

I.4 MEDIENDIDAKTIK IM DIGITALZEITALTER

Damberger, T. (2018). Mediendidaktik im Digitalzeitalter. In T. Knaus & O. Engel (Hrsg.), Spannung? Potenziale! Spannungsfelder und Bildungspotenziale des Digitalen (S. 77-100). München: Kopaed

0. EINLEITUNG

Der an der Universität Oxford lehrende Philosoph und Informationsethiker Luciano Floridi charakterisiert die Welt, in der wir leben, als eine *Infosphäre* (vgl. Floridi, 2015, S. 129). Bezeichnend für die Infosphäre ist, dass dort einerseits Menschen leben, die als informationelle Organismen, sogenannte *Inforgs* erscheinen und diese Welt zugleich mit anderen natürlichen und künstlichen informationellen Akteurinnen und Akteuren teilen. Ähnlich wie der zum *Inforg* avancierte Mensch sind auch die anderen Agierenden der Infosphäre in der Lage, Informationen selbstständig zu verarbeiten. Eine besondere, für den Menschen charakteristische Eigenschaft, nämlich die Verarbeitung von komplexen Informationen, wird, so kann man bereits erahnen, in der Infosphäre allmählich obsolet.

Wir leben in einer Zeit, die zuweilen noch als Informations- oder auch Wissensgesellschaft¹ bezeichnet wird, und doch scheinen diese Bezeichnungen das besondere, die Welt des 21. Jahrhunderts auszeichnende Spezifikum nicht gänzlich zu fassen. Dieses nämlich ist weder die Information noch das Wissen, sondern das Digitale. Rudolf Kammerl sieht den Übergang hin zur *digitalen Gesellschaft* in der „Etablierung und [...] breite[n] gesellschaftliche[n] Aneignung einer persistenten und ubiquitär verfügbaren informations- und kommunikationstechnischen Infrastruktur“ (Kammerl, 2014, S. 27). Oliver Stengel geht noch einen Schritt weiter; für ihn ist das entscheidende Moment nicht die informations- und kommunikationstechnische Infrastruktur, sondern das, was mit den Informationen geschieht: Sie werden digitalisiert, in einen binären Code transformiert und somit in großer Menge und mit hoher Geschwindigkeit übertrag-, speicher-, auswert- und verarbeitbar. „Darum“, so Stengel, „ist die Bezeichnung ‚Digitalzeitalter‘ angemessener als ‚Informationszeitalter‘“ (Stengel, 2017, S. 49).

Das Digitalzeitalter zeichnet sich durch bestimmte Paradigmen aus, die das Denken und Handeln der gesellschaftlichen Akteurinnen und Akteure prägen. Tobias Kollmann und Holger Schmidt arbeiteten in diesem Kontext mehrere Herausforderungen heraus, von denen eine wie eine Binsenwahrheit erscheint: „Wir müssen unseren Nachwuchs besser auf die Herausforderungen der Digitalen Zukunft vorbereiten! Während dies in anderen Ländern ein elementarer Bestandteil der Schulausbildung ist, befinden wir uns sprichwörtlich noch in der ‚Kreidezeit‘!“ (Kollmann/Schmidt, 2016, S. 20). Ganz ähnlich formuliert es Vishal Sikka (2016) im Rahmen

¹ Eine pointierte Differenzierung von Informations- und Wissensgesellschaft arbeitete Alexander Unger (2009, S. 20-23) heraus.

des Weltwirtschaftsforums in Davos: „Die digitale Revolution“, so das ehemalige SAP-Vorstandsmitglied, „ist eine ‚humane Revolution‘ – und die größte Herausforderung dabei ist der Umbau unseres 300 Jahre alten Bildungssystems, das den Anforderungen des schnellen digitalen Wandels nicht gewachsen ist“ (Sikka zit. nach Knop, 2016).

Im vorliegenden Beitrag geht es in erster Linie um die Frage nach den Herausforderungen für das Bildungswesen im Digitalzeitalter. Etwas konkreter gefasst: Welche Aspekte gilt es für eine zeitgemäße Mediendidaktik zu erfüllen, die den Anspruch verfolgt, den Chancen und Risiken, die mit einer durch die zunehmende Digitalisierung geprägten Gesellschaft einhergehen, gewachsen zu sein. Dabei werden zunächst vier bezeichnende Phänomene der Digitalgesellschaft skizziert, um anschließend auf Basis der Charakteristika Neuer Medien unterschiedliche mögliche Dimensionen ihres Einsatzes in Lehr-Lernkontexten zu analysieren. Der Beitrag schließt mit einem spezifischen mediendidaktischen Ansatz, der das Potential aufweist, die Herausforderungen der zunehmenden Digitalisierung an die Bildung des Menschen zum Menschen aufzugreifen und für mediendidaktische Settings fruchtbar zu machen.

1. PHÄNOMENE DER DIGITALGESELLSCHAFT

1.1 ALLGEGENWÄRTIGKEIT VON COMPUTER

Die (beinahe) Allgegenwärtigkeit des Computers ist bezeichnend für die Digitalgesellschaft. Wenn hier vom Computer die Rede ist, handelt es sich tatsächlich um besondere Computer, nämlich solche, deren technologische Grundlage die digitale Mikroelektronik darstellt (vgl. Fromme, 2006, S. 10). Diese besondere Eigenschaft wird heute in der Regel als selbstverständlich erachtet und erscheint kaum mehr als Gegenstand expliziten Nachdenkens. Schließlich basieren fast alle heutigen Computer auf digitaler Mikroelektronik und damit auf dem Prinzip der Digitalisierung, was bedeutet, dass Analoges in Digitales umgewandelt wird. Technisch bedient man sich hierzu sogenannter Analog-Digital-Wandler, die in den 1940er Jahren von Konrad Zuse entwickelt wurden (vgl. Zuse, 2010, S. 63). Im Gegensatz zu einer analogen Größe sind die Werte, die eine digitale Größe annehmen kann, endlich. Die Körpergröße eines Menschen kann beispielsweise 175 cm betragen, doch die 175 cm sind nicht das Ergebnis einer genauen Messung. Würde man nämlich sehr genau nachmessen – das entsprechende Messinstrument vorausgesetzt – stünde hinter der Kommastelle eine unendliche Zahlenreihe. Man spricht bei der analogen Messung auch von einer wertkontinuierlichen Form, vergleichbar mit dem Zeiger einer Analoguhr, der kontinuierlich seine Runden auf dem Ziffernblatt dreht, während wir es beim Digitalen mit einer binären Darstellungsform zu tun haben (vgl. Lerch, 2012, S. 297).

Das Binärsystem (Zweiersystem) kennt, ganz im Gegensatz zum Dezimalsystem (Zehnersystem), lediglich zwei mögliche Zustände: 0 und 1. Der Vorteil des Binärsystems besteht in der Eindeutigkeit des Zustands, und diese Eindeutigkeit lässt sich technisch erzeugen, indem man auf Transistoren, also jene von Johannes Fromme angesprochene Mikroelektronik zurückgreift.

Nun erscheinen uns Computer heute in unterschiedlichen Formen. Im Jahr 1960 existierten in den USA etwa 3.500 Computer. Es handelte sich dabei um Großrechner, die ganze Räume füllten und ausschließlich von großen Wirtschaftskonzernen und dem Militär genutzt wurden (vgl. Rid, 2016, S. 93). In den 1970er und 1980er Jahren kamen die Personalcomputer auf den Markt, in den 1990er Jahren verbreitete sich das Internet und 2007 kam mit dem iPhone der Computer in die Hosentasche. Das Gemeinsame dieser unterschiedlichen Variationen ist der Prozessor, der auf dem Prinzip des Digitalen fußt. Solche Prozessoren existieren auf immer kleineren Chips, die mit immer mehr Funktionalität ausgestattet sind. Bei heutigen Chips, die in Smartphones, aber zum Beispiel auch in Waschmaschinen und elektrischen Zahnbürsten etc. verbaut werden, spricht man von Systems-on-Chips (SoC). Es handelt sich dabei um Ein-Chip-Systeme; auf ihnen ist all das integriert, was beispielsweise zum Senden und Empfangen von Signalen, zur Sprachsteuerung, Wahrnehmung von Berührungen und zur Beschleunigung erforderlich ist (vgl. Drechsler/Fink/Stoppe, 2017, S. 116f.). Mit anderen Worten: Die Erscheinungsform von Computern mag ausgesprochen unterschiedlich sein und die technischen Komponenten, die integriert sind, können sich voneinander unterscheiden, aber das Prinzip, das der Computertechnik zugrunde liegt, ist dasselbe: Es ist das Binäre (0 oder 1) und die Technik, die mit dem Binären arbeitet – die Digitaltechnik.

