

NACHHILFE ADE?

Von Fred Warnke und Hartwig Hanser

Sonderdruck aus



Ausgabe 1/2004



64

EMOTIONEN

FREMDE FREUNDE

Capgras-Patienten leben in einer Welt voller Doppelgänger. Der Grund: eine Störung der Gesichtserkennung

12

INTIME BOTSCHAFTEN

Im Rausch der Gefühle: Wie unser Gehirn emotionale Signale empfängt und verarbeitet

17

MEDIZIN-SPEZIAL SCHLAGANFALL

ZELLEN IM DORNRÖSCHENSCHLAF

Ein Schlaganfall kann jeden treffen. Doch schnelles Handeln kann bedrohtes Hirngewebe retten

20

»TIME IS BRAIN«

Streitgespräch über die optimale Notfallbehandlung von Schlaganfallopfern

25

BRENNPUNKT

FREIHEIT, DIE WIR MEINEN

Wie autonom ist der menschliche Wille? Diese Frage entzweit mittlerweile auch Gerichtspsychiater

28

TITEL

► DAS SAMARITER-PARADOX

»Bestrafungsexperimente« belegen, dass Menschen tatsächlich uneigennützig handeln können – zur Überraschung vieler Biologen

34

PSYCHOLOGIE

G&G-Serie Persönlichkeitsstörungen (III)

DAS ENTWURZELTE ICH

Für die Entwicklung einer gesunden Psyche ist eine sichere Eltern-Kind-Bindung entscheidend

42

ÜBERLEBEN IST KEIN ZUFALL

Die richtige mentale Vorbereitung kann bei Begegnungen mit gewaltbereiten Menschen lebensrettend sein

46

PROVOKATION BEVORZUGT

Rund fünf Prozent aller Kinder und Jugendlichen sind auffällig aggressiv. Was helfen kann, sind altersgerechte Therapien

51

LEERE DROHUNGEN AUF DER ZIGARETTENSCHACHEL

Die neuen Warnhinweise gegen das Rauchen schaden Ihrem gesunden Menschenverstand!

54

Hoffnung für Legastheniker



www.gehirn-und-geist.de

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

SPECIAL EFFECTS MIT EIGENLEBEN 56
 »Denkende« Animationen machen leibhaftigen Schauspielern zunehmend Konkurrenz

DAS LEBEN VON PSI 60
 Mit einer »virtuellen Dampfmaschine« sucht der Psychologe Dietrich Dörner nach dem Bauplan unserer Seele

HIRNFORSCHUNG

► **NACHHILFE ADE!** 64
 Regelmäßiges Spielen mit dem Brain-Boy hilft lese- und rechtschreibschwachen Kindern auf die Sprünge

► **G&G-Serie**
Frau und Mann – Der große Unterschied (III)
DIE MACHT DES WEIBLICHEN 68
 Das Sexualhormon Östrogen beeinflusst die verschiedensten kognitiven Fähigkeiten – und dies nicht nur bei Frauen

Titelbild: Deborah Lanino Illustration
 Die auf der Titelseite angekündigten Themen sind mit ► gekennzeichnet

BEGABTE BIENEN 74
 Keineswegs simpel gestrickt: Mit ihrem Minigehirn lernen die emsigen Summer selbst komplizierte Regeln

RUBRIKEN

Editorial	3
Leserbriefe	6
Geistesblitze: Gen für schlechtes Gedächtnis, Verliebtheit wie Schokolade, Humor macht high u. a.	8
Bücher und mehr	82
Impressum	84
Besser denken	86
Winters' Nachschlag	89
Vorschau	90

Spektrum
 DER WISSENSCHAFT

Gehirn & Geist – das Magazin für Psychologie und Hirnforschung aus dem Verlag Spektrum der Wissenschaft

LEGASTHENIE

NACHHILFE ADE?

