

Markus Lang/Ursula Hofer (Hrsg.)

# **Didaktik des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern**

**Band 2: Fachdidaktiken**

2., erweiterte und  
überarbeitete Auflage

**Kohlhammer**

**Kohlhammer**

## **Die Herausgeberin und der Herausgeber**

Ursula Hofer, Prof. em. Dr., Blinden- und Sehbehindertenpädagogik an der Interkantonalen Hochschule für Heilpädagogik Zürich.

Markus Lang, Prof. Dr., Blinden- und Sehbehindertenpädagogik an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg

Markus Lang  
Ursula Hofer (Hrsg.)

# **Didaktik des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern**

Band 2: Fachdidaktiken

2., überarbeitete und erweiterte Auflage

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.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen und sonstigen Kennzeichen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese von jedermann frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie nicht eigens als solche gekennzeichnet sind.

Es konnten nicht alle Rechtsinhaber von Abbildungen ermittelt werden. Sollte dem Verlag gegenüber der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt.

Dieses Werk enthält Hinweise/Links zu externen Websites Dritter, auf deren Inhalt der Verlag keinen Einfluss hat und die der Haftung der jeweiligen Seitenanbieter oder -betreiber unterliegen. Zum Zeitpunkt der Verlinkung wurden die externen Websites auf mögliche Rechtsverstöße überprüft und dabei keine Rechtsverletzung festgestellt. Ohne konkrete Hinweise auf eine solche Rechtsverletzung ist eine permanente inhaltliche Kontrolle der verlinkten Seiten nicht zumutbar. Sollten jedoch Rechtsverletzungen bekannt werden, werden die betroffenen externen Links soweit möglich unverzüglich entfernt.

2., überarbeitete und erweiterte Auflage 2022

Alle Rechte vorbehalten

© W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart

Gesamtherstellung: W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart

Print:

ISBN 978-3-17-041953-7

E-Book-Formate:

pdf: ISBN 978-3-17-041954-4

epub: ISBN 978-3-17-041955-1

# Vorwort zur 1. Auflage

Nach dem ersten Band der »Didaktik des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern« legen wir nunmehr den zweiten der »Fachdidaktiken« vor. Enthielt der erste Band zentrale Grundlagengebiete blindenpädagogischen Handelns, folgt nun eine Ausdifferenzierung in konkrete Lernbereiche und fächerübergreifende Bildungsanliegen. Hierbei haben dankenswerterweise kompetente Kolleginnen und Kollegen aus den jeweiligen Praxisfeldern mitgewirkt, was den Band sprachlich und stilistisch vielfältig erscheinen lässt.

Im Zentrum stehen die Bildungsbedürfnisse blinder und (auch) auf Blindentechnik angewiesener, daher »hochgradig sehbehinderter« Kinder und Jugendlicher. Visuelle Aspekte werden in allen Kapiteln in die Überlegungen einbezogen, Basis ist jedoch das Lernen auf taktile, auditiver und kinästhetischer Grundlage. Die Zielgruppe des Bandes sind wiederum alle Fachpersonen, die in Schule, Erziehung, Frühförderung oder Therapie mit hochgradig sehbehinderten, blinden oder sehgeschädigt-mehrfachbehinderten Kindern und Jugendlichen arbeiten bzw. sich in entsprechender Ausbildung, in Studium oder Weiterbildung befinden. Alle Aussagen werden grundsätzlich unabhängig von der Institution getroffen, in der eine Schülerin oder ein Schüler lernt. Der inhaltliche Fokus richtet sich jedoch ganz klar auf die didaktische Herausforderung des Lernens in heterogenen Gruppen. Mehrfachbehinderte Kinder und Jugendliche gehören selbstverständlich zur Zielgruppe dieser Fachdidaktik. Je nach Themenzusammenhang kommt dies unterschiedlich stark zur Geltung – im Bereich der unterstützten Kommunikation natürlich deutlich als im Kontext von LaTeX als Mathematikschrift.

Der Begriff der Fachdidaktik steht in diesem Band einerseits »klassisch« für die Konkretisierung blindenpädagogischer didaktischer Grundlagen an einzelnen Fachwissenschaften (Mathematik, Deutsch, Musik, Kunst, Sport), zum anderen für die Realisierung fächerübergreifender spezifischer Bildungsanliegen und Fragestellungen in den Bereichen Veranschaulichung, Bewegungserziehung, Informationstechnische Bildung sowie Selbst- und Sozialkompetenz. Mit dieser Breite versuchen wir der Fülle der spezifischen Fragestellungen gerecht zu werden, ohne dabei jedes einzelne in den Stundentafeln der deutschsprachigen Länder tatsächlich verankerte Unterrichtsfach berücksichtigen zu können. Aus der Beschränkung des Buchumfangs ergab sich die Notwendigkeit exemplarischen Vorgehens. So wurden jene Lernbereiche ausgewählt, die als grundlegend für den Erwerb der Kulturtechniken gelten (»Lesen und Schreiben« sowie »Mathematisches Lernen«), des weiteren Fächer, die für blinde und hochgradig sehbehinderte Menschen von besonderer Bedeutung sein können oder hohe pädagogische Anforderungen im gemeinsamen Unterricht stellen (Kunst, Musik, Sport/Bewegungserziehung).

Auch die Kapitel zu fächerübergreifenden spezifischen Bildungsbereichen für den Unterricht mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern sind ausgewählt und hätten um viele weitere ergänzt werden können. Da eine einzelne Darstellung der Fächer Geografie, Geschichte und Naturwissenschaften nicht möglich erschien, wurde das Problem der Veranschaulichung als didaktisches Hauptproblem isoliert und im Kapitel »Veranschaulichung in historischen, geografischen und naturwissenschaftlichen Kontexten« zusammengefasst. Es enthält einen Überblick über Grundprobleme der taktilen Veranschaulichung und konkretisiert diese noch einmal anhand von vier Beispielen.

In ähnlicher Weise wurden die Bereiche der Informationstechnischen Bildung, der Bewegungserziehung sowie der Selbst- und Sozialkompetenzen hinsichtlich Kommunikation, Orientierung und Mobilität sowie Lebenspraktischer Fähigkeiten als wichtige blindenspezifische didaktische Querschnittsfächer identifiziert, in ihren spezifischen Zielen, Inhalten, Methoden, Sozialformen und Medien dargestellt, aber auch exemplarisch konkretisiert.

Für einige Kapitel konnten Kolleginnen und Kollegen aus Deutschland und der Schweiz gewonnen werden, die gemeinsam mit den Herausgebern arbeiteten und ihre Kompetenzen aus dem jeweiligen Praxisfeld einbrachten. Zusätzlich wurden die Kapitel »Mathematisches Lernen« von Markus Lang, »Musik« von Ursula Hofer und »Kunst und Gestalten« von Friederike Beyer redaktionell betreut.

Auch in diesem Band war die Angleichung der ständig wechselnden Fach- und Verwaltungstermini zwischen Deutschland und der Schweiz, jedoch auch innerhalb der verschiedenen deutschen Bundesländer wieder ein unmögliches Unterfangen. Um die Verständlichkeit des Textes zu sichern, wurden jeweils die bekanntesten Begrifflichkeiten verwendet und, wo notwendig, kurz definiert.

In allen Kapiteln finden Praktikerinnen und Praktiker, Einsteigende wie Berufserfahrene eine Fülle von Anregungen, weiterführenden Fragen und auch Antworten, jedoch keine fertigen Unterrichtsrezepte. Diese bleiben den Leserinnen und Lesern bzw. dem kollegialen Austausch vorbehalten.

## Vorwort zur 2. Auflage

Nachdem die erste Auflage des zweiten Bandes zur »Didaktik des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern«, die »Fachdidaktiken«, seit geraumer Zeit vergriffen ist, erscheint sie nun in zweiter Auflage. Analog zur 2011 erschienenen ersten Auflage enthält sie die didaktisch-methodische Ausgestaltung zentraler Fachbereiche gemäß Bildungsplänen sowie fächerübergreifend zu denjenigen der Curricula für besondere Bildungs- und Fördermaßnahmen für Lernende mit Blindheit und hochgradiger Sehbehinderung. Sie bezieht sich demnach auf verschiedene Fachwissenschaften wie Sprache, Mathematik, Musik, Sport und Kunst. Gleichzeitig berücksichtigt sie spezifische Fragestellungen in Bezug auf mediale Veranschaulichungen, Informationstechnologien, auf die Bewegungserziehung und die Förderung sozialer und kommunikativer Kompetenzen, die Vermittlung von Fähigkeiten zur Orientierung und Mobilität oder zur Bewältigung lebenspraktischer Anforderungen. Dazu werden wirksame altbewährte wie neue Konzepte und Prinzipien zur Gestaltung des Unterrichts vorgeschlagen. Sie richten sich an alle beteiligten Lehr- und Fachpersonen, welche ihre didaktischen Wissens-, Verstehens- und Handlungskompetenzen reflektieren und weiterentwickeln möchten. Sie richten sich insbesondere auch an diejenigen unter ihnen, welche in inklusiven/integrativen Settings arbeiten und aufgrund ihrer fachlichen Kompetenzen einen wichtigen Beitrag leisten zur Weitergabe derselben an die Kolleginnen und Kollegen in der Allgemeinen Schule und damit zur Weiterentwicklung des gemeinsamen Unterrichts.

