HARTWIG, A. und L. SACARIN:
Hörverarbeitungsstörungen
bei teilleistungsgestörten Kindern
mit motorischen Entwicklungsdefiziten

pädiat. prax. 56, 581–588 (1999)
Hans Marseille Verlag GmbH München

Hörverarbeitungsstörungen bei teilleistungsgestörten Kindern mit motorischen Entwicklungsdefiziten

A. HARTWIG, Berlin,
und L. SACARIN, Beaverton

Methodik der Austestung visueller und auditiver Verarbeitung – motorische Entwicklung – pädagogisch-psychologische Testergebnisse – Zustandekommen einer Lernstörung – Möglichkeiten der Förderung

Einleitung

Schulerfolg, das bedeutet für unsere Kinder in den ersten Schuljahren das Erlernen von Lesen, Schreiben und Rechnen in einer für ihr Alter angemessenen Gruppenstärke.

Eltern und Lehrer suchen immer mehr nach Hilfen, weil sie beobachten, daß die Kinder den Anforderungen in der Schule nicht mehr gerecht werden können. Dabei scheinen die pädiatrischen Vorsorge- (U8, U9) bzw. die schulärztlichen Untersuchungen nicht in der Lage zu sein, rechtzeitig auf die zu erwartenden Lernschwierigkeiten in der Schule hinzuweisen (2).

Als Ursachen der Schwierigkeiten für das Erlernen von Lesen und Schreiben wurden in der vergangenen Zeit oft visuelle Verarbeitungsstörungen bzw. Störungen in der Hand-Auge-Koordination gesehen. Daraufhin wurden Förderprogramme entwickelt, in deren Mittelpunkt die Schulung der visuellen Wahrnehmung stand.

Neuere Untersuchungen lassen aber vermuten, daß für das Erlernen von Lesen und Schreiben offensichtlich der auditiven Verarbeitung eine noch wichtigere Bedeutung zukommt. Die frühe Lautbildung und die sich entwickelnde Sprache sowie Sprachwahrnehmung sind wahrscheinlich schon sehr früh sehr wichtige Voraussetzungen für die sich später herausbildenden Fähigkeiten »Lesen« und »Schreiben«.

Wie anamnestische Daten bei Kindern mit Teilleistungsstörungen häufig zeigen, findet man in der Gruppe der 2–5jährigen vermehrt Sprachentwicklungsdefizite bei normalem Hörvermögen (Hörtests) (7).

Patienten und Methode

Es wurden insgesamt 90 Kinder im Alter von 6–10 Jahren untersucht. Es handelte sich um Kinder, die in einer kinderärztlichen Praxis wegen Schulschwierigkeiten, Defiziten in den motorischen Fähigkeiten

und Fertigkeiten und/oder Verhaltensauffälligkeiten in der Gruppe vorgestellt wurden.

Die Beurteilung des Entwicklungsstandes der Kinder erfolgte motoskopisch in Anlehnung an die Untersuchung von TOUWEN (11) sowie durch Tests zur Lateralisationsentwicklung (5). Dabei wurden Grobmotorik (Einbeinstand, Einbeinhüpfen, Seiltänzergang vor- und rückwärts, Fersengang), Feinmotorik und Koordination sowie assoziierte Bewegungen (Finger-Daumen-Test, Diadochokinese, Fingerspreizen, Finger-Folge-Versuch), graphomotorische Störungen (Mann-Test, Haus-Baum-Mann-Test, Zeichnen von einfachen geometrischen Figuren) sowie Rhythmusgefühl (Nachklatschen einfacher Rhythmen) untersucht. In die Untersuchungen gingen auch Beobachtungen des Verhaltens sowie der Konzentration und Aufmerksamkeit des Kindes ein.

Die testpädagogisch-psychologischen Untersuchungen erfolgten mit dem Hamburg-WECHSLER-Intelligenztest für Kinder, Revision 1983 (HAWIK-R 83) in der 3. korrigierten Auflage von 1985 sowie mit dem psycholinguistischen Entwicklungstest (PET) in der Fassung von 1977, 2. korrigierte Auflage.

