

Marburg, den 25. Oktober 2010



Wissenschaftliche Hausarbeit

im Rahmen der Ersten Staatsprüfung
für das Lehramt an Gymnasien im Fach Chemie,

eingereicht dem Amt für Lehrerbildung
– Prüfungsstelle Marburg-

Thema:

Multimediaangebote für den Chemieunterricht

vorgelegt von:

Miriam Wagner

Miriam Wagner
Hauptstraße 17
37276 Meinhard

Gutachter: Dr. Reiß

Vorwort

Die vorliegende wissenschaftliche Hausarbeit beschäftigt sich mit dem Einsatz von Multimedia im (Chemie-) Unterricht und stellt Angebote für deren Einsatz zur Verfügung.

Das bedeutet, dass zwei Ziele verfolgt wurden:

1. Die Vermittlung von theoretischen Grundlagen zum Bereich „Multimedia“
2. die Erstellung eines Angebotes von Multimedia für den Chemieunterricht.

Wie man im Inhaltsverzeichnis erkennen kann, wurde mit der Definition des Begriffs „Medium/Medien“ begonnen. Es folgt ein Abriss der Geschichte der Medienentwicklung, der mit dem heutigen Stand der Multimedialität endet. Hier erfolgen die Definition des Begriffs und eine Sicht auf den medialen Alltag der heutigen Zeit, sowie ein kurzer Ausblick zur erwarteten Weiterentwicklung.

Nach diesem allgemeinen Teil wird Bezug zur Schule genommen. Wie kann man Multimedia in der Schule einsetzen, wie lernt man überhaupt damit und worin bestehen die Vorteile und die Grenzen der Nutzung?

Ein spezieller Bereich der Pädagogik, nämlich die Medienpädagogik, wird vorgestellt. Es geht um die Ansprüche an die Lehrpersonen, an Schule und Unterricht. Medienkompetenz wird als Ziel der Medienpädagogik genannt und erläutert.

Der dritte Teil beschäftigt sich mit dem Einsatz von Multimedia im (Chemie-) Unterricht. Es wurden Statistiken zur Verfügbarkeit und Nutzung von Medien im Unterricht herangezogen und Probleme der Integration neuer Medien sowie die Punkte der benötigten Schulausstattung zusammengestellt.

Der Lehrplan und die Didaktik wurden nach dem Thema durchsucht und ausgewertet, es folgen eine Auflistung der Einsatzmöglichkeiten von Multimedia im Chemieunterricht, abschließend der aktuelle Stand sowie Zukunftsperspektiven und ein Résumé.

Nach dem theoretischen Teil erfolgt eine Einleitung in die durchgeführte Multimediarecherche. Das Vorgehen wird beschrieben, die Quellen (meist Internetseiten) aufgeführt und bewertet, die Suche ausgewertet und die Darstellung der Suchergebnisse erläutert.

Im Anhang befindet sich eine Auflistung der Multimediaangebote für den Chemieunterricht, die von Lehrerinnen und Lehrern zur Vorbereitung von Unterricht oder auch Vertretungsstunden genutzt werden kann. Auch für Studentinnen und Studenten, Referendarinnen oder Referendare kann die Auflistung eine Hilfestellung sein, da man sich schnellerer und umfassend orientieren kann.

Fazit: diese wissenschaftliche Hausarbeit bietet Lehrenden eine Einführung in den Bereich der Multimedia und ein themengeordnetes Inhaltsverzeichnis der Multimediaangebote für den Chemieunterricht.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	1
2.	Der Begriff „das Medium“ / „die Medien“	3
3.	Geschichte der Medien und ihre Nutzung	5
3.1.	Die Oralität	5
3.2.	Die Literalität.....	5
3.2.1.	Skriptographische Medien.....	6
3.2.2.	Typographische Medien	7
3.3.	Die Audio-Visualität	8
3.3.1.	Akustisch-auditive Medien	8
3.3.2.	Optisch-visuelle Medien	9
3.3.3.	Audiovisuelle Medien.....	11
3.4.	Der Übergang zur Multimedialität	12
3.4.1.	Der Computer.....	12
3.4.2.	Das Internet.....	15
4.	Was bedeutet die Multimedialität heute?.....	16
4.1.	Der Begriff „Multimedia“	16
4.2.	Medialer Alltag	19
4.2.1.	Empirische Daten zur Nutzung.....	19
4.2.2.	Computer und Internet heute	21
4.2.3.	Computer und Internet morgen	24
5.	Multimedia in der Schule	26
5.1.	Entwicklung neuer Medien in der Schule.....	26
5.2.	Einsatzmöglichkeiten von Multimedia im Unterricht	28
5.3.	Wie lernt man mit Multimedia?	30
5.4.	Nutzen und Grenzen von Multimedia im Unterricht.....	33
6.	Aufgaben und Ziele der Medienpädagogik	36
6.1.	Ansprüche an die Lehrperson, Schule und Unterricht	36
6.2.	Medienpädagogik und Medienkompetenz	38
7.	Verfügbarkeit und Nutzung von Medien im Unterricht	42

8.	Probleme der Integration neuer Medien.....	46
8.1.	Probleme der Multimedianeutzung im Unterricht	46
8.2.	benötigte Schulausstattung	48
9.	Begleitung des Lehrplans und der Didaktik	53
9.1.	Analyse des Chemie-Lehrplans	53
9.2.	Vorschläge der Chemiedidaktik.....	56
10.	Mediennutzung im Chemieunterricht	58
10.1.	Nutzung der neuen Medien	58
10.2.	Nutzung der Medien im Zwischenbereich.....	60
10.3.	Nutzung der traditionellen Medien	61
11.	Aktuelles und Zukunftsperspektiven	63
12.	Fazit theoretischer Teil.....	66
12.1.	Rückblick	66
12.2.	Ausblick.....	66
13.	Multimediarecherche	69
13.1.	Ergebnis der Recherche	69
13.2.	Vorstellung der Ergebnisse.....	75
14.	Fazit Multimediarecherche	78
15.	Literaturverzeichnis	
15.1.	Literatur	
15.2.	Internetquellen.....	
15.3.	Internetquellen Multimediarecherche.....	
16.	Anhang.....	
16.1.	Anhang 1	
16.2.	Anhang 2	
16.3.	Anhang 3	
16.4.	Anhang 4 (HTML).....	
16.5.	CD-ROM.....	
16.6.	DVD.....	

1. Einleitung

Medien gehören zu unserem Alltag, bewusst oder unbewusst beeinflussen sie uns und verändern unser Leben. Sie unterhalten, sie informieren, sie manipulieren, sie bilden.

Der prognostizierte Umsatz von 500 Milliarden Dollar zur Jahrtausendwende zeigt, dass die Medienindustrie zu einem signifikanten Wirtschaftsfaktor geworden ist. Ein weiteres Indiz dafür ist die schnelle Entwicklung. Im „Delphi-Bericht 1995 zur Entwicklung von Wissenschaft und Technik“ wird der technische Wandel in den nächsten 25 Jahren prognostiziert, der Bereich der Medientechnik wird jedoch nur bis zum Jahr 2000 skizziert, da eine detaillierte Einschätzung über diesen Zeitraum hinaus nicht möglich wäre.¹

Doch warum ist diese Entwicklung für Schule so wichtig? Was hat sie mit Bildung, Wissen, der Institution Schule zu tun?

„Da heute über Medienkommunikation der größte Bereich des Wissens vermittelt wird und Medienkommunikation gleichzeitig durch die rasante Dynamik der technischen Innovationen [...] beeinflusst wird, kann [...] der souveräne Umgang mit Medien neben Sprechen, Lesen und Schreiben zu den basalen Kulturtechniken gezählt werden.“

(Quelle: Meister, Sander: Multimedia. Chancen für die Schule, S. 46)

Diese wissenschaftliche Hausarbeit beschäftigt sich mit genau diesem Zusammenhang zwischen technischem Fortschritt und der effektiven Nutzung im schulischen Bereich. Denn in den kommenden Jahren werden die Begriffe „Bildung“ und „Wissen“ andere Formen annehmen:

„Wissen erscheint immer weniger als originär neues Wissen und immer öfter als praktisch verwertbare Zusammensetzung von unterschiedlichen Elementen, als Transfer von Materialien von einem Kontext in einen anderen und als Anordnung von Elementen in einem neuen Kontext. Es geht also nicht um die Übernahme von „festem“ Wissen,

¹ Dichanz: Medienerziehung im Jahre 2010, S. 55

sondern um das Konstruieren von Wissen aus zu suchenden und zu einem ganzen zu verbindenden Elementen.“

(Quelle: Nolda: Pädagogik und Medien, S. 192)

Informationen werden in Zukunft nicht mehr wie gewohnt aufgenommen und verarbeitet. Momentan ist dieser Prozess von einer Linearität geprägt, die durch den Einsatz von neuen Medien aufgelöst wird. Welche Vor- und Nachteile sich dahinter verbergen wird im Folgenden geklärt.

Der Umgang mit dem Computer ist zur Kulturtechnik geworden und gehört mittlerweile zur allgemeinen und modernen Grundbildung, der Alltag wird immer mehr von technischen Geräten geprägt. Als zukünftige Risikogruppe bezogen auf die berufliche Zukunft sind Jugendliche zu sehen, die unerfahren im Umgang mit dem Computer sind. Dies betrifft 20% der 15-Jährigen (Zahlen aus dem Jahr 1997) und gibt Schulen den Auftrag die mediale Grundbildung in den Schulbetrieb zu integrieren.²

„De facto ist das überwältigende Lehrangebot heute noch lehrerzentriert, die mediale Ausstattung von Seminarräumen ist in der Regel bescheiden, und auch die mediale Kompetenz der meisten Lehrenden beschränkt sich auf die Bedienung eines Overhead-Projektors, wobei schon das Folienerstellen ein Problem darstellt.“

(Quelle: Nolda: Pädagogik und Medien, S.145)

Die Darstellung und Weitergabe von „fertigem Wissen“ darf nicht mehr im Mittelpunkt stehen, der Wissenserwerb muss reformiert werden. Doch auf welche Art und Weise ist dies möglich und welche Umstellung kommt auf Schulen, Lehrkräfte und alle Mitwirkenden zu?

