

Ursula Hofer und Markus Lang

Die Nutzung der Brailleschrift: Ist-Stand, Herausforderungen und Entwicklungen

Die Ausgangslage des Forschungsprojekts „ZuBra – Zukunft der Brailleschrift“

Einleitung

Die Punktschrift von Louis Braille (1809-1852) prägt auch heute Vorstellungen von Blindheit; sie ist eines ihrer prägnantesten Attribute. Als anpassungsfähiges und vielfältig nutzbares kommunikatives System hat sie sich nun beinahe seit 200 Jahre bewährt – wenn auch in zunehmender Ko-Existenz mit weiteren Zugangsmöglichkeiten zu schriftlich fixierter Information: Am Computer geschriebene Texte lassen sich als tastbare Papierversion ausdrucken. Braillezeilen und Screenreader ermöglichen das Lesen oder Hören von Texten am PC. Schwarzschrifttexte lassen sich mit neuen Scan-Technologien sekundenschnell in Vorlesetexte umwandeln. Hörbücher und eBooks sind neben traditionellen Braillebüchern verfügbar. Apple-Geräte wie iPhone, iPad oder MacBook enthalten bereits im Originaldesign beim Einkauf den Screenreader VoiceOver, der kompatibel ist mit Braillezeilen. Die These von der Blindheit als „Mangel an Informationen“ (vgl. Pielasch, Jaedicke, 1971, 11) wäre heute allenfalls als Konsequenz einer überfordernden Vielfalt an Zugängen zu schriftlicher Information interpretierbar: Komplexe Vielfalt kann Chancen bieten im

Sinne frei wähl- und kombinierbarer Optionen oder aber Probleme beinhalten in Form personaler, zeitlicher oder voraussetzungsbedingter Nichtpassung respektive Überforderung.

Nachfolgend soll ein Überblick über Veränderungen und Herausforderungen bezüglich der Vielfalt, des Einsatzes und des Nutzungsverhaltens von Brailleschrift sowie der für die Informationsaufnahme notwendigen Kompetenzen skizziert werden, wobei unmittelbar im Anschluss der einzelnen Aspekte offene Fragen als Ausgangspunkte unseres geplanten Forschungsprojektes formuliert werden. Wir beschränken uns hierbei auf die literarische Brailleschrift und berücksichtigen Entwicklungen in anderen Bereichen (z. B. Mathematik, Musik) nicht.

1. Die Diskussion um Punktschriftsysteme

Im deutschen Sprachraum begann in den 1990er Jahren eine Diskussion um die Brailleschrift, welche in den letzten Jahren zwar deutlich an Vehemenz verloren hat, aber immer noch zahlreiche Fragen, Stellungnahmen und Überzeugungen mit fehlenden Antworten im Sinne gesicherter Befunde enthält. Als deren Haupt-

auslöser lässt sich die Entstehung der 8-Punkt-Computerbrailleschrift (Eurobraille) erkennen. Die sich in diesem Zusammenhang aufdrängenden methodisch-didaktischen Fragen nach sinnvollen Einführungsabfolgen sowie Gewichtungen der verschiedenen Systeme waren eng gekoppelt mit schulischen Veränderungen. An zahlreichen Orten begannen ab Anfang der 1980er Jahre systematische Versuche der Integration blinder Schülerinnen und Schüler in das allgemeine Schulsystem, wenn auch vorerst weitgehend beschränkt auf weiterführende Schulen. Die ab den 1990er Jahren dafür vorgesehene prototypische Grundausstattung bestand aus PC, Braillezeile, Sprachausgabe, Punktschrift- und Schwarzschriftdrucker. Positive Auswirkungen dieser technologischen Ausstattung auf schulische Integration zeichneten sich bezüglich Kompetenzerwerb der blinden Schülerinnen und Schüler, sowie deren Möglichkeiten der Kooperation mit ihren sehenden Peers in den folgenden Jahren ab. Ausgehend davon wurden Möglichkeiten des PC-Einsatzes und damit einhergehend der Verwendung von Eurobraille bereits in der Grundschule zum Erlernen der Punktschrift diskutiert, geplant und anschließend in der Integration sowie an einzelnen Blindenschulen durchgeführt und reflektiert (vgl. Lang, 1999; Wagener, 1998; Ziemann, 1999).

Zeitgleich mit der Diskussion um Eurobraille erhielt das System der Braillekurzschrift, entwickelt Anfang des 20. Jahrhunderts und gedacht

zur Beschleunigung des Lesens und Schreibens, Ende des Jahrhunderts kritische Einschätzungen aufgrund seiner Komplexität, welche gute kognitive Leistungsfähigkeit bei Nutzenden voraussetzt (vgl. z. B. Degenhardt, 1998; Hudelmayer, 1998). Hierdurch spitzte sich die Diskussion bezüglich der Einführung von Punktschriftkompetenzen von Lernenden aber auch von Lehrenden weiter zu. Das gute Einvernehmen aller im Felde der Blindenpädagogik Beteiligten und Betroffenen schien ernsthaft gefährdet (vgl. dazu blind-sehbehindert 2/2001, 97-101). Befürchtungen, dass nun auch Eurobraille zum allmählichen Verschwinden der Kurzschrift beitragen könnte, wurden laut. Lorenz und Lorenz (2005) versuchten beruhigend zu wirken. Die, wie sie sie nannten, „heiß geliebte und stets umstrittene Kurzschrift“ und Computerbraille „sind nicht, wie oft fälschlich behauptet, Konkurrenten, sondern ergänzen sich gegenseitig durch ihre unterschiedlichen Einsatzgebiete“ (ebd., 24). Ihr Fazit: „Das heißt aber, dass die Kurzschrift überall da, wo sie sich bewährt hat, die Normalschrift der blinden Menschen bleiben wird, weil sie als 6-Punkt-Schrift leichter und schneller zu lesen und zu schreiben ist, als die 8-Punkt-Computerbrailleschrift“ (ebd.). Diese Einschätzung kann durchaus als sinnvoll individualisierend und differenzierend gelesen werden. Die Notwendigkeit der Einführung von Eurobraille steht nicht im Widerspruch hierzu, schließlich werden blinde Kinder durch Eurobraille dazu befähigt, über

Grenzen hinweg kommunizieren zu können (vgl. Wagener et al., 2002, 40). Darüber hinaus liegen Erfahrungen zum Lernprozess von Eurobraille als Erstschrift und erste Analysen der Lesebewegungen vor, die Befürchtungen, Eurobraille würde eine Lerner Schwernis darstellen, relativieren konnten (vgl. Degenhardt 1999; Degenhardt et al. 1999; Lang, 1999; Ziehmann, 1999).