Die thematischen Hinweise im Vorwort zur ersten Auflage behalten demzufolge ihre Gültigkeit für die nun vorliegende zweite Auflage. Alle Buchteile und Inhalte sind nach kritischer Durchsicht aktualisiert und erweitert oder differenziert worden. Einige Kapitel wurden völlig neu konzipiert (z. B. Mathematik, Kunst, Veranschaulichung in naturwissenschaftlichen Kontexten) oder wurden erstmalig als Inhalt aufgenommen (Sachunterricht und Medieneinsatz). Etliche Kolleginnen und Kollegen aus den spezifischen Fachbereichen, die an der ersten Auflage mitgearbeitet haben, sind auch an der zweiten beteiligt. Vier sind neu dazugestoßen. Sie alle tragen mit ihrem fachlichen Wissen, ihren umfassenden Erfahrungen und Handlungskompetenzen bei zu einer vielschichtigen und praxisnahen Darbietung der Inhalte. Alle gehen aus von den besonderen Herausforderungen, welche sich blinden und hochgradig sehbehinderten Kindern und Jugendlichen im Zugang zu Lerninhalten und dem Erfüllen von curricularen Zielen stellen.

Die Bildungsbedürfnisse dieser Lernenden beruhen auf ihren besonderen Wahrnehmungsvoraussetzungen im Erwerb von Fähigkeiten und Kompetenzen. Demzufolge beziehen sich auch die Inhalte der zweiten Auflage auf haptische, auditive

sowie visuelle Aspekte der Gestaltung von Lernumgebungen. Dabei ist besonders zu beachten, dass funktionale Klassifikationen und Zuweisungen zu »Blindheit« oder »Hochgradiger Sehbehinderung« nur bedingt Aussagen zulassen über die für Betroffene notwendigen medialen Ausgestaltungen der Lernangebote sowie die Vermittlung von angemessenen und dafür dienlichen Nutzungsstrategien. Nicht alle Lernenden, die als blind bezeichnet werden, nutzen nur taktile und auditive Lern- und Hilfsmittel. Und diejenigen, welche als hochgradig sehbehindert eingestuft sind, nutzen visuelle, haptische und auditive Zugänge zu Lerninhalten auf unterschiedliche Weise, mit stets individuellen Präferenzen und Kombinationen. Damit entfällt jede grundsätzliche Anbindung der didaktischen Ausgestaltung des Unterrichts und der Lernumgebungen an eine Diagnose. Stattdessen gilt es, mediale Angebote in angemessener Passung von Bedürfnissen und Angeboten individuell festzulegen, dabei jedoch das gemeinsame, kooperative Lernen nicht außer Acht zu lassen, sondern, im Gegenteil, besonders zu fördern und zu unterstützen.

Diese Herausforderungen bestehen unabhängig davon, in welchen Institutionen, ob in Förder- resp. Sonder- oder in Regelschulen, die Kinder und Jugendlichen unterrichtet werden. Und sie bestehen ebenso für diejenigen unter ihnen mit zusätzlichen funktionalen Beeinträchtigungen. Für alle stehen die Sicherung von Zugänglichkeit zu und die Teilhabe an allen Bereichen der Aktivität und des Lernens primär im Fokus.

Wir hoffen, mit dieser zweiten Auflage der »Fachdidaktiken« einen hilfreichen Beitrag zur fachlich und sachlich fundierten Weiterentwicklung aller Praxisfelder für die Bildung blinder und hochgradig sehbehinderter Kinder leisten zu können.

Herzlich bedanken wir uns beim Verlag W. Kohlhammer, welcher das Erscheinen dieses 2. Bandes in zweiter Auflage ermöglicht.

Heidelberg und Zürich im Frühjahr 2022

Markus Lang, Ursula Hofer

# Inhalt

<b>Vorwort zur 1. Auflage</b> .....	<b>5</b>
<b>Vorwort zur 2. Auflage</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Lesen und Schreiben</b> .....	<b>19</b>
<i>Markus Lang</i>	
1.1 Das System der Deutschen Brailleschrift .....	19
1.2 Das Lesen der Brailleschrift .....	22
1.2.1 Leseorgan .....	22
1.2.2 Redundanzarmut der Brailleschrift .....	22
1.2.3 Lesebewegungen .....	23
1.2.4 Wahrnehmungs- und Leseprozess .....	25
1.2.5 Lesegeschwindigkeit .....	26
1.2.6 Sitzhaltung .....	27
1.3 Das Schreiben der Brailleschrift .....	28
1.3.1 Brailleschreibmaschine .....	28
1.3.2 Computer und Braillezeile .....	29
1.3.3 Tafel und Stichel .....	30
1.4 BrailLENutzung von Schülerinnen und Schülern mit zusätzlichem Förderbedarf .....	31
1.5 Schriftspracherwerb .....	32
1.5.1 Entwicklungsprozesse des Braille-Schriftspracherwerbs	32
1.5.2 Voraussetzungen für den Schriftspracherwerb .....	37
1.5.3 Vorbereitung auf den Lese- und Schreiblehrgang .....	38
1.5.4 Der Lese- und Schreiblehrgang .....	42
1.5.5 Die Reihenfolge der Schriftsysteme und Schreibmedien .....	53
1.5.6 Förderung der Lesegeschwindigkeit .....	55
1.6 Didaktische Überlegungen zum Einsatz des Computers in den Bereichen Lesen und Schreiben .....	56
1.6.1 Computereinsatz bei blinden und sehbehinderten Kindern und Jugendlichen mit zusätzlichen Beeinträchtigungen .....	58
1.6.2 Computereinsatz in der Grundschule .....	58
1.6.3 Computereinsatz in der Sekundarstufe .....	60
1.7 Herausforderungen bei dualer Schriftnutzung .....	60

1.7.1	Schriftentscheidungen vor dem Schriftspracherwerb ..	62
1.7.2	Die Einführung von Brailleschrift bei Schwarzschriftnutzerinnen und -nutzern .....	64
1.7.3	Konkretes Vorgehen bei der Einführung der Brailleschrift als zweites Schriftsystem .....	66
	Literatur .....	67
<b>Anhang zu Kapitel 1 .....</b>		
	Anhang 1: Groß- und Kleinbuchstaben in Eurobraille .....	72
	Anhang 2: Raster zur Entscheidung über das primäre Schriftmedium des Schriftspracherwerbs .....	73
	Anhang 3: Raster zur Entscheidung über die Einführung von Brailleschrift bei Schwarzschriftnutzerinnen und -nutzern .....	75
<b>2</b>	<b>Grundlagen des Mathematikunterrichts .....</b>	<b>77</b>
	<i>Juliane Leuders &amp; Markus Lang</i>	
2.1	Ausgangspunkte des Mathematikunterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern .....	77
2.2	Kompetenzbereiche und Leitideen des Mathematikunterrichts	79
2.3	Lernmaterialien für heterogene Lerngruppen .....	81
2.4	Zahlen und Operationen .....	83
	2.4.1 Lernziele .....	83
	2.4.2 Individuelle Bedingungen und Lernvoraussetzungen blinder und hochgradig sehbehinderter Kinder .....	86
	2.4.3 Inklusive Eigenschaften des Materials .....	89
	2.4.4 Didaktische Kriterien .....	89
2.5	Algorithmen, Algebra und funktionales Denken .....	90
	2.5.1 Lernziele .....	90
	2.5.2 Individuelle Bedingungen und Lernvoraussetzungen blinder und hochgradig sehbehinderter Kinder .....	92
	2.5.3 Inklusive Eigenschaften des Materials .....	93
	2.5.4 Didaktische Kriterien .....	93
2.6	Geometrie (Raum und Form) .....	94
	2.6.1 Mathematische Lernziele (inkl. math. Basisfähigkeiten) .....	94
	2.6.2 Individuelle Bedingungen und Lernvoraussetzungen blinder und hochgradig sehbehinderter Kinder .....	96
	2.6.3 Inklusive Eigenschaften des Materials .....	98
	2.6.4 Mathematikdidaktische Kriterien .....	98
2.7	Größen und Messen .....	99
	2.7.1 Mathematische Lernziele (inkl. math. Basisfähigkeiten) .....	99
	2.7.2 Individuelle Bedingungen und Lernvoraussetzungen blinder und hochgradig sehbehinderter Kinder .....	101
	2.7.3 Inklusive Eigenschaften des Materials .....	102

