

Conclusio

Lehrpläne – u. a. erstellt auf der Basis von Lernziel-Taxonomien, Bildungsstandards und Kompetenzmodellen – stellen die fachlichen und überfachlichen Grundlagen einer jeden schulisch-institutionellen Bildung dar. Sie sind in den meisten Bildungsinstitutionen bindend – wie auch andere Verordnungen und Gesetze in diesem Bereich. Sie sind weiter die Grundlage für Leistungsermittlungen und Schulabschlussprüfungen. Einerseits fungieren Lehrpläne also als institutionelle Legitimation für zu vermittelnde Inhalte; andererseits dienen sie allzu oft zur Identifikation von Inhalten und Kompetenzen, die nicht zu formaler Bildung gehören mögen, quasi als Ausschlusskriterium. Dies verkompliziert vor allem Diskussionen um vermeintlich ‚neue‘ Lerninhalte und Kompetenzen, darunter eben auch informatische und vor allem digitalisierungsbezogene Kompetenzen. Lehrpläne sind also ein richtungweisender Baustein bei Transformationsprozessen in Bildung und Gesellschaft; hierzu gehört eine vorausschauende und progressive Pflege dieser Curricula.

2.4 Digitale Medien in der schulischen Bildung

Werte, Einstellungen und Verhaltensmuster unterliegen einem stetigen Wandel, der sich auf die Gesellschaft im Allgemeinen und die Bildung im Speziellen auswirkt (MAURER-WENGORZ 1994, 18). Eine aktuell spürbare Wandlung ist der Leitmedienwechsel hin zum ‚Digitalen‘:

„Nach der Schrift und dem Buchdruck führen gegenwärtig die elektronischen Medien zu einem dritten großen Leitmedienwechsel. Ein solcher Leitmedienwechsel führt jeweils zu starken Veränderungen der Kultur.“ (STÖCKLIN 2012, 1)

Die Meinungen, wie Schule und Bildung diese tiefgreifenden gesellschaftlichen Änderungen adaptieren sollen, gehen jedoch auseinander. Das Spektrum reicht von ‚revolutionieren‘ über ‚gar nicht‘ bis hin zu ‚gegensteuern‘ (Abbildung 13). Gleichzeitig strömen immer mehr digitale Medien, also Medien, die zur Produktion sowie Rezeption Hard- und Software benötigen, zur Unterstützung und Bereicherung von Unterricht auf den Bildungsmarkt und finden Abnehmer. Anbieter liefern elektronische Hardware wie interaktive Tafelsysteme oder spezielle Tablets sowie Lernsoftware und ganze Online-Lernplattformen.

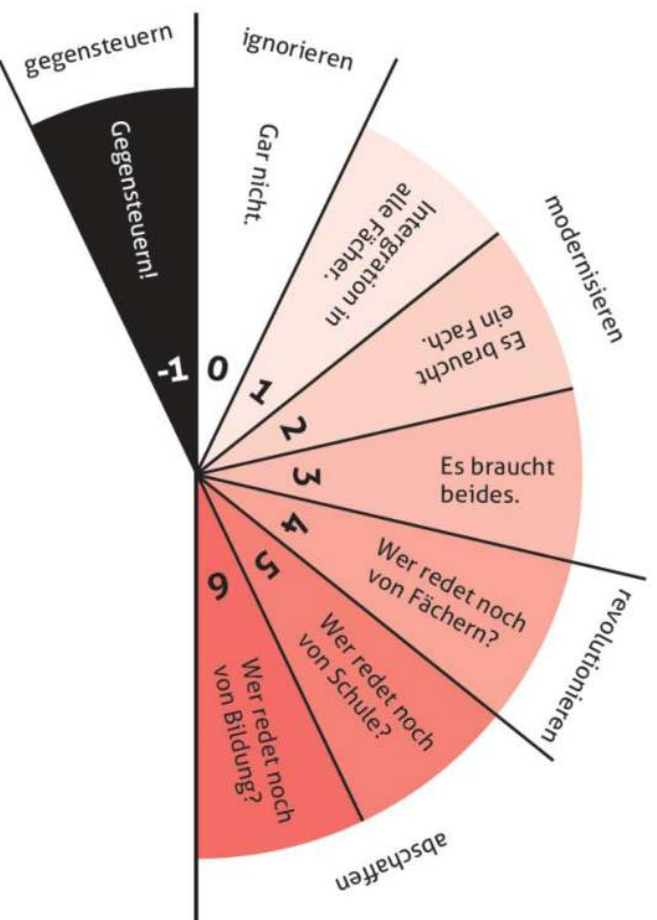


Abbildung 13: Mögliche Reaktionen der Schule auf den digitalen Leitmedienwechsel (Döbell, HONEGGER 2017, 41)

Vor allem im Softwarebereich erschließt sich ein riesiger Markt der (digitalen) Möglichkeiten für schulisches und außerschulisches Lehren und Lernen. Die Wahrnehmung dieser Angebote fällt jedoch besonders unter Lehrenden unterschiedlich aus. In Anbetracht der vergleichsweise jungen Geschichte digitaler Medien (im Gegensatz zu bewährten analogen Medien wie Buch oder Tafel) scheint es nachvollziehbar, dass sich auch die Innovationen von Lehren und Lernen mittels digitaler sowie interaktiver Medien nur „zögerlich verbreiten bzw. innovative Ideen in der Praxis häufig versanden“ (GRÄSEL 2011, 88). Von der Qualifikations- und Integrationsfunktion³⁰, die schulische Bildung für die Gesellschaft leisten muss, lässt sich eine direkte Forderung nach Integration von Digitalisierung in der Bildung ableiten.

