

## **Lernstörungen und Verhaltensauffälligkeiten als gemeinsame Folge von zentralen Hörstörungen**

von Dr. med. Beate Lubbe

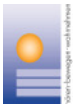
### **I Einführung**

Schwächen der zentralen Hörverarbeitung und der auditiven Gesamtleistung führen sowohl zu Lernstörungen als auch zu typischen Verhaltensauffälligkeiten. Hier geht es in einer speziellen Fragestellung um die Bedeutung der qualitativen Innenohrleistung sowie der Leistungsfähigkeit im Bereich der zentralen Hörbahnen. Vorgestellt werden die typischen Verhaltensauffälligkeiten zentral hörgestörter Kinder vor und nach einer Klangtherapie. Es liegen besonders umfangreiche Vor- und Nachuntersuchungen von 12 Kindern vor.

### **II 1 Neuroanatomische Voraussetzungen**

Aufnehmendes Sinnesorgan für das Hören ist die Cochlea. Die dortigen Haarzellen weisen eine klare Zuordnung zu bestimmten Schallfrequenzen auf. Es gibt also eine Bestfrequenz ( Tonotopie ). Man spricht hier von der sog. Schallfrequenzkodierung ( 2 ). Die exakte Ortung von Geräuschquellen durch Unterschiede der Geräuschintensität und die zeitliche Beziehung des klanglichen Eindruckes wird nur durch die intakte Funktion beider Ohren ermöglicht. Die tonotope Zuordnung der Cochlea setzt sich in der nervalen Verarbeitung fort. Über den Nervus cochlearis werden die niedrigen Frequenzen in den Nucleus cochlearis ventralis weitergeleitet, die hohen Frequenzen in den dorsalen Nucleus cochlearis. Somit entsteht auch im Hirnstamm eine Schichtung für die verschiedenen Frequenzen. Die weitere auditorische Projektion erfolgt teilweise über die oberen Olivenkerne, teils auch direkt in den Bereich des Colliculus inferior ( 1 ). Hier im Bereich der medullären Verarbeitung findet eine wichtige Differenzierung der eingehenden Reize statt. Zwischen den hemmenden und erregenden Impulsen des Nucleus cochlearis ventralis und der lateralen oberen Olivenkerne findet die Differenzierung im Bereich der Isfrequenzbänder statt. Hier erfolgt die exakte Festlegung der interauralen Intensitätsunterschiede. Diese Differenzierung ist frequenzabhängig. Neuronen des oberen seitlichen Olivenkernes projizieren gekreuzt zum gegenüberliegenden Colliculus inferior, also in den Mittelhirnbereich. Von hieraus erfolgt dann die thalamocorticale Projektion in den oberen Temporallappen. Dieser auditorische Assoziationskortex ist dann der Bereich, in dem die Erkennung von Geräuschmustern erfolgt, aber auch die für unsere weitere Diskussion notwendige Selektion von wahrzunehmender Sprache vor Umgebungsgeräuschen. Es ist besonders zu betonen, dass auch die corticalen Regionen die Verzögerungen zwischen verschiedenen Lauten innerhalb eines bestimmten Frequenzbereiches abbilden können. Es finden sich hier Erkennungsbänder, so dass systematisch bestimmte oder bevorzugte Frequenzunterschiede erkannt werden können. Dies ist der Prozess, der für die Differenzierung verschiedener Phoneme notwendige Voraussetzung ist. Hier im auditorischen Assoziationskortex erfolgt die Analyse der Intervalle zwischen verschiedenen Lautelementen und deren Frequenzkombination.

Diese anatomischen Voraussetzungen machen deutlich, dass frequenzabhängige Probleme im Bereich der Verstärkerfunktion des Innenohres, wie wir sie z.B. durch die otoakustischen Emissionen messen



können, nachfolgend Probleme in der Dekodierung bestimmter Phoneme im Assoziationskortex erzeugen können. Wenn bereits die tonotope frequenzabhängige Zuordnung im Hirnstammbereich Probleme aufweist, so ist folgerichtig klar, dass die nachfolgende Verarbeitung im Bereich der corticalen Projektion gleichfalls Schwierigkeiten in der Intervallerkennung der verschiedenen Lautelemente, aber auch der Frequenzkombination, aufweisen muss. Dies erschwert notwendigerweise die Interpretation sprachklanglicher Eindrücke von Umgebungsgeräuschen.

