

Pädiatrische Neurologie
Herausgegeben von Florian Heinen

Mijna Hadders-Algra

Praxis Entwicklungs- neurologie

Untersuchung auf Milde
Neurologische Dysfunktion (MND)



Content^{PLUS}

Kohlhammer

Kohlhammer

Pädiatrische Neurologie

Herausgegeben von Florian Heinen

Weitere Bände der Reihe:

- Florian Heinen, Sandro Krieg, Ingo Borggräfe, Matthias Kieslich, Jens Böhmer, Birgit Ertl-Wagner, Alenka Pecar
Neuropharmakotherapie und klinische Systematik
ISBN: 978-3-17-021663-1
- Mirjam N. Landgraf, Florian Heinen
Fetales Alkoholsyndrom
S3-Leitlinie zur Diagnostik
ISBN: 978-3-17-023444-4
- Wolfgang Müller-Felber, Ulrike Schara
Neuromuskuläre Erkrankungen bei Kindern und Jugendlichen
Leitfaden für die klinische Praxis
ISBN: 978-3-17-022485-8

Mijna Hadders-Algra

Praxis Entwicklungsneurologie

Untersuchung auf Milde Neurologische Dysfunktion (MND)

Übersetzt ins Deutsche von
Uta Tacke, Helene Auffermann, Ute Breuer und
Florian Heinen

Verlag W. Kohlhammer

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

All Rights Reserved. Authorised translation from the English language edition published by Mac Keith Press. Responsibility for the accuracy of the translation rests solely with Verlag W. Kohlhammer GmbH and is not the responsibility of Mac Keith Press. No part of this book may be reproduced in any form without the written permission of John Wiley & Sons Limited.

1. Auflage 2014

Alle Rechte vorbehalten

© W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart

Umschlagabbildung: Julian Opie, *Padmini*, schoolgirl. 2. 2007

© Julian Opie, courtesy the artist.

Gesamtherstellung: W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart

Print:

ISBN 978-3-17-022197-0

E-Book-Formate:

pdf: ISBN 978-3-17-023870-1

epub: ISBN 978-3-17-025960-7

mobi: ISBN 978-3-17-025961-4

Für den Inhalt abgedruckter oder verlinkter Websites ist ausschließlich der jeweilige Betreiber verantwortlich. Die W. Kohlhammer GmbH hat keinen Einfluss auf die verknüpften Seiten und übernimmt hierfür keinerlei Haftung.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur deutschen Ausgabe	7
Vorwort von Bert C. L. Touwen, Niederlande	9
Vorwort von Rob J. Forsyth, Großbritannien	11
Danksagungen von Mijna Hadders-Algra und Florian Heinen	13
1 Einführung	15
2 Untersuchung auf Milde Neurologische Dysfunktion (MND)	19
3 Untersuchungstechnik und psychometrische Eigenschaften	25
4 Untersuchung des Kindes im Sitzen: Teil 1	35
5 Untersuchung des Kindes im Stehen	66
6 Untersuchung des Kindes im Gehen	99
7 Untersuchung des Kindes im Liegen	112
8 Untersuchung des Kindes im Sitzen: Teil 2	115
9 Allgemeine Bemerkungen	134
10 Interpretation der Untersuchungsergebnisse	139
Literatur	159
Register	173

Content⁺PLUS

Videos:

- gesamter Untersuchungsablauf (5 ½ und 7 Jahre)
- Beispiele zum Untersuchungsablauf und -ergebnis bei typischer Entwicklung
- Beispiele zum Untersuchungsablauf und -ergebnis bei Vorliegen einer Milden Neurologischen Dysfunktion (MND)

Untersuchungs-Dokumentation und -Auswertung:

- Beurteilungsbogen zum Ausdrucken (Pdf)
- elektronische Form (Programm für Windows)

Vorwort zur deutschen Ausgabe

Die neurologische Untersuchung des Kindes ist der klinische Zugang zu seiner Entwicklung.

Die neurologische Untersuchung ist in ihrem Wesen interaktiv und erfasst so zeitgleich Klinik, Verhalten, Befinden und Persönlichkeit. In ihr begegnen sich Untersucher und Kind dergestalt, dass ein individuelles Entwicklungsprofil entsteht, von dem aus Diagnosen, Differenzialdiagnosen und Arbeitshypothesen abgeleitet werden können.

Die neurologische Untersuchung bestätigt sich als die geeignete und notwendige Basis für einen intelligenten und ressourcenbewussten Einsatz des technisch Möglichen, psychologisch Weiterführenden und therapeutisch Indizierten.

