



Dino Capovilla | Ines Matic | Jürgen Fleger

# **Digitale Medien und Technologie bei Sehbeeinträchtigungen**

Inklusive Lehr- und Lernmöglichkeiten  
für Lehrende und Lernende

Hinweise zu den Autor:innen finden Sie auf Seite 254

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Der Text dieser Publikation wird unter der Lizenz **Creative Commons Namensnennung – Nicht-kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)** veröffentlicht. Den vollständigen Lizenztext finden Sie unter: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.de/legalcode>. Verwertung, die den Rahmen der **CC BY-NC-SA 4.0 Lizenz** überschreitet, ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. Die in diesem Werk enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Quellenangabe/ Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.



Dieses Buch ist erhältlich als:

ISBN 978-3-7799-7864-0 Print

ISBN 978-3-7799-7865-7 E-Book (PDF)

ISBN 978-3-7799-7866-4 E-Book (ePub)

1. Auflage 2024

© 2024 Beltz Juventa  
in der Verlagsgruppe Beltz · Weinheim Basel  
Werderstraße 10, 69469 Weinheim  
Einige Rechte vorbehalten

Herstellung: Ulrike Poppel

Satz: Datagrafix, Berlin

Druck und Bindung: Beltz Grafische Betriebe, Bad Langensalza

Beltz Grafische Betriebe ist ein klimaneutrales Unternehmen (ID 15985-2104-100)

Printed in Germany

Weitere Informationen zu unseren Autor:innen und Titeln finden Sie unter: [www.beltz.de](http://www.beltz.de)

# Inhalt

<b>Einleitendes Vorwort</b>	11
<b>Fragen und Antworten</b>	13
<b>1. Assistive Technologie</b>	21
1.1 Assistive Technologie und Unterricht	21
Übungsaufgaben	23
1.2 Dateneingabe	25
Übungsaufgaben	31
1.3 Sprachausgabe	32
Übungsaufgaben	35
1.4 Die Brailleschrift	36
Übungsaufgaben	40
1.5 Ausgabe in Braille	42
Übungsaufgaben	45
<b>2. Visuelle Skalierung</b>	48
2.1 Visuelle Objektskalierung	48
Übungsaufgaben	50
2.2 Optische Vergrößerung	51
Übungsaufgaben	53
2.3 Elektronische Vergrößerung	54
Übungsaufgaben	56
2.4 Auflösung und Zoomfunktion	58
Übungsaufgaben	59
2.5 Datenausgabe am Bildschirm	61
Übungsaufgaben	62
<b>3. Grafische Benutzeroberfläche</b>	65
3.1 Intuitives Zeigen	65
Übungsaufgaben	69
3.2 Aufbau und Navigation	71
Übungsaufgaben	76
3.3 Dialogfelder	78
Übungsaufgaben	80
3.4 Fenster	81
Übungsaufgaben	83

3.5	Vermischtes zur Benutzungsoberfläche	85
	Übungsaufgaben	86
<b>4.</b>	<b>Screenreader-Technologie</b>	89
4.1	Abstraktion und Linearisierung	90
	Übungsaufgaben	92
4.2	Startvorgänge	94
	Übungsaufgaben	98
4.3	Objekte und Klassen	100
	Übungsaufgaben	105
4.4	Arbeiten mit dem Screenreader	107
	Übungsaufgaben	114
4.5	Besondere Funktionen	116
	Übungsaufgaben	118
<b>5.</b>	<b>Dateimanagement</b>	122
5.1	Datenspeicher	122
	Übungsaufgaben	125
5.2	Der Dateiexplorer	127
	Übungsaufgaben	131
5.3	Suchen im Dateiexplorer	132
	Übungsaufgaben	135
5.4	Objektdetails	136
	Übungsaufgaben	139
<b>6.</b>	<b>Textverarbeitung</b>	141
6.1	Navigations- und Markierungstechniken	142
	Übungsaufgaben	144
6.2	Sonderformatierungszeichen	146
	Übungsaufgaben	151
6.3	Zeichen- und Absatzformatierung	153
	Übungsaufgaben	155
6.4	Formatvorlagen	156
	Übungsaufgaben	159
<b>7.</b>	<b>Formatierungssprachen</b>	162
7.1	Was sind Formatierungssprachen	162
	Übungsaufgaben	167
7.2	HTML	169
	Übungsaufgaben	173

7.3	Alternativtexte Übungsaufgaben	175 177
7.4	E-Buch-Standard Übungsaufgaben	179 182
7.5	LATEX Übungsaufgaben	183 185
<b>8.</b>	<b>Barrierefreie Dokumente</b>	187
8.1	Barrierefreie Dokumente – Eine Einführung Übungsaufgaben	187 193
8.2	Rechtliche Rahmenbedingungen Übungsaufgaben	194 197
8.3	Portable Document Format Übungsaufgaben	199 202
8.4	Barrierefreie Dokumente erstellen Übungsaufgaben	203 208
<b>9.</b>	<b>Tabellenkalkulation</b>	211
9.1	Tabellen Übungsaufgaben	211 216
9.2	Alternative Steuerung Übungsaufgaben	217 220
9.3	Funktionen Übungsaufgaben	221 224
9.4	Zellformatierung Übungsaufgaben	226 228
<b>10.</b>	<b>Smartphones und Apps</b>	231
10.1	Smartphone Übungsaufgaben	231 237
10.2	Tablet Übungsaufgaben	239 242
10.3	Vergrößerung mit Lupe und Zoom Übungsaufgaben	244 246
10.4	Hilfreiche Apps	247
<b>Nachwort</b>		251
<b>Literatur</b>		252
<b>Die Autor:innen</b>		254

# Einleitendes Vorwort

Während in den letzten Jahren erfreulicherweise zunehmend über digitale Medien und Technologie im Kontext Behinderung und Teilhabe gesprochen und geschrieben wurde, fehlen häufig weiterhin konkrete niederschwellige Lernangebote für Lernende und Lehrende, mit denen die notwendigen digitalisierungsbezogenen Kompetenzen aufgebaut werden können. Dies ist insbesondere mit Blick auf sehbeeinträchtigte Menschen von erheblicher Bedeutung, da genau hier kompetent eingesetzte digitale Medien und Technik einen beachtlichen Impact auf die schulische, berufliche und kulturelle Teilhabe entfalten können. Im Rahmen eines Kooperationsprojekts zwischen der Akademie für Innovative Bildung und Management Heilbronn-Franken gemeinnützige GmbH, der Nikolauspfege – Stiftung für blinde und sehbehinderte Menschen in Stuttgart sowie des Lehrstuhls für Pädagogik bei Sehbeeinträchtigungen sowie Allgemeine Heil-, Sonder- und Inklusionspädagogik an der Julius-Maximilians-Universität in Würzburg wurde in den vergangenen Jahren ein webbasiertes Lernangebot geschaffen, das sich an Lehr- und Fachkräfte richtet, die behinderte Menschen beim Aufbau entsprechender digitalisierungsbezogener Kompetenzen unterstützen. Das vorliegende Buch sekundiert dieses webbasierte Lernangebot als textorientiertes barrierefreies Zusatzangebot.

