

Sonderpädagogische Förderung im Informatikunterricht: fachspezifische Chancen, Herausforderungen und Strategien für gelingende Inklusion

Timo Hardebusch¹

Einleitung

„Digitalisierung“ ist ein Schlagwort, das im öffentlichen Interesse der letzten Jahre einen festen Platz eingenommen hat (Google Trends, 2023). Während der mediale und politische Diskurs diesbezüglich häufig von „mehr“ und „schneller“ geprägt ist, bestimmen Algorithmen und die massenhafte Generierung und Auswertung von Daten über digitale Medien schon heute die menschliche Lebenswelt – digital und analog (Hepp, 2021).

Um in einer derartigen Welt eigenverantwortliche Entscheidungen treffen zu können, werden entsprechende Kompetenzen benötigt und es müssen Wege geschaffen werden, diese zu erlangen. Ein solcher Zugang zu digitaler Bildung kann mit einem allgemeinbildenden Schulfach Informatik geschaffen werden, dessen deutschlandweite Umsetzung bislang jedoch lückenhaft und heterogen ist: Während Bremen und Hessen in der Sekundarstufe I keinerlei Angebote zur informatischen Bildung machen, gibt es in mehreren Bundesländern, darunter seit dem Schuljahr 2021/22 auch Nordrhein-Westfalen, verbindlichen Informatikunterricht in Sekundarstufe I oder II (Schwarz et al., 2021). Im Zuge dieser Etablierung muss die Frage beantwortet werden, wie dieses Angebot auch Schüler*innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf zugänglich gemacht werden kann, um ungeachtet ihrer individuellen Voraussetzungen ihr Recht auf Teilhabe am gemeinsamen Lernen erfolgreich umzusetzen (Kultusministerkonferenz [KMK], 2011, S. 2).

Im Rahmen dieser Arbeit soll anhand der Literatur eine Übersicht über die fachspezifischen Chancen, Herausforderungen und Strategien für inklusiven Informatikunterricht entwickelt werden. Dazu werden zunächst die grundsätzlichen Potenziale des Informatikunterrichts zur Inklusionsförderung untersucht. Es folgt eine Bestandsaufnahme aktuell praktizierter Inklusion im Informatikunterricht an deutschen Schulen, um die strukturellen Rahmenbedingungen einordnen zu können. Anschließend werden methodische Ansätze betrachtet, wie gelingender inklusiver Unterricht für Schüler*innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf gestaltet werden kann; dies wird anhand erster umgesetzter Beispielprojekte konkretisiert. Im Anschluss werden die Ergebnisse miteinander in Verbindung gesetzt und hinsichtlich ihrer Bedeutung für inklusiven Informatikunterricht eingeordnet.

Potenziale des Informatikunterrichts zur Inklusionsförderung

Während inklusiver Unterricht in allen Fächern ein anzustrebendes Ziel darstellt, werden im Folgenden die speziellen Potenziale des Informatikunterrichts hinsichtlich sonderpädagogischer Förderung und Inklusionswirkung untersucht. Als definitorische Grundlage sei vorangestellt, dass als *Informatiksystem* in dieser Arbeit „eine spezifische Zusammenstellung von Hardware, Software und Netzwerkkomponenten zur Lösung eines Anwenderproblems bezeichnet“ (Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen [MSB

¹ Universität Siegen, Seminar: „Beurteilen, beraten, fördern“, Wintersemester 2022/2023

NRW], 2021, S. 14) wird. Diese Definition umfasst auch den in einigen Publikationen genutzten Begriff der *Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT)*, der aus Gründen der besseren Nachvollziehbarkeit im Folgenden vereinheitlicht wird.

Digitale Medien und Informatiksysteme sind in der heutigen Gesellschaft und Lebenswelt allgegenwärtig. Um Teilhabe und Chancengerechtigkeit zu ermöglichen, ist ein selbstbestimmter Zugang zu diesen Medien unabdingbar – dieser bleibt jedoch in der Realität vielen Menschen durch technische, gestalterische oder soziale Barrieren versperrt (Zorn et al., 2019, S. 19–21). Andererseits sind es moderne Informatiksysteme, beispielsweise in Form assistiver Technologien wie elektronische Kommunikationshilfen, die eine Partizipation in vielen gemeinsamen (Lern-)Settings von Menschen mit und ohne Behinderung erst ermöglichen (Capovilla, 2019, S. 37).

