzen im Gegensatz zu unbelebten Objekten wachsen und sterben (z.B. Inagaki & Hatano, 1996; Springer et al., 1996). Auch im Bereich der *Psychologie* entwickelt sich

früh ein Wissen über mentale Zustände: Schon Dreijährige unterscheiden zwischen mentaler und physikalischer Welt und beginnen, die Subjektivität von Gedanken zu verstehen. Drei- bis vierjährige Kinder wissen bereits, dass Wünsche und Überzeugungen mit Handlungen zusammenhängen und diese verursachen können (Robinson & Mitchell, 1995). Schwierigkeiten haben Dreijährige jedoch damit, zwischen (falschen) Überzeugungen und der Realität zu unterscheiden, wie die bekannt gewordene Studie von Wimmer und Perner (1983) zeigte: Hier wurde drei- bis fünfjährigen Kindern eine Geschichte von „Maxi“ erzählt, der eine Schokolade in den grünen Schrank legt. Während er beim Spielen ist, räumt die Mutter die Schokolade in den blauen Schrank. Die Kinder sollten nun die Frage beantworten, wo Maxi die Schokolade suchen wird, wenn er vom Spielen zurückkommt. Es zeigte sich, dass fast alle Dreijährigen angaben, Maxi würde die Schokolade dort suchen, wo sie tatsächlich war (im blauen Schrank), wohingegen der Großteil der älteren Kinder richtig erkannte, dass Maxi im grünen Schrank suchen würde. Dreijährige haben also noch Schwierigkeiten zu erkennen, dass eine andere Person sich in einem falschen Glauben über einen Sachverhalt befinden kann. Sie gehen davon aus, dass sich in Gedanken die Realität widerspiegelt. Erst mit ca. vier Jahren erkennen Kinder, dass die Überzeugung einer Person nicht immer mit der Realität übereinstimmen muss.

II. Musikalische Kognitionen

1. Die musikalische Umgebung von Säuglingen

Das Interesse von Säuglingen an Musik und ihre Fähigkeiten, subtile Veränderungen in musikalischen Mustern zu erkennen, ist bemerkenswert: Bereits in den ersten Tagen ihres Lebens können Neugeborene Tonhöhen, Rhythmen, Klangmuster, Intervalle und Klangfarben unterscheiden. Darüber hinaus ist es auch faszinierend, wie Betreuungspersonen intuitiv den Säuglingen eine reichhaltige musikalische Umgebung bieten, die zu ihren Fertigkeiten und Vorlieben passt. Beispielsweise ist die an Säuglinge gerichtete mütterliche Sprache in vielerlei Hinsicht musikalischer Natur: Sie zeichnet sich durch Wiederholungen, starke Rhythmisierungen, Variationen der Tonhöhe und melodische Tonkonturen aus (z.B. Cooper, 1997). Ansteigende Satzmelodien werden dabei eingesetzt, um die Aufmerksamkeit der Kinder auf sich zu ziehen, absteigende Tonkonturen, um die Kinder zu beruhigen (Fernald, 1991). Auch das Singen mit Kleinkindern weist typische Charakteristika auf: Mütter singen in höherer Tonlage, in langsamerem Tempo und mit größeren Tonschwankungen, wenn sich ihr Gesang an ihr Baby richtet (z.B. Trehub & Trainor, 1998). Sowohl das Singen als auch das Sprechen mit Kleinkindern ist somit von starkem positivem emotionalem Ausdruck geprägt.

Bereits Neugeborene reagieren auf kindgerechte Sprache mit erhöhter Aufmerksamkeit und größerem positivem Affekt als gegenüber erwachsenenorientiertem Sprechen (z.B. Cooper & Aslin, 1990). Der expressive Gesangsstil der Mutter scheint von Natur aus attraktiv zu sein, da selbst Neugeborene von tauben Eltern ihre Aufmerksamkeit stärker auf kindgerichtetes Singen ausrichten als auf nicht kindgerechten Gesang (Masataka, 1999). Diese Präferenz sowohl für das kindgerechte Singen als auch Sprechen hält über das erste Lebensjahr hinweg an. Darüber hinaus bevorzugen die Kinder grundsätzlich höhere Stimmlagen, was auch ihre Präferenz für den mütterlichen Gesang gegenüber dem Singen der Väter erklärt (O'Neill et al., 2001). Vergleicht man die Aufmerksamkeit, mit der sich Säuglinge Videoaufzeichnungen der eigenen Mutter beim kindgerechten Singen und Sprechen zuwenden, so zeigt sich, dass das mütterliche Singen ihre Aufmerksamkeit noch viel stärker auf sich zieht als das Sprechen (Nakata & Trehub, 2000, zitiert in Trehub, 2005). Dabei gibt es keine eindeutige Vorliebe der Kinder bezüglich der Art der Lieder, auch wenn sie auf beruhigende Lieder anders reagieren als auf spielbezogenen Gesang (Rock et al., 1999). Musik hat im Allgemeinen positive Effekte auf das Erregungsniveau von Säuglingen: Beispielsweise stabilisieren musikalische Eindrücke bei Frühgeborenen die Herzschlagrate und das Sättigungsniveau von Sauerstoff (Cassidy & Standley, 1995).