² Pietzner: Computer im Chemieunterricht, S. 16/17

2. Der Begriff „das Medium“ / „die Medien“³

Der Begriff (das) Medium bzw. (die) Medien wird meist mit den eigenen Gebrauchsgewohnheiten im Alltag assoziiert, man denkt an das Internet, den Computer, das Fernsehen, das Radio und vielleicht auch an die Zeitung oder das Buch. In diesem Begriff steckt allerdings noch viel mehr.

Die Herkunft des Wortes „Medium“ geht auf das substantivierte Neutrum des lateinischen Adjektivs „medius“ zurück, dessen Bedeutung auch mit „in der Mitte stehend“ und „vermittelnd“ angegeben wird.⁴

Das bedeutet, dass das Medium in der Mitte zwischen den Kommunikationspartnern steht und als ein (technischer) Kanal zu sehen ist, der zwischen Sender und Empfänger liegt.

Pross unterscheidet zwischen primären, sekundären und tertiären Medien, wobei die Medien als Kommunikationsmittel zu verstehen sind. Somit bedeutet kommunizieren, dass man Medien als Botschafter einsetzt. Als primäre Medien bezeichnet Pross diejenigen, bei denen kein Gerät zwischen Sender und Empfänger geschaltet wird. Dies sind zum Beispiel die Mimik, die Gestik und das Theater. Die Sekundären Medien fordern auf der Seite der Produktion ein bestimmtes Gerät, zum Beispiel das Bild, die Schrift, den Druck, die Grafik, den Brief, das Buch oder die Zeitung. Tertiäre Medien benötigen auf der Seite der Konsumenten sowie auf der Seite der Produzenten ein Gerät, beispielsweise die Telegrafie, das Telefon, die Schallplatte, den Film oder das Fernsehen.⁵

Aufbauend auf Pross erweitert Faulstich zu den Quartärmedien, die durch Technikeinsatz und die Auflösung der Sender-Empfänger-Beziehung gekennzeichnet sind, um den Computer, Multimedia, das Internet, die E-Mail und das World Wide Web. Es wird keine Mediengruppe verschwinden, die primären Medien werden immer notwendig sein. Sie werden erweitert, aber nie ersetzt werden.⁶

³ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch

⁴ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 12

⁵ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 16/17

⁶ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 18

Um die Entwicklung im Bereich der Medien vorzustellen und den Sprung zu den Quartärmedien, dem Bereich der Multimedia, nachvollziehen zu können, wird im Folgenden auf den geschichtlichen Aspekt der Medien eingegangen.

Damit Irritationen vermieden werden, sollte man wissen, dass es sich bei den sogenannten „neuen Medien“ um die computerbasierenden Medien handelt. Je nach zeitlichem Blickwinkel wurden in den vergangenen Jahren andere Medien ebenfalls als diese bezeichnet. Als (heute) traditionelle Medien gelten also alle, die nicht auf den Computer oder das Internet zurück zu führen sind und die die Möglichkeit der Verarbeitung nicht anbieten - zum Beispiel das Radio und das Fernsehen.⁷

⁷ Herzig, Grafe: Digitale Medien in der Schule, S. 11

3. Geschichte der Medien und ihre Nutzung

3.1. Die Oralität⁸

Der Ursprung aller Sprachen ist die Mündlichkeit (=Oralität). Die gesprochene Sprache ist nach Pross das Ergebnis des Mediums „Stimme“, nach seiner soeben vorgestellten Kategorisierung handelt es sich um ein Primärmedium.

Sprache ist nicht mit Schriftsprache gleichzusetzen, denn man muss zwischen dem gesprochenem und dem geschriebenen Wort unterscheiden (Vergleich: Kapitel 2.2 Literalität).

Nach Karl Kogler bedeutet die gesprochene Sprache einen akustischen Modus von Schallwellen, der durch bewusste Modulation von Luft Lauten entstehen lässt. Innerhalb einer Gesellschaft gelten dann vereinbarte Beziehungen von Lauten und Zeichen. Die Lautverbindungen ermöglichen auf diesem Wege eine Kommunikation.

Als Kennzeichen einer oralen Kultur gilt der Zustand, dass man nur in und durch Gesellschaft spricht, aber nie allein. Sprache wird in unmittelbarer Distanz ausgeführt, sie ist somit orts- und auch zeitgebunden. Es findet also eine unmittelbare Interaktion zwischen den Kommunikationspartnern statt.

Fazit: bei der Phase der Oralität handelt es sich um das menscheitsgeschichtliche Stadium der primären Mündlichkeit. Das Medium ist die mündliche Sprache, es stellt den Kanal zwischen Sender und Empfänger dar.

3.2. Die Literalität⁹

„Die Erfindung der Schrift ist die Technologisierung des Wortes“

(Quelle: Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 29-40)

⁸ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 26-29, Fazit S. 61

⁹ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 29-40, Fazit S. 61

Es lassen sich zwei Stadien unterscheiden: die skriptographischen¹⁰ Medien beziehen sich auf das handschriftliche Schreiben von Schriftstücken, die typographischen¹¹ Medien auf den Druck von Schriftstücken.

3.2.1. Skriptographische Medien

Den Übergang von der Mündlichkeit zur Schriftlichkeit bildeten Piktogramme. Dies sind bildliche Zeichen, die sich bereits bei den Steinzeitmenschen, den Indianern und Azteken finden lassen. Die Entstehung der Schrift als skriptorales Sprachzeichensystem vollzog sich in mehreren Etappen, der Wechsel von der Oralität zur Literalität vollzog sich nicht abrupt, sondern an verschiedenen Orten zu verschiedenen Zeiten. Er dauerte meist mehrere Jahrhunderte bzw. Jahrtausende.

Die orale Form wurde jedoch nicht verdrängt, lange Zeit galt eine Aussage eines „Ohren-Zeugen“ mehr als ein Schriftstück.¹²

Neu war, dass die sprachlich vermittelte Interaktion nun unabhängig von räumlicher und zeitlicher Präsenz war. Außerdem hat das Sprechen meist eine unmittelbare Reaktion zur Folge, während der Text unabhängig von seinem Autor ist und sogar ohne Anwesenheit des Autors rezipiert werden kann.

Das Lesen und Schreiben galt als „hohe Kunst“, die Schrift- und Lesekultur avancierte zum Merkmal von Hochkultur. Literalität wurde zum Inbegriff von Bildung. Die Literalität war nicht mehr ausschließlich dem Klerus zugeschrieben, sondern war auch der städtischen Oberschicht zugänglich. Sie wurde zur Basis der Verwaltung und Kommunikation.

Das Ansehen der Redekunst wurde vermindert, sie blieb neben dem Lesen und Schreiben aber weiterhin von zentraler Bedeutung.

Die Schriftlichkeit spielte im Christentum eine große Rolle, sie wurde zu einem Synonym von Heiligkeit. Die Bibel galt seitdem als „heilige Schrift“. Die Christen

¹⁰ Das Schreiben, Internetquelle: Definition „Skriptographie“

¹¹ Die Kunst des Druckens, Internetquelle: Definition „Typographie“

¹² Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 30/31

machten sich die Verbreitung der heiligen Schrift zur Mission, sodass aus dieser Bewegung ein neuer Beruf hervorging: der Skriptor / der Schreiber. Seine Aufgabe war es die Bibel zu vervielfältigen, sie abzuschreiben.

Fazit: Bücher waren die Speichermedien dieser Zeit; sie beinhalteten vor allem religiöse Überlieferungen. Durch Skriptoren entstanden umfangreiche Bücher in handschriftlicher Form.

3.2.2. Typographische Medien

Die Erfindung des Buchdrucks durch Johannes Gutenberg führte zur dominierenden Stellung der Literalität. Dieser Vorgang stellt den Übergang von der skriptographischen zur typographischen Buchkultur dar. Individuelle, handgefertigte Erzeugungen wurden durch druckmaschinelle Massenfertigung von Büchern ersetzt. Der Buchdruck hatte zur Folge, dass sich Bücher schneller und weiter verbreiteten. Nun hatte eine breitere Masse an Menschen Informationen zur Verfügung, um sich ein eigenes Urteil bilden zu können.

Das 18. Jahrhundert wird als „Jahrhundert der Buchkultur“ bezeichnet, da ein sprunghafter Anstieg des Lesens von nationalsprachiger Literatur zu verzeichnen war. Es fand eine regelrechte „Leserevolution“ statt, um 1700 betrug die Lesefähigkeit im deutschsprachigen Raum 10-20% (der Personen im lesefähigen Alter), um 1800 betrug sie bereits 50%. 10% der erwachsenen Lesefähigen um 1800 zählten zur Gruppe der regelmäßigen Leser/Leserinnen, um 2000 liegt die Zahl bei 40%.¹³

Ein bürgerliches Lesepublikum entstand und die Anzahl von Leihbibliotheken und Lesegesellschaften nahm stetig zu. Von dem bis ins Mittelalter gebräuchlichen lauten Lesens fand ein Wechsel zu dem, in der Neuzeit dominierendem, stillen Lesen statt.