Beide Aspekte eignen sich für eine Auseinandersetzung im Informatikunterricht. Ein diesbezüglich besonderes Merkmal des Informatikunterrichts stellt die doppelte Perspektive auf Informatiksysteme dar: Diese dienen zum einen – wie in anderen Fächern – als Werkzeuge, Lehr-Lern- und Organisationsmittel, zum anderen sind sie selbst inhaltlicher Gegenstand der Fachwissenschaft Informatik und des Curriculums (Capovilla, 2019, S. 37). Im Kernlehrplan Informatik für die Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen werden beispielsweise als Kompetenzerwartungen im Inhaltsfeld „Informatik, Mensch und Gesellschaft“ (MSB NRW, 2021, S. 19) formuliert, dass Schüler*innen „an Beispielen die Bedeutung von Informatiksystemen in der Lebens- und Arbeitswelt [beschreiben]“ (MSB NRW, 2021, S. 19) und „an ausgewählten Beispielen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auf ihre Lebens- und Erfahrungswelt [benennen]“ (MSB NRW, 2021, S. 19) können. Eine auf dieser Basis legitimierte gemeinsame Beschäftigung mit assistiven Technologien und barrierefreien Zugängen zu Informatiksystemen kann so zugleich eine sonderpädagogische Maßnahme für Lernende mit entsprechendem Förderbedarf sein und bei Mitschüler*innen zu einer Sensibilisierung für die Lebenswelt von Menschen mit Behinderung führen, die Verständnis schaffen und Vorurteile abbauen kann (Capovilla, 2019, S. 43).

Eine Übersichtsarbeit kommt zu dem Ergebnis, dass Schüler*innen mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf von einem Einsatz von Informatiksystemen bezüglich Lernerfolg und Inklusionsgrad profitieren können (Nussbaumer & Hövel, 2021, S. 638). Die einbezogenen internationalen Studien (n=18) sind teilweise hinsichtlich der Förderbedarfe nicht ausdifferenziert (n=7); von den benannten Förderbereichen sind geistige Entwicklung (n=5) und Lernen (n=4) dominant, weitere Ausprägungen (Sprache, emotionale und soziale Entwicklung, Sehen, Hören und Kommunikation, körperliche und motorische Entwicklung) sind mit einzelnen Studien vertreten (Nussbaumer & Hövel, 2021, S. 630–631). Auch wenn das Review nicht auf das Fach Informatik beschränkt ist, können die Ergebnisse mit der obigen Einordnung des Informatikunterrichts als wichtige Vermittlungsinstanz von Informatiksystemen dessen Bedeutung für gelingende Inklusion unterstützen; dass Kenntnisse der Lehrpersonen über Informatiksysteme als einer der Hauptfaktoren für ihren wirksamen Einsatz benannt werden (Nussbaumer & Hövel, 2021, S. 635–637), bekräftigt diese These. Zu diesen Faktoren zählen aber auch sonderpädagogische und inklusiv-didaktische Kompetenzen (Nussbaumer & Hövel, 2021,

S. 635–637), deren Ausprägung bei Informatiklehrkräften eine gesonderte Betrachtung verlangt.

Stand sonderpädagogischer Förderung im Informatikunterricht

Im Folgenden wird die aktuelle Situation inklusiven Informatikunterrichts hinsichtlich sonderpädagogischer Förderung in Deutschland untersucht; dies ist bedeutsam, um strukturelle Ressourcen und Barrieren zu identifizieren, die zu gelingender Inklusion beitragen respektive sie behindern können. Aufgrund der eingangs dargestellten uneinheitlichen Ausprägung von Informatikunterricht an deutschen Schulen wurden bislang wenige systematische Untersuchungen hinsichtlich existierender inklusiver Unterrichtsgestaltung in diesem Fach vorgenommen.