Das Kapitel „Hintergrund“ schafft einen theoretischen Rahmen, um die getroffenen didaktischen Entscheidungen hinsichtlich der Inhalte und der Methodik zu verorten und zu legitimieren. Dies kann bei einem derart anwendungsorientierten Thema selbstverständlich nur andeutungsweise gelingen, weshalb ergänzend auf die jahrelangen, berufspraktischen Erfahrungen der Autorenschaft als Studierende unterschiedlicher Wissenschaften, als Lehrkräfte in unterschiedlichen Bildungseinrichtungen sowie als Dozierende in der Erwachsenenbildung verwiesen sei. Außerdem verfügt die Autorenschaft über biografisch bestimmende Erfahrungen von Sehbeeinträchtigung und Behinderung und damit auch über prägende Erfahrungen zum erfolgreichen Einsatz von digitalen Medien und Technik zur Umsetzung der eigenen gesellschaftlichen Teilhabe.

An das Kapitel „Fragen und Antworten“ schließen sich zehn thematisch geordnete Lektionen an, die nach dem gleichen Muster konstruiert sind. Zu den einzelnen Abschnitten gibt es Repetitorien, die aus Multiple-Choice-Fragen mit ausführlichen Korrekturhilfen bestehen. Im Rahmen der Korrekturhilfen wird versucht, die wesentlichen Punkte des Abschnitts zu resümieren und so einen zweiten parallelen Zugang zu den Inhalten zu bieten.

Der besondere Dank gebührt der Akademie für Innovative Bildung und Management, die das Projekt durch ihre Drittmittelförderung ermöglicht hat.

Ein herzlicher Dank geht auch an die Nikolauspflege Stiftung für blinde und sehbehinderte Menschen, insbesondere an das Team des Sonderpädagogischen Dienstes. Die Expertise, die durch die Nikolauspflege eingeflossen ist, trägt zum Erfolg dieses Projektes bei. So wurde durch Rückmeldungen zu den Inhalten und zum Aufbau des Kurses die Seite der nutzenden Personen beleuchtet und verbessert. Hinzu kommt, dass inzwischen das bestehende E-Learning-Angebot um den Grundlagenkurs GruSSS (Grundlagen der Schulbegleitung im Schwerpunkt Sehen) erweitert wurde, den der Sonderpädagogische Dienst der Nikolauspflege entwickelt hat. Dieser Grundlagenkurs führt nicht nur niederschwellig an einige der hier enthaltenen Inhalte heran, sondern baut diese durch grundlegende Lerninhalte aus den Bereichen Materialaufbereitung für den Unterricht, rechtliche Rahmenbedingungen in der Schule, Orientierung und Mobilität im Schulalltag oder auch soziales Lernen aus. Damit wird die Zielgruppe um zusätzliche Personenkreise erweitert, für die das Angebot unmittelbar relevant ist. Dazu gehören eben auch Assistenz (Schulbegleitungen) in allgemeinen Schulen, die Schülerinnen und Schüler mit Sehbeeinträchtigungen begleiten.

Dank gebührt Julia Feldmann, die im Rahmen ihrer Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin die Infrastruktur des webbasierten Lernangebots geplant und umgesetzt, das Videotemplate entworfen und zahlreiche Lernvideos konzipiert und eingesprochen hat. Dank gebührt außerdem Saskia Blank, Julia Dreyer, Julius Geiger, Max Plachta und Jannik Richter, für die tatkräftige Unterstützung der Projektentwicklung als studentische Mitarbeitende. Dank gebührt schließlich Christian Zehetgruber und Peter Hubwieser, die mit ihren Ideen Teile des Lernangebots mitgeprägt haben.

Würzburg, November 2023  
Dino Capovilla, Ines Matic und Jürgen Fleger

# Fragen und Antworten

Dieser anwendungsorientierten Publikation soll anstelle einer Einleitung lediglich eine Zusammenstellung von Fragen und Antworten vorangestellt werden. Die Fragen und Antworten thematisieren einige evasive Einwände und Vorbehalte, die den konsequenten Aufbau von digitalisierungsbezogenen Kompetenzen bei Lehrenden und Lernenden kritisch hinterfragen und möglicherweise gegenwärtig auch hemmen.

- 1. Nun sind wir doch schon weit mit der digitalen Barrierefreiheit gekommen ... warum nun wieder dieser Ansatz, der Barrieren zum individuellen Problem macht?*

Digitale Barrierefreiheit ist eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für Auffindbarkeit, Zugänglichkeit und Nutzbarkeit. Aus diesem Grund werden beispielsweise in § 4 S. 2 BGG ausdrücklich behinderungsbedingt notwendige Hilfsmittel als Teil der Lösung betrachtet. Wenn unter den Bedingungen einer Sehbeeinträchtigung eine Objektvergrößerung (z.B. Großdruck) oder eine Vergrößerung durch optische oder elektronische Hilfsmittel (s. Kap. 2) für die Herstellung der Zugänglichkeit und Nutzbarkeit nicht ausreicht, bedarf es in der Regel der digitalen Form der Informationsträger, um mithilfe spezifischer Technik den Inhalt in haptisch oder auditiv wahrnehmbare Informationen zu transformieren. Bereits hier wird jedoch deutlich, dass dieser Transformationsprozess nur möglich ist, wenn diese Technik zielführend eingesetzt werden kann, weshalb eben genau die digitale Barrierefreiheit notwendig, aber nicht hinreichend ist.

Dabei steht außer Frage, dass es unterschiedliche Qualitäten digitaler Barrierefreiheit gibt. Demgemäß weisen die zahlreichen Siegel zum Nachweis von Barrierefreiheit nicht notwendigerweise die tatsächliche Barrierefreiheit nach – was auch immer das genau sein mag –, sondern sehr viel mehr die aktive Auseinandersetzung mit solchen Fragen. Selbstverständlich lässt sich die Zugänglichkeit und Nutzbarkeit deutlich einfacher realisieren, wenn eine solche Auseinandersetzung stattfindet und bei der Herstellung des digitalen Informationsträgers die unterschiedlichen Transformationsoptionen mitbedacht werden. In der schulischen und beruflichen Alltagspraxis kann aber erfahrungsgemäß nicht davon ausgegangen werden, dass diese Transformationsoptionen bei sämtlichen Informationsträgern mitbedacht wurden. Viele im Geschäftsverkehr verwendeten PDF-Dokumente sind inzwischen zwar seltener einfach nur gespeicherte Bilder, lassen aber dennoch häufig keine zielführende Navigation zu, was vor allem bei umfangreicheren Dokumenten zum Problem wird (s. Kap. 8). Weiterhin bleibt der Großteil der Webseiten, insbesondere mit interaktiven Elementen wie Formularfeldern oder komplexen Navigationskonzepten eine Herausforderung,

Genauso erweisen sich häufig Lernplattformen sowie Apps als kaum beherrschbar. Nicht zuletzt aus diesem Grund sind sehbeeinträchtigte Personen gut beraten, wenn sie Technik dahingehend einsetzen können, dass sie auch mit Informationsträgern selbstbestimmt umgehen können, die nicht oder nur eingeschränkt barrierefrei sind.