¹³ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 37

Fazit: Die Erfindung des Buchdrucks von Gutenberg leitete diese Phase ein, auch heute noch zählt das gedruckte Buch zu einem der wichtigsten Medien.¹⁴

3.3. Die Audio-Visualität¹⁵

„Das Orale wurde der Vergänglichkeit des Moments entrissen und erhielt Dauer, das Pikturale verlor das Statische und wurde beweglich.“

(Quelle: Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 40)

Durch die industrielle Revolution im späten 18. und 19. Jahrhundert wurde ein regelrechter Technikboom ausgelöst: das Zeitalter der Massenmedien begann. Die Buchwelt erhielt Konkurrenz und die Literalität wurde in ihrer Popularität eingeschränkt. Neue Medien entstanden, welche verschiedenste Aufgaben übernehmen konnten: Präsentations-, Speicher-, Informations-, Kommunikations- und Rezeptionsmedien.

Der Bereich der Audio-Visualität wird in drei Teilbereiche gegliedert, wobei sich der erste mit den akustisch¹⁶-auditiven¹⁷ Medien beschäftigt (Medien, welche den Schall und seine Sinneswahrnehmung betreffen). Es folgen die optisch¹⁸ - visuellen¹⁹ Medien (Medien, die die Wahrnehmung über das Auge betreffen) und abschließend die audiovisuelle²⁰ Medien (diese vereinen die beiden vorherigen Bereiche, die Wahrnehmung des Schalls und die über das Auge).

3.3.1. Akustisch-auditive Medien

Im 19. und 20. Jahrhundert fanden grundlegende Veränderungen im Bereich der Medien statt, die orale und skriptorale Tradition wurde in eine technische Form umgewandelt:

¹⁴ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 61

¹⁵ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 40-52, Fazit S. 61

¹⁶ Lehre vom Schall und seiner Ausbreitung, Internetquelle: Akustik

¹⁷ Sinneswahrnehmung von Schall, Internetquelle: Wörterbuch Latein

¹⁸ Lehre vom Sichtbaren, Internetquelle: Definition „Optik“

¹⁹ Wahrnehmung über das Auge, Internetquelle: Definition „visuell“

²⁰ Ansprechung von den auditiven und visuellen Sinnen, Internetquelle: Definition „audiovisuell“

Aus technischer Sicht unterscheidet man 3 Stadien:

1. Das mechanische Stadium
Der Phonograph (Thomas E. Edison 1877) und das Grammophon (Emile Berliner 1887).
2. Das elektronisch-analoge Stadium
Das Telefon (Antonio Meucci 1860, Johann Philipp Reis 1861, Alexander Graham Bell 1874), die drahtlose Netzwerkverbindung (Guglielmo Marconi 1897) als Grundstein für die erste Rundfunksendung (Reginald A. Fessenden 1906), Schallplatten (Bell-Laboratorien 1984), die Tonaufzeichnung (Valdemar Poulsen 1898) als Vorläufer des Tonbands.
3. Das elektronisch-digitale Stadium
Das Pulsmodulationsverfahren (Alec A. Reeves 1938), welches die Grundlage ist für ISDN- und DSL-Technik, Handy-Technik und digitale Speichermedien lieferte.²¹

3.3.2. Optisch-visuelle Medien

Den Beginn der optisch-visuellen Medien stellte die Lochkamera dar, die Bilder spiegelverkehrt abbildete. Bis Ende des 18. Jahrhunderts war sie das meist verbreitete optische Medium, ihre Vorgeschichte reicht wahrscheinlich bis nach China in das 5. Jahrhundert v. Chr. zurück.

Neue Drucktechniken sorgten im weiteren Verlauf dafür, dass Bilder und Grafiken neben Texten gedruckt wurden.

Das erste neue Medium im 19. Jahrhundert war die Fotografie. Sie wurde als „Medium des Kleinbürgertums“²² bezeichnet, da sie auch für Privatanwender erschwinglich wurde und sich auf diesem Weg als Massenmedium durchsetzte. Neben der Produktion war auch die Reproduktion von Fotografien möglich. Im

²¹ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 41f.

²² Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, in: Faulstich: Die Geschichte der Medien, S. 85

Jahr 1935 kam der Farbfilm auf den deutschen Markt, der in Kooperation mit der Firma „Kodak“ entstand.

Die zweite bedeutende Entwicklung der optisch-visuellen Medien stellt der Film dar. 1895 entstand der erste Film der Welt, hergestellt und vorgeführt von den Gebrüdern Lumière mit dem Kinematographen. Es folgten Kurzfilme, zu Beginn des 20. Jahrhunderts verbreiteten sich die Stummfilme in den USA.

Zuvor (ca. 1895 bis 1910) wurden Filme nicht in festen Lichtspielhäusern aufgeführt, sondern auf Jahrmärkten und in Varietés. Für dieses Medium wurden erst im zweiten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts Kinos als Aufführungsstätte gebaut.²³

Der Film als Speicher- und Präsentationsmedium führte zur Entwicklung der Technik der Übertragung, diese wiederum zu den Anfängen des Fernsehens. 1925 (USA) gab es die erste Übertragung von gut erkennbaren Bildern, die eine Strecke von 450 Meilen (ca. 750 Kilometer) zurücklegten. Der erste Fernsehsender sendete ab 1928, Ende des Jahres gab es insgesamt 12 Fernsehstationen in den USA. Die Erfindung der Kathodenstrahlröhre in 1896 rundete die Geräte in ihrer Funktion ab und hielt sich lange auf dem Fernsehmarkt. Die heutigen neuen Fernsehgeräte besitzen meist einen Plasmabildschirm (Flachbildschirm) oder einen LCD-Bildschirm (Flüssigkristallbildschirm).

Fernsehen musste lange ohne Ton auskommen, erst dieser brachte ihm den endgültigen Durchbruch.

Fazit: Die ersten technischen Bilder entstanden mit Hilfe der Fotografie und dem Film. Die Fotografie war das erste nichtsprachliche Speichermedium, durch den Stummfilm wurden die Bilder erstmals beweglich.

²³ Schorb, Anfang, Demmler: Grundbegriffe Medienpädagogik, S. 74/75

3.3.3. Audiovisuelle Medien

Der Technikboom, der sich aus der industriellen Revolution entwickelte, leitete den allmählichen Übergang zum audio-visuellen Paradigma ein. Optische und akustische Medien wurden nun zusammengeführt. 1926 entstand mit der Warner Brothers Produktion ein Spielfilm mit Gesangseinlagen, ein Jahr später kam der erste Film mit kurzen Dialogsequenzen und wiederum ein Jahr darauf der erste mit Dialog, Musik und Geräuschen vertonte Spielfilm. Der Tonfilm verbreitete sich immer mehr, 1931 waren nur noch 2 der 159 gedrehten Filme ohne Ton.

Die Film- und Fernsehtechnologie arbeitete enger zusammen, sodass 1929 die gleichzeitige Übertragung von Bild und Ton per Kabel gelang. Das Fernsehen als sehr reales Medium, welches mehrere Sinne ansprach, wurde zum Konkurrenten der Bücher.

Der Markt der Filmtechnik wurde durch das magnetische Aufzeichnungsverfahren in den 50er Jahren und das digitale Aufzeichnungsverfahren in den 70er Jahren revolutioniert. Tragbare Videorekorder und -kameras kamen auf den Markt, das Video wurde als Medium für einen breiten Nutzerkreis interessant: Hobbyfilmer, Jugendliche, Pädagogen, Studenten und politische Gruppierungen. Sie nutzen die spezifische Attraktion und die Vorzüge der Videotechnik: die schnelle Verfügbarkeit des Aufgenommenen und die Ökonomie des Materialsverbrauchs. Dies führte zur schnellen Verbreitung und zur Etablierung als „Bürgermedium“ (wie bereits zuvor bei der Fotografie).²⁴

Filme wurden seit den 80er Jahren (zum Beispiel über Videotheken) als VHS-Kassetten und seit Mitte der 90er Jahre als DVD bzw. seit 2003 als BlueRay-DVD verbreitet. Die Digitalisierung hat inzwischen die gesamte Produktion von Filmen eingenommen (von der Nachbearbeitung, dem Schnitt, der Produktion mit HD-Kameras mit Speicher, dem Abspielen in den Kinos und der Distribution im Verleih und Vertrieb). Auch das „Heimkino“ rüstet seit einigen Jahren mit

²⁴ Schorb, Anfang, Demmler: Grundbegriffe Medienpädagogik, S. 268

BlueRay-DVDs, Surround-Sound etc. stark auf und wird zur Konkurrenz der Kinos.²⁵

Fazit: Die Erfindung von Tonfilm und Fernsehen führte zur Etablierung neuer Massenmedien, bei denen erstmals zwei Medienformen (optische und akustische) zusammengeführt wurden.

3.4. Der Übergang zur Multimedialität²⁶

Oralität und Literalität besitzen eine eigene mediale Primärfunktion, die Stimme und die Schrift. Audio-visuelle Medien bildeten erstmals eine Verbindung von verschiedenen Medien.

Durch die Digitalisierung radikalisierte sich der Prozess der Entstehung und Verknüpfung von Medien.

Um diese Flut von Neurungen nachvollziehen zu können, wird im Folgenden in zwei Teilbereiche gegliedert, die sich mit dem Computer und dem Internet getrennt voneinander beschäftigen.