## II 2 Neurophysiologische Voraussetzungen

Verschiedene Studien belegen, dass der hochkomplexe Apparat frequenzabhängiger Lauterkennung, beginnend von der Ohrmuschel über die Cochlea bis zur nachfolgenden Verarbeitung im Hirnstamm, vorgeburtlich bis ca. zum Alter der Schulreife ausreift ( 11 ). Bei Säuglingen und Kleinkindern erreicht z.B. die Verstärkung der Sprachfrequenzbereiche (3-4 kHz ) durch die Ohrmuschel eine Leistung von bis zu 20 dB ( etymotische Verstärkung ) ( 12 ).

Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass die Innenohrverstärkerfunktion in Zusammenarbeit mit der nachfolgenden Hörverarbeitung ein plastisches Anpassungssystem an die tatsächliche Lebens- und Lautumwelt der Kinder darstellt. Untersuchungen der Psychologin Marie Cheour aus Helsinki ( 4 ) zeigen, dass die Muttersprache einen akustischen Filter bildet, der sich auf alle später hinzukommenden Sprachen auswirkt. Auch andere Untersucher ( 5 ) konnten zeigen, dass corticale Projektionen und Projektionsfelder tatsächlich von den frühen und frühkindlichen Höreindrücken abhängen. Sie stellen somit eine plastische Anpassungsleistung an die realistisch vorhandene und gehörtesprachliche Klangumwelt dar. In der Regel ist dieser Anpassungsprozess bis zum Eintritt in die Schule im wesentlichen ausgereift.

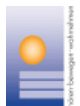
Von Bedeutung ist darüber hinaus noch ein zweiter physiologischer Verarbeitungsprozess, nämlich die sog. Schallintensitätskodierung. Dies bedeutet, dass bei zunehmender Schallintensität die Zahl nervaler Entladungen mengenmäßig ansteigt. Hier liegt meines Erachtens der Zusammenhang zur Hyperakusis. Zu hohe Aktivitätsunterschiede im Stammhirn oder Mittelhirnbereich durch eine zu hohe Zahl von Spikes in den Sinneszellen könnten somit die Weiterverarbeitung der übrigen Sinneseindrücke blockieren oder stören. Dies dürfte sich in erster Linie auf die Ausbildung der Isofrequenzbänder auswirken. Demzufolge müßten in erster Linie Schwächen im Bereich der interauralen Intensitätsdifferenzmessung zu finden sein.

## III 1 Klinische Symptomatik hörgestörter Kinder

Die Verhaltensauffälligkeiten hörgestörter Kinder wurden in mehreren Untersuchungen dokumentiert ( 7 ). Es fanden sich überzufällig häufig Zeichen hyperkinetischer Syndrome, Zwangshandlungen, Enuresis nocturna, pathologische Ängste, Zwangsgedanken sowie motorische Tic's oder mutistische Reaktionen. Ein Drittel dieser Kinder hatte Konzentrationsprobleme, war motorisch auffällig oder überschießend impulsiv im Denken und Handeln.

## III 2 Klinische Symptomatik der Untersuchungsstichprobe

Die hier sehr umfangreich vor- und nachuntersuchten Kinder zeigten dieselben Verhaltensauffälligkeiten, wie sie für schwerhörige Kinder bereits beschrieben sind. Schwerhörigkeit wäre somit als eine **quantitative** Minderleistung der Hörverarbeitung zu beschreiben, die zentrale Hörstörung als eine **qualitative** Minderleistung. Die Auswirkungen auf Lernen und Verhalten scheinen aber identisch zu sein. Es wurden vornehmlich Hyperaktivität, Enuresis nocturna, pathologische Ängste und erhebliche Konzentrationsstörungen gefunden.



### III 3 Untersuchungsstichprobe

Die Vor- und Nachuntersuchungen umfassten 12 Kinder. Es handelte sich um Jungen zwischen 7 und 15 Jahren. Anlass der Diagnostik war jeweils auffälliges Verhalten in der Schule mit Lernstörungen sowie Störungen des Sozialverhaltens und familiärer Probleme. Überwiegend handelte es sich um von außen erkennbare aggressive Störungen, bei zwei Kindern bestanden erhebliche depressive Symptome im Sinne einer emotionalen Entwicklungsstörung des Kindesalters. Darüber hinaus bestand gehäuftes Einnässen, aber auch Einkoten. Störungen von Aufmerksamkeit und Konzentration ließen sich in allen Fällen nachweisen. Eine Methylphenidat-Medikation war jeweils erfolglos gewesen.