Im Verlauf der Auseinandersetzung wurde zunehmend deutlich, dass nicht eine Änderung der Punkt-schriftsysteme zur Diskussion steht, sondern „eine didaktisch-metho-disch begründete Abänderung der Reihenfolge beim Erlernen der verschiedenen Schriftsysteme« (Wag-ner et al., 2002). Hierdurch konnte die Brisanz der Auseinandersetzung be-deutend reduziert werden. Eine rege Diskussion um die Erwerbsreihen-folge von Punkt-schriftsystemen wird regelmäßig auch in den USA geführt. Der Schriftspracherwerb beginnt dort meist mit der Kurzschrift, die allerdings eine geringere Komplexi-tät aufweist als die Deutsche Kurz-schrift. In den USA durchgeführte Vergleichsuntersuchungen schildern den Einfluss der Erwerbsreihenfolge (Kurzschrift versus Vollschrift) auf die spätere Lesekompetenz (Lesege-schwindigkeit, Lesefehler, Lesever-ständnis) als begrenzt (Emerson et al., 2009) oder als nicht vorhanden (Hong, Erin, 2004).

Im deutschsprachigen Raum setzte schließlich ein Verständigungspro-zess ein, der zu flexiblen Lösungen der Erwerbsreihenfolge führte (vgl.

Aldridge, V. 2003; Altmaier, Hamann 2001; Weström 2002) und zu einer Befriedung der Debatte beitrug.

Offene Aspekte und Forschungsfragen

Während ein Konsens über die Notwendigkeit der verschiedenen Braillesysteme (v. a. Vollschrift, Kurzschrift, Eurobraille) herge-stellt werden konnte, gibt es für den deutschsprachigen Raum aktuell keine belastbaren Daten über die Nutzung der verschiedenen Schrift-systeme. Die letzte entsprechende Erhebung zur Punkt-schrift wurde im Rahmen der AQUA-Studie (Da-ten zur Angebotsqualität blinden-pädagogischer Förderung) durch-geführt (Degenhardt et al., 1998). Ausgewählte Schulen für Blinde in Deutschland wurden unter anderem danach befragt, welche Brailleschrif-ten im Unterricht eingesetzt werden. Als Ergebnis wurde dokumentiert, dass 90% der Grundschulen, 45% der Hauptschulen und 31% der Real-schulen die Deutsche Vollschrift ver-wendeten. Die Deutsche Kurzschrift wurde an 25% der Grundschulen, 85% der Hauptschulen und 100% der Realschulen eingesetzt, wohingegen Eurobraille in der 8-Punktversion in der Grundschule gar nicht, an 28% der Hauptschulen und 33% der Re-alschulen angewendet wurde (100% an Berufsschulen) (Degenhardt et al., 1998).

Angesichts der gravierenden pädag-ogischen und strukturellen Verän-derungen, die seit der AQUA-Studie stattgefunden haben, erscheint es

dringend erforderlich, aktuelle Daten zu erheben, die Auskunft darüber geben können, welche Brailleenutzerinnen und -nutzer (Schülerinnen und Schüler sowie Erwachsene in außerschulischen Bereichen) welche Schriftsysteme in verschiedenen Aufgaben- und Anforderungskontexten nutzen.

2. Technische Entwicklungen und die Nutzung assistiver Technologien

Verbunden mit den ab den 1990er Jahren zur Selbstverständlichkeit gewordenen Computertechnologien und deren Hard- und Softwarefortschritten sowie aktuellen, rasanten Entwicklungen im Tablet-Bereich, gewann der auditive Zugang zu schriftlicher Information schnell und nachhaltig an Bedeutung. Hierdurch ergaben sich zwangsläufig neue Fragen. Was bewirkt das sich rasch etablierende Hören der Schriftsprache in Ergänzung oder anstelle des Lesens? Die Punktschrift, gemäss aufklärerischer Betrachtung, Garant eines autonomen Zugangs blinder Menschen zur Schriftsprache sah und sieht sich nunmehr in Konkurrenz mit neuen Technologien, welche oftmals einen schnelleren Zugang zu Texten ermöglichen. Dies ist insbesondere bei größeren Textmengen bedeutsam angesichts deutlich geringerer Lesegeschwindigkeit in Braille als in Schwarzschrift.

Hudelmayer (1998) verweist hierzu auf einen Wandel, der sich bereits zu Beginn der 1970er Jahre anbahnte, zu einem Zeitpunkt, als das Hörbuch

aufgrund eingeschränkter Verfügbarkeit noch keine gleichwertige Alternative zu Braillebüchern darstellen konnte. Damals gaben in einer Untersuchung bei potentiellen Braillelesenden lediglich 21% an, dass sie ausschliesslich Hörbücher lesen würden. Auf die Frage nach Präferenzen bei absolut freier Wählbarkeit meinten 52% der Befragten, dass sie das Braillebuch bevorzugen würden gegenüber 38%, welche in diesem Fall das Hörbuch wählen würden. Ungefähr zeitgleich in den USA hätten gemäss einer Umfrage nur noch 32% Braillebücher präferiert gegenüber 68%, welche das Hörbuch bevorzugten (Hudelmayer, 1998, 43). Bereits in den 1970er Jahren konnte die in der Regel hohe Effektivität des Hörens festgestellt werden: Tuttle (1972) verglich in einer Untersuchung mit 104 Brailleleserinnen und -lesern im Alter von 14 bis 21 Jahren den taktilen mit dem auditiven Informationszugang. Während im Grunde keine Unterschiede bezüglich des Textverständnisses feststellbar waren, erfolgte die auditive Informationsaufnahme durchschnittlich doppelt so schnell wie diejenige durch Braillelesen, wobei eine Erhöhung der Vorlesegeschwindigkeit die Effektivität des Hörens noch steigern konnte (ebd., 44). Allerdings gab es durchaus einzelne Personen, deren Textverständnis beim Braillelesen höher war als beim auditiven Zugang (ebd.).