Neue Forschungen legen nahe, dass bei Kindern mit Lese- und Rechtschreibproblemen grundlegende Wahrnehmungs- und Bewegungsfertigkeiten gestört sind. Die gute Nachricht: Sie lassen sich erfolgreich trainieren!

VON FRED WARNE
UND HARTWIG HANSER

Tüt – tüt – tat« klingt es rasch nacheinander aus Fabians Kopfhörer. Ohne zu zögern betätigt der Neunjährige die rechte Taste eines Geräts, das auf den ersten Blick wie ein Gameboy aussieht. »Super!« lobt dieses und gibt gleich eine weitere, schnellere Tonfolge von sich. Fabian leidet unter Lese-Rechtschreib-Schwäche (LRS). Um seine schulischen Probleme in den Griff zu bekommen, nimmt er an einer Fördergruppe teil, in der Forscher ein neues Hilfsmittel testen. Mit dem so genannten Brain-Boy trainieren die Kinder spielerisch verschiedene grundlegende Fähigkeiten – wie etwa hier diejenige, akustische Muster zu erkennen.

»Tüt – tat – tat«. Wieder hat Fabian mit dem richtigen Tastendruck reagiert und erhält dafür ein »Spitze!«. Damit hat der Junge auf dem Gebiet »auditive Mus-

tererkennung« die Zielvorgabe seiner Fördergruppe weit übertroffen. Jetzt nimmt er sich eines der sechs anderen Spiele vor, die sein Brain-Boy zu den Feldern Hören, Sehen und Motorik parat hält.

Etwa 100 000 Kinder jedes Jahrgangsrings in Deutschland wie Fabian mit erheblichen Problemen beim Lesen- und Schreibenlernen. Ungefähr ein Drittel von ihnen – das sind vier Prozent jedes Geburtsjahrgangs – leidet unter echter Legasthenie, einer angeborenen, vermutlich genetisch bedingten Lese-Rechtschreib-Störung. Bei weiteren sieben bis zehn Prozent eines Jahrgangs beruhen die Schwierigkeiten hingegen auf später erworbenen Auslösern – etwa zeitweiliger Schwerhörigkeit durch häufige Mittelohrentzündungen im Kleinkindalter.

Allen Betroffenen ist eines gemeinsam: Ihre Lese- und Rechtschreibfähigkeiten entwickeln sich nur unzureichend, ohne dass die Schuld allgemeinen Intelligenzproblemen oder mangelhaftem

Schulunterricht in die Schuhe geschoben werden kann. Soweit sind sich die Experten einig. Doch worin die tatsächlichen Ursachen bestehen und wie entsprechend neue, gezielte Therapien aussehen könnten – darüber wird noch heftig gestritten.

Also blieb man bislang lieber beim Bewährten. In Deutschland gelten weiterhin die traditionelle Nachhilfe und ihre verschiedenen Variationen als Mittel der Wahl gegen Lese-Rechtschreib-Schwäche. Sie gehen vor nach der Devise »Lesen lernt man durch Lesen, Schreiben durch Schreiben«: Neben unaufhörlichem Einüben der erwünschten Fähigkeiten wird den Schülern ein kompliziertes Regelwerk zur deutschen Rechtschreibung eingehämmert. So entstand in den letzten Jahren eine regelrechte Nachhilfeindustrie. Bundesweit operierende Organisationen mit Hunderten von Niederlassungen und Jahresumsätzen im dreistelligen Millionenbereich leben heute von den Lernproblemen der Schüler.

Dabei geben selbst überzeugte Anwender und Verfechter dieses lerntheoretischen Nachhilfetrainings eines zu: Auf die Kids wartet ein langer und mühsamer Weg, der hohe Anforderungen an ihre Ausdauer stellt. So haben die Kinder- und Jugendpsychiater Helmut Remschmidt und Gerd Schulte-Körne von der Universität Marburg in einer Studie nachgewiesen, dass die konventionelle Förderung über mindestens zwei Jahre hinweg durchgeführt werden muss, um einen deutlichen Lerneffekt zu erzielen.