3.4.1. Der Computer

Die ersten Computer wurden ausschließlich als Rechenmaschinen genutzt. Sie entschlüsselten Geheimbotschaften im 2. Weltkrieg, wurden von Wissenschaftlern zum Bau der ersten Atombombe genutzt und als Rechenautomaten und Datenverarbeitungsmaschinen, zum Beispiel in der Verwaltung (Buchhaltung, Lagerverwaltung), verwendet.²⁷

In den 70er Jahren wurden die Personalcomputer (kurz: PC) eingeführt und sorgten Anfang der 90er für eine regelrechte „PC-Revolution“²⁸, da sie auch für die Massen erschwinglich waren. Die PCs (wie C64, Amiga und Atari)

²⁵ Schorb, Anfang, Demmler: Grundbegriffe Medienpädagogik, S. 75

²⁶ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 52-62, Fazit S. 61

²⁷ Schorb, Anfang, Demmler: Grundbegriffe Medienpädagogik, S. 46

²⁸ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 55

überholten die für die Bürowelt produzierten Geräte, die grafischen und mausgesteuerte Nutzer-Oberflächen wurden Standard. Zeitgleich mit dieser Entwicklung führte das Bundeskriminalamt erste computergestützte Rasterfahndungen nach RAF-Terroristen durch.²⁹

Die Computertechnologie rüstete immer mehr auf und setzte ihren weltweiten Siegeszug fort. Sie verfügte bereits wie die heutigen PCs und später auch Laptops über die Funktionen des Aufnehmens, Bearbeitens, Speicherns, Übertragens und Reproduzierens digitaler Informationen. Der erste Texteditor auf dem Markt, das Textverarbeitungsprogramm „Wordstar“, erweiterte die Möglichkeiten, mit dem Computer zu arbeiten. Der Rechner wurde nun auch zum Schreibmedium, da die Schriftwelt integriert wurde (im Gegensatz zu Film und Fernsehen). Jay D Bolter sprach von einer „neuen Technologie des Schreibens“³⁰. Durch die Möglichkeit, selbst Texte zu produzieren, wechselte der Nutzer seine Rolle vom passiven Beobachter/Zuschauer zur aktiv handelnden Person.³¹

Es folgten immer neuere, verbesserte und leistungsfähigere Peripherie-Geräte, Software-Komponenten, größere Arbeitsspeicher und Festplatten, sowie neue Speichermedien (Beispiel der rasanten Entwicklung: auf einer CD-Rom können Daten von 460 herkömmlichen Disketten zusammengefasst werden, das entspricht 270.000 Schreibmaschinenseiten, 5.000 Einzelbildern oder 72 Minuten komprimierte Videos³²).

Der Computer gilt somit als eine „Simulationsmaschine“, als „Integrationsmedium“, da er mit vielen medialen Formen arbeitet: dem Text, dem Bild, dem Ton, dem Film und vielen mehr. Youngblood beschreibt ihn als

²⁹ Schorb, Anfang, Demmler: Grundbegriffe Medienpädagogik, S. 46

³⁰ Münker: Mythos Internet, S. 37

³¹ Schorb, Anfang, Demmler: Grundbegriffe Medienpädagogik, S. 44

³² Hoffmann: Medienpädagogik, S. 315

„Metamedium“³³, Bolz als „Medium der Medienintegration“³⁴, Klimsa als „Multimediasystem“³⁵ und Idensen als „Universalmedium“^{36,37}

Mit dem Computer wurde ein Speichermedium und Kommunikationsmedium zur Verfügung gestellt, welches alle bisherigen Systeme übertraf. Gerade deshalb ist es erstaunlich, wie wenig sich die Institution Schule sich diese Eigenschaften zu Nutze gemacht hat.³⁸

Die Nutzung des Computers als Bildungsmedium wurde durch den Bereich der „Informatik“ im Bildungswesen von „oben“ nach „unten“ eingeführt: gegen Ende der 60er Jahre wurden Studiengänge der Informatik an deutschen Hochschulen eingerichtet, 1972 der erste Datenverarbeitungsgrundkurs an einer Oberschule, um schließlich im Jahr 1982 diese Kurse als Abiturprüfungsfächer zuzulassen. In der Sekundarstufe 1 wurden Datenverarbeitungskurse ab 1984 angeboten.

Die Informatik war ursprünglich dem mathematischen Bereich zugeordnet, da es hauptsächlich um das Programmieren ging. In den 80er Jahren nahm man sogar an, dass das Programmieren in der Zukunft neben dem Schreiben, Lesen und Rechnen als vierte Grundfertigkeit zur Elementarbildung gehören wird. Der soziale Gebrauch der Computer wandelte diese Ansicht, die Informationstechnik rückte in den Hintergrund und machte Platz für die immer bedienerfreundlicher werdenden Computer. Man nutzte den Computer vermehrt als Lernmedium, da ein Markt von Lernsoftware entstand.³⁹

Bis heute hat sich dieses Bild bewahrt, der Computer gilt (mehr als die audiovisuellen Medien) als Lern- und Bildungsmedium, wird aber mittlerweile auch als Unterhaltungsmedium genutzt.⁴⁰

³³ Rötzer: Digitaler Schein, S. 309

³⁴ Bolz: Am Ende der Gutenberg-Galaxis, S. 15

³⁵ Issing: Information und Lernen mit Multimedia und Internet, S. 13

³⁶ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 52/53, zitiert aus: Heiko Idensen Netz/Werk/Erzählweisen 1997, S. 151

³⁷ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 52, 53

³⁸ Nolda: Pädagogik und Medien, S. 139/141

³⁹ Moser: Einführung in die Medienpädagogik, S. 198/246

⁴⁰ Moser: Einführung in die Medienpädagogik, S. 198

Fazit: der Computer vereinte erstmals Text, Bild, Ton und Film. Er wandelte sich von der Rechenmaschine zum Speichermedium, Kommunikationsmedium, Bildungs- und Lernmedium sowie zum Unterhaltungsmedium.

3.4.2. Das Internet

„Die Einbindung des PC ins Internet multipliziert seine Ressourcen und Potenzen, erweitert die Qualitäten einer perfekten Gedächtnis- und Schreibmaschine in eine völlig neue Dimension von Speicherung, Kommunikation und Informationstransfer, schnell, offen und vielfältig“

(Quelle: Nolda: Pädagogik und Medien, S. 140)

Das Internet entstand ebenso wie der Computer ohne dessen Wirkung, eigentliche Nutzung und spätere globale Bedeutung vorher abzusehen. Ende der 60er Jahre entwickelte das Militär in Zusammenarbeit mit einer Forschergruppe das so genannte „ARPANET“ (Advanced Research Projects Agency Network). Dieses war ein Netzwerk, welches die Kommunikation nach einem Anschlag (oder anderen zerstörenden Angriffen) zwischen den Militärstützpunkten weiterhin möglich machen sollte.

Unabhängig von dieser Art der militärischen Vernetzung entstand in den 80er Jahren die Idee einer kommerziellen und privaten Nutzung von Computernetzen. Die Entwicklung des World Wide Web im Jahre 1989 durch die Physiker Tim Bernes-Lee und Robert Cailliau in Genf war die Grundlage der massenmedialen Nutzung und Auslöser des Internetbooms. Gerade die graphische Anwenderoberfläche machte es interessant und eröffnete enorme Bildungschancen für die Massen: so genannte Server-Computer stellten digitale Informationen und Dienste für alle Nutzer bereit. Es entstand eine vernetzte „Weltkarte des Wissens“, die Welt wurde zu einer vernetzten, globalen Gemeinschaft.⁴¹ Die menschliche Kommunikation und Interaktion änderte sich enorm, da neue Textformen (Hypertexte), intermediale Verweisstrukturen (Hypermedia) und Literaturformen (Hyperfiction) entstanden.

⁴¹ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 61

4. Was bedeutet die Multimedialität heute?

4.1. Der Begriff „Multimedia“

Im Jahr 1995 wurde „Multimedia“ noch zum Wort des Jahres⁴² gewählt⁴³, heute wird der Begriff in der Literatur und im allgemeinen Sprachgebrauch zahlreich und vielfältig verwendet. Die Herkunft des Begriffes „Medien“ wurde bereits im ersten Kapitel dargestellt. Aus dem lateinischen übersetzt bedeutet „multi“ so etwas wie „die Menge, viele“.⁴⁴ Betrachtet man den Begriff näher, so fallen weitere Aspekte an Multimedia auf, die ebenfalls als „multi“ bezeichnet werden können:

1. multimedial: mehrere Träger (Bild, Ton, ...)
2. multicodeal: verschiedenen Zeichensysteme
3. multimodal: verschiedene Sinne (visuell, auditiv, ..)
4. multiplizierbar: nahezu verlustfrei vervielfältigbar
5. multinational: per Datenleitung oder Satellit verschick- oder abrufbar⁴⁵

Die Etymologie des Wortes allein reicht allerdings nicht aus, um den Begriff ausreichend darzustellen. Nimmt man den Begriff wörtlich, würde es bedeuten, dass man bereits bei einer Verbindung von zwei oder mehr Medien von einer Multimedialität sprechen würde (dies wäre bereits beim Fernsehen der Fall).

Der Duden schlägt diese stark verkürzte Definition vor:

„aus mehreren Medien bestehend“.

(Quelle: Hermann: Die neue deutsche Rechtschreibung)

⁴² Schlagwörter, die jedes Jahr von der Gesellschaft für deutsche Sprache gewählt werden und charakteristisch für das jeweilige Jahr sind, Internetquelle: Wort des Jahres

⁴³ Issing: Information und Lernen mit Multimedia und Internet, S. 5

⁴⁴ Internetquelle: Wörterbuch Latein

⁴⁵ Hoffmann: Medienpädagogik, S. 321

Im Internet stößt man auf viele, ähnlich verfasste Definitionen, wie

Definition 1: „digitale Verarbeitung versch. Medien (zum Beispiel Text, Grafik, Foto, Audio, Video) zur interaktiven Nutzung“

(Quelle: Internetquelle: Bodalgo – Glossar)

Definition 2: “Die Kombination und die Benutzung von verschiedenen Medien wie Text, Grafik, Klang (Sounds), 3-D Objekte oder Video in einem Dokument. Ein interaktiver Dialog ist möglich.“

(Quelle: Internetquelle: Kurs – Glossar)

Definition 3: „Die Verbindung mehrerer Medien wie Text, Bild, Ton oder dreidimensionaler Simulation zu einer geschlossenen elektronischen Präsentation.“

(Quelle: Internetquelle: Einfach für alle – Glossar)

Sie unterscheiden sich lediglich in der „interaktiven Nutzung“ (Definition 1), dem „interaktivem Dialog“ (Definition 2) und der „geschlossenen elektronischen Präsentation“ (Definition 3): kurz gesagt, werden die Kennzeichen der „Interaktivität“ und der „Präsentation“ aufgeführt. Gemeinsam haben sie die Nennung der verschiedenen Medien, die eingesetzt werden können: Text, Grafik, Klang/Sounds/Töne, 3D-Objekte/3D-Simulationen, Videos und Bilder. Man spricht hierbei vom „Medienaspekt“⁴⁶.