#### Untersuchungsklientel Gründe für das Hilfe-Ersuchen (12 Jungen zwischen 7 und 15 Jahren )

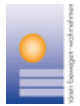
- Aggressive Verhaltensstörung	83 %
- Neurologische Tic's	17 %
- Einnässen, Einkoten, auch tagsüber	17 %
- ADS	17%
- Ritalin <sup>®</sup> , versucht oder geplant	33 %
- Störungen von Aufmerksamkeit und Konzentration	100 %
- Psychologisch/Psychiatrische Vorbehandlung	75 %
- Erziehungsberatungsstelle	33 %
- Schulpsychologischer Dienst	17 %
-Kinderpsychiater	17 %
- Kinderpsychologe	8 %
- Schule	
- Minderleistung	100 %
- Drohende Nichtversetzung	58 %
- Sonderpädagogischer Förderbedarf/auch geplant	25 %

### III 4 Untersuchungsmethoden

Als erstes erfolgte eine sehr ausführliche Anamneseerhebung der gesamten kindlichen, insbesondere frühkindlichen Entwicklung sowie der familiären Strukturen. In der körperlichen Untersuchung fand eine ausführliche neurologische Untersuchung sowie eine Motoskopie, Überprüfung des Grobvisus sowie der klinischen Hörfähigkeiten, aber auch der Wirbelsäule statt. Die Stabilität des sprachlichen Kurzzeitspeichers sowie der Klangdifferenzierung wurde mit dem Hannover'schen Lautdiskriminationstest, sowie der Testung nach Mottier und Graichen, durchgeführt. Zur Anwendung kam darüber hinaus der Mann-Zeichen-Test, der Sterne-Wellen-Test, die diagnostischen Rechtschreibteste in der Normierung für die einzelnen Klassen, die Zürcher Leseteste sowie Individualintelligenzteste für Kinder, in erster Linie Kaufman-ABC, HAWIK-R und HAWIK III sowie zur Einschätzung der emotionalen Sozialreife der komplette Rosenzweig-PF-Test. Außerdem wurde ein Verfahren zur Interpretation familiärer struktureller Beziehungen benutzt.

### IV Eingangsuntersuchungsergebnisse

Alle Kinder zeigten eine gewisse Schwäche der sprachlichen Klangdifferenzierung mit gehäuften Verhörfehlern der Buchstabenkombinationen g-k, d-t, o-u sowie e-i. Nur bei zwei Kindern lag die Fehlerquote annähernd im Normbereich, ansonsten sicher außerhalb der Normierung. Es lag also eine Reifungsverzögerung der zentralen Hörverarbeitung vor. Alle Kinder zeigten in der Testvariation nach Graichen einen



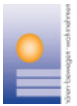
unausgereiften Kurzzeitspeicher sowie eine mangelnde Sprachflexibilität. Dies lässt durchaus Rückschlüsse auf eine mögliche Lokalisierung der Problematik im Bereich des linken Schläfenlappens zu. Es scheint sich hier in erster Linie um eine Problematik im Bereich der Obertonfrequenzerkennung zu handeln ( 8 ).

Bei 11 Kindern war eine komplexere otoneurologische Diagnostik möglich ( 10 ), in allen Fällen lag eine zentrale Hörstörung vor. Bis auf zwei Kinder zeigten sich bereits Schwächen im Bereich der otoakustischen Emissionen, besonders auffällig im Bereich der für die sprachliche Klangdifferenzierung notwendigen Frequenzbereiche. Bei den meisten fanden sich die Verarbeitungsprobleme der zentralen Hörwahrnehmung linkshirrig. In einem Fall war die Leitungsverzögerung der zentralen Potentiale beidseits nachweisbar. Bei diesem Kind handelt es sich um einen Linkshänder. Hier könnte also postuliert werden, dass die Festlegung nicht - wie in den meisten Fällen - überwiegend im linken Temporallappen, sondern evtl. beidseits erfolgt ist. Bei nahezu allen Kindern zeigten sich in der Hörkurve deutliche Anzeichen einer Hyperakusis. Alle Kinder wiesen Probleme in der räumlichen Zuordnung gehörter Töne auf, konnten also klangliche Eindrücke im Raum nicht exakt zuordnen. Diese mangelnde dreidimensionale Repräsentierung fand sich jeweils auch im Bereich des Körperschemas mit Schwächen der Links-Rechts-Koordination und einer mangelnden Exaktheit diagonalen Bewegungen. Bis auf ein Kind fanden sich darüber hinaus Schwächen der Propriozeption. In vier Fällen war diese mangelnde Mittellinienstabilität auch mit einer echten skoliotischen Fehlhaltung kombiniert.

