

Informatische Bildung und inklusive Pädagogik

Dino Capovilla¹

Abstract: Informatiksysteme haben unser Zusammenleben in vielerlei Hinsicht verändert und von diesen Veränderungen haben auch behinderte Menschen maßgeblich profitiert. In der informatischen Bildung fand diese zentrale Bedeutung von Informatiksystemen als Mittel zur Förderung von Teilhabe bisher jedoch wenig Beachtung, was sich mit Blick auf die Neufassung der ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Informatik-Lehramtsstudiengänge offenbar ändern soll. Mit der vorliegenden Arbeit sollen einige Ansätze aufgezeigt werden, wie die Didaktik der Informatik im Sinne einer inklusiven Pädagogik für behinderungsbedingte Bedürfnisse anschlussfähiger werden kann. Dabei liegt der Fokus auf der Herstellung einer Vielfalt unterschiedlicher Handlungs- und Ausdrucksmodi und der sensorischen und kognitiven Parallelisierung von Unterrichtsinhalten.

Keywords: Informatische Bildung, Inklusive Pädagogik, Sensorische Parallelisierung, Anforderungsniveaus, Leichte Sprache, Assistive Technologien

1 Einleitung

Digitalisierung verändert und reorganisiert unser Interaktionsverhalten, unsere gesellschaftliche Selbstbeschreibung und letztlich sämtliche Strukturen unserer schulischen, beruflichen und privaten Lebensbereiche [KM16]. Dieser Wandel wird wesentlich durch rasante technologische Innovationen angetrieben, die geprägt durch Vorstellungen von informatisch hochqualifizierten Menschen verfügbar gemacht werden [GI16a]. Auf der anderen Seite wächst der Kreis der Nutzenden weiter und schließt somit immer mehr Menschen ein, deren Stärken in technikfernen Bereichen liegen oder die gar mit ihrer Technikaversion kokettieren.

Bereits vor 30 Jahren hatten Wilfried und Ute Brauer [BB89] unser heutiges informationsgesellschaftliches Selbstverständnis bemerkenswert treffend prophezeit. Durch die omnipräsente, einfache und unbegrenzte Verfügbarkeit von Informationen werde die Überzeugung reifen, dass eine verständnisschaffende Ausbildung im Umgang mit Informatik-Systemen nicht mehr notwendig sei. In dieser reinen Anwendungsorientierung werde sich die technomorphe Vorstellung von Informatiksystemen hin zu einer anthropomorphen Vorstellung mythologisieren. Der Umgang mit solchen vermenschlichten Informatiksystemen werde in Zukunft weniger rational und viel mehr emotional sein. Diese Entwicklung nahm mit Karl Klammer ihren Anfang und ist mit Siri, Alexa und Cortana längst Wirklichkeit geworden.

¹ Institut für Rehabilitationswissenschaften/Humboldt-Universität zu Berlin, Abteilung Pädagogik bei Beeinträchtigungen des Sehens, Unter den Linden 6, 10099 Berlin, dino.capovilla@hu-berlin.de

Um Menschen auf die Anforderungen und Herausforderungen unserer Zeit im Rahmen ihrer schulischen Bildung vorzubereiten und ihnen ein möglichst hohes Maß an Selbstbestimmung und Autonomie in der Anwendung von digitalen Systemen zu geben, fordert die KMK [KM16] eine flächendeckende und systematische Vorbereitung. Dies impliziert, dass diese Vorbereitung kein durch Intuition oder Learning-by-doing gesteuerter Prozess der Selbstläufigkeit ist, sondern auf einer nicht zu ignorierenden und durchaus komplexen Fachlichkeit beruht [GI18]. Vor diesem Hintergrund einer informatischen Bildung, die sich an alle Menschen richtet, geht es im vorliegenden Artikel um die Zielgruppe von Menschen mit Behinderungen. Wie zu zeigen sein wird, nimmt die informatische Bildung eine erweiterte Bedeutung bei den Bemühungen um die Realisierung schulischer Inklusion und gesellschaftlicher Teilhabe ein. Dabei sei vorausgeschickt, dass es im inklusiven Kontext keine spezielle Didaktik der Informatik für Menschen mit Behinderungen geben kann. Das sonderpädagogische Anliegen diesbezüglich besteht darin, die allgemeine Didaktik der Informatik anschlussfähig für die besonderen Lernvoraussetzungen von Menschen mit Behinderungen zu gestalten, was im Wesentlichen mit einigen methodischen und wenigen inhaltlichen Erweiterungen verbunden ist. Es gilt also zu überlegen, welche Veränderungen im Regelunterricht sinnvoll und notwendig sind, damit mehr Lernende mit Behinderungen die Dinge lernen können, die auch alle unbehinderten Lernenden lernen.

Bevor nun diese besondere Rolle von Informatiksystemen näher beschrieben wird und anschließend der Versuch unternommen wird, einige inklusive pädagogische Ansätze mit der informatischen Bildung zu verbinden, sollen die Begriffe informatische Bildung und Inklusion in einer für diesen Artikel geeigneten Form bestimmt werden.