In den letzten Jahren verlief die Suche nach den möglichen Ursachen für die Störungen nun zunehmend erfolgreich: Eine ganze Reihe von Zusammenhängen zwischen LRS einerseits und Schwierigkeiten bei verschiedenen grundlegenden Fertigkeiten andererseits kamen ans Tageslicht.

GUT GERATEN

JE INTELLIGENTER LRS-KINDER SIND, umso länger erhalten sie ihre kompensatorischen Strategien aufrecht. So etwa ein 16-Jähriger, der bei einem sehr hohen IQ von 150 extreme Low-Level-Defizite aufwies. Ihm wurde folgender verstümmelte Satz vorgesprochen: »Den Ψeis der Ψannen habe ich im Ψopf.« Dabei steht das Ψ für einen Fantasielaut, der dazu diente, seine mangelnde Lautunterscheidung nachzubilden. Seine daneben stehenden Eltern schauten verständnislos. Er aber entgegnete unverzüglich: »Das kann entweder nur heißen ›Den Preis der Tannen habe ich im Kopf‹ oder ›Den Preis der Kannen habe ich im Kopf‹. Alles andere macht doch keinen Sinn.« »Alles andere« – das sind 214 Möglichkeiten, die sich aus dem unklaren Satz zusätzlich bilden ließen! Der Schüler konnte seine mangelhafte automatische Lauterkennung jahrelang weitgehend auf der Ebene des Wort- und Satzsinns kompensieren.



So haben diese Kinder meist Probleme damit, verschieden hohe Töne voneinander zu unterscheiden oder den zeitlichen Ablauf von Schallereignissen präzise zu erfassen – etwa, wie schnell in einer Silbe nach einem Konsonant der darauf folgende Vokal ertönt. Oft suchen die Betroffenen auch länger nach passenden Wörtern und brauchen mehr Zeit, um zwischen verschiedenen Alternativen auszuwählen.

FINGERKLOPFEN MANGELHAFT

Um die Rechtschreibleistung zu verbessern, könnte es demnach schon genügen, sich auf eine einzige dieser beeinträchtigten Funktionen zu konzentrieren – so die Hoffnung einiger Forscher. Doch sie trotzen. Erst kürzlich wies Dagmar Berwanger von der Ludwig-Maximilians-Universität München nach, dass sich die Schreibfähigkeiten von LRS-Kindern um keinen Deut steigern, wenn sie isoliert nur das Erkennen der zeitlichen Auflösung von Gehörtem trainieren.

Der Psychologe Roderic Nicolson von der University of Sheffield sieht die Lese-Rechtschreib-Schwierigkeiten daher auch lediglich als Spitze eines gewaltigen Eisbergs von vielfältigen Defiziten, die sich auf mehrere Ebenen verteilen. So lässt sich etwa die Kompetenz, Sprache zu verstehen, in fünf aufeinander aufbauende Stufen einteilen (siehe Bild nächste Seite). Sätze verstehen wir, indem wir

einzelne Wörter begreifen; deren Verständnis wiederum beruht auf der Fähigkeit, Silben und Laute wahrzunehmen. Auf der untersten Ebene dieser Pyramide schließlich analysieren wir unbewusst und völlig automatisch unter anderem den zeitlichen Ablauf und die Tonhöhe

des Gehörten – die so genannten Low-Level-Fertigkeiten.