Mittlerweile ist der auditive Zugang nicht mehr mit einem Medienwechsel wie zu Zeiten der Audiokassette verbunden. Digitale Texte können

am Computer grundsätzlich und ohne Zeitverlust auditiv per Sprachausgabe oder als taktile Punktschrift per Braillezeile ausgegeben werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit des Brailleausdrucks auf Papier. Untersuchungen zur Arbeitsweise von blinden und hochgradig sehbehinderten Computernutzerinnen und -nutzern belegen die große Bedeutung des auditiven Zugangs zu Information. Laut einer Online-Befragung des Berufsförderungswerks Würzburg mit 200 Teilnehmerinnen und Teilnehmern (Meier, 2012) gaben alle Befragten an, je nach Aufgabenstellung verschiedene Ausgabegeräte zu kombinieren: 45,33% nutzen überwiegend die Sprachausgabe und setzen die Braillezeile lediglich unterstützend ein, während umgekehrt 25,33% die Braillezeile bevorzugen und die Sprachausgabe begleitend verwenden. Die Kombination von Braillezeile und Sprachausgabe ist auch bei der Nutzung von Tablet-Computern möglich (vgl. blind-sehbehindert 2012/3), wobei hier die Präferenz der Sprachausgabe in der Praxis womöglich noch höher ausfällt.

Neben den technischen Entwicklungen könnte auch die inklusive bzw. integrative Beschulung blinder und hochgradig sehbehinderter Kinder und Jugendlicher die Tendenz hin zum auditiven Informationszugang verstärken, da die oftmals begrenzten zeitlichen und personellen Ressourcen eine intensive Braillevermittlung erschweren könnten (vgl. Aldridge, Theiss-Klee, 2012; Coudert, 2012; Hector, 2011). Aufgrund von Zeit- und

Leistungsdruck könnten die Schülerinnen und Schüler früh zur Verwendung der Sprachausgabe gezwungen sein, da hier Übungsaufwand und Zeitbedarf zur Informationsentnahme wesentlich geringer sind.

Ein weiterer Einflussfaktor bei der Wahl der Zugangsmodalität wird bei Betrachtung der besonderen Situation später erblindeter Menschen deutlich. Ihnen fehle, so argumentieren zum Beispiel Coudert (2012) oder Hector (2014b), der erleichternde Faktor „Frühzeitigkeit“ im Erwerb der Brailleschrift, was Lernerfolg und – im Gefolge davon – Lernmotivation erheblich beeinträchtigen könne. Diese Einschätzung erfährt ihre Bestätigung durch Untersuchungsergebnisse aus Griechenland (Goudiras et al., 2009). Gemäß deren Ergebnisse scheint der wichtigste Faktor für die Bestimmung der BrailLENutzung, rein quantitativ, der Zeitpunkt des Eintritts der Schädigung zu sein. Die Häufigkeit der Nutzung von Braille sinkt, je höher das Alter bei Eintreffen der Schädigung ist und je weniger lang dieses Ereignis zurückliegt. Weitere wichtige Einflussfaktoren, die sich positiv auf die Häufigkeit der BrailLENutzung auswirken sind Schulbildung und erhaltenes Training. Allerdings steigt auch die Nutzungshäufigkeit von Technologien in Abhängigkeit vom zugestandenen Training. Die Forschenden formulieren die Hypothese, dass durch die Zunahme der Vermittlung von IT-Technologien gleichzeitig deren Nutzung zunimmt, während analog dazu die Braille-Nutzung weiterhin abnehmen könnte.

Offene Aspekte und Forschungsfragen

Derzeit liegen keine umfassenden Daten darüber vor, welche Nutzerinnen- und Nutzergruppen (Schülerinnen und Schüler verschiedener Altersstufen, Erwachsene unterschiedlicher Altersgruppen in außerschulischen Bereichen) welchen Informationszugang (auditiv oder taktil) in Abhängigkeit von situativen und aufgabenspezifischen Kontexten verwendet. Die Gruppe der hochgradig sehbehinderten Braillynutzerinnen und -nutzer sollte bei einer Datenerhebung besonders berücksichtigt werden, da zu dieser Personengruppe ein überaus großes Informationsdefizit besteht.

3. Kompetenzen von Brailles Leserinnen und -lesern

Fragen zur Nutzung unterschiedlicher Informationszugänge ziehen zwangsläufig Fragen zu notwendigen bzw. vorhandenen Kompetenzen in den entsprechenden Bereichen nach sich.

So fragen Kalina und Kahlisch mit Bezug auf Lesekompetenz, ob Hörverstehen identisch sei mit Leseverstehen (2009). Präzisierend formulieren sie: „Führt der zunehmende Einsatz von PC und Sprachausgabe an Stelle von Punktsschrift auf Papier zu einem Verlust an Lesekompetenz? – und das in einer Zeit, in der der „Förderung von Lesekompetenz“ in der allgemeinen pädagogischen Diskussion eine herausragende Bedeutung zugemessen wird“ (ebd., 283). Darüber hinaus sollten

mögliche Effekte auf die Schreibkompetenzen nicht außer Acht gelassen werden. Die Befürchtung, ein verstärkter auditiver Zugang zu Textinformationen habe negative Auswirkungen auf die Lese- und Schreibkompetenz scheint sich in Alltagsbeobachtungen zu bestätigen (vgl. Coudert, 2012). Auch Hector (2014a; 2014b) stuft, insbesondere bezugnehmend auf in Frankreich wahrgenommene schulische Entwicklungen, die aktuelle Situation als verhängnisvoll ein. Analog zu Coudert betont sie die Bedeutung des taktilen Lesens für sprachliche Kompetenzen, für die intellektuelle Entwicklung insgesamt sowie den autonomen Zugang blinder Menschen zu schriftlicher Information. Damit befindet sie sich im Mainstream der aktuellen Diskussion rund um die Brailleschrift. Auch die AG Braille fordert in den aktuellen Positionen des VBS (Verband für Blinden- und Sehbehindertenpädagogik e. V.) (Aldridge et al., 2012) die verpflichtende Vermittlung von Lesekompetenzen auf Papier und am Computer.

Vereinzelt vorliegende Forschungsergebnisse stützen die Bedeutung des Tastlesens für den Aufbau von Schreibkompetenzen. So kommt eine Untersuchung in Griechenland (Papadopoulos et al., 2009) zum Schluss, dass Blindheit per se einen erschwerenden Einfluss auf orthographische Leistungen hat. Die Gruppe der blinden Testpersonen machte signifikant mehr Rechtschreibfehler als diejenige der sehenden. Gleichzeitig wurde aber ersichtlich, dass die blinden Testpersonen, welche Braille

als Hauptmedium nutzen, bessere Rechtschreibkompetenzen zeigten als diejenigen, welcheangaben, hauptsächlich Screenreader oder andere auditive Medien zu nutzen. Die Braillenenutzenden machten im Test signifikant weniger Fehler. In einer in den USA durchgeführten Befragung selbstbetroffener Jugendlicher und junger Erwachsener, betonten diese ebenfalls die Wichtigkeit des Brailles lesens für die Entwicklung von Rechtschreibfertigkeiten (D'Andrea, 2012). Gleichzeitig wurde argumentiert, dass die Arbeit mit Sprachausgabe die Bewältigung von Ausbildungsanforderungen effizienter und schneller gestalten, weshalb verstärkt der auditive Textzugang genutzt werde.