#### **Befunde vor Therapie**

- Schwäche der sprachlichen Klangdifferenzierung	100 %
- normale Sprachklangdifferenzierung	17 %
- Unausgereifter Sprachspeicher	100 %
- Mangelnde Flexibilität der Sprechprogrammierung	100 %
- Stabilität auf unterem Niveau	50 %
- Wahrnehmungsfehler in der Rechtschreibung	58 %
- Defizite der otoakustischen Emissionen	91 %
- Seitendifferenzen der späten corticalen Potentiale	91 %
- Verarbeitungsprobleme linkshirrig	82 %
- Zeitverzögerung bei der sog. P 300 Welle	46 %
- Hyperakusis	92 %
- Mangelnde räumliche Zuordnung	100 %
- Links-Rechts-Koordinationsprobleme in der Motorik	100 %
- Mangelnde Körpertiefenwahrnehmung	92 %
- Skoliosen	33 %
- Zu hohe sichtbare Aggressivität	50 %
- Zu gering sichtbare Aggressivität	42 %
- Wahrnehmungsumgehung	50 %
- Eindeutig depressive Symptomatik	25 %

Bei allen 12 Kindern wurde ein Individualintelligenztest für Kinder durchgeführt. Eine intellektuelle Minderleistung als Begründung für die Lernstörung fand sich in keinem Fall. Im arithmetischen Mittel lagen die IQ-Werte um 116, also im überdurchschnittlichen Bereich ( PR 85 ) mit einer Schwankungsbreite zwischen 97 und 135. Interessanterweise zeigten jedoch alle untersuchten Kinder Schwächen in den Unter-



testen Zahlennachsprechen ( Sprachspeicherung ! ) sowie räumliches Gedächtnis ( Links-Rechts-Zuordnung !)

Im Bilderfrustrationstest nach Rosenzweig fanden sich jeweils unterschiedliche Ausgangssituationen. Die Hälfte der Kinder neigte zu einer zu hohen Aggressionsrichtung auf ihre Umwelt. Knapp die Hälfte der Kinder hatte eine zu geringe Fähigkeit, notwendige Aggressionen weiterzuleiten. Häufig fand sich auch eine starke Bereitschaft, den Konfliktdruck sozialer Problemsituationen als eigenes Versagen und Schuld zu empfinden. Diese Kinder zeigten dann auch eindeutig depressive Symptome und teilweise ein autoaggressives Verhalten bis hin zur Selbstverletzung und Suizidgefährdung.

#### **IV 1 Behandlungsmethode**

Alle Kinder nahmen an einer Klangtherapie nach Tomatis in einem lizenzierten Tomatis-Institut teil (6, 13 ). Die Klangtherapie umfasst in der Regel 2-3 Behandlungsblöcke mit einer dazwischenliegenden mehrwöchigen Pause. Zu Beginn, zu Ende, aber auch währenddessen wurden mehrere Hörtestungen durchgeführt, um den Verlauf der Behandlung zu dokumentieren und zu überwachen.

#### **IV 2 Ergebnisse der Nachuntersuchungen**

Zwischen Eingangs- und Nachuntersuchung verging im Mittel ein halbes Jahr mit einer Schwankungsbreite zwischen 4 Monaten und einem Jahr. Folgende Veränderungen fanden sich:

In allen Familien wurde über eine deutlich positive Veränderung des gesamten Verhaltensspektrums berichtet. Die Zahl familiärer Konflikte habe abgenommen, aber auch die schulischen Lernleistungen haben sich verbessert. Auffällig sei insbesondere die Steigerung und die bessere Gestaltung der verbalen Kommunikation.

In der neurologischen Untersuchung und der Motoskopie fand sich eine Verbesserung der Links-Rechts-Koordination sowie eine Normalisierung des Muskeltonus. Die Mittellinien zeigten sich jeweils stabiler, auch die Haltungsprobleme der Wirbelsäule waren in der Tendenz verbessert. Alle Kinder zeigten eine Verbesserung der Augenmuskelsteuerung. Es war ihnen jetzt leichter möglich, bewegten Gegenständen im Gesichtsfeld zu folgen. Diese Leistungssteigerung der Feinmotorik ließ sich meist auch in den zeichnerischen Gestaltungen nachweisen (Mannzeichentest).