Der Einsatz des HAWIK-R als international verbreitetes psychometrisches Verfahren diente der Ermittlung des Gesamt-IQ, der sich aus einem Verbal- und einem Handlungs-IQ errechnen läßt. Mit dem psycholinguistischen Entwicklungstest erfaßt man die kommunikativen Fähigkeiten des Kindes und vergleicht sie mit denen der Gleichaltrigen. Auf der Ebene der Kommunikationskanäle werden hauptsächlich Informationen akustischer oder visueller Art als Inputmodalitäten angeboten. Die testpsychologischen Daten ermöglichen eine Beurteilung von rezeptiven, expressiven Organisations- und Vermittlungsprozessen innerhalb der auditiven und visuellen Wahrnehmung.

Mittelwert ($\bar{x}$) und Streuung (S) wurden statistisch ermittelt. In der Beurteilung der auditiven und visuellen Wahrnehmungsverarbeitung verwendete man folgende Untertests aus dem psycholinguistischen Entwicklungstest für die jeweilige Verarbeitungsstufe:

Visuelle Verarbeitung: BD (Bilder deuten), BZ (Bilder zuordnen), OF (Objekte finden) und SFG (Symbolfolgengedächtnis).

Auditive Verarbeitung: WV (Wortverständnis), SE (Sätze ergänzen), WE (Wörter ergänzen), LV (Laute verbinden) und ZFG (Zahlenfolgengedächtnis).

Ein Testergebnis (T-Wert) von <40 gilt als eindeutige Normabweichung der Wahrnehmungsverarbeitung.

Ergebnisse

Motorische Entwicklung der Kinder

Wie aufgrund der Zuweisungspraxis zu erwarten war, zeigte mehr als die Hälfte (58%) der untersuchten Kinder Defizite in ihrer sensomotorischen Entwicklung. Das betraf die grobmotorischen Fähigkeiten der Kinder im Alter von 6–7 Jahren (Einbeinstand, einbeiniges Hüpfen, Seiltänzergang). Etwa 56% zeigten hier keine altersgerechte Entwicklung. In der Altersstufe 8–10 Jahre waren diese Defizite nicht mehr so eindeutig (9%).

In der Prüfung der Feinmotorik sowie der Koordination und Lateralisationsentwicklung waren die Normabweichungen deutlicher. Hier hatten die Kinder von 6–7 Jahren zu 71% altersabhängige Normabweichungen, bei den 8–10jährigen waren es immer noch 38%. Zusätzlich zeigten die Kinder assoziierte Bewegungen in den Endstrecken (Hände, Finger und mimische Muskulatur) sowie Auffälligkeiten im Gleichgewicht. Diese Gleichgewichtsstörungen waren häufig verbunden mit einem nicht gut ausgeprägten Rhythmusgefühl sowie Auffälligkeiten im Verhalten (Lachen, Kaspern, Nachfragen). Eine statistische Auswertung erfolgte hier nicht.

Parallel zu den motorischen Auffälligkeiten bemerkten wir innerhalb des Untersuchungsgangs (etwa 15 Minuten) bei

den Kindern auch Schwierigkeiten, sich über diesen Zeitraum ausreichend auf die gestellten Aufgaben zu konzentrieren bzw. ihre Aufmerksamkeit immer wieder neu auf Anforderungen einzustellen.

Testverweigerungen traten nicht auf.

Pädagogisch-psychologische Testergebnisse

Die Ergebnisse aus dem HAWIK-R-Test: 54 Kinder hatten einen Gesamt-IQ, der gleich bzw. größer als 85% der Altersnorm war. Diese Gruppe scheint damit einer normal intelligenten Population zu entsprechen. Der IQ der 36 Kinder mit einem Gesamt-IQ <85% der Norm weist auf eine Lernbehinderung hin.

Mit einem Anteil von 71 : 19 innerhalb des untersuchten Kollektivs überwogen die Knaben ganz deutlich. In der Gruppe der 36 Kinder mit einem IQ unterhalb von 85% der Norm waren es 27 Jungen und 9 Mädchen.

Die Untersuchung des Gesamtkinderkollektivs auf ihre visuellen, ihre auditiven sowie visuellen + auditiven Verarbeitungsleistungen wird in Abb. 1 dargestellt. Dabei sind in den ersten beiden Gruppen die Kinder erfaßt, die ausschließlich in einem Wahrnehmungsbereich (I: visuell, II: auditiv) deutliche Normabweichungen (T-Wert <40) zeigten. In der 3. Gruppe sind die Kinder zusammengefaßt, die sowohl auditive als auch visuelle Wahrnehmungsverarbeitungsstörungen gleichzeitig aufwiesen (III: visuell + auditiv). Betrachtet man die 54 Kinder mit einem Gesamt-IQ >85% der Altersnorm (Abb. 2) so ergibt sich in etwa der gleiche Befund, jedoch mit deutlich mehr Hörverarbeitungsstörungen. Bei den Kindern mit einem IQ <85% der Norm war dieser Trend noch ausgeprägter.