Außerdem erweisen sich Strategien zur Realisierung von digitaler Barrierefreiheit jenseits des Visuellen häufig als wenig kreativ, was vor allem anhand von Schulbüchern deutlich wird. Visuelle Strukturen wie Spalten, Bilder, Markierungen oder Farbeffekte, die motivieren, Aufmerksamkeit fokussieren oder auch Methodenbrüche anbieten sollen, werden in der Regel in einen schlichten und neutralen Fließtext transformiert (vgl. Kinash, 2006, S. 2). Naturgemäß ist dies aber nicht nur der hier monierten ausbaufähigen Kreativität geschuldet, sondern auch der Tatsache, dass viele visuelle Informationen eben auch nur visuell relevant sind. Auch wenn mit einer solchen ressourcenintensiven Transformation die enthaltenen Informationen zugänglich werden, bleiben sie dennoch häufig ungenutzt. Vor diesem Hintergrund sollte überlegt werden, ob die vielen Stunden, die für die Transformation aufgewandt werden, nicht doch besser in den Aufbau von digitalisierungsbezogenen Kompetenzen bei Lehrenden und Lernenden investiert werden sollten.

Als besonders kritisch ist die Feigenblattfunktion zu werten, die den Bemühungen um digitale Barrierefreiheit innewohnt. Insbesondere institutionalisierte und von Technik-Aversion geleitete Bemühungen sind vom Wunsch getragen, das Thema Barrierefreiheit und Inklusion von der Agenda zu bekommen. Hierfür erweisen sich naturgemäß systematisierbare Rezeptlösungen, wie Strategien zur Realisierung von digitaler Barrierefreiheit, als attraktiv und sorgen für Entlastung. Im schlechtesten Fall sieht sich die behinderte Person ohne die notwendigen digitalisierungsbezogenen Kompetenzen mit der Feststellung konfrontiert, dass nun ja schließlich alles digital barrierefrei sei und es damit irgendwann auch gut sein muss.

## *2. Warum eigentlich dieser Fokus auf digitalen Medien und Technologie? Es gibt eine ganze Reihe von pädagogischen Aufgaben, die mindestens genauso wichtig sind und Zeit erfordern.*

Der vorgeschlagene Fokus auf den Aufbau digitalisierungsbezogener Kompetenzen soll die Bedeutung der zahlreichen weiteren Faktoren für das Gelingen inklusiver Bildungsprozesse nicht schmälern und selbstverständlich lässt sich Teilhabe nicht rein durch den Einsatz von Technik lösen. Dennoch machen digitale Medien und Technik häufig den Unterschied und entfalten ihre besondere Bedeutung vor allem in der Erweiterung der individuellen Handlungsspielräume und der Selbstbestimmung.

Dies wird beispielsweise an visuell orientiert arbeitenden Lernenden sichtbar, die sich früh im bildungsbiografischen Verlauf durch den zielführenden

Einsatz von Technik aus Abhängigkeiten lösen können, womit die mögliche Präsenz einer Schulbegleitung reduziert wird, was wiederum der sozialen Partizipation zuträglich sein kann. Ein weiteres Beispiel ist die Braillezeile, die es haptisch-auditiv orientiert arbeitenden Lernenden ermöglicht, unabhängig von der materiellen Verfügbarkeit von Braille-Ausdrucken sowie dem Engagement von Lehrkräften oder Schulbegleitungen, selbstbestimmt zu lesen. Außerdem ermöglicht erst die Braillezeile ein spontanes und flexibles Lesen, das mit der Geschwindigkeit des Denkens mithalten kann, was vielen sehbeeinträchtigten Lesenden beim visuell orientierten Versuch, nicht gelingt. Dabei geht es nicht darum, den Einsatz der Sprachausgabe zu überwinden, sondern sehr viel mehr darum, eine sinnvolle Mischtechnik zwischen visuellem Lesen mit Vergrößerung bzw. haptischem Lesen und Zuhören auszubilden und damit den Handlungsspielraum der nutzenden Person zu erweitern. Digitale Medien und Technologie sind damit nicht nur wesentlich für die schulische und berufliche Teilhabe, sondern auch grundlegend für den Erwerb und die Aufrechterhaltung von Kulturtechniken.

Schließlich kann der Einsatz von digitalen Medien und Technik intendierten oder nicht intendierten Über- oder Unterforderungen entgegenwirken und eine transparente Kommunikationsebene zwischen Lehrenden und Lernenden schaffen. Bei ausreichenden digitalisierungsbezogenen Kompetenzen auf beiden Seiten können Lehrkräfte deutlich besser einschätzen, was Lernende unter den gegebenen Bedingungen effektiv und selbstbestimmt leisten können und was nicht. Dies ist vor allem auch bei der Begründung von Nachteilsausgleichen von hoher Relevanz.

Mit dem vorliegenden Lernangebot sollen alle Lehrkräfte beim Aufbau von digitalisierungsbezogenen Kompetenzen unterstützt werden, damit Sie auf dieser Grundlage zielführende Bildungsangebote schaffen können und nicht zu kompetenz- oder präferenzgeleiteten Weglassungen verführt oder genötigt werden.

*3. Mir fehlt bei meinen ganzen anderen Aufgaben leider die Zeit, mich derart intensiv auf das Thema einzulassen. Könnte ich denn nicht einfach ein wenig zuhören und mitdenken?*

Leider lässt sich der Umgang mit digitalen Medien und Technik nicht mit dem Smartphone in der Badewanne erlernen, so schön das auch wäre. Der Aufbau digitalisierungsbezogener Kompetenzen erfordert vor allem Zeit für das Beobachten und selbsttätige Ausprobieren, für die Theorie- und Hypothesenbildung und das sich dann wieder anschließende selbsttätige Ausprobieren und Überprüfen der Hypothesen, was neue Beobachtungen ermöglicht etc. Dies gelingt nicht durch nebenläufiges Zuhören und Mitdenken – im Gegenteil –, hierdurch wird erfahrungsgemäß sogar die Technik-Aversion gesteigert: Während intensiv nach bereits Bekanntem gefahndet wird, wird alles Unbekannte und Neue als viel zu technisch oder praxisfremd abgewertet.

Wenn mit dem vorliegenden Lernangebot digitalisierungsbezogene Kompetenzen aufgebaut werden sollen, muss sowohl ausreichend Zeit, die Bereitschaft zur selbsttätigen Übung und die notwendige Hard- und Software verfügbar sein. Das gesamte Lernangebot füllt bei minimalen Vorkenntnissen einen Zeitraum von ca. 150 Stunden und reduziert sich entlang der bereits abrufbaren digitalisierungsbezogenen Kompetenzen. Benötigt wird ein Notebook oder ein Desktop-Rechner mit einem aktuellen Office-Paket sowie Administrationsrechte zur Installation des Screenreaders.

4. *Wenn ich mich heute auf das Lernangebot einlasse, ist das morgen alles schon wieder veraltet. Deshalb lasse ich das Thema lieber gleich sein und fokussiere die zeitlosen Themen.*

Das Lernangebot orientiert sich in seinen Ausführungen und Übungen an den gegenwärtig gängigen technischen Endgeräten und Softwaresystemen sowie den damit verbundenen Steuerungskonzepten. Die immer wieder geäußerte Befürchtung, dass die Geschwindigkeit der Veränderungen durch den technischen Fortschritt einem nachhaltigen Aufbau von digitalisierungsbezogenen Kompetenzen entgegenstünde, sei im Folgenden kritisch hinterfragt und als Ausrede entkräftet.

Das vorliegende Lernangebot thematisiert vor allem Konzepte und Ideen zu alternativen Steuerungsmöglichkeiten. Dies geschieht entlang der etablierten Konzepte und Ideen, welche den gängigen Officeanwendungen ihre Struktur und Funktionen geben. Bemerkenswerterweise gab es seit der Mitte der 1990er-Jahre insgesamt kaum konzeptuelle Innovationen, welche die Funktionsweise und den Leistungsumfang der spezifischen Technik für sehbeeinträchtigte Personen maßgeblich verändert oder erweitert hätten. Tatsächlich ist genau das Gegenteil der Fall.