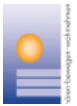
## Befunde nach Therapie

- Verbesserung der sprachlichen Klangdifferenzierung	100 %
- Normale Sprachklangdifferenzierung erreicht	75 %
- Stabilität des sprachlichen Kurzzeitspeichers	25 %
- Teilstabilität des sprachlichen Kurzzeitspeichers erreicht	50 %
- Flexibilität der Sprechprogrammierung erreicht	17 %
- Teilflexibilität der Sprechprogrammierung erreicht	50 %
- Stabilität auf unterem Niveau	50 %
- Verbesserung der räumlichen Zuordnung	100 %
- Minderung der Hyperakusis	100 %
- Verbesserung der Links-Rechts-Koordination	100 %
- Verbesserung der Körpertiefenwahrnehmung	92 %
- Abnahme der von außen sichtbaren Aggressivität	83 %
- Zunahme der zu geringen Aggressivität	50 %
- Höhere Realitätssicherheit	92 %
- Abnahme des zu hohen eigenen Schuldempfindens	75 %
- Abnahme der depressiven Symptomatik	50 %
- Verbesserung der Rechtschreibung durch Verminderung der Wahrnehmungsfehler	100 %
- Rückschulung von der Sonderschule	1 x
- Einstellung des Sonderschulaufnahmeverfahrens	2 x
- Versetzung	
- erreicht, bei Gefährdung	71 %
- nicht erreicht	29 %

Die sprachliche Klangdifferenzierung konnte in allen Fällen gesteigert werden. In den Testverfahren nach Mottier und Graichen zeigten sich die Ergebnisse abhängig vom Vorbefund. Mindestens fand sich jetzt eine Stabilität auf unterem Niveau. Die Kinder mit weniger ausgeprägten Schwächen konnten ihre Sprachspeicherleistung auf einen stabilen Kurzzeitspeicher ausdehnen sowie auf eine exakte Sprachflexibilität auch für Variationen von Silben. Alle Kinder zeigten eine nachweisbare Verbesserung in der räumlichen Zuordnung, also der Links-Rechts-Orientierung im Raum. Dies lässt auf eine verbesserte neuronale Verarbeitung im Hirnstamm sowie Mittelhirnbereich schließen. Die Leistungssteigerung ist am ehesten auf eine exaktere Zuordnung im Bereich der Isofrequenzbänder zurückzuführen.

Auch in den diagnostischen Rechtschreibtesten fand sich bei den lese-rechtschreibschwachen Kindern eine Verbesserung, insbesondere in der Kategorie der Dehnungs-/Dopplungs- und Wahrnehmungsfehler. Am auffälligsten war das Ergebnis hier bei den Kindern, die schwache bis weit unterdurchschnittliche Leistungsergebnisse gezeigt hatten. Bei drei älteren Schülern konnte mit Hilfe des Lernmerkfähigkeitstests auch eine Verbesserung der Wortspeicherkapazität sowie eine erhöhte Abstraktionsfähigkeit beim Lesen fremder Texte objektiviert werden. Die zuvor unterdurchschnittlichen Leistungen konnten hier bis in den Normbereich geführt werden.

Subjektiv gaben die Kinder jeweils eine Erleichterung z.B. beim Vokabellernen oder auch in der Memorierung von Hausaufgaben und sprachlichen Handlungsanweisungen an. In der Folge davon kam es zu einer deutlichen Verhaltensänderung und zu einer Erhöhung der sozialen Anpassungsleistung. Ein Junge hatte wegen aggressiver Verhaltensprobleme die Sonderschule für Erziehungshilfe besucht. Hier konnte



im Rahmen einer kombinierten Therapie die Umschulung auf eine Regelgrundschule vorgenommen werden. In zwei weiteren Fällen konnte das Sonderschulaufnahmeverfahren für die Schule für Erziehungshilfe eingestellt werden. Bei 5 von 7 versetzungsgefährdeten Kindern war die Versetzung noch möglich.

