

Berlin 22.06.2023

*Prof. Dr. Bardo Herzig, Universität Paderborn*

## **Mediendidaktik – quo vadis?**

### **Streiflichter vom Programmierten Unterricht bis zur KI**

Sehr geehrte Damen und Herren,

ich darf mich sehr herzlich für die Einladung, mit einem Vortrag zur heutigen Veranstaltung beizutragen, bedanken.

Wunschgemäß werde ich versuchen, meine Einschätzung zur Entwicklung der Mediendidaktik angesichts der rahmenden technologischen und gesellschaftlichen Veränderungen zu skizzieren.

Lassen Sie mich beginnen mit dem Hinweis, dass sich die Mediendidaktik in meinem Verständnis mit der Frage beschäftigt, wie Bildungsmedien zur Erreichung pädagogisch gerechtfertigter Ziele gestaltet und / oder verwendet werden können bzw. sollen.

Und wenn von Bildungsmedien und Didaktik die Rede ist, dann unterstelle ich immer, dass die didaktische Gestaltung eines Mediums und/ oder der damit verbundenen Unterrichtssituation darauf zielt, eine bildende Auseinandersetzung mit dem medialen Angebot anzuregen und zu unterstützen.

Um derzeitige und auch zukünftige Entwicklungen der Mediendidaktik einzuschätzen, werfe ich zunächst einen Blick auf die bisherige Entwicklung. Dazu greife ich auf eine einfache – genauer: vereinfachte und vereinfachende – mediendidaktische Grundfigur zurück, in der es um die Relation von Lehrenden, Lernenden und Medien bzw. Medienangeboten geht.

#### **a) Analoge Medien**

Im Fall der analogen Medien hat sich der Fokus der Mediendidaktik zunächst auf zwei Aspekte gerichtet: die (didaktische) Gestaltung des Medienangebots und die Gestaltung des Unterrichts mit diesem Angebot, also die personale Interaktion zwischen Lehrenden, Lernenden und Medienangebot. Aus didaktischer Sicht ist damit die Aufgabe verbunden, ein Passungsverhältnis herzustellen zwischen der didaktischen Gestaltung des Bildungsmediums und der didaktischen Gestaltung der bildenden Situation, sprich dem Unterricht, in dem das Medium zum Einsatz kommt.

#### **b) Medien als Lehrmaschinen**

In der weiteren Entwicklung – ich skizziere nur grob – hat sich der Fokus auf die Gestaltung des Medienangebots verschoben, indem das Medienangebot noch stärker Lehrfunktionen übernehmen sollte – im extremen Fall vollständig, sodass der Lernprozess ohne personale Begleitung stattfinden kann. Angestrebt wurde damit nicht nur eine Objektivierung von

Lehrprozessen, sondern auch eine Effektivierung angesichts von Mangel an Lehrkräften. Vor allem mit Blick auf verhaltenstheoretische und kybernetische sowie informationstheoretische und informationspsychologische Ansätze – u.a. von Helmar Frank und Felix von Cube – wurde Unterricht als programmierte Instruktion angelegt und algorithmisiert. Dabei gingen die Vorstellungen von Helmar Frank sogar noch weiter, letztlich sogar Lehrprogramme maschinell zu erzeugen (algorithmisches Lehralgorithmieren). Für die Schule sind verschiedene Anwendungen in Form objektivierter Lehr- und Lehrverfahren realisiert worden, die Idee der maschinellen Erzeugung von Lehrprogrammen verblieb auf der Konzeptebene.