	2.7.4	Mathematikdidaktische Kriterien .....	102
2.8		Sachsituationen, Daten und Zufall .....	102
	2.8.1	Mathematische Lernziele (inkl. math. Basisfähigkeiten) .....	102
	2.8.2	Individuelle Bedingungen und Lernvoraussetzungen blinder und hochgradig sehbehinderter Kinder .....	104
	2.8.3	Inklusive Eigenschaften des Materials .....	104
	2.8.4	Mathematikdidaktische Kriterien .....	105
2.9		Punktschriftnotation .....	106
2.10		Schriftliche Rechenverfahren .....	107
	2.10.1	Halbschriftliches Rechnen .....	108
	2.10.2	Schriftliche Rechenverfahren .....	108
2.11		Abakus .....	110
		Literatur .....	112
<b>3</b>		<b>LaTeX als Mathematikschrift .....</b>	<b>115</b>
		<i>Ulrich Kalina</i>	
	3.1	Verschiedene Mathematikschrift-Systeme .....	115
	3.2	Wie ist LaTeX entstanden? .....	116
	3.3	Das LaTeX-Konzept in fünf einfachen Regeln .....	117
	3.4	LaTeX als Brückenschriftsystem .....	119
	3.4.1	Methodische Aspekte .....	120
	3.4.2	Eingabehilfe TeXShell .....	120
	3.4.3	Verwendung von LaTeX-Abkürzungen .....	120
	3.4.4	Müssen Schülerinnen und Schüler »übersetzbare« LaTeX-Dokumente erstellen? .....	120
	3.5	Mathematik – gesprochen und geschrieben .....	121
	3.5.1	Wie streng müssen die Syntax-Regeln von LaTeX eingehalten werden? .....	122
	3.6	Nachteile der linearen LaTeX-Notation .....	123
	3.7	Vorteile einer zeichen- und zeilenorientierten Notation .....	123
	3.8	LaTeX für sehbehinderte Schülerinnen und Schüler? .....	124
		Literatur .....	125
<b>4</b>		<b>Inklusiver Sachunterricht und Medieneinsatz für Kinder mit und ohne Sehbeeinträchtigungen .....</b>	<b>126</b>
		<i>Friedrich Gervé &amp; Markus Lang</i>	
	4.1	Einleitung .....	126
	4.2	Sachunterricht und Inklusion .....	127
	4.3	Lernen im Sachunterricht als sozial-konstruktivistischer Inklusionsprozess .....	128
	4.4	Welterschließendes Lernen im Kontext von Blindheit und Sehbehinderung .....	131
	4.5	Handlungsfelder des welterschließenden Lernens und deren inklusives Potential .....	133

4.5.1	Wahrnehmen/sich informieren .....	134
4.5.2	Erarbeiten/Dokumentieren .....	135
4.5.3	Gestalten/sich ausdrücken .....	137
4.5.4	Präsentieren/sich mitteilen .....	138
4.5.5	Kommunizieren/sich verständigen .....	139
4.5.6	Anwenden/üben .....	140
4.6	Zur Funktion von Medien und Materialien im inklusiven Sachunterricht .....	141
4.6.1	Funktionen von Medien im sachunterrichtlichen Lehr-Lernprozess .....	141
4.6.2	Medien im Kontext von Sehbehinderung und Blindheit .....	142
4.6.3	Medien für einen inklusiven Sachunterricht .....	144
	Literatur .....	144
<b>5</b>	<b>Veranschaulichung in naturwissenschaftlichen Kontexten:</b>	
	<b>Gestaltung konkret .....</b>	<b>146</b>
	<i>Silvia Brüllhardt &amp; Ursula Hofer</i>	
5.1	Taktile und visuelle Veranschaulichung .....	146
5.1.1	Das Modell .....	146
5.1.2	3D-Druck .....	147
5.1.3	Das Relief .....	148
5.1.4	Die Quellschnecke .....	148
5.2	Gestaltungsprinzipien für visuelle und taktile Veranschaulichung .....	149
5.3	Materialien für die taktile Veranschaulichung .....	152
5.3.1	Materialien für Relieforiginale .....	153
5.3.2	Materialien für Reliefabzüge .....	153
5.3.3	Materialien für Reliefunikate .....	153
5.4	Veranschaulichungen für verschiedene naturwissenschaftliche Fachbereiche .....	154
5.4.1	Geografie und Geschichte .....	154
5.4.2	Mathematik .....	155
5.5	Schlussfolgerung .....	156
	Literatur .....	156
<b>6</b>	<b>Musik .....</b>	<b>157</b>
	<i>Martin Huwyl</i>	
6.1	Einleitung .....	157
6.1.1	Spezifische Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler für den Musikunterricht .....	157
6.2	Ziele – Inhalte, didaktische Prinzipien, Medien .....	159
6.2.1	Bedeutsamkeit in Gegenwart und Zukunft .....	159
6.2.2	Musik als Beruf oder Freizeitbeschäftigung .....	160

6.3	Inhalte .....	161
6.3.1	Allgemeine didaktische Aspekte .....	162
6.3.2	Medien und technische Hilfsmittel .....	162
6.3.3	Übertragung von Noten und Texten in Brailleschrift ..	164
6.3.4	Aufnahmegeräte .....	164
6.3.5	Computer- und Tablet-Anwendungen .....	166
6.4	Singen .....	167
6.4.1	Atmung, Haltung, Stimme .....	167
6.4.2	Noten und Liedtexte lesen – auswendig singen .....	168
6.5	Bewegen und Tanzen .....	169
6.5.1	Aufbau eines Bewegungsrepertoires .....	169
6.5.2	Bewegungsvermittlung .....	170
6.5.3	Sicheres Bewegen im Raum .....	171
6.6	Hören .....	172
6.6.1	Auditive Wahrnehmung .....	172
6.6.2	Musik hören .....	173
6.7	Vokal- und Instrumentalmusik .....	174
6.7.1	Spielen ohne Noten .....	175
6.7.2	Spielen mit Noten .....	176
6.7.3	Merkmale der Notation in Schwarzschrift .....	176
6.7.4	Brailnoten-schrift .....	177
6.8	Instrumentalspiel .....	179
6.8.1	Instrumentenwahl .....	180
6.8.2	Aspekte einzelner Instrumentenfamilien als Auswahlkriterien .....	181
6.9	Blinde und sehbehinderte Musikerinnen und Musiker, die solistisch oder in Ensembles spielen .....	183
6.10	Schlussfolgerungen .....	184
	Literatur .....	184
<b>7</b>	<b>Bewegungserziehung .....</b>	<b>186</b>
	<i>Markus Lang</i>	
7.1	Didaktische Grundorientierung des Sportunterrichts .....	186
7.2	Die Bedeutung der Bewegungserziehung für blinde und hochgradig sehbehinderte Schülerinnen und Schüler und die Praxis des Schulsports .....	186
7.3	Ophthalmologische Aspekte .....	188
7.4	Das Bewegungslernen von Kindern und Jugendlichen mit Blindheit und Sehbehinderung und didaktische Umsetzungen im Sportunterricht .....	190
7.5	Organisatorische Aspekte des Sportunterrichts .....	191
7.6	Psychomotorik, Rhythmik und Tanz .....	193
7.7	Schwimmen .....	195
7.8	Leichtathletik .....	196
7.8.1	Lauf .....	197