Wird in Bezug auf Lese- und Schreibkompetenz somit oft dem Punktschriftlesen eine besondere Bedeutung zugemessen, so bringt Drolshagen einen weiteren Aspekt in die Diskussion ein: Im Hinblick auf das Paradigma der Selbstbestimmung müssen selbstbestimmte Entscheidungen zwischen Lesen und Hören allen blinden Menschen gemäß ihrer individuellen Bedingungen ermöglicht werden. Die Nutzenden sollen auditive Arbeitstechniken und Brailleschrift als gleichwertige Alternativen kennen lernen. Auditiven Strategien sind im Unterricht eine vergleichbare Wertigkeit einzuräumen wie der Vermittlung der Brailleschrift; jede Hierarchisierung ist zu verwerfen (Drolshagen, 2011 und 2012).

Einen wichtigen Befund zu erforderlichen Kompetenzen von Lehren-

den und deren Auswirkungen auf den Kompetenzerwerb von Braillenenutzerinnen und -nutzern liefern Sacks et al. (2011) im Rahmen der ABC-Braille-Studie in den USA und Kanada. In einer Längsschnittuntersuchung wird aufgezeigt, wie wichtig die Lesemotivation zum Erwerb von Lesekompetenzen gerade auch für Braillelesende ist. Es stellte sich heraus, dass Lehrende, die selbst die Brailleschrift beherrschen, die Lesemotivation ihrer Schülerinnen und Schüler positiver beeinflussen können als Braille-Unkundige. Jedoch auch in Bezug auf assistive Technologien scheinen die Kompetenzen der Lehrpersonen nicht ohne Einfluss auf deren Vermittlung zu sein, wie Zhou et al. (2012) aus den Selbsteinschätzungen von Lehrpersonen in einer großangelegten Befragung entnehmen. Technologie-Kompetenzen der Lehrenden scheinen demnach altersabhängig zu sein. Jüngere Lehrende sind etwas kompetenter als ältere. Sie sind mit den Technologien aufgewachsen während die älteren sie meist „on the Job“ gelernt haben. In Abhängigkeit von den Kompetenzen der Lehrpersonen scheinen assistive Technologien teilweise untergenutzt im Unterricht. Diesbezüglichen Kompetenzen der Lehrenden sprechen selbstbetroffene junge Erwachsene denn auch eine bedeutsame Rolle für ihren persönlichen Kompetenzerwerb zu (D'Andrea, 2012).

Während Fragen nach notwendigen «Hörkompetenzen» beim auditiven Informationszugang kaum thematisiert werden, liegen Aussagen und Untersuchungsergebnisse zu einzel-

nen Braillelesekompetenzen durchaus vor. Die bereits erwähnte ABC-Braille-Studie gibt einen Überblick über die Lese- und Schreibkompetenzen einer Stichprobe von 41 blinden Kindern im Kindergarten- und Grundschulalter (vgl. Emerson et al., 2009). Demnach waren Kompetenzen im Bereich des Buchstabierens über alle Altersstufen hinweg eine Stärke der blinden Kinder, wohingegen beim Aufbau von Lesekompetenzen (z. B. Lesewortschatz) im Vergleich zu sehenden Kindern im Verlauf der Grundschulzeit zunehmende Schwierigkeiten auftraten. Hinsichtlich der Lesegeschwindigkeiten erreichten die blinden Schülerinnen und Schüler die Normwerte sehender Kinder in der Regel nicht. Die gezeigten Lesefehler waren mehrheitlich allgemeiner Art und nicht verursacht durch Probleme mit dem Braillecode. Die Videoanalyse der Lesebewegungen (Wright et al., 2009) konnte die Ergebnisse anderer Studien (Bertelson, Mousty & D'Alimonte, 1985; Millar, 1984; Kusajima, 1970) dahingehend bestätigen, dass ein deutlicher Vorteil des beidhändigen Lesens bezüglich des Lesetempos nachgewiesen werden konnte.

Die Analyse von Schreibkompetenzen wurde mittels freier Schreibproben vorgenommen (Erin und Wright, 2011). Hierbei fiel auf, dass lediglich 13% «brailletypische» Schreibfehler auftraten (z. B. fehlende Punkte, Punktverwechslungen), wohingegen 81% der Fehler in den Bereich der Phonologie fielen (z. B. lauttreue Schreibungen, Probleme bei der Graphem-Phonem-Zuordnung, Buchsta-

benauslassungen). Beim Schreibprozess an einer Brailleschreibmaschine (Modell Perkins) traten in allen Altersgruppen Probleme bei der Verwendung des korrekten Fingersatzes auf.

Oshima et al. (2014) verweisen mit ihren Untersuchungsergebnissen aus Japan auf die Auswirkungen des Auftretensalters der Schädigung auf das Braillelesen. In Unterscheidung von Menschen, die blind geboren sind oder die Blindheit vor dem Alter von sechs Jahren erworben haben von denjenigen, die nach dem Alter von sechs Jahren erblindet sind, stoßen sie auf eine markante Besonderheit: Die taktile Differenzierungsfähigkeit, unterscheidet sich nicht signifikant zwischen den beiden Gruppen, wohl aber die Geschwindigkeit des Erkennens. Später Erblindete brauchen signifikant mehr Zeit zum Lesen, ihr Lesetempo ist geringer als dasjenige der Früh- oder Geburtsblinden. Ihr Fazit für die Praxis: „Our results suggested, that a crucial factor that influences braille reading fluency was the age at onset of blindness, and that individuals should begin learning braille as early as possible“ (ebd., 122).

Offene Aspekte und Forschungsfragen

Aktuelle Untersuchungen aus dem deutschsprachigen Raum zu Kompetenzen der auditiven oder taktilen Informationsaufnahme von Brail-lenutzerinnen und -nutzern liegen nicht vor. Als Ausgangspunkt pädagogischer Entscheidungen sind aus unserer Sicht Antworten auf

folgende Fragen von grundlegender Bedeutung: Über welche konkreten Kompetenzen verfügen Brailleenutzerinnen und -nutzer in Bezug auf Lesen (Lesetechnik, Leseverständnis, Lesegeschwindigkeit etc.) und Schreiben (Schreibtechnik, Rechtschreibung etc.) sowie bezüglich der auditiven Informationsaufnahme (Hörverstehen, Abruf und Transfer etc.)? Hierbei ist eine Differenzierung nach Faktoren wie Alter, Zeitpunkt des Auftretens der Sehschädigung etc. erforderlich. Darüber hinaus sind speziell die Kompetenzen von hochgradig sehbehinderten Menschen sowie von Menschen mit mehrfachen Beeinträchtigungen detailliert zu betrachten, da hier besonders komplexe Zusammenhänge vermutet werden.