Anhaltspunkte ergeben sich aus einer Befragung von 219 Lehrkräften und Schulleiter*innen in Nordrhein-Westfalen, von denen 126 Fächer mit informatischen Inhalten unterrichten: Mehr als 68 % der Informatiklehrkräfte bewerten ihre Kenntnisse zum Thema Inklusion als „sehr gering“ oder „gering“; betrachtet man alle Befragten, liegt diese Zahl bei ca. 40 % (Akao & Fischer, 2020, S. 13–14). 88 % der Schulen geben an, Inklusion mindestens teilweise zu implementieren, wobei nur 37 % der Schulen mit dem Fach Informatik nach eigener Einschätzung auch inklusiven Informatikunterricht umsetzen (Akao & Fischer, 2020, S. 13). Als weiteres Hindernis werden Lehr- und Hilfsmittel identifiziert, die 75 % der befragten Informatiklehrkräfte als „gar nicht“ oder „nicht“ für inklusive Unterrichtsgestaltung geeignet bewerten (Akao & Fischer, 2020, S. 15).

Eine mögliche Ursache stellt die diesbezüglich noch unzureichende Ausbildung von Informatiklehrkräften dar (Akao & Fischer, 2020, S. 16–17). Entsprechende Standards in der Lehrer*innenbildung wurden zuletzt 2019 überarbeitet und sehen im Fach Informatik Kenntnisse von den Einsatzmöglichkeiten assistiver Technologien im Unterricht, Darstellungsmöglichkeiten über verschiedene Wahrnehmungskanäle und Prinzipien der Barrierefreiheit digitaler Lernmedien vor (KMK, 2019, S. 35).

In einer Umfrage an deutschen Hochschulen mit angebotener Lehramtsausbildung im Fach Informatik zeigt sich, dass von 34 befragten Verantwortlichen der Informatikdidaktik nur 19 angeben, inklusiven Informatikunterricht „zumindest teilweise“ zu thematisieren (Akao & Fischer, 2021, S. 292). Als der von ca. 71 % der Befragten benannte Hauptgrund für die Nichtumsetzung wird angeführt, dass in der Fachdidaktik nicht ausreichend Personal mit sonderpädagogischen Fachkenntnissen vorhanden sei (Akao & Fischer, 2021, S. 293–294). Auch im Fall einer Umsetzung des Themas sind viele der sonderpädagogische Förderschwerpunkte betreffenden Aspekte zu Diversität und Inklusion nur teilweise berücksichtigt (Akao & Fischer, 2021, S. 293).

Ein weiteres strukturelles Problem kann in der Ausgestaltung der Lehramtsstudiengänge gesehen werden: Vertiefende fachwissenschaftliche Module zu inklusionszentralen Themenbereichen wie der Mensch-Maschine-Interaktion sind nicht im Kernbereich eines regulären Informatikstudiums angesiedelt und entfallen im Lehramtsstudium regelmäßig zugunsten anderer Pflichtmodule und den Veranstaltungen des zweiten Fachs sowie der Bildungswissenschaften (Mühling, 2019, S. 343). Dies verschiebt die thematische Behandlung gänzlich in den Bereich der Fachdidaktik (Mühling, 2019, S. 343–344).

Strategien und Technologien für inklusiven Informatikunterricht

Nachdem vorausgehend die fachimmanenten Potenziale und die aktuellen Rahmenbedingungen der Umsetzung in Schule und Lehrerbildung herausgestellt wurden, werden im Folgenden darauf aufbauende Ansätze für gelingenden inklusiven Informatikunterricht betrachtet. Im Kontext der sonderpädagogischen Förderung bedeutet dies, dass keine parallele Informatikdidaktik für Menschen mit Behinderung entworfen werden soll, sondern der allgemeine Informatikunterricht Anpassungen erfahren muss, um für alle Schüler*innen zugänglich zu sein (Capovilla, 2019, S. 36). Dies würde im Idealfall bedeuten, dass sämtliche Medien und Technologien so gestaltet sind, dass sie unabhängig von persönlichen Voraussetzungen nutzbar sind; zumindest auf dem Weg dorthin wird aber das Individuum angepasste Unterstützung benötigen, um mit vorhandenen Angeboten interagieren zu können (Capovilla, 2019, S. 37–38).