7.8.2	Sprung .....	198
7.8.3	Wurf .....	199
7.9	Sportspiele .....	200
7.9.1	Goalball und Torball .....	200
7.9.2	Blindenfußball .....	202
7.9.3	Weitere Ballspiele .....	203
7.10	Lauf- und Fangspiele .....	204
7.11	Ausblick: Weitere Sportarten .....	204
	Literatur .....	205
<b>8</b>	<b>Kunstunterricht mit blinden und taktil orientierten Schülerinnen und Schülern .....</b>	<b>208</b>
	<i>Judith Schulz</i>	
8.1	Problemfach Kunst? .....	208
8.2	Fachübergreifende und unterrichtsimmanente Ziele des Kunstunterrichts .....	209
8.3	Didaktische Überlegungen zu den Unterrichtszielen und Inhalten – Was ist Kunst? .....	211
8.3.1	Entwicklung und Bedeutung des Kunstunterrichtes in der Blindenpädagogik .....	211
8.3.2	Ziele des Kunstunterrichts – Lehrplanbezug .....	213
8.3.3	Konsequenzen für die Planung des Kunstunterrichtes und der Unterrichtsziele .....	215
8.4	Methodische Überlegungen zum Kunstunterricht .....	216
8.4.1	Unterrichtsstruktur .....	217
8.4.2	Methoden der Kunstrezeption .....	218
8.4.3	Einsatz technischer Hilfsmittel .....	219
8.4.4	Museumsbesuche .....	219
8.5	Umsetzung im Unterricht .....	220
8.5.1	Rolle der Lehrperson .....	220
8.5.2	Material und Organisation im Klassenraum .....	221
8.5.3	Bildbetrachtung im Kunstunterricht .....	224
8.5.4	Vermittlung von Bedeutungswissen .....	229
8.6	Zusammenfassung und Ausblick .....	230
	Literatur .....	231
<b>9</b>	<b>Informationstechnologie (IT) .....</b>	<b>233</b>
	<i>Ulrich Kalina</i>	
9.1	IT-Systeme in der sonderpädagogischen Förderung .....	233
9.2	Assistive Technologie .....	233
9.2.1	Braillezeile .....	233
9.2.2	Sprachausgabe .....	234
9.2.3	Screenreader .....	234
9.2.4	Vergrößerungssoftware .....	235

9.2.5	Weitere Assistive Technologien für Menschen mit Blindheit und Sehbehinderung .....	236
9.2.6	Produkte, Anbieter, Informationsquellen .....	236
9.3	Methodische Aspekte .....	237
9.3.1	Notwendigkeit eines speziellen Windows-Zugangs ...	237
9.3.2	Objekt-orientierte Navigation in Windows – »ohne Maus« .....	237
9.3.3	Kontextmenü .....	238
9.3.4	Tastatur statt Maus .....	238
9.3.5	Anwählen, Markieren, Aktivieren .....	239
9.3.6	Menüs vor Kurztasten .....	239
9.3.7	Windowsfunktionen vor Screenreader-Funktionen ...	240
9.3.8	Klare Begrifflichkeit .....	240
9.4	Informationstechnische Bildung – für alle! .....	240
9.4.1	ECDL und Ilvesheimer Kompetenzraster .....	241
9.5	Digitale Lehr- und Lernmittel .....	242
9.5.1	Problempunkt Barrierefreiheit .....	242
9.5.2	Literatur in digitaler Form .....	243
9.5.3	DAISY .....	243
	Weiterführende Literatur/Informationsquellen im Internet .....	244
<b>10</b>	<b>Förderung sozialer Kompetenzen .....</b>	<b>245</b>
	<i>Ursula Hofer</i>	
10.1	Definitionen, Inhalte und Voraussetzungen sozialer Kompetenz .....	245
10.1.1	Individuelle Voraussetzungen .....	246
10.1.2	Angebote zur Förderung sozialer Kompetenzen .....	247
10.2	Inhalte von Förderangeboten zum Erwerb sozialer Kompetenzen .....	248
10.3	Didaktische Umsetzungen der Förderung sozialer Kompetenzen .....	249
10.3.1	Modelllernen: Ausführungs- oder Anregungsmodell ..	251
10.3.2	Rollenspiel .....	252
10.4	Feedback .....	255
10.4.1	Transfer .....	255
10.5	Körpersprache als Selbstinszenierung .....	256
10.5.1	Stereotypen: Bewegung, Sprache, Stimme .....	257
10.6	Interaktionsspiele .....	259
	Literatur .....	260
<b>11</b>	<b>Förderung kommunikativer Kompetenzen .....</b>	<b>262</b>
	<i>Ursula Hofer</i>	
11.1	Voraussetzungen und Inhalte kommunikativer Kompetenzen	262
11.1.1	Non- und paraverbale Kommunikation .....	263
11.1.2	Kommunikationsgestaltung .....	263

11.2	Didaktische Umsetzungen: Exemplarische Auswahl .....	265
11.2.1	Körpersprache gestalten: Theaterarbeit .....	265
11.2.2	Verbale Kommunikation: Sprechkompetenzen .....	266
11.2.3	Hörkompetenzen: Hörverstehen .....	269
11.3	Unterstützte Kommunikation .....	270
11.3.1	Zielsetzungen und Voraussetzungen .....	270
11.3.2	Individuelle Voraussetzungen .....	272
11.3.3	Kontext: Kommunikationsvoraussetzungen der Bezugspersonen .....	274
11.4	Körpereigene Kommunikationsformen .....	274
11.5	Nichtelektronische Kommunikationshilfen .....	276
11.6	Elektronische Kommunikationshilfen .....	279
11.7	Förderorte und Unterrichtsgestaltung .....	282
11.8	Allgemeine Schlussfolgerung .....	283
	Literatur .....	284
<b>12</b>	<b>Förderung von Orientierung und Mobilität .....</b>	<b>287</b>
	<i>Ursula Hofer &amp; Viola Oser</i>	
12.1	Orientierung und Mobilität (O&M) im Überblick .....	287
12.1.1	Definitionen, Aufgaben und Ziele .....	287
12.1.2	Klientel von O&M .....	288
12.1.3	Entwicklungspsychologische Voraussetzungen .....	289
12.1.4	Individualisierung und Kooperation .....	292
12.1.5	Rahmenbedingungen des Unterrichts .....	294
12.2	Echolokalisation .....	294
12.3	Inhalte von O&M .....	296
12.3.1	Förderung von Wahrnehmung und Bewegung .....	298
12.3.2	Orientieren und Bewegen im Raum: Fortbewegung und Schutz .....	302
12.3.3	Gestaltung des Raumes .....	304
12.4	Didaktische Konzepte .....	306
12.4.1	Erfahrungslernen und Begriffsbildung .....	307
12.4.2	Vom markanten Punkt zum kognitiven Plan .....	310
12.4.3	Gestaltungsprinzipien einer O&M-Unterrichtssequenz im öffentlichen Raum .....	311
12.5	Hilfsmittel .....	312
12.5.1	Der Langstock: Unterstützung und Schutz .....	313
12.5.2	Alternativen zum Langstock – Ergänzung des Langstocks .....	314
12.5.3	Der Navigationsgürtel feelSpace .....	315
12.5.4	Hilfsmitteltraining am Beispiel ›Monokular‹ .....	315
12.5.5	Smartphone und Apps .....	316
	Literatur .....	318

<b>13</b>	<b>Förderung Lebenspraktischer Fähigkeiten (LPF) .....</b>	<b>320</b>
	<i>Alex Hergert &amp; Ursula Hofer</i>	
13.1	Lebenspraktische Fähigkeiten (LPF) im Überblick .....	320
13.1.1	Aufgaben und Ziele von LPF .....	320
13.1.2	Ausbildungskonzepte für Fachpersonen LPF .....	323
13.2	Besondere Herausforderungen des Fachs LPF .....	324
13.2.1	Selbstständige Lebensgestaltung .....	324
13.2.2	LPF als spezifisches Unterrichtsfach oder als fächerübergreifendes Prinzip? .....	325
13.3	Inhalte von LPF .....	328
13.3.1	Inhalte und Lebensbereiche .....	328
13.4	Didaktische Konzepte von LPF .....	334
13.4.1	Unterrichtsvoraussetzungen auf verschiedenen systemischen Ebenen .....	334
13.4.2	Didaktische Grundprinzipen .....	335
13.4.3	Unterricht strukturieren und rhythmisieren .....	337
13.4.4	Gestaltung von Lernprozessen .....	338
13.4.5	Das Drei-Phasen-Modell am Beispiel ›Schuhe binden‹ .....	339
13.4.6	Das Drei-Phasen-Modell am Beispiel ›Rasieren‹ .....	340
13.5	Didaktische Umsetzung von Lernfeldern rund um das Thema ›Essen‹ .....	340
13.5.1	Inhalte (vgl. auch ISB 2001) .....	340
13.5.2	Begriffsbildung .....	341
13.5.3	Räumliche Orientierung .....	341
13.5.4	Verhalten am Tisch .....	342
13.5.5	Essenstechniken .....	343
13.6	Hilfsmittel zur Unterstützung Lebenspraktischer Fähigkeiten .....	345
13.6.1	Unterstützende Technologien: Exemplarischer Überblick .....	346
13.7	Fazit .....	349
	Literatur .....	349



# 1 Lesen und Schreiben

*Markus Lang*

Blinde Kinder und Jugendliche sind hinsichtlich der Schriftsprache auf ein taktiles Schriftsystem angewiesen. Hieraus ergeben sich grundlegende und spezifische didaktische Entscheidungen und Vorgehensweisen.