Im Abbild der klassischen neurologischen Untersuchung des Erwachsenen waren die Dimensionen der kindlichen Entwicklung nur unzureichend dargestellt. B. C. L. Touwen hat in den 1970er Jahren mit seiner »Untersuchung von Kindern mit geringen neurologischen Defiziten« einen ärztlichen und systematisch altersreferenzierten Zugang zur kindlichen Entwicklung erarbeitet. Es ist das Verdienst von Mijna Hadders-Algra, diese Arbeit konzeptuell neu gefasst, aktualisiert und mit videobasierten Untersuchungssequenzen ergänzt zu haben. Sie hat dabei die klinischen Kernkompetenzen aus der »Groninger Schule« so validiert und strukturiert, dass sie nun wieder als ebenso praktische wie moderne Untersuchungsinstrumente der kindlichen Entwicklung eingesetzt werden können.

Das Buch betont also auf geeignete und zeitgemäße Art und Weise den Wert und die Aussagekraft der ärztlichen – kinderneurologischen – Untersuchung: für den Kinder- und Jugendarzt, den Kinderneurologen, den Neurologen und den Praktiker der Familienmedizin.

Dieses Buch kann dabei unterschiedlich gelesen und gebraucht werden:

- als alltagserprobtes Nachschlagewerk für einzelne neurologische Funktionsdomänen und die korrespondierenden Untersuchungssequenzen
- als Leitfaden für die klinische Implementierung des Konzepts der »Milden Neurologischen Dysfunktion« (MND)
- als komplette »Werkzeugsammlung« der klinischen Entwicklungsneurologie ab dem 4. Lebensjahr, gleichermaßen für Querschnitt- wie für Längsschnittstudien geeignet
- als Darstellung der Entwicklung im Spiegel einer Phänomenologie der Motorik
- als Brainstorming für all diejenigen, die die Faszination kindlicher Entwicklung teilen und damit von dem großen Thema »Entwicklung« ebenso praxisnah wie konzeptuell herausgefordert werden wollen

Trotz dieses wunderbaren Buchs bleibt kindliche Entwicklung allein im klinischen Kontext so komplex, so variabel und so individuell, dass sie nicht mit *einem* Instrument zu fassen ist, auch nicht mit diesem.

Die Abteilung Neuropädiatrie, Entwicklungsneurologie und Sozialpädiatrie im Dr. von Haunerschen Kinderspital der Universität München hat die deutsche Version in direkter Zusammenarbeit mit Mijna Hadders-Algra erstellt und dabei ärztliche ebenso wie physiotherapeutische Kompetenz eingesetzt. Ruprecht Poensgen und seine Mitarbeiter vom Kohlhammer Verlag haben die Bedeutung dieses Vorhabens erkannt und die notwendigen »Wege und Nebenwege« zu diesem Buch auf das Vorbildlichste unterstützt und gestaltet.

Unser Dank geht an Mijna Hadders-Algra für ihre herausragende Arbeit, ihre konzeptuelle Kreativität, ihre methodische Genauigkeit und ihre immer stimulierende und unterstützende Kommunikation.

Uta Tacke und Florian Heinen, Freiburg und München im März 2014

Vorwort von Bert C. L. Touwen, Niederlande

Ich schreibe dieses Vorwort mit großer Freude, und zwar aus zwei Gründen: Erstens gibt es mir die Möglichkeit, meine Dankbarkeit und Bewunderung für die glänzende Arbeit von Frau Professor Hadders-Algra, die sie mit der Überarbeitung und Aktualisierung dieses Buchs geleistet hat, auszudrücken. Das Buch wurde praktisch neu geschrieben. Das war wünschenswert, denn die erste Auflage wurde 1970 veröffentlicht und die zweite, bis heute letzte, ist aus dem Jahr 1979. Obwohl die Untersuchungstechnik über die Jahre dieselbe geblieben ist, sind die Kenntnisse über Einzelheiten, Bedeutung und Grundlagen der Mildnen Neurologischen Dysfunktion (MND) gewachsen. Die theoretischen Überlegungen haben sich geändert und mit ihnen die Vorstellungen über Ursachen und Pathogenese vieler dieser milden Befunde. Das Buch hatte eine Aktualisierung dringend nötig. Ich freue mich, dass Frau Professor Hadders-Algra diese Aufgabe in der ihr eigenen, klaren und zuverlässigen Art übernommen hat.

Der zweite Grund für meine Freude, dieses Vorwort zu schreiben, liegt darin begründet, dass ich so die Möglichkeit habe, etwas zur Geschichte dieses Buchs zu erzählen. Die hier vorgestellte Untersuchungsmethode ist Teil der Entwicklungsneurologie und die Entwicklungsneurologie ist eng mit dem Namen Heinz Precht verbunden. In den fünfziger Jahren des 20. Jahrhunderts stellte er sein Konzept vor, wonach das Kind nicht ein kleiner Erwachsener ist, sondern in jedem Alter über ein dem Alter angepasstes Gehirn verfügt und eine dem Alter angepasste Hirnfunktion zeigt. Folgerichtig ist für die Untersuchung des Zentralen Nervensystems beim Kind ein entwicklungsbezogener Ansatz notwendig, also eine Methode, die bezogen auf das jeweilige Alter differenziert und auf den genauen Beobachtungen des kindlichen (senso)motorischen Verhaltens beruht.