Hubwieser [Hu07, S. 43ff.] subsumiert die Unterstützung von Lernprozessen, die Bedienungsschulung und den Informatikunterricht unter das Dach der informatischen Bildung, wobei er hinsichtlich des Informatikunterrichts die Prinzipien, Konzepte und Strategien zur Planung, Konstruktion, Beschreibung und Bewertung abstrakter Informatiksysteme besonders hervorhebt. Ergänzt und konkretisiert werden sollte diese Definition durch medienpädagogische Aspekte, die bei Hubwieser implizit im Zusammenspiel aus Benutzungsschulung und Informatikunterricht verortet sein dürften. Medienbildung soll Kompetenzen in den Bereichen Wahrnehmungs-, Nutzungs- und Konstruktionsprozesse von und mit Medien, sowie der kritischen Verarbeitung und Bewertung von Medien und deren Einflüsse fördern [De18]. Die informatische Bildung soll damit zusammenfassend Lernende zu kompetenten und reflektierten Anwenderinnen und Anwendern von bestehenden Informatiksystemen machen und ihnen durch das Verständnis der Wirkprinzipien dieser Informatiksysteme Möglichkeiten zu deren aktiver Mitgestaltung eröffnen [CA12, S. 4].

Eine allgemein akzeptierte Begriffsbestimmung schulischer Inklusion scheint es weder im wissenschaftlichen noch im gesellschaftlichen Diskurs zu geben. Trotz dieser begrifflichen Unschärfe wurde schulische Inklusion 2012 zum Bildungsziel aller Bundesländer erhoben, was mit der Idee des gemeinsamen Lernens von Kindern und Jugendlichen mit und ohne Behinderungen verbunden wurde [KM12]. Da jedoch

gemeinsames Lernen nicht bereits mit der lediglich gemeinsamen Anwesenheit im selben Raum realisiert wird, wird in der Forschungsliteratur das gemeinsame Lernen mit den beiden Zielen der effektiven Förderung und der sozialen Anerkennung der Lernenden mit sonderpädagogischem Förderbedarf verbunden [Ge15].

2 Informatiksysteme und die Bildung behinderter Menschen

Die UN-Behindertenrechtskonvention beschreibt in diversen Artikeln die Bereitstellung und den Einsatz von Technologien und Medien als wesentlich für die Durchsetzung der Rechte von behinderten Menschen. Dabei geht es u.a. um die Verwirklichung des Rechts auf uneingeschränkte Teilhabe an der Informationsgesellschaft, der mediatisierten Welten und der Kommunikationskultur [Bo14]. Vor diesem Hintergrund sollte die von Diethelm und Brinda [GI18] vorgeschlagene Bestimmung der Rollen von Informatiksystemen im Bildungsprozess ergänzt werden. Informatiksysteme dienen im Bildungsprozess nicht nur als Organisationsmittel, Lehr-Lern-Mittel, Werkzeug und Unterrichtsgegenstand, sondern auch als Mittel zur Förderung von Teilhabe.

In dieser Rolle haben Informatiksysteme die Lebensbedingungen von behinderten Menschen in den letzten Dekaden entscheidend verbessert [Mi15] und in vielen Fällen überhaupt erst die Rahmenbedingungen geschaffen, die gemeinsames Lernen möglich machen [CH13]. Wesentlich dabei sind die Möglichkeiten, die sich durch die technologiegestützte Interaktion zwischen behinderten und unbehinderten Lernenden ergeben haben und die Möglichkeiten, die den Zugang zu Informationen immer weiter in den Bereich der Selbstbestimmung von behinderten Menschen verschieben. Da zahlreiche dieser Technologien und Konzepte inhaltlich zurecht der Informatik zugeordnet werden und vor allem die Bedienung immer enger mit der Anwendung und dem Verständnis von Standard-Soft- und Hardware verbunden ist, muss sich die informatische Bildung gründlich mit ihrer Rolle in der Umsetzung der schulischen und gesellschaftlichen Inklusion auseinandersetzen. Diese besondere Rolle wird in der Neufassung der ländergemeinsamen, inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung für Informatik [KM17] spürbar, mit der zahlreiche Bezüge zu inklusionsrelevanten Inhalten hergestellt wurden.

In der Verbindung von Informatiksystemen und Inklusion gilt es zwischen dem Ziel und dem Weg zu unterscheiden. Das Ziel beschreibt Caspers [AM11] als die vollständige informationelle Partizipation, die darin besteht, alle Informations- und Kommunikationssysteme so zu gestalten, dass sie für alle Menschen unabhängig von Hardware, Software, Sprache, Kultur, Ort, physischen oder kognitiven Fähigkeiten nutzbar sind. Auf dem Weg zu diesem idealen Ziel müssen zwei grundsätzlich verschiedene Herangehensweisen zur technologiegestützten Förderung von Teilhabe kombiniert werden: Auf der einen Seite müssen die Technologien und das mediale Angebot selbst so verändert werden, dass es für möglichst viele Personen zugänglich ist. Auf der anderen Seite müssen die individuellen Voraussetzungen der einzelnen Person an

die Anforderungen der verfügbaren Technologien und des medialen Angebots angepasst werden, was durch spezielle Technologien, Medien und Bedienungskonzepte gelingt.