In Abb. 3 werden die Testergebnisse eines 6¼ Jahre alten Knaben aus dem HAWIK-R dargestellt. Auffällig ist der deutliche Unterschied im Testprofil von Verbal- und Handlungsteil.

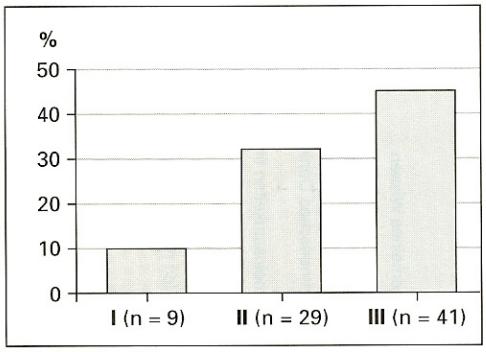
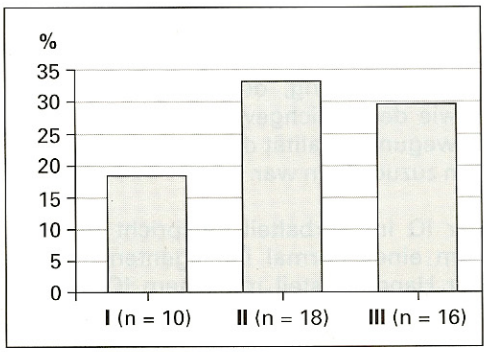


Abb. 1
Visuelle (I), auditive (II) sowie visuelle und auditive (III) Wahrnehmungsverarbeitungsstörungen bei allen untersuchten Kindern (n = 90)

Abb. 2
Visuelle (I), auditive (II) sowie visuelle und auditive (III) Wahrnehmungsverarbeitungsstörungen bei 54 Kindern mit einem Gesamt-IQ >85%



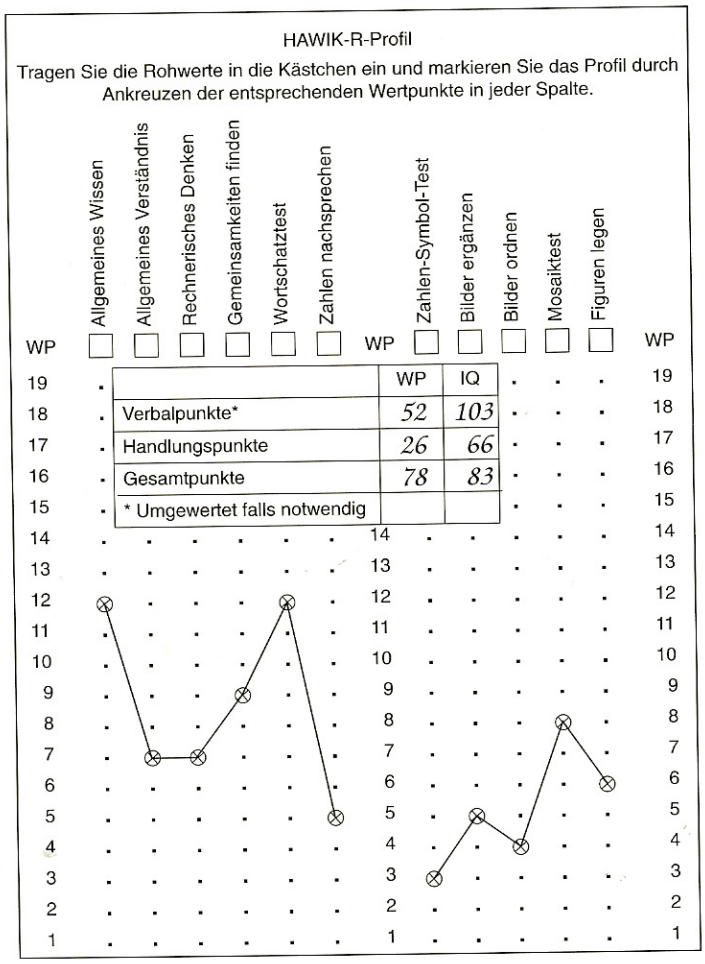


Abb. 3
HAWIK-R-Testprofil
eines 6¼jährigen Jungen

In der motoskopischen Untersuchung zeigte der Junge deutliche Defizite in der Grob- und Feinmotorik, der Lateralisationsentwicklung, des Rhythmusgefühls sowie des Gleichgewichts, so daß seine Bewegungsqualität der eines etwa 5jährigen zuzuordnen war.