Kinderärzte hatten natürlich schon lange die Notwendigkeit einer solchen entwicklungsneurologischen Methode erkannt, diese hatte aber noch nicht den Weg in die neurologische Praxis gefunden. Außerdem waren die Veränderungen des sich entwickelnden Gehirns zu dieser Zeit weitgehend unbekannt. Logischerweise hatte dieses Konzept einen erheblichen Einfluss auf die Früherkennung von Hirnerkrankungen im Säuglings- und Kindesalter sowie auf die Beurteilung milder Auffälligkeiten cerebraler Funktionen.

In Groningen beurteilten wir ganze Jahrgänge von Neugeborenen neurologisch und untersuchten diejenigen Kinder, bei denen wir ein Risiko für neurologische Funktionsstörungen vermuteten, nach. Durch diese Studien konnten wir altersgemäße, standardisierte Untersuchungsmethoden für Säuglinge, Kleinkinder und ältere Kinder entwickeln.

Gegen Ende des letzten Jahrhunderts hatte ich die Ehre, ein Mitarbeiter von Herrn Professor Precht zu sein, und konnte mit ihm sein Konzept für Klein-, Vorschul- und Schulkinder entwickeln. Das Ergebnis waren Schriften zur neurologischen Entwicklung von Säuglingen und zu altersadäquaten Untersuchungstechniken für (Vor-)Schulkinder.

Die erste Auflage dieses Buchs erschien 1970 mit Professor Prechtel als Co-Autor. Im Jahr 1979 erfuhr das Buch seine erste Überarbeitung und Erweiterung. Damals war man der Meinung, dass Verhaltens- und Lernprobleme bei ansonsten normal entwickelten Kindern durch Hirnauffälligkeiten bedingt seien, genauer gesagt, durch diskrete und nicht einfach zu erkennende neurologische Dysfunktionen. Im letzten Quartal des 20. Jahrhunderts traten psychologische und psychiatrische Konzepte erneut in den Vordergrund. Vielleicht war dies ein Grund für das nachlassende Interesse an den milden Zeichen der neurologischen Dysfunktion. Langsam kam man jedoch zu der Einsicht, dass bei Kindern mit Verhaltens- und Lernproblemen psychiatrische *und* somatische (inklusive genetische) Ursachen eine Rolle spielen könnten. Und so entstand erneut der Bedarf für eine gute und altersgemäße neurologische Beurteilung kindlicher Funktionen. Und eine Neuausgabe meines Buchs schien wünschenswert.

Frau Professor Hadders-Algra, die Ende der 1980er Jahren zu uns kam, ist eine Expertin, wenn es um die Analyse der verschiedenen Symptome des Kindes geht. Es ist ihr gelungen, diejenigen mit der größten klinischen Bedeutung und solche, die weniger relevant sind, zu identifizieren. Das Ergebnis eines großen Teils ihrer Arbeit kann man in der vorliegenden Auflage des Buchs finden. Darüber hinaus hat sie in gut lesbarer Form die Literatur der letzten 50 Jahre zusammengetragen, die sich mit den milden Auffälligkeiten neurologischer Funktionen und deren möglichem Bezug zu den Problemen der Kinder mit entwicklungsneurologischen Erkrankungen beschäftigt. Das vorliegende Buch bietet weit mehr als eine Untersuchungstechnik.

Wenn ich die neue Auflage lese, erkenne ich sie manchmal kaum wieder; das empfinde ich als Kompliment. Dieses Kompliment ist das würdige Ende eines Vorworts für die hervorragende Neubearbeitung eines Buchs, das mir sehr am Herzen liegt.

Bert C. L. Touwen
Emeritierter Professor für Entwicklungsneurologie
Universität Groningen, Niederlande

Vorwort von Rob J. Forsyth, Großbritannien

Kliniker sehen häufig Kinder, deren motorische Entwicklung – obwohl die klassischen neurologischen Funktionen bei ihnen keine Auffälligkeiten zeigen – eindeutig außerhalb der Normalverteilung liegen und Anlass zur Sorge der Eltern geben, aber auch Grund für funktionelle Einschränkungen, Frustrationen und Unzufriedenheit der Kinder sind. Dieses Buch wird den Therapeuten und klinischen Entwicklungsneurologen, die diese Kinder sehen, eine große Hilfe sein.