1.2 VERNETZUNG

Sowohl für den klassischen Computer als auch für den Laptop, das Tablet, das Smartphone, die Smart-Watch, das Fitnessarmband und weitere gilt, dass sie miteinander „kommunizieren“. Kommunizieren können sie allerdings nur dann, wenn sie miteinander *vernetzt* sind. Eben diese Vernetzung, die zunehmend mehr umfasst, ist ein weiteres Phänomen der Digitalgesellschaft. Mark Weiser, damals Mitarbeiter am Forschungszentrum von Xerox in Palo Alto, Kalifornien, formulierte bereits 1991 die Idee dessen, was wir heute als *Internet der Dinge* kennen. In *The Computer for the 21st Century* schreibt Weiser von Computern in Lichtschaltern, in Thermostaten, in Stereo-Anlagen und Küchengeräten, die mit dem Internet verbunden sind (vgl. Weiser, 1995 [1991]). Kurz: Weiser entwickelt in seinem Aufsatz, was heute als *Smart Home* zunehmend an Aktualität gewinnt. Das von Weiser bezeichnete *Ubiquitous Network* beziehungsweise *Ubiquitous Computing* verbindet folglich reale Gegenstände mit der virtuellen Welt und „erscheint“ als ein allumfassender Computer, der als solcher im Hintergrund agiert (und daher gerade nicht in Erscheinung tritt): „Wenn Computer allgegenwärtig sind, dann ist es ratsam, sie so unbemerkt wie möglich zum Einsatz kommen zu lassen [...]. Hintergründigkeit oder *Calmness* ist eine neue Herausforderung des *Ubiquitous Computings*“ (Weiser/Brown, 2015

[1996], S. 63; Hervorhebung im Original).² Als *Calm Technology* bezeichnen Weiser und Brown eine Technologie, die zwischen der Peripherie und dem Zentrum oszilliert. Gemeint ist damit ein „Sich-zurückhalten“ der Technologie bei gleichzeitiger Präsenz. Ins Zentrum tritt sie erst dann, wenn dafür eine Notwendigkeit besteht. Eine solche Notwendigkeit kann beispielsweise dann vorhanden sein, wenn die Unterstützung des Computers gezielt verlangt wird. Wir erleben dieses Oszillieren der *Calm Technology* derzeit im Zusammenhang mit Intelligent Personal Assistants wie *Echo* von Amazon, dem *Google Assistant*, dem *HomePod* von Apple oder *Cortana* von Microsoft.

1.3 KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Die intelligenten persönlichen Assistenten deuten auf ein drittes Phänomen der Digitalgesellschaft: die zunehmende Präsenz der Künstlichen Intelligenz (KI). Der Ausdruck *Künstliche Intelligenz* beziehungsweise *Artificial Intelligence* geht wahrscheinlich auf den Informatiker John McCarthy zurück, der erstmals Mitte der 1950er Jahre KI als Eigenschaft von Maschinen bezeichnete, sich so zu verhalten, als wären sie intelligent.³ Nicht thematisiert wird dabei, was (natürliche) Intelligenz eigentlich ist, um davon ausgehend ableiten zu können, was eine künstliche Intelligenz wäre. Der implizite Bezug zur behavioristischen *Black Box* macht allerdings durchaus Sinn, handelt es sich doch bei dem, was wir Intelligenz nennen, um ein breit diskutiertes und größtenteils uneindeutiges Konstrukt (vgl. Preckel/Brüll, 2008, S. 11 ff.).

Im Rahmen einer 1956 stattgefundenen Konferenz am Dartmouth College in Hanover, New Hampshire, bei der unter anderem der Kognitionswissenschaftler und KI-Forscher Marvin Minsky anwesend war, ging man davon aus, dass es sich bei der natürlichen Intelligenz im Wesentlichen um eine Symbolverarbeitung im Gehirn handelt, die prinzipiell auch mit technischen Mitteln erzeugt werden kann. Gemeinhin unterscheidet man zwei Formen von Künstlicher Intelligenz. Beiden Formen liegt ein und dieselbe Vorstellung zugrunde: Intelligenz ist etwas, das prinzipiell berechenbar ist. Nur so ist es überhaupt denkbar, dass ein Computer in der Lage ist, auf künstlichem Wege Intelligenz hervorzubringen. Bei der ersten Form handelt es sich um die *schwache KI*, die wir in einem bestimmten Sinn als ein Expertensystem verstehen können. Auf einem spezifischen, umrissenen Gebiet ist die schwache KI zu hervorragenden

² Werner Sesink hat mit Blick auf eine im Hintergrund agierende Technik einen ähnlichen Ansatz entwickelt, den er „zurückhaltende Technik“ nennt und der in Kapitel 2.3 noch Thema werden wird (vgl. Sesink, 2004, S. 96ff.).

³ In einem 1969 veröffentlichten Essay formuliert McCarthy seine Definition für Künstliche Intelligenz folgendermaßen: „[W]e have to say that a machine is intelligent if it solves certain classes of problems requiring intelligence in humans, or survives in an intellectually demanding environment“ (McCarthy, 1990 [1969], S. 23).

Leistungen imstande. Allerdings ist das symbolische Wissen eines computergestützten Expertensystems – im Gegensatz zu dem, wozu ein Mensch in der Lage ist – ausgesprochen beschränkt. Vergleichen wir zwei Menschen, die beide als Expertin beziehungsweise Experte auf demselben Gebiet gelten, würden wir Unterschiede im Hinblick auf deren Hintergrundwissen, Motivation oder Gefühle erkennen. Was sie also voneinander unterscheidet, ist ihr implizites Wissen, das so zumindest derzeit in einem Expertensystem nicht abbildbar ist (vgl. Mainzer, 2010, S. 148).

Der zweite Ansatz, der über die schwache KI hinausweist, wird als *starke KI* beziehungsweise als *Artificial General Intelligence (AGI)* bezeichnet. Nach Ben Goertzel besteht das Ziel der starken KI darin, mit unvorhersehbaren Situationen in einer intelligenten und kreativen Weise umzugehen (vgl. Goertzel, 2013, S. 128). Das menschliche Gehirn wird von denjenigen, die eine starke KI für möglich halten, als eine Art *Biocomputer* angesehen, dessen Funktionsweise es vollständig zu erfassen und nachzubauen gilt – die Bezeichnung hierfür lautet *Reverse Engineering*. Das erfasste und nachgebaute Gehirn wäre dann prinzipiell auch in der Lage, Gefühle und ein Bewusstsein hervorzubringen. Kenneth Ford und Patrick Hayes betonen diesbezüglich: „Es wird behauptet, die informatische Sichtweise könne niemals das Phänomen des Bewusstseins erklären. Wir glauben dagegen, daß sie unter allen gegenwärtig diskutierten Theorien über die Natur des Bewusstseins noch die größten Chancen hat“ (Ford/Hayes, 1999, S. 128). Der philosophische Hintergrund eines solchen Ansatzes ist ein materialistischer, der emotionale und mentale Zustände ausschließlich aus der zugrundeliegenden Materialität ableitet. Je komplexer das Gehirn, desto höher die Wahrscheinlichkeit, dass dieses ein Bewusstsein hervorbringt: „In der biologischen Evolution haben sich bei Tieren und Menschen Bewusstseinsformen wachsender Komplexität ausgebildet. Wenn Bewusstsein nichts anderes ist als ein besonderer Zustand des Gehirns, dann ist jedenfalls prinzipiell nicht einzusehen, warum nur die vergangene biologische Evolution ein solches System hervorzubringen vermochte. Der Glaube an die Einmaligkeit der Biochemie des Gehirns ist durch unsere bisherige technische Erfahrung wenig gestützt“ (Mainzer, 2010, S. 178).

Folgt man einer solchen Vorstellung, so ist es nur eine Frage der Zeit und des technologischen Fortschritts, bis die Entwicklung einer starken KI, die fühlt, denkt und sich der Welt und ihrer selbst bewusst ist, gelingt. Gegenwärtig wird zumindest im angelsächsischen Raum durchaus ernsthaft diskutiert, wie mit einer solchen starken KI umzugehen wäre beziehungsweise welche Gefahren mit ihr einhergingen. Michael Anissimov, James Barrat und Nick Bostrom sprechen – teils implizit, teils explizit – von der Gefahr einer Superintelligenz, die – einmal entstanden – von uns Menschen nicht mehr kontrolliert werden könnte (vgl. Anissimov, 2014, S. 39ff.; vgl. Barrat, 2013, S. 8f.; Bostrom, 2014). Problematisch ist diese Vorstellung schon deshalb, weil eine solche Intelligenz Zugang auf eine umfänglich vernetzte Welt haben könnte. Ben Goertzel erinnert an das von Vernor Steffen Vinge erdachte und von Ray Kurzweil populär gemachte Szenario einer technologischen Singularität, wenn er als ein führender KI-Experte und Transhumanist unterstreicht: „[B]asic logic lets us draw a few conclusions about the nature

of a world including powerful AGIs. One is: If humans can create AGIs more intelligent than themselves, most likely these first-generation AGIs will be able to create AGIs with yet greater intelligence. And so these second-generation AGIs will be able to create yet smarter AGIs. This is what mathematician I.J. Good, back in the 1960s, called the ‘intelligence explosion’” (Goertzel, 2013, S. 129).