Insbesondere die erstgenannte Herangehensweise ist im Kontext der allgemeinen informatischen Bildung relevant. Mithilfe von Technologien und veränderten medialen Angeboten sollen Barrieren im Informationszugang und in der Interaktion abgebaut werden und Produkte sowie ganze Lebensräume für möglichst viele Menschen jeden Alters und unterschiedlicher Fähigkeiten verfügbar gemacht werden [SMM98]. Um ein entsprechendes gesellschaftliches Selbstverständnis zu etablieren und die Grundlagen für die Entwicklung entsprechender Kompetenzen zu legen, erscheint es sinnvoll, alle Lernenden möglichst früh in ihrer Bildungsbiographie mit dieser besonderen Bedeutung und Funktion von Technologien und Medien für unser Zusammenleben zu konfrontieren und zu sensibilisieren. Da das Ideal der universell designten Welt jedoch in absehbarer Zeit praktisch nicht vollständig erreicht werden kann, wird es auch weiterhin zusätzliche assistive Technologien und Medien geben müssen, welche die physischen, sensorischen oder kognitiven Voraussetzungen der einzelnen Person dahingehend stärken, dass sie in unterschiedlichen Umgebungen mehr Unabhängigkeit gewinnen und ihre behinderungsspezifischen Eigenarten in den Hintergrund rücken [SMM98]. Die konkrete Einweisung und Unterstützung im Umgang mit diesen ergänzenden Technologien und Medien stellt jedoch aufgrund des individuellen Charakters und der hohen Spezifität keinen Gegenstand der allgemeinen informatischen Bildung dar und ist in der additiven sonderpädagogischen oder rehabilitativen Förderung zu verorten [Ca15, S. 30].

Insbesondere in den letzten Jahren sind die Strukturen in unserer Welt beachtlich universeller geworden und immer mehr handelsübliche Endgeräte bieten Funktionen an, die individualisierte assistive Hard- und Softwarelösungen überflüssig machen. Konkret bedeutet dies, dass technologiegestützte Zugänglichkeit in Zukunft immer weniger eine Frage der Verfügbarkeit und der ökonomischen Möglichkeit sein wird, sondern viel mehr eine didaktische Herausforderung, die sich immer weiter in den Kernbereich der informatischen Bildung verschieben wird [Ca15, S. 28].

3 Ansätze für einen inklusiven Informatikunterricht

Aus der Perspektive der inklusiven Pädagogik muss die allgemeine Didaktik der Informatik den besonderen Lernvoraussetzungen von behinderten Menschen Rechnung tragen und entsprechend anschlussfähig sein. Diese Anschlussfähigkeit wird im Wesentlichen durch diverse methodische und wenige inhaltliche Erweiterungen realisiert. Die zentrale Fragestellung der inklusiven Didaktik der Informatik besteht also darin, welche Veränderungen im Regelunterricht sinnvoll und notwendig sind, damit mehr Lernende mit Behinderungen die Dinge lernen können, die auch alle unbehinderten Lernenden lernen. Inklusiver Informatikunterricht zeichnet sich daher entsprechend der Forderung der Kultusministerkonferenz [KM17] durch eine systematische Ausrichtung an

einer heterogenen Lerngruppe aus, die weit über die bereits heute übliche Binnendifferenzierung hinausgeht.

Bei der Unterrichtsplanung für homogene Lerngruppen orientiert sich die Lehrkraft in der Regel an ihrer fiktiven Vorstellung der oder des durchschnittlichen Lernenden und es obliegt den realen Lernenden, sich den hierdurch geschaffenen Bedingungen anzupassen. Genau dieses Vorgehen wird einer heterogenen Lerngruppe nicht gerecht. Im Unterricht für heterogene Lerngruppen wird versucht, anhand der individuellen Lernvoraussetzungen der einzelnen Lernenden zusätzliche, inhaltsgleiche Lernangebote zu schaffen, die zum einen den Unterricht für genau diese einzelnen Lernenden öffnen und zum anderen auch für weitere Lernende Vorteile mit sich bringen können. Der Unterricht orientiert sich damit an den Gemeinsamkeiten mehrerer „realer“ Lernender und nicht an den Eigenarten einer oder eines fiktiven vorweggenommenen Einzelnen. Eine solche systematische Ausrichtung lässt sich naturgemäß auf unterschiedlichen Wegen erreichen, die abhängig von der tatsächlichen Lerngruppe auch unterschiedlich gut geeignet sind.

Einige dieser Wege, die inzwischen auch in Europa an Bedeutung gewinnen, orientieren sich an den sieben Prinzipien des Universal Designs [SMM98], welche auf unterschiedliche Art und Weise auf den Bildungskontext übertragen werden [DV15]. Diese lassen sich zu drei Gruppen klassifizieren [Bu08]. Bei Ansätzen wie dem Universal Design in Education werden die sieben Prinzipien des Universal Designs direkt übertragen. Bei Ansätzen wie dem Universal Design for Instruction werden die sieben Prinzipien verändert und erweitert. Bei Ansätzen wie dem Universal Design for Learning werden schließlich gänzlich neue Prinzipien geschaffen.