Die offenkundige Vereinheitlichung der allgemeinen Endgeräte und Benutzungssoberflächen, die sich nicht zuletzt durch die Omnipräsenz des Smartphones durchgesetzt hat, führte auch zu einer Konvergenz der alternativen Steuerungskonzepte. Das bedeutet, dass inzwischen so gut wie alle Endgeräte mit vergleichbaren alternativen Steuerungskonzepten benutzt werden können, wodurch sich eine klar umrissene und überschaubare Lernaufgabe für Lehrende und Lernende ergibt. Außerdem sind digitale Medien und die Technologie in den letzten Dekaden deutlich universeller und somit für spürbar mehr Personen zugänglich geworden. Viele Funktionsweisen, die einst mit spezifischer Technik bei allen denkbaren Kompatibilitätsherausforderungen, mühsam rekonstruiert werden mussten, sind mittlerweile inhärenter Bestandteil der handelsüblichen Hard- und Software.

Vor diesem Hintergrund ist der zielführende Einsatz digitaler Medien und Technik heute sehr viel mehr ein Lernproblem geworden und eben längst kein Problem der Verfügbarkeit oder technischen Möglichkeiten mehr. In diesem Sinne bietet das vorliegende Lernangebot vor allem übertragbare und beständige Konzepte an, die gestern und heute und sehr wahrscheinlich auch morgen von

Bedeutung sein werden. Auf der Grundlage dieser Konzepte sollte es dann ohne Schwierigkeiten möglich sein, die eigenen Handlungsrezepte durch eine simple Suche im Web fortlaufend zu aktualisieren und auch mögliche Neuerungen zu integrieren.

Wie bei allen anderen pädagogischen Themen, gibt es auch bei digitalen Medien und Technologie Denkmuster und Handlungsstrategien, die sich in der Praxis verfestigen und irgendwann nicht mehr kritisch hinterfragt werden. Allerdings bieten digitale Medien und Technologie den Vorteil, dass sich die gegenständlichen Artefakte selbst immer wieder erneuern, was ein bestimmtes Umdenken bedingt, was eben auch als Vorteil gedacht werden kann.

*5. Ich habe vorwiegend mit Lernenden mit Sehmehr Fachbeeinträchtigungen zu tun, weshalb die Inhalte dieses Lernangebots an meiner Zielgruppe vorbeigehen.*

In der Tat fokussiert dieses Lernangebot die originäre Zielgruppe der Pädagogik bei Sehbeeinträchtigungen und somit Lernende, deren Teilhabe durch eine Beeinträchtigung des Sehens eingeschränkt oder gefährdet ist. Demgemäß versteht sich dieses Lernangebot als komplementär zu den zahlreichen Lernangeboten zu digitalen Medien und Technologie aus der Pädagogik bei geistiger Behinderung, der Pädagogik bei körperlich-motorischen Beeinträchtigungen und der Pädagogik bei Beeinträchtigungen der Sprache und Kommunikation, auf die an dieser Stelle verwiesen sei.

Kritisch bedacht werden sollte, dass die gegenwärtige technische Standardisierung die Gruppe sehbeeinträchtigter Menschen in zwei Gruppen zerfallen lässt. Der eine Teil kann digitale Medien und Technik zielführend einsetzen und profitiert davon im hohen Maße. Dem anderen Teil gelingt dies nicht, während er zusieht, wie die diverse alternative und niederschwellige spezifische Technik verschwindet. Damit sind zwei Aufgaben für angehende und bereits aktive Lehr- und Fachkräfte verbunden. Zum einen bedarf es eines ausreichend hohen Niveaus an verfügbaren digitalisierungsbezogenen Kompetenzen, um alle Lernenden entsprechend ihrer Möglichkeiten und Neigungen unterstützen zu können, damit sie Teil der ersten Gruppe werden. Zum anderen gilt es nach Möglichkeiten und Wegen zu suchen, wie alle Lernende von digitalen Medien und Technologie profitieren können. Genau hier befindet sich die Schnittstelle zu anderen Förder-schwerpunkten.

*6. Warum werden in diesem Lernangebot Lernende mit visueller, von Lernenden mit haptisch-auditiver Orientierung unterschieden?*

In dieser Publikation wird konsequent der Auffassung gefolgt, dass unterschiedliche Sehbedingungen eine ontologische Tatsache sind, der erst epistemologisch eine individuelle Bedeutung zugeschrieben wird. Die Schriftgröße in Zeitungen oder auf Straßenschildern, Kleideraufdrucke oder die uniforme Größe von Tischtennisbällen lassen genauso wie die bloße Existenz von Lupen oder

Fernrohren erkennen, dass interkulturell und -temporal von einem durchschnittlichen menschlichen Sehvermögen ausgegangen wird. Dadurch ist nicht nur die Verfügung über ein durchschnittliches Sehvermögen eine ontologische Tatsache jenseits der bloßen sozialen Konstruktion, sondern auch alle wie auch immer gearteten Abweichungen des Sehvermögens, die den Zugang zur Welt modulieren. Aus einer pädagogischen und vor allem didaktischen Perspektive sind dabei jedoch nur jene Abweichungen des Sehvermögens relevant, welche epistemologisch als Behinderung erfahren oder erlebt werden und somit eine Sehbeeinträchtigung darstellen. Da beim Umgang mit digitalen Medien und Technik lediglich das tatsächliche funktionale Vermögen der Lernenden relevant ist, wird bewusst auf typische sozialrechtliche Zuschreibungen wie Blindheit, hochgradige Sehbehinderung und Sehbehinderung verzichtet. Didaktisch maßgeblich ist, ob eine Person digitale Medien und Technik vorwiegend visuell oder vorwiegend haptisch-auditiv orientiert nutzt, wenn davon ausgegangen werden kann, dass die entsprechende Entscheidung autonom und nicht durch das Fehlen von digitalisierungsbezogenen Kompetenzen bestimmt ist. Aus diesem Grund werden im Folgenden Personen mit visueller von Personen mit haptisch-auditiver Arbeitsweise unterschieden, die jedoch gleichermaßen als reine Platzhalter fungieren, da entsprechende Dichotomien epistemologisch eben genau nicht haltbar sind.

Ob nun besser von einer haptisch-auditiven oder taktil-auditiven Orientierung gesprochen werden soll, war Gegenstand erfrischender Gespräche, an denen neben der Autorenschaft auch der renommierte Neuropsychologe Josef Zihl teilnahm. Als Ergebnis können wir festhalten, dass im Wahrnehmungsprozess in der Regel von optischen, akustischen, gustatorischen, olfaktorischen und somatosensorischen Reizen gesprochen wird, solange noch keine Verarbeitungsschritte stattgefunden haben. Seltener wird auch von taktilen Reizen gesprochen, womit aber typischerweise Schmerz-, Temperatur- und Vibrationsreize nicht berücksichtigt werden. Sobald die erste Verarbeitung, bereits in den peripheren Sinnesorganen, stattgefunden hat, existiert der physikalische Reiz in seiner Urform nicht mehr, weshalb nicht mehr von Reizen, sondern von Informationen gesprochen wird. Interessanterweise wird dann von visuellen und auditorischen oder auditiven Informationen gesprochen, während für die anderen Sinnesmodalitäten die Begriffe bleiben, also olfaktorische, gustatorische und somatosensorische Informationen. Auch in diesem Kontext wird hin und wieder mit Bezug zum altgriechischen „daktilos“ oder „thaktilos“ (Finger) von taktilen Informationen gesprochen, was dann Informationen meint, die vorzugsweise über die Hand gewonnen wurden. Schließlich kommt auch der Begriff „haptisch“ vor, wie beispielsweise das Haptik-Forschungslabor an der Universität Leipzig zeigt, womit Informationen gemeint sind, die über die Reize aller im Körper zusammenwirkenden somatosensorischen Rezeptoren entstanden sind. Da wir unter einer Orientierung in der Arbeitsweise mehr verstehen, als das Abtasten mit den Fingern und da beim flüssigen Braille-Lesen die Vibrationswahrnehmung eine

wesentliche Rolle spielen dürfte, haben wir uns für eine haptisch-auditive Orientierung entschieden.

