



Sally Goddard Blythe

Attention, Balance and Coordination – das ABC des Lernerfolgs

Grundlagen der INPP-Methode

Attention, Balance and Coordination – das ABC des Lernerfolgs

Attention, Balance and Coordination – das ABC des Lernerfolgs

Sally Goddard Blythe

Programmbereich Medizin

Sally Goddard Blythe

Attention, Balance and Coordination – das ABC des Lernerfolgs

Grundlagen der INPP-Methode

Mit Beiträgen von

Lawrence J. Beuret

Peter Blythe

Valerie Scaramella-Nowinski

Aus dem Englischen von Thake Hansen-Lauff



Wichtiger Hinweis: Der Verlag hat gemeinsam mit den Autoren bzw. den Herausgebern große Mühe darauf verwandt, dass alle in diesem Buch enthaltenen Informationen (Programme, Verfahren, Mengen, Dosierungen, Applikationen, Internetlinks etc.) entsprechend dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes abgedruckt oder in digitaler Form wiedergegeben wurden. Trotz sorgfältiger Manuskripttherstellung und Korrektur des Satzes und der digitalen Produkte können Fehler nicht ganz ausgeschlossen werden. Autoren bzw. Herausgeber und Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und keine daraus folgende oder sonstige Haftung, die auf irgendeine Art aus der Benutzung der in dem Werk enthaltenen Informationen oder Teilen davon entsteht. Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://www.dnb.de> abrufbar.

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Kopien und Vervielfältigungen zu Lehr- und Unterrichtszwecken, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Anregungen und Zuschriften bitte an:

Hogrefe AG
Lektorat Medizin
z.Hd.: Susanne Ristea
Länggass-Strasse 76
3012 Bern
Schweiz
Tel. +41 31 300 45 00
info@hogrefe.ch
susanne.ristea@hogrefe.ch
www.hogrefe.ch

Lektorat: Susanne Ristea, Sibylle Khoumeri
Bearbeitung: Susanne Hahn, Meckenheim
Herstellung: René Tschirren
Umschlagabbildung: Getty Images/Peter Cade
Umschlag: Claude Borer, Riehen
Satz: punktgenau GmbH, Bühl
Druck und buchbinderische Verarbeitung: Multiprint Ltd. Kostinbrod
Printed in Bulgaria

Die Originalausgabe erschien unter dem Titel © 2017 „Attention, Balance and Coordination: The A.B.C. of Learning Success“, 2nd edition.

Die Übersetzung aus dem Englischen und Veröffentlichung erfolgte nach Vereinbarung mit John Wiley & Sons Limited.

John Wiley & Sons Limited übernimmt keine Verantwortung für die Richtigkeit der Übersetzung, diese liegt alleine beim Hogrefe Verlag. Ohne die schriftliche Genehmigung des ursprünglichen Rechteinhabers, John Wiley & Sons Limited, dürfen keinerlei Inhalte des Buches reproduziert werden.

No part of this book may be reproduced in any form without the written permission of the original copyright holder, John Wiley & Sons Limited.

1. Auflage 2021

© 2021 Hogrefe Verlag, Bern

(E-Book-ISBN_PDF 978-3-456-96093-7)

(E-Book-ISBN_EPUB 978-3-456-76093-3)

ISBN 978-3-456-86093-0

<https://doi.org/10.1024/86093-000>

Nutzungsbedingungen:

Der Erwerber erhält ein einfaches und nicht übertragbares Nutzungsrecht, das ihn zum privaten Gebrauch des E-Books und all der dazugehörigen Dateien berechtigt.

Der Inhalt dieses E-Books darf von dem Kunden vorbehaltlich abweichender zwingender gesetzlicher Regeln weder inhaltlich noch redaktionell verändert werden. Insbesondere darf er Urheberrechtsvermerke, Markenzeichen, digitale Wasserzeichen und andere Rechtsvorbehalte im abgerufenen Inhalt nicht entfernen.

Der Nutzer ist nicht berechtigt, das E-Book – auch nicht auszugsweise – anderen Personen zugänglich zu machen, insbesondere es weiterzuleiten, zu verleihen oder zu vermieten.

Das entgeltliche oder unentgeltliche Einstellen des E-Books ins Internet oder in andere Netzwerke, der Weiterverkauf und/oder jede Art der Nutzung zu kommerziellen Zwecken sind nicht zulässig.

Das Anfertigen von Vervielfältigungen, das Ausdrucken oder Speichern auf anderen Wiedergabegeräten ist nur für den persönlichen Gebrauch gestattet. Dritten darf dadurch kein Zugang ermöglicht werden. Davon ausgenommen sind Materialien, die eindeutig als Vervielfältigungsvorlage vorgesehen sind (z. B. Fragebögen, Arbeitsmaterialien).

Die Übernahme des gesamten E-Books in eine eigene Print- und/oder Online-Publikation ist nicht gestattet. Die Inhalte des E-Books dürfen nur zu privaten Zwecken und nur auszugsweise kopiert werden.

Diese Bestimmungen gelten gegebenenfalls auch für zum E-Book gehörende Download-Materialien.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	11
<hr/>	
1 Fenster ins Gehirn	13
1.1 Einführung	13
1.2 Neuromotorische Schulreife	14
1.3 Was ist neuromotorische Unreife?	14
1.4 Worin besteht der Zusammenhang zwischen NMU und SpLS?	16
1.5 Primitive Reflexe und posturale Reaktionen – das medizinische Modell	17
1.6 Wofür kann die Überprüfung auf primitive Reflexe und posturale Reaktionen genutzt werden?	18
1.7 Neurologische Dysfunktionen bei SpLS	18
1.8 Diagnostische Kriterien, Zeichen und Symptome von SpLS	19
1.9 Legasthenie – Zeichen und Symptome	20
1.9.1 Legasthenie	20
1.9.2 Assoziierte Symptome	21
1.9.3 Neurologische Faktoren bei Legasthenie	21
1.9.4 Lateralität	22
1.10 Entwicklungsbezogene Koordinationsstörung (Dyspraxie)	22
1.10.1 Lernprobleme	28
1.11 Aufmerksamkeitsdefizitstörung	28
1.11.1 Symptome von ADHS	29
1.12 Underachievement (Nichtintelligenzgemaße Leistungen)	29
1.13 Die senso-motorische Verbindung	30
1.14 Theorien motorischer Kontrolle	32
<hr/>	
2 Die Bedeutung primitiver Reflexe und posturaler Reaktionen	35
2.1 Was sind primitive Reflexe und posturale Reaktionen?	35
2.2 Was sagen uns die primitiven Reflexe und posturalen Reaktionen?	36

2.3	Das sich entwickelnde Gehirn	36
2.4	Die Herausbildung der spinalen Reflexe	37
2.5	Reflexe, die auf der Ebene des Rückenmarks verschaltet werden	37
2.5.1	Der Flexoren-Rückzugsreflex	37
2.5.2	Der gekreuzte Streckreflex	38
2.6	Reflexe, die auf Hirnstammebene verschaltet werden	38
2.7	Reflexe als Ausdruck hierarchischer Entwicklung	40
2.7.1	Intrauterine Reflexe	40
2.7.2	Primitive Reflexe	40
2.7.3	Posturale Reaktionen	41
2.8	Hirnareale, die an der Verschaltung primitiver Reflexe und posturaler Reaktionen beteiligt sind	42
2.8.1	Hirnstamm	42
2.9	Der multisensorische Reflex – der Moro-Reflex	44
2.9.1	Der Furcht-Lähmungsreflex	47
2.10	Merkmale des Furcht-Lähmungsreflexes	49
2.11	Auslöser des Moro-Reflexes	52
2.12	Funktionen des Moro-Reflexes	52
2.13	Physiologische Reaktion auf den Moro-Reflex	52
2.14	Auswirkungen eines persistierenden Moro-Reflexes	52
2.15	Symptome von SSS	56
2.16	Allgemeine Symptome, die mit einem persistierenden Moro-Reflex assoziiert werden	57
2.16.1	Verbindungen zur auditiven Verarbeitung	57
2.16.2	Auswirkungen auf das Verhalten	58
2.17	Auswirkungen eines persistierenden Moro-Reflexes auf das Verhalten	59
2.17.1	Mögliche sekundäre psychologische Auswirkungen	59
<hr/>		
3	Primitive Reflexe der (Kopf-)Position	61
3.1	Tonischer Labyrinthreflex	61
3.1	Entwicklung der Kopfkontrolle	63
3.3	Warum ist eine Kopfkontrolle so wichtig?	66
3.4	Der TLR und frühes Füttern	66
3.4.1	Symptome, die auf eine Restaktivität des TLR hinweisen	67
3.5	ATNR (Fechterhaltung)	67
3.5.1	Frühes Training der Hand-Auge-Koordination	69
3.5.2	Funktionen des ATNR (ab der 18. SSW bis zum 4. bis 6. Lebensmonat)	70
3.6	Der STNR	74
3.6.1	Funktionen des STNR	75
3.6.2	Unterstützung des Trainings visueller Fähigkeiten	76
3.6.3	Funktionen des STNR	78

3.6.4	Auswirkungen eines persistierenden STNR	78
3.6.5	Auf folgende Bereiche kann sich ein persistierender STNR auswirken	82
<hr/>		
4	Primitive taktile Reflexe	85
4.1	Palmarer Greifreflex (Palmarreflex)	85
4.1.1	Funktionen des palmaren Greifreflexes	87
4.1.2	Auswirkungen eines persistierenden palmaren Greifreflexes	88
4.2	Plantarer Greifreflex (Plantarreflex)	88
4.2.1	Funktionen des Babinski-Reflexes	90
4.2.2	Auswirkungen eines persistierenden Babinski-Reflexes	90
4.2.3	Auswirkungen eines persistierenden Babinski-Reflexes	90
4.2.4	Funktionen des plantaren Greifreflexes	90
4.2.5	Auswirkungen eines persistierenden plantaren Greifreflexes	91
4.3	Suchreflex (Rooting-Reflex)	91
4.3.1	Funktionen des Suchreflexes	94
4.3.2	Auswirkungen eines persistierenden Suchreflexes	94
4.4	Saugreflexe	94
4.4.1	Funktionen des Saugreflexes	96
4.4.2	Auswirkungen eines persistierenden Saugreflexes	96
4.5	Spinaler Galant-Reflex	96
4.5.1	Funktionen des spinalen Galant-Reflexes	99
4.5.2	Auswirkungen eines persistierenden spinalen Galant-Reflexes	99
4.5.3	Enuresis nocturna	100
4.5.4	Auswirkungen eines persistierenden spinalen Galant-Reflexes	102
<hr/>		
5	Posturale Reaktionen	105
5.1	Kopfstellreaktionen	106
5.2	Stell-, Placing- und Gleichgewichtsreaktionen	115
5.2.1	Stellreaktionen	115
5.2.2	Placing-Reaktionen	117
5.2.3	Gleichgewichtsreaktionen	118
5.3	Parachute-Reaktion	118
<hr/>		
6	Der Einsatz des INPP Screening-Fragebogens	121
6.1	Der INPP Screening-Fragebogen für Kinder	122
6.2	Hintergrundinformationen zum Fragebogen	124
<hr/>		
7	Postnatale Faktoren im INPP-Fragebogen	155
7.1	Hintergrundinformationen zu den Fragen	155
7.2	Schulzeit	171