Im Kontext der informatischen Bildung erscheint vor allem der Ansatz des Universal Designs for Learning [RM02] als geeignet, da die parallelen Lernangebote vor allem mithilfe von digitalen Werkzeugen und Artefakten bereitgestellt und realisiert werden. Informatiksysteme entfalten ihre Wirkung im Lernprozess damit nicht nur in der Rolle als Mittel zur Förderung von Teilhabe, sondern auch in den von Diethelm und Brinda [GI18] genannten Rollen als Organisationsmittel, Lehr-Lern-Mittel und Werkzeug. Das Universal Design for Learning fußt auf den vier Handlungsfeldern Lernziele, Methoden, Bewertung und Material, die mit den drei Strategien Vielfalt der Handlungs- und Ausdrucksmodi, der Motivations- und Intensionsmodi und der Repräsentationsmodi universeller gestaltet werden sollen [RM02]. Im Folgenden sollen die beiden Strategien Vielfalt der Handlungs- und Ausdrucksmodi und Vielfalt der Repräsentationsmodi beispielhaft mit der Unterrichtsplanung einer Einheit zur Datenstruktur „Baum“ verbunden werden, um die praktische Anwendung zu verdeutlichen.

In Bezug auf verschiedene Ausdrucks- und Handlungsmodi werden die inhaltlichen Lern- und Leistungsziele festgeschrieben, während die Wege und Mittel zu diesen Zielen bewusst freigestellt werden. Zum einen geht es also darum, dass sich die Lernenden zwischen unterschiedlichen Handlungsmodi entscheiden und zwischen diesen auch im Verlauf des Lernprozesses wechseln können. Zum anderen bleibt auch der Ausdrucksmodus des Produkts am Ende des Lernprozesses weitgehend unbestimmt. Die

Vergleichbarkeit und Bewertung der einzelnen Leistungen wird nicht anhand der Abweichungen der realen Produkte von einem fiktiven Normal- und Idealprodukt hergestellt, sondern über die mit dem Produkt abgebildete, zugrundeliegende Kompetenzvermutung.

In der Praxis muss diese Freiheit zwecks Realisierbarkeit eingegrenzt werden, da erfahrungsgemäß zahlreiche Lernende diese Freiheiten nicht ohne Führung ausschöpfen könnten oder wollen. Das Konzept „Baum“ könnte die Lehrkraft beispielsweise mit den beiden Ausdrucksmodi Quellcode und verbal-visuelle Darstellung planen. Innerhalb der Ausdrucksmodi könnte sie die Handlungsmodi über verschiedene Anforderungsniveaus realisieren. Einen sinnvollen Ansatz für die Realisierung von Anforderungsniveaus zeigt Roth [GU13] auf, der zwischen Reproduktion, Rekonstruktion und Konstruktion unterscheidet. Für den Ausdrucksmodus Quellcode könnten die drei Niveaus folgendermaßen verwirklicht werden: Abschreiben einer bestehenden Codevorlage und Vervollständigen einer bestehenden Lücken-Codevorlage (Reproduktion), Erstellung eines Codes durch Verkettung vermischter Programmteile oder auf der Grundlage eines funktionsähnlichen Codes (Rekonstruktion) und schließlich selbständiges Schreiben des Codes (Konstruktion). Für den Ausdrucksmodus der verbal-visuelle Darstellung könnten die Anforderungsniveaus wie folgt umgesetzt werden: Suchen und nachspielen von passenden Videos oder Vervollständigung eines thematischen Posters (Reproduktion), strukturelle Neugestaltung (Collage) eines thematischen Posters oder Nachbildung einer ikonischen Video-Visualisierung durch haptische Modelle (Rekonstruktion) und schließlich selbständige Gestaltung eines verbal-visuellen Mediums (Konstruktion). Damit würden sechs Zugänge entstehen, zwischen denen die Lernenden entsprechend ihrer Schwächen, Stärken und Neigungen wählen und natürlich auch im Lernverlauf wechseln können.

Bei der Vielfalt verschiedener Repräsentationsmodi werden die Unterrichtsinhalte mithilfe verschiedener möglichst gleichwertiger Repräsentationen angeboten. Die Bedeutung der unterschiedlichen Repräsentationsmodi unterstreicht auch die Kultusministerkonferenz [KM17] durch die ausdrückliche Nennung im fachspezifischen Kompetenzprofil. Demnach sollen Informatiklehrkräfte Möglichkeiten zur Illustration von informatischen Prinzipien, welche die visuelle, auditive und haptische Wahrnehmung ansprechen und die Regeln für leichte Sprache kennen. Für die Realisierung verschiedener Repräsentationsmodi gibt es mehrere Ansätze. Eine erste mögliche Form sind multikodale Aufbereitungen [We02]. Hierbei unterscheiden sich die Angebote hinsichtlich ihrer Repräsentation durch verschiedene Symbol- oder Kodierungssysteme. Ein Beispiel hierfür sind die äquivalenten textuellen Beschreibungen (Verbalisierung) von Tabellen oder Diagrammen in wissenschaftlichen Arbeiten. Eine zweite Möglichkeit besteht in der multimodalen Aufbereitung der Unterrichtsinhalte, bei der gleichzeitig unterschiedliche Sinnesmodalitäten angesprochen werden [We02]. Im Unterschied dazu sprechen monomodale Darbietungen in einem bestimmten Zeitpunkt genau einen Sinneskanal an. Das klassische Beispiel für eine multimodale Darbietung ist der Lehrfilm, bei dem das visuelle Angebot durch eine nicht deckungsgleiche akustisch wahrnehmbare Erklärung unterstützt wird. Eine dritte Methode ist die sensorische Parallelisierung [Ca15, S. 52].