Die nachfolgenden Ansätze berücksichtigen dementsprechend beide Perspektiven: den generellen Abbau von Barrieren und, wo notwendig, die gezielte individuelle Unterstützung, um verbleibende Hürden zu überwinden.

Assistive Technologien

Der Zugang zu digitalen Medien erfolgt auch im Informatikunterricht üblicherweise mit einem begrenzten Repertoire an Informatiksystemen in Form von PCs, Tablets und Smartphones mit jeweils typischen Ein- und Ausgabekomponenten. Touchscreens, Tastaturen und Mäuse sind jedoch von vielen Lernenden mit motorischen Einschränkungen nicht oder nur unzureichend zu bedienen (Dirks & Linke, 2019, S. 243). Ergonomisch angepasste Hilfsmittel wie Großfeldtastaturen oder alternative Steuerungskonzepte wie Joysticks, Augen-, Mund- oder Sprachsteuerung können genutzt werden, um einen individuellen Zugang zu ermöglichen (Dirks & Linke, 2019, S. 244).

Schüler*innen mit sensorischen Einschränkungen in den Bereichen Sehen oder Hören können mit Werkzeugen wie Screenreadern, Braillezeilen, Softwarelupen oder Untertiteln unterstützt werden (Dirks & Linke, 2019, S. 244). Für den Informatikunterricht ist besonders zu beachten, dass dabei auch Bedienungskonzepte verändert werden können: Ohne die direkte visuelle Repräsentation verlieren viele Darstellungsformen den Vorteil ihrer intuitiven Erfassbarkeit (Capovilla, 2019, S. 43–44), die beispielsweise eine Grundlage für im Informatikunterricht häufig eingesetzte und teilweise auch explizit geforderte (MSB NRW, 2021, S. 18) visuelle Programmiersprachen wie Scratch (Maloney et al., 2010) bildet.

Viele Förderschwerpunkte gehen mit Kommunikationsschwierigkeiten einher (Hören und Kommunikation, Sprache, geistige Entwicklung, emotionale und soziale Entwicklung). Unterstützungsmöglichkeiten in der Interaktion sowohl mit Informatiksystemen als auch Mitschüler*innen bieten Systeme zur Sprachsynthese und Spracherkennung (Dirks & Linke, 2019, S. 245).

Ein allgemeines Problem assistiver Technologien ist die mögliche Stigmatisierung ihrer Anwender*innen. Hier kann, wie bereits ausgeführt, der Informatikunterricht als Chance genutzt werden, um diese Systeme aus technologischer und gesellschaftlicher Perspektive zum Unterrichtsgegenstand zu machen. Dies gilt umso mehr, da eine zunehmende Überschneidung

mit Alltagstechnologien beobachtet werden kann (Dirks & Linke, 2019, S. 241–242); ein Beispiel dafür ist die wachsende Popularität von Sprachassistenten und Smart-Home-Systemen.

Universal Design

Universal Design beschreibt ein Konzept, nach dem Produkte so gestaltet sein sollen, dass sie für möglichst viele Menschen ohne weitere Anpassungen zugänglich sind; statt sich an idealen Durchschnittsanwender*innen zu orientieren, soll die Diversität real existierender Menschen die Grundlage für Designentscheidungen bilden (Story et al., 1998, S. 2). Diese Idee wird mit Universal Design for Learning (UDL) (Rose, 2000) auf den Bereich des Lernens übertragen. Nach diesem Prinzip gestaltete Materialien zeichnen sich dadurch aus, dass sie vielfältige Repräsentations-, Ausdrucks- und Beteiligungsformen aufweisen, die den Lernenden ihren individuellen Voraussetzungen und Präferenzen entsprechende Zugänge ermöglichen (Rose, 2000, S. 48–49).