7.3	Auswertung des INPP-Fragebogens	178
7.4	Forschung zur Reliabilität des INPP-Fragebogens	179
<hr/>		
8	Die Entwicklung der vestibulär-zerebellären Theorie	183
8.1	Ursprünge	183
8.2	Die Entwicklung des Gleichgewichts	189
8.3	Kleinhirn und Gleichgewicht	189
8.4	Die Bedeutung vestibulärer Dysfunktion	202
8.5	Symptome vestibulärer Probleme	202
<hr/>		
9	Die Auswirkungen von neuromotorischer Unreife (NMU) bei Erwachsenen und Jugendlichen	207
9.1	Probleme in Ausbildung und Studium	209
9.1.1	Dyskalkulie	210
9.2	Vestibuläre Verbindungen zum RAS	212
9.2.1	Mögliche Symptome vestibulärer Störungen	218
9.3	Manifestationen von NDD im Jugend- und Erwachsenenalter – eine klinische Betrachtungsweise	225
<hr/>		
10	Die Entwicklung der INPP-Methode – von der Theorie zur Tatsache	239
10.1	Postskript	246
<hr/>		
11	Weitere an spezifischen Lernschwierigkeiten (SpLS) beteiligte Faktoren	249
11.1	Die Fäden entwirren	249
11.1.1	Auditive Verarbeitungsstörungen (AVS)	249
11.1.2	Eine Checkliste für das Zuhören	255
11.1.3	Probleme im Zusammenhang mit dem Skelettsystem	258
11.1.4	Ernährung und Kommunikation im Nervensystem	259
11.2	Der Einsatz physischer Tests zur Beurteilung der neuromotorischen Reife in (Vor)Schulen	266
11.3	Anwendungen der INPP-Methode	275
11.4	Die Neuropädagogik	276
<hr/>		
12	Fehlende und Fehl-Diagnosen	279
12.1	Fallstudien	280
12.1.1	Ist ASS das richtige „Etikett“?	280
12.1.2	Was ist ein EEG?	282
12.1.3	Anomale Hirnwellenvarianten als Faktor bei Aufmerksamkeitsdefizit und Verhaltensproblemen	283

12.1.4	Das Verständnis der elektrophysiologischen Gehirnwellen-Dysregulation bei Kindern mit Entwicklungsverzögerungen kann ihnen neue geistige Perspektiven eröffnen und ihre Gesundheit, ihr Lernen und ihr Wohlbefinden fördern	284
12.1.5	Die multifaktorielle Natur neurologischer Entwicklungsstörungen	288
12.1.6	Dyspraxie und ASS	289
12.1.7	Testergebnisse und Empfehlungen	292
12.2	Zusammenfassung: Aufmerksamkeit, Balance und Coordination	293
Anhang 1	. . . . .	295
	Screening auf neurologische Dysfunktionen bei Kindern mit SpLS	295
	Abstrakt	295
	Einführung	295
	Frühe Identifizierung	296
	Ziel der Studie	296
	Methode	296
	Analyse des Fragebogens als Mittel zur Identifizierung von SpLS	297
	Analyse einzelner Fragen	297
	Ergebnisse	299
	Diskussion	299
	Schlussfolgerung	302
Anhang 2	. . . . .	305
	Frequenzbereich von Singstimmen und Musikinstrumenten	305
Abkürzungsverzeichnis	. . . . .	307
Glossar	. . . . .	309
Über die Autoren	. . . . .	315
Über die Übersetzerin	. . . . .	319
Literaturverzeichnis	. . . . .	321

Vorwort

Endlich liegt nun auch in deutscher Übersetzung dieses Grundlagenbuch zur INPP-Methode vor, auf das so viele, die mit der Methode arbeiten, schon gewartet haben. Doch auch für diejenigen Fachleute, die angesichts der starken Zunahme kindlicher Entwicklungsdefizite mit Auswirkungen auch auf das Erwachsenenleben auf der Suche nach neuen Lösungsansätzen sind, wird dieses Buch eine Bereicherung sein.

Ich freue mich, dass der Verlag mit der Übernahme eines Teils des englischen Titels der Originalausgabe dem englischen Ursprung einer Idee Referenz erwiesen hat, die von dem in England ansässigen Institut für Neuro-Physiologische Psychologie (INPP) vor über 40 Jahren konzipiert wurde und sich seitdem als „Die INPP-Methode“ in vielen Ländern der Welt etablieren konnte. Auch in Deutschland wird sie seit nunmehr 25 Jahren, in Österreich und der Schweiz seit 2006 gelehrt und angewendet.

Da sich die INPP-Methode durch eine Kombination aus Publikationen, Weiterbildungskursen und Mundpropaganda seitdem in vielen Ländern verbreitet hat, überrascht es nicht, dass manche ohne Schulung an der Quelle (am INPP) den Zugang zur Methode „abkürzten“, wodurch grundlegende Charakteristika des Originals verändert wurden.

Andere waren von dem Konzept fasziniert und haben es weiterentwickeln wollen. So entstanden auf der Grundlage der Erkenntnisse des INPP im Laufe der der Zeit immer mehr „neue“

Methoden, die unter anderem Namen eigene Akzente setzen wollen. Dabei wissen die Anwender dieser Methoden, die auf der Theorie und praktischen Anwendung der INPP-Methode basieren, oft nicht, woher die Theorie und die Praktiken stammen, die sie anwenden. Im Wesentlichen versuchen viele dieser „Ableger-Methoden“, mehr Übungen in einem kürzeren Zeitraum einzuführen oder mehrere Interventionen oder verschiedene Interventionsebenen gleichzeitig zu kombinieren.

Anders als manche dieser „Ableger-Methoden“ gibt INPP keine Heilungsversprechen ab und verspricht keine schnellen Erfolge. Nicht oder zu kurz oder nicht korrekt ausgeführte frühe Bewegungsmuster müssen nachgeholt und automatisiert werden. Automatisierung erfolgt nur über viele, viele Wiederholungen – jeden Tag, Woche für Woche ... Veränderungen brauchen also Zeit, um nachhaltig zu sein! *Gutta cavat lapidem non vi sed saepe cadendo*. Nicht wahr, hier spürt man doch schon allein durch das Versmaß den steten Tropfen, der den Stein höhlt – der in unserem Falle durch täglich wiederholte Übungen neue Verbindungen im Gehirn myelinisiert.

Nein, die INPP-Methode ist keine „Reflextherapie“! Ja, frühkindliche Rolle spielen in der INPP-Methode eine zentrale Rolle. Aber wir therapieren keine Reflexe! Reflexe dienen uns als Indikatoren für die Reife des Nervensystems. Sind sie zu einem Zeitpunkt auslösbar, zu dem sie eigentlich sicher gehemmt sein sollten,

so sind sie Zeichen neuromotorischer Unreife. Gleiches gilt, wenn sie zu einem Zeitpunkt nicht auslösbar sind, zu dem sie – z. B. während und nach der Geburt – das Überleben eines Babys sichern sollten.

Ziel des INPP-Übungsprogramms ist, durch Ausreifung und anschließende Hemmung von Restreaktionen frühkindlicher Reflexe sowie durch Bahnung reifer posturaler Reaktionen die neuromotorischen Grundlagen für höhere Hirnfunktionen zu stärken. Restaktivität frühkindlicher Reflexe ist nicht die Ursache von Problemen, sondern gibt Hinweise auf neuromotorische Anteile an einer Vielzahl von Problemen, die dann mit einem motorischen Programm behandelbar sind.

Für diejenigen, die mit der INPP- Methode arbeiten: Freuen Sie sich auf die Vertiefung und Abrundung Ihrer bisherigen Auseinandersetzung mit dem theoretischen Hintergrund der Methode und die Bereicherung Ihrer Praxis durch die vielen praxisrelevanten Hinweise Sally Goddard Blythes.

Für diejenigen, die die Methode in diesem Buch kennenlernen: Lassen Sie sich überzeugen von der Sorgfalt der Vorgehensweise, den gut erforschten Grundlagen, der Einbettung in den historischen Kontext und in die Nachbardisziplinen.

*Thake Hansen-Lauff
August 2021, Laboe*

1

Fenster ins Gehirn

1.1 Einführung

Obwohl alles Lernen letztlich im Gehirn stattfindet, wird oft übersehen, dass das Gehirn über den Körper sensorische Informationen aus der Umwelt erhält und über ihn seine Erfahrungen mit der Umwelt ausdrückt. Die posturale Kontrolle spiegelt die Integration der Funktionen innerhalb des Zentralnervensystems (ZNS) wider und unterstützt die Funktionsfähigkeit der Verbindung zwischen Gehirn und Körper. Unreife oder Konflikte in den Gehirn-Körper-Funktionen beeinträchtigen die Fähigkeit des Gehirns, Informationen aufzunehmen, zu verarbeiten und sich in organisierter Weise auszudrücken.

Eine Methode zur Beurteilung von Reife und Integrität der Funktionstüchtigkeit des ZNS ist die Überprüfung auf primitive Reflexe und posturale Reaktionen. Das Vorhandensein oder Fehlen von primitiven und posturalen Reflexen in wichtigen Phasen der Entwicklung bietet „Fenster“ in die Funktionsweise des ZNS, die es der qualifizierten Fachkraft ermöglichen, Anzeichen neurologischer Funktionsstörungen oder Unreife zu erkennen.

Ich hoffe, dass dieses Buch ein Verständnis dafür vermittelt, warum die frühkindlichen Reflexe wichtig sind und welche Funktionen sie in der frühen Entwicklung haben, aber auch, in welcher Weise sie sich auf Lernen und Verhalten sowie auf andere Aspekte der Entwicklung wie Körperhaltung, Gleichgewicht und motorische Fähigkeiten auswirken, wenn sie nicht

zum richtigen Zeitpunkt in der Entwicklung integriert werden.