Hierbei wird derselbe Inhalt in mindestens zwei unterschiedlichen sensorischen Formen angeboten. Wesentlich ist dabei, dass die sensorisch parallelen Angebote inhaltlich möglichst vollständig und weitestgehend substituierbar sein sollten. Dies bedeutet also, dass bei der sensorischen Parallelisierung mehrere eigenständige und inhaltsgleiche mono- oder multimodale Lernangebote zur Verfügung stehen, die sich insbesondere durch die Kombination der Kodierungsformen unterscheiden. Hierzu gehört beispielsweise die Digitalisierung von handgeschriebenem Material, die auditive Aufbereitung von gedruckten Texten, die ergänzende Bereitstellung von zugänglichen Präsentationsfolien, die textuelle Beschreibung (Verbalisierung) von Grafiken, Bildern und visuellen Modellen oder auch die Anfertigung von haptischen oder taktilen Modellen die zweidimensionalen Abbildungen entsprechen [CH13].

Neben dieser wahrnehmungsorientierten, eher technischen Herangehensweise, lässt sich die Vielfalt der Repräsentationen auch im Bereich der kognitiven Zugänglichkeit erhöhen. Ausgangspunkt sind in diesem Zusammenhang Leseeinschränkungen, welche das Verstehen und Behalten von Allgemein- oder Fachtexten erschweren oder unmöglich machen können [BM18]. Leseeinschränkungen können dabei ganz unterschiedliche Wurzeln haben, weshalb es auch unterschiedliche Ansätze gibt, diesen Barrieren zu begegnen. Einige Lernende können beispielsweise vom Einsatz inhaltsgleicher Versionen in unterschiedlichen Sprachen profitieren [Ca15, S. 125f.]. Ein solches mehrsprachiges Angebot lässt nicht nur positive Effekte für den Fremdspracherwerb erwarten, sondern erhöht auch die Zugänglichkeit für Lernende mit internationaler Geschichte. Zudem lassen sich in guten mehrsprachigen Darstellungen möglicherweise spannende kulturelle Facetten erkennen, die das Sprachgefühl fördern und motivieren. Die textuelle Parallelisierung muss jedoch nicht notwendigerweise mehrsprachig erfolgen. In Bildungsinstitutionen ist nach wie vor eine mittelschichtorientierte Sprache maßgebend [Bo14]. Diese kann insbesondere für Lernende mit Leseeinschränkungen ein Lernhindernis darstellen. Die informatische Bildung baut zudem in vielen Bereichen auf ein ausgeprägtes Fachvokabular auf, welches für Lernende eine faktische oder motivationale Barriere darstellen kann. In beiden Fällen können inhaltsgleiche Varianten auch mit hohem sprachlichem Anspruch [Bo14], sowie Varianten unterschiedlicher Sprachniveaus sinnvoll sein.

Ein systematischer Ansatz zur textuellen Parallelisierung auf unterschiedlichen Sprachniveaus ist die Leichte Sprache. Bei Leichter Sprache geht es darum, die Verständlichkeit standarddeutscher Texte für Personen mit Leseeinschränkungen zu erhöhen. Leichte Sprache zeichnet sich u.a. dadurch aus, dass einfache und präzise Worte in einfachen grammatikalischen Formen zu kurzen Sätzen zusammengefasst werden. Auf Worttrennungen, Abkürzungen, Passivformen und Negationen wird verzichtet. Sätze sind in größerer Schrift linksbündig ausgerichtet und die Satztrennung erfolgt durch Zeilenumbrüche. Schwierige Worte und Inhalte werden zudem durch weitere textuelle Erklärungen verdeutlicht [BM18].

Ein erster Eindruck lässt sich anhand der Definition des Studienfachs der Informatik im Wörterbuch für leichte Sprache (hurraki.de) gewinnen, wobei hier auf die üblichen

Zeilenumbrüche aus redaktionellen Gründen verzichtet wurde: „Informatik ist die Lehre von der Information. Die Menschen bekommen heute viele Informationen. Die Informationen kommen aus den Nachrichten. Die Informationen kommen von anderen Menschen. Die Informationen kommen von den Computern anderer Menschen. Die meisten Menschen lesen das nicht nur, sondern machen daraus neue Informationen. Sie rechnen Zahlen aus. Sie schreiben Texte. Sie drucken Listen. Nehmen Fotos auf oder Videos oder Musik. Kein Mensch weiß heute mehr, welche Informationen es gibt, und wo die alle herkommen. Darum brauchen wir Computer. [...]“. Zwischen der akademischen Standardsprache und der leichten Sprache lässt sich das Konzept der einfachen Sprache verorten, bei der lediglich sprachliche und keine inhaltlichen Vereinfachungen vorgenommen werden [BM18]. Konkret bedeutet dies, dass überschaubar lange Sätze genau einen Gedanken enthalten sollen und nicht zusammengesetzt werden, dass aktiv formuliert wird und sprachliche Bilder, Synonyme und Untertöne konsistent konkretisiert werden. Im vorliegenden Text würde also die parallele Verwendung der Begriffe „Informatiksysteme“, „Technologien und digitale Medien“ sowie „Digitale Systeme und Artefakte“ nicht mit den Grundsätzen der einfachen Sprache vereinbar sein.