Bei der nachfolgenden Darstellung der didaktischen Besonderheiten im schriftsprachlichen Lernen wird besonderes Gewicht auf den Schriftspracherwerb gelegt. Daneben finden der Computereinsatz in verschiedenen Lerngruppen und die Herausforderungen bei einer dualen Schriftnutzung (Brailleschrift und Schwarzschrift) intensive Berücksichtigung.

## 1.1 Das System der Deutschen Brailleschrift

Louis Braille (1809–1852) entwickelte als blinder Schüler der Pariser Blindenanstalt 1825 eine Punktschrift, die sich aufgrund ihrer hervorragenden Tastbarkeit und des relativ einfachen Schreibprozesses international als Blindenschrift durchsetzen konnte (vgl. Lang 2010). Sämtliche der heute gebräuchlichen Brailleschriften für Sprachen, Mathematik, Naturwissenschaften etc. gehen auf Brailles Erfindung zurück, dessen Grundmuster aus sechs frei kombinierbaren Punkten innerhalb einer festen Matrix besteht (► Abb. 1.1). Insgesamt lassen sich in diesem System 64 verschiedene Punkt-kombinationen (inkl. Leerzelle) bilden, die für die Zeichendarstellung zur Verfügung stehen. Da selbst innerhalb einer Sprache für die Verschriftlichung von Literatur, Mathematik, Musik oder naturwissenschaftlichen Sachverhalten mehr als 64 verschiedene Zeichen benötigt werden, sind die einzelnen Punkt-kombinationen mehrfach belegt. Die Kennzeichnung des für die Identifikation der Zeichen notwendigen Kontextes erfolgt über vorangestellte Ankündigungszeichen (z. B. kündigt die Punkt-kombination 3, 4, 5, 6 an, dass das nachfolgende Zeichen nicht als Buchstabe, sondern als Ziffer interpretiert werden muss).

Im deutschsprachigen Raum werden die Vollschrift und die Kurzschrift als Literaturschriften eingesetzt. Für das Erstellen von Texten am Computer spielt Eurobraille (Computerbraille) eine wesentliche Rolle.

Im der Vollschrift existieren sämtliche Buchstaben als Kleinbuchstaben. Die Großschreibung wird durch ein vorangestelltes Ankündigungszeichen (Punkte 4 und 6) gekennzeichnet. Definierte Zeichen gibt es darüber hinaus beispielsweise für Satzzeichen und für häufige Buchstabenkombinationen (au, äu, eu, ei, ie, ch, sch, st) (► Tab. 1.1).

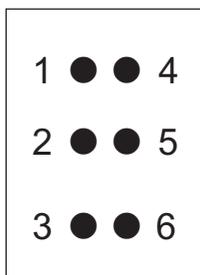


Abb. 1.1: Braillezelle mit Punktnummerierung

Tab. 1.1: Zeichenauswahl der Deutschen Vollschrift

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
⠁	⠃	⠉	⠑	⠑	⠋	⠎	⠈	⠇	⠊
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
⠅	⠍	⠓	⠒	⠥	⠏	⠒	⠞	⠎	⠞
u	v	w	x	y	z	ä	ö	ü	ß
⠥	⠦	⠦	⠦	⠦	⠦	⠦	⠦	⠦	⠦
au	äu	eu	ei	ie	ch	sch	st	,	Punkt
⠁	⠁	⠁	⠁	⠁	⠁	⠁	⠁	⠁	⠁
;	:	?	!	(	)	„	“	-	'
⠁	⠁	⠁	⠁	⠁	⠁	⠁	⠁	⠁	⠁

Die Kurzschrift verfolgt primär das Ziel, das Volumen der Braillebücher zu reduzieren. Das heute gültige System besteht aus ca. 300 Kürzungen (► Tab. 1.2). Es ist in einem umfassenden und komplexen Regelwerk zusammengefasst (s. Brailleschriftkommission der deutschsprachigen Länder 2018).

Eurobraille (Computerbraille) definiert die Gestalt der Zeichen, die benötigt werden, um Texte 1:1 von Schwarzschrift in Punktschrift übertragen zu können. Hierfür musste die Braillezelle auf 8 Punkte erweitert werden (► Abb. 1.2). Auf diese Weise entstanden 256 Kombinationsmöglichkeiten der Punkte, so dass jedem Schwarzschriftzeichen (des erweiterten ASCII-Zeichensatzes) ein eindeutiges Punktschriftzeichen zugeordnet werden kann. Per Computer angefertigte Texte

stehen folglich unmittelbar sowohl in Schwarzschrift (Bildschirm/Ausdruck) als auch in Punktschrift (Braillezeile/Brailledruck) zur Verfügung.

**Tab. 1.2:** Beispiele aus dem System der Deutschen Kurzschrift

der	die	das	immer	komm
⠠	⠡	⠢	⠠	⠠
mit	regier	sprech	über	vor
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠

1	●	●	4
2	●	●	5
3	●	●	6
7	●	●	8

**Abb. 1.2:** Braillezeile im 8-Punkte-Format mit Punktnumerierung

Die Kleinbuchstaben in Eurobraille sind bis auf wenige Ausnahmen mit denjenigen der Vollschrift identisch (► Anhang 1). Eurobraille verfügt über Großbuchstaben und eigene Ziffernzeichen. Grundsätzlich existieren in Eurobraille keine Ankündigungszeichen und Kürzungen.

In einer umfassenden Befragung von Brailleleserinnen und -lesern aller Altersgruppen (N=819; Altersspanne 6–89 Jahre) zur Nutzung der Brailleschrift und assistiver Technologien in Deutschland und in der Schweiz konnten große Unterschiede in der Nutzungshäufigkeit der verschiedenen Braillesysteme in Abhängigkeit der Altersgruppe festgestellt werden (Lang et al. 2016). Die Vollschrift spielt insbesondere zu Beginn des Brailleerwerbs eine Rolle: 56,9 % der unter 23-Jährigen lesen sie täglich oder fast täglich. In den weiteren Altersgruppen sind die entsprechenden Werte deutlich geringer. Anders verhält es sich mit der Kurzschrift als Leseschrift. Diese wird von der Gruppe der jüngsten Teilnehmenden (Alter  $\leq 22$  Jahre) am seltensten gelesen (37,6 % täglich oder fast täglich). Der entsprechende Wert steigt in den folgenden Altersgruppen kontinuierlich an und erreicht in der Gruppe der über 63-Jährigen mit 84,5 % seinen Höchststand. Der Prozentsatz derjenigen, die die Kurzschrift überhaupt nicht verwenden, ist demnach erwartungsgemäß bei den unter 23-Jährigen mit großem Abstand am höchsten (40,6 %). Eurobraille ist sehr eng mit dem Einsatz einer Braillezeile verbunden und spielt in allen Altersgruppen eine bedeutende Rolle. Auch 48,5 % der über 63-Jährigen lesen Eurobraille täglich oder fast täglich. In den darunterliegenden

Altersgruppen sind die entsprechenden Werte wesentlich höher: 43–62 Jahre: 70,3 %; 23–42 Jahre: 74,1 %; ≤22 Jahre: 73,8 %.

## 1.2 Das Lesen der Brailleschrift

### 1.2.1 Leseorgan

Die Fingerspitzen sind in besonderer Weise für die Wahrnehmung feiner taktiler Unterschiede geeignet. Die hier in entsprechender Dichte vorhandenen spezialisierten Rezeptoren gewährleisten niedrige Druckempfindungsschwellen sowie niedrige simultane und sukzessive Raumschwellen (vgl. Birbaumer & Schmidt 2010, 323 f.; Goodwin & Wheat 2008; Goldstein 2015, 337 ff). Hinsichtlich der prinzipiellen Wahrnehmungsfähigkeit bestehen zwischen den einzelnen Fingern keine Unterschiede, sodass grundsätzlich jeder Finger für das Lesen der Punktschrift herangezogen werden könnte. Punktschriftlesende benutzen jedoch in der Regel die Zeigefinger, seltener die Mittelfinger zum Identifizieren der Braillebuchstaben (Hudelmayer 1985, 131), sodass bei erfahrenen Leserinnen und Lesern aufgrund von Übungseffekten die Lesefähigkeit kontinuierlich von den Zeigefingern zu den kleinen Fingern abnimmt (Birbaumer & Schmidt 2010, 324; Foulke 1991, 229).