Dass die KI in ihrer gegenwärtigen Form, das heißt als schwache KI, zunehmend ökonomisch und damit auch gesellschaftlich relevant wird, zeigen indessen Studien des McKinsey Global Institute (MGI) von 2013 und des World Economic Forum aus dem Jahr 2015. So hebt die MGI-Studie hervor, dass sich unter den zwölf größten disruptiven Technologien die KI auf Platz zwei befindet mit einem monetären Potential zwischen 5,2 und 6,7 Billionen US-Dollar. Die Expertenbefragung des World Economic Forum kommt zu dem Ergebnis, dass bis 2025 durch die Entwicklungen der KI voraussichtlich folgende Veränderungen eingetreten sein werden: Die erste KI befindet sich in der Geschäftsleitung eines Konzerns, hiervon gehen etwa 45 Prozent der Befragten aus, während etwa 75 Prozent zustimmen, dass ein Drittel der Buchprüfungen in Großunternehmen mittels KI ausgeführt werden und über 86 Prozent von der Existenz des ersten Apothekenroboter in den USA bis 2025 ausgehen (vgl. McKinsey, 2013, S. 12; vgl. Schwab 2016, S. 44).

1.4 ROBOTER

Dass die KI uns nicht mehr lediglich als gestaltlose Intelligent Personal Assistants a la *Siri* oder *Cortana* begegnet, sondern zunehmend auch in Gestalt von humanoiden Robotern beziehungsweise Androiden erscheinen wird, ist keineswegs unwahrscheinlich. Minuro Asada, Neurorobotiker an der Universität Osaka, prognostiziert, dass das 21. Jahrhundert der Beginn einer Ära sein wird, in der Mensch und Roboter Seite an Seite leben werden (vgl. Harari 2017, S. 291). Wenn Roboter nicht nur abgeschirmt in Fabriken Arbeiten verrichten, sondern in sozialen Kontexten eine Rolle spielen sollen, ist es erforderlich, dass sie in der Lage sind, mit emotionalen und sozial agierenden Wesen umzugehen (vgl. Asada, 2015, S. 19). Hiroshi Ishiguro, Direktor des Intelligent Robotics Laboratory am Department of Adaptive Machine Systems an der Universität Osaka, arbeitet seit Jahren an der (Weiter-)Entwicklung von *Geminoids*. Es handelt sich dabei um Androide, die dem Menschen in Aussehen und Verhalten so ähnlich wie möglich sein sollen. Um was es Ishiguro im Kern geht, wird im Rahmen eines Interviews einer Dokumentation der Neuen Züricher Zeitung (NZZ) mit dem Titel *Mensch 2.0 – Die Evolution in unserer Hand* aus dem Jahr 2011 deutlich: Ishiguro will in Erfahrung bringen, was den Menschen zum Menschen macht und ist daher von einer nicht zuletzt auch bildungsphilosophisch relevanten Fragestellung geleitet – wenngleich er auf seiner Suche nach einer Antwort einen eigenen Weg einschlägt.

Es ist auch und vielleicht gerade für Bildungskontexte interessant, über die Möglichkeiten von KI und Robotern nachzudenken. Nicht nur in Japan werden in einzelnen Schulen schon heute

kleine humanoide Roboter eingesetzt. Sie tragen Namen wie Nao, Commu, Hugvie oder Pepper, verfügen zum Teil über eine Gesichtserkennung, können mehrere Sprachen sprechen, etliche teils beeindruckende Bewegungen ausführen und mit Menschen interagieren. Entscheidend ist jedoch nicht das, was diese Geräte heute bereits können, sondern das Potential, das sich entfalten kann, wenn verschiedene mit der Digitalisierung einhergehende Phänomene zusammentreffen. Das Unternehmen Affectiva ist eines der führenden auf dem Gebiet der automatischen Gesichtserkennung. Mit dem Programm *Affdex* ist es Affectiva gelungen, mit einer gängigen Smartphone-Kamera minimale Bewegungen der Gesichtsmuskulatur – sogenannte Mikroexpressionen – zu erfassen und auszuwerten (vgl. Swinton/El Kaliouby, 2012, S. 5). Andreas Weigend, ehemaliger Chefwissenschaftler bei Amazon, weist in seinem Buch *Data for the People* darauf hin: „Eine einzige hochauflösende Kamera konnte bald einen Bereich mit etwa 400 Menschen überwachen – zum Beispiel einen Vorlesungssaal [...] – und gleichzeitig die emotionalen Mikroausdrücke, die sich auf ihren Gesichtern abspielen, ‚lesen‘“ (Weigend, 2017, S. 171).

Es ist nicht ausgeschlossen, verschiedene bereits vorhandene Technologien miteinander zu kombinieren und einen Androiden zu entwickeln, der äußerlich von einem Menschen kaum mehr zu unterscheiden ist. Dieser könnte mit der Fähigkeit ausgestattet werden, Mikroexpressionen zu erfassen und auszuwerten. Er könnte überdies über eine automatische Stimmanalyse verfügen, nicht nur um gesprochene Worte richtig zu erfassen, sondern auch, um die mitschwingende Stimmung zu berücksichtigen. Ein solcher Android wäre mit der Cloud verbunden und hätte einerseits Zugang zu einem enormen Wissensfundus, andererseits – sofern juristisch umsetzbar – Zugriff auf sämtliche Daten einer Schülerin beziehungsweise eines Schülers. Auf diese Weise wäre es grundsätzlich möglich, einen adaptiven Unterricht zu gestalten, der die individuellen Fähigkeiten, den aktuell vorhandenen Leistungsstand, das Gestimmtsein und die emotionale Befindlichkeit der Lernenden berücksichtigt.

Was auch immer eine künstliche Version eines Lehrers beziehungsweise einer Lehrerin hervorbringen wird, was auch immer ein Computer mit den ihm zur Verfügung stehenden Daten anstellt – sie sind für die Maschine selbst ohne Bedeutung. Die Bedeutung verweist immer auf ein „Anderes“, eben auf das, was bedeutet wird. Das Andere existiert allerdings für den Computer nicht. Die Daten, mit denen die Maschine zu arbeiten in der Lage ist, sind bereits in eine Form gebracht, die von allen lebensweltlichen Bezügen bereinigt wurde und als reine Fakten erscheinen. Mit anderen Worten: Die maschinenverarbeitbaren Daten sind ohne Datum, ohne Gegebenes, ohne Fremdes, ohne Unbegreifbares. Als reine Fakten sind sie ein radikaler Ausdruck menschlicher Schaffenskraft. Sie sind auf die Spitze getriebene Humanität, die als solche bereits ins Gegenteil umgeschlagen ist, insofern sie dasjenige verbirgt und verstellt, was die menschliche Schaffenskraft selbst wiederum hervorgebracht hat. Die Rede ist von dem Umfassenden, vom fundamentalen Sein, das grundlegend für alles andere Sein ist, von dem, was Werner Sesink mit der Formel *Medium der Medien* anklingen lässt (vgl. Sesink, 2005, S. 86f.).