Wenn Sie sich nun verwundert fragen, ob visuell-evozierte Potenziale (VEP) dann nicht optisch-evozierte Potenziale heißen müssten, da Reize das auslösende Moment sind und schließlich auch beim Hören und beim Tasten von akustisch- bzw. somatosensorisch-evozierten Potenzialen gesprochen wird, tun Sie das zu recht.

*7. Ein paar Bilder und Tabellen, vielleicht auch ein wenig Farbe wäre im Text schön und erfrischend gewesen.*

Wir haben uns sehr bewusst für diese Form der Darstellung entschieden, was an diversen Stellen auch eine Herausforderung war. Vor allem im technischen Kontext sagen Bilder eben doch mehr als viele Worte und nicht ohne Grund sind Tabellen Teil unserer Kultur. Dieses Buch versteht sich als textorientierte sensorische Parallelisierung unseres webbasierten Lernangebots. Die Herausforderung bestand darin, sämtliche Inhalte der Videos, Tonspuren, Bilder, Tabellen etc., die das webbasierte Lernangebot zum multimedialen Lernerlebnis machen, in Fließtext zu gießen. Dieser Fließtext soll dabei eben genau nicht als nachträgliche Adaption für haptisch-auditiv orientiert arbeitende Personen rüberkommen, sondern eine eigenständige und didaktisch sinnvolle Form des Zugangs für alle Interessierten bieten. In diesem Sinne haben wir auch bewusst auf die strukturierende Wirkung einer dritten Unterüberschriftenebene verzichtet und auch keine der häufig nachgefragten Tabellen mit Tastenkombinationen eingefügt. Da reiner Fließtext einen linearen lesenden Zugang impliziert, möchten wir auch dazu einladen, dieses Buch nicht als Nachschlagewerk zu verwenden, sondern es linear vom Anfang bis zum Ende begleitet durch die beschriebenen praktischen Übungen zu lesen.

*8. Ich würde gern mehr zum Hintergrund dieses Lernangebots lesen ...*

Beispielsweise finden sich bei Capovilla und Hubwieser (2013a) und Feldmann und Capovilla (2023) umfassende Überlegungen zu besonderen Herausforderungen beim Aufbau digitalisierungsbezogener Kompetenzen bei sehbeeinträchtigten Lernenden. Capovilla und Gebhardt (2016) bzw. Capovilla (2018) umreißen die zentrale Bedeutung digitaler Medien und Technologie für sehbeeinträchtigte Lernende bzw. sehbeeinträchtigte Menschen allgemein. Bei Capovilla, Krugel und Hubwieser (2013) finden sich didaktische Überlegungen zum algorithmischen Denken bei Sehbeeinträchtigung und bei Capovilla und Hubwieser (2013b) entsprechende Überlegungen zu Tabellenkalkulationssystemen. In Capovilla (2019) wird die unmittelbare Beziehung zwischen der informatischen Bildung und einer inklusiven Pädagogik hergestellt, während die Arbeit von Capovilla und Zimmermann (2020) die Bedeutung digitaler Medien und Technologie bei der Realisierung von beruflicher Teilhabe thematisiert.

# 1. Assistive Technologie

*Epigraf: Für uns ist Braille, so ist zu hören, ein Symbol.*

*Aber es mangelt ihm wahrhaft an Kultur ...*

*Wenn man bedenkt, dass er, als er sein Alphabet konstruierte,  
das W vergessen hat ... (Henri, zit. n. Benke, 2006, S. 51).*

In diesem ersten Kapitel lernen Sie die Bedeutung von assistiver Technologie im Unterricht kennen. Außerdem werden wir Sie mit ersten wichtigen Begriffen vertraut machen. Sie werden unterschiedliche Eingabemöglichkeiten kennenlernen. Hier geht es vor allem um die Eingabe mit der Tastatur, insbesondere mittels Tastenkombinationen. Es wird aber auch um Eingabemöglichkeiten an Geräten gehen, die über gar keine Tastatur verfügen. Beispiele hierfür sind etwa Smartphones und Tablets. Danach geht es weiter mit dem Thema Sprachausgabennutzung, gefolgt von den Themen Brailleschrift und ihrer Verwendung an Computern, Smartphones und Tablets.

## 1.1 Assistive Technologie und Unterricht

In einem idealtypischen Klassenzimmer spiegelt sich unsere Gesellschaft wider (Capovilla & Meier, 2023). Eine Menge Unterschiede prägen dabei den schulischen Alltag. Lernende mit unterschiedlichen soziokulturellen Hintergründen und Geschichten, mit unterschiedlichen Neigungen, Leidenschaften und Wünschen lernen gemeinsam. Die Bedürfnisse und Möglichkeiten aller Kinder und Jugendlicher sind unterschiedlich. Das wird hier als Bereicherung und als Gewinn für Lehrende und Lernende erlebt.

Das Unterrichtsgeschehen ist in der Regel an den Bedürfnissen und Möglichkeiten einer überschaubaren Zahl von Lernenden ausgerichtet (Capovilla & Meier, 2023). Wenn es Lernenden nicht selbstständig gelingt, sich an die Anforderungen des Unterrichtsgeschehens anzupassen, gibt es folgende zwei Möglichkeiten: Die Rahmenbedingungen können verändert werden, was bedeutet, dass der Unterricht inhaltlich an die Voraussetzungen der Lernenden angepasst wird. Die zweite Möglichkeit besteht darin, an den Kompetenzen der Lernenden zu arbeiten, was bedeutet, dass die Lernenden lernen, sich besser den Bedingungen im Unterricht anzupassen.

Einfach gesagt bedeutet das Verändern von Rahmenbedingungen, Lernbarrieren abzubauen. In den meisten Fällen geht es darum, Medien und Technik sinnvoll einzusetzen. Dazu gehören digitale Dokumente, barrierefreie Lernplattformen, Notebooks, Smartphones, Tablets etc. Sind Medien und Technik

möglichst barrierefrei zugänglich, lassen sich Informationen auch von sehbeeinträchtigten Lernenden sehr einfach erfassen und verwenden.

Enorm wichtig sind aber auch die individuellen Kompetenzen der Lernenden. Reicht die Veränderung der Rahmenbedingungen im Unterricht nicht aus, lässt sich über die Stärkung der Kompetenzen ebenso viel erreichen. Diese am Einzelfall orientierte Herangehensweise ist das pädagogische Konzept der traditionellen Sonderpädagogik. Es gibt hier eine ganze Reihe von pädagogischen und didaktischen Möglichkeiten, die erprobt und bewährt sind. Weil sich unser Lernangebot jedoch auf digitale Medien und Technologie konzentriert, werden die anderen Möglichkeiten an dieser Stelle nicht weiter thematisiert.