2. Melodiewahrnehmung

Bereits Säuglinge im Alter von fünf Monaten erkennen eine Melodie als dieselbe wieder, auch wenn sie in verschiedenen Tonhöhen dargeboten wird (Chang & Trehub, 1977). Ihre Melodiewahrnehmung ist also ähnlich wie die Erwachsener nicht an die absolute Tonhöhe gebunden. Dabei scheint jedoch die Verwandtschaft der Tonarten eine Rolle zu spielen: Beispielsweise erkennen Säuglinge Veränderungen in einer transponierten Melodie leichter, wenn sie im Vergleich zur Originalmelodie in einer benachbarten Tonart gespielt wird, als wenn sie in einer entfernteren Transposition dargeboten wird (Trainor & Trehub, 1993).

Wahrnehmung von Intervallen

Schon Neugeborene und wenige Monate alte Säuglinge ziehen konsonante Intervalle dissonanten vor. Dies wurde sowohl anhand von einfachen Intervallen als auch anhand von Mozart-Menuetten nachgewiesen, die einmal im Original und einmal mit vielen dissonanten Intervallen verändert dargeboten wurden (z.B. Masataka, 2006).

Spielt man Säuglingen eine kurze *diatonische Melodie* zweimal vor und verändert beim zweiten Mal ein Intervall innerhalb der Melodie, so erkennen Achtmonatige Intervallwechsel, die in der Tonart bleiben (diatonische Veränderungen) gleich gut wie solche, die außerhalb der Tonart liegen (nicht-diatonische Veränderungen). Erwachsene hingegen haben Schwierigkeiten, Veränderungen wahrzunehmen, die die Tonart einer Melodie nicht verletzen (Trainor & Trehub, 1992). Säuglinge sind also in ihrer Wahrnehmung von Intervallen innerhalb tonaler Melodien noch nicht so sehr auf die musikalischen Strukturen ihres Kulturkreises festgelegt (siehe auch unten, Abschnitt „Einfluss kulturspezifischer Faktoren“).

Betrachtet man jedoch die Fähigkeit, Intervallwechsel zu erkennen, nicht nur anhand von diatonischen, sondern auch anhand von *atonalen Melodien*, so zeigt sich, dass auch schon sehr junge Säuglinge sensibel für die Tonalität der westlichen Musik sind. Bereits Siebenmonatige nehmen Veränderungen in Intervallen innerhalb einer Melodie leichter wahr, wenn die Melodie in einem stabilen tonalen Rahmen dargeboten wird (Cohen et al., 1987). In atonalen Melodien und in Melodien aus anderen Kulturen gelingt es den Babys dagegen nicht, Intervallwechsel zu entdecken (Trehub et al., 1990). Auch Säuglinge zwischen 9 und 11 Monaten erkennen Veränderungen innerhalb einer kurzen Melodie besser, wenn die Melodie auf einem Dur-Dreiklang basiert, als wenn ihr ein übermäßiger Dreiklang zugrunde liegt. Erwachsene zeigen dasselbe Ergebnismuster. Melodien, denen eine reine Quint zugrunde liegt, erleichtern Säuglingen ebenfalls das Erkennen von Intervallveränderungen im Vergleich zu Melodien, die auf einer übermäßigen Quint basieren. Dabei zeigt sich dieser Unterschied auch, wenn in der Melodie Intervalle vorkommen, die nicht aus der abendländischen Musik stammen (Trainor & Trehub, 1993). Grundsätzlich sind sowohl Kleinkinder als auch Erwachsene besser darin, Intervallveränderungen wahrzunehmen, die von perfekten Konsonanzen wie Oktav, Quint oder Quarte ausgehen, als beispielsweise von einem Tritonus.

Die Rolle der Melodiekontur

Das Erkennen von Intervallwechseln innerhalb einer Melodie wird erleichtert, wenn dadurch auch die Kontur, die Auf- und Abwärtsbewegung einer Melodie, verändert wird: Sogar schon Zweimonatige erkennen eine Veränderung in der Kontur einer Melodie, die aus sechs Tönen besteht (Trehub et al., 1984). Ab ca. neun Monaten nehmen sie solche Veränderungen sogar wahr, wenn der Intervallwechsel in einer transponierten Version der Originalmelodie vorgenommen wird (Trehub et al., 1987).