Wenn der Kliniker mit Symptomen konfrontiert wird, deren Bedeutung ungeklärt ist, empfiehlt er klugerweise, abwartend zu beobachten. Das Problem ist, dass wir im Allgemeinen besser abwarten als beobachten können. Wir haben vor allem in den vielen Jahren, in denen wir sie nun kennen, nicht genug über die neurologischen »soft signs« gelernt und darüber, welche Schlüsse sich daraus ziehen lassen.

Mijna Hadders-Algra hat beobachtet, sehr genau und über viele Jahre. Ihre Ernsthaftigkeit, Ehrlichkeit und Objektivität, mit der sie sich diesem wichtigen Thema gewidmet hat, sind vorbildlich. Wenn frühere Daten aus heutiger Sicht nicht mehr mit den damaligen Schlussfolgerungen übereinstimmen, hat sie darauf hingewiesen. Sie hat sich nicht gescheut, frühere Arbeiten zu revidieren, sie hat in dieser dritten Ausgabe das Untersuchungsprotokoll vereinfacht und so eine breite Anwendung in der täglichen Praxis ermöglicht. Sie hat zudem die begrenzte Interrater-Reliabilität der früheren Untersuchungen erkannt und als Ursache die uneinheitliche Untersuchungstechnik identifiziert. Zur Verbesserung hat sie – als deutlichste Änderung der vorliegenden Ausgabe – diese mit Bild- und Filmmaterial ergänzt. Ihre Genauigkeit im Detail und die Entschlossenheit, ein Gebiet der klinischen Forschung klar zusammenzufassen, sind mustergültig.

Eine Wissenschaftlerin mit ihrer Integrität verschließt nicht die Augen vor offenen Fragen. In diesem wie in anderen Bereichen der Entwicklungsneurologie ist es bekanntermaßen schwierig, eine willkürliche Schwelle für ein kontinuierlich verteiltes Merkmal zu definieren, nach welcher das Kind zum »Fall« wird. Wir alle wissen, wie wenig passend binäre Zuordnungen z. B. für die Dyspraxie (Hat mein Kind das? Ja oder nein?) sein können. Die begrenzte Korrelation zwischen den Symptomen einer milden Hirndysfunktion und den Ergebnissen der Magnetresonanztomographie unterstreicht diesen Aspekt und wird hier ausführlich diskutiert. Aber bis eine »Legt-alle-in-die-Röhre-Mentalität (scan 'em all)« die klinische Untersuchung verdrängt (was sie weder tun kann noch tun wird), werden alle auf diesem Gebiet praktisch Tätigen die sorgfältige Arbeit vieler Jahre, die in diesem Buch vorgestellt wird, ausgesprochen schätzen.

Rob J. Forsyth
Consultant and Senior Lecturer in Child Neurology
Newcastle General Hospital and Newcastle University
Newcastle on Tyne, Großbritannien

Danksagungen von Mijna Hadders-Algra und Florian Heinen

Zuallererst und am ausdrücklichsten möchte ich Herrn Professor Bert Touwen danken, bei dem ich die Prinzipien der Entwicklungsneurologie und die Grundlagen der neurologischen Untersuchung von Kindern lernen durfte. Er hat immer den dringenden Bedarf einer standardisierten, altersspezifischen und ausführlichen neurologischen Untersuchung von Kindern mit Koordinations-, Lern- und Verhaltensstörungen betont. Darüber hinaus hat er darauf hingewiesen, dass es eine einfache Eins-zu-eins-Beziehung auf dem Gebiet der Entwicklungs-, Verhaltens- und Kognitionsneurologie nicht geben kann. Ich fühle mich privilegiert durch die Erlaubnis, sein Manual, das er in den 1970er Jahren entwickelt hat, zu überarbeiten, und ich danke ihm für seine Ermutigungen und die warmherzige Unterstützung, die den Prozess der Überarbeitung begleitet haben.

Karel Maathuis, MD, PhD, und Jessica van Horn, MD, danke ich für die kritischen Kommentare zu den früheren Entwürfen der Kapitel. Dank auch an Loes de Weerd für ihre Unterstützung bei den Sekretariatsarbeiten. Michael Schier, MSc, war ein große Hilfe bei der Vorbereitung der Abbildungen und der Videoaufnahmen dieses Buchs. Er hat auch das elektronische Untersuchungsformular auf der DVD entwickelt (in dieser deutschen Version als ContentPLUS zugänglich, siehe Innenseite des Deckblatts dieses Buchs).

Schließlich möchte ich den Kindern danken, die sich für die Aufnahmen zur Verfügung gestellt und uns erlaubt haben, ihre Untersuchungsvideos zu verwenden. Die Eltern der Kinder, deren Bildmaterial in diesem Manual enthalten ist, und die über 9-Jährigen, deren Videos wir verwendet haben, gaben uns hierzu jeweils ihr schriftliches Einverständnis.