#### c) Multimedia

Mit zunehmender Digitalisierung lässt sich eine Phase der Mediendidaktik ausmachen, in der ebenfalls die Gestaltung des Medienangebots im Vordergrund stand, allerdings weniger unter der Frage, welche Lehrfunktionen in das Medium implementiert werden können, sondern unter der Frage, wie eine möglichst lernförderliche Gestaltung der Darstellungsformen erfolgen könne. Maßgebliche Arbeiten hierzu hat Richard Mayer mit seiner generativen Theorie multimedialen Lernens und den daraus abgeleiteten Designprinzipien geleistet. Ebenfalls in diese Phase sind die Arbeiten des Instructional Design der zweiten Generation z.B. von Merrill, Spiro oder Collins einzuordnen. Der Interaktionsfokus liegt auf dem Zusammenspiel von internen Bedingungen des Lernenden und den externen Bedingungen des (multi-)medialen Materials. In das Bildungsmedium sind Lehrfunktionen z.B. im Sinne des Scaffolding oder spezifischen Anleitungsschritten implementiert. In lerntheoretischer Hinsicht ist eine deutliche Verschiebung von behavioristischen zu kognitionstheoretischen und gemäßigt konstruktivistischen Ansätzen zu beobachten, die als Referenz mit der Entwicklung dieser Bildungsmedien verbunden werden. Hierzu sind viele Anwendungen für den Unterricht entstanden.

#### d) Internet / Vernetzung

Zentralen Einfluss auf mediendidaktische Ansätze hatte im weiteren Verlauf der Entwicklungen die Vernetzung. Mit der Ausbreitung des Internets ist zum einen die Perspektive der Vernetzung sowohl von Inhalten (z.B. Hypertext) als auch von Lehrenden und Lernenden in den Fokus gerückt, zum anderen ist die Entkopplung von Medienangebot und Raum vorangetrieben worden. Ein bedeutsamer Entwicklungsschritt liegt zudem in der Möglichkeit, die Inhalte und Darstellungsformen des Mediums selbst zu gestalten und zu verbreiten (Prosumer, Produser). Didaktisch hat sich dadurch der Fokus auch wieder stärker auf die Lernenden gerichtet, insbesondere unter der Frage, wie diese mit dem breiten und dispersen Angebot umgehen können und sollen und welche selbstregulativen Fähigkeiten des Lernens sie dazu benötigen. Das Internet als solches ist – auch nicht zuletzt wegen seiner außerschulischen Bedeutung – ein inzwischen selbstverständliches Medium im Unterricht.

#### e) Intelligente tutorielle Systeme

Bereits in den objektivierten Ansätzen der Programmierten Instruktion, etwa der verzweigten Programmierung von Crowder, fand sich die Grundidee der Adaptivität von Lernmedien. Besondere Bedeutung erlangte diese Form der Berücksichtigung von individuellen Lernvoraussetzungen in sogenannten intelligenten tutoriellen Systemen, in denen Eigenschaften der Lernenden, tutorielles Vorgehen und Wissensdomänen im Medium modelliert wurden. Die Adaptivität wird in der Regel über medienbasierte Tests realisiert, auf deren Basis den Lernenden dann spezifische, auf ihre Vorkenntnisse abgestimmte, Lernwege resp. Inhalte und Aufgaben angeboten werden. Allerdings wird häufig z.B. auf typische Fehlerklassen rekurriert, die nicht das vollständige individuelle Fähigkeitsspektrum abdecken. Die „Intelligenz“ solcher Systeme

spiegelt sich in dem Expert\*innenwissen wider, das den implementierten Modellen zugrunde liegt. Für den schulischen Unterricht sind nur wenige praktikable Anwendungen entwickelt worden.

#### f) Lernplattformen

Mit der Vernetzung wurden in der Folge auch verstärkt Formen des kooperativen und kollaborativen Lernens entwickelt, insbesondere im Zusammenhang mit Lernplattformen, d.h. CMS und LMS. Dadurch verschob sich der didaktische Fokus deutlich auf die Gestaltung der Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden, insbesondere aber auch den Lernenden untereinander. In Verbindung mit konstruktivistischen Vorstellungen vom Lernen wurde auch die Annahme verbunden, dass nicht allein die Gestaltung von Lernmaterial den entscheidenden Einfluss auf den Lernprozess hat, sondern die Gestaltung einer anregenden Lernumgebung als Möglichkeit, das selbstreferentielle System des jeweiligen Lernenden zu irritieren. Nicht zuletzt die personale – medienvermittelte – Interaktion mit Anderen kann diese Funktion z.B. bei der Kollaboration über Lernplattformen erfüllen. Auch hier kann von einer inzwischen relativ breiten Verwendung von Lernplattformen an Schulen gesprochen werden, ebenso wie blended learning-Formate oder flipped classroom-Modelle keine Ausnahmen mehr darstellen.