Abschließend stellt sich die Frage, für welche Lernenden dieses Angebot geschaffen werden sollte und inwiefern der damit verbundene Aufwand überhaupt gerechtfertigt ist. Der günstigste Faktor für einen sensiblen Umgang mit den Bedürfnissen behinderter Lernender und eine damit verbundene zielführende Binnendifferenzierung bleibt, unabhängig von allen theoretischen und praktischen Konzepten und wissenschaftlichen Veröffentlichungen, eine engagierte und kluge Lehrkraft. Daran haben natürlich auch die postulierten Bildungsrechte in der Behindertenkonvention nichts geändert. Die entscheidende Veränderung durch die Behindertenrechtskonvention für die Unterrichtsplanung besteht darin, dass eben keine konkrete Person mehr notwendig ist, um Lernangebote zu schaffen, die ein breiteres Spektrum von Lernenden adressieren.

Für diesen inklusiven Denkansatz spricht außerdem, dass nicht nur Lernende mit Behinderungen von dieser systematischen Binnendifferenzierung profitieren können, sondern auch ein Teil der Lernenden ohne festgestellten Förderbedarf. Beispielsweise lässt die multimodale sensorische Aufbereitung eine tiefere Verarbeitung der Lerninhalte potentiell bei allen Lernenden erwarten [Br11, S. 95], während Lernende mit bestimmten sensorischen Präferenzen oder Beeinträchtigungen genau die Lernangebote wählen können, welche ihre Bedürfnisse treffen. Vergleichbar lässt sich auch im Bereich der sprachlichen Vielfalt und für die Vielfalt bei den Handlungs- und Ausdrucksmodi argumentieren.

4 Assistive Technologien

Wie bereits beschrieben, werden bei der Ausrichtung des Unterrichts an heterogenen Lerngruppen die Lernbedingungen so verändert, dass der Unterricht für eine bedeutend größere Zahl von Lernenden – unabhängig von deren individuellen Voraussetzungen –

offen steht. Davon abgesehen wird es jedoch vermutlich immer Lernvoraussetzungen geben, die so speziell sind, dass die allgemeine Unterrichtsausrichtung an Grenzen stößt. Ein Ansatz, um diese verbleibenden, fehlenden Fähigkeiten und Fertigkeiten im Unterricht zu kompensieren, besteht im Einsatz von assistiven Technologien. Klassische Beispiele für solche assistiven Technologien sind Elektrorollstühle, Prothesen, Sprachausgaben, Hörgeräte, Tafelkammersysteme usw.

Die Kultusministerkonferenz [KM17] ist diesbezüglich bei der Neufassung des fachspezifischen Kompetenzprofils überraschend weit gegangen und postuliert, dass Informatiklehrkräfte die Möglichkeiten, die sich durch den Einsatz von assistiven Technologien im Informatikunterricht eröffnen, einschätzen und bewerten können sollen. Auch wenn es hier nicht um den konkreten Einsatz von assistiven Technologien geht, ist diese geforderte Kompetenz durchaus anspruchsvoll. Beispielsweise sollte eine Informatiklehrkraft beurteilen können, ob und wie sehbehinderte oder blinde Lernende, ggf. durch den Einsatz von assistiven Technologien, funktionale Modelle erstellen können. Auf der Grundlage dieser Einschätzung sollte dann die Informatiklehrkraft die notwendige, sonderpädagogische Unterstützung einfordern, die ressourcenabhängig geleistet werden kann.

Wie bereits erwähnt, gehört die Einweisung und Unterstützung beim Einsatz assistiver Technologien zum additiven, sonderpädagogischen Angebot. Da nun aber assistive Technologien im schulischen Kontext häufig Informatiksysteme sind, stellt sich die Frage, ob sich diese aus der alleinigen, funktionalen Verknüpfung mit Hilfsmitteln lösen und für sinnvolle pädagogische Anwendungskontexte in der allgemeinen informatischen Bildung öffnen lassen [SB12, S. 21]. Auf der Grundlage des Dagstuhl-Dreiecks [GI16b] lassen sich solche Unterrichtsgegenstände vor allem aus der gesellschaftlich-kulturellen und technologischen Perspektive begründen. Aus gesellschaftlich-kultureller Perspektive verspricht die Auseinandersetzung mit assistiven Technologien diverse Einsichten und eine Sensibilisierung für die ansonsten häufig vorurteilsgeformten Lebensbedingungen behinderter Menschen. Ein kritisch hinterfragender Blick aus der technologischen Perspektive auf die Funktionsweise von assistiven Technologien könnte in Einzelfällen auch besondere methodische oder inhaltliche Ansätze rechtfertigen, wie das folgende Beispiel zeigen soll [Ca15, S. 30ff.; CG16].