Dass das, was ein Android in Gestalt eines Lehrers mit menschengleicher Stimme und menschengleichem Habitus der Schülerin oder dem Schüler auf sein Fragen entgegnet, eine Wirkung entfaltet, ist im Grunde nichts Außergewöhnliches. Jedes Computerspiel entfaltet eine wie auch immer geartete Wirkung auf die Userin oder den User und ist insofern „wirklich“, wenngleich das Computerspiel als solches virtuell ist. Bemerkenswert ist nicht die Wirklichkeit des Roboterlehrers, sondern dass es sich bei der Interaktion des Lehrers mit der Schülerin oder dem Schüler um etwas handelt, das uns in der Reflexion als eine Simulation erscheint (vgl. Damberger, 2017b, S. 3f.). Das Wort Simulation stammt vom lateinischen *simulatio* und bedeutet Schein, Verstellung, Täuschung. Der altgriechische Begriff für *simulatio* ist *eirōneia*. Mit *eirōneia* ist eine spielerische Verstellung gemeint. Der Begriff war in der Regel negativ konnotiert und wurde verwendet, um jemanden zu bezeichnen, der zum Beispiel den Unwissenden spielte (vgl. Geiger/Horn, 2002, S. 124). Eine andere, gleichsam negativ konnotierte Wurzel von *simulatio* lautet *hypokrisis* und meint die Verstellung im Sinne einer Heuchelei, einer „aus Zweckmäßigkeitsgründen, Selbstsucht und Mangel an Wahrhaftigkeit entspringende Verhüllung seiner wahren Gedanken und Absichten durch Vorspiegelung nicht vorhandener Gesinnungen“ (Regenbogen/Meyer, 2013, S. 289f.). Die Simulation des Computers findet nicht in dieser Form statt, er agiert nicht aus Selbstsucht – da er über kein Selbst verfügt – und er spielt nicht den Unwissenden, weil er keinen Bezug zu seinem Wissen hat (geschweige denn zu spielen in der Lage ist). Ein solcher Bezug würde ein Getrenntsein voraussetzen, ein Nichts an Sein, einen ontologischen Riss. Der Computer ist, zumindest in seiner gegenwärtigen Form, nichts weiter als eine Rechenmaschine, wenngleich diese Maschine offensichtlich zu bemerkenswerten Leistungen in der Lage ist und, je menschenähnlicher sie agiert, desto beeindruckender auf uns wirkt.

Ein Computer kann nicht simulieren und doch ist das, was er in Gestalt eines Roboterlehrers vollzieht, eine Simulation, die im Nachdenken über das Vollzogene als solche erscheint. Mit anderen Worten: Wir machen die Simulation zu einer solchen, gleichwie die Worte, die heutige *Intelligent Personal Assistants* formulieren, uns als sinnvoll oder sinnlos, als richtig oder falsch erscheinen, weil wir ihnen Sinn geben, ihnen Richtigkeit oder Sinnlosigkeit unterstellen. Die Worte der Maschine sind Ergebnis von Mustererkennungen und Berechnungen, es sind Transformationen von Binärem in Töne. Entscheidend ist die Rekontextualisierung, die wir Menschen als Wesen in einer sinnhaften Welt vollziehen, die das Tun der Maschine zu einer Simulation werden lässt (vgl. Damberger, 2017a, S. 12f.; vgl. Schelhowe 2007, S. 47).

Die Simulation, die im Reflexionsprozess als solche erscheint, erleben Menschen zuweilen als eine Bedrohung, weil sie Selbstverständliches als Scheinbares entlarvt. Das Selbstverständliche ist entweder das, was wir fraglos übernommen, oder es ist die Ordnung, die wir uns im Laufe unseres bisherigen Lebens geschaffen haben. Otto Friedrich Bollnow beschreibt das Schaffen einer Ordnung aus dem Chaos heraus als notwendig für ein sinnvolles und beständiges Leben (vgl. Bollnow, 2011 [1971], S. 182). Umso bedrohlicher muss es erscheinen, wenn diese Ordnung plötzlich in Frage steht. Jean Baudrillard sieht ein solches In-Frage-stehen durch die, wie

er es nennt, offene Simulation mehr als gegeben. Für den Medientheoretiker zeichnet sich die offene Simulation dadurch aus, dass sie von der Realität nicht abzugrenzen ist. Ein simulierter Banküberfall wird auf die Realität einwirken, und diese Wirkungen können ausgesprochen existenziell sein, denn „irgendein Polizist wird sofort schießen, ein Bankkunde wird an einer Herzattacke sterben und wir werden auf die simulierte Geldforderung hin echte Scheine erhalten“ (Baudrillard, 1978, S. 36). Hiroshi Ishiguro hat im Rahmen eines Experiments nachweisen können, dass Menschen, die mit Androiden im Gespräch interagieren, indem sie ihren nicht-menschlichen Gesprächspartner sowohl belügen als auch vom Androiden gestellt „schwierige Fragen“ wahrheitsgemäß beantworten sollen, mit Blick auf ihre Körpersprache ähnlich reagieren wie in der Kommunikation mit Menschen. Er schließt daraus: „If a human unconsciously recognizes the android as a human, he/she will deal with it as a social partner even if he/she consciously recognizes it as a robot. At that time, the mechanical difference is not significant; and the android can naturally interact and attend to human society“ (Ishiguro, 2005, S. 10).

Dass der Android nichts fühlt und keine Bedeutungen kennt, scheint für den Menschen zumindest vorerst keine Rolle zu spielen, denn die Wirkung der Maschine auf uns ist für uns real. Die Angst oder Zuneigung als Simulation ist für uns reale Angst oder Zuneigung. Baudrillard schließt aus der entgrenzten Macht der offenen Simulation für das Reale, dass diese nicht nur die Ordnung der Dinge ins Wanken bringt, sondern das Realitätsprinzip als solches erschüttert. Auf die Möglichkeiten der Digitalisierung in Bildungskontexten übertragen und als Frage formuliert bedeutet dies: Was ist real, was ist Simulation, was ist Wahrheit und was ist Dichtung in einer Welt, in der Maschinen menschlicher als Menschen erscheinen (können)?

Es mag Gründe geben, auf virtuelle Lehrer statt auf Roboterlehrer (vielleicht in einem ersten Schritt nur auf Nachhilfelehrer oder Tutoren) zurückzugreifen, die Gegenstand einer *Augmented Reality* sind und nur dann in Erscheinung treten, wenn man eine Datenbrille trägt oder die Kamera des Smartphones oder Tablets aktiviert. Entscheidend ist, dass sich durch die Möglichkeiten, die mit der Digitalisierung einhergehen, der Bildungsbereich deutlich verändern kann. Die Frage ist, wie diese Veränderung aus pädagogischer Sicht zu gestalten ist und sich organisiertes Lehren und Lernen verändern beziehungsweise entwickeln könnte oder sollte.

2. DIMENSIONEN DES EINSATZES NEUER MEDIEN IN LEHR-LERNKONTEXTEN

2.1 CHARAKTERISTIKA NEUER MEDIEN

Neue Medien zeichnen sich durch drei Charakteristika aus, die Gabi Reinmann als *Potentialitäten* bezeichnet. Es handelt sich um das Potential der Multimedialität, der Interaktivität und der Vernetzung (vgl. Reinmann-Rothmeier, 2002, S. 6). Dass Neue Medien *multimedial* sein können, meint nicht, wie zunächst vermutet werden könnte, die Vielfältigkeit der medialen Darstellungsform (Ton, Bild, Text, Clip), sondern die Entkoppelung der Daten von der Art ihrer Repräsentation. Diese Entkoppelung impliziert einerseits, dass nicht festgelegt ist, in welcher

Weise das Datenmaterial präsentiert wird. Andererseits wird hier eine Egalität der Daten erkennbar. Die Welt, sofern sie erst einmal „datafiziert“ wurde, ist eine gleichgemachte Welt ohne qualitative Unterschiede. Damit verbunden ist eine Zerstörung der Einzigartigkeit, ein Herunterbrechen auf den kleinsten gemeinsamen Nenner, auf Nullen und Einsen. Auf dieser Ebene gibt es keinen qualitativen und letztlich auch keinen spezifischen Unterschied mehr; Stein und Lied, Blut und Blume, Mensch und Maschine waren sich noch nie zuvor so gleich.

Die *Interaktivität* der Neuen Medien bedeutet, dass sie nicht lediglich Werkzeuge darstellen. Einerseits besitzen sie zwar auch Werkzeugcharakter, sind Instrumente, mit denen ein Werk geschaffen werden kann. Im Gegensatz zu einem klassischen Werkzeug, das in der Regel passiv ist und vom Werk tätigen zur Realisierung eines Vorhabens verwendet wird, ist auf der anderen Seite ein Computer als Werkzeug selbst aktiv. Er arbeitet mit, indem er Daten erfasst, verarbeitet, speichert, verteilt (vgl. Petko, 2014, S. 20).