Bezogen auf den Informatikunterricht skizziert Capovilla (2019, S. 39–40) eine beispielhafte Unterrichtseinheit zu einer informatischen Datenstruktur, die die Prinzipien des UDL implementiert: Mehrere Ausdrucksformen (Programmcode und verbal-visuelle Umsetzungsvarianten) werden mit Beteiligungsformen auf verschiedenen kognitiven Niveaustufen (Reproduktion bis Konstruktion) als von Schüler*innen frei wähl- und kombinierbare Lernpfade gestaltet, an deren Ende keine Leistungsbewertung als Vergleich mit einem einheitlichen Idealresultat steht, sondern die Betrachtung der individuell gezeigten Kompetenzindikatoren.

Als Strategien für unterschiedliche Repräsentationsformen sind mehrere Ansätze beschrieben:

- multikodal: mehrere Kodierungssysteme im gleichen Medium. Beispiel: textuelle Beschreibung und Diagramm;
- multimodal: gleichzeitige Umsetzung auf mehreren Sinneskanälen. Beispiel: Film und Audiokommentar;
- sensorisch parallelisiert: mehrere unabhängige und gleichwertige Darbietungen aus unterschiedlichen Kombinationen von Kodierung und Medium. Beispiel: auditive, textuelle und haptische Aufbereitung von grafischen Darstellungen (Capovilla, 2019, S. 40–41).

Während in den ländergemeinsamen Bildungsstandards für Informatiklehrpersonen die Kenntnis unterschiedlicher Darstellungsformen über mehrere Medien ausdrücklich gefordert ist (KMK, 2019, S. 35), legt beispielsweise der Kernlehrplan Informatik für die Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen in mehreren Inhaltsfeldern explizit eine formalsprachliche oder grafische Darstellung als Kompetenzerwartung fest (MSB NRW, 2021, S. 17–18).

Leichte Sprache

Im Kontext des Universal Designs ist auch die sprachliche Ausgestaltung von Unterrichtsmaterial ein möglicher Gegenstand der repräsentativen Parallelisierung (Capovilla, 2019, S. 41–42). Ein Ansatz, der insbesondere Schüler*innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf in den Bereichen Lernen oder geistige Entwicklung mehr Teilhabe ermöglichen soll, ist die Leichte Sprache (Netzwerk Leichte Sprache [NLS], 2013). Nach einem Regelkatalog

werden die kognitiven Anforderungen reduziert, indem beispielsweise einfache, alltagssprachliche Wörter zu kurzen, grammatikalisch leicht erfassbaren Sätzen verknüpft werden (NLS, 2013, S. 4–18). Es werden auch Gestaltungsrichtlinien in Form großer, serifenloser Schriftarten, Satztrennung durch Zeilenumbruch und Bebilderung gegeben (NLS, 2013, S. 19–34). Abschließend sollen Texte in Leichter Sprache immer von Menschen mit Lernschwierigkeiten geprüft werden (NLS, 2013, S. 35–37).

Im Informatikunterricht wird ein umfangreiches Fachvokabular genutzt, sodass eine ergänzende sprachliche Vereinfachung besonderes Potenzial zum Abbau kognitiver Barrieren aufweist (Capovilla, 2019, S. 41). Umfassende Erarbeitungen eines domänenspezifischen „Lexikons“ informatischer Konzepte in Leichter Sprache existieren nach Kenntnis des Autors aktuell jedoch nicht.

Es ist anzumerken, dass im Bereich der Medienpädagogik keine empirischen Untersuchungen darüber vorliegen, ob Leichte Sprache tatsächlich zur Barrierefreiheit im Kontext digitaler Medien beiträgt (Schuppener et al., 2019, S. 217). Auf theoretischer Ebene wird vor allem die starre Ausrichtung an Regeln bemängelt, die keine kontextabhängige Angemessenheit sprachlicher Umsetzungen, beispielsweise die spezifische Textfunktion betreffend, berücksichtigt (Schuppener et al., 2019, S. 219–220).