Sehbeeinträchtigte Menschen verwenden grundsätzlich handelsübliche Hard- und Software, die durch assistive Technologien ergänzt wird. Im Unterschied zum herkömmlichen Arbeitsplatz wird der Rechner mit einer Screen Reader Software ausgestattet. Diese Software abstrahiert den Bildschirminhalt und extrahiert relevante Informationen. Diese Informationen können dann mittels einer Sprachausgabe oder einer Braillezeile auditiv bzw. haptisch wahrnehmbar ausgegeben werden.

Die Bedienungskonzepte dieses dadurch entstehenden assistiven Informatiksystems unterscheiden sich grundlegend von der herkömmlichen Arbeitsweise von unbehinderten Menschen. Entscheidend hierfür ist, dass die grafische Benutzeroberfläche bei sehbeeinträchtigten Menschen ihre zentralen Vorteile verliert: Das sind die intuitive

Führung und die Maussteuerung. Die sich aus dem Verzicht auf Intuition und Maus ergebenden Nachteile müssen durch das abstrakte Verständnis der Bildschirminhalte und ein tastaturbasiertes Steuerungskonzept ersetzt werden. Mit anderen Worten heißt das, dass sehbeeinträchtigte Menschen ein maßgeblich visuell orientiertes System soweit abstrahieren müssen, dass die enthaltenen Konzepte unabhängig von der konkreten Ausgestaltung am Bildschirm verstanden werden können. Davon ausgehend müssen alternative, in der Regel nicht intuitive Steuerungstechniken erlernt werden. Muss ein Computer ohne das Ausgabemedium Bildschirm bedient werden, besteht Lernprozess vor allem darin, die Klassen der grafischen Benutzeroberfläche kennenzulernen und anhand von Beispielen die zugehörigen, nicht visuell-orientierten Bedienungskonzepte zu erarbeiten. Das tatsächliche, nicht visuell-orientierte Arbeiten besteht dann darin, die Klasse des gefundenen Objekts zu erkennen, sich an das Bedienungskonzept für genau diese Klasse zu erinnern und dieses dann zielorientiert anzuwenden. Eine solche Herangehensweise lässt sich erfahrungsgemäß als alternativer Handlungsmodus durchaus in den Informatikunterricht integrieren oder bereichert die ansonsten rein intuitiv geleitete, rezepthafte Bedienungsschulung.

5 Schluss

Am Ende dieses Artikels stehen zusammenfassend drei Thesen: Erstens kann es in einer inklusiven Pädagogik keine spezifische Didaktik der Informatik geben, sondern die Didaktik der Informatik muss sich dahingehend verändern, dass sie hinsichtlich der besonderen Bedürfnisse behinderter Lernender anschlussfähig wird. Zweitens sind Informatiksysteme wesentlich für die Förderung von Teilhabe und sollten in dieser Rolle auch Gegenstand der informatischen Bildung sein. Drittens verspricht eine sensorische und kognitive Parallelisierung Vorteile für behinderte und unbehinderte Lernende und ist damit eine inklusive und keine sonderpädagogische Maßnahme.

Vor diesem Hintergrund erscheint es bemerkenswert, dass die inklusionsfördernde Wirkung der informatischen Bildung in der Argumentation zur flächendeckenden Einführung eines Pflichtfachs Informatik bisher so wenig Beachtung gefunden hat. Informatische Bildung ist offenkundig für viele behinderte Lernende ganz unmittelbar Inklusionsunterricht und wenn wir dann davon ausgehen, dass wir durch das gegenseitige Verständnis von Interaktionsformen, Arbeitsweisen, Möglichkeiten etc. Vorurteile abbauen und in manchen Bereichen voneinander lernen können, dann auch für alle anderen.

6 Literaturverzeichnisses

[AM11] AM, Aktion Mensch e.V.: Einführung in die Barrierefreiheit. www.einfach-fuer-alle.de/artikel/einfuehrung-barrierefreiheit/, Stand: 19.01.2019.