Das dritte Charakteristikum beziehungsweise die dritte Potentialität Neuer Medien ist die der *Vernetzung*. Menschen können zumindest prinzipiell relativ zeit- und ortsunabhängig global miteinander in Kontakt treten, sie können überdies digitale Zwillinge, sogenannte *Mind Clones* von sich erzeugen, die nach dem eigenen Ableben auf Basis der hinterlassenen Informationen mit den Nachkommen zum Beispiel via Chat kommunizieren (vgl. Rothblatt, 2014, S. 54f.). Die Tatsache, dass Computer selbst wiederum miteinander vernetzt und zugleich interaktiv sind, bedeutet, dass diese untereinander Daten austauschen und mit diesen Daten in einer für sehr viele Menschen intransparenten Weise arbeiten. Dass viele Menschen nur wenig darüber wissen, was Daten sind, was sie auszeichnen, welche Möglichkeiten, aber auch Gefahren mit ihnen einhergehen, deutet auf eine Unmündigkeit und ein damit einhergehendes Instrumentalisierungsrisiko hin. Dieser Unmündigkeit gilt es aus einer medienpädagogischen Perspektive, die sich einem klassischen, auf die Ermöglichung von Mündigkeit abzielenden Bildungsbegriff verbunden fühlt, zu begegnen. Ein möglicher Ansatz wäre eine medienpädagogisch gestützte *informationstechnische Grundbildung*, die im Schulunterricht curricular verankert wird.

2.2 NEUE MEDIEN ALS LEHRINSTRUMENTE

Im Bildungskontext können Neue Medien in unterschiedlicher Weise eingesetzt werden. Die Art und Weise des Einsatzes geht allerdings einher mit einer grundsätzlichen Vorstellung davon, was Medien eigentlich sind. Eine mögliche Vorstellung äußert sich darin, Medien als Vermittlungsinstanz zwischen Mensch und Welt zu sehen. Insbesondere Neue Medien können dabei angesichts der oben genannten Charakteristika im Sinne Arnold Gehlens als *Organverstärkung*, *Organentlastung* und *Organersatz* fungieren (vgl. Sesink, 2005, S. 53). Die Funktion des Organersatzes ist dabei besonders bemerkenswert; so ermöglichen es Virtual Reality-Brillen „Expeditionen“ in digitale Welten zu unternehmen und dabei zugleich das Gefühl der Immersion zu erzeugen. Das Unterrichtstool *Google Expeditions* stellt schon heute die Möglichkeit zur Verfügung, virtuell Museen, Raumstationen und weitere Orte zu besuchen.

Die Autoren des Sachbuches *Die Digitale Bildungsrevolution*, Jörg Dräger und Ralph Müller-Eiselt, unterstreichen insbesondere den Aspekt der Organentlastung durch den Einsatz Neuer Medien im schulischen Kontext. Sie verweisen auf ein *adaptives Lernsystem*, das die Leistungen der Schülerinnen und Schüler permanent auswertet und ein jeweils individuell zugeschnittenes Curriculum entwirft. Der Einsatz eines solchen Lernsystems im Unterricht führt aus Sicht der Autoren vor allem dazu, dass sich Lehrerinnen und Lehrer auf ihre eigentliche Aufgabe konzentrieren können – das Lehren: „Lehrer sind in der neuen Welt des Lernens alles andere als überflüssig. [...] Auf Bildschirmen sieht man eine große farbige Tabelle mit allen Schülernamen, dazu ein Ampelsystem [...]. Kommt einer ihrer Schützlinge mit seinem Lernprogramm nicht weiter, springt die Ampel von grün auf orange oder gar auf rot. Der Lehrer überprüft dann, woran es hapert [...]. Das Computerprogramm zeigt, wo Interventionen nötig sind“ (Dräger/Müller-Eiselt, 2015, S. 65). Die Lehrerin oder der Lehrer schlüpft hier zum einen in die Rolle des Coaches. Zum anderen wird die lehrende Person selbst zum Instrument genau jenes Instruments, dessen sie sich zu bedienen wähnt. Gemeint ist damit Folgendes: Es ist eine notwendige Bedingung, dass Lernende motiviert sein müssen, damit Lernen gelingt und Lehren zu einer sinnvollen Tätigkeit wird. Dafür benötigen Lehrende ein Vorwissen beziehungsweise Hintergrundwissen über die Lernenden. Gleichsam ist es hilfreich, Informationen darüber einzuholen, was die Schülerin beziehungsweise der Schüler benötigt, um erfolgreich lernen zu können. Nicht zuletzt muss auch der Lernerfolg in Erfahrung gebracht werden. Daten über das Vorwissen, die Bedingungen für gelingendes Lernen und Informationen über den Lernerfolg können mithilfe Neuer Medien eingeholt werden. Adaptive Lernsysteme, die all das, was in den Computer eingegeben wird, verarbeiten, auswerten und ein zugeschnittenes Curriculum vorschlagen, sind hierfür ein Beispiel. Zugleich können derartige Systeme grundsätzlich auch auf hinterlassene Daten des bisherigen schulischen Werdegangs zurückgreifen. Grundsätzlich denkbar wäre auch, dass Daten aus Selftracking-Apps und -Gadgets bei der Curriculumerstellung mitberücksichtigt werden, ist es doch für den Lernerfolg durchaus förderlich, wenn ausreichend Schlaf, eine ausgewogene Ernährung und eine hinreichend gute körperliche Gesamtkonstitution vorhanden sind (vgl. Damberger, 2017a, S. 174).

Problematisch ist jedoch, dass es sich bei den Daten nicht um die Schülerin oder den Schüler handelt, sondern lediglich um einen „Datenschatten“. Die Lehrtätigkeit richtet sich jedoch nicht an einen Datenschatten, sondern an den Menschen. Lehren ist (zumindest derzeit noch) eine *pädagogische* Tätigkeit, bei der es nicht nur darum geht oder gehen sollte, Wissen effizient und effektiv in die Köpfe der Lernenden zu transferieren, sondern bei der vor allem die Menschenbildung im Mittelpunkt steht und alles andere letztlich nur Mittel zum Zweck ist. Schülerinnen und Schüler dazu zu verhelfen, sich in der Auseinandersetzung mit dem Lernstoff zu erfahren und das Erfahrene zum Ausdruck zu bringen, ist mehr und anspruchsvoller als erfolgreicher Wissenstransfer – und zwar deshalb, weil in der Pädagogik immer auch nicht-verfügbare und nicht-operationalisierbare Momente vorherrschen, die unfassbar und zugleich wirksam sind. Sie zu vernachlässigen und sich auf die rein technischen Aspekte des Unterrichtens zu konzentrieren, ist möglich, aber eben nicht mehr pädagogisch. Lässt man die pädagogische Dimension

außen vor, führt das zu der Frage, wozu mittel- und langfristig überhaupt noch Lehrerinnen und Lehrer benötigt werden, um Lernen zu ermöglichen und zu optimieren.

Als in den 1960er Jahren die kybernetische Didaktik das Ziel verfolgte, Lehr-Lernprozesse zu optimieren, indem der Lernstoff im Rahmen der programmierten Unterweisung in kleine Einheiten (sogenannten Frames) unterteilt, den Lernenden präsentiert und der Lernerfolg via Rückkopplung kontrolliert wurde, existierte die Vorstellung, früher oder später sämtliche Störfaktoren aus dem Prozess zunehmend beseitigen zu können. Störend ist jede Form der Irrationalität, denn diese ist für einen Rechner nicht erfassbar und damit nicht in das System integrierbar. Störfaktoren aus dem Lehr-Lernkontext zu beseitigen bedeutet aus Sicht der Maschine konsequenterweise das Lehren selbst vollständig zu übernehmen. Oder – und das ist die Alternative – Lehrende dazu zu bringen, sich der Maschine unterzuordnen, indem sie Teil der Maschine werden und letztlich selbst als Lehrinstrument agieren. Das von Dräger und Müller-Eiselt skizzierte Phänomen, dass Lehrende auf einen Befehl des adaptiven Lernsystems hin aktiviert werden, um die „Störung“ beim Lernenden zu beseitigen, ist Ausdruck einer Selbstinstrumentalisierung, die seitens der Lehrenden unerkannt bleibt.

2.3 NEUE MEDIEN ALS ERMÖGLICHUNGSRAUM

Ein alternatives Verständnis zu Medien als Lehrinstrumente besteht darin, Medien als umfassende und zugleich ermöglichende Instanzen zu verstehen. Beides, das heißt sowohl das Umfassende als auch das Ermöglichende, hängt mit dem Raumcharakter von Medien zusammen. Im Englischen gibt es für Raum mindestens zwei gängige Begriffe: *room* und *space*. Sie unterscheiden sich in Bedeutung und Wortherkunft. Ähnlich wie das deutsche Wort Raum, das im althochdeutschen *rum* wurzelt und ursprünglich einen (freien) Platz meint, beschreibt auch der Begriff *room* das Zimmer und damit einen Ort. *Space* hingegen kommt vom lateinischen *spatium*, das ein *Zwischen* bezeichnet. Das Besondere am Raum besteht darin, dass er nicht einfach so vorhanden ist, sondern geschaffen werden muss. Raum kommt von räumen und meint folglich eine Tätigkeit, nämlich das Roden von Wäldern und das Schaffen eines freien Platzes (vgl. Fuchs, 2000, S. 156). Raum meint also einen Ort, der *gemacht werden* muss. Mit dem Einräumen wird ein Ort geschaffen, in dem etwas möglich ist, in dem – um mit Heidegger zu sprechen – sich Sein entfalten kann. Die Schule ist in diesem Sinne ein Raum.