Diese grundsätzlichen Forderungen an die Schulbildung werden immer stärker und in verschiedenen Formen in Politik und Schulentwicklung thematisiert, zuletzt in

- der „Digitalen Agenda 2014–2017“ (BMWl et al., 2014),
- dem Kultusministerkonferenzbeschluss „Medienbildung in der Schule“ (Kultusministerkonferenz der Länder 2016) oder
- der sächsischen Konzeption „Medienbildung und Digitalisierung“ (Sächsisches Staatsministerium für Kultus, 10.2018).

³⁰ Siehe Abschnitt 2.1.1 Schulisches Lernen und Lehren.

Positionspapiere, Beschlüsse und Richtlinien dieser Art bilden die Grundlage für Förderprogramme oder adressieren im besten Fall zu vermittelnde Inhalte und Schülerfertigkeiten. Die politisch formulierten Ziele scheinen klar, die individuelle Umsetzung in den Schulen gestaltet sich jedoch differenzierter.

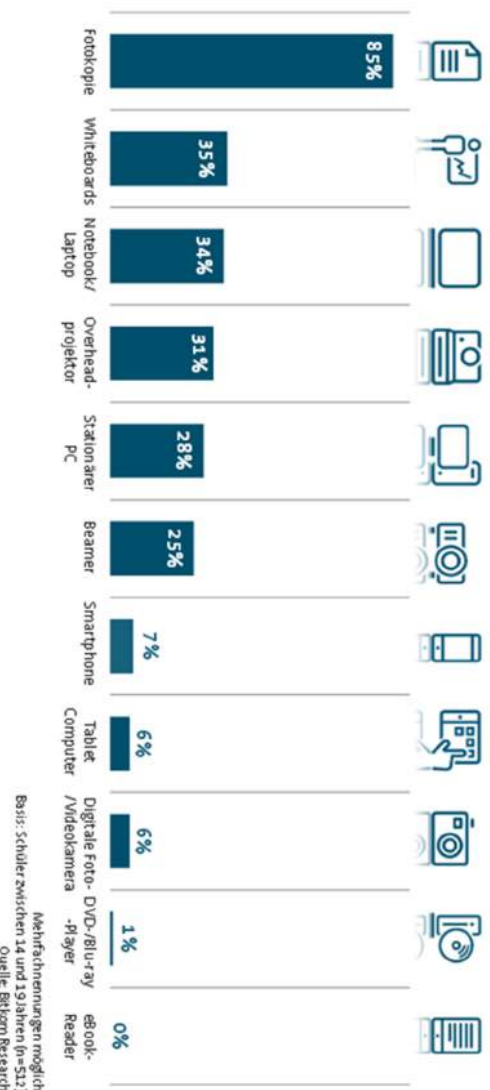


Abbildung 14: Täglich im Unterricht eingesetzte Medien und Geräte (BITKOM 2015, 24)

So wurde in den letzten Jahren mehrfach empirisch ermittelt, dass digitale Medien vielen Lehrenden – wenn überhaupt – (noch) hauptsächlich als Präsentationswerkzeug für Informationen dienen, die es für Schüler zu rezipieren oder recherchieren gilt: Digitale Medien repräsentieren herkömmliche analoge Medien oder dienen dazu, selbige herzustellen (z. B. Kopien oder Drucke auf Papier).

2.4.1 Digitale und Interaktive Medien

Der Begriff des Mediums ist dem Lateinischen entlehnt und bedeutet so viel wie Mitte oder Mittelpunkt, jedoch auch Öffentlichkeit oder Publikum. Fachlich ist der Begriff verschieden geprägt, so meint Medium in der Physik einen Stoff mit besonderen Anforderungen an Dichte und Elastizität als Transportmittel, um z. B. Schallwellen zu übertragen (REIS 1872, 196).

Im technischen Kommunikationsmodell von SHANNON (1949) spielte das Medium zunächst die Rolle eines Kanals bzw. des Raumes zwischen Sender und Empfänger. Dabei ging er von der grundsätzlichen Trennung von Information und Signal aus: Eine Information wird demnach zur Übermittlung kodiert und auf einem Trägermedium als Signal zu einem Empfänger übermittelt, der dieses dann (im besten Falle) wieder zu einer Information interpretiert/rekonstruiert. Im deutschsprachigen Raum ist dieses Modell als ‚Sender-Empfänger-Modell‘ bekannt und findet sowohl in den Ingenieur- als auch in den Geisteswissenschaften Anwendung.

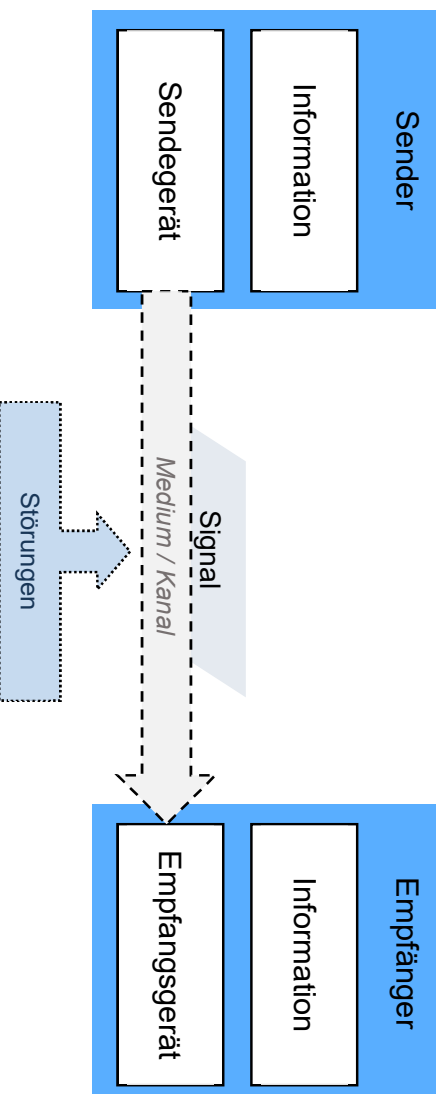


Abbildung 15: Sender-Empfänger-Modell nach SHANNON (1949)