4. Diskussion der aktuellen Situation: Komplexe Vielfalt als Herausforderung

Die Darstellung der drei ausgewählten Bereiche „Schriftsysteme“, „Technische Entwicklungen“ und „Kompetenzen“ konnte aufzeigen, welche enorme Vielschichtigkeit angesichts einer differenzierten Betrachtung verschiedener Aspekte rund um die Brailleschrift entsteht. Diese Vielschichtigkeit spiegelt sich in der konkreten pädagogischen Praxis wider und erfordert im alltäglichen Handeln ein hohes Maß an fachspezifischer Expertise. Die Existenz verschiedener, sich ergänzender Brailleschriftsysteme und die sich mit unglaublichem Tempo verändernden assistiven Technologi-

en bei mindestens gleichbleibenden Anforderungen in Schule, Beruf und Freizeit bedingen den Erwerb einer sich stetig erweiternden Kette unterschiedlichster – von Betroffenen und Pädagoginnen und Pädagogen als unabdingbar erscheinender – Einzelkompetenzen. Die entscheidende Frage, wie mit dieser Komplexität und Vielfalt letztendlich umgegangen werden kann, drängt sich förmlich auf.

Der Erwerb verschiedenster Braille- und Technologie-Kompetenzen, formuliert als ein „Sowohl-als-auch“ (vgl. dazu auch Drolshagen & Rode, 2014; Lang, 2014) erweist sich grundsätzlich als notwendig.

Mit Bezug auf Lernende mit hochgradiger Sehbehinderung und/oder abnehmendem Sehvermögen kann die Komplexität allerdings nochmals zunehmen, weil zusätzlich zu den notwendigen Kompetenzen in Braille und in PC-Technologien die Schwarzschrift einen weiteren Lerninhalt darstellt. „Der Schüler muss in die Lage versetzt werden, auf der Basis eigener Erfahrung die Wahl des Mediums situationsabhängig vornehmen zu können. Dies setzt voraus, dass er über erworbene Kenntnisse verfügt und in der jeweiligen Situation eine echte Wahl hat“ (Aldridge, P., 2009, 208). „ENTWEDER-ODER gibt es nur bei eindeutigen Fällen. Ansonsten ist dem pädagogischen Grundsatz ENTWEDER-UND zu folgen“ (ebd.).

Ein Beispiel aus dem Alltag eines Schülers veranschaulicht die konkreten Konsequenzen:

Der Schüler D. (Name geändert) ist 12-jährig und hochgradig sehbehindert. D. kennt die Schwarzschrift, arbeitet aber vorwiegend in Braille. Zu Beginn der Lektion öffnet er ein Worddokument im PC. Er erfasst den Text auditiv mit Kopfhörern mit dem Screenreader JAWS. Alternativ könnte er ihn auch mit JAWS auf der Braillezeile taktil lesen. Ab und zu überprüft D. am Bildschirm visuell, wo er sich im Text befindet. Anschliessend schreibt er mit PC-Tastatur seine Gedanken zum Gelesenen auf. Für seine sehbehinderten Mitschülerinnen und Mitschüler macht er davon einen Ausdruck in Schwarzschrift. Er trennt die Braillezeile vom PC und nimmt sie mit an den Gruppenarbeitstisch. Hier liest er seinen Text taktil in Eurobraille vor. Er nutzt die Braillezeile als Notizgerät. Das heißt, er schreibt mit Hilfe der integrierten Brailletastatur Ergebnisse aus der Gruppenarbeit auf. Schließlich erhält er von der Lehrerin einen ausgedruckten Brailletext zum Einschätzen seiner Arbeit. Der Text ist in Vollschrift geschrieben. In der folgenden Lektion besucht D. den Braille-Unterricht, wo er die Kurzschrift lernt. Ganz offensichtlich hat D. bereits verschiedenste Kompetenzen und Arbeitsstrategien erworben, die er je nach Situation und Anforderungen flexibel einsetzen kann.

D. ist somit eine personifizierte Antwort auf die Frage von Kalina und Kalisch (2009), was denn nun den blinden und hochgradig sehbehinderten

Lernenden als Kompetenzen zu vermitteln sei: Offenbar alles, wobei die Frage nach den zeitlichen Ressourcen und den Voraussetzungen auf Seiten der Lernenden wie Lehrenden vorerst noch offen bleibt. Nebenbei bemerkt: Die geforderte Notwendigkeit der situativen und aufgabenbezogenen Entscheidung für passende Strategien sowie die Möglichkeit, wählen zu können, erfordert Lehrpersonen, die diese komplexe Vielfalt an Medien und Strategien kennen, anwenden und vermitteln können (vgl. auch D'Andrea, 2012).

Noch schwieriger erscheint der Umgang mit Komplexität angesichts des häufigen Zusammentreffens von hochgradiger Sehbehinderung und Blindheit mit zusätzlichen Funktionsbeeinträchtigungen, oft auf kognitivsprachlicher Ebene. Bezugnehmend auf diverse Studien kommen Hooper, Ivy und Hatton (2014, 107) für die Vereinigten Staaten auf eine vorsichtige Annahme einer Häufigkeit von 39-68% dieses Zusammentreffens im Kindesalter. Zahlen aus dem deutschsprachigen Raum sind vergleichbar mit den Ergebnissen aus den USA bzw. verweisen überdies auf eine eher zunehmende Tendenz (vgl. Drave et al., 2013).

Aufgrund der sehr heterogenen Gruppen blinder und hochgradig sehbehinderter Kinder und Jugendlicher und der Tatsache, dass viele von ihnen (v. a. beim Vorliegen weiterer Beeinträchtigungen) weder Schwarzschrift noch Punktschrift lesen, plädieren Hooper, Ivy und Hatton (2014) zu Recht für das Suchen nach neuen

und kreativen Methoden in der Vermittlung schriftsprachlicher Kompetenzen und Strategien.