Säuglinge unterscheiden also zunächst globale musikalische Merkmale wie den allgemeinen Verlauf einer Melodie. Die melodieverarbeitenden Fähigkeiten entwickeln sich jedoch sehr schnell weiter, und so können bald auch feinere Differenzierungen wie Intervallwechsel, die die Melodiekontur nicht verändern, wahrgenommen und verarbeitet werden.

Einfluss kulturspezifischer Faktoren

Wie die oben angeführten Studien zum Ausdruck bringen, sind Säuglinge noch nicht so sehr auf die musikalischen Strukturen des sie umgebenden Kulturkreises festgelegt wie Erwachsene. In verschiedenen Experimenten konnte darüber hinaus gezeigt werden, dass diese zunehmende Festlegung auf einen Wechsel vom Einfluss kulturübergreifender Faktoren hin zu kulturspezifischen Faktoren zurückzuführen ist. So gibt es etwa in der Musik vieler Kulturkreise ein Vorherrschen von Tonleitern mit ungleichen Schritten, wie beispielsweise der charakteristische Wechsel von Halb- und Ganztonschritten im Dur-Moll-System. In einer Studie mit neunmonatigen Säuglingen wiesen Trehub und ihre Mitarbeiter (1999) nach, dass bei den Kindern dieses kulturübergreifende Merkmal einen Einfluss auf die Leistung hatte, wenn sie einen falsch gestimmten Ton in einer Tonleiter erkennen sollten. Die Kinder waren sowohl bei einer Dur-Tonleiter als auch bei einer künstlichen Tonleiter mit ungleichen Schritten besser darin, einen falschen Ton zu erkennen, als bei einer künstlichen Tonleiter, deren Töne gleichabständig verteilt waren. Bei den Erwachsenen hingegen spielte die Vertrautheit die entscheidende Rolle: Sie zeigten bei der Dur-Tonleiter bessere Leistungen als bei beiden unvertrauten Tonleitern.

Mit zunehmendem Alter und zunehmender musikalischer Erfahrung wird also der Einfluss kulturspezifischer Faktoren in der Musik größer bei gleichzeitiger Verringerung des Einflusses kulturübergreifender Merkmale. Diese Ergebnisse weisen deutliche Parallelen zur Entwicklung der Phonemwahrnehmung auf, wie sie oben (Abschnitt I.1) dargestellt wurde.

Säuglinge können sich zunächst noch ähnlich problemlos in die Musik fremder Kulturkreise einhören wie in Musikstücke aus ihrem eigenen Kulturkreis. Erst mit zunehmender musikalischer Erfahrung wird die musikalische Wahrnehmung auf das vorherrschende tonale System festgelegt, ähnlich wie die Sprachwahrnehmung auf die Phonologie der Muttersprache festgelegt wird.

Wahrnehmung und Verarbeitung von tonalem und atonalem Material

Sechs Monate alte Säuglinge erkennen falsch gestimmte Töne in einer Melodie gleich gut, unabhängig davon, ob diese auf der Dur-Tonleiter oder auf einer übermäßigen Tonleiter beruht (Lynch & Eilers, 1992). Ihre musikalische Wahrnehmung wird also noch nicht so stark von der Tonalität der Melodien beeinflusst, wie dies bei Erwachsenen der Fall ist. Ähnliche Ergebnisse erbrachte auch die bereits oben angeführte Studie zur Intervallwahrnehmung von Trainor und Trehub (1992): Es zeigte sich bei acht Monate alten Säuglingen noch kein Unterschied im Erkennen von Intervallwechseln in Abhängigkeit davon, ob die Veränderung zu einer Verletzung der Tonart führte oder nicht.

Wann genau der tonale Kontext sich auf die Leistung in musikalischen Aufgaben auszuwirken beginnt, ist nicht ganz klar. In der bereits in Abschnitt II.2 („Wahrnehmung von Intervallen“) erwähnten Studie von Cohen und Mitarbeitern (1987) fiel schon Kindern ab sieben Monaten das Erkennen von Tonveränderungen in einer kurzen Melodie leichter, wenn die Melodie auf dem stabilen tonalen Rahmen des Dur-Dreiklangs beruhte, im Vergleich zu einem übermäßigen Dreiklang. In der Studie von Lynch und Eilers (1992, s.o.) zeigte sich bei Einjährigen ein Verarbeitungsvorteil der vertrauten Dur-Tonleiter; die Kinder erkannten Tonveränderungen im tonalen Kontext besser als bei atonalen Melodien. Trehub und ihre Mitarbeiter (1986) wiesen diesen Einfluss der Tonalität dagegen erst bei Vierjährigen nach. Andere Studien finden sogar erst bei Grundschulern eine Verbesserung des Erkennens von musikalischer Veränderung in Abhängigkeit von der Tonalität (z.B. Serafine, 1988). Diese Uneinheitlichkeit der Ergebnisse ist mit Sicherheit auch auf Unterschiede in der Schwierigkeit der verwendeten Aufgaben zurückzuführen. Eventuell gibt es auch einen Einfluss der musikalischen Vorbildung: Dowling (1988) fand, dass bei Drei- bis Sechsjährigen nur Kinder, die relativ gut singen konnten, zwischen tonalen und atonalen Melodien unterscheiden konnten.