Um eine geeignete Klassifizierung von Medien möglich zu machen, eignet sich ein Blick auf die Produktion und Rezeption selbiger – also die Frage danach, wie Medien-erzeugnisse hergestellt und danach konsumiert werden können und wie technisiert diese Prozesse sind. Pross (1970, 129ff) unterschied deshalb drei Klassen von Medien:

1. **Primäre Medien**,
als menschlicher Elementartkontakt ohne Gerät
(z. B. Rede, Gestik, Tanz)
2. **Sekundäre Medien**,
Geräte werden zur Produktion benötigt, jedoch nicht zur Rezeption
(z. B. Schrift, Musik, Druck)
3. **Tertiäre Medien**,
zur Produktion und Rezeption werden Geräte benötigt
(z. B. Telefon, Radio, Fernsehen, alle digitalen Medien)

Diese Gruppen erweiterte MANFRED FAßLER (1997) um die **quartären Medien**:

„Medien [...] werden Mittel für die Reproduktion von Kommunikation und sind zugleich Ort dieser Reproduktion.“ (ebd., 117)

Medien der ersten drei Gruppen können u. a. in **quartären Medien** integriert und kombiniert werden. Gleichsam verschimmt durch die Funktion der Reproduktion das prä-diktierte Rollenverständnis von Produzent und Rezipient, die Rollen können schnell gewechselt werden³¹. Obwohl eine Einteilung in diese vier Klassen von Medien bereits etwas betagt ist, lohnt sich ihre Berücksichtigung, da im pädagogischen bzw. schulischen Kontext ein gewisser Pragmatismus in Bezug auf die Anschaffung, Wartung und (Be-)Nutzung von Technik weit verbreitet und teils auch nötig ist.

³¹ Prosumenten (engl. *prosumer*) konsumieren und erstellen Inhalte, z. B. Webseiten.

Digitale Medien und Digitalisierung

Digitale Medien sind in erster Instanz durch ihre Technisierung von analogen Medien zu unterscheiden: Es bedarf elektronischer Hilfsmittel zur Herstellung (Kodierung) und Rezeption (De-Kodierung); dieser Prozess wird auf der Basis von digitalen³² Codes realisiert. Liegen diese kodierten Informationen einmal als digitale Daten vor, so sind sie beliebig reproduzierbar, veränderbar und verteilbar. Mittels elektronischer Geräte (Scanner o. ä.) lassen sich vormals analoge Medien wie Bücher, Bilder oder audiovisuelle Medien digitalisieren: Analoge Medien können digital repräsentiert werden³³. Im Gegensatz zu digital gespeicherten Inhalten sind analog vorliegende Inhalte an ihr Medium gebunden.

In ihrer ersten Bedeutung wird Digitalisierung als Überführung von Analogem in Digitales definiert. In einer neueren Interpretation wird sie oft mit einer digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft gleichgesetzt. Eine Definition dieser komplexen Prozesse und einschneidenden Änderungen in vielen Wirtschafts- und Lebensbereichen der nun „digitalen Welt“ (Kultusministerkonferenz der Länder 2016) ist nur schwer möglich, deshalb belassen es die meisten Autoren, Gremien und Experten bei der Explikation des Begriffes anhand von Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren. Einige Beispiele aktueller Diskurse sind:

- **Wirtschaft:** (Teil-)Automatisierung mittels Informationstechnologie
vs. Umformung des Arbeitsmarkts
- **Arbeit:** Auftauchen/Erstarkung von Berufen im digitalen Bereich
vs. Verschwinden ganzer Berufsgruppen
- **Medizin:** Telemedizin durch weltweite Spezialisten
vs. ethische Bedenken gegenüber Algorithmen
- **Soziales:** Leichte, weltweite Kommunikation
vs. Entfremdung durch soziale Medien

Die einleitenden Beispiele stellen die Bandbreite der aktuellen Diskussion dar. BEAT DÖBEL HONEGGER (2017) markierte bereits mit dem Titel seiner Monographie „Mehr als 0 und 1“ eine der grundlegenden Herausforderungen der Diskussion um Digitalisierung: Es muss um weitaus mehr als die Ersetzung analoger Medien durch digitale Medien gehen. Es gilt Konsequenzen und Herausforderungen anzunehmen und konstruktiv mit ihnen umzugehen, denn der Megatrend wird vermutlich nicht einfach wieder verschwinden³⁴.

³² Maschinell speicherbare und verarbeitbare Codes mit begrenztem Alphabet, z. B. binär {0,1}.

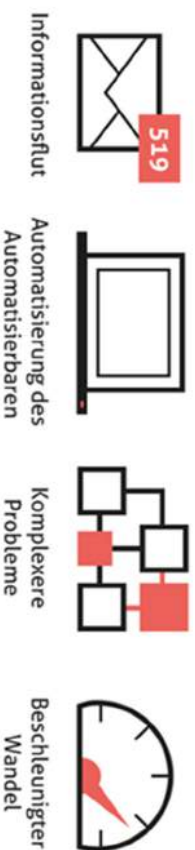
³³ Sie unterliegen dabei immer auch einer Reduktion, z. B. Einbußen in der Bildqualität beim Scannen.