#### g) Augmented/ Virtual Reality

Einen weiteren Entwicklungsschritt der Mediendidaktik sehe ich in der Gestaltung von Augmented Reality- und Virtual Reality-Umgebungen (AR und VR). Das Besondere in der Grundkonstellation ist hierbei die Erweiterung des inhaltlichen Gegenstandes und seiner Darstellungsformen durch Anreicherung mit virtuellen Elementen (AR) bzw. die Simulation einer Umgebung, die völlige Immersion erlaubt, z.B. in der Interaktion mit einem virtuellen Labor, ohne dass die Sinneswahrnehmung noch an den realen Raum gebunden ist (embodied immersion). Interaktion ist damit abgekoppelt von der Wahrnehmung der räumlichen Umgebung und in eine Sphäre eigener Dignität verlagert. Mediendidaktisch ist damit z.B. in VR-Umgebungen die Herausforderung verbunden, die virtuellen Elemente und insbesondere die Interaktion so zu gestalten, dass die sinnlich-physische Wahrnehmung und das taktile Erleben und Handeln mit virtuellen Lernobjekten kognitive Prozesse wie etwa die Entwicklung mentaler Modelle unterstützen. Eine technisch bedeutsame Erweiterung stellt hier auch die Nutzung von Sensoren dar, die Immersion und Interaktion steuern. Während AR-Anwendungen durchaus häufiger – z.T. auch in Verbindung mit Schulbüchern – auftreten, sind VR-Anwendungen auch wegen der damit verbundenen technischen und finanziellen Aufwände im Schulalltag eher selten zu finden.

#### h) Large Language Models

Das Aufkommen von KI-basierten Sprachmodellen, sogenannten Large Language Models, hat in der jüngeren Vergangenheit eine öffentliche Diskussion auf unterschiedlichen Ebenen ausgelöst. Auch die Frage des Medieneinsatzes im Unterricht wird dadurch noch einmal grundsätzlich verändert. Chatbot-Systeme wie ChatGPT sind dialogorientiert und geben Rückmeldungen auf konkrete Fragen der Lernenden, wenn auch derzeit häufig noch in einer festgelegten Darstellungsform (Text, ggf. angereichert mit Symbolen – bildbasierte Ausgaben sind in Entwicklung). Damit übernehmen Sie die Funktion eines Dialogpartners, der Antworten in inhaltlich zusammenhängenden Threads, also Dialogsequenzen, geben kann. Mit Bezug auf die mediendidaktische Grundkonstellation wird damit vom Medium nicht nur die Funktion der Lehrkraft und der Präsentation von inhaltlichen Gegenständen und Sachverhalten übernommen, sondern der Chatbot enthält quasi auch ein implizites Lernermodell des Schülers bzw.

der Schülerin. Wichtig ist hierbei allerdings die Betonung von „quasi“, weil es sich nicht um eine spezifische Modellierung handelt, sondern um die Auswertung von riesigen Datenmengen, die das Weltwissen repräsentieren und damit auch Wissen über Voraussetzungen von Lernenden, z.B. wenn es um die Frage von leichten oder schwierigeren Formulierungen oder die Auflösung eines Ergebnisses in einzelne Lösungsschritte geht. Auch die implizite Lehrfunktion – das „didaktische Wissen“ – ist nicht explizit modelliert, sondern beruht auf wahrscheinlichkeitsbasierten Zusammenstellungen aus dem Korpus des verfügbaren Weltwissens, mit dem das System trainiert wurde.

Hinzu kommt die Besonderheit, dass das Sprachmodell durch die Interaktion mit den Nutzenden weiter lernt und seine Adaptivität dadurch weiter erhöht, d.h. neben den Trainingsdaten sind auch die Interaktionen selbst Trainings- bzw. Lernsituationen für das System.

Damit stellt sich die Frage, ob wir nicht wieder an der Stelle sind, wo wir begonnen haben: bei einem Medienangebot, das die Funktionen des Lehrens, des Unterstützens, des Austausches und der Wissensvermittlung vollständig integriert? Ist damit die Idee der kybernetischen Pädagogik – ein Lehrsystem zu generieren, das Lehrfunktionen vollständig und möglichst adaptiv übernimmt und eigenständig Lehrprogramme entwickelt – gelungen oder wohin wird sich die Mediendidaktik zukünftig entwickeln?