Die Wahrnehmungsleistung der Fingerkuppen kann von der Raumtemperatur und der Hauttranspiration, aber auch von der Stärke der Hornhautschicht oder von Sensibilitätsstörungen (z. B. Diabetes) beeinflusst werden.

Vergleichsuntersuchungen zwischen rechtshändigem und linkshändigem Lesen konnten keine grundlegende Überlegenheit einer Lesehand feststellen (Millar 1997, 67 ff). Bezüglich der Lesehand sollte somit jedem Kind die Möglichkeit eingeräumt werden, individuelle Präferenzen auszubilden (Hudelmayer 1985, 131). Eine Voraussetzung hierfür ist, dass beide Hände gleichermaßen in Tastaufgaben einbezogen werden. Nicht zuletzt deshalb, weil auch die nichtdominante Lesehand eine entscheidende Rolle im beidhändigen Leseprozess einnimmt.

### 1.2.2 Redundanzarmut der Brailleschrift

Braillebuchstaben unterscheiden sich lediglich dahingehend voneinander, dass Punkte in der Sechspunktematrix vorhanden oder nicht vorhanden sind. Die Präsenz bzw. die Lokalisation eines einzigen Punktes kann somit das ausschließliche Unterscheidungsmerkmal zweier Buchstaben sein. In der Schwarzschrift hingegen unterscheiden sich Buchstaben in einer Fülle von Merkmalen voneinander wie beispielsweise der Kombination großer und kleiner Kurvenlinien, gerader Linien unterschiedlicher Länge und räumlicher Ausrichtung, Kreisformen und hinzugefügter Punkte sowie im Vorhandensein von Ober- und Unterlängen (Millar 1997,

45). Brailleleserinnen und -leser sind somit im Leseprozess auf eine detailliertere Schriftanalyse angewiesen, da weniger informationsrelevante Merkmale zur Verfügung stehen. Während Schwarzschriftlesende bei der Buchstabenidentifikation auf redundante und zudem räumlich relativ leicht kodierbare Informationen zurückgreifen können, muss beim Lesen der Brailleschrift im Zweifelsfall eine Abstraktionsstufe weitergegangen und die Lage des in der Braillezelle positionierten Punktes identifiziert werden (Hudelmayer 1985, S. 136). Die Redundanzarmut der Brailleschrift hat somit Konsequenzen auf den Wahrnehmungs- und Leseprozess. Es kann angenommen werden, dass sich diese Schriftbesonderheit erschwerend auf die Entwicklung hoher Lesegeschwindigkeit auswirkt.

### 1.2.3 Lesebewegungen

Beidhändiges Lesen führt zu höheren Lesegeschwindigkeiten als einhändiges Lesen (vgl. Wright et al. 2009; Millar 1984, 83 f.; Mousty & Bertelson 1985). Die Überlegenheit des beidhändigen Lesens liegt darin begründet, dass beide Hände unterschiedliche Funktionen im Leseprozess sowie bei der Orientierung im Lesetext übernehmen.

Der Zeilenwechsel gelingt beidhändig wesentlich schneller und sicherer als einhändig. Werden beide Hände am Leseprozess beteiligt, kann bei guten Leserinnen und Lesern beobachtet werden, dass der Leseprozess einer Textzeile in drei Segmente gegliedert wird: Während die rechte Hand die Zeile zu Ende liest, wechselt die linke in die neue Zeile, um anschließend den Anfang der Zeile alleine zu lesen (Segment 1), bis die rechte Hand hinzugeführt wird. Den mittleren Zeilenabschnitt lesen beide Hände parallel (Segment 2), bevor die rechte Hand wieder die alleinige Leseaufgabe übernimmt (Segment 3) und die linke in die neue Zeile wechselt (Foulke 1991, 230 f.; Millar 1997, 76, 82). Charakteristisch für das beidhändig unabhängige Lesen ist, dass keine Unterbrechung der Informationsaufnahme durch den Zeilenwechsel stattfindet. Ein beidhändig paralleles Lesen, bei dem beide Hände stets in Kontakt zueinander bleiben, kann als Durchgangsstadium zum beidhändig unabhängigen Lesen betrachtet werden (Swenson 2016, 109). Gleiches gilt für eine Technik, bei der die linke Hand lediglich zur Markierung der neuen Zeile eingesetzt wird.

Millar (1987b) konnte in Untersuchungen die konkreten Funktionen der Hände bzw. Lesefinger exakt analysieren und nachweisen, dass die beiden Lesefinger (meist beide Zeigefinger) keine verschiedenen verbalen Informationen simultan aufnehmen, da während der eine Zeigefinger einen Buchstaben ertastet, der andere zur selben Zeit meist eine Lücke zwischen Buchstaben oder Wörtern erfasst. Auch beim Zeilenwechsel beginnt der linke Zeigefinger erst dann mit dem Lesen, wenn der rechte Lesefinger die vorangegangene Zeile vollständig ausgelesen hat. Die beiden Lesefinger nehmen im Leseprozess somit unabhängig voneinander entweder verbale oder das Lesen unterstützende räumliche Informationen wie beispielsweise Wortgrenzen oder Zeilenanfänge auf.

Gute Brailleleserinnen und -leser legen außer den Lesefingern noch weitere Finger auf die Textzeile auf. Obwohl letztendlich nur die Lesefinger die eigentliche

Dekodierungsaufgabe durchführen, können zusätzliche Finger hilfreiche Orientierungsfunktionen übernehmen (Harley et al. 1997, 78; Swenson 2016, 108 ff). Im Leselehrgang sollte folglich darauf geachtet werden, dass beim Lesen möglichst viele Finger (maximal alle außer den Daumen) auf der Textzeile positioniert werden.

Die Lesebewegungen guter Punktschriftleserinnen und -leser lassen sich folgendermaßen charakterisieren: unabhängiger Gebrauch beider Hände; sicherer und ökonomischer Zeilenwechsel; geringer, gleichbleibender Auflagedruck der Lesefinger auf den Lesetext; fließender, horizontaler Bewegungsablauf mit wenigen Vertikal- und Rückbewegungen (vgl. Hudelmayer 1985, 132; Foulke 1991, 229).

Effektive Lesebewegungen entwickeln sich erst langsam im Verlauf des Schriftspracherwerbs. Bei Leseanfängerinnen und -anfängern sind häufig unsystematische Tastbewegungen, vertikale oder zirkuläre Bewegungen über einzelnen Punktschriftzeichen, Rückbewegungen, ein erhöhter Auflagedruck der Lesefinger sowie Probleme beim Aufsuchen einer neuen Zeile beobachtbar (Millar 1997, 90 ff). Diese unsystematischen Lesebewegungen gelten als Zwischenschritt auf dem Weg zum fließenden Lesen und sind unabhängig des Braillesystems (Vollschrift oder Eurobraille) beobachtbar (Degenhardt 1999; Degenhardt et al. 1999). Treten verstärkt Vertikal- und Rückbewegungen in späteren Stufen des Schriftspracherwerbs auf, so kann dies auf Probleme bei der Identifikation von Buchstaben oder Wörtern hindeuten.

Auch bei guten Brailleleserinnen und -lesern treten beispielsweise bei schlechter Druckqualität, beim Erlesen unbekannter Wörter, beim Aufsuchen bestimmter Buchstaben oder bei Korrekturen und Verlesungen Vertikal- und Rückbewegungen auf (vgl. Millar 1997, 81, 163 f.). Das taktile Lesen ist ein motorischer und perceptiver Vorgang, wobei diese Bereiche eng miteinander verknüpft sind.

Wird ein Text nicht als Brailledruck, sondern an einer Braillezeile (► Kap. 1.3.2) gelesen, wird der Leseprozess von weiteren Komponenten beeinflusst. Zwar sind auch für das Lesen an der Braillezeile gleichförmige, horizontale Bewegungen der Lesefinger von zentraler Bedeutung, der Zeilenwechsel erfolgt jedoch in der Regel durch mechanisches Auslösen an einer Funktionsleiste bzw. Großtaste. Ergonomisch sind diese Tasten oder Leisten so angebracht, dass sie aus jeder Leseposition heraus mit dem Daumen gedrückt werden können. Hierdurch müssen die Lesefinger nicht von der Zeile genommen werden. Auch an der Braillezeile gewährleistet nur ein beidhändiges Lesen einen fließenden Zeilenübergang. Idealtypisch löst entweder der rechte Daumen den Zeilenwechsel nach Auslesen des Zeilenendes aus, während die linke Hand bereits am Zeilenanfang wartet oder der linke Daumen drückt die Großtaste bzw. die Funktionsleiste unmittelbar, nachdem die rechte Hand die Lesezeile beendet hat. In beiden Fällen kann die linke Hand sofort mit dem Lesen fortfahren. Inzwischen sind auch Braillezeilen auf dem Markt, die über eine automatische Zeilenschaltung verfügen, sobald ein Lesefinger das letzte Zeichen der Zeile ausgelesen hat.