³⁴ Ossi Urchs: „Digitalisierung und Vernetzung sind kein Schnupfen. Sie gehen nicht wieder weg!“

Auslöser



Konsequenzen



Herausforderungen

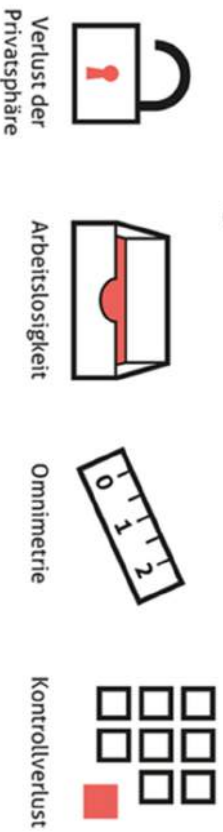


Abbildung 16: Auslöser, Konsequenzen und Herausforderungen des aktuellen Leitmedienwechsels (DÖBEL HONEGGER 2017, 19)

Für Bildung im Allgemeinen und Schule im Speziellen steht die zweite Interpretation von Digitalisierung im Vordergrund. So formuliert die KMK der Länder in ihrem Strategiepapier, das seit 2016 deutschlandweit eine Vorlage für Spezifizierungen durch die Länder darstellt:

„Die Digitalisierung unserer Welt wird hier im weiteren Sinne verstanden als Prozess, in dem digitale Medien und digitale Werkzeuge zunehmend an die Stelle analoger Verfahren treten und diese nicht nur abösen, sondern neue Perspektiven in allen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Bereichen erschließen, aber auch neue Fragestellungen z. B. zum Schutz der Privatsphäre mit sich bringen. Sie ist für den gesamten Bildungsbereich Chance und Herausforderung zugleich. Chance, weil sie dazu beitragen kann, formale Bildungsprozesse – das Lehren und Lernen – so zu verändern, dass Talente und Potentiale individuell gefördert werden; Herausforderung, weil sowohl die bisher praktizierten Lehr- und Lernformen sowie die Struktur von Lernumgebungen überdacht und neugestaltet als auch die Bildungsziele kritisch überprüft und erweitert werden müssen.“
(Kultusministerkonferenz der Länder 2016, 8)

In Bezug auf Bildung steht also nicht der technische Aspekt der digitalen Informations- und Datenrepräsentation im Vordergrund, sondern vielmehr Wirkprinzipien der Digitalisierung und Vernetzung. Wissen – und damit Bildung – wird orts- und zeitunabhängig erfahrbar, während personenbezogene Daten zum globalen Handelsgut werden.

Conclusio

Die Auseinandersetzung mit Digitalisierung, Vernetzung und den daraus hervorgehenden eruptiven Transformationsprozessen darf nicht nur in Bezug auf eine schulische/formale Bildung wahrgenommen werden, sondern muss sich vorab explizit in der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften widerspiegeln. Neben der fachdidaktischen Integration digitaler Werkzeuge und Möglichkeiten in Lehr-Lern-Szenarien muss ebenfalls eine inhaltliche Debatte darüber geführt werden, wie das Thema der Digitalisierung und ihrer Wirkprinzipien ganzheitlich und allgemeinbildend erfasst werden kann.

Mediendidaktische Aspekte

Das Feld der Mediendidaktik beschäftigt sich mit dem „Lernen und Lehren mit Medien“ (KERRES 2007, 161) und fordert von den Lehrenden die Auseinandersetzung mit Medien für das Lehren und Lernen ein:

„Der zielgerichtete und wirkungsvolle Einsatz von Medien in Bildungskontexten erfordert umfassende Fertigkeiten und Kenntnisse von allen Beteiligten. So müssen Lehrende z. B. die didaktischen Möglichkeiten verschiedener Medien kennen, um sie sinnvoll verwenden zu können.“ (WITT und CZERWIONKA 2007, 50)

Als Disziplin und Bestandteil der Medienpädagogik expliziert sich die Mediendidaktik neben der Medienerziehung. Medienpädagogik wird dabei meist als „übergeordnete Bezeichnung für alle pädagogisch orientierten Beschäftigungen mit Medien in der Theorie und Praxis“ (ISSING und BAACKE 1987, 87) umschrieben und grenzt sich von der Kommunikationswissenschaft durch ihre „pädagogische Absicht“ bzw. „pädagogische Perspektive“ (VOLLBRECHT 2001, 9) ab. Unter die Medienpädagogik fallen

- „die Mediendidaktik, die sich mit der Funktion und Bedeutung der von Medien in Lehr- und Lernprozessen beschäftigt, und
- die Medienerziehung, die auf reflektierten Medienkonsum und kritischen Umgang mit Medienangeboten abzielt.“ (KERRES 2012, 37)

Plastisch und operant lassen sich diese Konzepte vor allem an der sogenannten Medienkompetenz darstellen, die maßgeblich von DIETER BAACKE (1997) geprägt wurde³⁵.

Aufgrund der Zweckmäßigkeit einzusetzender Medien – technische Merkmale der Medien seien im Allgemeinen den didaktischen Funktionen nachgeordnet – ist es in diesem Diskursbereich angebracht, Medien hinsichtlich ihrer didaktischen Funktion und der Rolle der Lehrenden und Lernenden zu klassifizieren (MEDER 2006, 176):

	Begriffserklärung	Erläuterung	Didaktische Funktion	Beispiele für Ausprägungen
Präsentationsmedien	Passive Rezeption ohne Interaktion und Kommunikation	Rezeptives Lernen	Veranschaulichung, Sachlogik, Raum und Zeit	Text, Bild, Video, damit auch Buch, Film, Tafelbild
Interaktionsmedien	Mensch-Maschine-Interaktion	„Leerstellen“, in denen der Lernende etwas machen muss	Lernoperation: kreativ, erforschend, entdeckend	Arbeitsblatt, Lernprogramm, funkt. Modell, Planspiel
Kommunikationsmedien	Zwischenmenschlicher Informationsaustausch	Wie ist etwas exakt bestimmt und was ist es genau?	Synchron, asynchron, System	Gespräch, Plenum, Wiki

Tabelle 5: Inhaltselemente der Medientypen ergänzt um Beispiele nach MEDER (2006) in (NIKODEMUS 2017, 174)

Im Folgenden sollen besonders digitale und interaktive Medien beschrieben und Anwendungsmöglichkeiten in Lehr-Lern-Szenarien diskutiert werden. Durch die zunehmende Vernetzung und die nahezu ubiquitäre Verfügbarkeit digitaler Geräte haben diese Medien ein großes Potenzial für das Lehren und Lernen. Im Zentrum der Diskussion stehen dabei (neue) didaktische Möglichkeiten ihres Einsatzes im Bildungsbereich, aber auch ihre Grenzen.