Beispielprojekte inklusiver Unterrichtsgestaltung

Ein Projekt, das einige der vorausgegangenen Prinzipien für heterogene Lerngruppen implementiert, ist TurtleCoder (Schneider & Schmidt, 2020). Das Ziel ist es, Kindern im Alter von 9–12 Jahren durch die Steuerung einer virtuellen Schildkröte grundlegende Programmierkonzepte zugänglich zu machen. Dabei wird von sensorischer und kognitiver Parallelisierung Gebrauch gemacht: Neben der Benutzung einer digitalen Programmierumgebung werden informatische Prinzipien auch „offline“ über verschiedene Sinneskanäle erkundet (Hören, Sehen, Tasten) und im Raum nachgespielt, um abstrakte Abläufe nachvollziehbar zu machen (Schneider & Schmidt, 2020, S. 106–107). Programmelemente werden zusätzlich in bildlichen Darstellungen mit unterschiedlichen Abstraktionsgraden angeboten, die Schüler*innen mit Sprach- oder Lernschwierigkeiten die Teilnahme an gemeinsamen Übungen ermöglichen sollen (Schneider & Schmidt, 2020, S. 91–92). Für eine weitere Differenzierung der Lernpfade können Schüler*innen selbstbestimmt auf ein begleitendes Portfolio zurückgreifen (Schneider & Schmidt, 2020, S. 13).

Die digitale Programmierumgebung implementiert Darstellungs- und Eingabemodi auf unterschiedlichen kognitiven, sensorischen und motorischen Ebenen, die verschiedene Konfigurationen aus konventionellen Ein- und Ausgabegeräten ermöglichen, beispielsweise eine reine Tastatursteuerung mit optional reduziertem Eingabebedarf durch tastengebundene Makros (Schneider & Schmidt, 2020, S. 93–94). Die Umgebung ist für den Einsatz assistiver Hardware wie Taster oder Hebel optimiert (Schneider & Schmidt, 2020, S. 95–96).

Das TurtleCoder-Projekt wurde in Zusammenarbeit von Sonderpädagog*innen, gemeinnützigen Organisationen, Technologieunternehmen und Schulen entwickelt und evaluiert; angesichts der Befunde zur aktuellen Ausprägung sonderpädagogischen und inklusivdidaktischen Wissens bei Lehrkräften und Fachdidaktikern zweifeln Akao und Fischer (2022, S. 11)

daran, dass eine regelmäßige Umsetzung nach diesem Vorbild realistisch ist. Als alternativer Ansatz wird die Übernahme bestehender Unterrichtsvorhaben aus dem Bereich der Förderschulen und deren Transformation für inklusiven Informatikunterricht aller Schüler*innen entworfen: Auf diese Weise müssen nicht mehr die sonderpädagogischen Aspekte erarbeitet werden, sondern die Erweiterungen der Ideen für Kinder ohne entsprechenden Förderbedarf (Akao & Fischer, 2022, S. 11).

Diese Vorgehensweise wird mit der Anpassung eines für Schüler*innen mit Sehbehinderung entwickelten Barcode-Puzzles zur Erarbeitung informatischer Datencodierungsprinzipien durchgeführt, wobei der ursprünglich primär haptisch zugängliche Aufbau um eine visuelle Repräsentation für sehende Kinder erweitert wird (Akao & Fischer, 2022, S. 11–16). Die anschließende Evaluation mit einem blinden Sachverständigen und einer Schulklasse ohne Kinder mit sonderpädagogischen Förderbedarf bestätigt in beiden Fällen die Zugänglichkeit des Lehrmaterials; zusätzlich zu dem beobachteten Lernerfolg der Schüler*innen wird ihre hohe Motivation bei der Arbeit mit dem Puzzle festgestellt (Akao & Fischer, 2022, S. 17–18).

Diskussion

Um einen systematischen Überblick über inklusiven Informatikunterricht für Schüler*innen mit sonderpädagogischen Förderbedarf zu erhalten, wurden theoretische Möglichkeiten, praktische Ausprägungen und Herausforderungen sowie methodische Umsetzungsstrategien analysiert. Die vorausgegangenen Betrachtungen verdeutlichen die Potenziale des Informatikunterrichts zur gelingenden Inklusion von Schüler*innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf. Da zu einer gesellschaftlichen Teilhabe auch der Zugang zu modernen digitalen Medien gehört, bietet der Informatikunterricht als bedeutsame Vermittlungsinstanz von Informationssystemen aus gesellschaftlicher und technologischer Perspektive besondere Möglichkeiten zu einer gemeinschaftlichen fachlichen Auseinandersetzung in der Schnittmenge von Medien, Barrierefreiheit, alltäglichen und assistiven Technologien. Schüler*innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf können in Unterricht (Lernerfolg) und Gesellschaft (Teilhabe) von Informationssystemen profitieren, für deren Nutzung Informatiklehrkräfte als fachliche Experten zur Seite stehen.