Wie jeder Raum durch seine Grenzen bestimmt ist, grenzt die Schule als Gebäude den Schulraum ein. Auf diese Weise bietet die Schule Schutz. Kinder und Jugendliche, die verpflichtet sind, die Schule zu besuchen, müssen beispielsweise auf ökonomische Anforderungen nicht reagieren – kurzum: Sie müssen nicht arbeiten, um ihren Lebensunterhalt zu verdienen, sondern können sich auf den Unterrichtsstoff einlassen. Gleichzeitig bereitet die Schule auf eine Welt vor, in der die Ökonomie eine überlebenswichtige Rolle spielt und mehr noch: den Wert des Menschen bestimmt. Schule hat also eine Doppelfunktion. Einerseits bietet sie einen Freiraum, um sich in der Begegnung und Auseinandersetzung mit dem Lernstoff zu erfahren und zum

Ausdruck zu bringen. Andererseits hat sie für die gesellschaftliche und ökonomische Reproduktion zu sorgen, hat eine Selektions- und Allokationsaufgabe. Die Funktionen widersprechen sich dabei nur auf den ersten Blick. So hat die Wirtschaft durchaus ein Interesse an Menschen, die ihre Potentiale in Erfahrung bringen und schöpferisch tätig sind, weil gerade das Kreative und Schöpferische auch wirtschaftliche Prosperität verspricht.

Ebenso wie die Schülerinnen und Schüler ist auch die Schule selbst bestimmten Anforderungen unterworfen, die sowohl die Schule als Institution als auch deren Vertreterinnen und Vertreter (Schulleitung, Lehrkräfte) berücksichtigen müssen. Dazu gehört beispielsweise die von der Politik formulierte Forderung, die Digitalisierung im Unterrichtskontext theoretisch und praktisch wirksam werden zu lassen. Eine Möglichkeit, mit diesen Anforderungen umzugehen, besteht darin, den Freiraum, den die Schule darstellt, mit mehr Inhalten zu füllen, was bedeutet, dass zum regulären Unterrichtsstoff nun auch noch die Arbeit mit Neuen Medien hinzukommt. Dadurch steht der Freiraum nun aber in der Gefahr, seinen Raumcharakter zu verlieren. Schule ist dann nicht mehr zurückhaltend und ermöglichend, sondern darauf bedacht, möglichst viele freie Lücken aufzufüllen. Auf eine Formel gebracht: *Room kills space*. Eine andere mögliche Umgangsweise besteht darin, gerade angesichts der Anforderung, die Neuen Medien stärker in den Unterricht zu integrieren, diese als potentiell raumschaffend und einräumend zu verstehen.

Der Kinderarzt und Psychoanalytiker Donald W. Winnicott hat den Begriff *intermediärer beziehungsweise potentieller Raum* geprägt (Winnicott, 2005 [1971], S. 143ff.). Es handelt sich dabei um einen besonderen Raum, einen Raum, in dem wir leben, in dem eine Vermittlung stattfindet und Neues, Schöpferisches zu entstehen vermag. Winnicotts Überlegung zeigt auf, dass für jeden Menschen drei Welten existieren können. Die erste Welt ist die der objektiven Realität. Diese Welt besteht aus den Gegenständen und aus Anforderungen, die an den Menschen herangetragen werden, auf die er also zu reagieren hat. Die zweite Welt ist die innerpsychische Realität. Hierbei handelt es sich um eine Welt, in der die Träume, Wünsche, Hoffnungen, kurz: die Phantasien des Menschen vorherrschen. In der innerpsychischen Realität ist alles möglich, aber im Gegensatz zur Welt der objektiven Dinge nichts wirklich. Existieren für einen Menschen ausschließlich diese beiden Welten, haben wir eine Situation, die der französische Dichter Joachim Du Bellay (1522–1560) in seinem Sonett *Wenn unser Leben* eindrucksvoll beschreibt:

Ist unser Leben vor der Ewigkeit
Ein Augenblick und jagt das Jahr im Gehen
Die Tage uns auf Nimmerwiedersehen;
Ist, was geboren ward, dem Tod geweiht:

Was träumst du, Seele, in Gefangenheit?
Warum gefällt dir unser dunkles Leben,
Wenn, in ein schönes Jenseits zu entschweben,
Du schön gefiedert trägst ein Flügelkleid?

Dort ist das Glück, das jeder Geist ersehnt,
Die Ruhe dort, nach der die Welt sich dehnt,

Dort ist die Liebe, dort ist der Genuß.

Dort, meine Seele, findest du erhoben
Dem höchsten Himmel die Idee verwoben
Der Schönheit, die ich hier vergöttern muß. (Bellay, 1961 [1550], S. 139)

Wenn die innerpsychische Welt mit der objektiven, äußeren Welt unvermittelt bleibt, kann der Mensch bestenfalls noch auf ein Jenseits hoffen, in dem sich Glück, Liebe und Genuss vielleicht doch noch irgendwie verwirklichen lassen. Die Möglichkeit, die Winnicott vorschlägt und die auf das Diesseits gerichtet ist, besteht indessen in einem gegenseitigen Erschießen der subjektiven Potentiale des Menschen an den Potentialen, die in den objektiven Dingen wahren und in der Vermittlung zur Entfaltung gebracht werden können. Den Raum dieser Vermittlung bezeichnet Winnicott als *potential space*. Die Bezeichnung *potentieller Raum*, die Sesink in seiner Winnicott-Analyse *Vermittlungen des Selbst* vorschlägt, trifft allerdings eher den Kern dessen, um was es dem Psychoanalytiker tatsächlich geht (vgl. Sesink, 2002, S. 72f.). Der potentielle Raum ist nämlich nicht einfach gegeben, sondern wird durch die Vermittlung von subjektiven mit objektiven Potentialen geschaffen. Wenn ein Mensch spielt, befindet er sich in einem solchen potentiellen Raum, er macht darin etwas mit den Dingen; der phantasievolle Umgang mit dem in der Welt Gegebenen macht aus diesem Gegebenen mehr, als faktisch vorhanden ist. Und zugleich wird im spielerischen Umgang das verwirklicht, was als bloße Möglichkeit im Menschen vorhanden zu sein scheint, aber bisher nicht realisiert wurde.

Nun ist der potentielle Raum, der als Spielraum verstanden werden darf, einer, der geschaffen und freigehalten werden muss. Zwar kann der spielende Mensch im potentiellen Raum kreativ sein und arbeitet somit an der Genese dieses Raumes mit. Der potentielle Raum setzt aber einen Freiraum voraus, das heißt er benötigt Grenzen, die geschaffen werden müssen, und Gegenstände, an denen und durch die sich der Mensch in seinen Potentialen erfahren und entfalten kann. Ein solcher Freiraum, mit Grenzen und Inhalten, ist die notwendige Bedingung für den potentiellen Raum. Auf die Schule übertragen folgt daraus: Schule hält als Institution bestimmte Ansprüche von außen fern, schafft auf diese Weise Freiraum und ist nun bei allen Ansprüchen, die sie an Schülerinnen und Schüler stellen muss, herausgefordert, den Freiraum trotzdem so gut wie möglich frei zu halten, die Lücken nicht zu füllen, Raum zu lassen, damit noch etwas zum Wachsen bleibt. Genau hier stellt der pädagogisch bedachte Einsatz Neuer Medien eine Möglichkeit dar.

Dass mit Neuen Medien die Möglichkeit einhergeht, Räume zu schaffen, die zu potentiellen Räumen werden können, liegt in den Charakteristika Neuer Medien begründet (Multimedialität, Interaktivität und Vernetzung, vgl. Kapitel 2.1). Diese Charakteristika lassen erkennen, dass Medien nicht bloße Instrumente zur Lösung eines Problems und nicht nur Organverstärkung, -entlastung oder -ersatz sein können, sondern dass sie aufgrund der medialen Grammatik der

Computertechnologie mehr Mittel als Ziele anbieten (vgl. Meder, 2015, S. 2).⁴ Mit anderen Worten: Neue Medien räumen Möglichkeiten ein, ohne dass dabei von vornherein klar ist, welche Ziele mit diesen Möglichkeiten einhergehen. Neue Medien können demzufolge potentielle Räume sein. Sie sind es allerdings nicht *per se*. Wie Stefan Iske betont, kann aus mediendidaktischer Sicht erst dann von einem qualitativ guten Unterricht die Rede sein, wenn eine wechselseitige Beziehung zwischen den Möglichkeiten des Lernarrangements und den Möglichkeiten der Lernenden erzeugt wird (vgl. Iske, 2014, S. 3). Gemeint ist damit, dass es nicht nur darum gehen kann, den Lernenden Neue Medien zur Verfügung zu stellen, sondern das konkrete Unterrichtssetting muss in einer Weise gestaltet sein, dass die zur Verfügung stehenden Medien den Potentialitäten der Lernenden entsprechen und zugleich muss berücksichtigt werden, dass die Möglichkeiten der Lernenden durch die Medien selbst berührt werden.