Multimedia und interaktive Medien

Primäre Medien³⁶ sprechen durch direkten menschlichen Kontakt mehrere Sinne an, bei sekundären und tertiären Medien (insbesondere digitalen Medien) muss dies nicht unbedingt der Fall sein; beispielsweise werden Schaubilder oder Fotos nur visuell rezipiert. Diesem Trend der zwar leicht zu produzierenden und zu übertragenden, jedoch semiotisch einseitigen Medien stehen spätestens seit der Erweiterung der digitalen Technik um Breitbandverbindungen die multimodalen Medien entgegen. So gelten Me-

³⁵ Siehe auch Abschnitt 2.4.3 Digitale Bildung und digitale Kompetenz.

³⁶ Siehe Abschnitt 2.4.1 Digitale und Interaktive Medien.

dien als multimodal, wenn sie mehrere Sinne ansprechen (BUCHER 2012, 54). Die Erkenntnis, dass dies didaktisch wertvoll ist, ist bereits seit COMENIUS' „Orbis sensualium pictus“³⁷ bekannt. Die Multimodalität bringt jedoch für die Rezeption oder gar Analyse der vermittelten Informationen andere Voraussetzungen mit sich als beispielsweise Text oder Bild: die Nonlinearität in Zeit und Raum (ebd., 56). Mehr Informationen, als vermeintlich benötigt werden, werden gleichzeitig vermittelt und müssen selektiv aufgenommen und verarbeitet werden. Dem sind Erkenntnisse über mentale Repräsentation und Verarbeitung entgegenzusetzen, die ALLAN PAVIO (1986) als „Theorie der dualen Kodierung“ zusammengefasst hat:

„Human cognition is unique in that it has become specialized for dealing simultaneously with language and with nonverbal objects and events. Moreover, the language system is peculiar in that it deals directly with linguistic input and output (in the form of speech or writing) while at the same time serving a symbolic function with respect to non-verbal objects, events, and behaviors. Any representational theory must accommodate this dual functionality.“ (ebd., 53)

Demnach besitzen Menschen zwei interdependente Kodierungssysteme:

- verbale Kodes – für wörtliche Gedächtniseinheiten mit visuellen und phonologischen Eigenschaften, sowie
- imaginale Kodes – für Gedächtniseinheiten, die auf wahrnehmender oder sensorischer Information beruhen.

Dieses Modell dient der Begründung des multimodalen Medieneinsatzes, da diese Medien beide Kodensysteme überführt (z. B. das Wort ‚Division‘ sowie der konkrete Prozess des Teilens eines Kuchens), so ist die Wahrscheinlichkeit höher, dass ein erfolgreicher Gedächtnisabruf stattfinden kann.

³⁷ COMENIUS (1658): „Die sichtbare Welt in Bildern“

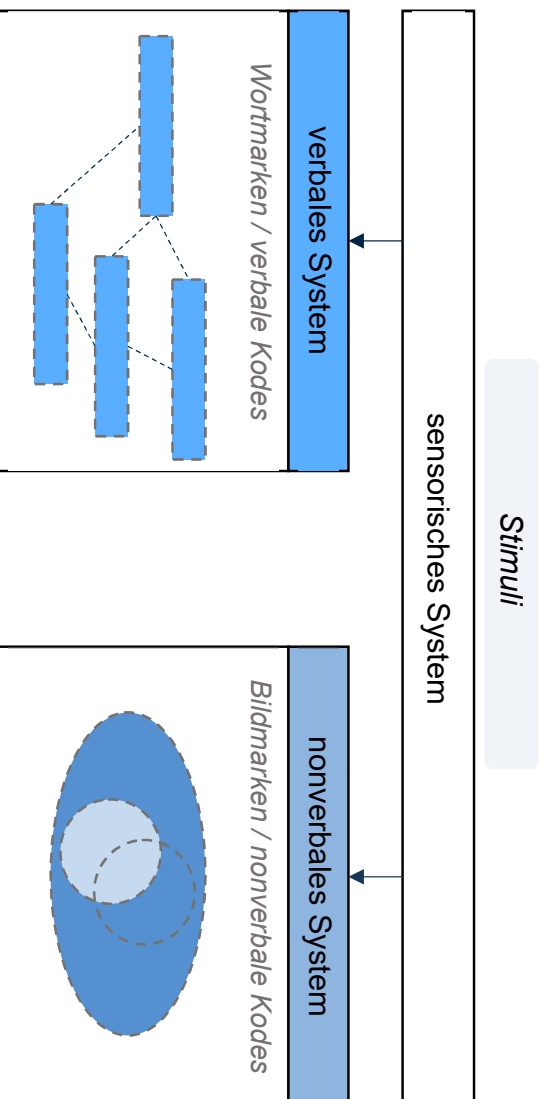


Abbildung 17: Duale Kodierung: Mentale Repräsentation nach PAIVIO (1986)

Um dies mittels ‚herkömmlicher‘ schulisch genutzter Medien wie Buch, Overheadfolie usw. abzubilden, bedarf es Lehrender, die Texte und Bilder geschickt in den Unterricht einbetten und Interaktionen mit diesen Medien aufzeigen: De facto delinearisiert die Lehrkraft diese Medien, macht sie für die Lernenden multimodal erfahrbar oder gibt zumindest die Anleitung dafür.