Das „Sowohl-als-auch“ verliert dabei seine Dualität zu Gunsten einer bedarfsbezogenen Individualisierung und Differenzierung. Dies ist sicherlich speziell für die Gruppe der BrailLENutzenden mit mehrfachen Beeinträchtigungen ein sinnvoller Ansatz dahingehend, eine ansonsten überfordernde Kompetenzfülle zu reduzieren. Weitere Möglichkeiten bieten unter Umständen technische Weiterentwicklungen, die dem Prinzip des „Universal Designs“ (vgl. Vanderheiden, 1996) folgen und somit eine nicht etikettierende Teilhabe an einer Mainstream-Technologie ermöglichen (Hong, 2012) sowie im Idealfall verschiedene Funktionen mit einem Gerät übernehmen können (z. B. Entwicklungen im Tablet- oder Smartphone-Bereich, wo ein Gerät zur Textverarbeitung, für Internetaktivitäten, als Kalender, als Taschenrechner etc. verwendet werden kann). Denkbar sind grundsätzlich auch Vereinfachungen und Vereinheitlichungen am BrailLERegelwerk, wie sie jüngst mit der Entwicklung von „Unified English Braille“ (vgl. Simpson, 2013) für den englischen Sprachraum praktiziert wurden. Ziel dieser Weiterentwicklung war unter anderem eine leichtere Erlernbarkeit der Brailleschrift und eine Erhöhung der Kompatibilität verschiedener Ausgabemedien (D’Andrea, 2013) und damit die Sicherung breiter Nutzungs- und Anwendungsmöglichkeiten. Letztendlich müssen jedoch auch die vorhandenen Zeitressourcen und

-perspektiven immer in pädagogische Entscheidungskontexte integriert werden: Wann wird welche Kompetenz tatsächlich gebraucht? Über welchen Zeitraum kann der Kompetenzerwerb sinnvoll gestreckt werden und welche unter Umständen hierarchische Kompetenzreihenfolge ist hierbei zu berücksichtigen?

Die Komplexität der Thematik samt zugehörigem „Sowohl-als-auch“ enthält folglich Chancen und Risiken. So sind Verunsicherungen in Fachkreisen wie bei Selbstbetroffenen angesichts rasanter institutioneller und technologischer Entwicklungen deutlich erkennbar. Fachliche Zusammenarbeit enthält aufgrund unterschiedlicher möglicher Überzeugungen und Forderungen nicht selten Konfliktpotenziale. Diese können, sofern sie thematisiert und gemeinsam reflektiert werden, durchaus konstruktiv für die Entwicklung von Lösungsansätzen sein. Grundlegend ist jedoch in jedem Fall eine differenzierte Kenntnis des aktuellen Ist-Standes, basierend auf belastbaren Daten und Informationen.

5. Das Projekt „ZuBra“ im Kontext der dargestellten Herausforderungen

Im Rahmen des Forschungsprojekts „ZuBra“ sollen Nutzungsverhalten und Präferenzen bezüglich assistiver Technologien und Brailleschriftsystemen bei hochgradig sehbehinderten und blinden Menschen erhoben werden. Ebenso gilt es, die dabei vorausgesetzten technologischen und schriftsprachlichen Strategien und

Kompetenzen der Nutzenden mit angemessenen Verfahren differenziert zu erfassen.

Kompetenzorientierung in Lehrplänen und didaktischen Modellen ist aktuell unübersehbar und sie kann durchaus als eine von vielen anderen pädagogischen Strömungen zur Kenntnis genommen werden. Was sie indessen als gut nutzbares Instrument im geplanten Forschungsprojekt vor anderen auszeichnet, ist die damit notwendig verbundene Individualisierung. Lernen als zielorientiertes Entwickeln von Fähigkeiten zu betrachten beinhaltet die Orientierung an bereits vorhandenen und davon ausgehend zu erwerbenden Kompetenzen. Diagnostische Zuwendung, daraus abgeleitete Planung von Maßnahmen sowie die Evaluation erreichter Ziele respektive erworbener Kompetenzen sind unabdingbare Elemente zielgerichteter Förderung und Unterrichtung (vgl. Tschekan, 2012).

Um anhand der zu gewinnenden Daten möglichst breit abgestützte und repräsentative Aussagen machen zu können, werden alle Forschungsmethoden in analoger Weise in der Schweiz und in Deutschland umgesetzt. Im quantitativen Teil des Forschungsprojekts erfolgt eine Online-Datenerhebung im deutschen, französischen und italienischen Sprachraum der Schweiz. In Deutschland werden alle Bundesländer in diese Erhebung einbezogen.

Die Verarbeitung der Daten erfolgt stets zusammenführend, weil die Ergebnisse zu keinem Ländervergleich führen sollen. Vielmehr er-

gibt sich daraus der Vorteil, dass Forschungserkenntnisse sich auf ausreichend große Datenmengen stützen können, was in der Blinden- und Sehbehindertenpädagogik selten möglich ist. Der Gewinn differenzierter Erkenntnisse zur Partizipation blinder und hochgradig sehbehinderter Menschen an Bildung aufgrund erworbener bzw. zu erwerbender schriftsprachlicher Kompetenzen und Strategien ist das grenzüberschreitende gemeinsame pädagogische Thema. Dies lässt sich insbesondere aufgrund in Deutschland und in der Schweiz vergleichbarer pädagogischer Prinzipien sowie mehr oder weniger identischer genutzter Technologien gut umsetzen.

Quantitative Erfassung

In diesem Teil des Forschungsprojekts interessiert in erster Linie die umfassende Einschätzung durch die Betroffenen selber. Niveaugestuft formulierte Kompetenzen werden dabei als Einschätzungskriterien genutzt, so dass nicht nur erfasst wird, welche Schriftsysteme und assistiven Technologien in welchen Anforderungskontexten verwendet werden, sondern auch auf welcher Kompetenzstufe dies geschieht. Die quantitative Erfassung berücksichtigt alle Altersstufen der Selbstbetroffenen. Der Onlinefragebogen kann aus technischen Gründen allerdings nur diejenigen Nutzenden erreichen, welche die nötigen kognitiven und strategischen Voraussetzungen haben, um ihn im Internet ausfüllen zu können.

Qualitative Erfassung

Im qualitativen Teil des Forschungsprojekts werden die quantitativen Ergebnisse erweitert und vertieft durch Datenerhebungen in Bildungsinstitutionen für sehbehinderte und blinde Kinder und Jugendliche im Schul- und Ausbildungsalter in der Schweiz und in Deutschland.

Berücksichtigt werden dabei Lernende in institutionsinternen wie auch in integrativen/inkluisiven schulischen Settings. Anders als in der Onlinebefragung im quantitativen Teil des Forschungsprojekts können hier auch Kinder und Jugendliche mit weiteren Beeinträchtigungen erfasst werden. Zusätzlich zu Nutzungsverhalten und Präferenzen in Bezug auf assistive Technologien und Braillesysteme werden hier vor allem die Kompetenzen und Strategien der Nutzenden fokussiert. Eine Perspektiventriangulation erfolgt dabei durch Befragung von Fachpersonen in den entsprechenden Institutionen.