Mark Weiser und John Brown haben in den 1990er Jahren von einer *Calm Technology* gesprochen; Werner Sesink bringt mit seinem Konzept der zurückhaltenden Technik im doppelten Sinne einen ähnlichen Gedanken in den Diskurs ein. Technik hat zum einen das Potential, Freiraum zu schaffen, indem sie Ansprüche von außen fernhält. Zum anderen verfügt sie über die Möglichkeit, sich selbst zurückzuhalten, um diesen Freiraum frei zu halten und zu einem potentiellen Raum werden zu lassen. Neue Medien sind Ausdruck einer potentiellen zurückhaltenden Technik im doppelten Sinne. Liegen sie für Lehrende und Lernende bereit, können sie eingesetzt werden, um positive Lern- und Bildungserfahrungen zu generieren. Stellen sie aber selbst etwas dar, auf das permanent reagiert werden muss, machen sie den geschaffenen Freiraum wieder zunichte. Ohne ein pädagogisch sinnvolles mediendidaktisches Konzept wird die einräumende Kraft Neuer Medien in ihr Gegenteil gewendet. Diese erscheinen dann zu Recht als eine Belastung.

2.4 ZUR MEDIENDIDAKTIK IM DIGITALZEITALTER

Für Gerhard Tulodziecki, Bardo Herzig und Silke Grafe ist Mediendidaktik jener Bereich der Didaktik, der alle Überlegungen zusammenfasst, die sich um die Frage drehen, „wie vorhandene Medien bzw. Medienangebote oder eigene Medienbeiträge zur Erreichung pädagogisch gerechtfertigter Ziele gestaltet und verwendet werden können bzw. sollen“ (Tulodziecki/Herzig/Grafe, 2010, S. 41). Dementsprechend geht es bei der Mediendidaktik vor allem um das

⁴ Nobert Meder verwendet zwar nicht ausdrücklich den Begriff *mediale Grammatik*, spricht aber von wesentlichen Grundzügen des Mediums Computer und deutet damit auf das, was der Ausdruck mediale Grammatik inhaltlich meint: „Dies sind der Grundzug der Problemlösung (1), der Grundzug der Konstruktion künstlicher Sprachen (2), der Grundzug der Simulation (3), der Grundzug der Kommunikation (4), der Grundzug der Bildschirmgestaltung (5), der Grundzug des Schlüssellochcharakters (6) und schließlich der Grundzug der Superzeichentechnologie (7)“ (Meder, 2015, S. 2).

Lehren und Lernen *mit* Medien – aber nicht ausschließlich. Mediendidaktik greift natürlich auf Ergebnisse der Medienforschung zurück und beinhaltet Aspekte der Medienerziehung (vgl. Kron/Sofos, 2003, S. 49). Michael Kerres und Claudia De Witt betonen indessen die enge Verbindung zwischen Mediendidaktik und Medienbildung (Kerres/de Witt, 2002). Ausgangspunkt ihrer Überlegung ist eine von Kontingenzen geprägte Welt, mit der es umzugehen gilt. Mit Blick auf die weiter oben angesprochenen Entwicklungen im Bereich der Digitalisierung und die Geschwindigkeit, mit der diese Entwicklungen voranschreiten, erleben wir diese Kontingenzen in eindrücklicher Weise. Kontingenzen können Unsicherheit und Orientierungslosigkeit hervorrufen. Welche Konsequenzen wird beispielsweise die zunehmende Datafizierung von Mensch und Welt haben, welche hat sie schon heute? In welcher Form wird uns die Künstliche Intelligenz in naher oder mittlerer Zukunft begegnen? Was bedeutet es, wenn Mensch und Technik nicht allein aus therapeutischen, sondern zunehmend auch aus Lifestyle- oder Sicherheitsgründen miteinander verschmelzen? Auf die Veränderung, aber auch Gestaltung der Welt durch Neue Medien gilt es vorzubereiten. Dies ist nach Kerres und De Witt eine Aufgabe der Medienbildung, eine zweite besteht darin, der Frage nachzugehen, wie Medien zur Bildung beitragen können. Eine pragmatische Medienbildung, das heißt eine Medienbildung, die sich nicht an lerntheoretischen Paradigmen (wie beispielsweise den Behaviorismus oder den Konstruktivismus) bindet, sondern die Kontingenzen, in denen sich der Mensch im Digitalzeitalter befindet, als Gegenstand der Reflexion und gleichsam als Spielräume nutzt, versucht nun beide Aufgaben miteinander zu verbinden. Es geht also einerseits darum, Neue Medien für Bildungszwecke zu nutzen, um für ein sich hineinbildendes Leben in der Digitalgesellschaft gerüstet zu sein – das ist das eher mediendidaktische Moment. Zugleich geht es aber auch darum, dass Bildung zur Realisierung von Mitgestaltungsmöglichkeiten in der mediatisierten Welt beiträgt – das entspricht dem Moment der Medienbildung. Kerres und De Witt leiten daraus eine pragmatisch orientierte Mediendidaktik ab, für die es bezeichnend ist, dass die Situation den Wert des Mediums bestimmt: „Lernziele und -mittel sind immer jeweils von der aktuellen Lernsituation aus zu denken und von hier in Beziehung zueinander zu sehen“ (Kerres/de Witt, 2002, S. 20). Wenn Neuen Medien – in welcher Weise sie auch immer erscheinen mögen (zum Beispiel als *Calm Technology* beziehungsweise als eine zurückhaltende Technik im doppelten Sinne) – einräumenden, aber nicht aufdrängenden Charakter haben, ist eine solche pragmatische Mediendidaktik, die situations- und lernendenbezogen vorgeht, möglich. Die notwendige Voraussetzung dafür ist – so banal dies auch klingen mag – Mut, denn eine Mediendidaktik im Digitalzeitalter findet immerzu auf unsicherem Terrain statt. Aber gerade diese Unsicherheit ist es, die zu einem spielerischen und somit auch schöpferischen Umgang einlädt, und zwar sowohl für Lehrende als auch für Lernende.

Otto Friedrich Bollnow sprach einmal vom Wagnis als Wesensmoment der Erziehung und betonte, dass es die Erzieherin beziehungsweise der Erzieher beim „pädagogischen Tun“ immer mit einem unberechenbaren Moment, nämlich der Freiheit des Zu-Erziehenden, zu tun hat (vgl. Bollnow, 1962, S. 134). Eine Lehrerin oder ein Lehrer kann alles richtig machen, kann streng

nach der Richtlinie eines didaktischen Konzepts und einer methodischen Ausarbeitung vorgehen, und dennoch scheitern. Diese Möglichkeit des Scheiterns ist heute angesichts der schnellen und kaum übersichtbaren Entwicklungen im Bereich der Digitalisierung noch mehr gegeben. Wendet man jedoch die Unsicherheit ins Positive, orientiert man sich vor allem an der konkreten Situation und leitet daraus die Anforderungen für einen didaktisch sinnvollen Medieneinsatz ab (der natürlich auch zeitweise den Verzicht auf den Einsatz Neuer Medien bedeuten kann), vermag die Unsicherheit zu einem Ort des Tentativen, zu einem schöpferischen, zu gestaltenden, aber eben auch *gestaltbaren* Raum zu werden.