Ein möglicher Ansatz, um der Forderung nach vielfältiger Repräsentation nachzukommen, ist der Einsatz von ‚Multimedia‘ in Lehr-Lern-Szenarien:

„Unter Multimedia versteht man vier spezifische technische Aspekte von Medien, die im Kontext von Anwendungen integriert werden. Dabei handelt es sich zuerst um den Medienaspekt, der sich in der Verknüpfung von zeitabhängigen und zeitunabhängigen Medien begründet, dann um den Integrationsaspekt in Form des sogenannten Multitasking, d. h. der gleichzeitigen Realisierung mehrerer Prozesse. Hinzu kommen die Parallelität, d. h. die zeitgleiche Präsentation einzelner Medien, und schließlich deren Interaktivität, die uns die Möglichkeit der Interaktion mit diesen Medien gibt.“
(ISSING und KLIMSA 2002, 559)

Multimedia zeichnet sich vor allem durch Multi-Kodalität, die Verwendung mehrerer Codesysteme/Symbolsysteme (Bild, Text, Sprache, Animation...), und Multi-Modalität, das Ansprechen mehrerer Sinne (visuell, auditiv, haptisch...), aus. Hinzu kommt eine aktive Einbeziehung des Rezipierenden – diese Handlungsmöglichkeiten werden besonders im Zusammenhang mit digitalen Medien unter dem Begriff „Interaktivität“ (WEIDENMANN 2006, 426ff) zusammengefasst. Interaktivität stellt sich in trivialester Form als

Navigation in Medieninhalten dar und reicht bis hin zu manipulierenden und konstruktiven Prozessen an repräsentierten Informationen.

Die Anwendung digitaler Medien im Bildungsbereich wird allgemein unter dem Begriff des E-Learning zusammengefasst und rückt didaktische Aspekte des Lehrens und Lernens mit digitalen Medien in den Fokus des Diskurses. Das E-Learning (teils auch E-Didaktik) umfasst „alle Formen von Lernen, bei denen digitale Medien für die Präsentation und Distribution von Lernmaterialien und/oder zur Unterstützung zwischenmenschlicher Kommunikation zum Einsatz kommen“ (KERRES 2001, 14).

Ein weiterführender Lösungsansatz für die Unverhältnismäßigkeit der Interaktion von wenigen Lehrenden zu vielen Lernenden ist die Übertragung der Lehrenden-Lernen-Interaktion auf dezentrale Computer-Lernenden-Interaktion. Lernende interagieren mit virtuellen Systemen und erhalten Rückmeldungen, die je nach Art des Systems von der Manipulation der Informationsdarstellung über Richtig/Falsch-Statements bis hin zu personalisierten, individuellen Einschätzungen des Lernstandes reichen.

Diese ‚interaktiven Medien‘ bezeichnen also jene digitalen Medien, die eine Wechselwirkung zwischen Mensch und Computer ermöglichen (HERCZEG 2006, 11f). Gerade die Interaktion ist eine der vielversprechendsten Eigenschaften einiger digitaler Medien gegenüber statischen analogen Medien in Bezug auf die sich daraus ergebenden Möglichkeiten des Lehrens und Lernens³⁸. Hierfür wird der klassisch-soziologische Interaktionsbegriff³⁹, der interpersonale Kommunikation beschreibt, um die Mensch-Computer-Kommunikation erweitert (SUTTER 2010, 147). Diese den Computern zugeschriebene Dialogfähigkeit bedarf zwingend bidirektionaler Rückmelde- und Eingriffsmöglichkeiten (und sollte nicht mit reiner Navigation wie in E-Books oder DVD-Menüs verwechselt werden).

„Interaktivität ist kein einfaches Medienphänomen, das als Modebegriff die Übergangsphase von den elektronischen alten zu den digitalen neuen Medien anzeigt und nach einer Beruhigung der Technologieentwicklung wieder verschwindet.“ (BIEBER und LEGGEWIE 2004, 14)

Ein solches System aus Mensch und Computer lässt sich anhand zweier Dimensionen charakterisieren (HERCZEG 2006, 13):

- Interaktivität: die Dimension der Wechselwirkung zwischen Mensch und Computer; sowie
- Multimedialität: die Dimension der Art und Weise der Informationsdarstellung und Wechselwirkung.

³⁸ Siehe Abschnitt 2.4.4 Didaktische Potentiale

³⁹ In der Kommunikationswissenschaft und Informatik werden ‚Interaktivität‘ und ‚Interaktion‘ synonym, in der Soziologie wird dagegen nur der Interaktionsbegriff verwendet.

SCHULMEISTER (2005) beschreibt sechs Stufen der Interaktivität in Multimedia-Anwendungen:

Stufe	Beschreibung	Beispiel
I	Objekte betrachten und rezipieren	Bild, Grafik, Ton, Film
II	Multiple Darstellungen betrachten und rezipieren	Dialog als Video und Text, Daten als Tabelle und Graph
III	Die Repräsentationsform variieren	3D-Objekte drehen, zoomen, ändern, Graphen skalieren
IV	Den Inhalt der Komponente beeinflussen: Variation durch Parameter- oder Datenvariation	Diagramme ändern durch Manipulieren von Daten/Punkten
V	Das Objekt bzw. den Inhalt der Repräsentation konstruieren und Prozesse generieren	Dynamische Geometriesoftware, Mindmap-Software
VI	Konstruktive und manipulierende Handlungen mit situationsabhängigen Rückmeldungen	Komplexe Simulation, Robotersteuerung mit Videofeedback, Programmierumgebungen

Tabelle 6: Taxonomie Multimedia-Anwendungen (SCHULMEISTER 2005)

Das Hauptaugenmerk liegt ab Stufe 3 der Taxonomie auf der aktiven Manipulation durch den Nutzenden (Menschen). Trivialerweise betrifft dies die Repräsentationsform bis hin zur Manipulation von Parametern und Konstruktion ganzer Objekte innerhalb der Anwendung.