Die *Reflexe* und *Reaktionen* werden in den folgenden Kapiteln ausführlich beschrieben.

Es liegen immer mehr wissenschaftliche Beweise vor für die Theorie, dass körperliche Fähigkeiten das schulische Lernen unterstützen und auch an der emotionalen Regulierung und dem Verhalten beteiligt sind. Seit seiner Gründung im Jahr 1975 ist das Institut für Neuro-Physiologische Psychologie (INPP) in Chester Pionier in der Erforschung der Auswirkungen unreifer primitiver und posturaler Reflexe/Reaktionen auf Lernen und Verhalten, in der Entwicklung von Testverfahren zur Überprüfung aberranter Reflexe und verwandter Funktionen und in der Entwicklung einer spezifischen Methode zur wirksamen Intervention, der INPP-Methode.

Die in den letzten 30 Jahren sowohl unabhängig als auch vom Institut selber durchgeführte Forschung hat gezeigt, dass es einen direkten Zusammenhang zwischen unreifen frühkindlichen Reflexen, schulischem Underachievement und erhöhter Angst im Erwachsenenleben gibt und dass ein Interventionsprogramm, das direkt auf die Ausreifung und Integration primitiver und posturaler Reflexe/Reaktionen abzielt, positive Veränderungen in diesen Bereichen bewirken kann. Dieses Buch wird die zugrundeliegende Theorie, die Mecha-

nismen, die Entwicklungsmarker und die Auswirkungen unreifer Reflexe bei älteren Kindern skizzieren, um Fachleuten, die im Bereich der Pädagogik und des Kindeswohls tätig sind, zu helfen, die Anzeichen neurologischer Funktionsstörungen und deren Auswirkungen zu erkennen. Das Buch wird auch interdisziplinäre Defizite untersuchen, die im derzeitigen System zur Identifizierung, Bewertung und Bereitstellung wirksamer Abhilfemaßnahmen bei Lern- und Verhaltensproblemen häufig vorkommen. In diesem Zusammenhang will das Buch eine Lanze brechen für einen neuen Beruf, der die gegenwärtigen Lücken schließen könnte: den Neuropädagogen/die Neuropädagogin. In Neuropädagogik Ausgebildete wären in der Lage, die neuromotorische Schulreife von Kindern zu überprüfen.

1.2 Neuromotorische Schulreife

Chronologisches Alter und Intelligenz sind nicht die einzigen Kriterien für den Lernerfolg. Ebenso wichtig für formale Bildung ist die neuromotorische Reife. Eine Überprüfung der motorischen Fähigkeiten eines Kindes wird regelmäßig im ersten Lebensjahr durchgeführt, aber wenn die Verantwortung für das Kind zum Zeitpunkt des Schuleintritts vom Bereich der Medizin (Hebamme, Kinderarzt und Mütterberatung) in die Pädagogik wechselt, wird sein Entwicklungsstand im Hinblick auf seine körperliche Entwicklung nicht routinemäßig beurteilt. Sobald ein Kind im Vereinigten Königreich mit dem Erreichen des 5. Lebensjahres in die Schule kommt, wird die *körperliche* Entwicklung nur dann überprüft, wenn medizinische Probleme auftreten. Überprüfungen innerhalb des Schulsystems konzentrieren sich eher auf Erziehungsprobleme oder sichtbare Symptome als auf die Untersuchung der zugrundeliegenden Ursachen.

Das INPP in Chester wurde 1975 von dem Psychologen Peter Blythe, PhD, mit dem Ziel

gegründet zu untersuchen, ob physische Faktoren bei spezifischen Lernschwierigkeiten (SpLS) und bei einigen Angststörungen eine Rolle spielen könnten. In den 1970er Jahren entwickelten Peter Blythe und David McGlown zunächst Testverfahren, um Bereiche mit Funktionsstörungen zu identifizieren, und anschließend physische Interventionsprogramme, um die Funktionsstörungen zu korrigieren. Diese Vorgehensweise, nämlich die Untersuchung des neurologischen Entwicklungsstandes des Kindes und das anschließende körperliche Interventionsprogramm, ist heute als die INPP-Methode der Entwicklungsförderung bekannt.

Es liegt in der Natur der Sache, dass Symptome von SpLS die Tendenz haben, diagnostische Grenzen zu überschreiten, wobei verschiedene Kategorien eine Reihe von Symptomen gemeinsam haben (Komorbidität). Dies gilt insbesondere für viele der Symptome von Legasthenie, entwicklungsbezogener Koordinationsstörung, Aufmerksamkeitsdefizitsyndrom (ADS) und einigen Aspekten von Autismus-Spektrum-Störungen (ASS). Eine Reihe von gemeinsamen Symptomen resultieren aus einer ZNS-Unreife und werden manchmal als neurologische Dysfunktion oder neurologische Entwicklungsverzögerung bezeichnet.

1.3 Was ist neuromotorische Unreife?

Die neuromotorische Funktionsfähigkeit liefert einen Hinweis auf die Reife der ZNS-Funktionen. Sie steht auch in Verbindung mit der Funktionsfähigkeit der vestibulären, propriozeptiven und posturalen Systeme, die zusammen eine stabile Grundlage für Zentren bieten, die an der Okulomotorik und im Weiteren an der visuellen Wahrnehmung beteiligt sind. Personen mit neuromotorischer Unreife (NMU) haben häufig Schwierigkeiten mit damit verbundenen Fähigkeiten wie Gleichgewicht, Koordination und visuelle Wahrnehmung, was sich auf das Verhal-

ten und die schulische Leistung von Kindern auswirken und sich bei Erwachsenen als chronische Angst und emotionale Sensibilität manifestieren kann.

Eine Methode zur Identifizierung von Anzeichen einer NMU ist die Verwendung von Standardtests zur Beurteilung der Persistenz primitiver Reflexe, der Entwicklung posturaler Reaktionen und weiterer Tests auf *Soft Signs* neurologischer Funktionsstörungen. *Soft Signs*, die früher als zu pauschal verworfen wurden, um für diagnostische Zwecke nützlich zu sein, sind diskrete neurologische Anzeichen, die auf eine unspezifische zerebrale Dysfunktion hindeuten.

Das Vorhandensein oder Fehlen primitiver Reflexe in Schlüsselstadien der Entwicklung sind anerkannte Anzeichen für ein reifes ZNS. Primitive Reflexe entwickeln sich intrauterin, sind beim voll ausgetragenen Neugeborenen präsent und werden in den ersten 6 Monaten des postnatalen Lebens gehemmt, wenn sich Verbindungen zu höheren kortikalen Zentren und Frontalbereichen des Gehirns entwickeln. Primitive Reflexe werden überlagert und im Laufe der normalen Entwicklung in reifere Verhaltensmuster integriert, wenn sich posturale Reaktionen und Muskeltonus entwickeln. Die Ausreifung der posturalen Reaktionen kann bis zu dreieinhalb Jahre dauern.

Primitive Reflexe bleiben bei bestimmten pathologischen Zuständen erhalten, z. B. bei einer Zerebralparese. Bei einer Zerebralparese persistieren die Reflexe infolge einer Hirnschädigung oder einer anomalen Entwicklung, die pränatal, im Verlauf der Geburt oder postnatal aufgetreten sein kann [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]. Eine Schädigung des unreifen Gehirns stört den normalen Reifungsprozess und damit einen vorhersehbaren, geordneten Entwicklungsablauf. Das wiederum führt zu mangelnder Hemmung der primitiven Reflexe. Die Folgen: Ein verlängertes Beibehalten der primitiven, undifferenzierten Bewegungsmuster, die für das Kleinkindalter charakteristisch sind, eine anomale Muskeltonus mit Auswirkungen auf die

Entwicklung der posturalen Kontrolle und auffällige Bewegungsmuster sowie insgesamt eine verzögerte motorische Entwicklung. Primitive Reflexe treten auch bei degenerativen Erkrankungen wie bei Multipler Sklerose und Alzheimer erneut auf, wenn die *Demyelinisierung* zu einer Verschlechterung der posturalen Reaktionen führt und die primitiven Reflexe reaktiviert werden. Viele Jahre lang ging man davon aus, dass – wenn keine pathologischen Zustände vorliegen – eine Persistenz primitiver Reflexe in schwächerer Ausprägung nicht möglich ist. Daher wurden primitive Reflexe bei Kindern mit weniger schweren motorischen Entwicklungsverzögerungen oder bei Kindern, die einfach nur Anzeichen einer SpLS aufweisen, im Allgemeinen nicht überprüft.

Demyelinisierung – degenerative Zerstörung des Nervensystems, bei der Nervenzellen ihre Myelinhüllen verlieren, wodurch sie in der Regel unfähig werden, ihre normale Funktion auszuüben.

Der vom INPP verwendete Begriff *Neuromotorische Unreife (NMU)* beschreibt die fortwährende Präsenz eines Clusters primitiver Reflexe nach dem 6. Lebensmonat zusammen mit fehlenden oder unterentwickelten posturalen Reaktionen über das Alter von dreieinhalb Jahren hinaus. NMU beeinflusst und spiegelt zugleich die Entwicklung und Kontrolle von Körperhaltung, Gleichgewicht und motorischen Fähigkeiten.

Neuromotorische Unreife (ehemals neurologische Entwicklungsverzögerung), manchmal auch als neurologische Dysfunktion bezeichnet, wird vom INPP definiert als (1) die fortgesetzte Präsenz eines Clusters aberranter primitiver Reflexe über den 6. Lebensmonat hinaus zusammen mit (2) fehlenden oder unterentwickelten posturalen Reaktionen über das Alter von dreieinhalb Jahren hinaus.

1.4 Worin besteht der Zusammenhang zwischen NMU und SpLS?

Erfolgreiches schulisches Lernen hängt von einer guten Beherrschung motorischer Fähigkeiten ab: Lesen z.B. setzt die Entwicklung und Steuerung müheloser Augenbewegungen voraus, um sequenzielle Informationen in richtiger Reihenfolge an das Gehirn zu senden. Neben Augenbewegungen ist auch die Hand-Auge-Koordination eine motorische Fähigkeit, die für das Schreiben gut entwickelt sein muss. Still zu sitzen und Aufmerksamkeit setzen posturale Kontrolle, Gleichgewicht und Orientierung voraus sowie die Einbeziehung kortikaler Zentren, die an der Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit beteiligt sind. Elemente der Mathematik erfordern räumliche Fähigkeiten und die Kommunikation zwischen den beiden Seiten der Großhirnrinde. Denn nur bei einer Zusammenarbeit der linken und der rechten Hemisphäre können Probleme auf sequenzielle Weise gelöst werden. Viele dieser „höheren“ kognitiven Prozesse sind neurophysiologisch in Systemen verankert, die an der posturalen Kontrolle beteiligt sind, und es sind die Reflexe, die hier eine zentrale Rolle bei der Unterstützung und Ermöglichung der Stabilität und Flexibilität der posturalen Kontrolle spielen.