Ergebnisse und erwartete Wirkung

Bezogen auf die oben formulierten Forschungsfragen soll das Projekt Erkenntnisse liefern zur Situation von Menschen, die die Brailleschrift und/oder alternative Technologien nutzen. Die angestrebten Bestandsaufnahmen mittels quantitativer und qualitativer Erhebungen sollen dazu beitragen, Aussagen zur Wirksamkeit aktueller pädagogischer Zielsetzungen und der zur Zielerreichung eingesetzten methodisch-didaktischen Maßnahmen treffen zu können. Es

werden erworbene Strategien in der Nutzung verfügbarer Technologien und Hilfsmittel und die Niveaus erworbener Kompetenzen im Lesen und Schreiben und auditiver Informationsaufnahme aus Texten erfasst.

Daraus sollen Schlüsse für eine geeignete Versorgung mit angemessenen Lern- und Hilfsmitteln resp. Technologien gemäß Bedarf und Bedürfnissen der Nutzenden gezogen sowie unterrichts- und förderspezifische Entwicklungsoptionen abgeleitet werden.

Es gilt, dem Bildungsbedarf blinder und hochgradig sehbehinderter Menschen ausreichend Rechnung zu tragen und den Erwerb angemessener und ausreichender schriftsprachlicher Kompetenzen und die Vermittlung angemessener Strategien sicherstellen zu können.

Mit Hilfe kontinuierlicher, die Forschung begleitender Berichterstattung durch Veröffentlichungen und durch Informationen in Institutionen und bei Verbänden, sollen Befunde zur Ausgangslage und insbesondere zu Forschungsergebnissen stets transparent kommuniziert werden. Die Zukunft der Brailleschrift hängt sicherlich davon ab, inwieweit wir die gegenwärtigen Herausforderungen wahrnehmen und welche Antworten und Konsequenzen wir hieraus entwickeln.

Literatur

- Altmaier, Martin; Hamann, Bernd (2001): Welche Punktschriftkenntnisse brauchen unsere Schüler? (Gesprächsprotokoll Diskussionsergebnisse VBS, DBSV und DVBS). *blind-sehbehindert* 122/2, 97-99.
- Aldrige, Petra (2009): Entweder-und: Die schwierige Entscheidung bei der Wahl der Schriftsysteme. *blind-sehbehindert* 129/3, 204-208.
- Aldrige, Vivian (2003): Ideen für den modularen Aufbau eines Lehrerfortbildungssystems im Bereich Braille. *blind-sehbehindert* 123/2, 118-119.
- Aldrige, Petra; Aldrige, Vivian; Theiss-Klee, Heidi (2012): Brailleschrift – Vom NICE TO HAVE zum MUST: *blind-sehbehindert Sonderheft „Positionen des VBS“* zu 132/3, 53-85.
- Bertelson, Paul; Mousty, Philippe.; D’Alimonte, Graziella. (1985): A study of braille reading: 2. Patterns of hand activity in one-handed and two-handed reading. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology* 37A, 235-256.
- Coudert, Christian (2012): Le braille n’a pas dit son dernier mot. *Valentin Haüy*, 108, 5-10.
- D’Andrea, Frances M. (2012): Preferences and practices among students who read braille and use assistive technology. *Journal of Visual Impairment and Blindness* 106/10, 585-596.
- D’Andrea, Frances M. (2013): Unified English Braille: the future of braille in the United States. *Journal of Visual Impairment and Blindness* 107/3, 243-246.
- Degenhardt, Sven (1998): Zum Selbstverständnis der Blinden- und Sehbehindertenpädagogik in einer sich wandelnden Schullandschaft. *blind-sehbehindert, Beilage* zu 118/3, 20-38.
- Degenhardt, Sven (1999): Untersuchungen zu Lesestrategien bei Euro-Braille, deutscher Blindenvoll- und -kurzschrift. Ein Beitrag zur aktuellen Punktschriftdiskussion (Teil 1). *blind-sehbehindert* 119/3, 135-144.
- Degenhardt, Sven (2001): „Welche Punktschriftkenntnisse brauchen unsere Schüler?“ Anmerkungen des AK Hochschulen des VBS (21.3.2001) *blind-sehbehindert* 121/2, 100-101.
- Degenhardt, Sven et al. (1998): Daten zur Angebotsqualität blindenpädagogischer Förderung (AQUA-Studie). Ergebnisse einer Erhebung im Bereich Schule durch die Arbeitsgruppe Qualitätssicherung (AQUA) im Auftrag des Verbandes der Blinden- und Sehbehindertenpädagogen e.V. Berlin.
- Degenhardt, Sven; Finn, Dagmar; Schröder, Jan (1999): Untersuchungen zu Lesestrategien bei Euro-Braille, deutscher Blindenvoll- und -kurzschrift. Ein Beitrag zur aktuellen Punktschriftdiskussion (Teil 2). *blind-sehbehindert* 119/3, 145-154.
- Drave, Wolfgang; Fischer, Erhard; Kiessling, Christina (2013): Sehen plus. Beratung und Unterstützung sehbehinderter und blinder Schüler mit weiterem Förderbedarf. Würzburg: Edition Bentheim.
- Drolshagen, Birgit (2011): Zur Bedeutung der Brailleschrift in der beruflichen Rehabilitation sehgeschädigter Menschen – eine Standortbeschreibung aus der Perspektive von Professionellen. *blind-sehbehindert*, 131/4, 236-244.
- Drolshagen, Birgit (2012): Sehen wir weiter! Zur Heterogenität der „Betroffenenperspektive“. *blind-sehbehindert*, 132/3, 168-175.
- Drolshagen, Birgit; Rode, Katharina. (2014): Das iPad als Hilfsmittel für Lehrerinnen und Lehrer mit Sehschädigung? Ergebnisse eines Praxisprojekts. *blind-sehbehindert* 134/2, 85-92.
- Emerson, Robert.W.; Holbrook, M. Cay; D’Andrea, Frances M. (2009): Acquisition of literacy skills by young children who are blind: results from the ABC Braille Study. *Journal of Visual Impairment and Blindness* 103/10, 610-624.
- Erin, Jane N.; Wright, Tessa S. (2011): Learning to write in braille: an analysis of writing samples from participants in the Alphabetic Braille and Contracted (ABC) Braille Study. *Journal of Visual Impairment and Blindness* 105/7, 389-401.
- Goudiras, Dimitris; Papadopoulos, Konstantinos; Koutsoklenis, Athanasios; Papageorgiou, Virginia; Stergiou, Maria (2009): Factors affecting the reading media used by visually impaired adults. *British Journal of Visual Impairment*, 27/2, 111-127.
- Hong, Sunggye (2012): An alternative option du dedicated braille notetakers for people with visual impairments: Universal technology for better Access. *Journal of Visual Impairment and Blindness* 106/10, 650-655.
- Hong, Sunggye; Erin, Jane N. (2004): The impact of early exposure to uncontracted braille reading on students with visual impairments. *Journal of Visual Impairment and Blindness* 98/6, 325-340.
- Hooper, Jonathan; Ivy, Sarah; Hatton, Deborah (2014): Using constant time delay to teach braille word recognition. *Journal of Visual Impairment and Blindness* 108/2, 107-121.