Der IQ im Verbalteil entspricht mit 103 dem eines normal intelligenten Kindes. Der Handlungsteil mit einem IQ von 66 führte jedoch dazu, daß der Gesamt-IQ mit 83 deutlich unter der Altersnorm lag und somit dem Lernbehindertenbereich zuzuordnen war.

In Abb. 4 werden die Testergebnisse aus dem psycholinguistischen Entwicklungstest eines 6½jährigen Knaben dargestellt, der ähnliche Defizite im Handlungsteil des HAWIK-R sowie in seiner sensomotorischen Entwicklung aufwies.

Wie man erkennt, fanden sich bei diesem Jungen im Bereich der auditiven Verarbeitung (WV, SE, WE, LV, ZFG) überwiegend

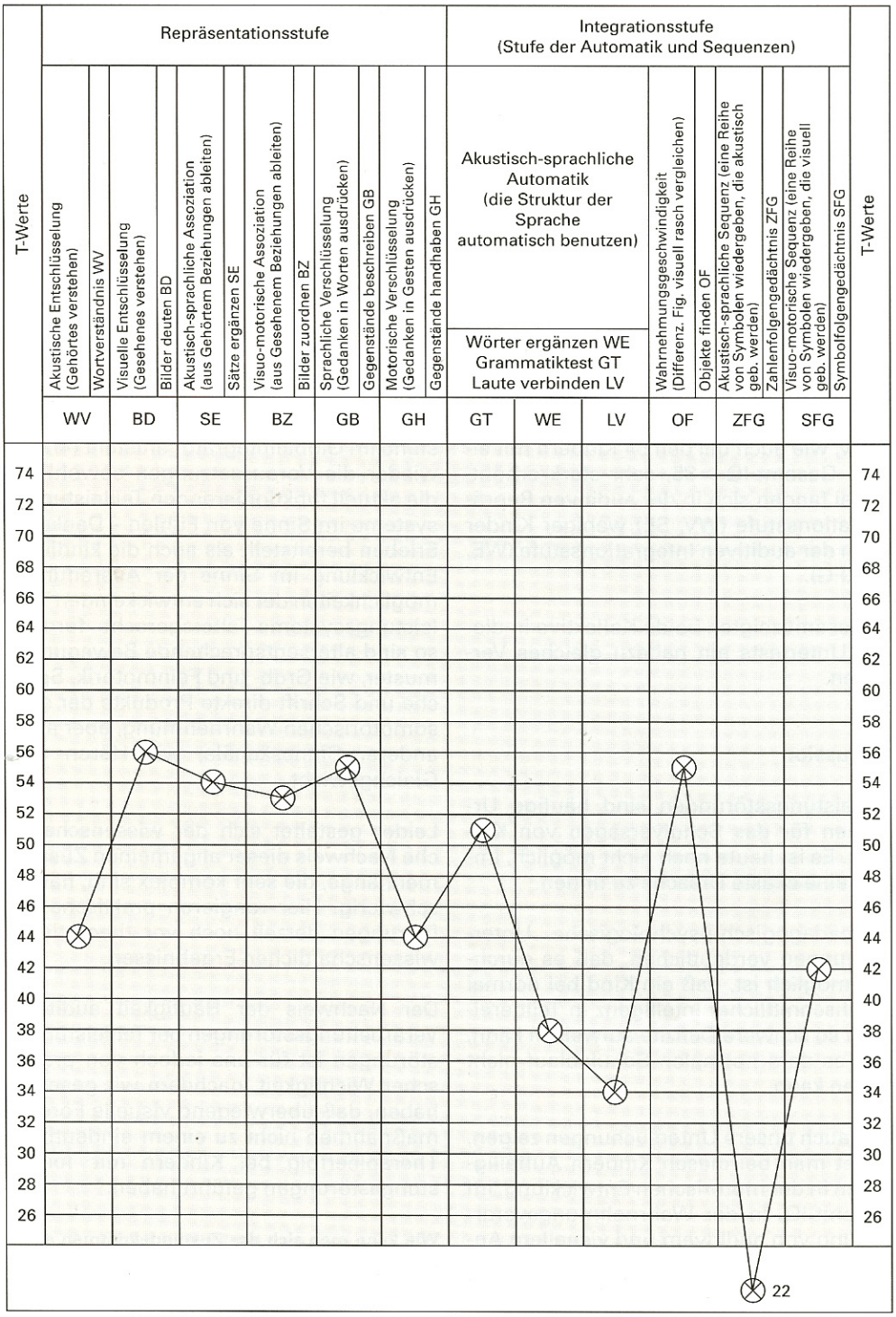


Abb. 4
Psycholinguistischer Entwicklungstest: Testprofil eines 6½jährigen Jungen

T-Werte, die niedriger waren oder unterhalb der kritischen Grenze (T-Wert <40) lagen (siehe WV, WE, LV, ZFG).

Auch fällt seine motorische Ungeschicklichkeit im psycholinguistischen Entwicklungstest auf (GH).

Für die Untersuchung der auditiven Verarbeitung des Gesamtkollektivs betrachten wir genauer die Untertests aus dem psycholinguistischen Entwicklungstest, die für die Beurteilung der Hörverarbeitung maßgeblich herangezogen werden (WV, SE, WE, LV, ZFG). Wie Abb. 5 zeigt, war der Anteil von Kindern mit einer deutlichen Hörverarbeitungsstörung im Gesamtkollektiv, wie auch bei den 54 Kindern mit einem Gesamt-IQ >85, sehr stark erhöht. Dabei fanden sich in der auditiven Repräsentationsstufe (WV, SE) weniger Kinder als in der auditiven Integrationsstufe (WE, LV, ZFG).

Insgesamt zeigten beide Kollektive in diesen Untertests ein nahezu gleiches Verhalten.

Diskussion

Teilleistungsstörungen sind häufige Ursachen für das Schulversagen von Kindern. Es ist heute noch nicht möglich, immer eine exakte Ursache zu finden.