Genau auf dieser untersten Stufe hapert es Nicolson zufolge bei den betroffenen Kindern besonders, was sich dann auch auf die höheren Ebenen auswirkt. Denn beim Hören ist eine gute zeitliche Auflösung unabdingbar, um etwa ein »d« von einem »t«, ein »b« von einem »p« oder ein »g« von einem »k« zu unterscheiden. Und erst eine präzise Frequenzbestimmung erlaubt es, Vokale korrekt zu identifizieren. Auch in den Bereichen des Sehens und der Motorik sieht der britische Psychologe starke Low-Level-Defizite bei leseschwachen Schülern. Diese reagieren oft langsamer, wenn sie auf ein bestimmtes Zeichen hin eine Taste drücken

sollen. Und viele von ihnen kämpfen mit Schwierigkeiten, wenn sie mit den Fingern synchron zu einem Klicken klopfen sollen, das abwechselnd von rechts und links ertönt. Probleme bereitet ihnen auch

DIE AKUSTISCHE KARUSSELLFAHRT
Das zusätzliche Lateral-Training verbesserte die Rechtschreibleistung um 42,6 Prozent.

Oft fallen solche Defizite lange nicht

auf, weil die Kinder sie bewusst auf einer anderen Ebene kompensieren. Etwa im Fall eines Jungen, der manche Wörter nicht verstand, weil er bestimmte Laute nicht unterscheiden konnte. Er wog jedesmal blitzschnell ab, welche Wörter in Frage kamen und welches davon sinngemäß am besten passte (siehe Kasten links). Der Preis für solche Ersatzstrategien ist allerdings hoch, denn diese Kinder vergeuden dafür einen großen Teil ihrer geistigen Ressourcen. Da macht es doch mehr Sinn, das Ubel an der Wurzel zu bekämpfen – und zwar so früh wie möglich.

Dieser Meinung waren auch die Neurowissenschaftler Paula Tallal von der Rutgers University in New Jersey und Michael Merzenich von der University of

California in San Francisco. Sie entwickelten ein Computerprogramm namens »Fast ForWord Language«, um bereits im Vorschul- und Erstklässler-Alter erkennbare Entwicklungsverzögerungen



GEHIRN & GEIST, NACHT FRED WARKE

SCHICHT UM SCHICHT

Martin Ptok von der Phoniatrie und Pädaudiologie der Medizinischen Hochschule Hannover verteilt unsere Kompetenz, Sprache zu verstehen, auf fünf Ebenen. Ganz unten liegen die so genannten Low-Level-Fertigkeiten – die unbewusste, automatisierte Analyse des zeitlichen Ablaufs und der Tonhöhe des Gehörten.

Bei den meisten Aufgaben geht es darum, Tonhöhen, Laute oder Silben zu unterscheiden. Weitere Übungen betreffen die Ebenen von Wörtern und Sätzen. Hier gilt es, ähnlich klingende Begriffe wie »Tanne« und »Kanne« auseinander zu halten oder grammatikalische Fehler aufzuspüren. Und tatsächlich: Nach diesem Kombinationstraining sprechen und lesen die Kinder wesentlich besser.

Mittels funktioneller Kernspintomografie (fMRI) ließ sich sogar nachweisen, dass dieses Übungsprogramm die Hirnaktivitätsmuster der LRS-Kinder verändert. Denn deren Denkgane arbeiten in einigen Bereichen grundsätzlich anders als die ihrer nicht betroffenen Altersgenossen. So sind die normalerweise für unser Sprachverständnis zuständigen Regionen in der linken Hirnhälfte bei leschwachen Kindern viel weniger aktiv, wenn diese Silben wie »ga« und »ka« unterscheiden sollen. Wie der klinische Neuropsychologe Joshua Breier von der

University of Texas kürzlich entdeckte, feuern stattdessen nach einer kurzen Verzögerung die entsprechenden Bereiche auf der rechten Seite. Und der Finne Romi Guttorm stellte fest, dass Babys aus Familien mit hohem Legasthenikeranteil gehörte Laute eher in der rechten statt der linken Hirnhälfte verarbeiten.

KLEINER TIPP VOM BRAIN-BOY

Genau das ändert das Fast-ForWord-Language-Programm: Nach einem sechswöchigen Training von täglich hundert Minuten normalisierte sich die Arbeitsweise des Gehirns während Sprachtests, wie die Neurowissenschaftlerin Elise Temple von der kalifornischen Stanford University herausfand: Die betreffenden Bereiche der linken Hirnrinde, die zuvor kaum reagiert hatten, waren nun fast so aktiv wie bei Kindern ohne LRS.