In unserem Lernangebot favorisieren wir also die Ansätze, bei denen die Teilhabe am Unterricht durch digitale Medien und Technologie gestärkt wird. Anders als bei den Veränderungen der Rahmenbedingungen, orientieren wir uns damit an den Lernvoraussetzungen der einzelnen Kinder und Jugendlichen.

Allerdings führt die Stärkung der individuellen Kompetenzen nur dann zum gewünschten Erfolg, wenn sich gleichzeitig auch die Rahmenbedingungen des Unterrichts verbessern und ihn so zugänglicher machen. Ganz ohne eine Veränderung der Lernbedingungen im Unterricht geht es also nicht. Andererseits reicht die bloße Veränderung der Rahmenbedingungen häufig aber auch nicht aus. Je spezieller die Anforderungen der Lernenden sind, desto wichtiger wird die individuelle Stärkung der Kompetenzen und die Verwendung von digitalen Medien und Technik.

In diesem Lernangebot werden Sie sich mit pädagogisch relevanten digitalen Medien und Technologie befassen, die vor allem an möglichen Bedürfnissen sehbeeinträchtigter Personen ansetzen. Konkret wird es um heute übliche Endgeräte wie Desktop-Rechner, Notebooks, Smartphones oder Tablets gehen, aber auch um Netzwerke, wie das Internet. Außerdem geht es um Betriebs- und Anwendungssoftware, insbesondere spezielle Software für sehbeeinträchtigte Menschen.

Natürlich wird sich dieser Kurs auch mit dem allgemeinen Abbau von Lernbarrieren beschäftigen. Der Großteil des Lernangebots bezieht sich jedoch auf Möglichkeiten, die an den individuellen Voraussetzungen der Lernenden ansetzen.

Assistive Technologie ist ein Sammelbegriff für technische Hilfen, die physische, sensorische oder kognitive Fähigkeiten ausgleichen und Fertigkeiten von Menschen mit Behinderung stärken (Story, Mueller & Mace, 1998, S. 19). Assistive Technologie dient vor allem dazu, in möglichst vielen unterschiedlichen Umgebungen selbstbestimmt und unabhängig agieren und auftreten zu können.

Sehbeeinträchtigte Menschen arbeiten häufig recht intensiv mithilfe solcher Technik. Sie hilft ihnen, die behinderungsbedingten Einschränkungen teilweise auszugleichen. Das beginnt mit dem einfachen Erstellen von Sprachnachrichten mit dem Smartphone und reicht bis zur Erstellung von statistischen Auswertungen in Microsoft Excel oder noch weiter. Ziel unseres Angebots ist es, dass Sie so

weit wie möglich alle diese Niveaus bedienen können. Die entsprechende Unterrichtsplanung und didaktische Reduktion werden Sie mit Ihrer mitgebrachten allgemeinen pädagogischen Kompetenz leisten können. Das, was Sie in unserem Lernangebot lernen, ist also für alle Lernenden und Lehrenden relevant, auch wenn naturgemäß nicht alle das gleiche Niveau an digitalisierungsbezogenen Kompetenzen erreichen.

Manchen Lernenden fällt der Umgang mit digitalen Medien und Technik aber auch schwer, meist durch kognitive, motorische oder auch andere Beeinträchtigungen. In diesen Fällen liegt es an Ihnen, Ihre eigene fachliche pädagogische Kompetenz fantasievoll einzubringen und damit die Lernenden bei der Umsetzung der Konzepte zu unterstützen.

Generell sind Kompetenzen zum Verwenden digitaler Medien und Technik für die Zielgruppe ein großer Gewinn. Neben dem grundlegenden Verständnis der Benutzungsoberfläche geht es um das systematische Erlernen alternativer Steuerungsmöglichkeiten. Besonders sehbeeinträchtigte Personen, die mit ihrem Sehvermögen visuell orientiert arbeiten, kombinieren diese dann mit den klassischen Steuerungsmethoden, wie etwa der Maus. Wie Sie dabei sinnvoll vorgehen, hängt jeweils vom Einzelfall ab. Eine generelle Regel für alle gibt es dabei nicht.

## Übungsaufgaben

Welche beiden Aussagen zu assistiver Technologie sind richtig?

- a) Assistive Technologie ist vor allem Informations- und Kommunikationstechnologie.

*Diese Antwort ist korrekt! Im engeren Sinne werden unter dem Begriff assistive Technologie vor allem Geräte, Ausstattungen und technische Systeme zusammengefasst, die sehr häufig der Informations- und Kommunikationstechnologie zuzuordnen sind. Außerdem kann assistive Technologie auch nach Behinderungskategorien unterschieden werden (Sehen, Hören, Mobilität, Motorik, Kognition, Sprechen). Wir befassen uns in diesem Lernangebot mit assistiver Technologie aus dem Bereich „Sehen“.*

- b) Assistive Technologie bezieht sich auf Sonderanfertigungen, die speziell für behinderte Menschen entwickelt und produziert werden.

*Naja. Technische Sonderanfertigungen gehören selbstverständlich auch zur assistiven Technologie. Allerdings kann auch allgemein verfügbare Technik wie die Spracherkennung auf Smartphones, eine elektrische Schiebetür oder auch die Rechtschreibprüfung in einer Textverarbeitungssoftware als assistive Technologie verstanden werden.*

- c) Assistive Technologie dient der Stärkung physischer, sensorischer oder kognitiver Fähigkeiten und Fertigkeiten von Menschen mit Behinderung.

*Diese Antwort ist korrekt! Anders ließe sich auch formulieren, dass assistive Technologie Beeinträchtigungen aller Art verhindern, neutralisieren, erleichtern oder überwachen soll.*

- d) Assistive Technologie dient vor allem der Anpassung von Rahmenbedingungen.

*Diese Antwort ist falsch! Assistive Technologie dient vor allem dazu, die individuellen Möglichkeiten der behinderten Person zu stärken. Assistive Technologie wird benötigt, um mit den häufig nicht oder nicht ausreichend barrierefreien Rahmenbedingungen umzugehen.*

Welche beiden Maßnahmen sind geeignete Anpassungen der Rahmenbedingungen in einem offenen Unterrichtsgeschehen?

- a) Eine sonderpädagogische Lehrkraft unterstützt punktuell ein Kind mit Behinderung in einer Klasse einer allgemeinen Schule.

*Diese Antwort ist nicht korrekt! Durch dieses Unterstützungsangebot werden nicht die Rahmenbedingungen verändert, sondern die individuellen Möglichkeiten der einzelnen lernenden Person.*

- b) Kinder mit Unterstützungsbedarf lernen in einem wöchentlichen Nachmittagskurs im Einzelunterricht Braille.

*Diese Antwort ist nicht korrekt! Auch hier werden die individuellen Möglichkeiten der einzelnen lernenden Person erweitert und nicht die Rahmenbedingungen verändert.*

- c) Der Lesetext, den die Lernenden zusammenfassen sollen, wird der Klasse, in der keine Lernenden mit formal festgestelltem Unterstützungsbedarf lernen, als Text auf Papier in zwei Schriftgrößen, in Braille, als digitale Datei, als mp3 sowie als englischsprachige Webseite angeboten.