- [BB89] Brauer, W.; Brauer, U.: Better Tools - Less Education? In (Ritter, G. Hrsg.): Information Processing IFIP'89. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, S.101–106, 1989.
- [BM18] Bredel, U; Maaß, C.: Leichte Sprache. In (Maaß, C.; Rink, I. Hrsg.): Handbuch Barrierefreie Kommunikation. Frank & Timme, Berlin, S. 251-271, 2018.
- [Bo14] Bosse, I.: Zur Rolle der Medienpädagogik im Inklusionsprozess. VHN 2/2014, S. 149-152, 2014.
- [Br11] Brand, M.: Gedächtnis. In (Schütz, A.; Brand, M.; Selg, H.; Lautenbacher, S. Hrsg.): Psychologie: Eine Einführung in ihre Grundlagen- und Anwendungsfächer. W. Kohlhammer, Stuttgart, S. 89-103, 2011.
- [Bu08] Burgstahler, S.: Universal Design of Instruction. From Principles to Practice. In: Universal Design in Higher Education. MA: Harvard Education Press, Cambridge, S. 23-44, 2008.
- [Ca15] Capovilla, D.: Inklusion in der Informatischen Bildung am Beispiel von Menschen mit Sehschädigung. PhD thesis, TU München, München, 2015.
- [CA12] CASWG: Computer Science: A curriculum for schools. www.computingschool.org.uk/data/uploads/ComputingCurric.pdf, 19.01.2019, 2012.
- [CG16] Capovilla, D.; Gebhardt, M.: Assistive Technologien für Menschen mit Sehschädigung im inklusiven Unterricht. Zeitschrift für Heilpädagogik 1/2016, S. 4-15, 2016.
- [CH13] Capovilla, D.; Hubwieser, P.: Soziale Inklusion als fachdidaktisches Problem der Informatik. blind – sehbehindert 4/2013, S. 226-235, 2013.
- [De18] Dengel, A.: Digitale Bildung: ein interdisziplinäres Verständnis zwischen Medienpädagogik und Informatik. MedienPädagogik 33, S. 11–29, 2018.
- [DV15] DVfR: Universal Design im Kontext von Hochschule und Hochschulbildung. www.reha-recht.de/fachbeitraege/beitrag/artikel/beitrag-d11-2015/, Stand: 19.01.2019.
- [Ge15] Gebhardt, M.: Gemeinsamer Unterricht von Schülerinnen und Schülern mit und ohne sonderpädagogischen Förderbedarf. Ein empirischer Überblick. In (Kiel, E. Hrsg.): Inklusion im Sekundarbereich. W. Kohlhammer, Stuttgart, S. 39-52, 2015.
- [GI16a] GI: Stellungnahme zum KMK-Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“, fb-iaad.gi.de/fileadmin/FB/IAD/Dokumente/gi-fbiad-stellungnahme-kmk-strategie-digitale-bildung.pdf, 19.01.2019, 2016.
- [GI16b] GI: Dagstuhl-Erklärung: Bildung in der digitalen vernetzten Welt, gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Themen/Dagstuhl-Erklärung_2016-03-23.pdf, 19.01.2019, 2016.
- [GI18] GI: Stellungnahme zu den Veränderungsvorschlägen zu den „Ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung“ (Fachstandards) der Kultusministerkonferenz auf Basis der KMK-Strategie zur „Bildung in der digitalen Welt“, fb-iaad.gi.de/fileadmin/FB/IAD/Dokumente/gi-fbiad-stellungnahme-kmk-anforderungen-lehrerbildung-digitalisierung.pdf, Stand: 19.01.2019, 2018.

- [GU13] GU, Thüringer Forschungs- und Arbeitsstelle für den Gemeinsamen Unterricht/Inklusion: Hinweise und Anregungen zur Differenzierung, www.gu-thue.de/material/RROTH_Differenzierung.pdf, 19.01.2019, 2013.
- [Hu07] Hubwieser, P.: Didaktik der Informatik. 3. Auflage, Springer VS, Berlin, 2007.
- [KM12] KMK: Sonderpädagogische Förderung in Schulen 2001 bis 2010, www.kmk.org/fileadmin/pdf/Statistik/Dokumentationen/Dokumentation_SoPaeFoe_2010.pdf, 19.01.2019, 2012.
- [KM16] KMK: Bildung in der digitalen Welt, www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf, 19.01.2019, 2016.
- [KM17] KMK: Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung, www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung_01.pdf, 19.01.2019, 2017.
- [Mi15] Miesenberger, K.: Advanced and Emerging Solutions: ICT and AT in Education of Low Vision and Blind Students. In (Kouroupetroglou, G. Hrsg.): Proceedings of ICEAPVI'15. Athen, S. 17-26, 2015.
- [RM02] Rose, D.; Meyer, A.: Teaching Every Student in the Digital Age. Universal Design for Learning. Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria, 2002.
- [SB12] Schnaak, T.; Böhmig, S.: Inklusive Medienpädagogik – was ist das? In (Landesarbeitsgemeinschaft Lokale Medienarbeit NRW in Kooperation mit der Technischen Jugendfreizeit- und Bildungsgesellschaft Hrsg.): In Materialien für eine inklusive Medienpädagogik, S. 17-21, 2012.
- [SMM98] Story, M. F.; Mueller, J. L.; Mace, R. L.: The Universal Design File. Designing for People of All Ages and Abilities. Revised Edition, files.eric.ed.gov/fulltext/ED460554.pdf 27.04.2019, 1998.
- [St14] Sturm, T.: Rekonstruktion der Herstellung und Bearbeitung von Differenz im inklusiven Unterricht mithilfe der Dokumentarischen Videointerpretation. In: (Bohnsack, R.; Fritzsche, B.; Wagner-Willi, M. Hrsg.): Dokumentarische Video- und Filminterpretation. Barbara Budrich, Opladen, S. 153-178, 2014.
- [We02] Weidenmann, B.: Multicodierung und Multimodalität im Lernprozess. Information und Lernen mit Multimedia und Internet 3, S. 45-62, 2002.