Wann immer es nur um die Verbesserung des Lesens geht, scheint sogar schon ein kleiner Anstoß irgendwo in dem hier-

archischen Fünf-Ebenen-Aufbau der Sprachkompetenz einiges zu bewirken. So führt laut Elizabeth Aylward von der University of Washington in Seattle ein nur dreiwöchiges Lesetraining mit Schwerpunkt auf der Silben- und Wortstufe dazu, dass sich die Hirnaktivitäten von LRS-Kindern weitgehend normalisieren. Ähnliche Ergebnisse lieferte ein computergestütztes Low-Level-Training der Tonhöhen-, Tondauer- und Lautstärke-Erkennung, das die finnische Neurowissenschaftlerin Teija Kujala von der Universität Helsinki einsetzte. Wiederum ließen sich neben verbesserten Lesefähigkeiten auch Veränderungen in der Hörrinde des Großhirns nachweisen. Für diese neuronalen Anpassungen genügt es offenbar, lediglich die unterste Ebene des Sprachverständnisses zu trainieren. Die Rechtschreibung verbessert sich allerdings auf diese Weise nicht. Hierzu scheint ein mehrgleisiges Vorgehen notwendig zu sein, das neben dem Hören auch Sehen und Motorik einbezieht.

Dies berücksichtigt jetzt eine neue Methode, die vor allem in Deutschland zunehmend Anwendung findet. Sie testet zunächst die Defizite in den sieben wichtigsten Low-Level-Fertigkeiten, deren Entwicklung typischerweise bei LRS-Kindern verzögert ist (siehe Kasten unten). Dann beginnt ein systematisches Training mit Hilfe des Brain-Boys, der diese sieben Low-Level-Funktionen bunt gemischt als Übungsspiele anbietet. Dabei wechselt jeweils eine Trainingsrunde, die nicht beurteilt wird, mit einem Testdurchlauf ab. Diesen bewertet die Sprachausgabe des Geräts dann je nach

DIE SIEBEN WICHTIGSTEN LOW-LEVEL-FUNKTIONEN

- ▶ Die **visuelle Ordnungsschwelle** ist diejenige Zeitspanne zwischen zwei Sehreizen, die benötigt wird, um diese getrennt wahrnehmen und in eine Reihenfolge bringen zu können. Sie spielt beispielsweise eine wichtige Rolle beim Lesen.
- ▶ Die **auditive Ordnungsschwelle** ist der kürzeste zeitliche Abstand zwischen zwei Lautreizen, die noch in eine Reihenfolge gebracht werden können. Sie erlaubt unter anderem erst die Differenzierung zwischen d/t, b/p und g/k. Denn diese Buchstabenpaare unterscheiden sich vor allem in der Zeitspanne vor Erklängen des gesprochenen »e«.
- ▶ Das **Richtungshören** lässt sich nach dem Abstand einer Schallquelle von der Mitte zwischen den Ohren beurteilen, bei dem ein Kind noch erkennt, ob ein akustischer Reiz eher von links oder von rechts dargeboten wurde. Um etwa eine einzelne Stimme – wie die des Lehrers – aus dem räumlich verteilten Störschall der Mitschüler herauszuhören, sind hier

- gute Werte unentbehrlich. Typische Geräuschpegel in deutschen Schulklassen liegen zwischen 50 und 60 Dezibel (A).
- ▶ Bei der **Tonhöhendiskrimination** gilt es den Frequenzunterschied zwischen zwei ähnlich hohen Tönen festzustellen. Diese Fähigkeit benötigt man für die Vokalerkennung und die Decodierung der Sprechmelodie.
- ▶ **Defizite in der auditiv-motorischen Koordination** zeigen sich etwa darin, dass LRS-Schüler abwechselnd von rechts und links ertönende Klicks nicht präzise in Fingerklopfen umsetzen können.
- ▶ Bei »**Wahl-Reaktionsaufgaben**« – etwa Tonintervalle oder Buchstaben erkennen und daraufhin eine von mehreren Tasten drücken – brauchen LRS-Kinder deutlich länger.
- ▶ **Auditive Mustererkennung:** Das Kind hört eine schnelle Folge von drei Tönen, von denen zwei identisch sind. Es soll nun angeben, welcher der drei abweicht.