3. Tonalität in der Liedproduktion und -wahrnehmung

Etwa mit einem Jahr geben Kinder Laute von sich, die sich deutlich von sprachlichen Lauten unterscheiden und als musikalischer Ausdruck betrachtet werden können (Kelley & Sutton-Smith, 1987). Sie zeigen dabei ein relativ flüssiges vokales Spiel und ihre Lieder besitzen bereits eine gewisse zeitliche Organisation. Auch wenn diese Tonproduktionen bestimmten Regeln zu folgen scheinen, lassen sie sich zunächst nicht durch feste Töne oder Skalenstrukturen beschreiben. Intervalle weisen z.B. ständig verschiedene Größen auf und den Liedern liegen keine Tonleitern zugrunde (z.B. Welch, 1994). Auch noch das Singen von Zwei- bis Dreijährigen lässt sich als ein Auf und Ab von instabilen Tönen beschreiben. Erst ab vier Jahren entwickelt sich allmählich ein stabiles tonales Zentrum, um das die kindlichen Gesänge angeordnet werden.

Besonderen Aufschluss über das Tonalitätsverständnis gibt die Produktion von Liedschlüssen. Mit vier Jahren beginnen Kinder, Phrasenendungen besonders zu gestalten, indem sie am Schluss einen längeren Ton singen. Die Differenzierung zwischen Beginn und Ende einer Phrase entwickelt sich noch bis ins Grundschulalter hinein: Zunächst werden Schlusstöne meist tiefer gesungen als Anfangstöne, später wird die Tonika als Schlusston gesetzt, v.a. wenn ihr eine Abwärtsbewegung vorausgeht. Erst mit sechs Jahren beginnen und enden die Lieder der Kinder üblicherweise mit der Tonika, zunehmend unabhängig vom vorhergehenden Melodieverlauf (Davidson, 1994).

Das Wahrnehmen und Verstehen komplexer tonaler Strukturen wie Schlusswendungen entwickelt sich jedoch weit- aus früher als die Produktion. Bereits vier Monate alte Kinder sind sensibel für Schlüsse musikalischer Phrasen; sie unterscheiden zwischen Endungen inmitten von Phrasen und musikalisch sinnvollen Schlusswendungen (Juszyk & Krumhansl, 1993). Besonders die abfallende Melodieführung und längere Tondauer am Ende scheinen hierbei entscheidend dafür zu sein, dass die Kinder die Wendung als Schluss einer musikalischen Phrase erkennen.

Ab einem Alter von fünf Jahren ziehen Kinder das Ende eines Liedes auf der Tonika einem Schluss auf der VI. Stufe vor (Schwarzer et al., 1993). Diese Differenzierung wird bei älteren Kindern noch stärker, die auch den vorletzten Ton in die Beurteilung einer Schlusswendung mit einbeziehen. Werden die Melodien harmonisch unterlegt, scheint dies das Erkennen von sinnvollen Schlusstönen zu erleichtern (Serafine, 1988).

4. Rhythmus, Metrum und Tempo

Schon Neugeborene unterscheiden zwischen regelmäßigen und unregelmäßigen Geräuschen (Gembris, 1987). Gleichmäßig pulsierende Geräusche haben auf sie beruhigende Wirkung (Standley & Madsen, 1990); hier zeigt sich

auch ein Zusammenhang zur frühen Präferenz für den mütterlichen Herzschlag, auf den in Abschnitt 1.2 („Auditive Aufmerksamkeit und Wahrnehmung“) hingewiesen wurde. Mit zwei bis drei Monaten gelingen Babys einfache Unterscheidungen zwischen kurz-lang und lang-kurz (Demany et al., 1977), sogar zwei sehr ähnliche Rhythmen können bereits unterschieden werden (Demany, 1979, zitiert in Pouthas, 1996).