Lassen Sie mich dazu in einzelnen Punkten thesenartig am Beispiel von KI-basierten Systemen Stellung nehmen:

1. *Mediendidaktik wird sich in Zukunft (wieder) stärker mit der Gestaltung von Lernsituationen beschäftigen müssen.*

Die Funktionen, die ein Sprachmodell in Bezug auf die Darstellung von Inhalten und in Bezug auf „lehrende“ Funktionen übernimmt, basieren nicht auf spezifischen Theorien – z.B. didaktischen, lerntheoretischen oder psychologischen Ansätzen –, d.h. sie sind nicht als Modelle im System implementiert. Sie beruhen auf der Analyse von Textkorpora, in denen entsprechende inhaltliche Aussagen z.B. zur Lösung eines Problems oder zu spezifischen didaktischen Vorgehensweisen enthalten sind. Diese Aussagen werden nach Wahrscheinlichkeiten des Auftretens von Wortsequenzen generiert. Damit sind sie probabilistischer Natur und fehleranfällig, sowohl in sachlicher Hinsicht als auch in Bezug auf die didaktischen Hinweise. Dies ist ein wesentlicher Unterschied zu didaktisch gestalteten Medien, die die Expertise Einzelner oder spezifische theoriebasierte Modelle widerspiegeln, mit denen i.d.R. wissenschaftlich begründete Aussagen im Hinblick auf Lernförderlichkeit oder weitere Zielvariablen verbunden sind. KI-Systeme basieren weder auf didaktischen Theorien noch auf Lerntheorien, bestenfalls referenzieren sie über Trainingsdaten auf solche. Dies bedeutet, dass der Gestaltung des Umgangs mit solchen Systemen eine zentrale Rolle zukommt.

2. *Die Verantwortung für die Einschätzung der Güte von KI-basierten Produkten verschiebt sich in Zukunft vom Medienangebot bzw. -produkt stärker auf die Nutzenden und auf staatliche Regulierung.*

Mit KI-gesteuerten Angeboten wie Chatbots sind letztlich qualitätssichernde Instanzen weitestgehend ausgeschaltet. Die Frage der Güte eines Ergebnisses wird durch die Auswahl von Trainingsdaten und analysierten Textkorpora sowie durch die Architektur des Informatiksystems entschieden – und damit verlagert sich letztlich die

Verantwortung auf die Nutzenden (und ihre Medienkompetenz) und die Produzenten. Für die Mediendidaktik stellt sich damit die Frage, wie KI-gesteuerte Angebote generell eingeschätzt werden sollen, wenn sie teilweise oder auch ganz auf selbstlernende Systeme setzen. Diese Frage wird nicht leicht zu beantworten sein, weil mit Sprachmodellen eine Kategorie von Medien auf den Markt kommt, die zwar als Dialogsystem einen werkzeugartigen Charakter hat, aber eben nicht inhaltsneutral ist, und weil die Generierung der Inhalte aufgrund der Opazität neuronaler Netze – und damit verbundener Trainingsdaten – nicht nachvollziehbar ist. Nicht zuletzt wird damit auch die staatliche Regulierung gefordert – wie derzeitige Diskussionen um AI Act oder Data Act auf europäischer Ebene zeigen.

3. *Mediendidaktik wird sich in Zukunft verstärkt mit Kompetenzanforderungen an Schülerinnen und Schüler für den Umgang mit KI-basierten Angeboten beschäftigen müssen.*