GEHIRN & GEIST, NACH FRED WARNKE

SCHNELLE REAKTION GEFRAGT
Der Brain-Boy bringt die Low-Level-Fähigkeiten von Legasthnikern auf Vordermann und verbessert damit auch ihre Rechtschreibfähigkeiten.

tung verbessert und zudem einen Transfer auf die Rechtschreibleistungen bewirkt«, beurteilt Tewes seine Studie abschließend.

Jetzt hat der Hannoveraner Psychologe die Low-Level-Fertigkeiten von Erwachsenen im Visier und bestimmt dazu, wie sich diese bei Versuchspersonen unterschiedlichen Alters im Schnitt verändern. Ersten vorläufigen Ergebnissen zufolge nehmen diese Leistungen ungefähr ab dem zwanzigsten Lebensjahr allmählich wieder ab, sofern sie nicht trainiert werden. So liegt die akustische Zeitauflösung bei einem Siebzijährigen in etwa wieder auf dem Niveau eines Sechsjährigen.

AUCH FÜR ERWACHSENE

Falls sich diese Resultate in einer derzeit laufenden Studie bestätigen, sollten sich vielleicht auch Erwachsene überlegen, ob sie nicht gelegentliche Übungsstunden mit dem Brain-Boy einplanen möchten. Denn auf diese Weise könnten sie möglicherweise beginnende Altersschwerhörigkeit kompensieren, indem sie Schallereignisse präziser verarbeiten, und damit den Zeitpunkt hinauszögern, an dem ein Hörgerät nötig wird. Doch nicht nur das – es gibt sogar schon erste Hinweise, dass auch die generelle geistige Beweglichkeit im Alter davon profitieren könnte. Und wer wagt dafür nicht gerne mal ein Spielchen? ◀

FRED WARNKE ist freier Wissenschaftsjournalist und gab in den letzten zehn Jahren wichtige Impulse zu dem hier beschriebenen neuen deutschen Weg der LRS-Therapie. HARTWIG HANSER ist Redakteur bei Gehirn&Geist.

dem Erfolg des Kindes mit »Gut – Prima – Toll – Super – Spitze«.

Der entscheidende Trick: Beim Trainingslauf gibt das Gerät einen Hinweis auf die richtige Antwort, indem es mit einem Lichtblitz die zutreffende Taste markiert – und zwar während das Kind gerade die Entscheidung trifft. Damit wird ein zweiter Sinneskanal aktiviert, was die Lerngeschwindigkeit drastisch verbessert – Psychologen sprechen von assoziativem Lernen. Tatsächlich fällt ein Testdurchlauf meist schon nach einer einzigen Trainingsrunde merkbar besser aus.

Um herauszufinden, ob dieses Programm nun auch die Rechtschreibfähigkeit nachhaltig verbessert, führte der Psychologe Uwe Tewes von der Medizinischen Hochschule Hannover 2002 eine kontrollierte Studie mit je 14 LRS-Kindern an drei Schulen durch. Zunächst absolvierten diese den genormten Diagnostischen Rechtschreibtest DRT-3, bei dem der Prüfling in Textlücken passende Worte schreibt, sowie Teile eines weltweit verbreiteten Intelligenztests (HAWIK-III), welche die allgemeine Aufmerksamkeit der Schüler erfassen. Auch die sieben wichtigsten Low-Level-Funktionen wurden überprüft.