Conclusio

In einer immer weitgehender vernetzten Welt, in der die Interaktion zwischen Menschen und Computersystemen bzw. Maschinen geradezu alltäglich geworden ist, können interaktive Medien und digitale Mediensysteme auch für die Zwecke von Bildung, Lehren und Lernen genutzt werden. Lernende können abseits einer frontalen bzw. instruktiven Einer-zu-Vielen-Kommunikation mit interaktiven Lernmedien differenziert und individuell interagieren. Virtuelle Systeme für das Lehren und Lernen sind dabei nicht nur in der Lage, Eingaben individuell auszuwerten, sondern – je nach zugrundeliegendem Algorithmus – können auch personalisierte, individuelle Einschätzungen des Lernstandes geben oder gar Lernwege empfehlen.

Web 1.0 und 2.0

Im Jahr 1989 stellten Tim Berners-Lee und Robert Cailliau das sogenannte World Wide Web (WWW) am CERN, der Europäischen Organisation für Kernforschung, vor.

Berners-Lee hatte für vernetzte Computer ein Netzwerkprotokoll (HTTP⁴⁰) sowie eine Textauszeichnungssprache (HTML⁴¹) entwickelt, mit denen sich in Verbindung mit von ihm programmierten Server- und Client-Anwendungen erste formatierte Webseiten übertragen ließen. Dieses Konzept wurde der Allgemeinheit 1991 ohne Patentierung oder Lizenzierung zur Verfügung gestellt und ist seitdem die Grundlage des Internets sowie der meisten Online-Anwendungen.

Die HTML, die Berners-Lee 1989 vorschlug, dient in erster Linie der Strukturierung digitaler Dokumente. In diesem Sinne ist sie also keine Programmiersprache im herkömmlichen Sinne, da sie nicht der Umsetzung von Algorithmen/Programmen dient. Sie ermöglicht neben der Formatierung und Strukturierung von Text das Springen zwischen Dokumenten mittels ‚Links‘; diese Verknüpfungen werden durch einen Internet-Browser (auf der Seite des Clients) interpretiert, um ggf. andere Webseiten zu laden/anzuzeigen oder in einem Dokument zu navigieren. Mit der Weiterentwicklung des HTML-Standards wurden immer mehr Funktionen implementierbar, etwa Tabellen und Formulare bis hin zu Multimedia-Elementen wie Audio-, Grafik- und Videodaten. In den letzten Jahren des 20. Jahrhunderts präsentierten sich hauptsächlich größere Firmen oder Gesellschaften im Internet; nur ein kleiner Kreis an Privatpersonen publizierte selbst Inhalte, denn das serverseitige Bereitstellen von Inhalten im WWW war mit Aufwand und Expertise verbunden.

Nach der Jahrtausendwende kursierte immer häufiger der Begriff der ‚zweiten‘ Version des WWW, also ‚Web 2.0‘, das so genannt wurde, weil der Grundgedanke der quaritären Medien wieder aufgegriffen wurde und Rezipienten des Internets zu Prosumerten⁴² wurden. Inhalte und Darstellungen im Netz wurden dynamisch. Dies geschah durch eine Menge von kollaborativen und interaktiven Anwendungen, die es den Internetnutzer*innen seitdem erlaubt, auch ohne wirtschaftliche oder fachliche Exponierung, also ohne große monetäre Aufwendungen oder Programmierkenntnisse, Inhalte im Internet zur Verfügung zu stellen, zu teilen und einer Öffentlichkeit zu kommunizieren. Im Konzept Web 2.0 wird das Internet selbst zu einer Plattform, auf der die Grenzen zwischen Konsumenten und Produzenten verschwimmen: Nahezu jede*r ist heute in der Lage, einen Blog (bzw. Weblog) zu erstellen, einen Podcast zu veröffentlichen oder an einem Wiki mitzuwirken.

Im Zuge dieser Neuausrichtung der Wahrnehmung und der Nutzung webbasierter Anwendungen formulierte Tim O’Riley – einer der Schöpfer des Begriffs ‚Web 2.0‘ – eine Liste von progressiven Eigenschaften und Schlüsselprinzipien, die er u. a. wirtschaftlich als „Core Competencies of Web 2.0 Companies“ sah:

- Lokal installierte Anwendungen werden durch das Web als Plattform abgelöst, der Browser dient dabei als Interface
- Nutzer*innen generieren selbstpublizierend Inhalte

⁴⁰ Hypertext-Transfer-Protokoll (ein Übertragungsprotokoll für Daten in einem Rechnernetz)

⁴¹ Hypertext-Markup-Language

⁴² Siehe S. 47.

- Durch das Zusammentragen von Inhalten und Arbeiten vieler Benutzer*innen wird ‚kollektive Intelligenz‘ nutzbar
- Anwendungen sind datengetrieben, wobei Inhalte wichtiger sind als deren Darstellungsweise
- Geschäftsmodelle durch verteilte, gemeinsam nutzbare Informationen und technische Dienste vereinfachen
- Software geht über einzelne Verwendungszwecke hinaus, wird von einer Community mitentwickelt und stellt die Individualisierbarkeit durch modularen Aufbau sicher (O'REILLY 2005)

Ein offensichtliches Merkmal der beschriebenen Web-2.0-Anwendungen sind niedrigschwellige Autorenwerkzeuge, beispielsweise die mittlerweile weit verbreiteten ‚What-you-see-is-what-you-get‘-Editoren.