Testpädagogisch-psychologische Untersuchungen verdeutlichen, daß es durchaus möglich ist, daß ein Kind bei normal durchschnittlicher Intelligenz in Teilbereichen so schwere Defizite aufweisen kann, daß es dem normalen Schulablauf nicht folgen kann.

Wie auch unsere Untersuchungen zeigen, findet man bei diesen Kindern Auffälligkeiten in der motorischen Entwicklung, im Gesamt-IQ, in der Wahrnehmungsverarbeitung von auditivem und visuellem Angebot, wie auch in Konzentration, Aufmerksamkeit und im Verhalten der Kinder.

Des weiteren wird deutlich, daß ein Gesamt-IQ nur wenig über die einzelnen Lernbereiche sowie Lernstrategien eines Kindes aussagt. Motorische Entwicklungsdefizite bzw. Reifungsverzögerungen werden heute jedoch noch immer zu wenig in die Betrachtung und Bewertung von Teilleistungsstörungen einbezogen. Dabei wirken sie sich zum Teil dramatisch auf das Lernvermögen der Kinder aus – könnten aber durch angemessene Fördermaßnahmen (Psychomotorik) positiv beeinflußt werden.

Geht man von dem Konzept aus, daß alle Sinneswahrnehmungen (Taktilität, Kinästhesie, Hören, Sehen, Riechen, Schmecken) zeitgleich im Gehirn verarbeitet werden und damit ein Funktionszustand im Globalintegrator entsteht (4), der wieder die Voraussetzungen sowohl für die aktuell funktionierenden Teilleistungssysteme im Sinne von Fühlen – Denken – Erleben bereitstellt als auch die kindliche Entwicklung im Sinne der Ausreifungsmöglichkeiten der sich entwickelnden Teilleistungssysteme altersgerecht fördert, so sind altersentsprechende Bewegungsmuster, wie Grob- und Feinmotorik, Sprache und Schrift direkte Produkte der sensomotorischen Wahrnehmung, aber auch anderer Sinneskanäle, wie Hören und Gleichgewicht.

Leider gestaltet sich der wissenschaftliche Nachweis dieser allgemeinen Zusammenhänge, die sehr komplex sind, häufig schwierig. Hier rangieren praktische Erfahrungen derzeit noch vor theoretisch-wissenschaftlichen Ergebnissen.