Am eindrucksvollsten waren die Untersuchungsergebnisse jedoch im Bereich der emotionalen sowie sozialen Verhaltensweisen. Dies dokumentierte sich im Bilderfrustrationstest nach Rosenzweig. Die zunächst zu stark nach außen sichtbar aggressiven Kinder konnten in der Nachuntersuchung diese

Aggressionsrichtung in den mittleren oder sogar unteren Normbereich verändern. In der Kategorie der sog. need persistence, also der Einsicht in Lösungsnotwendigkeiten und eigener Lösungsvorschläge konnte in 11 Fällen gesteigert bzw. normalisiert werden. Nur in einem Fall war hier eine gewisse Abnahme zu verzeichnen. Bei diesem Kind bestand zusätzlich eine erheblich belastende familiäre Problematik. Die Kinder, die anfangs eine zu hohe Selbstbeschuldigungstendenz zeigten, konnten gleichfalls in der Regel durch eine Erhöhung der Realitätssicherheit zu einer normaleren Verantwortungsübernahme gelangen. Nur in einem weiteren Fall, in dem zusätzlich belastende familiäre Komponenten nachweisbar waren, wurde diese Tendenz verstärkt.

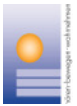
Die überwiegend vorhandene Hyperakusis konnte in den meisten Fällen reduziert werden, teilweise auch normalisiert.

In einem Drittel der Fälle konnte der Eingangsmessbefund objektiv kontrolliert werden (10). Es fanden sich jeweils deutliche Leitungsverbesserungen im Bereich der auditiven Fusion sowie der Innenohrverstärkerfunktion. Bei zwei Kindern ließ sich die zentrale Hörstörung nicht mehr nachweisen. Dies belegt, dass auch im späteren Schulalter Ausreifungen der höheren Hörbahnen zu erzielen sind.

Die Kontrollen der intellektuellen Fähigkeiten ergaben eine deutliche Leistungssteigerung und bessere Ausschöpfung der intellektuellen Potentiale. Der Abschluss-IQ lag im Schnitt bei 122 ( PR 92 ) mit einer Variabilität zwischen 100 und 147.

## **V Diskussion**

Das Vorhandensein einer zentralen Hörstörung bei allen untersuchten Kindern sowie die deutlich messbaren Therapieerfolge in Bezug auf Lernleistungen und Verhaltensäußerungen machen meines Erachtens den Zusammenhang und die gemeinsame Verursachung von Lernschwierigkeiten und Verhaltensstörungen durch die zentrale Hörproblematik deutlich. Können verbale Handlungsanweisungen von Kindern klangtechnisch nicht eindeutig differenziert oder in wesentlichen Teilen nicht abgespeichert werden, so können sie auch nicht entsprechend umgesetzt werden. Somit kann es vorkommen, dass ein mindestens normintelligentes oder überdurchschnittlich begabtes, primär anpassungsbereites Kind mit zentraler Hörstörung gerade noch den ersten verbalen Aufgabenteil verstanden hat, dann jedoch die restlichen Komponenten nicht mehr erinnern kann und eigentlich nachfragen müsste. Da den Kindern selbst die Problematik nicht bewusst werden kann, unterbleibt dieses Nachfragen häufig und es kommt zu Fehlhandlungen. Diese Fehlhandlungen äußern sich in einer mangelnden Mitarbeit im schulischen Unterricht sowie in einer mangelnden Orientierung sprachlich vermittelter sozialer Normen. Interessanterweise fand sich in der erwähnten Untersuchungsstichprobe in weit über der Hälfte der Kinder eine überdurchschnittliche bis extrem überdurchschnittliche intellektuelle Grundbegabung. In mindestens vier Fällen war eine intellektuelle Hochbegabung nachweisbar. Somit wird von diesen Kindern teilweise zu Recht auch eine höhere Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft erwartet. Durch die mangelnde Spracherkennung und Sprachspeicherung kommt es dann jedoch auch zu Lernausfällen oder zu Leserechtschreibschwächen. Dies könnte den Eindruck erwecken, als wenn die Kinder im sozialen Kontext bestimmten Problembereichen gezielt ausweichen würden. Dies mag im Einzelfall durchaus der Fall sein, kann aber auch, wie hier erläutert, der Ausdruck einer zentralen Hörstörung sein. Bedeutsam ist

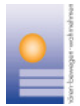


hierauch, dass nahezu die Hälfte aller Kinder bereits in der Kindergarten- und Vorschulzeit über Sprech- und Sprachentwicklungsprobleme aufgefallen war.