Dabei zeigt sich eine Diskrepanz zwischen praktizierter Inklusion im Informatikunterricht und der Umsetzung in Fächern ohne Informatikbezug, vor allem aber gegenüber den herausgestellten Potenzialen und dem übergeordneten Anspruch, erfolgreichen Unterricht für heterogene Lerngruppen zu gestalten. Inklusion findet im Informatikunterricht häufig gar nicht oder nur in Ansätzen statt, da bei Lehrpersonen und auch in der informatischen Fachdidaktik sonderpädagogisches Wissen und geeignetes Lehrmaterial fehlen.

Es wurde gezeigt, dass sich methodische Ansätze wie Universal Design for Learning, Leichte Sprache und ein ergänzender Einsatz assistiver Technologien grundsätzlich für den Informatikunterricht anpassen lassen – allerdings handelt es sich dabei überwiegend um theoretische Betrachtungen. Unklar bleibt, wie sich diese vor dem Hintergrund fehlender sonderpädagogischer und inklusiv-didaktischer Ressourcen verbreitet umsetzen und evaluieren lassen. Projekte wie der TurtleCoder, die viele der genannten Prinzipien vereinen, stellen daher zum gegenwärtigen Zeitpunkt Ausnahmen dar.

Als alternativer Ansatz, der inklusive Unterrichtsgestaltung von sonderpädagogischen Kenntnissen unabhängiger machen soll, wurde die Anpassung von Unterrichtsentwürfen aus dem Förderschulbereich betrachtet. Auch hier muss sich noch zeigen, inwiefern dieses Vorgehen mit einer breiteren Themenauswahl in der Schulpraxis skaliert und ob damit die Bedürfnisse von Kindern mit sonderpädagogischem Förderbedarf ausreichend Berücksichtigung finden: Gelingende Inklusion benötigt nicht nur angepasstes Unterrichtsmaterial, sondern auch individuelle Diagnostik und Planung. Dass dies ohne ausreichendes sonderpädagogisches Wissen zuverlässig umsetzbar ist, scheint fraglich.

Angesichts der jungen Geschichte der Informatik als Wissenschaft, der noch jüngeren Informatikdidaktik und der weiterhin uneinheitlichen und lückenhaften Umsetzung informatischer Bildung an deutschen Schulen ist die relative Armut an erprobten sonderpädagogischen und inklusiven Konzepten erklärbar. Dass sich dieser Zustand allerdings ändern muss, ist keine moralische Empfindung, sondern rechtliche Tatsache. Dies sollte nicht als leidige Pflicht, sondern als Chance betrachtet werden, sich mit dem Fach Informatik als unverzichtbarer Bestandteil für gelingende Inklusion an deutschen Schulen zu etablieren.