### 1.2.4 Wahrnehmungs- und Leseprozess

Braillezeichen können visuell leicht als Umrissformen (z. B. **o** als **>** oder ähnliche Form) wahrgenommen werden. Die hierfür notwendige räumliche Analyse lässt sich auf haptischem Weg sehr viel schwerer bewerkstelligen. Blinde Kinder sind zur räumlichen Analyse der Zeichen noch nicht in der Lage, da die externalen räumlichen Referenzbezüge, die zur eindeutigen Punktlokalisierung notwendig sind, erst mit der Etablierung systematischer Tastbewegungen aufgebaut werden können (Millar 1994, 101, 106; 1997, 54). Zu Beginn des Brailleschriftspracherwerbs werden Braillezeichen textural und nicht figural wahrgenommen, wobei die Punktdichte das entscheidende Kriterium darstellt (Millar 1997, 44). Erst mit dem Erwerb systematischer Tastbewegungen gelingt die räumliche Analyse der Braillezeichen, d. h. die räumliche Beziehung der Hände und Finger zueinander, zur Körperhaltung und zur horizontalen Fingerbewegung kann nun mit der räumlichen Ausrichtung des Braillezeichens bzw. des Brailletextes in Beziehung gesetzt werden (vgl. Millar 1994, 106 ff, 114 ff; 1997, 34 f., 83 ff). Dieser Sachverhalt hat zur Folge, dass bei der Hinführung zur Brailleschrift und zu Beginn des Leselehrganges blinder Kinder nur originalgroße Brailleschrift eingesetzt werden sollte, da vergrößerte Braillezeichen die charakteristischen texturalen Merkmale zerstören würden (► Kap. 1.5.1.1). Völlig anders verhält es sich beim Schwarzschriftlesen: Die Buchstaben werden hier visuell als Figuren wahrgenommen, deren figurale Merkmale (Rundungen, Striche, Punkte etc.) auch bei einer Vergrößerung gleichbleiben.

Aufgrund des Sachverhaltes, dass viele Braillezeichen eine starke texturale Ähnlichkeit aufweisen, spielt das Erfassen der räumlichen Struktur im weiteren Verlauf des Lesenlernens eine wichtige Rolle für die schnelle und sichere Buchstabenerkennung sowie für deren ökonomische Speicherung (Millar 1978, 224 f.).

Vielfach wurde angenommen, dass das Erlesen von Wörtern und Sätzen ein sukzessives Erkennen von Einzelbuchstaben sei, die kognitiv zu Sinneinheiten zusammengesetzt würden (vgl. Nolan & Kederis 1969, 36 ff, Foulke 1991, 225). Diese Vermutung lag nahe, da die Kuppe des Lesefingers tatsächlich nur ein Braillezeichen aufnehmen kann. Darüber hinaus konnte man mit dieser Annahme die geringe Lesegeschwindigkeit beim Braillelesen erklären. Allerdings ist bereits aus der Beobachtung kompetenter Brailleleserinnen und -leser heraus offensichtlich, dass das Punktschriftlesen eben kein sukzessives Springen von Buchstabe zu Buchstabe darstellt, sondern vielmehr als ein kontinuierlich fließender Prozess zu verstehen ist. Millar (1987a) konnte belegen, dass gute Punktschriftleserinnen und -leser, die über gleichmäßige Lesebewegungen verfügen, charakteristische laterale Punkt-Lücke-Muster aufnehmen können, wodurch eine schnelle Wortidentifikation ermöglicht wird. Konkret bedeutet dies, dass häufige Buchstabenkombinationen, Vor- und Nachsilben, Wortstämme sowie auch kurze Ganzwörter nicht buchstabenweise erlesen werden müssen, sondern anhand ihrer charakteristischen Punkt-Lücke-Folge als Ganzes erkannt werden können. Analog zum visuellen Lesen können somit auch beim Braillelesen größere Wahrnehmungseinheiten als einzelne Buchstaben gebildet werden. Dieser Sachverhalt wird dadurch gestützt,

dass in beiden Schriftsystemen Wörter schneller erkannt werden als Nichtwörter (Millar 1997) und häufige Wörter schneller erlesen werden als seltene (Carreiras & Alvarez 1999; Hughes 2011).

Bezüglich der Worterkennung kann davon ausgegangen werden, dass analog zum visuellen Lesen auch beim Braillelesen von einem Zwei-Wege-Modell (vgl. Richter & Müller 2017, 52 ff; Schröder-Lenzen 2013, 42 ff) ausgegangen werden kann. Auf dem lexikalischen Weg ist ein direkter Zugriff auf ein »inneres Lexikon« vertrauter Wörter möglich, wobei noch weitgehend ungeklärt ist, in welcher Form dieser direkte Zugriff erfolgt bzw. welche Repräsentationsform die Grundlage des »inneren Lexikons« bildet. Unter Umständen spielen beim Braillelesen phonologische Prozesse im Vergleich zum visuellen Lesen eine wichtigere Rolle (Millar 1997; Veispak et al. 2013). Auf dem nicht-lexikalischen Weg werden Wörter aufgrund der Graphem-Phonem-Korrespondenzen phonologisch rekodiert, wobei sich dieser Prozess als langsam und mitunter fehleranfällig erweist.

Neben den beschriebenen perceptiven Prozessen sind im Lesevorgang von Anfang an weitere kognitive Strategien von großer Bedeutung. Bei Leseanfängern spielen phonologische, d. h. die Aussprache betreffende Kodierungsstrategien grundsätzlich eine große Rolle. Darüber hinaus sind beim Lesen stets semantische, orthographische und syntaktische Kontextinformationen beteiligt. Die bei Anfängerinnen und Anfängern auftretende Strategie, Wörter nach dem Identifizieren der Anfangsbuchstaben zu »erraten«, vollzieht sich keineswegs nach zufälligen Gesichtspunkten, sondern stellt eine Möglichkeit dar, semantische bzw. syntaktische Kontextinformationen effektiv in den Leseprozess zu integrieren (Millar 1997, 262). Diese Strategie kann somit als Versuch interpretiert werden, die unökonomische texturale Strategie oder die mühsame phonologische Rekodierung zu umgehen, indem das Vorwissen über die Inhalte des Lesetextes und das damit verbundene Wortmaterial einbezogen werden.

Gute Leserinnen und Leser sind in der Lage, semantische und linguistische Informationen vorausschauend auszunutzen, sodass bestimmte Wörter nicht vollständig abgetastet werden müssen.

### 1.2.5 Lesegeschwindigkeit

Angaben zur Lesegeschwindigkeit erfolgen meist in der Einheit »Wörter pro Minute« (WpM). Da die erzielten Ergebnisse von vielen Variablen (Leseerfahrung, Schwierigkeitsgrad des Lesetextes, Lesemotivation, Schriftsystem etc.) abhängig sind, ist ein Vergleich der Angaben erschwert, sodass sie lediglich als Richtwerte gelten können.

Klicpera und Gasteiger-Klicpera (1993) ermittelten in einer umfangreichen Studie zur Lesegeschwindigkeit deutschsprachiger Kinder ohne Sehbeeinträchtigungen für das laute Lesen folgende Durchschnittswerte: Klasse 2: 80 WpM; Klasse 3: 110 WpM; Klasse 4: 130 WpM. Erwachsene mit intaktem Sehvermögen lesen im Schnitt im Stilllesen ungefähr 250 bis 300 WpM (Rosebrock et al. 2017; Legge 2007), während lautes Lesen mit durchschnittlich ca. 160 bis 170 WpM deutlich langsamer ausfällt.