Der Nachweis der Häufigkeit auditiver Verarbeitungsstörungen bei Teilleistungsstörungen ist für uns jedoch von praktischer Wichtigkeit, nachdem wir gesehen haben, daß überwiegend visuelle Fördermaßnahmen nicht zu einem eindeutigen Therapieerfolg bei Kindern mit Teilleistungsstörungen geführt haben.

Wie kann man sich das Zustandekommen einer Lernstörung durch auditive Verarbeitungsstörungen vorstellen?

Interessant ist dabei der Befund, daß etwa 35% der sprachentwicklungsverzögerten

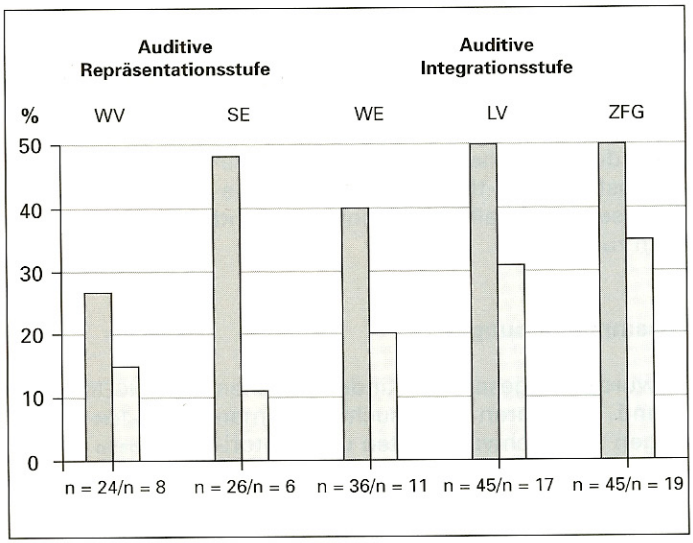


Abb. 5
Auditive Hörverarbeitungsstörungen bei allen untersuchten Kindern (n = 90, dunkelgrau) sowie bei den Kindern mit einem Gesamt-IQ > 85% (n = 54, hellgrau)

WV = Wortverständnis
SE = Sätze ergänzen
WE = Wörter ergänzen
LV = Laute verbinden
ZFG = Zahlenfolgengedächtnis

Kinder auch auditive Verarbeitungsstörungen zeigen, die nach einer Arbeit von SHAYWITZ (7) schon frühzeitig diagnostiziert werden können. Das Problem dieser Kinder in diesem Kontext liegt auf der Stufe der Dekodierung von Wörtem auf der Ebene der Phoneme.

Phoneme sind die kleinsten Teile, aus denen sich Wörter zusammensetzen, z. B. H–U–T für das Wort »Hut«. Sie sind auf der ganzen Welt die Grundbausteine für die Wörter innerhalb der einzelnen Sprache und werden in unserer Entwicklung schon frühzeitig geübt und gelernt. Das bedeutet, daß sich die Sprachmotorik innerhalb der Gesamtmotorik ständig weiterentwickeln muß bzw. die auditive Verarbeitung kontinuierliche Differenzierungen erfährt, die gespeichert werden müssen.

Somit werden die Grundbausteine für eine erfolgreiche Schullaufbahn schon frühzeitig gelegt! Hierfür ist das unbeeinflußte Hören des Kindes besonders wichtig. Das betrifft sowohl den Vorgang der peripheren Reizaufnahme und Weiterleitung von Gehörtem (Mittel- und Innenohrfunktion), als auch – besonders – seine zentralnervöse Verarbeitung, die gerade beim auditiven System einen spezifisch differenzierten und altersabhängigen Aufbau innerhalb des ZNS aufweist. Häufige nasootogene Infektionen wirken sich sicherlich negativ aus.

Die zerebrale Hörverarbeitung als reifungsabhängiger Prozeß wirkt sich auch auf die Lateralisationsentwicklung sowie die Ausreifung der zellulären Hörverarbeitungszentren aus (5, 6). Das bedeutet für die Sprachentwicklung des Kindes, daß überwiegend auch nur das gehört wird, was das Kind selbst spricht (3). In diesem Zusammenhang sind Untersuchungen und Befunde von A. TOMATIS interessant, der mit seiner Audio-Psycho-Phonologischen Behandlung (Hörkur) gerade in diesen Bereich der zentralen Hörverarbeitung eingreift. Hierfür werden in der Therapie Töne (Musik) benutzt, die in ihrer Vielzahl auch die Grundbausteine für die Phoneme darstellen. Des weiteren beeinflussen die regulären Hörwahrnehmungen direkt den Funktionszustand des Globalintegrators und somit den Aktivitätszustand unseres Gehirns, und damit haben sie einen Einfluß auf Aufmerksamkeit und Konzentration.