- Hector, Marie-Renée (2011): Braille in Frankreich. Die Vergangenheit und die Zukunft. *blind-sehbehindert*, 131/3, 170-177.
- Hector, Marie-Renée (2014a): Braille et Modernité. *Voir Demain* N° 456, 5-6.
- Hector, Marie-Renée (2014b): A qui profite le braille? *Voir Demain* N° 456, 7-9.
- Hudelmayer, Dieter (1998): Die Bedeutung der Brailleschrift für die allgemeine und berufliche Bildung Blinder und Sehbehinderter. *blind-sehbehindert*, Beilage zu 118/3, 39-49.
- Kalina, Ulrich.; Kahlisch, Thomas. (2009): Brauchen wir im Notebook-Zeitalter noch Punktschrift auf dem Papier? *blind-sehbehindert* 129/4, 283-289.
- Kelly, Stacy M.; Smith, Derrick W. (2011): The Impact of Assistive Technology on the Educational Performance of Students with Visual Impairments: A Synthesis of the Research. *Journal of Visual Impairment and Blindness* 105/2, 73-83.
- Kusajima, Tokisuke (1970): Experimentelle Untersuchungen zum Augenlesen und Tastlesen. Neuburgweier/Karlsruhe: G. Schindele.
- Lang, Markus (1999): Erstlesen und Erstschreiben mit Eurobraille. Resümee eines Versuches an der Schloss-Schule Ilvesheim nach 2 Schuljahren. *blind-sehbehindert* 119/2, 63-68.
- Lang, Markus (2014): Machen wir Schülerinnen und Schüler mit Sehschädigung digital dement? *blind-sehbehindert* 134, 33-38.
- Lorenz, Ernst-Dietrich; Lorenz, Renate (2005): Heiß geliebt und stets umstritten. Hundert Jahre deutsche Blindenkurzschrift, 1904-2004. *blind-sehbehindert* 125/1, 20-25.
- Mehrlich, Heinz (2013): Smartphones und Tablet-PCs - hoher Nutzen und "Sehverstärker" für Sehbehinderte. *horus* 2013 (1), Online-Ausgabe <http://www.dvbs-online.de/horus/>
- Meier, Marcus (2012): Aktuelle Umfrage zum Hilfsmiteileinsatz blinder PC-User: Kombiniertes arbeiten auf dem Vormarsch. *horus* 2012 (1), Online-Ausgabe <http://www.dvbs-online.de/horus/>
- Millar, Susanna (1984): Is there a 'best hand' for braille? *Cortex* 20/1, 75-87.
- Oshima, Kensuke; Arai, Tetsuya; Ichihara, Shigeru; Nakano, Yasushi (2014): Tactile sensitivity and braille reading in people with early blindness and late blindness. *Journal of Visual Impairment and Blindness* 108/2, 122-133.
- Papadopoulos, Konstantinos; Arvaniti, Evmorfia; Dimitriadi, Despina; Gkoutsioudi, Vasiliki; Zantali, Christina (2009): Spelling performance of visually impaired adults. *British Journal of Visual Impairment*, 27/1, 49-64.
- Pielasch, Helmut; Jaedicke, Martin (1971): Geschichte des Blindenwesens in Deutschland und in der DDR. Leipzig: Deutscher Blinden- und Seh-schwachenverband.
- Sacks, Sharon Z.; Kamei-Hannan, Cheryl; Erin, Jane N. (2011): Children's perception of learning braille: qualitative and quantitative findings of the ABC Braille Study. *Journal of Visual Impairment and Blindness* 105/5, 266-275.
- Simpson, Christine (Ed.) (2013): The rules of Unified English Braille. Second edition (Download: <http://www.iceb.org/ueb>)
- Tschekan, Kerstin (2012): Kompetenzorientiert unterrichten. Berlin: Cornelsen Verlag.
- Tuttle, Dean W. (1972): A comparison of three reading media for the blind. Braille, normal recording, and compressed speech. *Education of the Visually Handicapped* 4/2, 40-44.
- Vanderheiden, Gregg (1996): Universal design... What it is and what it isn't. Wisconsin: University, Trace Research and Development Center.
- Wagener, Karsten (1998): Zur Einführung der Punktschrift auf der Basis EDV-gestützter blindenspezifischer Arbeitsplätze an allgemeinen Grundschulen in Schleswig-Holstein. *blind-sehbehindert*, Beilage zu 118/3, 73-77.
- Wagner, Karsten; Appelhans, Peter & Adrian, Josef (2002): Offene Antwort der Staatlichen Schule für Sehgeschädigte Schleswig zur Stellungnahme des Braillekomitees zum Beschluss des AK der Leiterinnen und Leiter der deutschen Blindenbildungseinrichtungen vom Mai 2001. *blind-sehbehindert* 122/1, 37-40.
- Westström, Matthias (2002): Unsere Blindenschrift – Nicht so! *blind-sehbehindert* 122/2, 80-81.
- Wright, Tessa.; Wormsley, Diane .P.; Kamei-Hannan, Cheryl (2009): Hand movement and braille reading efficiency: data from the Alphabetic Braille and Contracted Braille Study. *Journal of Visual Impairment and Blindness* 103/10, 649-661.
- Zhou, Li; Ajuwon, Paul M.; Smith, Derrick W.; Griffin-Shirley, Nora; Parker, Amy T.; Okungu, Phoebe. (2012): Assistive technology competencies for teachers of students with visual impairment: A national study. *Journal of Visual Impairment and Blindness* 106/10, 656-665.
- Ziehmann, Inge (1999): Eurobraille in der allgemeinen Grundschule. Einführung der Brailleschrift parallel zur Schwarzschrift. *blind-sehbehindert* 119/3, 127-134.