Das *vestibuläre System* ist ein System, das für die Aufrechterhaltung des Gleichgewichts, der Körperhaltung und der Orientierung des Körpers im Raum verantwortlich ist. Dieses System reguliert auch die Fortbewegung und andere Bewegungen und hält Objekte bei der Bewegung des Körpers im visuellen Fokus. Das Kleinhirn ist das Kontrollzentrum für Gleichgewicht und Bewegungskoordination. Als Teil des Nervensystems empfängt es zwei Arten von Informationen: Die eine lokalisiert die Position des Körpers im Raum und die andere zeigt an, ob der Muskel kontrahiert oder entspannt ist. Auf der Grundlage dieser Infor-

mationen und je nach gewünschter Aktion (Vorwärtsbewegung, Greifen usw.) löst das Kleinhirn eine Bewegung aus, passt sie an oder stoppt sie.

Räumliche Fähigkeiten entwickeln sich aus dem physischen Bewusstsein der Körperposition im Raum. Ein sicheres Gleichgewicht ist für die Navigation im Raum von grundlegender Bedeutung. Denn es bildet die physische Grundlage für einen sicheren internen Referenzpunkt, von dem aus die äußere Umgebung räumlich beurteilt wird. Dr. Harold Levinson beschrieb das *vestibulär-zerebelläre System* als „ein Kompass-System. In reflexiver Weise teilt es uns räumliche Beziehungen wie rechts und links, oben und unten, vorne und hinten, Osten und Westen, Norden und Süden mit [8]“. Studien haben gezeigt, dass die Wahrnehmung und Differenzierung von Sequenzen beweglicher Stimuli, die bekanntermaßen vestibulär und zerebellär vermittelt werden und mit posturaler Stabilität zusammenhängen, bei Kindern mit Leseschwierigkeiten fehlerhaft sind. [9]. Die Aufgabe des Kleinhirns ist es, nicht nur motorische Aufgaben, sondern auch die damit verbundenen kognitiven Prozesse in eine Abfolge zu bringen [10].

Eine für die Problemlösung unerlässliche interhemisphärische Funktionstüchtigkeit spiegelt sich in der Fähigkeit eines Kindes wider, beide Körperhälften auf unterschiedliche Weise zu nutzen. Zusätzlich zu den spezifischen Hirnzentren, die an der Vermittlung und Kontrolle des Gleichgewichts beteiligt sind, spiegelt die Einbeziehung beider Körperhälften die Nutzung des Gleichgewichts, die *bilaterale Integration*, wider und unterstützt sie zugleich. Während viele Bereiche des Gehirns an verschiedenen Arten des Lernens beteiligt sind, sind die höheren kognitiven Funktionen auf die integrierte Funktionsfähigkeit der unteren Zentren angewiesen, um den Kortex zu unterstützen und mit Informationen zu versorgen.

Bilaterale Integration ist die Fähigkeit, Bewegungen auf einer Seite des Körpers unabhängig von der anderen Seite auszuführen und beide Seiten des Körpers in vielen verschiedenen Kombinationen zu koordinieren.

Primitive Reflexe und posturale Reaktionen in Schlüsselphasen der Entwicklung bieten ein „Fenster“ in die strukturelle und funktionelle Integrität der Hirnhierarchie. Anomale primitive und posturale Reflexe liefern diagnostische Hinweise auf eine Unreife in der Funktionstüchtigkeit des ZNS, die als Barrieren für optimale kortikale Funktionfähigkeiten wirken können. „Das Zentrale Nervensystem fungiert als Koordinationsorgan für die Vielzahl eingehender Sinnesreize und erzeugt integrierte, den Anforderungen der Umwelt adäquate motorische Reaktionen [11]“. Wenn das ZNS gut funktioniert, ist der Kortex frei, sich auf „höhere“ Funktionen zu konzentrieren, da er an der Intention und der motorischen Planung beteiligt ist, nicht aber an der detaillierten Mechanik der Bewegung. „Der Kortex weiß nichts über Muskeln, er kennt nur Bewegung. [12]“. Das liegt daran, dass willkürliche Bewegungen, insbesondere solche, die mit der Haltungsanpassung verbunden sind, weitgehend automatisch und außerhalb des Bewusstseins ablaufen. Für Haltung und Gleichgewicht ist das ZNS verantwortlich, das die unteren Zentren im Hirnstamm, im Mittelhirn, im Kleinhirn und in den Basalganglien im Dienste des Kortex rekrutiert.

1.5 Primitive Reflexe und posturale Reaktionen – das medizinische Modell

Es ist eine medizinisch anerkannte Tatsache, dass anomale Reflexe als direkte Folge einer Pathologie persistieren können, wie z.B. bei der bereits erwähnten Zerebralparese, wenn eine Schädigung höherer Hirnzentren den Kortex daran hindert, die primitiven Reflexe im ersten

Lebensjahr vollständig zu hemmen oder die posturalen Reaktionen auszulösen. Primitive Reflexe können auch als Folge einer fortschreitenden Pathologie wieder auftreten, wie z.B. bei Multipler Sklerose, bei der die schützende Myelinhülle um die Nervenzellfortsätze streckenweise zerstört wird, so dass die Nervenfasern frei liegen. Dies hat dann Auswirkungen auf die posturalen Reaktionen und auf die primitiven Reflexe, die wieder auftreten als direkte Folge des Integrationsverlusts innerhalb der Funktionsbereiche des Nervensystems und des Steuerungsverlusts höherer Zentren. Eine ähnliche Regression der Reflexintegration ist bei der Alzheimer-Krankheit zu beobachten, wenn die Degeneration innerhalb der Großhirnrinde zu einem allmählichen Verlust höherer kortikaler Funktionen und zur Freisetzung primitiver Reflexe in Form von primitiven, schützenden Überlebensmechanismen führt.

Der Übergang vom primitiven Reflex zur posturalen Reaktion im ersten Lebensjahr bzw. in den ersten Lebensjahren vollzieht sich allmählich. Er erfolgt nicht nur als Ergebnis von *Reifung* innerhalb des ZNS, sondern ist auch teilweise von der Umwelt abhängig. Während die Reflexe bei der Geburt fest mit dem System verdrahtet sind, ist die körperliche Interaktion mit der Umwelt wie eine Software, durch die das Potenzial des Nervensystems einbezogen wird. In den ersten Lebensmonaten stellen primitive Reflexhandlungen rein durch Bewegung ein rudimentäres körperliches Training dar. Erst wenn der Kortex und die Verbindungen zum Kortex ausreichend ausgereift sind, kann durch Orchestrierung eine kontrollierte Reaktion entstehen. Durch das Feedback oder die Bewegungserfahrung früher Reflexaktionen werden neurologische Bahnen entwickelt und gestärkt. Neuronen, die wiederholt zusammenfeuern, verdrahten sich gemeinsam. Durch die Herstellung von Verbindungen zwischen höheren und niedrigeren Zentren werden primitive Reflexe gehemmt und integriert, um Platz für weiter fortgeschrittene Systeme der Willkürmotorik und Haltungskontrolle zu schaffen.

Die strukturelle Entwicklung des Nervensystems erfolgt durch Reifung und Interaktion mit der Umwelt. Jede Spezies beginnt ihr Leben mit einem gemeinsamen Werkzeugset von Genen, die am Aufbau des Körpers beteiligt sind; die Entwicklung des Nervensystems ist jedoch bei jedem Individuum das Produkt der Verwendung derselben Gene – aber auf unterschiedliche Weise.

In diesem Entwicklungsstadium bilden die posturalen Reaktionen die Grundlagen für automatische Reaktionen, die für die Aufrechterhaltung von Körperhaltung und Gleichgewicht in einer auf der Schwerkraft basierenden Umgebung (vorbewusst) erforderlich sind, und unterstützen so die Steuerung der Willkürmotorik. Die Bedeutung der posturalen Reaktionen für die Unterstützung automatischer Reaktionen und für die Verringerung der Arbeitsbelastung des Kortex wurde bereits 1898 von Reuben Halleck in einem Buch über die *Erziehung des Nervensystems* beschrieben, als er erklärte, dass „die Reflexhandlung der Stellvertreter des Gehirns ist und unzählige Bewegungen steuert, so dass die höheren Mächte frei sind, sich um wichtigere Dinge zu kümmern. [13]“

Es muss betont werden, dass die primitiven Reflexe uns nie ganz verlassen. Durch den Prozess der Hemmung werden sie im Hirnstamm in Schlaf versetzt, um erst wieder erweckt zu werden, wenn durch Krankheit, Unfall oder Verletzung höhere Hirnzentren geschädigt werden. Auf diese Weise bleiben die primitiven Reflexe weiterhin verfügbar, um bei Bedarf eine Schutzfunktion zu erfüllen. Das Konzept, dass aberrante primitive Reflexe und posturale Reaktionen in der Allgemeinbevölkerung fortbestehen können, ist jedoch nach wie vor umstritten, obwohl es immer mehr Belege für die Theorie gibt, dass sie in Abwesenheit einer *identifizierten* Pathologie existieren können und dies auch tun [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22].

Die *Auswirkungen* persistierender primitiver Reflexe und unterentwickelter posturaler Re-

aktionen bei älteren Kindern sind gut dokumentiert [23], [24], [25], [26]. Es ist auch anerkannt, dass aberrante Reflexe höhere kortikale Funktionen insbesondere im Bereich der Schulbildung beeinträchtigen können [24],[27], [28], aber selbst nach 30 Jahren intensiver und veröffentlichter Forschung zu diesem Thema bleibt das Konzept, dass der Reflexstatus die kognitive Leistung beeinträchtigen kann, immer noch umstritten. Die Rolle anomaler Reflexe bei Legasthenie als eigenständige Entität ist nie abschließend nachgewiesen worden, obwohl Legasthenie durchaus auch als eine Entwicklungs- und neurologische Störung kategorisiert wird [29].

1.6 Wofür kann die Überprüfung auf primitive Reflexe und posturale Reaktionen genutzt werden?

Primitive Reflexe und posturale Reaktionen können als klinische Werkzeuge verwendet werden, um

- Anzeichen von Unreife im ZNS zu erkennen (Diagnose),
- Hinweise auf die Art und EntwicklungsEbene der Intervention zu liefern (geeignete Behandlung) und
- Veränderungen zu messen (klinische Evaluation).