Literaturverzeichnis

- Akao, K. & Fischer, J. (2020). Wie läuft die Umsetzung inklusiven Informatikunterrichts tatsächlich? – Eine Lehrerumfrage zum inklusionsorientierten Unterricht. In M. Thomas & M. Weigend (Hrsg.), *Mobil mit Informatik: 9. Münsteraner Workshop zur Schulinformatik, 4. Juni 2020 an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster* (S. 9–18). BoD – Books on Demand.
- Akao, K. & Fischer, J. (2021). Zum Stand der Lehramtsausbildung für einen inklusiven Informatikunterricht. In L. Humbert (Hrsg.), *Informatik – Bildung von Lehrkräften in allen Phasen: 19. GI-Fachtagung Informatik und Schule, 8.-10. September 2021, Wuppertal* (S. 291–294). Gesellschaft für Informatik.
https://doi.org/10.18420/INFOS2021_K217
- Akao, K. & Fischer, J. (2022). Code-Puzzle für inklusiven Informatikunterricht: Alle Kinder lernen mit der für Förderschulen entwickelten Idee interaktiv! In M. Thomas & M. Weigend (Hrsg.), *Inklusion mit Informatik: 10. Münsteraner Workshop zur Schulinformatik, 9. Juni 2022 an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster* (S. 9–20). BoD – Books on Demand.
- Capovilla, D. (2019). Informatische Bildung und inklusive Pädagogik. In A. Pasternak (Hrsg.), *Informatik für alle: 18. GI-Fachtagung Informatik und Schule, 16.-18. September 2019, Dortmund* (S. 35–46). Gesellschaft für Informatik.
<https://doi.org/10.18420/INFOS2019-A2>
- Dirks, S. & Linke, H. (2019). Assistive Technologien. In I. Bosse, J.-R. Schluchter & I. Zorn (Hrsg.), *Handbuch Inklusion und Medienbildung* (S. 241–251). Beltz Juventa.
- Google Trends. (2023, 24. März). *Digitalisierung - Erkunden - Google Trends*.
<https://trends.google.de/trends/explore?date=all&geo=DE&q=Digitalisierung&hl=de>
- Hepp, A. (2021). *Auf dem Weg zur digitalen Gesellschaft: Über die tiefgreifende Mediatisierung der sozialen Welt*. Herbert von Halem Verlag.
- Kultusministerkonferenz. (2011). *Inklusive Bildung von Kindern und Jugendlichen mit Behinderungen in Schulen: Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 20.10.2011*.
https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_10_20-Inklusive-Bildung.pdf
- Kultusministerkonferenz. (2019). *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung: Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 16.05.2019*.
https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B. & Eastmond, E. (2010). The Scratch Programming Language and Environment. *ACM Transactions on Computing Education*, 10(4), 1–15. <https://doi.org/10.1145/1868358.1868363>
- Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen. (2021). *Kernlehrplan für die Sekundarstufe I Gymnasium in Nordrhein-Westfalen. Informatik*.
https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/260/si_k15u6_if_klp_2021_07_01.pdf

- Mühling, A. (2019). Professionalisierung in der Informatik. In I. Bosse, J.-R. Schluchter & I. Zorn (Hrsg.), *Handbuch Inklusion und Medienbildung* (S. 340–347). Beltz Juventa.
- Netzwerk Leichte Sprache. (2013). *Regeln für Leichte Sprache*. https://www.leichte-sprache.org/wp-content/uploads/2017/11/Regeln_Leichte_Sprache.pdf
- Nussbaumer, D. & Hövel, D. C. (2021). Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) in der schulischen Heilpädagogik (IN_USE): Ein systematischer Überblick. *Zeitschrift für Heilpädagogik*(72), 628–639. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6139127>
- Rose, D. (2000). Universal Design for Learning. *Journal of Special Education Technology*, 15(4), 47–51. <https://doi.org/10.1177/016264340001500208>
- Schneider, J. & Schmidt, T. (2020). *Das Turtle-Buch: Ein Handbuch zum Programmieren für alle in inklusiven Lernszenarien*. EDUDESK.
- Schuppener, S., Goldbach, A. & Bock, B. M. (2019). Leichte Sprache – ein Mittel zur Barrierefreiheit? In I. Bosse, J.-R. Schluchter & I. Zorn (Hrsg.), *Handbuch Inklusion und Medienbildung* (S. 216–222). Beltz Juventa.
- Schwarz, R., Hellmig, L. & Friedrich, S. (2021). Informatikunterricht in Deutschland – eine Übersicht. *Informatik Spektrum*, 44(2), 95–103. <https://doi.org/10.1007/s00287-021-01349-9>
- Story, M. F., Mueller, J. L. & Mace, R. L. (1998). *The Universal Design File: Designing for People of All Ages and Abilities*. (überarb. Aufl.). The Center for Universal Design. <https://eric.ed.gov/?id=ed460554>
- Zorn, I., Schluchter, J.-R. & Bosse, I. (2019). Theoretische Grundlagen inklusiver Medienbildung. In I. Bosse, J.-R. Schluchter & I. Zorn (Hrsg.), *Handbuch Inklusion und Medienbildung* (S. 16–33). Beltz Juventa.