Auch für die Sprachwahrnehmung ist die Wahrnehmung von Rhythmus entscheidend. Bereits mit fünf Monaten entdecken Säuglinge in Fantasiewörtern wie „masamad“ Veränderungen in der Länge eines Vokals (Eilers et al., 1984). Zwischen sechs und neun Monaten entwickelt sich die Fähigkeit, aus der Betonung und Länge von Silben die Wahrnehmungseinheit eines mehrsilbigen Wortes herzustellen (Morgan & Saffran, 1995). In dieser Altersspanne entwickelt sich auch eine Präferenz für Fantasiewörter, in denen die Silben durch einen Schwer-leicht-Rhythmus gegliedert werden (Juszyk et al., 1993). Mit sieben Monaten werden rhythmische Muster trotz Veränderungen in Tempo oder Tonhöhe wieder erkannt (Trehub & Thorpe, 1989). Wie Erwachsene erkennen schon achtmonatige Säuglinge längere Töne als Marker für Abschnitte innerhalb einer Melodie (Trainor & Adams, 2000). Säuglinge sind auch schon sensibel für das Metrum eines rhythmischen Musters: In einer Studie von Bergeson (2002, zitiert in Trehub, 2005) entdeckten Neunmonatige feine zeitliche Veränderungen eines Rhythmus' in einem metrischen Kontext, in dem die betonten Noten mit einem Schlag akzentuiert wurden. Fielen die Schläge z.T. auf unbetonte Noten oder leere Intervalle (nonmetrischer Kontext), gelang ihnen dies nicht. Die Neunmonatigen in dieser Untersuchung entdeckten des Weiteren Veränderungen in Tonfolgen, wenn deren zeitliche und harmonische Struktur einen Zweiertakt suggerierte, nicht aber bei Melodien mit Dreiertakt. Dieser Verarbeitungsvorteil des Zweiertakts hält sich auch bei älteren Kindern und Erwachsenen, die genauer bei der Reproduktion von Zweierteilungen im Vergleich zu Dreierteilungen sind (z.B. Drake, 1993).

Mit drei bis vier Jahren entwickeln sich grundlegende Tempo-Kategorien wie „langsam“ und „schnell“. Die Kinder können in diesem Alter aber noch keine weiteren Abstufungen wie „langsamer“ vornehmen (Young, 1982, zitiert in Bruhn, 2005).

Auch im rhythmischen Bereich entwickeln sich die Produktionsleistungen später als die Wahrnehmungsfähigkeiten der Kinder, was auch mit der motorischen Entwicklung zusammenhängt. Beispielsweise erkennen Drei- bis Fünfjährige bekannte Kinderlieder wie „Alle Vögel sind schon da“ allein an ihrem Rhythmus, können sie aber noch nicht genau nachsingen (Motte-Haber, 1985). Soll Rhythmus in Bewegung umgesetzt werden, fallen kleine motorische Bewegungen (wie eine Trommel oder ein Glockenspiel zu schlagen) leichter als große Bewegungen (wie tanzen und marschieren). Vierjährigen gelingt es in der Regel bereits, ihre Trommelschläge mit einem Tonband zu synchronisieren. Sollen Kinder zu einem Musikstück klatschen oder klopfen, so zeigt sich, dass Vierjährige dazu neigen, zu jedem musikalischen Ereignis eine Bewegung zu machen. Je älter die Kinder werden, desto deutlicher werden größere Einheiten gebildet und mehrere musikalische Ereignisse zu einer Bewegung zusammengefasst. Auch bilden Kinder mit musikalischer Vorerfahrung größere solcher Einheiten als Gleichaltrige ohne musikalische Ausbildung (Drake, 1998). Erst mit ca. fünf Jahren gelingt es Kindern, beim Klatschen über mehrere Takte einen gleichmäßigen Puls aufrechtzuerhalten (Minkenberg, 1991).

5. Fazit: Musikalische Kognitionen

Neugeborene sind schon mit bemerkenswerten Fähigkeiten der musikalischen Wahrnehmung und Kognition ausgestattet. Musikalische Merkmale wie Tonhöhe, Intervalle, Tonfolgen und Rhythmus können in den ersten vier Lebensjahren zunehmend differenziert wahrgenommen und verarbeitet werden. Dabei nimmt mit der musikalischen Erfahrung der Einfluss kulturspezifischer Faktoren wie Tonalität zu. Ein Verständnis für die tonalen Regeln der westlichen Musik, insbesondere für die besondere Bedeutung der Tonika, entwickeln die Kinder jedoch erst ab dem Alter von fünf Jahren.