In der Literatur ist dies die Grundlage von Multimedia, die Beziehung zwischen den einzelnen Medien wird jedoch noch näher beleuchtet. So sagt Aufenager das wesentliche Kennzeichen von Multimedia sei „die Verbindung unterschiedlicher Medien – Text, Bilder, Animationen, Video etc. – in einem Hypertext, d.h. einem nicht-linear vernetzten Zusammenhang“⁴⁷. Aufenager legt somit neben dem Medienaspekt Wert auf die (nicht-lineare) „Vernetzung“.

⁴⁶ Issing: Information und Lernen mit Multimedia und Internet, S. 5

⁴⁷ Moser: Einführung in die Medienpädagogik, S. 200

Bader spricht von Multimedia, wenn es sich „um eine computergestützte, interaktive und medienintegrierende Technologie handelt“⁴⁸. Hinzu kommt also zur bereits genannten „Interaktivität“ der „technologische Aspekt“.

Fasst man alle genannten Aspekte zusammen und führt noch die der „Parallelität“ (bezogen auf die parallele Medienpräsentation) und der „Anwendung und Nutzung“ (Nutzung als Datenbank, als Kommunikationssystem etc.) hinzu, hat man alle Bereiche von Multimedia abgedeckt.⁴⁹

Fazit: Multimedia beinhaltet aus etymologischer Sicht den Einsatz vieler verschiedener Medien. Um den Begriff vollständig zu erfassen, muss man folgende Aspekte mit einbeziehen:

- der Aspekt der Interaktivität (der Nutzer kann eingreifen)
- der Aspekt der Parallelität (Medien werden parallel präsentiert)
- der Medienaspekt (Medienarten, die genutzt werden)
- der Vernetzungsaspekt (Informationen und Medien sind untereinander verbunden/vernetzt)
- der technologische Aspekt (Multimedia wird mit einer bestimmten Technik umgesetzt)
- der Aspekt der Anwendung und Nutzung (der Zweck, zu dem Multimedia genutzt wird)

Multimedia ist somit nicht nur die Zusammenführung einzelner Medien, sondern betrifft auch deren Zusammenspiel und Wirkung. Die Medien wurden nicht nur weiterentwickelt und verbunden, sondern es begann ein neues Medien-Stadium.⁵⁰

Durch das Zusammenspiel von Sprache, Bild und Ton werden verschiedene Perspektiven zugänglich gemacht und so verschiedene Kompetenzen gefördert.

⁴⁸ Schorb, Anfang, Demmler: Grundbegriffe Medienpädagogik, S.228

⁴⁹ Issing: Information und Lernen mit Multimedia und Internet, S. 5/6

⁵⁰ Moser: Einführung in die Medienpädagogik, S. 198

„Computer dienen damit Mehrzweckgeräten, wie dem sprichwörtlichen Schweizer Taschenmesser mit all seinen Sägen, Zapfenziehern, Bohrern und noch zwölf weiteren Blättern, die eingeschoben werden.“

(Quelle: Moser: Einführung in die Medienpädagogik, S. 200)

Man kann zwischen Texten springen, sich Bilder zeigen lassen, Objekte darstellen, Modelle konstruieren und Geräusche mit einfließen lassen.⁵¹ Die Informationen werden auf verschiedensten Wegen dem Nutzer zur Verfügung gestellt (es können auch diverse Formen von Behinderungen über entsprechende Angebote ausgeglichen werden).⁵²

Weitere Vorteile und der Nutzen vom Einsatz von Multimedia werden in Kapitel 4 „Multimedia und Schule“ näher behandelt.

4.2. Medialer Alltag⁵³

4.2.1. Empirische Daten zur Nutzung

In der heutigen Gesellschaft ist für die Gruppe der unter 20jährigen die Nutzung des Computers und des Internets bereits genauso selbstverständlich, wie für ihre Eltern die des Fernsehers.⁵⁴

Der Umgang mit vielfältig vernetzten Dokumenten, sowie der Zugriff auf umfassende Medienarchive und Datenbanken, sind Dank des World Wide Web und nutzerfreundlicher Browser mit einfach zu navigierenden Oberflächen zum medialen Alltag geworden.⁵⁵

Die Rundfunkanstalten ARD und ZDF haben eine Medienstudie⁵⁶ zur Nutzung der Medien durchgeführt.

⁵¹ Nolda: Pädagogik und Medien, S. 143

⁵² Hoffmann: Medienpädagogik, S. 328

⁵³ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 201-242

⁵⁴ Dichanz: Medienerziehung im Jahre 2010, S. 59

⁵⁵ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 218/219

⁵⁶ Internetquelle: Medienstudie ARD und ZDF

Trotz der stark gestiegenen Popularität des Internets zählen das Fernsehen und das Radio zu den meist genutzten Medien (siehe Anhang 1).⁵⁷ Fernsehen ist und bleibt weiterhin das Leitmedium. Die Dauer der Nutzung pro Tag beträgt beim Fernsehen 220 Minuten, beim Radio 187 Minuten und beim Internet 83 Minuten. Fernsehen und Radio bestreiten $\frac{2}{3}$ der gesamten Mediennutzung. Das Lesen von Büchern blieb im Vergleich zu den vorherigen Studien stabil (22 Minuten pro Tag).

Die Nutzung lässt sich bei der Gesamtbevölkerung zeitlich festmachen, da 80% zwischen 20.30 Uhr und 21.00 Uhr ein Medium nutzen. Bei den 14-29jährigen ist das Internet zwischen 15.00 und 18.00 Uhr das meistgenutzte Medium.

Die Dauer der durchschnittlichen Nutzung von Medien pro Tag hat sich, im Vergleich zu vorherigen Studien, leicht gesenkt. Zu schließen ist daraus, dass die Obergrenze der Dauer der Nutzung von Medien ausgeschöpft ist, nachdem in den letzten Jahren ein stetiger Anstieg ermittelt wurde.⁵⁸

Eine Onlinestudie⁵⁹ der ARD und des ZDF zeigt, dass das Internet in Deutschland von ca. 49 Millionen Menschen (ab 14 Jahren) genutzt wird, dies entspricht einem Bevölkerungsanteil von 69,4%. Von diesen Internet-Nutzern befinden sich 76% täglich im Netz.

Video- und Fernsehinhalte führen die Gründe der Internetnutzung an (65%), gefolgt von Communities (40%). Die Nachfrage von Mediatheken von Fernsehsendern steigt kontinuierlich an.

Eine andere Erkenntnis belegt, dass sich die Medien gegenseitig nicht verdrängen, sondern die Grenzen zwischen TV, Radio und Internet fließend sind.⁶⁰

Durch andere empirische Untersuchungen wurde außerdem gezeigt, dass der Einfluss des Internets auf Kinder und Jugendliche wächst.⁶¹

⁵⁷ siehe Anhang „Studie ARD und ZDF - Tabelle“

⁵⁸ Internetquelle: Medienstudie ARD und ZDF

⁵⁹ Internetquelle: Onlinestudie ARD und ZDF

⁶⁰ Internetquelle: Onlinestudie ARD und ZDF

⁶¹ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 52-62

Durchschnittlich 120 Minuten befinden sie sich täglich im Internet und sehen darin ein für sie unverzichtbares Medium. Fast die Hälfte der Zeit im Netz verbringen sie mit Kommunikation, die restliche Zeit verteilt sich nahezu gleichmäßig auf die Informations-, Spiel- und Unterhaltungsangebote.⁶²

Zu beachten ist außerdem, dass sich das Internet nicht in allen sozialen Gruppen und Milieus in der gleichen Geschwindigkeit und dem gleichen Umfang verbreitete. Es gab Unterschiede bezogen auf das Geschlecht, die Bildung und die Herkunft der jugendlichen Nutzer. Durch unterschiedlichen Umgang mit Unbekanntem im Internet und differierenden Lese- und Fremdsprachenkompetenzen schien die Nutzung des Internets außerdem vom Bildungsstand abhängig zu sein.⁶³

4.2.2. Computer und Internet heute⁶⁴

Das Internet veränderte die medialen Grundlagen unserer Kultur grundlegend.⁶⁵ Um auf die Veränderungen vorbereitet zu sein und darauf reagieren zu können, werden im Folgenden einige Besonderheiten der Multimedialität im Zusammenhang mit dem Internet vorgestellt und erklärt. Diese sollten als Grundwissen verstanden und auf den eigenen Unterricht (fachlich) bezogen in Eigenaktivität ausgebaut werden.

1. Informationsverarbeitung und -speicherung

Texte und Bilder (als Beispiel) können mit entsprechender Software selbst erzeugt werden und liegen in digitaler Form auf dem Computer vor. Man hat nun die Möglichkeit diese Medien zu bearbeiten und zu verändern. Auch fremde Texte oder Bilder können verändert werden, die Änderungen sind nicht sichtbar.