*Diese Antwort ist korrekt! Die Angebote stehen allen Lernenden gleichermaßen zur Verfügung und das unabhängig davon, ob es Lernende mit entsprechenden Präferenzen oder Bedürfnissen gibt.*

- d) Die Lehrkraft beschreibt gezeigte Bilder und Grafiken während ihres Unterrichts verbal.

*Diese Antwort ist korrekt!*

Welche beiden Aussagen zu assistiver Technologie im Unterricht sind richtig?

- a) Assistive Technologie ist vor allem im gemeinsamen Unterricht von zentraler Bedeutung, da die häufig verwendete Alternative der Schulbegleitung die soziale Einbindung in die Klassengemeinschaft hemmen kann.

*Diese Antwort ist korrekt! Die dauerhaft neben der lernenden Person sitzende Schulbegleitung erschwert den sozialen Anschluss erheblich und übernimmt häufig Aufgaben, die genau durch Technik selbstständig gelöst werden könnten.*

- b) Im gemeinsamen Unterricht gilt mit Blick auf die Unterstützung durch Technik: So viel wie notwendig, so unauffällig und wenig wie möglich.  
*Diese Antwort ist korrekt! Selbstverständlich führt auch Technik und deren Verwendung zu einer Besonderung der lernenden Person mit Behinderung, die es möglichst zu vermeiden gilt.*
- c) Technik kann vor allem in der Förderschule zielführend eingesetzt werden, da dort die Lehrmaterialien passend aufbereitet sind und die notwendige technische Unterstützung verfügbar ist.  
*Diese Antwort ist nicht korrekt! Eine zentrale Aufgabe der sonderpädagogischen Lehrkraft im mobilen sonderpädagogischen Dienst besteht darin, die Bereitstellung der Materialien sicherzustellen und für die technische Verfügbarkeit zu sorgen. Außerdem stärkt die Notwendigkeit sich selbst helfen zu müssen, häufig die digitalisierungsbezogenen Kompetenzen.*
- d) Im Kontext der assistiven Technologie ist vor allem die Erstberatung entscheidend, da die Ausstattung ihrer Art nach häufig über den Großteil der Schullaufbahn hinweg gleichbleibt.  
*Diese Antwort ist nicht korrekt! Generell sollten alle Lernenden mit Sehbeeinträchtigungen die in diesem Lernangebot thematisierten Kompetenzen abrufen können, woraus sich ein erster Standard in der Ausstattung ergibt. Davon abgesehen verändern sich die Bedürfnisse der Lernenden stetig, beispielsweise durch das Anwachsen ihrer digitalisierungsbezogenen Kompetenzen, durch neue Anforderungen im Unterricht oder auch individuelle Veränderungen der funktionalen Möglichkeiten in der Wahrnehmung.*

## 1.2 Dateneingabe

Beim Thema Dateneingabe geht es einerseits um die Eingabe von inhaltlichen Daten, wie etwa ganz normaler Text in Textverarbeitungsprogrammen (Word, Excel, Pages, Numbers etc.). Andererseits meint Dateneingabe aber auch die Eingabe von Steuerungsbefehlen, beispielsweise mit der Maus oder der Tastatur, etwa um ein Programm aufzurufen, den Druckbefehl auszulösen oder auch den Rechner herunterzufahren.

Auch die Geräte selbst lassen sich in zwei Kategorien unterteilen. Desktop-Computer und Notebooks werden dabei in der Regel über die Tastatur und die Maus gesteuert. Tablets und Smartphones sind dagegen vorwiegend über einen Touchscreen oder spezielle Stifte zu steuern.

Die Eingabe von Texten wird an Desktop-Computern und Notebooks, bei Apple-Rechnern wird übrigens von MacBooks gesprochen, mit einer ganz normalen Tastatur erledigt. Dabei kann gar nicht genügend betont werden, wie wichtig es ist, dass sehbeeinträchtigte Menschen das 10-Finger-Schreiben beherrschen. Das bedeutet, dass Texte, im wahrsten Sinne des Wortes, blind mit

allen zehn Fingern verfasst werden können, ohne auf die Buchstaben der Tastatur blicken zu müssen.

Natürlich gibt es auch die Spracheingabe und diese Technologie hat in den letzten Jahren enorme Fortschritte gemacht. Für das Diktieren kürzerer Texte ist das auch eine praktische Sache. Allerdings ist die Fehlerquote immer noch recht hoch, weil Worte einerseits undeutlich gesprochen werden (Dialekt, motorische Sprachstörungen etc.) und die Spracherkennung auch immer wieder Inhalte recht eigenwillig interpretiert und des Öfteren sinnentstellt. Außerdem müsste die diktierende Person drucktief sprechen können, damit der Text tatsächlich eins-zu-eins so stehen bleiben kann, wie er diktiert wird. Diese Fähigkeit dürften die meisten Lernenden nicht mitbringen.

Während visuell orientiert arbeitende Menschen üblicherweise Steuerungsbefehle mit der Maus eingeben, wird dies von haptisch-auditiv und teils auch von visuell orientiert arbeitenden sehbeeinträchtigten Menschen über Tastenkombinationen realisiert. Alle gängigen Betriebssysteme, Microsoft Windows, Apple MacOS, iOS, iPadOS und Linux verfügen bereits systemseitig über festgelegte Tastenkombinationen. Dabei werden eine oder mehrere der Sondertasten **[CTRL]**/**[STRG]**, **[ALT]**/**[OPTION]**, **[WINDOWS]**/**[CMD]** gedrückt gehalten und mit einem Buchstaben kombiniert. So öffnet beispielsweise auf einem Windows-Rechner **[STRG]** + **[P]** und auf einem Mac **[CMD]** + **[P]** den Druckdialog. Im Grunde könnten auch visuell orientiert arbeitende Personen diese Tastenkombinationen verwenden, tun es aber häufig nicht.

Das Eingeben von Steuerungsbefehlen über die Tastatur ist leistungsmäßig mächtig, ersetzt die Maussteuerung aber nicht vollständig. Diese Lücke wird mit der Spezialsoftware Screenreader geschlossen, die Sie im weiteren Verlauf noch sehr ausführlich kennenlernen werden (s. Kap. 4). Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass die Tastatursteuerung auch für visuell orientiert arbeitende sehbeeinträchtigte Personen häufig die bessere Wahl ist, als auf eine schlecht nutzbare Mauszeigersteuerung zurückzugreifen.

Es lohnt sich, die typischen Tastenkombinationen zu trainieren. Durch sie lassen sich Computer auch schon im handelsüblichen Auslieferungszustand zum Teil effizient steuern. Nicht nur für die Texteingabe, sondern eben auch für die Eingabe von Steuerungsbefehlen ist es daher für sehbeeinträchtigte Personen unabdingbar, die Tastatur vollständig und sicher zu beherrschen.

Im deutschsprachigen Raum kommt das qwertz-Layout zum Einsatz. Der Name kommt von den ersten sechs aneinander gereihten Buchstaben oben links. In englischsprachigen Ländern heißt das Layout entsprechend qwerty, weil das z und y vertauscht sind. Von Layout wird gesprochen, da grundsätzlich unabhängig von der aufgedruckten Beschriftung auf der Tastatur verschiedene Layouts verwendet werden können, was nützlich ist, wenn in mehreren Sprachen oder unterschiedlichen Arbeitsfeldern gearbeitet wird. Beispielsweise fällt das textbasierte Programmieren in der Regel mit einem amerikanischen Tastaturlayout

leichter, da die beim Programmieren notwendigen Klammern und Sonderzeichen einfacher eingefügt werden können, als dies mit einem qwertz-Tastaturlayout möglich wäre.