Literatur

- Aslin, R. N., Juszyk, P. W. & Pisoni, D. B. (1998). Speech and auditory processing during infancy: Constraints on and precursors to language. In W. Damon (Series Ed.) and D. Kuhn & R. S. Siegler (Vol. Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 2. Cognition, perception and language* (5th ed.) (pp. 147-198). New York: Wiley
- Bahrick, L. E., Hernandez-Reif, M. & Flom, R. (2005). The development of infant learning about specific face-voice relations. *Developmental Psychology*, 41, 541-552
- Bijeljac-Babic, R., Bertoncini, J. & Mehler, J. (1993). How do 4-day-old infants categorize multisyllable utterances? *Developmental Psychology*, 29, 711-721

- Bruhn, H. (2005). Entwicklung von Rhythmus und Timing. In R. Oerter & T. H. Stoffer (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie: Themenbereich D Praxisgebiete, Serie VII Musikpsychologie, Band 2 Spezielle Musikpsychologie* (S. 89-121). Göttingen: Hogrefe
- Bullock, M., Gelman, R., & Baillargeon, R. (1982). The development of causal reasoning. In W. J. Friedman (Ed.), *The developmental psychology of time* (pp. 209-254). New York: Academic press
- Bushnell, E. W., & Boudreau, P. R. (1991). The development of haptic perception during infancy. In M. A. Heller, & W. Schiff (Eds.), *The psychology of touch* (pp. 139-161). Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Cassidy, J. W. & Standley, J. M. (1995). The effect of music listening on physiological responses of premature infants in the NICU. *Journal of Music Therapy*, 32, 208-227
- Chang, H.-W. & Trehub, S. E. (1977). Auditory processing of relational information by young infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, 24, 324-331
- Clifton, R. K., Perris, E. & Bullinger, A. (1991). Infants' perception of auditory space. *Developmental Psychology*, 27, 161-171
- Clifton, R. K., Rochat, P., Litovsky, R. Y. & Perris, E. E. (1991). Object representation guides infants' reaching in the dark. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17, 323-329
- Cohen, A. J., Thorpe, L. A. & Trehub, S. E. (1987). Infants' perception of musical relations in short transposed tone sequences. *Canadian Journal of Psychology*, 41, 33-47
- Cooper, R. P. (1997). An ecological approach to infants' perception of intonation contours as meaningful aspects of speech. In C. Dent-Read & P. Zukow-Goldring (Eds.), *Evolving explanations of development: Ecological approaches to organism-environment systems* (pp. 55-85). Washington, DC: American Psychological Association
- Cooper, R. P. & Aslin, R. N. (1990). Preference for infant-directed speech in the first month after birth. *Child Development*, 61, 1584-1595
- Davidson, L. (1994). Songsinging by young and old: A developmental approach to music. In R. Aiello & J. Sloboda (Eds.), *Musical Perceptions*. New York: Oxford University Press
- DeLoache, J. S. & Todd, C. M. (1988). Young children's use of spatial categorization as a mnemonic strategy. *Journal of Experimental Child Psychology*, 46, 1-20
- Demany, L., McKenzie, B. & Vurpillot, E. (1977). Rhythm perception in early infancy. *Nature*, 266, 718-719
- Dempster, F. N. (1981). Memory span: Sources of individual and developmental differences. *Psychological Bulletin*, 89, 63-100
- Dowling, W. J. (1988). Tonal structure and children's learning of music. In J. Sloboda (Ed.): *Generative Processes in Music* (pp. 113-128). Oxford: Clarendon Press
- Drake, C. (1993). Reproduction of musical rhythms by children, adults musicians, and adult nonmusicians. *Perception & Psychophysics*, 53, 25-33
- Drake, C. (1998). Psychological processes involved in the temporal organization of complex auditory sequences: Universal and acquired processes. *Music Perception*, 16, 11-26
- Eilers, R. E., Bull, D. H., Oller, D. K. & Lewis, D. (1984). The discrimination of vowel duration by infants. *Journal of the Acoustical Society of America*, 75, 1213-1218
- Fernald, A. (1991). Prosody in speech to children: Prelinguistic and linguistic functions. *Annals of Child Development*, 8, 43-80
- Flavell, J. H., Everett, B. A., Croft, K., & Flavell, E. R. (1981). Young children's knowledge about visual perception: Further evidence for the Level 1 - Level 2 distinction. *Developmental Psychology*, 17, 99-103
- Gembris, H. (1987). Musikalische Fähigkeiten und ihre Entwicklung. In H. de la Motte-Haber (Hrsg.), *Psychologische Grundlagen des Musiklernens (Handbuch der Musikpädagogik Bd. 4)* (S. 116-185). Kassel: Bärenreiter
- Hamond, N. R., & Fivush, R. (1991). Memories of mickey mouse: Young children recount their trip to Disney World. *Cognitive Development*, 6, 433-448
- Hartshorn, K., Rovee-Collier, C., Gerhardstein, P., Bhatt, R. S., Wondolowski, T. L., Klein, P., Gilch, J., Wurtzel, N. & Campos-de-Carvalho, M. (1998). The ontogeny of long-term memory over the first year-and-a-half of life. *Developmental Psychobiology*, 32, 69-89
- Hood, B. & Willats, P. (1986). Reaching in the dark to an objects' remembered position: Evidence for object permanence in 5-month-old infants. *British Journal of Developmental Psychology*, 4, 57-65
- Inagaki, K. & Hatano, G. (1996). Young Children's recognition of commonalities between animals and plants. *Child Development*, 67, 2823-2840
- Jusczyk, P. (1995). Language acquisition: Speech sounds and phonological development. In J. L. Miller & P. D. Eimas (Eds.), *Handbook of perception and cognition: Vol. 2. Speech, language and communication* (pp. 263-301). Orlando, FL: Academic Press
- Jusczyk, P. W., Cutler, A. & Redanz, L. (1993). Infants' sensitivity to predominant stress patterns in English. *Child Development*, 64, 675-687
- Jusczyk, P. & Krumhansl, C. L. (1993). Pitch and rhythmic patterns affecting infants' sensitivity to musical phrase structure. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 19, 627-640
- Kaye, K. L. & Bower, T. G. R. (1994). Learning and intermodal transfer of information in newborns. *Psychological Science*, 5, 286-288