Mijna Hadders-Algra

Uta Tacke als Kinderneurologin und Helene Auffermann und Ute Breuer als klinisch, wissenschaftlich und international erfahrene Physiotherapeutinnen haben maßgebliche Übersetzungsarbeit zur Erstellung der deutschen Version geleistet. Dieser »spirit« der Zusammenarbeit zeichnet gute Arbeit für unsere Kinder aus. Dr. jur. Elmar Heinen hat mit der ihm eigenen semantischen Präzision wichtige Details überarbeitet. Dr. Otto und Frau Dr. Liselotte Rothenfußer sei mit dem Blick von Nachbarschaft und Familienfreundschaft aus dem »Baumhaus« gedankt. All dies wäre aber nicht möglich gewesen, wenn nicht Gabriele Stecher als ebenso geniale wie unermüdliche Organisatorin »viele und vieles« in ihrer unglaublich supportiven Art »zusammengehalten« hätte. Ich sage ganz herzlich Danke.

Florian Heinen

1 Einführung

Die Darstellung einer speziellen und ausführlichen Untersuchungsmethode für Kinder mit milden Auffälligkeiten neurologischer Funktionen muss gerechtfertigt werden. Warum sind die bislang von Neuropädiatern und Neurologen angewandten Techniken nicht ausreichend? Diese Frage lässt sich in zwei Fragen aufteilen. Warum eine Untersuchung speziell für Kinder? Und warum eine für milde Auffälligkeiten?

Bei der Beantwortung der ersten Frage muss berücksichtigt werden, dass sich das Nervensystem eines Kindes qualitativ von dem eines Erwachsenen unterscheidet. Es unterliegt raschen Veränderungen, während es beim Erwachsenen eine relativ stabile Entwicklungsphase erreicht hat. Die eindrucklichsten Veränderungen finden pränatal und in den ersten Lebensjahren, viele jedoch auch noch nach dem 2. Lebensjahr statt (► **Abb. 1.1**). Beispielsweise ist das Dendritenwachstum der corticalen Neurone erst im Alter von 5 Jahren abgeschlossen (Koenderik und Uyilings 1995). Die wichtigsten cerebralen Veränderungen nach dem Vorschulalter bestehen aus einer komplexen und überschießenden synaptischen Reorganisation, die durch die Bildung und Elimination von Synapsen und die Myelinisierung zustande kommt (De Graaf-Peters und Hadders-Algra 2006). Diese Prozesse sind mit einem stetigen Hirnwachstum im Kindes- und Jugendalter verbunden. Sie sind das Ergebnis einer Volumenabnahme der grauen Substanz bei Volumenzunahme der weißen Substanz (Sowell et al. 2004; Wilke et al. 2007). Die Volumenabnahme tritt global, jedoch mit regionalen Unterschieden auf: Am deutlichsten ist sie occipital und rechts frontal, wohingegen es in der vorderen und hinteren perisylvischen Region, z. B. dem Broca- und Wernicke-Areal, zu einer Volumenzunahme (nicht Volumenabnahme) der grauen Substanz kommt. Vom Schulalter bis zur Adoleszenz finden die Veränderungen der weißen Substanz besonders präfrontal, im Bereich der inneren Kapsel, in den Basalganglien, an den Thalamusbahnen, den ventralen Sehbahnen und dem Balken statt (Barnea-Goraly et al. 2005).

Diese stetigen Veränderungen des sich entwickelnden Gehirns müssen bei der neurologischen Untersuchung berücksichtigt werden, und zwar sowohl bei der Technik als auch bei der Befundinterpretation. Die Untersucherin sollte also mit dem natürlichen Verlauf der neurologischen Entwicklung vertraut sein, da einige Befunde sich mit dem Alter lediglich verändern (z. B. Diadochokinese), während andere sich ganz verlieren (z. B. viele assoziierte Bewegungen). Zudem gibt es einige für das Kindesalter typische neurologische Befunde: Das gilt für choreatiforme Dyskinesien (sofern sie überhaupt auftreten), die beim Kind stärker ausgeprägt sind als beim Erwachsenen, und leichte Gangauffälligkeiten, die beim Kind deutlicher zu erkennen sind als später, wenn das Gangbild sich voll ausgebildet hat. Eine Untersuchungsmethode, die starr von den neurologischen Gegebenheiten des Erwachsenen ausgeht, ist daher für Kinder ungeeignet, denn damit können die spezifischen Eigen-