Bitte legen Sie die Tastatur Ihres Desktop-Computers zurecht oder suchen Sie nach einem qwertz-Layout im Web, wenn Sie mit einem Notebook mit Noteboottastatur arbeiten und keine qwertz-Tastatur griffbereit haben. Die folgende Darstellung soll einen groben Überblick liefern und einige Grundfunktionen beschreiben.

Die übliche Tastatur besteht aus dem alphanumerischen Block, der mit Abstand die meisten Tasten umfasst und aus den 26 Buchstaben, den darüberliegenden Zahlen, den Sonderzeichen und einer ganzen Reihe von Sondertasten besteht. Die größte Taste ist die **[LEERTASTE]** in der Mitte der Reihe, die der schreibenden Person am nächsten liegt. Links von der **[LEERTASTE]** finden sich in der Regel die Tasten **[ALT]**, **[WINDOWS]** und **[STRG]**. Rechts von der **[LEERTASTE]** meistens **[ALT GR]**, **[FN]**, **[KONTEXT]** und **[STRG]**. **[FN]** findet sich dabei auch auf den meisten Notebook-Tastaturen irgendwo links von der **[LEERTASTE]**. Mit gedrücktem **[FN]** lassen sich die Funktionen aufrufen, die üblicherweise auf den einzelnen Tasten im rechten unteren Eck abgedruckt sind. **[STRG]** bildet somit sowohl auf der linken als auch auf der rechten Seite das Eck. Unmittelbar oberhalb beider **[STRG]**-Tasten liegen die **[SHIFT]**-Tasten mit denen vorübergehend die Großschreibung aktiviert wird. Über der linken **[SHIFT]**-Taste findet sich die **[CAPSLOCK]**- oder auch Feststelltaste, mit der auf Dauergroßschreibung gestellt werden kann. Über **[CAPSLOCK]** liegt **[TAB]**, während über der rechten **[SHIFT]**-Taste **[RETURN]** (synonym mit **[ENTER]**) und darüber **[BACKSPACE]** liegt, mit der das Zeichen links der Eingabeaufforderung gelöscht werden kann.

Rechts findet sich der Nummernblock, der einst vor allem zur Eingabe von Zahlen und Berechnungen gedacht war, heute aber auch diverse Navigationsmöglichkeiten bietet. Zwischen diesen beiden Belegungen, die üblicherweise linksoben und rechtsunten auf den Tasten aufgedruckt sind, kann in der Regel mit der Taste **[NUMLOCK]** oder auch **[NMLK]** gewechselt werden. In der Regel kann auch hier durch das Drücken von **[FN]** auf die im rechten unteren Eck vermerkten Funktionen zugegriffen werden.

Zwischen dem alphanumerischen Block und dem Nummernblock finden sich die sechs Navigationstasten **[EINF]**, **[ENTF]**, **[POS1]**, **[ENDE]**, **[BILD RAUF]** und **[BILD RUNTER]**, vier Pfeiltasten sowie die drei Tasten **[DRUCK]**, **[ROLLEN]** und **[PAUSE]**. Letztere drei Tasten haben selten verwendete spezielle Funktionen. Wie Sie noch lernen werden, lassen sich mit **[DRUCK]** Screenshots anfertigen oder mit **[ALT]** + **[SHIFT]** + **[DRUCK]** der Hochkontrastmodus aktivieren oder deaktivieren, **[ROLLEN]** verändert beispielsweise in Microsoft Excel die Funktion der vier Pfeiltasten und mit **[WINDOWS]** + **[PAUSE]** kann der Dialog mit den Systeminformationen aufgerufen werden.

Schließlich finden sich noch **ESCAPE** oder auch **ESC** und die zwölf Funktionstasten **F1** bis **F12** am oberen Rand der Tastatur. Während **ESC**, linksoben, beispielsweise dem Schließen von Dialogfeldern dient, werden die Funktionstasten vor allem für Tastenkombinationen verwendet und sind auch mit eigenen Funktionen belegt. Auch hier können die im rechten unteren Eck der Taste vermerkten Funktionen durch das zusätzliche Drücken von **FN** aktiviert werden. Außerdem bieten viele Notebooks eigene Tasten, ähnlich **NUMLOCK**, um zwischen den klassischen Funktionen der Funktionstasten und den im unteren rechten Eck aufgedruckten Funktionen umzustellen. Die aufgedruckten Funktionen in Form von Symbolen oder Abkürzungen sind dabei nicht immer intuitiv verständlich. Hier empfiehlt sich eine Recherche im Internet, um offene Fragen zu klären. Bitte bedenken Sie, dass Sie Ihren Computer in der Regel viele Jahre verwenden werden, weshalb es durchaus sinnvoll ist zu wissen, welche Tasten auf Ihrer Tastatur zu finden sind.

Drücken Sie **WINDOWS** + **r** und bestätigen Sie mit dem Schalter „Ok“ nachdem Sie osk in das kombinierte Eingabefeld eingegeben haben. Es öffnet sich die Bildschirmtastatur. Was geschieht, wenn Sie auf **ALT GR** klicken? Deaktivieren Sie **ALT GR** und beobachten Sie den Effekt, wenn **STRG** + **ALT** gemeinsam gedrückt wird. Spielt hier die Reihenfolge eine Rolle und welche Taste kann hierdurch ersetzt werden?

Bei Tastenkombinationen wird generell zwischen einem Hotkey und einem Shortcut unterschieden, auch wenn diese Unterscheidung mittlerweile nicht mehr so trennscharf ist, wie sie es einst war. Unter einem Hotkey werden in der Regel Tastenkombinationen verstanden, die im Prinzip an beliebiger Stelle innerhalb einer bestimmten Umgebung in der Benutzungsoberfläche ausgeführt werden können. Shortcuts hingegen bieten eine alternative Möglichkeit zur Navigation durch Menüs an, indem eine exakte Folge von Tasten, in der Regel **ALT** gefolgt von Buchstaben, gedrückt werden.

Nun gibt es eine kaum überschaubare Zahl von Tastenkombinationen und selbstverständlich muss sich diese kein Mensch alle merken. Es gibt jedoch einige Tastenkombinationen, die für das alternative Steuerungskonzept hochrelevant sind. Versuchen Sie die Funktionen der folgenden Tastenkombinationen nachzuvollziehen und versuchen Sie dann, diese an Ihrem Rechner zu reproduzieren. Mit **WINDOWS** + **b** kann in den Infobereich (System-Tray) gewechselt werden, mit **WINDOWS** + **t** in die Taskleiste und mit **WINDOWS** + **d** auf den Desktop. **WINDOWS** + **e** öffnen den Datei-Explorer und mit **WINDOWS** + **l** lässt sich der Computer sperren. Mit **WINDOWS** + **p** lassen sich die Bildschirm-Ausgabeoptionen anzeigen und **WINDOWS** + **r** öffnet den Ausführen-Dialog, den Sie bereits kennen.

Abschließend hier nun noch die zentralen Sondertasten, denen Sie immer wieder begegnen werden. Die hier aufgezeigte Systematik dient dem Lernen und sollte deshalb nicht allzu starr gelesen werden. Über die Jahrzehnte wurden die