LITERATURVERZEICHNIS: I.4

LITERATURVERZEICHNIS I.4

- Anissimov, Michael (2014): Threshold Leaps in Advanced Artificial Intelligence, in: Blackford, Russell/Broderick, Damien (Hrsg.): Intelligence Unbound. The Future of Uploaded and Machine Minds, Chichester, West Sussex: Wiley Blackwell, S. 34–44
- Asada, Minoru (2015): Towards Artificial Empathy. How Can Artificial Empathy Follow the Developmental Pathway of Natural Empathy?, in: International Journal of Social Robotics 7, S. 19–33
- Barrat, James (2013): Artificial Intelligence and the End of the Human Era, New York: Thomas Dunne
- Baudrillard, Jean (1978): Agonie des Realen, Berlin: Merve
- Bellay, Joachim Du (1961 [1550]): Wenn unser Leben, in: Hederer, Edgar (Hrsg.): Gesichte des Abendlandes, Frankfurt am Main: Fischer
- Bollnow, Otto Friedrich (1962): Existenzphilosophie und Pädagogik, Stuttgart: W. Kohlhammer
- Bollnow, Otto Friedrich (2011 [1971]): Schriften Band 5, Neue Geborgenheit – Das Problem einer Überwindung des Existenzialismus, Würzburg: Königshausen & Neumann
- Bostrom, Nick (2014): Superintelligenz. Szenarien einer kommenden Revolution, Berlin: Suhrkamp
- Damberger, Thomas (2017b): Untergangspädagogik, in: MedienPädagogik – Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung, 29, S. 1–23
- Damberger, Thomas (2017b): Von der Abschaffung des Lehrers. Zukunft selbstgesteuerten Lernens mit digitalen Mitteln, in: Lernende Schule, 79, S. 1–4
- Dräger, Jörg/Müller-Eiselt, Ralph (2015): Die digitale Bildungsrevolution. Der radikale Wandel des Lernens und wie wir ihn gestalten können, München: Deutsche Verlags-Anstalt
- Drechsler, Rolf/Fink, Andrea/Stoppe, Jannis (2017): Computer. Wie funktionieren Smartphone, Tablet & Co.?, Berlin: Springer VS
- Floridi, Luciano (2015): Die 4. Revolution. Wie die Infosphäre unser Leben verändert, Berlin: Suhrkamp
- Ford, Kenneth M./Hayes, Patrick J. (1999): Künstliche Flügel für denkende Maschinen, in: Wellmann, Karl-Heinz/Thimm, Utz (Hrsg.): Intelligenz zwischen Mensch und Maschine. Von der Hirnforschung zur künstlichen Intelligenz, Münster: Lit, S. 121–129
- Fromme, Johannes (2006): Socialisation in the Age of New Media, in: MedienPädagogik – Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung, 11, S. 1–29
- Fuchs, Thomas (2000): Leib – Raum – Person. Entwurf einer phänomenologischen Anthropologie, Stuttgart: Klett–Cotta
- Geiger, Rolf/Horn, Christoph (2002): eirōneia, in: Horn, Christoph/Rapp, Christof (Hrsg.): Wörterbuch der antiken Philosophie, München: C.H. Beck, S. 124–125
- Goertzel, Ben (2013): Artificial General Intelligence and the Future of Humanity, in: More, Max/Vita–More, Natasha (Hrsg.): The Transhumanist Reader, Chichester, West Sussex: Wiley–Blackwell, S. 128–137
- Harari, Yuval Noah (2017): Homo Deus. Eine Geschichte von Morgen, München: C.H. Beck

- Ishiguro, Hiroshi (2005): *Android Science – Toward a new cross–interdisciplinary framework*, Osaka: Department of Adaptive Machine Systems, S. 1–10
- Iske, Stefan (2014): *Unterrichtsentwicklung und digitale Medien*, in: *Engagement – Zeitschrift für Erziehung und Schule*, 04, S. 272–280
- Kammerl, Rudolf (2014): *Enkulturationshilfen in der digitalen Gesellschaft. Diskurse als/oder Orientierung?*, in: Kammerl, Rudolf/Unger, Alexander/Grell, Petra /Hug, Theo (Hrsg.): *Jahrbuch Medienpädagogik 11 – Diskurse und produktive Praktiken in der digitalen Kultur*, Wiesbaden: Springer VS, S. 15–33
- Kerres, Michael/De Witt, Claudia (2002): *Quo vadis Mediendidaktik? Zur theoretischen Fundierung von Mediendidaktik*, in: *MedienPädagogik – Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 6, S. 1–22
- Knop, Carsten (2016): *Das ist die größte Herausforderung der Digitalisierung*, Frankfurter Allgemeine Zeitung (Ausgabe vom 24.01.2016)
- Kollmann, Tobias/Schmidt, Holger (2016): *Deutschland 4.0. – Wie die Digitale Transformation gelingt*, Wiesbaden: Springer VS
- Kron, Friedrich W./Sofos, Alivisos (2003): *Mediendidaktik – Neue Medien in Lehr- und Lernprozessen*, München: Ernst Reinhardt
- Lerch, Reinhard (2012): *Analoge, digitale und computergestützte Verfahren*, Berlin/Heidelberg: Springer VS
- Mainzer, Klaus (2010): *Leben als Maschine? Von der Systembiologie zur Robotik und Künstlichen Intelligenz*, Paderborn: Mentis
- McCarthy, John (1990 [1969]): *Some Philosophical Problem from the Standpoint of Artificial Intelligence*, in: Lifschitz, Vladimir (Hrsg.): *Formalizing Common Sense. Papers by John McCarthy*, Norwood, New Jersey: Ablex, S. 21–63
- Mckinsey (2013): *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business and the global economy*, o.O.: McKinsey Global Institute
- Meder, Norbert (2015): *Neue Technologien und Erziehung/Bildung*, in: *Medienimpulse – Beiträge zur Medienpädagogik*, 1, S. 1–12
- Petko, Dominik (2014): *Einführung in die Mediendidaktik – Lehren und Lernen mit digitalen Medien*, Weinheim/Basel: Beltz
- Preckel, Franzis/Brüll, Matthias (2008): *Intelligenztests*, München: Ernst Reinhardt
- Regenbogen, Arnim/Meyer, Uwe (2013): *Wörterbuch der philosophischen Begriffe*, Hamburg: Felix Meiner Verlag
- Reinmann-Rothmeier, Gabi (2002): *Mediendidaktik und Wissensmanagement*, in: *MedienPädagogik – Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 6, S. 1–27
- Rid, Thomas (2016): *Maschinendämmerung – Eine kurze Geschichte der Kybernetik*, Berlin: Ullstein
- Rothblatt, Martine (2014): *Virtually Human. The Promise – And the Peril – of Digital Immortality*, New York: St. Martin's Press
- Schelhowe, Heidi (2007): *Technologie, Imagination und Lernen: Grundlagen für Bildungsprozesse mit digitalen Medien*, Münster/New York: Waxmann
- Schwab, Klaus (2016): *Die Vierte Industrielle Revolution*, München: Pantheon
- Sesink, Werner (2002): *Vermittlungen des Selbst – Eine pädagogische Einführung in die psychoanalytische Entwicklungstheorie D. W. Winnicotts*, Münster/Hamburg/London: Lit

- Sesink, Werner (2004): In-formatio. Die Einbildung des Computers, Beiträge zur Theorie der Bildung in der Informationsgesellschaft, Münster: Lit
- Sesink, Werner (2005): Verhältnis von Allgemeiner Didaktik zur Mediendidaktik, Hagen: FernUniversität Hagen
- Stengel, Oliver (2017): Zeitalter der Revolutionen, in: Stengel, Oliver/Loy, Alexander Van/Wallaschkowski, Stephan (Hrsg.): Digitalzeitalter – Digitalgesellschaft – Das Ende des Industriezeitalters und der Beginn einer neuen Epoche, Wiesbaden: Springer VS, S. 17–49
- Swinton, Rolfe/El Kaliouby, Rana (2012): Measuring Emotions Through a Mobile Device Across Borders, Ages, Genders and More. o.O.: o.V. URL: https://www.affectiva.com/wp-content/uploads/2017/03/Measuring_Emotion_Through_Mobile_Esomar.pdf (Stand: 13.06.2019)
- Tulodziecki, Gerhard/Herzig, Bardo/Grafe, Silke (2010): Medienbildung in Schule und Unterricht, Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt
- Unger, Alexander (2009): Zur Hybridisierung der Lernkultur in der Wissensgesellschaft – Virtuelle Lernumgebungen und die neue Kultur des Lernens, Münster: Lit
- Weigend, Andreas (2017): Data for the People, Hamburg: Murmann
- Weiser, Mark (1995 [1991]): The Computer for the 21st Century, in: Baecker, Ronald M./Crudin, Jonathan/Buxton, William A.S./Greenberg, Saul (Hrsg.): Human–Computer Interaction: Toward the Year 2000, San Francisco: Morgan Kaufmann, S. 933–940
- Weiser, Mark/Brown, John Seely (2015 [1996]): Das kommende Zeitalter der Calm Technology, in: Sprenger, Florian/Engemann, Christoph (Hrsg.): Internet der Dinge – Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt, Bielefeld: Transcript, S. 59–72
- Winnicott, Donald W. (2005 [1971]): Playing and Reality, London: Routledge
- Zuse, Konrad (2010): Der Computer – Mein Lebenswerk, Berlin/Heidelberg: Springer VS