1.7 Neurologische Dysfunktionen bei SpLS

Es liegt in der Natur der Sache, dass die Symptome von SpLS dazu neigen, diagnostische Grenzen zu überschreiten, wobei verschiedene Kategorien eine Reihe von Symptomen gemeinsam haben. Das ist darin begründet, dass „gemeinsame neurophysiologische Funktionen, die die Haltungsmechanismen stützen und kontrollieren, für höhere kognitive Prozesse grundlegend sind [30]“. Sie betreffen Ent-

wicklungsaspekte motorischer, vestibulärer und posturaler Funktionen wie

- die Verarbeitung visueller und akustischer Abfolgen,
- die Wahrnehmung,
- die grafische Darstellung geometrischer Formen,
- die räumliche Organisation,
- das Kurzzeitgedächtnis,
- Geschicklichkeit,
- das Erfassen der Oberflächen- und Tiefenstruktur von Sprache.

Während die einzelnen Merkmale jeder Kategorie für die Problematik einzigartig sind, gibt es oft eine Überschneidung vieler vorhandener Symptome (Komorbidität). Wenn gemeinsame Bereiche der Dysfunktion vorhanden sind, weisen sie auf eine Unreife in der Funktionstüchtigkeit des ZNS hin.

Noch vor einigen Jahren wäre ein Cluster einiger dieser Anzeichen und Symptome unter dem allgemeineren und inzwischen redundanten Begriff der *minimalen zerebralen Dysfunktion (MCD)* zusammengefasst worden. Dieser Begriff wurde in den 1960er und frühen 1970er Jahren verworfen, u. a., weil unter MCD über 99 Symptome mit mindestens 10 Hauptsymptomen aufgelistet waren, was eine viel zu weit gefasste Definition für die Wahl einer wirksamen klinischen Intervention darstellte. Dennoch war MCD ein Versuch, eine „Grauzone“ zu beschreiben, die zwischen den Disziplinen Medizin, Psychologie und Pädagogik bestand, indem eine Gruppe von Symptomen aufgelistet wurde, für die es keine klare Pathologie gab.

In vielen Fällen, in denen eine Komorbidität vorliegt, zeigen weiterführende Untersuchungen tatsächlich eine allgemeine Unreife in der Funktionstüchtigkeit des ZNS, die durch ein Cluster aberranter Reflexe beim älteren Kind bestätigt werden kann. Die Gründe für eine unreife Reflexentwicklung im ersten Lebensjahr oder in den ersten Lebensjahren sind in der Regel multifaktoriell. Dennoch lassen sich mögliche frühe Anzeichen für eine Verzögerung der Reflexinte-

gration im Entwicklungsprofil eines Kindes ausmachen. Einige dieser Entwicklungsmarker werden in **Kap. 6** und **Kap. 7** weitergehend untersucht. In gleicher Weise variieren die Auswirkungen aberranter Reflexe individuell je nach Alter und Reflexprofil eines Kindes. Einzelne Reflexe, ihre Funktionen und Auswirkungen werden in **Kap. 2**, **Kap. 3**, **Kap. 4** und **Kap. 5** behandelt, in denen die Rolle der Reflexe in der frühen Entwicklung und ihre Auswirkungen auf das Lernen untersucht werden. Unreife in der Körperkontrolle kann sich auf verschiedene Weise auf die schulische Leistungsfähigkeit und das Verhalten auswirken. Aufmerksamkeit, Balance und Koordination (englisch *Coordination*) sind das erste *ABC*, das Fundament für Schulreife.

Das erste ABC, das ein Kind lernt, ist das ABC des Körpers – die Grundlage, auf der kognitives Lernen aufbaut, und die Art und Weise, in der Lernen zum Ausdruck kommt:

A = Aufmerksamkeit

B = Balance

C = Coordination¹

= Entwicklungsreife für den Schulerfolg.

1.8 Diagnostische Kriterien, Zeichen und Symptome von SpLS

Wenn Eltern zum ersten Mal deutlich wird, dass ihr Kind Schwierigkeiten hat, sind sie in der Regel bestrebt, einen Grund und/oder einen Begriff zu finden, der das Problem ihres Kindes beschreibt. Das Kind wird dann vielleicht einem Arzt vorgestellt und wenn die Problemkombination in eine anerkannte Kategorie passt, wird eine Diagnose gestellt oder ein Etikett verliehen. Die Diagnose liefert eine Beschreibung einer spezifischen Gruppe von Symptomen und gibt an, welche Arten von Interventionen wahrscheinlich hilfreich sind. Eine Diagnose im Be-

¹ Um im englischen Sprachbild zu bleiben, wird an manchen Stellen die englische Schreibweise von *Koordination* beibehalten. (Anm. d. Übers.)

reich von SpLS erklärt jedoch nicht immer, *warum* sich das Problem entwickelt hat, und identifiziert auch nicht dafür verantwortliche spezifische Mechanismen. Mit anderen Worten: Eine Diagnose im Bereich von Lernschwierigkeiten sagt uns häufig, *was* falsch ist, aber selten *warum*.

Um zu verstehen, wie und warum posturale Probleme signifikante Ursachen für viele SpLS sein können, ist es notwendig, einzelne Merkmale von SpLS und einige der möglichen zugrundeliegenden Faktoren auf körperlicher Ebene zu untersuchen, die bei den vorliegenden Symptomen eine Rolle spielen können (**Abbildung 1-1** und **Abbildung 1-2**).

Jede der zuvor erwähnten SpLS involviert eine Beeinträchtigung der Wahrnehmung, Organisation oder Ausführung kontrollierter Bewegungen. Das Aufmerksamkeitsdefizit- und Hyperaktivitätssyndrom (ADHS) beispielsweise ist gekennzeichnet durch eine unzureichende Hemmung sowohl von Bewegungen als auch von Erregung durch konkurrierende Sinnesreize. Ein wichtiges Merkmal der Dyspraxie oder entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung ist die Unfähigkeit, sensomotorische Erfahrungen zu integrieren und die motorischen Leistungen zu organisieren. Kinder mit Legasthenie, die visuelle Verarbeitungs- und motorisch-perzeptive Probleme haben, zeigen Schwierigkeiten mit dem Verständnis von

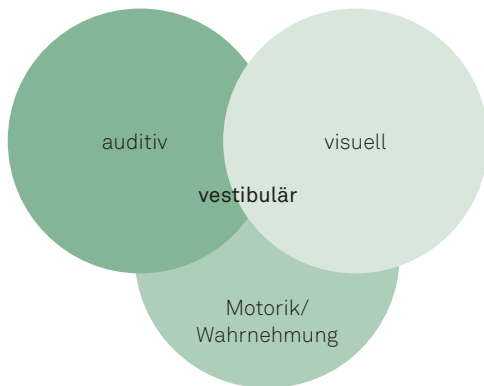


Abbildung 1-1: Komorbidität von Symptomen bei spezifischen Lernschwierigkeiten: Legasthenie.

Richtung, Abfolgen und Steuerung der Augenbewegungen. Darüber hinaus hat ein großer Prozentsatz der Kinder mit Legasthenie auch phonologische Verarbeitungsprobleme. Phonologische und visuelle Verarbeitungsprobleme werden oft als diskrete Entitäten behandelt, obwohl Hören und Zuhören auch die Wahrnehmung von *Bewegung* innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs umfasst. Kinder mit einer ASS leiden unter einer desintegrierten oder fragmentierten Sinneswahrnehmung.

1.9 Legasthenie – Zeichen und Symptome

1.9.1 Legasthenie

Legasthenie wurde 1968 vom Weltverband der Neurologie definiert als „eine Störung bei Kindern, die trotz herkömmlicher Unterrichtserfahrung nicht die sprachlichen Fähigkeiten im Lesen, Schreiben und in der Rechtschreibung im Verhältnis zu ihren intellektuellen Fähigkeiten erreichen [31]“. Im Jahr 2009 wurde diese Definition erweitert und von Rose in einem Bericht

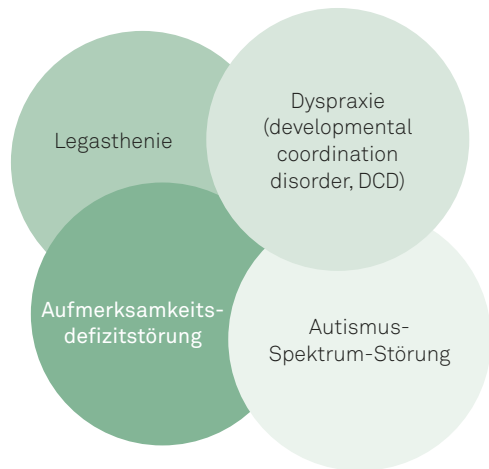


Abbildung 1-2: Komorbidität bei zugrundeliegenden Problemen bei Legasthenie, Dyspraxie, Aufmerksamkeitsdefizitsyndrom (ADS) und bei einigen Aspekten der Autismus-Spektrum-Störung (ASS).

einer Expertengruppe für den britischen Minister für Kinder und Familien [32] als „eine Lernschwierigkeit, die in erster Linie die Fähigkeiten zum genauen und flüssigen Lesen und Rechtschreiben von Wörtern betrifft“ beschrieben.

- Charakteristische Merkmale der Legasthenie sind Schwierigkeiten bei der phonologischen Wahrnehmung, dem verbalen Gedächtnis und der verbalen Verarbeitungsgeschwindigkeit.
- Legasthenie tritt im gesamten Spektrum der intellektuellen Fähigkeiten auf.
- Legasthenie ist am besten als ein Kontinuum zu betrachten, nicht als eine bestimmte Kategorie, und es gibt keine klaren Trennlinien.
 - Mehrere Schwierigkeiten zugleich können in Aspekten der Sprache, der motorischen Koordination, beim Kopfrechnen, der Konzentration und der Selbst-Organisation beobachtet werden, aber sie sind für sich allein keine hinreichenden Marker für Legasthenie.

Ein guter Hinweis auf die Schwere und das Fortbestehen legasthenischer Probleme kann gewonnen werden, wenn man untersucht, wie die Betroffenen auf eine fundierte Intervention ansprechen oder angesprochen haben.

1.9.2 Assoziierte Symptome

Zusätzlich zu Problemen beim Lesen, Rechtschreiben und dem schriftlichen Sprachausdruck zeigen Kinder mit Legasthenie häufig Probleme bei motorischen Fähigkeiten wie Hopserlauf und Seilspringen, Fangen und Werfen eines Balls, Fahrradfahren, Koordination im Sportunterricht und manchmal auch beim Schwimmen. Darüber hinaus sind Probleme bei der Richtungserkennung häufig, wie z. B. die Unterscheidung von links und rechts, das korrekte Decken eines Tisches und das Ablesen der Uhrzeit von einer analogen Uhr.