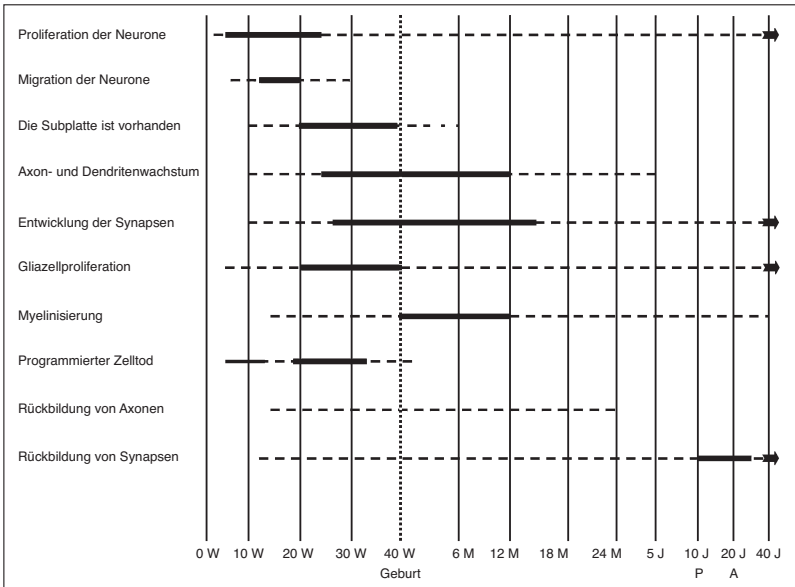


Abb. 1.1: Zusammenfassung des zeitlichen Verlaufs der neurobiologischen Prozesse im Telencephalon während der menschlichen Ontogenese. Die Subplatte ist eine wichtige transiente Struktur im Telencephalon. Die gestrichelte Linie bedeutet, dass der Prozess aktiv, die durchgezogene Linie, dass der Prozess sogar sehr aktiv ist. Man beachte, dass die Zeitachse unten auf der Abbildung willkürlich ist. A = Beginn des Erwachsenenalters; M = postnatale Monate; P = Beginn der Pubertät; W = Wochen; J = Jahre (nach de Graaf-Peters und Hadders-Algra 2006).

schaften des sich entwickelnden Nervensystems nicht beurteilt werden. Die Methode muss deshalb eine entwicklungsneurologische Untersuchung sein.

Die Beantwortung der zweiten Frage (Warum eine Untersuchung für milde Auffälligkeiten?) hat mit der Indikation zur neurologischen Untersuchung an sich zu tun. Es gibt genau genommen drei Indikationen für die neurologische Untersuchung, die insbesondere leichtere Auffälligkeiten erfassen soll:

1. Es besteht der Verdacht auf eine neurologische Erkrankung im Anfangsstadium, ausgehend von den Symptomen des Kindes (z.B. Kopfschmerzen mit Erbrechen, Regression der geistigen und/oder motorischen Fertigkeiten) oder von Auffälligkeiten in der Familienanamnese (z.B. Tubuläre Hirnsklerose oder Muskelerkrankungen).
2. Es handelt sich um Kinder mit gesicherten neurologischen Erkrankungen, wie z.B. einigen Formen der Cerebralparese, bei denen es wichtig ist, sämtliche Facetten der neurologischen Störung zu erkennen, um sie bei der Therapie einzubeziehen. So können z.B. bei einem Kind mit einer unila-

teralen Cerebralparese auch geringe Koordinationsstörungen der nichtbetroffenen Hand erkannt werden, die behandlungsbedürftig sind. In beiden Fällen muss die Untersuchungsmethode empfindlich genug sein, leichte neurologische Funktionsstörungen zu erkennen.

3. Die neurologische Untersuchung ist ein wertvolles Instrument zur Beurteilung von Kindern mit Lern-, Verhaltens- und Koordinationsproblemen wie Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung (ADHS), Autismus-Spektrum-Störungen (ASS) und umschriebenen Entwicklungsstörungen motorischer Funktionen (UEMF; Developmental Coordination Disorders, DCD, American Psychiatric Association 2000).

Mit der dritten Gruppe von Kindern beschäftigt sich dieses Buch hauptsächlich. Es soll der Untersucherin bei der Beantwortung der Frage helfen, ob eine neurologische Funktionsstörung als die neurobiologische Grundlage einer Verhaltensauffälligkeit anzusehen ist (► **Kap. 2 und 10**). Da die neurologische Dysfunktion sehr diskret sein kann, ist eine genaue und umfassende Untersuchungsmethode notwendig, die möglichst viele neurologische Mechanismen überprüft.