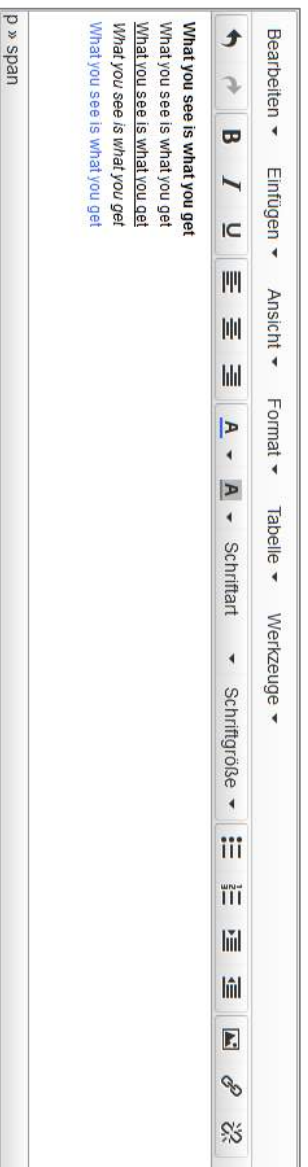


Abbildung 18: WYSIWYG-Editor im Lernmanagementsystem OPAL des Betreibers BPS Bildungsportal Sachsen GmbH, wie er u. a. an der TU Dresden eingesetzt wird

Ähnlich wie in modernen Textverarbeitungsprogrammen lassen sich Texte für Online-Plattformen mittels Schaltflächen oder Kontextmenüs simpel erstellen, bearbeiten, formatieren und schließlich veröffentlichen. Derlei Editoren sind integraler Bestandteil der meisten Web-2.0-Anwendungen und direkt in die Plattformen integriert.

Im weiteren Verlauf der Entwicklung von Web-Anwendungen und der immer reger werdenden Beteiligung von Internethutzenden an der Veröffentlichung und Diskussion von Inhalten (oft auch UGC bzw. User-Generated Content genannt) wird der Begriff ‚Web 2.0‘ häufig durch ‚Social Media‘ ersetzt oder gar synonym verwendet (SCHÜRIG 2010).

Conclusio

Das Web 2.0 und die sozialen Medien basieren auf dem Grundgedanken, Internetnutzende in die Lage zu versetzen, selbst Inhalte zu produzieren und zu veröffentlichen. So geschaffene Online-Plattformen ermöglichen den Austausch und die Vernetzung der Nutzenden. Der Austausch und die selbstpublizierende Erstellung von Inhalten sind dabei oft intuitiv über Internetbrowser, ohne spezielle Software und niedrigschwellig zugänglich. In datengetriebenen Plattformen wie Wikis können so viele Nutzer ihr Wissen bündeln und kollektiv zusammentragen. Auch für das schulische Lernen lassen sich derartige Plattformen nutzen, um beispielsweise Wissen zusammenzutragen oder der Lern- und Arbeitsprozesse zu begleiten bzw. zu dokumentieren.

Gleichzeitig gehen vom Web 2.0 bzw. von sozialen Plattformen auch medienpädagogische Herausforderungen aus. Durch den niedrigschwelligen Zugang können Kinder und Jugendliche Inhalte veröffentlichen und sich vernetzen, was bei fehlender Reflexion dieses medialen Handelns problematisch werden kann, vor allem in Bezug auf den Jugendschutz oder Phänomene wie Cybermobbing. Diesen Herausforderungen kann schulische und außerschulische Bildung nur mit der Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen begegnen.

Industrie 4.0

Die ersten beiden technologiegetriebenen industriellen Revolutionen begründeten sich noch in der Anwendung mechanischer Verfahren: die Einführung mechanischer Produktionsanlagen im 18. Jahrhundert sowie die arbeitsteilige Massenfertigung ab 1870. Als dritte industrielle Revolution wird heute die Automatisierung von Prozessen der Produktion ab 1969 durch den Einsatz von Elektronik sowie Informationstechnik bezeichnet (REINHART 2017, XXXI).

„Industrie 4.0 ist ein Marketingbegriff, der auch in der Wissenschaftskommunikation verwendet wird, und steht für ein ‚Zukunftsprjekt‘ der deutschen Bundesregierung. Die sogenannte vierte industrielle Revolution, auf welche die Nummer verweist, zeichnet sich durch Individualisierung (selbst in der Serientfertigung) bzw. Hybridisierung der Prozesse (Kopplung von Produktion und Dienstleistung) und die Integration von Kunden und Geschäftspartnern in Geschäfts- und Wertschöpfungsprozesse aus. Wesentliche Bestandteile sind eingebettete Systeme sowie (teil-)autonome Maschinen, die sich ohne menschliche Steuerung in und durch Umgebungen bewegen und selbstständig Entscheidungen treffen, und Entwicklungen wie 3D-Drucker. Die Vernetzung der Technologien und mit Chips versehenen Gegenstände

Als Ergebnis dieses Transformationsprozesses wird einerseits ein Trend zu mehr Beschäftigung im Dienstleistungsbereich prognostiziert, andererseits werden sich Beschäftigungsverhältnisse vielmehr in andere Berufsfelder verschoben als in ihren Quantitäten verändern (WOLTER et al. 2015).

Conclusio

Der ambitionierte Ausblick von Industrie 4.0 zeigt, wie sich die Digitalisierung weiter Teile der Gesellschaft und Wirtschaft auf Fertigungsprozesse, Märkte und Beschäftigungsverhältnisse auswirken wird. Schulische Bildung muss nicht zuletzt – im geschützten Raum – auf diese reale (Arbeits-)Welt vorbereiten, denn Tätigkeits- und Kompetenzprofile zukünftig Beschäftigter ändern sich damit teils grundlegend. In diesem Zusammenhang bieten medienpädagogische Ansätze in der Schulbildung die Grundlage für eine reflektierte Teilhabe in einer zunehmend mediatisierten Gesellschaft, die von Technologien wie dem Web 2.0 durchdrungen ist. Vor dem Hintergrund digitaler Infrastrukturen und der damit verbundenen Transformationsprozesse in Beruf und Leben allgemein werden jedoch auch fach- und digitalisierungsbezogene Kompetenzen wie eine grundlegende informatische Grundbildung unabdingbar.