Zu den feinmotorischen Problemen können Schwierigkeiten beim Binden der Schnürsenkel, beim Knöpfen und bei der Handhabung ei-

nes Schreibgeräts gehören. Auch das Umsetzen von Abfolgen, das visuelle Gedächtnis und die auditive Wahrnehmung können beeinträchtigt sein. Häufig liegt zudem eine unklare Lateraltät vor [33]. Alle Leistungen in diesen Bereichen hängen von der Reife des Reflexsystems ab, das dem motorischen Lernen, der vestibulären Funktionstüchtigkeit und der kinästhetischen Integration zugrunde liegt.

1.9.3 Neurologische Faktoren bei Legasthenie

Seitdem Legasthenie erstmals festgestellt wurde, wird die Hypothese aufgestellt, dass strukturelle Anomalien im Gehirn der Störung zugrunde liegen könnten.

Postmortale Untersuchungen der Gehirne von fünf Männern und drei Frauen, die an Legasthenie litten, ergaben zwei übereinstimmende Befunde in dieser Gruppe: Entwicklung einer entwicklungsbezogenen Neuropathologie und Symmetrie der Sprachregionen des Gehirns [34], [35], [36].

In den letzten 40 Jahren hat sich die Forschung zum Thema Legasthenie auf vier Hauptproblembereiche konzentriert:

1. Schwierigkeiten mit dem automatischen Gleichgewicht infolge einer Dysfunktion im vestibulär-zerebellären Schaltkreis [37], [38], [39], [40]
2. Unreife motorische Fähigkeiten [41], [42], [43], [44], [45]
3. Auditive Verarbeitungsprobleme [46], [47] und die phonologische Defizitheorie [48], [49], [50], [51], [52], [53]
4. Fehlerhafte Verarbeitung visueller Informationen [53], [54], [55]

1996 kamen Fawcett und Nicolson [39] zu dem Schluss, dass „Kinder mit Legasthenie Defizite bei den phonologischen Fähigkeiten, der Verarbeitungsgeschwindigkeit und bei motorischen Fähigkeiten haben. Diese Defizite werden zutreffend als Probleme bei der Automatisierung von Fähigkeiten beschrieben, die

normalerweise durch bewusste Kompensationsleistungen überdeckt werden.“ Auch viele andere kausale und mitwirkende Faktoren wurden angeführt, darunter Unterschiede in der Funktion der linken Hemisphäre, der Struktur des Thalamus [56] – ein Bereich des Gehirns, der an der Verarbeitung und Filterung sensorischer Informationen beteiligt ist – und die genetische Anfälligkeit für entwicklungsbedingte Legasthenie [57].

Die vererbte Tendenz durch die männliche Linie wurde mit phonologischen Verarbeitungsproblemen in Verbindung gebracht. Dies mag daran liegen, dass Männer für die phonologische Verarbeitung nur ein Gen haben, während bei Frauen zwei vorliegen. Ist bei Männern das Gen betroffen, das für die phonologische Wahrnehmung, den schnellen Wortabruf und das verbale Kurzzeitgedächtnis verantwortlich ist, können sie in geringerem Maße das Problem kompensieren. Frauen neigen dazu, die in beiden Gehirnhälften befindlichen Sprachzentren flexibler zu nutzen als Männer. Dies könnte zum Teil darauf zurückzuführen sein, dass das *Corpus callosum* bei ihnen im Verhältnis zum Hirngewicht größer und ausgeweiteter ist als bei Männern, was vermutlich eine verstärkte interhemisphärische Kommunikation erleichtert.

Corpus callosum – das Bündel von Nervenfasern, die den Informationsaustausch zwischen den beiden Hirnhälften ermöglichen.

Die Automatisierung von Fähigkeiten hängt von der Reife der subkortikalen Unterstützungssysteme im Gehirn ab, von denen das primitive und posturale Reflexsystem (vermittelt auf der Ebene des Hirnstamms und des Mittelhirns) eines der zugrundeliegenden Systeme ist. Posturale Reaktionen sind wichtig für die Aufrechterhaltung der Körperhaltung und die Ausführung gesteuerter Bewegungen in Zusammenarbeit mit anderen Zentren wie dem Kleinhirn, den Basalganglien und dem motorischen Kortex.

Merkmale von Legasthenie:

- häufiger bei Männern vorkommend
- familiäre Disposition
- Vorgeschichte von Ungeschicklichkeit und leichten sprachlichen Beeinträchtigungen beim Auswendiglernen (von Abfolgen) wie z. B. beim Erlernen des Alphabets, der Wochentage, der Monate des Jahres und des Einmaleins
- etwas verspätetes Erreichen der Meilensteine der Entwicklung wie z. B. des Krabbelns (mögliches Auslassen des Krabbelstadiums), Gehens, Sprechens- und Lesenlernens

Kinder mit Legasthenie haben Schwierigkeiten in folgenden Bereichen:

- unsichere-oder gekreuzte Lateralität
- Rechts-/Links-Unterscheidungsprobleme
- Buchstaben- und Zahlendreher beim Lesen und Schreiben über das 8. Lebensjahr hinaus
- räumliche Umkehrungen, Spiegelschrift und falsch angeordnete Buchstaben
- beim Lesen ein Sich-Verirren im Text
- Befolgen von Anweisungen (s. **Tabelle 1-1**, **Tabelle 1-2**, **Tabelle 1-3**, **Tabelle 1-4**, **Tabelle 1-5**, **Tabelle 1-6**)

1.9.4 Lateralität

Es besteht eine unklare oder eine gekreuzte Lateralität. Ein Mangel an eindeutiger lateraler Präferenz kann aus vielen Gründen auftreten. Einige davon (s. **Tabelle 1-7** und **Tabelle 1-8**) werden in den folgenden Kapiteln behandelt.

1.10 Entwicklungsbezogene Koordinationsstörung (Dyspraxie)

Dyspraxie beschreibt Schwierigkeiten mit der Praxis, wobei *Praxis* eine Ableitung des griechischen Wortes für ‚Aktion‘ ist. Früher als Tollpatschsyndrom bezeichnet, wurde der Begriff *Dyspraxie* durch den englischen Begriff *developmental coordination disorder (DCD)* ersetzt.

Tabelle 1-1: Physische Symptome bei Legasthenie

Motorische Fähigkeiten	Schwierigkeiten bei	Subkortikale Mechanismen/involverte Systeme
Grob-motorische Fähigkeiten	Hüpfen, Seil springen, Rolle vorwärts	Gleichgewicht, Bewegungsabfolgen (Kleinhirn); Integration von Ober- und Unterkörper
	Fangen, Werfen und einen Ball schießen	Hand-/Auge- und Hand-/Fuß-Koordination
	Treppensteigen	Rechts-/Links- und Ober-/Unterkörper-Koordination
	Erreichen der Meilensteine wie z. B. des Krabbelns, Laufens, Sprechens und Lesens	Gleichgewicht, Haltung, bilaterale Integration
	Fahrradfahren lernen	Vestibulär, postural, bilaterale Integration
	Schwimmen lernen	Ober-/Unterkörper- und Rechts-/Links-Koordination
Fein-motorische Fähigkeiten	Koordination beim Turnunterricht, Seilklettern, Geräteturnen	Vestibulär, postural, Tonusregulation, Integration von Ober- und Unterkörper
	Benutzung von Gerätschaften wie Schere und Besteck	Feinmotorische Fähigkeiten, Diadochokinese (Kleinhirn und motorischer Kortex)
	Stifthaltung	Beibehaltene Reflexe, die die manuelle Geschicklichkeit beeinträchtigen
	Schuhe binden, knöpfen etc.	Feinmotorische Fähigkeiten, Richtungsdenken (vestibulär), Rechts-/Links-Integration

Tabelle 1-2: Richtungsprobleme bei Legasthenie

Symptom	Zugrundeliegende Mechanismen/involverte Systeme
Unterscheidung von links/rechts, oben/unten, vorher/nachher	Räumlich (vestibulär)
Orientierung	Vestibulär
Korrektes Decken des Tisches	Räumlich (vestibulär)
Kleidung richtig herum anziehen	Räumlich (vestibulär)
Anweisungen befolgen oder geben	Auditive Verarbeitung; sequenzielle Verarbeitung (Kleinhirn); direktional (vestibulär)
Puzzles und Labyrinth	Räumlich (vestibulär)
Ablesen lernen der analogen Uhr	Räumlich (vestibulär)
Vorgeschichte von Reiseübelkeit über die Pubertät hinaus	Vestibulär-visuell-propriozeptive Inkongruenzen

Tabelle 1-3: Sprech- und Sprachsymptome bei Legasthenie

Symptom	Zugrundeliegende Mechanismen/involierte Systeme
Buchstaben-, Zahlen- und Wortdreher	Direktionalität (vestibulär), auditive Diskriminierung und/oder Sequenzierung (phonologisch/Kleinhirn), laterale Organisation
Wortfindungsprobleme	Visuelle und/oder auditive Erkennung und Wiedererkennung; interhemisphärische Kommunikation
Fehlerhafte Aussprache	Auditive und mundmotorische Diskriminierung
Verwechslung und Einsetzen falscher Wörter	Auditive und visuelle Diskriminierung (beim Lesen)
Schwierigkeiten mit Reimen und Alliterationen	Sequenzierung, auditive Diskriminierung, interhemisphärische Kommunikation
Zögerliche Sprache	Schlechtes Gedächtnis für neue Wörter und Worterinnerung
Schlechtes Gedächtnis für neue Wörter und Worterinnerung	Kodierung und Abruf

Tabelle 1-4: Sequenzierungsprobleme bei Legasthenie

Symptom	Zugrundeliegende Mechanismen/involierte Systeme
Auswendiglernen	Kleinhirn, interhemisphärische Kommunikation
Brettspiele, bei denen eine Reihe von Zügen geplant werden muss	Räumlich (vestibulär), prozedural (Kleinhirn); Vorausplanung (Frontallappen), prozedurales Gedächtnis