Durch die therapeutische Intervention gelang es allen Kindern, ihre tatsächliche Handlungsfähigkeit deutlich zu steigern. Es fand sich nachweisbar eine Verbesserung der sprachlichen Klangdifferenzierung, insbesondere auch vor dem Hintergrund störender Umweltgeräusche sowie eine deutlich verlängerte Sprach- Speicherkapazität, d.h. sie waren nicht nur besser in der Lage, verbale Inhalte aufzunehmen, sondern auch im Gedächtnis zu behalten. Komplexere höhere Intellektleistungen setzen naturgemäß die Speicherung sprachlicher Inhalte und Information voraus. Somit konnte das intellektuelle Potential dieser Kinder nachfolgend besser ausgeschöpft werden. Dokumentiert wird dies durch einen Zuwachs der intellektuellen Leistungsfähigkeit anhand standardisierter Intelligenzteste. Auch die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung konnte in den entsprechenden Testverfahren als gesteigert nachgewiesen werden.

Meines Erachtens ist die Verbesserung der Hörleistung und Hörerkennung auf eine exaktere Zuordnung der Isofrequenzbänder im Bereich der Stammhirn- und Mittelhirnbereiche sowie auf eine genauere Verarbeitung im Bereich des auditorischen Assoziationskortex zurückzuführen. Die exaktere Phonem-Dekodierung, insbesondere vor Störgeräuschen, lässt eine exaktere Verarbeitung im Bereich des überwiegend linken Temporallappens vermuten. Es ist demnach möglich, klangtherapeutisch Nachreifungen entwicklungsverzögerter zentraler Hörbahnen zu erzielen. Es ist auch davon auszugehen, dass die Steigerung der Links-Rechts-Koordination auch zu einer besseren Arbeitskoordination beider Temporallappen führt. Bekanntermaßen führen Projektionsbahnen des Temporallappens auch in die Frontalhirnbereiche, die Steuerungsfunktionen für emotionale Inhalte innehaben. Hier wäre ein möglicher Zusammenhang zu erkennen zu den teilweise sehr erheblichen Verbesserungen im Bereich der eigenen psychischen Befindlichkeit sowie des Verhaltensausdruckes. Bei allen Kindern fand sich eine teils drastische Normalisierungstendenz in Bezug auf die Realitätswahrnehmung und die Realitätssicherheit. Die besonders aggressiven Handlungsweisen als Reaktion auf soziale Konflikte konnten durchweg normalisiert werden. Auch die sogenannte Wahrnehmungsumgehung wurde vermindert und die Kategorie der need persistence, also die Einsicht in Lösungsnotwendigkeiten, konnte gesteigert werden. Sprachliche Interaktion ist für die menschliche Kommunikation und Ausbildung von Sozialverhaltensweisen von erstrangiger Bedeutung.





## **Zusammenfassung:**

In dieser Untersuchung werden Lernstörungen sowie Verhaltensauffälligkeiten als ein gemeinsamer Ausdruck von zentralen Hörstörungen aufgefasst. Es wurden insgesamt 12 Kinder durch ein äußerst komplexes Vor- und Nachuntersuchungsprogramm diagnostiziert. In allen Fällen fanden sich Schwächen der Lernleistungen sowie teils erhebliche Verhaltensauffälligkeiten. Das Spektrum der Auffälligkeiten von zentral hörgestörten Kindern entsprach den bereits bekannten Verhaltensproblemen schwerhöriger Kinder. Alle waren schulische Minderleister, überwiegend unterdurchschnittlich oder am Rand der unteren Norm. Die familiäre Situation durch gehäufte Auseinandersetzungen und Erziehungskonflikte belastet. Alle Eltern wiesen ein Problembewusstsein auf und nahmen sowohl die Untersuchung als auch die therapeutische Intervention freiwillig auf sich.

Die zentrale Hörstörung wurde jeweils mit einer Klangtherapie nach Tomatis behandelt.

In der Nachuntersuchung konnten bei allen Kindern objektive Verbesserungen der gesamten Problematik nachgewiesen werden. In zwei Fällen konnte die zentrale Hörstörung objektiv beseitigt werden. Die Untersuchung sowie diverse psychologische Testverfahren zeigten durchweg eine Normalisierung und Normalisierungstendenz von auffälligen Verhaltensweisen, insbesondere in Bezug auf die vorhergehende erhöhte Aggression. Realitätswahrnehmung und Realitätssicherheit konnten erhöht werden. Alle Kinder zeigten eine bessere sprachliche Kompetenz und eine gesteigerte Fähigkeit in bezug auf sprachliche Klangdifferenzierung und Sprachspeicherung. Die Links-Rechts-Koordinationsschwächen konnten verbessert werden, Handlungsschwächen gemildert werden.