Es ist wichtig, sich darüber im Klaren zu sein, was durch eine neurologische Untersuchung überhaupt erkannt werden kann. Lern-, Verhaltens- oder Koordinationsprobleme sind ja nur ein Teil komplexer Verhaltensmuster, die dem Kind zur Verfügung stehen, sich selbst in seiner Umgebung oder seine Umgebung in Bezug auf sich selbst zu verändern. Zweifellos wird komplexes Verhalten durch das Nervensystem vermittelt und die neurologische Untersuchung, die natürlich begrenzt ist, kann nur den Teil des Verhaltens beurteilen, der auch Gegenstand der Untersuchung ist (z. B. [senso]motorische Funktionen, Körperhaltung und Bewegungen, Reflexe und Reaktionen). Der fehlende Nachweis milder neurologischer Symptome ist kein Beweis für die vollständige Integrität des Gehirns und das Vorliegen milder neurologischer Dysfunktionen muss nicht die Ursache des beobachteten Verhaltens sein. Manchmal, längst nicht immer, gibt es doch einen solchen Zusammenhang: z. B. ungeschickte (»clumsy«) Bewegungen bei einem Kind, das eine milde neurologische Dysfunktion der Koordination oder eine choreatiforme Dyskinesie hat. Dieser Punkt wird weiter in Kapitel 2 behandelt; hier genügt die Feststellung, dass jedes Kind mit Lern- und Verhaltensstörungen neurologisch untersucht werden sollte, weil das Gehirn an der Entstehung dieses Verhaltens beteiligt ist und mit der neurologischen Untersuchung zumindest teilweise die Integrität des Gehirns beurteilt werden kann. Die Untersuchung muss keineswegs zu einer spezifischen ätiologischen Klärung der Verhaltensstörungen führen, sie ist jedoch ein wichtiger Bestandteil des gesamten diagnostischen Prozesses.

Zweifellos sollte die neurologische Untersuchung Funktionsstörungen erkennen oder sie ausschließen, sie sollte diese jedoch auch von einer Hirnreifungsverzögerung (einer Entwicklungsretardierung) unterscheiden können. Die umfassende und dem Alter des Kindes angepasste Untersuchung zielt nämlich genau auf diese Differenzierung ab. Hier ist es wichtig, noch einmal den Unterschied zwischen einer neurologischen Untersuchung und der

Beurteilung des Entwicklungsstandes zu betonen. Letztere befasst sich hauptsächlich mit der Beurteilung von Fertigkeiten in ihrem zeitlichen Verlauf (Beurteilung dessen, *was* das Kind kann), im Gegensatz dazu beschäftigt sich die neurologische Untersuchung mit der Art und Weise, in der das Kind bestimmte Aufgaben durchführt, unter Berücksichtigung der entwicklungsbedingten Änderungen (Beurteilung dessen, *wie* das Kind Aufgaben erfüllt; siehe auch Touwen 1981).

Für die in diesem Buch beschriebene Untersuchung sollten die Kinder mindestens 4 Jahre alt sein. Manche Items (z. B. Muskeltonus, Muskeleigenreflexe, Mundöffnen-Fingerspreiz-Phänomen) können auch bei jüngeren Kindern, wenige andere (z. B. Finger-Oppositionstest) erst ab 5 Jahren untersucht werden. Eine obere Altersgrenze gibt es nicht; das bedeutet, dass die Untersuchung auch bei Jugendlichen und Erwachsenen durchführbar ist. Diese Untersuchung gehört zum Methodenrepertoire eines Arztes, der in der Neuropädiatrie, der Entwicklungsneurologie, der Entwicklungspädiatrie, der Kinder- und Jugendpsychiatrie oder der Pädiatrischen Rehabilitation arbeitet. Da sie das komplexeste System des Körpers betrifft, ist es nicht verwunderlich, dass die Methode ebenso komplex und damit schwierig und zeitaufwändig ist und spezielle Fertigkeiten und Kenntnisse erfordert. Es ist jedoch unmöglich, mit einigen kurzen neurologischen Tests zu entscheiden, ob das Gehirn typisch oder atypisch funktioniert. Der Ruf nach einem neurologischen Screeningtest ist verständlich, vernachlässigt aber die wesentlichen Gegebenheiten des Zentralen Nervensystems (ZNS). Ein Test, der nur einen einzelnen Teil des neurologischen Repertoires erfasst, beispielsweise das Gehen, kann zwar über diese spezielle Funktion Auskunft geben, nicht jedoch über die hier zugrunde liegenden neurologischen Mechanismen; aber genau diese müssen bei auffälligen Befunden erfasst werden. Darüber hinaus liefert die Untersuchung eines einzelnen Aspekts des Nervensystems, z. B. den der Koordination, nicht genügend Informationen über andere, z. B. über Muskelkraft oder Reflexe.