Das Speichern dieser Texte und Bilder kann digital auf einer Diskette, einer CD, einer DVD, einer Festplatte etc. geschehen. Bilder können mit einem

⁶² Schorb, Anfang, Demmler: Grundbegriffe Medienpädagogik, S. 122

⁶³ Schorb, Anfang, Demmler: Grundbegriffe Medienpädagogik, S. 124

⁶⁴ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 52-62

⁶⁵ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 201

Scanner eingescannt werden und Fotos von einer Digitalkamera geladen werden. Es gibt viele Möglichkeiten neue Daten zu erstellen oder bestehende zu ändern. Diese können dann ins Internet gestellt und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden (zum Beispiel über eine Homepage, siehe unten).

2. Homepages, Hyperlinks und HTML

Eine Homepage ist ein digitaler Informationsbereich im Internet, der über eine spezielle Web-Adresse oder über eine Verbindung von einer anderen Homepage zu erreichen ist. Diese Verbindungen nennt man „Hyperlinks“ (kurz: Links), sie sind ein digitaler Knotenpunkt, der mit anderen Texten und Seiten (Synonym für Homepage) verbindet. Diese Links bilden die hypertextuelle Grundstruktur des Internets. Technische Grundlage sind spezielle Programmier- bzw. Auszeichnungssprachen wie „HTML“ (Hyper Text Markup Languages). HTML-Editoren ermöglichen es, Schreibprozesse in netzkompatible Form umzuwandeln und so Web-Dokumente ohne spezielle HTML-Kenntnisse zu erstellen.

3. Interaktivität

Interaktivität bezieht sich auf die Nutzbarkeit von Multimedia. Jedem Nutzer wird die Interaktion im Sinne von Kommunikation und Kooperation mit anderen Nutzern angeboten.

Sie betrifft jedoch auch auf die Bearbeitung und Umgestaltung vorhandener Materialien, also das aktive Eingreifen des Benutzers.

4. Hypertextualität

Das Internet lässt sich als ein unendliches hypermediales Geflecht verstehen, indem über Links eine unzählige Anzahl von multimedialen Texten bzw. Textteilen miteinander verbunden sind. Sandbothe beschreibt es als ein „digitales Zeichengeflecht aus Sprache, Schrift und Bild“⁶⁶. Man unterscheidet zwischen offenen (feste Anzahl von Modulen) und

⁶⁶ Münker: Mythos Internet, S. 70

geschlossenen (andere Nutzer können weitere Module anknüpfen) Hypertexten.⁶⁷

5. asynchrone Kommunikation (Beispiel: E-Mail)

Man unterscheidet zwischen asynchronen (zeitversetzten) und synchronen (zeitgleichen) Formen der computergestützten Kommunikation. Das am weitesten verbreitete, netzbasierte asynchrone Kommunikationsmedium ist die E-Mail (=elektronische Post). Es handelt sich um einen Internetdienst, der das Senden und Empfangen digitaler zeitunabhängiger Nachrichten ermöglicht. Die Vorteile liegen in der schnellen und preisgünstigen Übermittlung und der Möglichkeit der Sendung von papierlosen (digitalen) Informationen. Außerdem kann der Zeitpunkt der Kommunikation von Sender und Empfänger selbst gewählt werden.

6. synchrone Kommunikation (Beispiel: Chat)

Der Chat ist eine computervermittelte Form der Individual- oder Gruppenkommunikation, bei der ein (nahezu) synchroner Austausch von schriftlichen Nachrichten erfolgt. Mit einem Chat-Client (Programm, welches die Verbindung zu einem Chat-Server herstellt) kann man in verschiedenen Chat-Räumen unter einem Pseudonym an getippten Diskussionen teilnehmen.

Instand Messaging (kurz: IM) ist eine Variante des Chats, bei der eine spezielle Software herunter geladen werden muss. Freunde und Bekannte können über Sofortnachrichten kontaktiert werden (Beispiel: ICQ). Diese Art der Kommunikation ist bei Jugendlichen sehr beliebt, über eine Hälfte nutzt einen IM täglich oder mehrmals in der Woche, ein Viertel sucht in dieser Häufigkeit Chaträume auf.

⁶⁷ Nolda: Pädagogik und Medien, S. 184

4.2.3. Computer und Internet morgen

Die technischen und multimedialen Weiterentwicklungen vorherzusagen zu können ist fast unmöglich. Wie man an der Entstehung des Computers und des Internets gesehen hat, ist die Entstehung neuer Ideen meist ungeplant und deren Entwicklung schwer einzuschätzen.

Allgemein geht man aber davon aus, dass sich im Alltag, im Beruf und in der Familie einiges ändern wird. Die Kommunikation wird eine weltumspannende Infrastruktur entwickeln, welche alles Wissen für jeden jederzeit zugänglich macht. „Brain-Tech“-Wissenschaften werden Bereiche von Wissenschaften auf denkende und empfindende Systeme anwenden und verknüpfen, so dass intelligente Umgebungen entstehen (es werden zum Beispiel Gegenstände mit künstlicher Intelligenz versehen).⁶⁸

Trotz der vielen Neuerungen werden sich auch in der Zukunft Menschen mit Musik aus dem Radio berieseln lassen und abends vor dem Fernseher einschlafen, da - wie bereits erwähnt - traditionelle Medien nicht ersetzt, sondern ergänzt und weiterentwickelt werden.⁶⁹

Viele innovative Produkte werden den Markt erstürmen und für mehr mediale Aktivität und Interaktivität im Alltag sorgen, die Grenzen zwischen Realität und virtueller „Cyber-Welt“ wird zunehmend schwerer erkennbar sein.⁷⁰ Schaut man zum Beispiel in der Zukunft in einem „Lexikon“ nach dem Begriff „Rotkehlchen“ wäre folgendes denkbar: der Eintrag liefert einen Text mit Informationen, ein Bild des Vogels, den Flug als Video und den Gesang des Vogels als Audio. Wer den Hauptdarsteller im abendlichen Krimi nicht sympathisch findet, kann ihn per Knopfdruck durch den Lieblingsschauspieler ersetzen, oder aber die Handlung und die Spiellandschaft beeinflussen.⁷¹

Es ist davon auszugehen, dass neue Berufsbilder entstehen: Online-Redakteure, Multimedia-Producer, Screen-Designer oder Webmaster. Auch die

⁶⁸ Moser: Einführung in die Medienpädagogik, S. 255

⁶⁹ Dichanz: Medienerziehung im Jahre 2010, S. 58

⁷⁰ Dichanz: Medienerziehung im Jahre 2010, S. 62/63

⁷¹ Dichanz: Medienerziehung im Jahre 2010, S. 58/59

Arbeitsabläufe ändern sich, man kann ohne Einschränkungen von zu Hause aus arbeiten und über Kommunikationsmittel voll in Projekte eingebunden werden. Ist man an Fremdsprachen interessiert, ist es möglich, diese durch eine virtuelle Reise in die Länder zu erlernen und die Sprachkenntnisse in nachgestellten Alltagssituationen anzuwenden.⁷²

⁷² Dichanz: Medienerziehung im Jahre 2010, S. 66-68

5. Multimedia in der Schule

5.1. Entwicklung neuer Medien in der Schule

Erste pädagogische Diskussionen bezüglich neuer Medien kamen im 20. Jahrhundert mit der Verbreitung des Films und des Kinos auf.⁷³ Das kommerzielle Kino wurde in Pädagogenkreisen als niveaulose und moralisch bedenkliche Massenunterhaltung abgelehnt, da man sich um das geistige und körperliche Wohlergehen von Kindern und Jugendlichen sorgte.⁷⁴

„Die Lehrerschaft ist dazu berufen, auf all die Gefahren, die vom schlechten Kino her drohen, aufmerksam zu machen und unsere Jugend davor zu schützen. Die Schule muss aufklärend wirken, damit man innerhalb und außerhalb ihrer Mauern einsieht, eine wie schlechte geistige Nahrung oft auch heute noch in den Kinos geboten wird.“

(Quelle: Schill, Tulodziecki, Wagner: Medienpädagogisches Handeln in der Schule, S. 18)

Die Geschichte der Einführung neuer Medien lief meist nach einer Art Muster ab; es wiederholten sich bei fast jedem Medium die Phasen: Angst/Besorgnis - Hoffnung - Einsicht in Muster - Didaktisierung - Nutzung für Lehr-/Lernprozesse.⁷⁵

Bezogen auf Multimedia wurde im Jahr 1984 nach Durchlaufen dieser Phasen erstmals ein von Bund und Ländern beschlossener schulischer Bestandteil vorgestellt. Die Informationstechnische Bildung (ITB) sollte nicht als eigenes Fach eingeführt, sondern auf so genannte Leitfächer übertragen und angewendet werden.⁷⁶ Zu Beginn der 90er kam dann eine breite Diskussion über die Möglichkeiten und Probleme einer „fachspezifischen Nutzung des Computers im Deutschunterricht“⁷⁷ auf.