Die Steigerung der Handlungsfähigkeiten führte zu einem erhöhten Ausschöpfen der intellektuellen Fähigkeiten. Merkfähigkeiten konnten gesteigert, Rechtschreibleistungen verbessert und die vorhandenen Potentiale besser dargestellt werden, wie es sich u.a. in einer Erhöhung des Durchschnitts-IQ dokumentierte.

Meines Erachtens macht die vorliegende Untersuchung die Bedeutung zentraler Hörstörungen für die Verhaltensmuster und die Lernprobleme von Kindern deutlich. Anhand einer zentralen Hörstörung kann exemplarisch dokumentiert werden, wie die Exaktheit der körperlichen Sinnesbahnen sowie der zentralen Verarbeitung Voraussetzung für komplexe menschliche Verhaltensweisen sind.

Hieraus ergibt sich dringend die Notwendigkeit, Kinder mit typischen Verhaltensauffälligkeiten, Körperschemastörung und auffälliger schulischer Minderleistung insbesondere in Diskrepanz zu häufig sogar überdurchschnittlicher Intelligenz, gezielt auf zentrale Hörprobleme zu untersuchen.

Klangtherapeutischen Maßnahmen, z.B. nach Tomatis, haben hier deutliche Behandlungserfolge erzielt. Die Auswirkungen der Hyperakusis und zentralauditiver Fusionsstörungen auf schulische Lernleistung und die Entwicklung stabiler psychisch-gesunder Verhaltensweisen sollten dringend mehr beachtet werden. Hier besteht noch ein erheblicher wissenschaftlicher Forschungsbedarf.

(Überarbeitete Vortragsfassung von der Internationalen Konferenz der Universität in Oldenburg „Beeinträchtigungen des Lernens und/oder des Verhaltens/Unterschiedliche Ausdrucksformen für ein gemeinsames Problem ?“ vom 13. -15. April 2000.)

Anschrift der Verfasserin:  
Dr. med. Beate Lubbe  
Cheruserstr. 15 32423 Minden

## Literatur

1. *Atwood H.L. Mac Kay W.A (1994).* „Neurophysiologie“ S. 260 Schattauer Stuttgart, New York
2. *Becker W. Naumann H.H. Pfaitz C.R. (1982).* „Hals-Nasen-Ohrenheilkunde“ Seite 26, Georg-Tieme-Verlag Stuttgart, New York
3. *Birbaumer N., Töpfner St. (1998).* „Hirnhemisphären und Verhalten“ Dt. Ärzteblatt; 95: A-2844-2848 ( Heft 45 )
4. *Cheour, Marie (6.10.1999).* „Fließende Grenzen der Sprachen im Gehirn“ zitiert nach Natur und Wissenschaft der Frankfurter Allgemeinen
5. *Dehaene, St. (1999).* New Scientist Nr.2196 S.38
6. *Huchting F.* Möhlenkampsweg 5, 23701 Gothendorf/Eutin
7. *Kammerer E. (1997).* „Psychische Belastungen und Symptome hörbehinderter Kinder“ Dt. Ärzteblatt; 94: A 1938-1941 ( Heft 28 - 29 )
8. *Kolb B., Whishaw I. (1994).* „Der Temporallappen“ in Neuropsychologie 2. Auflage S. 257 - S. 248 Spektrum Akademischer Verlag
9. *Maschke, C. (1998).* Robert-Koch-Institut, Bereich et al Umweltmedizin, Berlin Gesundheitswesen 60 S. 661 - 668
10. *Müller-Kortkamp, M.P.* 29614 Soltau, Seilerstr. 7 - 9
11. *Ptok M., Ptok A. (1997).* „Differentialdiagnostik kindlicher Hörstörungen“ päd(3)S. 172-180
12. *Ptok M. (1997).* „Das schwerhörige Kind“ Dt. Ärzteblatt; 94: A-1932-1937 ( Heft 28 - 29 )
13. *Senfft v., A.* Schloenbachstr. 14, 49214 Bad Rothenfelde