Selbstverständlich müssen auch das Sehen und Hören sowie die Sprache überprüft werden. Diese Untersuchungen sollten vom Spezialisten durchgeführt werden; sie werden daher in diesem Buch nicht erörtert. Auch sollten sie nicht an demselben Termin stattfinden, damit die Untersuchungen für das Kind nicht zu lange dauern, nicht zu ermüdend sind und somit unzuverlässige Ergebnisse liefern. Dieses Buch beschäftigt sich ausschließlich mit der neurologischen Routineuntersuchung und erfasst nicht die anderen Funktionen. Aus demselben Grund werden andere Untersuchungsmethoden des kindlichen Gehirns, wie die Magnetresonanztomographie (cMRT) und die Elektroencephalographie (EEG), hier nicht behandelt.

Die Beurteilung einer Milden Neurologischen Dysfunktion (MND) ist ein kriterienbasiertes Verfahren. Das bedeutet, dass für normale, also typische Befunde und auffällige, also atypische Befunde jeweils Kriterien definiert wurden. Die hier beschriebenen beruhen auf den Erfahrungen von Bert Touwen und Mijna Hadders-Algra, die sie über Jahrzehnte bei Untersuchungen von Kindern und Jugendlichen mit MND zusammengetragen haben. Die Kriterien für Items, die nicht oder nur gering entwicklungsabhängig sind, lassen

sich einfach formulieren: Typisches Verhalten zeichnet sich hier durch das Fehlen von Funktionsstörungen aus, z.B. durch das Fehlen von Haltungs- oder Bewegungsstereotypen, von Muskeltonus- oder Reflexauffälligkeiten, von Dyskinesien, von sensorischen Störungen und von Hirnnervendysfunktionen. Weniger einfach ist die Definition der Kriterien für typisches Verhalten, das sich altersabhängig ändert (Beispiel: Diadochokinese oder Finger-Op-
positionstest). Die Funktionen, die in diesen Tests geprüft werden, sind nicht nur abhängig von der Integrität des Gehirns, sondern auch von der jeweiligen Erfahrung. Das bedeutet, dass Befunde, die für eine Population typisch sind, für eine andere, z.B. aus einem anderen Lebensraum oder aus einer anderen Zeit, atypisch sein können. Dabei stellt sich die schwierige Frage, ob Kriterien für die typischen Befunde eines neurologischen Tests an eine bestimmte Population angepasst werden sollen. Hierzu lässt sich Folgendes sagen: Über Jahre haben wir uns an die »Groninger Normwerte« gehalten, nach denen in den 1980er Jahren etwa 10 % der Kinder eine nicht altersgerechte Diadochokinese zeigten; in letzter Zeit ist der Anteil dieser Kinder jedoch auf 50 % angestiegen. Zur gleichen Zeit ist die choreatiforme Dyskinesie von 13 % auf 8 % gesunken. Das spricht dafür, dass sich die neurologischen Bedingungen für Kinder in den nördlichen Teilen der Niederlande über die Jahre verändert haben und dass diese Veränderungen höchstwahrscheinlich multifaktoriell bedingt sind (Hadders-Algra 2007). Folgende Faktoren könnten eine Rolle spielen:

- höheres mütterliches Alter bei der Geburt, verbunden mit dem Einsatz reproduktionsmedizinischer Techniken (Middelburg et al. 2008),
- verbesserte Überlebenschancen sehr kleiner Frühgeborener (Allen 2008),
- veränderte Ernährungsgewohnheiten, z.B. zunehmender Konsum von Fertigprodukten (Bouwstra et al. 2006),
- veränderter Umgang mit Säuglingen, die beispielsweise seltener auf den Bauch als auf den Rücken gelegt werden und mehr Zeit halbsitzend in tragbaren Babysitzen verbringen (Monson et al. 2003),
- veränderte Alltagsaktivitäten im Schulalter: Kinder spielen weniger im Freien und verbringen mehr Zeit beim Fernsehen oder bei Computerspielen (Li et al. 2008).

Da wir die Ursachen der veränderten neurologischen Befunde nicht sicher kennen, haben wir uns entschieden, in jedem individuellen Test bei den oben definierten Kriterien für die typischen Befunde zu bleiben. Diese Kriterien sind für jede einzelne Untersuchung beschrieben und werden durch Videobeispiele, die über ContentPLUS zugänglich sind, ergänzt.

Die Kapitel 4–9 befassen sich mit dem jeweiligen Untersuchungsablauf. Für jedes Item wird die Durchführung beschrieben, daran schließen sich Informationen zum Einfluss des Alters auf die Ergebnisse und zur Bewertung der Items an. Abschließend erfolgt eine Interpretation der Ergebnisse. Dabei sollte klar sein, dass nicht alle im wissenschaftlichen Sinne evidenzbasiert sind. Wo es möglich ist, werden Studien zitiert, die Hinweise auf die neurologischen Grundlagen liefern. Einige der hier beschriebenen Interpretationen