- Kelley, L. & Sutton-Smith, B. (1987). A study of infant musical productivity. In J. Peery, I. Peery & T. Draper (Eds.), *Music and child development*. New York: Springer
- Kim, K. & Spelke, E. S. (1992). Infants' sensitivity to effects of gravity on visible object motion. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 385-393
- Lynch, M. P. & Eilers, R. E. (1992). A study of perceptual development for musical tuning. *Perception & Psychophysics*, 52, 599-608
- Masataka, N. (1999). Preference for infant-directed singing in 2-day-old hearing infants of deaf parents. *Developmental Psychology*, 35, 1001-1005
- Masataka, N. (2006). Preference for consonance over dissonance by hearing newborns of deaf parents and of hearing parents. *Developmental Science*, 9, 46-50
- Maurer, D. & Maurer, C. (1988). *The world of the newborn*. New York: basic books
- Minkenberg, H. (1991). *Das Musikereleben von Kindern im Alter von fünf bis zehn Jahren. Eine Längsschnittuntersuchung als Basis für die Erforschung von abweichender Musikrezeption*. Frankfurt: Lang
- Morgan, J. L. & Saffran, J. R. (1995). Emerging integration of sequential and suprasegmental information in preverbal speech segmentation. *Child Development*, 66, 911-936
- Motte-Haber, H. de la (1985). *Handbuch der Musikpsychologie*. Laaber: Laaber (2. Auflage 1996)
- Newman, L. S. (1990). Intentional and unintentional memory in young children: Remembering vs. playing. *Journal of Experimental Child Psychology*, 50, 243-258
- O'Neill, C., Trainor, L. J. & Trehub, S. E. (2001). Infants' responsiveness to fathers' singing. *Music Perception*, 18, 409-428
- Ornstein, P. A., Gordon, B. N., & Larus, D. M. (1992). Children's memory for a personally experienced event: Implications for testimony. *Applied Developmental Psychology*, 6, 49-60
- Pascalis, O., deHaan, M. & Nelson, C. A. (1998). Long-term recognition memory for faces assessed by visual paired comparison in 3- and 6-month-old infants. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 24, 249-260
- Piaget, J. (1974). *Der Aufbau der Wirklichkeit beim Kinde*. Stuttgart: Klett. (Original erschienen 1937)
- Porter, R. H., Makin, J. W., Davis, L. W., & Christensen, K. M. (1992). Breast-fed infants respond to olfactory cues from their own mother und unfamiliar lactating females. *Infant Behavior and Development*, 15, 85-93
- Pouthas, V. (1996). The development of the perception of time and temporal regulation of action in infants and children. In I. Deliège & J. Sloboda (Eds.), *Musical beginnings. Origins and development of musical competence* (pp. 115-143). Oxford: Oxford University Press
- Richards, J. E. (2005). Attention. In B. Hopkins (Ed.), *The Cambridge Encyclopedia of Child Development* (pp. 282-286.). Cambridge: NY: Cambridge University Press
- Robinson, E. J., & Mitchell, P. (1995). Making children's early understanding of the representational mind: Backwards explanation versus prediction. *Child Development*, 66, 1022-1039
- Rock, A., Trainor, L. & Addison, T. (1999). Distinctive messages in infant-directed lullabies and play songs. *Developmental Psychology*, 35, 527-534
- Rovee-Collier, C. K. (1999). The development of infant memory. *Current Directions in Psychological Science*, 8, 80-85
- Sanders, L. D., Stevens, C., Coch, D., Neville, H. J. (2006). Selective auditory attention in 3- to 5-year-old children: An event-related potential study. *Neuropsychologia*, 44, 2126-2138
- Schwarzer, G., Siegismund, A. & Wilkening, F. (1993). Entwicklung des Tonalitätsverstehens bei der Beurteilung und Produktion von Liedschlüssen. In K.-E. Behne, G. Kleinen & H. de la Motte-Haber (Hrsg.), *Musikpsychologie: Empirische Forschungen – ästhetische Experimente; Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie, Band 10* (S. 75-89). Wilhelmshafen: Noetzel
- Serafine, M. (1988). *Music as cognition. The development of thought in sound*. New York: Columbia University Press
- Spelke, E. S. & Cortelou, A. (1980). Perceptual aspects of social knowing: Looking and listening in infancy. In M. E. Lamb & L. R. Sherod (Eds.), *Infant social cognition* (pp. 61-84). Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Springer, K., Nguyen, T. & Samaniego, R. (1996). Early understanding of age and environmental-related noxiousness in biological kinds: Evidence for a naive theory. *Cognitive Development*, 11, 65-82
- Standley, J. M. & Madsen, C. K. (1990). Comparison of infant preferences and responses to auditory stimuli: music, mother, and other female voice. *Journal of Music Therapy*, 27, 54-97
- Steiner, J. E. (1979). Human facial expression in response to taste and smell stimulation. In H. W. Reese & L. P. Lipsitt (Eds.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 13, pp. 257-295). New York: Academic Press
- Streri, A. & Spelke, E. S. (1988). Haptic perception of objects in infancy. *Cognitive Psychology*, 20, 1-23.
- Trainor, L. J. & Adams, B. (2000). Infants' and adults' use of duration and intensity cues in the segmentation of tone patterns. *Perception & Psychophysics*, 62, 333-340
- Trainor, L. J. & Trehub, S. E. (1992). A comparison of infants' and adults' sensitivity to Western musical structure. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 394-402
- Trainor, L. J. & Trehub, S. E. (1993). What mediates infants' and adults' superior processing of the major over the augmented triad? *Music Perception*, 11, 185-196
- Trehub, S. E. (2005). Musik in der frühen Kindheit. In R. Oerter & T. H. Stoffer (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie: Themenbereich D Praxisgebiete, Serie VII Musikpsychologie, Band 2 Spezielle Musikpsychologie* (S. 33-56). Göttingen: Hogrefe