Auch die Musik ist abstrakt, aber auf einem niedrigeren Kommunikationsniveau als die Sprache. Durch den Einfluß der Musik auf die Gefühlslage des Menschen ist sie wahrscheinlich auch deshalb in der Lage, den Menschen mehr als jedes andere künstlerische – therapeutische (?) – Medium sehr nachhaltig zu beeinflussen und auch zu fördern.

Zusammenfassung

Es wurden insgesamt 90 Kinder zwischen 6 und 10 Jahren untersucht, die man wegen Schulschwierigkeiten und motorischer Entwicklungsdefizite in einer kinderärztlichen Praxis vorstellte. Von den 90 untersuchten Kindern hatten 54 einen Gesamt-IQ >85. Im Gesamtkollektiv wie auch in der Gruppe der 54 Kinder mit einem Gesamt-IQ >85 fanden wir deutlich mehr auditive als visuelle Verarbeitungsstörungen. Dabei war in der auditiven Verarbeitung besonders die Integrationsstufe betroffen.

Abschließend werden die Bedeutung der auditiven Verarbeitung in ihrer Beziehung zur motorischen Entwicklung sowie Möglichkeiten der Förderung auditiver Wahrnehmungsverarbeitung diskutiert.

HARTWIG, A. and L. SACARIN: Disturbances of acoustic processing in children with partial disturbances of performance and motor development deficits

Summary: This research was conducted on 90 children between 6 and 10 years old. The children, who had learning disorders and motor development deficiencies, were patients at a pediatric clinic. 54 of the 90 children taking part in the research had a full-scale IQ greater than or equal to 85. For all 90 children, even in the group of 54 children with the full-scale IQ >85, we found substantially more auditory than visual processing disorders. The auditory integration stage was the part of the auditory perception process which scored the poorest results. At the end of this article we discuss the importance of auditory perception processing, its relationship to motor development, and techniques to improve auditory information processing.

Key words: *Development abnormalities – motor development – learning ability – auditory perception*

Literatur

1. ANGERMAIER, M.: Psycholinguistisches-Entwicklungs-Test-Manual (PET). 2. Aufl. Beitz Test GmbH, Weinheim 1977.
2. BODE, H. u. G. SPROLL-FENNER: Prävalenz von Entwicklungs- und Verhaltensstörungen bei der schulärztlichen Untersuchung. pädiat. prax. **53,** 589–595 (1998).
3. DAMASIO, A. R. u. H. DAMASIO: Sprache und Gehirn, Spektrum der Wissenschaften, **11/1992,** 80–92.
4. GSCHWEND, G.: Neurophysiologische Grundlagen der Hirnleistungsstörungen. Karger, Basel 1998.
5. NJIOKIKTJIEN, C.: Pediatric Behavioural Neurology, chapter 30. Suyi Publications, Amsterdam 1996.
6. PÖPPEL, E.: Geheimnisvoller Kosmos Gehirn. Bertelsmann, München 1994.
7. SHAYWITZ, S.: Legasthenie – gestörte Lautverbindung. Spektrum der Wissenschaften, **1/1997,** 68–76.
8. TEWES, U.: Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder – Revision 1983. Handbuch und Testanweisung. 3. Aufl. Huber, Bern-Göttingen-Toronto-Seattle 1985.
9. TOMATIS, A.: Der Klang des Universums. Artemis & Winkler, Düsseldorf-Zürich 1997.
10. TOMATIS, A.: Das Ohr und das Leben. Walter, Solothurn-Düsseldorf 1995.
11. TOUWEN, B. C. L.: Die Untersuchung von Kindern mit geringen neurologischen Funktionsstörungen. Thieme, Stuttgart-New York 1982.

Dr. A. HARTWIG
Karl-Marx-Straße 80
12043 Berlin

Dipl.-Päd. LILIANA SACARIN
P. O. Box 2228
USA 97075 Beaverton, Oregon