Brailleleserinnen und -leser erzielen durchschnittlich Lesegeschwindigkeiten zwischen 60 und 80 WpM, wobei geübte Leserinnen und -leser 100 bis 150 WpM

erreichen können (Hudelmayer 1985, 132). Neuere Studien zur Lesegeschwindigkeit von Braille Lesenden (Laroche et al. 2012; Legge 2007) bestätigen diese Richtwerte. Demnach ist das Lesetempo in Braille etwa zwei- bis dreimal langsamer als das Schwarzschriftlesen von Leserinnen und Lesern ohne Sehbeeinträchtigungen (Lang 2017, 211; Kamei-Hannan & Ricci 2015, 157). Dieser Faktor trifft in etwa auch auf das Kindes- und Jugendalter zu. Wright et al. (2009) ermittelten in einer Studie für Braille lesende Schülerinnen und Schüler der 2. Klasse (N=28) einen Durchschnittswert von 45 WpM, in der 3. Klasse (N=19) 51,2 WpM und in der 4. Klasse (N=9) 50,2 WpM. Zu beachten ist allerdings, dass in dieser Studie nur die korrekt gelesenen Wörter gezählt wurden. Hofer et al. (2019a) geben für ihre Stichprobe der 11 bis 22-jährigen Leserinnen und Leser mit Braille als einzigem Schriftsystem (N=118) einen Durchschnittswert von 59,4 WpM an. Allerdings ging es für die Leserinnen und Leser dieser Studie um die Aufgabe, einerseits möglichst schnell zu lesen, aber andererseits im Anschluss Inhaltsfragen korrekt beantworten zu können, was die gezeigten Lesegeschwindigkeiten verlangsamt haben könnte. Eine Detailanalyse der Ergebnisse erbringt für Lesende der Textversion Klasse 5–6 (N=32) 50,5 WpM. Bei beiden Studien traten sehr starke individuelle Schwankungen auf (Wright et al.: min. 1 WpM, max. 97 WpM; Hofer et al.: Gesamtstichprobe: min. 12 WpM, max. 128 WpM). In der Studie von Hofer et al. konnten die Teilnehmenden das Schriftsystem selbst wählen. In allen Schriftsystemen (Vollschrift, Kurzschrift, Eurobraille) konnten Lesegeschwindigkeiten von mehr als 100 WpM erzielt werden.

Die Zusammenhänge zwischen Lesegeschwindigkeit und Leseverständnis sind bei Brailleleserinnen und -lesern äußerst komplex (Legge 2007), da der Dekodierungsprozess der Brailleschrift wie bereits dargestellt vielschichtiger abläuft. Während beim Schwarzschriftlesen Erwachsener ohne Sehbeeinträchtigungen bereits ab Lesegeschwindigkeiten von weniger als 100 WpM Einbußen im Textverständnis angenommen werden (Rosebrock et al. 2017, 62), liegt der Grenzwert beim Braillelesen offensichtlich sehr viel niedriger. Erste diesbezügliche Untersuchungen geben Hinweise darauf, dass sich erst Braillelesegeschwindigkeiten von weniger als 33 WpM negativ auf das Textverständnis auswirken (Hofer et al. 2019a).

### 1.2.6 Sitzhaltung

Brailleleserinnen und -leser entwickeln bezüglich der Körperhaltung beim Lesen ebenso wie Schwarzschriftleserinnen und -leser individuelle Präferenzen. Aus haltingsphysiologischen Gründen ist es jedoch wichtig, besonders bei Leseanfängerinnen und -anfängern auf eine gute Sitzposition zu achten. Das Buch sollte auf einer ebenen Unterlage niedriger positioniert werden als dies beim Lesen von Schwarzschrift der Fall wäre, so dass eine entspannte Schulter- und Handhaltung ermöglicht wird (Wormsley 1997, 59). Eine physiologische Körperhaltung kann einem raschen Ermüden vorbeugen.

Wahrnehmungspsychologische Zusammenhänge lassen darauf schließen, dass die Haltung des Körpers beim Lesen und insbesondere die Ausrichtung des Lesetextes bezüglich des eigenen Körpers als Einflussfaktoren auf den Leseprozess zu betrachten sind. Wie Kap. 1.2.3 ausgeführt, kann die räumliche Analyse der Braillezeichen im

fortgeschrittenen Lesernprozess nur gelingen, wenn ein externer Referenzrahmen aufgebaut werden kann. Hierfür bilden die Körperhaltung, die räumliche Beziehung der Hände bzw. Finger zueinander und die horizontale Fingerbewegung die notwendigen Ankerpunkte (Millar 1997, 34 f.; 83 ff; 248 ff).

### 1.3 Das Schreiben der Brailleschrift

#### 1.3.1 Brailleschreibmaschine

Die Brailleschreibmaschine (► Abb. 1.3) ermöglicht das Prägen der Braillezeichen auf Papier durch entsprechend kombiniertes Niederdrücken von sechs Tasten, die jeweils einem Punkt der Braillezelle zugeordnet sind. Das Schreibresultat kann von der Schreiberin bzw. dem Schreiber sofort kontrolliert werden. Bereits im frühen Lernstadium kann ein zügiges Schreibtempo erreicht werden.



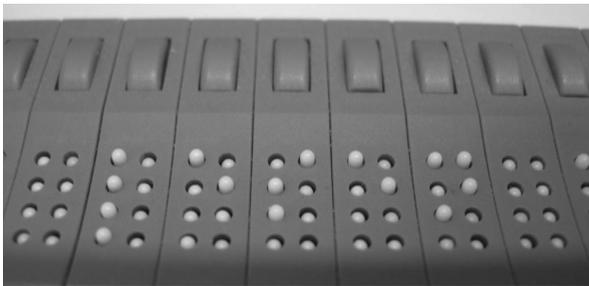
**Abb. 1.3:** Brailleschreibmaschine »Eurotype«

Auf dem aktuellen Lehrmittelmarkt werden verschiedene Typen von manuellen und elektronischen Brailleschreibmaschinen angeboten, wovon einige auch in 8-Punkt-Versionen erhältlich sind.

Für körperbehinderte Kinder und Jugendliche sind entsprechende Adaptionen, beispielsweise für ein einhändiges Schreiben, möglich. An elektronische Brailleschreibmaschinen können grundsätzlich jede Art von Sondertastaturen angeschlossen werden, so dass eine individuelle Geräteanpassung erfolgen kann.

### 1.3.2 Computer und Braillezeile

Braillezeile (► Abb. 1.4) und Sprachausgabe ermöglichen blinden Menschen eine uneingeschränkte Computer-Nutzung. Mittels einer Screenreader-Software kann der Bildschirminhalt über die Braillezeile in Punktschrift ausgegeben bzw. in Lautsprache übersetzt werden. Hierdurch werden blinde Menschen in die Lage versetzt, die aktuellen und allgemein üblichen Betriebssysteme und Anwendungsprogramme zu steuern und zu kontrollieren, was eine vielseitige schriftsprachliche Kommunikation mit sehenden Menschen gewährleistet. Diese Kommunikation schließt die Nutzung des Internets und das Versenden bzw. Empfangen von E-Mails mit ein. Endgeräte wie Tablets oder Smartphones verfügen mittlerweile über umfassende Bedienungshilfen (z. B. Sprachausgabe), so dass sie direkt nutzbar sind bzw. per Bluetooth mit einer Braillezeile gekoppelt werden können.



**Abb. 1.4:** Braillemodule einer Braillezeile

Bei entsprechender Druckerausstattung kann jeder am Computer erstellte Text sowohl in Schwarzschrift als auch in Punktschrift ausgedruckt werden.

Die Texteingabe erfolgt üblicherweise mit der Computer-Tastatur. Die Beherrschung des korrekten Fingersatzes ermöglicht blinden Menschen ein hohes Schreibtempo.

Die derzeit verfügbaren Braillezeilen bilden mit Hilfe beweglicher Kunststoffstifte je nach Modell meist 40 Bildschirmzeichen in Punktschrift ab, wobei als Standardschrift Eurobraille verwendet wird.

Wird der Computer bereits in den Eingangsklassen der Grundschulstufe eingesetzt, erfolgt das Schreiben mit einer Braille-Eingabetastatur, da die Computer-Tastatur aufgrund ihrer Komplexität und der erforderlichen feinmotorischen Fertigkeiten noch nicht bedient werden kann. Diese Tastatur ist in ihrem Aufbau mit der Tastatur einer Brailleschreibmaschine in einer 8-Punkt-Version nahezu identisch, d. h. jedem Braillepunkt ist eine Taste zugeordnet.

Aufgrund technischer Weiterentwicklungen und mittlerweile hoher Qualität und Zuverlässigkeit spielt die Spracheingabe am Computer, Tablet oder Smartphone eine zunehmende Rolle insbesondere bei jugendlichen und jungen erwachsenen BrailLENutzerinnen und -nutzern (Lang et al. 2016).