Bereits in der Diskussion um solche Medienangebote, die verstärkt außerhalb des Unterrichts Einsatz finden oder die wenig strukturiert sind, ist die Frage diskutiert worden, über welche Fähigkeiten Schülerinnen und Schüler für eine lernförderliche Nutzung verfügen müssen. Unter dem Stichwort selbstgesteuertes oder selbstreguliertes Lernen sind dabei neben kognitiven insbesondere auch ressourcenbezogene und metakognitive Strategien als bedeutsam angesehen worden. Je offener und unstrukturierter Bildungsmedien werden, desto stärker werden diese Fähigkeiten relevant werden, um Medien für die eigene Weiterentwicklung zielführend und souverän nutzen zu können. Mit Bezug auf Sprachmodelle wird sich zeigen, dass auch hier Schülerinnen und Schüler am stärksten profitieren, die über die Fähigkeit verfügen, Anfragen an solche Systeme so zu stellen, dass sie möglichst zu zielführenden Antworten führen – wobei z.B. Techniken wie das chain of thoughts-prompting hilfreich sein können. Hinzu kommt die Fähigkeit, die Antworten angemessen zu interpretieren. Letztlich sind damit Facetten von Medienbildung beschrieben, die auch ein Grundverständnis für Informatiksysteme einschließt, auf dessen Basis erst eine angemessene Einschätzung solcher Systeme möglich ist.

4. *Ubiquität und Relationalität von Medien werden die grundsätzliche Frage nach einer digitalen Didaktik neu stellen.*

In der Entwicklung der Medien ist eine immer stärkere Verwobenheit des Mediums mit ihren Umgebungen – als embedded systems – zu verzeichnen. Die Rede vom singulären Medium, das als besonderes Element in Lehr- und Lernprozessen aufscheint, wird angesichts der zunehmenden „Unsichtbarkeit“ und Selbstverständlichkeit von digitalen Medien auf Dauer fragwürdig. Dies bedeutet aber auch, dass Lehren und Lernen immer als ein medienvermitteltes, medienunterstütztes, medieninduziertes Geschehen betrachtet werden müssen und die analytische Trennung zwischen einer digitalen Didaktik, die spezifische Lehrfunktionen auf ein Medium überträgt, und einer personalen Didaktik, die das Unterrichtsgeschehen orchestriert, ebenso fragwürdig wird. Vielleicht wäre der Begriff der digitalen Didaktik dann viel eher angebracht für eine Didaktik, die aus KI-Systemen heraus generiert ist und die wir nur sehr indirekt beeinflussen können. Etwas vereinfacht ausgedrückt, wäre damit das, was ursprünglich mit dem kybernetischen Ansatz verfolgt wurde – die automatisierte und maschinisierte Gestaltung von Lehrprogrammen auf der Basis von Fachtexten – möglich, wenn auch ohne unser unmittelbares Zutun und ohne theoretische Basis. Und wenn dies so

wäre, dann müsste eine Mediendidaktik als wissenschaftsbasiertes Referenzsystem sich genau mit solchen KI-Modellierungen kritisch auseinandersetzen.

5. *Wie immer sich die Medienwelt und damit auch die Bildungsmedien und die Mediendidaktik entwickeln und verändern werden, die Konstante Lernen als Prozess der individuellen Entwicklung von Kompetenzen wird bleiben, allerdings mit stärkerer Betonung überfachlicher Kompetenzen.*

Bildungsmedien unterstützen Lern- und Bildungsprozesse, sie ersetzen sie nicht. Auch wenn immer wieder Diskussionen darüber entflammen, ob man etwas noch selbst lernen muss oder nicht – sei es im Zusammenhang mathematischer Fähigkeiten beim Taschenrechner oder fachlichen Grundlagenwissens generell angesichts von Internet und neuerdings eben auch Chatbots – so bleibt der individuelle Lernprozess im Sinne der Verarbeitung von Information und des Aufbaus kognitiver Strukturen die Grundlage für alles Weitere. In den letzten Jahren ist verstärkt in Richtung von überfachlichen Bildungszielen argumentiert worden, beispielsweise als 21st century skills – Kommunikation, Kollaboration, Kreativität und kritisches Denken. Ich bin fest davon überzeugt, dass diese Kompetenzen absolut bedeutsam sind und angesichts der Herausforderungen in allen Lebensbereichen auch als Zukunftskompetenzen gelten können. Dass damit allerdings Lernen in fachlichen und sachlichen Zusammenhängen – und ich spreche explizit nicht von Fächerstrukturen – obsolet sei, weil genau dies ja z.B. durch KI-Systeme übernommen werden könne, ist allerdings eine große Illusion.