AKUSTISCHE KARUSSELLFAHRT

Dann begann die Trainingsphase. Während eine der drei 14er-Gruppen zum Vergleich einen herkömmlichen, lerntheoretisch fundierten Förderunterricht besuchte, trainierten die beiden anderen Gruppen mit dem Brain-Boy. Zusätzlich übte eine der beiden noch »lateralisiertes Synchronlesen«: Dabei hört ein Kind über Kopfhörer einen Text, den es zeitgleich laut mitliest, wobei es seine eigene Stimme ebenfalls nur über den Kopfhörer wahrnimmt. Der Clou besteht darin, dass während des Trainings sowohl die Vorgesprochene als auch die eigene ständig von einem Ohr des Kindes zum anderen

wandern – und zwar gegensinnig. Spricht also die Trainingsstimme gerade auf der linken Seite, ertönt die eigene von rechts, und umgekehrt.

Der Grund für diese akustische Karussellfahrt: Die Koordination zwischen den beiden Hirnhälften soll verbessert werden. Denn diese ist bei LRS-Kindern oft beeinträchtigt, was unter anderem eine Studie von Nathalie Badian von der Harvard University in Cambridge belegt. Ihr zufolge haben leschwache Kinder Schwierigkeiten damit, abwechselnd mit der linken und der rechten Hand synchron zu den Schlägen eines Metronoms zu klopfen. Darin ähneln sie so genannten Split-Brain-Patienten, bei denen die Hauptverbindung zwischen den Hirnhälften – der Balken – durchtrennt wurde. Da dürfte es auch kein Zufall sein, dass just dieser neuronale Verbindungsstrang bei Kindern mit Lese-Rechtschreib-Schwäche im Durchschnitt deutlich schwächer ausgebildet ist.

Nach 48 Förderstunden, die über vier Monate verteilt waren, durchliefen alle Kinder der Tewes-Studie noch einmal dieselben Tests wie vor dem Experiment. Das Ergebnis fiel eindeutig aus: Während sich die Vergleichsgruppe mit Hilfe der traditionellen Nachhilfe im Rechtschreibtest (DRT-3) nur um 6,8 Prozent verbesserte, steigerte schon das alleinige »Low-Level-Training« am Brain-Boy die Leistungen um 18,9 Prozent. Die dritte Gruppe schließlich mit dem zusätzlichen Lateraltraining verbesserte sich sogar um 42,6 Prozent! In vergleichbarem Maße nahmen auch die sieben überprüften Low-Level-Fähigkeiten sowie die generelle Aufmerksamkeit der Kinder zu.

»Wir haben jetzt alle Gütekriterien überprüft und die pädagogische und psychologische Relevanz dieses Verfahrens nachgewiesen. Damit ist erstmals der

Literaturtipp

Warnke, F.: Was Hänschen nicht hört. Freiburg: VAK-Verlag, 5. Auflage 2001.

Weiterführende Informationen

Fred Warnke steht unter der E-Mail-Adresse Fred.Warnke@t-online.de für Rückfragen zur Verfügung. Weitere Informationen zur Lese-Rechtschreib-Schwäche und zum Training der Low-Level-Fertigkeiten finden Sie unter www.brainboy.de.

Nähere Informationen zum im Artikel vorgestellten Verfahren finden Sie im Internet unter

www.forschung.meditech.de

MediTECH Electronic GmbH
Langer Acker 7
30900 Wedemark

Tel.: +49 (0) 5130 – 9 77 78-0
Fax: +49 (0) 5130 – 9 77 78-22
Email: service@meditech.de
Internet: <http://www.meditech.de>

Weitere Informationen auch bei:

*Praxis für Ergotherapie
und Rehabilitation*
Martin Meier



Osterburgstraße 10
31737 Rinteln / Deckbergen
Tel: 05152 / 52 98 08 ergo-meier.de
Fax: 05152 / 52 42 36 info@ergo-meier.de

S021 – NACHHILFE ADE? – V01 – 01/04