Tabelle 1-5: Visuelle Symptome bei Legasthenie

Symptom	Zugrundeliegende Mechanismen/Systeme
Buchstaben-, Wort- und Zahlendreher	Direktional (vestibulär), visuell (instabile unterstützende posturale Mechanismen), Lateralität, auditive Verzögerung
Spiegelschrift	Direktional (vestibulär)
Schlechtes Gedächtnis für Wortformen und Muster	Visuelle Verarbeitung (rechte Hemisphäre)
Schlechtes Gedächtnis für detaillierte Merkmale von Wörtern	Phonologische Verarbeitung (linke Hemisphäre)
Skotopisches Sensitivitätssyndrom (SSS) (Irlen Syndrom)	Unreife in der Reaktion des visuellen Systems auf Licht
Schwierigkeiten bei der visuellen Verfolgung	Unterentwickelte posturale Mechanismen, die die Okulomotorik unterstützen
Buchstaben/Wörter verschwimmen, bewegen sich, werden ausgelassen	Schlechte Nah-Punkt-Konvergenz

Tabelle 1-6: Auditive Symptome bei Legasthenie

Symptom	Zugrundeliegende Mechanismen/Systeme
Konfusion oder Unfähigkeit, den Unterschied zwischen verschiedenen Lauten zu hören	Auditive Diskriminierung – kann mit einer Vorgeschichte häufiger Hals-Nasen-Ohren-Infektionen in den ersten 3 bis 5 Lebensjahren verbunden sein
Schwierigkeiten bei der Verarbeitung auditiver Informationen	Lateralität der auditiven Verarbeitung
Schwierigkeit, Reime zu wiederholen	Sequenzierung (Kleinhirn), die „Musik“ der Sprache (rechte Hemisphäre)
Schwierigkeiten beim Befolgen aufeinanderfolgender Anweisungen	Auditive Verzögerung (Lateralität der auditiven Verarbeitung), Kleinhirn, Kurzzeitgedächtnis
Schwierigkeiten beim Klatschen oder Klopfen von Rhythmen	Vestibulär

Tabelle 1-7: Angststörungen bei Legasthenie

Symptom	Zugrundeliegende Mechanismen/Systeme
Angst vor Dunkelheit, Höhen, neuen Orten	Schlechte Orientierung bei fehlenden visuellen Bezugspunkten (vestibulär/propriozeptiv)
Angst/Vermeidung motorischer Aktivitäten	Unreife Koordination und posturale Kontrolle
Stimmungsschwankungen	Leistungsangst, Frustration, Orientierungsprobleme, biochemisch, hormonell
Obsessiv-zwanghafte Tendenzen	Erhöhte Stoffwechselaktivität im linken Orbitalgyrus [59], Mangel an der Verfügbarkeit des Neurotransmitters Serotonin [60], erhöhter Glukosestoffwechsel in den Frontallappen

Tabelle 1-8: Psychosomatische Symptome bei Legasthenie

Symptom	Zugrundeliegende Mechanismen/Systeme
Kopfschmerzen	Visueller Stress, strukturelle Fehlausrichtung (Skelett)
Schwindelgefühle	Vestibulär, visuell, niedriger Blutdruck
Reiseübelkeit	Vestibulär-visuell-propriozeptive Inkongruenzen
Bettnässen	Neurologische Unreife, ständige HNO-Infekte mit Nasenverstopfungen als Folge, persistierender spinaler Galantreflex
Generalisierte Angststörung	Vestibuläre und posturale Dysfunktionen, die zur Schwerkraftverunsicherung, schlechter räumlicher Wahrnehmung, Wahrnehmungsproblemen und Schwierigkeiten bei der Entschlüsselung von Umweltreizen führen

Die Nervenenden an der Rückseite der Netzhaut des Auges werden von zwei spezialisierten Typen an den Thalamus weitergeleitet, einen Bereich des Gehirns, der an der Filterung von Sinnesinformationen beteiligt ist, bevor diese den Kortex erreichen:

- 1) kleine Zellkörper, die sich hauptsächlich mit Farbtönen und Kontrasten beschäftigen (parvo-zelluläre Bahnen);
- 2) große Zellkörper, die hauptsächlich mit der Bewegungserkennung befasst sind (magnozelluläre Bahnen).

Aus der Forschung geht hervor, dass diese Zellkörper bei Legasthenie ihre Funktionen nicht ausreichend differenzieren, was zu visuellen Funktionsstörungen und Funktionsüberschneidungen zwischen den beiden Bahnen führt.

Es gibt Hinweise darauf, dass Fehlfunktionen in den magnozellulären Bahnen für die Schwierigkeiten bei der visuellen Bewegungserkennung bei Legasthenie verantwortlich sind.

Funktionsstörungen in der Beziehung zwischen den beiden Bahnen wirken sich auf die Formwahrnehmung aus, wenn ein hoher Kontrast zwischen dunkler Schrift auf hellem Hintergrund besteht.

DCD wird im *Diagnostic Statistical Manual of Mental Disorders 5 (DSM-5)* als ein Zustand definiert, bei dem

A) der Erwerb und die Ausführung koordinierter motorischer Fähigkeiten wesentlich unter dem liegen, was angesichts des chronologischen Alters des Individuums und der Gelegenheit des Erlernens und der Ausübung von Fähigkeiten zu erwarten ist. Die Schwierigkeiten äußern sich in Ungeschicklichkeit (z. B. Fallenlassen von oder Anstoßen an Gegenstände) sowie in Langsamkeit und Ungenauigkeit der Ausführung der motorischen Fähigkeiten (z. B. Auffangen eines Gegenstandes, Gebrauch von Schere oder Besteck, Handschrift, Fahrradfahren oder Teilnahme an Sportarten).

B) die motorischen Fähigkeiten in Kriterium A signifikant und anhaltend diejenigen Aktivitäten des täglichen Lebens stören, die dem chronologischen Alter angemessen sind (z. B. Körperpflege und Selbstversorgung), mit Auswirkung auf die akademische/schulische Leistungsfähigkeit, die vorberuflichen und beruflichen Aktivitäten, die Freizeit und das Spiel.

C) die Symptome in der frühen Entwicklungsphase auftreten.

D) die motorischen Defizite sich nicht durch eine geistige Behinderung (geistige Entwicklungsstörung) oder Sehbehinderung erklären lassen und auch nicht auf eine neurologische Erkrankung zurückzuführen sind, die die Bewegung beeinträchtigt (z. B. Zerebralparese, Muskeldystrophie, degenerative Störung) [58].

DCD ist durch eine Beeinträchtigung oder Unreife in der Bewegungsorganisation gekennzeichnet. Damit verbunden sind Probleme mit der Koordination der sensomotorischen Funktionen. Jean Ayres, eine amerikanische Ergotherapeutin, die eine Methode des sensomotorischen Trainings entwickelte, das als sensorische Integration bekannt ist, erklärte die Probleme des tollpatschigen Kindes aus seinen Schwierigkeiten bei der Visualisierung, der Ideation (Bewegungsplanung) und der Ausführung der Willkürmotorik. Zusätzlich zu den motorischen Problemen kann das Kind mit DCD auch Probleme mit der Wahrnehmung, der Sprache, dem Denken und dem Verhalten haben. Diese sind in der Regel eine sekundäre Folge des primären sensomotorischen Koordinationsproblems. Die Symptome von DCD lassen sich in drei Hauptkategorien einteilen: motorische Koordination, Wahrnehmungsleistungen und Lernfähigkeiten (**Tabelle 1-9** und **Tabelle 1-10**).

Tabelle 1-9: Motorische Koordinationssymptome bei DCD

Symptom	Zugrundeliegende Mechanismen/Systeme
Hypotonie (niedrige Muskelspannung), die sich in schlechter Körperhaltung und Müdigkeit äußern kann	Vestibulär/postural, häufig verbunden mit Restreaktionen eines symmetrisch tonischen Nackenreflexes
Mangelnde Koordination bei der Benutzung der beiden Körperseiten	Bilaterale Koordination, gelegentlich verbunden mit Restreaktionen eines asymmetrisch tonischen Nackenreflexes
Vertikale Mittellinienprobleme	Beibehaltener asymmetrisch tonischer Nackenreflex
Schlechtes Gleichgewicht	Vestibulär, postural, unreife Kopfstell- und Gleichgewichtsreaktionen
Mangelnde Rumpfdifferenzierung	Ober- und Unterkörper-Integration (symmetrisch tonischer Nackenreflex)
Motorische Aufgaben werden mühselig gelernt und müssen lange geübt werden; Erfolg ist aber nicht von Dauer	Kortikale Kompensation unreifer posturaler Kontrolle, schlechte bilaterale Integration
Richtungsprobleme, z.B. oben/unten, rechts/links, vorne/hinten, vorher/nachher	Räumlich (vestibulär)
Grob- und feinmotorische Koordinationsprobleme, z.B. Fahrradfahren lernen, knöpfen, Schnürsenkel binden usw.	Vestibuläre, propriozeptive, visuelle und visuomotorische Integration
Schwierigkeiten bei der Hand-Auge-Koordination, z.B. beim Werfen oder Fangen eines Balls, beim Einfädeln einer Nadel, beim Abschreiben und Malen	Primäre oder sekundäre visuelle Probleme: Primäre Probleme, die aus dem Sehvermögen resultieren; sekundäre Probleme, die aus okulomotorischen Problemen resultieren, die eine Folge einer Unreife des ZNS und eines Clusters unreifer primitiver und posturaler Reflexe sind.
Schlechte manuelle Geschicklichkeit mit <i>Dysdiadochokinese</i>	Schlechte feinmotorische Kontrolle – als mögliche Folge oraler Reflexe oder des palmaren Greifreflexes
Mangelnde Schnelligkeit und Klarheit der Sprache	Kann von vielen Arealen im Gehirn ausgehen; motorische Aspekte der Sprache können durch Restreaktionen oraler Reflexe beeinträchtigt werden

Dysdiadochokinese – Schwierigkeit mit der Ausführung schnell aufeinander folgender antagonistischer Bewegungen; kann die Finger, Hände, Füße und den Sprachapparat beeinträchtigen.

Diese Kombination motorischer und sensorischer Probleme kann dann auf vielfältige Weise die Lernfähigkeit beeinträchtigen.