⁷³ Meister, Sander: Multimedia. Chancen für die Schule, S. 9

⁷⁴ Nolda: Pädagogik und Medien, S. 81

⁷⁵ Schill, Tulodziecki, Wagner: Medienpädagogisches Handeln in der Schule, S. 18

⁷⁶ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 228/229

⁷⁷ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 229

Auch heute wird der Bereich der Multimedia in der Pädagogik teilweise noch zwiespältig betrachtet. Auf der einen Seite fürchtet man die anspruchslose Massenunterhaltung, sieht aber auf der anderen Seite auch den Nutzen der Medien zur Anschauung und Information im Unterricht.⁷⁸

In der Zukunft werden durch die neuen Informationstechniken und neuen Medien in allen Lebensbereichen Veränderungen aufkommen. Der Entwicklungstrend geht hin zur „Informationsgesellschaft“, auf die die Schule die Kinder und Jugendlichen vorbereiten muss.⁷⁹

*„Die Integration neuer Medien in den schulischen Unterricht erweist sich als
Katalysator dieser Entwicklung.“*

(Quelle: Langen: Schulinnovation durch neue Medien, Buchrücken)

Prioritäten werden umgestellt, denn der Platz des Inhalts von Wissen wird von der Prozedur, dem Umgang mit Wissen übernommen.⁸⁰

„Seit Jahrtausenden kommt die [...] Pädagogik auf die Kinder herab, vom Angebot zur Nachfrage, ohne dass letztere gewünscht würde. Der Wissende spricht zum Unwissenden. Da die Quellen des Wissens sich überall dicht und verstreut anbieten, kehrt der Fluss des Wissenserwerbs sich um; er geht nun von der Nachfrage zum Angebot und zwingt letzteres, sich anzupassen.“

(Quelle: Nolda: Pädagogik und Medien, S. 188)

Fazit: je schneller die Entwicklung in der Medienwelt voranschreitet, desto wichtiger wird ihre Rolle auch im schulischen Bereich. Um Kinder und Jugendliche möglichst gut auf die (Informations-) Gesellschaft der Zukunft vorzubereiten, muss man neue Medien in den schulischen Unterricht integrieren.

⁷⁸ Schill, Tulodziecki, Wagner: Medienpädagogisches Handeln in der Schule, S. 17

⁷⁹ Schill, Tulodziecki, Wagner: Medienpädagogisches Handeln in der Schule, S. 20

⁸⁰ Nolda: Pädagogik und Medien, S. 185

5.2. Einsatzmöglichkeiten von Multimedia im Unterricht

Um Multimedia in den Unterricht einzubetten, gibt es sechs übergeordnete Funktionen, die sich partiell überschneiden können.

Multimedia kann genutzt werden als ...

1. ... Lernmedium (z.B. Lern- bzw. Übungssoftware)
2. ... Schreibmedium (z.B. Textverarbeitungssoftware)
3. ... Informationsmedium (z.B. elektronisches Buch, CD-Rom, Internet)
4. ... Kommunikationsmedium (z.B. E-Mail, Forum, Chat, Videokonferenz)
5. ... Kooperationsmedium (z.B. virtuelle Arbeitsplattformen, virtuelle Kommunikation zwischen lokal getrennten Lerngruppen)
6. ... synästhetisches Handlungsmedium (z.B. Webseite, Grafikprogramme, Software)⁸¹

Diese verschiedenen Arten der Nutzung können eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten für den Unterricht enthalten. Mit Multimedia kann man...

1. ... Lehr-, Lern- und Übungsprogramme (zum Erarbeiten, Üben und Festigen von Lerninhalten)...
2. ... tutorielle Programme (zum interaktiven Lernen mit Rückmeldung⁸²)...⁸³
3. ... Simulationsprogramme (Beeinflussung von Parametern in einem Experiment)...
4. ... Werkzeuge (zur Erzeugung, Gestaltung, Be- und Verarbeitung)...
5. ... Plan- und Lernspiele (pädagogisch entworfene Situationen)...

⁸¹ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 233-241

⁸² Internetquelle: Lernkontrolle im "Vernetzten Studium – Chemie", S. 9

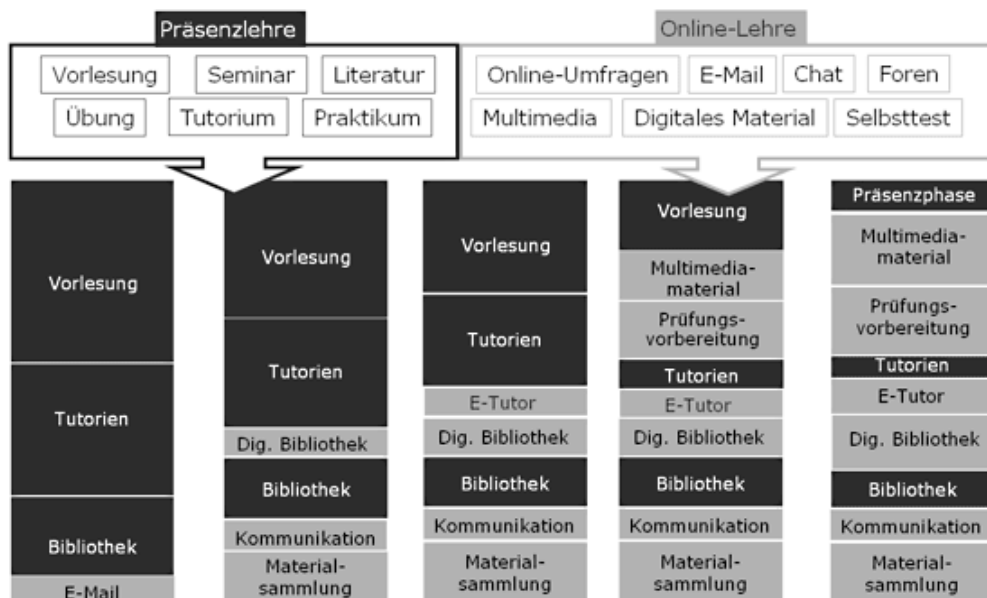
⁸³ Kurzerklärung: tutorielle Systeme präsentieren Inhalte, fordern den Lernenden zur Aktivität auf, und geben eine Rückmeldung in Form von Bestätigung und Korrekturen, es folgt die Motivation zur weiteren Programmbenutzung

6. ... Datenbestände (als Informationsquelle)...
7. ... und das Internet/WWW bzw. die E-Mail (als Kommunikations- und Kooperationsumgebung)...

nutzen.^{84 85}

Es gibt einen Begriff, der mit dem Lernen mit Multimedia oft in Verbindung gebracht wird: das E-Learning (elektronisches Lernen). Diese Art des Lernens ist ein Oberbegriff für alle Formen des Lernens, die mit elektronischen und/oder digitalen Medien durchgeführt werden. Im Unterschied zum Lernen mit Multimedia kann sich diese Art des Lernens auch auf nur ein Medium beschränken, sodass zwar eine gewisse Verwandtschaft erkennbar ist, man aber nicht von ein und derselben Lernform sprechen kann.⁸⁶

Das „Blended Learning“ (auch: integriertes Lernen) beschreibt eine Mischform aus dem Präsenzlernen (Lehrender und Lernende befinden sich an einem Ort, „herkömmlicher“ Unterricht) und dem E-Learning (auch: virtuelles Lernen, Online-Lernen).⁸⁷ Je nach Verhältnis von Präsenzlernen zum Online-Lernen wird zwischen verschiedenen Stufen unterschieden:



Beispiel von Blended-Learning in einer Hochschulveranstaltung

(Quelle: Internetquelle: Blended Learning – Beispiel)

⁸⁴ Meister, Sander: Multimedia. Chancen für die Schule, S. 11-14

⁸⁵ Sander, von Gross, Hugger: Handbuch Medienpädagogik, S. 499

⁸⁶ Schorb, Anfang, Demmler: Grundbegriffe Medienpädagogik, S. 59

⁸⁷ Internetquelle: Blended Learning

5.3. Wie lernt man mit Multimedia?

Der allgemeine Lernprozess ist bestimmt von der aktiven Auseinandersetzung mit Materialien und Umwelt, man erwirbt sein Wissen durch eigene Aktivität.

Schrift und Bilder werden vom visuellen Sinn aufgenommen, gesprochene Texte und Töne über den auditiven. Der Mensch kann nur eine beschränkte Menge an Informationen aufnehmen, sodass er die Inputs erst filtern muss. Diese Informationen werden dann in einer Art Arbeitsspeicher kognitiv verarbeitet. Im letzten Schritt werden diese mit dem Vorwissen in Beziehung gebracht und als „Wissen“ in den Langzeitspeicher integriert.⁸⁸

Dieser Gesamtprozess ist also eine Abfolge von Tätigkeiten des Lernenden, wie: wahrnehmen – verarbeiten - vergleichen mit dem individuellen Speicher - speichern von Unbekanntem und Neuem in dann verfügbare Assoziationsfelder - eigenaktive Verarbeitung und Anwendung.⁸⁹

Momentan wird allerdings noch zu viel mit „trägem Wissen“ in der Schule gearbeitet. Dieses ist nicht vernetzt und lässt sich nur auf bestimmte Bereiche anwenden, die bereits bekannt sind. Das bedeutet, dass gerade Transferaufgaben (siehe PISA und das schlechte Abschneiden deutscher Schülerinnen und Schüler) Probleme bereiten. Je mehr der Unterricht auf Anwendung ausgerichtet ist und Schülerinnen und Schüler selbst nach Lernwegen bzw. Lösungsmöglichkeiten suchen können, desto effektiver ist der Lernprozess.⁹⁰

Medien werden im Lernprozess hauptsächlich dazu verwendet, Dinge zu veranschaulichen, zu erklären und zu üben. Komplexe und abstrakte Inhalte lassen sich besser darstellen und verstehen. Es werden mehrere Sinne angesprochen, was das Aufnehmen von Informationen erleichtert: sehen, hören, interaktiv werden, in Kommunikation treten. Verschiedenen Lerntypen stehen verschiedene Lernwege bereit, sodass der Lernprozess individualisiert wird.