- Trehub, S. E., Bull, D. & Thorpe, L. A. (1984). Infants' perception of melodies: The role of melodic contour. *Child Development*, 55, 821-830
- Trehub, S. E., Cohen, A. J., Thorpe, L. A. & Morrongiello, B. A. (1986). Development of the perception of musical relations: Semitone and diatonic structure. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 12, 295-301
- Trehub, S. E., Schellenberg, E. G. & Kamenetsky, S. B. (1999). Infants' and adults' perception of scale structure. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 25, 965-975
- Trehub, S. E. & Thorpe, L. A. (1989). Infants' perception of rhythm. Categorization of auditory sequences by temporal structure. *Canadian Journal of Psychology*, 43, 217-229
- Trehub, S. E., Thorpe, L. A. & Morrongiello, B. A. (1987). Organizational processes in infants' perception of auditory patterns. *Child Development*, 58, 741-749
- Trehub, S. E., Thorpe, L. A. & Trainor, L. J. (1990). Infants' perception of good and bad melodies. *Psychomusicology*, 9, 5-19
- Trehub, S. E. & Trainor, L. J. (1998). Singing to infants: Lullabies and play songs. *Advances in Infancy Research*, 12, 43-77
- Weinert, F. E., & Schneider, W. (Eds.) (1995). *Memory performance and competencies: Issues on growth and development*. Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Welch, G. F. (1994). The assessment of singing. *Psychology of Music*, 22, 3-19
- Wimmer, H., & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, 13, 103-128

Michael Dartsch (Hrsg.)

MUSIKALISCHE BILDUNG VON ANFANG AN
Perspektiven aus Entwicklungspsychologie und Pädagogik

2007
VdM VERLAG BONN

Hochschule für Musik
Nürnberg - Augsburg
- Bibliothek Nürnberg -

52
121

Impressum

Herausgegeben für den Verband deutscher Musikschulen von Michael Dartsch

VdM Verband deutscher Musikschulen e.V., Plittersdorfer Straße 93, 53173 Bonn

Tel. 0228/95706-0, Fax 0228/95706-33

E-Mail: vdm@musikschulen.de, Internet: www.musikschulen.de

Redaktion: Dr. Hendrike Rossel, Stephan Schmitz

Satz und Layout: Thera Benthin, VdM, Bonn

Umschlaggestaltung: Bilsing & Maussen Grafik-Design, Bonn

Druck und buchbinderische Verarbeitung: DeWe Media-Print-Service, Hürtgenwald

© 2007 Copyright by VdM Verlag, Bonn

Alle Rechte vorbehalten - Printed in Germany

Nachdruck, auch auszugsweise, bedarf der Genehmigung des Verlages

ISBN 978-3-925574-65-8