Tabelle 1-10: Sensorische Verarbeitungsprobleme bei DCD

Symptome	Zugrundeliegende Mechanismen/Systeme
Über- oder unterempfindlich in einer oder mehreren Sinnesmodalitäten	Schlechte Integration zwischen den sensorischen Systemen – dafür kann es eine Reihe von Ursachen geben; die Entwicklungsgeschichte ist wichtig, um spezifische zugrundeliegende Faktoren zu identifizieren
Taktile Überempfindlichkeit mit der Tendenz, sich aus Kontakten zurückzuziehen; Hyposensibilität, die zu einem schlecht entwickelten Körperbild und zu Schwierigkeiten beim Erkennen von Formen und Texturen führen kann	Kann durch Persistenz von Moro-Reflex oder frühkindlichen taktilen Reflexen bedingt sein
Vestibuläre Probleme, die zu einem schlechten Gleichgewicht führen; schlechte Raumwahrnehmung; eingeschränkte Fähigkeit, genaue räumliche Beurteilungen zu treffen in Bezug auf Richtung, Geschwindigkeit und Taktung	Hyper- oder hypovestibulär; kann eine primäre oder sekundäre Dysfunktion als Folge nicht gehemmter vestibulärer Reflexe und unterentwickelter Stell- und Gleichgewichtsreaktionen beim älteren Kind sein, was zu einer Fehlanpassung der Rückkopplungsschleife vom propriozeptiven System zum vestibulären System führt
Auditive Verarbeitungsprobleme: Lautdiskriminierung, Orientierung, Verarbeitungsgeschwindigkeit, Wegfiltern von Hintergrundgeräuschen	Vorgeschichte von Hörbeeinträchtigungen; einseitige Hörminderung, schwach entwickelte Laterali-tät, Persistierender Moro-Reflex
Visuell: Steuerung der Augenbewegungen, visuelle Unterscheidung, räumliche Organisation, Formkonstanz, Figur-Grund-Effekt, Stimulusgebundenheit	Primäre Refraktionsstörungen (Sehkraft); bei nicht vorliegenden Refraktionsstörungen sind okulomotorische Probleme, die zu visuellen Wahrnehmungsstörungen führen, wahrscheinlich auf zugrundeliegende posturale Dysfunktionen zurückzuführen; spezifische visuelle Wahrnehmungsstörungen können aus einer Schädigung des rechten Stirnlappens resultieren

1.10.1 Lernprobleme

Probleme bestehen in folgenden Bereichen bzw. Tätigkeiten:

- Aufmerksamkeit und Konzentration
- Organisation
- visuelles und auditives Dekodieren und Behalten
- Schreiben
- Abschreiben
- Lesen
- Präsentation der Arbeit

Einige Anzeichen und Symptome sind für sich spezifisch für eine bestimmte diagnostische Kategorie, während andere von allen geteilt werden.

1.11 Aufmerksamkeitsdefizitstörung

Das wesentliche Merkmal von ADS ist ein anhaltendes Muster der Unaufmerksamkeit, das häufiger und ausgeprägter ist, als es typischerweise bei Individuen mit vergleichbarem Entwicklungsstand zu beobachten ist. Unaufmerksamkeit manifestiert sich als Ablenkbarkeit, mangelnde Ausdauer, Schwierigkeit, den Fokus aufrechtzuerhalten, und als Desorganisation. Diese Symptome sind nicht auf Trotz oder mangelndes Verständnis zurückzuführen [58].

ADHS wird heute als eine von ADS getrennte Kategorie klassifiziert. Zusätzliche Kriterien sind beständige Unaufmerksamkeit,

verbunden mit übermäßiger, nicht angemessener motorischer Aktivität, übermäßiges Herumzappeln, Erzeugen von Geräuschen oder Redseligkeit und Impulsivität – Verhaltensmuster, die häufiger und ausgeprägter sind als bei Individuen eines vergleichbaren Entwicklungsstadiums. Impulsivität bezieht sich auf voreilige Handlungen, die ohne Vorbedacht unvermittelt schlagartig stattfinden und ein hohes Verletzungspotenzial für die Person haben. Die Symptome von ADHS treten vor dem 12. Lebensjahr auf und müssen an mindestens zwei Orten (z. B. zu Hause und in der Schule) vorkommen. Es müssen eindeutige Hinweise auf eine Beeinträchtigung der weiteren entwicklungsgemäßen sozialen, schulischen oder beruflichen Funktionsfähigkeit vorliegen.

ADS und ADHS scheinen viele Ebenen innerhalb der Hierarchie des Gehirns zu umfassen: von der Unfähigkeit des Kortex, sich auf Aufgaben zu konzentrieren und die Aufmerksamkeit beizubehalten und zu lenken, bis hin zu unterstützenden Systemen, die an der räumlichen Organisation, der sensorischen Integration und der auditiven Verarbeitung beteiligt sind und die die höheren kognitiven Funktionen unterstützen sollten.

Als klinische Kriterien für ADS wurde das Vorhandensein von sechs oder mehr der folgenden Anzeichen festgelegt, die seit mindestens 6 Monaten andauern und dies in einem Ausmaß, das fehlangepasst ist und nicht mit dem Entwicklungsstand übereinstimmt:

- häufiges Übergehen von Details oder nachlässige Fehler bei Schulaufgaben, bei der Arbeit oder anderen Aktivitäten;
- häufig Schwierigkeiten, die Aufmerksamkeit für Aufgaben oder Spielaktivitäten aufrechtzuerhalten;
- häufig scheinbares Nicht-Zuhören bei direkter Ansprache;
- häufig ein Nicht-Befolgen von Anweisungen, Hausaufgaben, häusliche Pflichten und Aufgaben am Arbeitsplatz werden nicht zum Abschluss gebracht;

- häufig Schwierigkeiten bei der Organisation von Aufgaben und Aktivitäten;
- häufige Vermeidung von Aufgaben, die eine anhaltende geistige Anstrengung erfordern, Ablehnen oder Zögern, sich darauf einzulassen;
- häufiges Verlieren von Dingen, die für Aufgaben oder Aktivitäten notwendig sind;
- häufig schnelle Ablenkung durch äußere Reize;
- häufige Vergesslichkeit bei den täglichen Aktivitäten;
- übermäßiges Tagträumen;
- Häufiges Ins-Leere-Starren;
- Lethargie;
- Verwirrtheit;
- Gedächtnisprobleme.

Man geht derzeit davon aus, dass ADS das Ergebnis eines Problems im Verarbeitungssystem des Gehirns ist, während ADHS mit dem auf das Verhalten bezogene motorischen System verbunden ist [61].

1.11.1 Symptome von ADHS

Sechs oder mehr der folgenden Anzeichen müssen seit mindestens 6 Monaten andauern und dies in einem Ausmaß, das fehlangepasst ist und nicht mit dem Entwicklungsstand übereinstimmt (**Tabelle 1-11**):

1.12 Underachievement (Nichtintelligenzgemäße Leistungen)

Es gibt auch eine Gruppe von Kindern, die weder für eine formale Untersuchung in Frage kommen noch in eine bestimmte diagnostische Kategorie passen. Dabei handelt es sich in der Regel um Kinder mit überdurchschnittlicher Intelligenz, die in der Lage sind, ihre motorischen und posturalen Defizite soweit zu kompensieren, dass sie schulische Leistungen erbringen, die ihrem chronologischen Alter

Tabelle 1-11: Kriterien für ADHS

Symptome	Physische Mechanismen/involvierte Systeme
Zappelt oft mit Händen oder Füßen oder windet sich im Sitz	Unreife posturale Kontrolle, Unfähigkeit überflüssige Bewegungen im Ruhezustand zu hemmen, kann mit einer schlechten Regulierung des Neurotransmitters Dopamin einhergehen
Verlässt oft seinen Sitzplatz in der Klasse oder in anderen Situationen, in denen es unangebracht ist	Retikuläres Aktivierungssystem (RAS), das an Erregung und Aufmerksamkeit beteiligt ist, Frontallappen (willkürliche Kontrolle der Aufmerksamkeit), temporal-parietale Regionen (unwillkürliche Aufmerksamkeit [62])
Läuft oft herum, klettert auf Tisch und Stühle in Situationen, in denen es unangebracht ist	Schlechte Bewegungshemmung oder mangelnde Fähigkeit, die „Sitzruhe“ aufrechtzuerhalten, unreife Körperhaltung und motorische Fähigkeiten, ständiges Bedürfnis, das vestibuläre System zu stimulieren (hypoaktives Vestibularsystem)
Hat oft Schwierigkeiten, beim Spielen oder bei Freizeitaktivitäten ruhig zu sein	Braucht kontinuierliches sensorisches (auditives und verbales) Feedback, scheint unfähig zu sein, Gedanken zu „verinnerlichen“
Ist oft „auf dem Sprung“ oder verhält sich wie „von einem Motor angetrieben“	Unfähig, übermäßige Bewegung zu hemmen; benötigt ständiges motorisches und sensorisches Feedback; muss einen Gang herunterschalten (die Drehzahl erhöhen), um weitermachen zu können; hängt vermutlich mit der langsameren Feuerungsrate in den Beta-Hirnwellen zusammen; wahrscheinlich auf eine Kombination aus hypovestibulärer Funktion, unreifer Motorik und Übererregbarkeit (RAS) zurückzuführen; Unterschiede in der Verfügbarkeit von Neurotransmittern und abnormale Hirnwellenvariationen

entsprechen oder gerade „gut genug“ sind, um die Mindestanforderungen der gängigen schulischen Leistungstests zu erfüllen. Diese aufgeweckten Kinder werden durch ihre unerkannten motorischen und posturalen Probleme gebremst und neigen dazu, „im System verloren zu gehen“, weil man davon ausgeht, dass sie ja einigermaßen akzeptable Ergebnisse erzielen. Eine Überprüfung dieser Gruppe auf neurologische Funktionsstörungen zeigt häufig ein Profil neurologischer Unreife, welches durch die von ihnen eingesetzten Kompensationsleistungen überdeckt wird. Wenn die zugrundeliegenden Probleme identifiziert und behoben werden, übersteigt die dann mögliche kognitive Leistungsfähigkeit in der Regel die vorherigen Erwartungen.

1.13 Die senso-motorische Verbindung

Allen Lebensformen gemeinsam ist das Merkmal der Bewegung. Bewegung ist der zentrale Bestandteil aller Formen der sensorischen Wahrnehmung und des motorischen Outputs. So besteht z.B. das vestibuläre System (Gleichgewichtsmechanismus) aus spezialisierten Rezeptoren, die auf langsame Bewegungen des Kopfes reagieren. Der Tastsinn entsteht durch die Wahrnehmung von Bewegung über feine, in die Dermis der Haut eingebettete Haare oder durch auf die Haut ausgeübten Druck. Der Gehörsinn nimmt Vibrationen wahr, die sich kurz nach der Geburt mit Geschwindigkeiten von 20 bis 20 000 Hz bewegen und sich in den ersten 3 bis 6 Lebensjahren auf einen kleineren Frequenzbereich verengen. Was wir als Schall wahrnehmen, ist die Fähigkeit der Schallrezeptoren, einen bestimmten Bereich von Bewegungsfrequenzen zu