⁸⁸ Eschenhagen, Etschenberg, Gropengießer: Fachdidaktik Biologie, S. 385

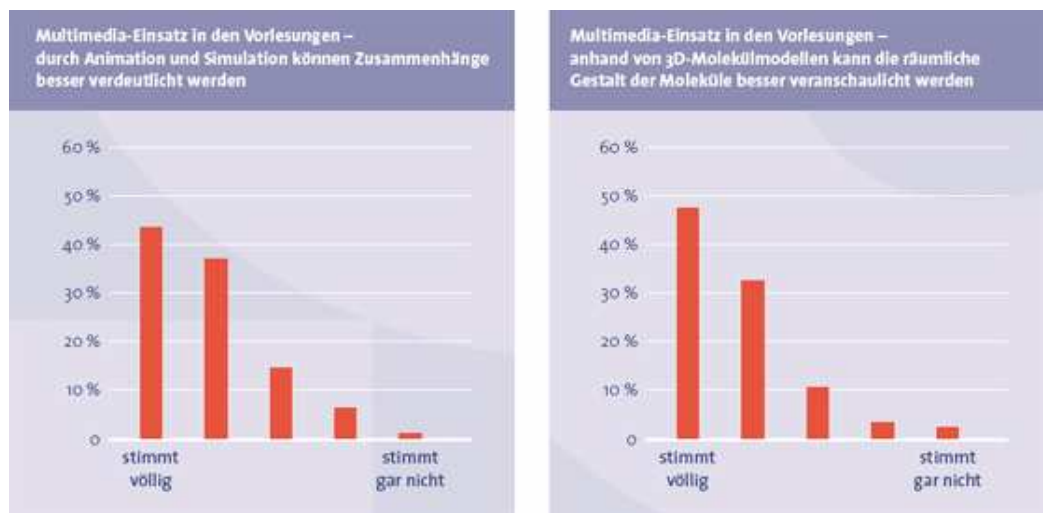
⁸⁹ Hoffmann: Medienpädagogik, S. 322/323

⁹⁰ Internetquelle: Tipps und Tricks für Medienprojekte im Unterricht, S. 10

Durch die Nutzung von Medien wird das Lernen außerdem selbstständiger, eigenverantwortlicher und zielgerichteter. Setzt man Simulationen ein, so erhöht dies die Praxisnähe.^{91 92}

Empirische Untersuchungsergebnisse zeigen, dass sich das allgemeine Lernen mit Multimedia verbessert, da bessere Lerngewinne und verkürzte Lernzeiten erzielt werden.⁹³

Eine Evaluierung des Einsatzes von multimedialen Bausteinen in Hochschulvorlesungen belegt die Verdeutlichung der Zusammenhänge und die verbesserte Anschaulichkeit:



(Quelle: Internetquelle Dr. Schunk – Chemie für Mediziner)

Die Einschätzung der Studentinnen und Studenten zum allgemeinen Multimedia-Einsatz wurde mit 80% positiv bewertet (Einzelheiten der positiven Bewertungen: bessere Darstellbarkeit von Abbildungen und Grafiken: 86%, die Einbeziehung von Experimenten als Videos 79%, die Visualisierung von Reaktionen und Prozessen als Animationen 82% und die Projektion von 3D-Molekülstrukturen 82%). Keinen Vorteil in der Nutzung multimedialer Angebote sahen lediglich 90% der Befragten. Die Klausurergebnisse bestätigten die positiven Einschätzungen, die Durchfallquote der Abschlussklausur sank von 50% auf 10% (beim ersten Versuch). Dieses Ergebnis ist auf die Verbesserung der

⁹¹ Meister, Sander: Multimedia. Chancen für die Schule, S. 8, 11-14

⁹² Langen: Schulinnovation durch neue Medien SudM, S. 32/33

⁹³ Tulodziecki: Neue Medien und Schule, S. 8

Lehrveranstaltung, die Neukonzeption des Lehrstoffes und die Nutzung der Online-Materialien zurückzuführen.⁹⁴

Beim Lernen mit Multimedia ist des Weiteren ein Unterschied zu beachten: Jungen und Mädchen lernen auf verschiedene Art und Weise mit den neuen Medien. Die Vorerfahrungen unterscheiden sich bereits im Grundschulalter, da die technische Heranführung von Mädchen in der Erziehung wahrscheinlich eine untergeordnete Rolle spielt. Als Resultat zeigen die Mädchen Unsicherheiten und weniger Kompetenz im Umgang mit dem Computer. In einiger Zeit werden diese Unterschiede weniger ausgeprägt sein, da sie bei jüngeren Kindern bereits nicht mehr so stark zu bemerken sind, wie noch vor ein paar Jahren.⁹⁵

Ergebnisse der PISA-Studie zeigen, dass unerfahrene Schülerinnen und Schüler als Risikogruppe betrachtet werden, da sie die Vorteile der neuen Medien bzw. den Computer nicht ausreichend nutzen können. Schule hat hier den besonderen Auftrag diese Defizite auszugleichen.

Auch wenn Mädchen momentan im Umgang mit dem Computer noch benachteiligt sind, wird beobachtet, dass sie beim Lernen mit dem Computer besserer Resultate erzielen und eine höhere Lernzufriedenheit vorweisen.⁹⁶

Im Unterricht ist deshalb darauf zu achten, dass keine Geschlechterstereotype gefördert werden und Mädchen vor allem weibliche Vorbilder brauchen. Die verschiedenen Arbeitsweisen von Jungen und Mädchen müssen respektiert werden und den Lernenden zur Bearbeitung so viel Freiheit wie möglich zu geben.⁹⁷

⁹⁴ Internetquelle: Dr. Schunk – Chemie für Mediziner

⁹⁵ Pietzner: Computer im Chemieunterricht, S. 20

⁹⁶ Pietzner: Computer im Chemieunterricht, S. 21

⁹⁷ Pietzner: Computer im Chemieunterricht, S. 22

5.4. Nutzen und Grenzen von Multimedia im Unterricht

In den vorherigen Kapiteln wurden unter verschiedenen Gesichtspunkten bereits Vorteile und Nutzen des Lernens mit Multimedia im Unterricht genannt. Diese werden nun noch einmal aufgeführt und ergänzt, außerdem werden die Grenzen der Nutzung vorgestellt.

- Die Lernenden sind durch den Einsatz von digitalen Medien unabhängig von Ort und Zeit, sodass Lerninhalte flexibler vermittelt werden können. Informationen können schnell und in dem Moment abgerufen werden, in dem sie gebraucht werden.
- Durch die Aufbereitung verschiedener Programme kann man flexibler auf verschiedene Lerntypen eingehen, da digitale Medien relativ anpassungsfähig an die Lernvoraussetzungen der Nutzer reagieren können (Beispiel: tutorielle Systeme).
- Systeme können eine Rückmeldung über den Stand der Kenntnisse geben, ohne (wie die Person des Lehrers) diese direkt zu bewerten.
- Interaktivität schafft Motivation bei den Benutzern und weckt die Kreativität, da Materialien nach eigenen Vorstellungen umgestaltet werden können.
- Der Einsatz von Simulationen bietet eine wichtige Chance, da die Kontrolle der Lernenden über den Ablauf einer medialen Darbietung zu signifikant besseren Ergebnissen zielt als ohne die Möglichkeit des aktiven Eingriffs⁹⁸
- Ohne Kommunikation (wie Absprachen, gegenseitige Unterstützung und Teamarbeit) ist die Nutzung von Multimedia meist nicht möglich, sodass diese und auch die Kooperation geschult werden.⁹⁹
- Es werden für das Informationszeitalter wichtige Schlüsselqualifikationen vermittelt (genaue Erläuterung folgt im nächsten Kapitel).¹⁰⁰

⁹⁸ Internetquelle: Tipps und Tricks für Medienprojekte im Unterricht, S. 13

⁹⁹ Sander, von Gross, Hugger: Handbuch Medienpädagogik, S. 499/500

- Es ist eine Leistungssteigerung zu vermerken, da der Lernprozess aufgewertet, das Verstehen komplexer Zusammenhänge gesteigert und die Fähigkeit zur Anwendung des Gelernten verbessert wird.¹⁰¹
- Im Allgemeinen erkennt man, dass qualitativ gut eingesetzte Multimedia zu einer höheren Anschaulichkeit, einer höheren Schülerzentrierung und zu einer höheren Motivation und Lernfreude führt.¹⁰² Schülerinnen und Schüler gaben selbst an, dass das Lernen mehr Spaß bereitete und der Lernprozess erleichtert wurde.¹⁰³
- Bei Lehrern, Schülern und Eltern ist eine Akzeptanz von Medieneinrichtungen zu erkennen.¹⁰⁴

Es ist allerdings auch zu bemerken, dass Multimedia im Bezug auf den alltäglichen Unterricht kein Universalmedium ist. Auch dieses Medium stößt einmal an seine Grenzen und kann nicht immer im Unterricht bei allen Schülerinnen und Schülern bzw. Klassen gleichermaßen eingesetzt werden.

Hinzu kommt, dass einige positiv bewerteten Eigenschaften noch nicht vollständig ausgeschöpft sind. Die Interaktivität zum Beispiel lässt in vielen multimedialen Bereichen zu wünschen übrig, da man beachten muss, dass es sich lediglich um eine Mensch-Computer-Interaktion handelt.¹⁰⁵ Bei der technischen Umsetzung sind in der Zukunft noch Potentiale vorhanden:

„Alle derzeit realisierbaren Lernprogramme sind jedoch noch weit von einer „idealen“ Interaktion entfernt.“

(Quelle: Nolda: Pädagogik und Medien, S. 142)

Man geht davon aus, dass die Kombination von Sinnesreizen zum Lernen zu besseren Lernerfolgen führt (wir behalten 10% von gelesenen, 20% von gehörtem, 30% von gesehenem, 50% von dem, was wir gleichzeitig hören und

¹⁰⁰ Hannafin, Hawkins: Computer, Internet, Multimedia, S. 7/8

¹⁰¹ Hannafin, Hawkins: Computer, Internet, Multimedia, S. 7/8

¹⁰² Sander, von Gross, Hugger: Handbuch Medienpädagogik, S. 502

¹⁰³ Hannafin, Hawkins: Computer, Internet, Multimedia, S. 7/8

¹⁰⁴ Hannafin, Hawkins: Computer, Internet, Multimedia, S. 7/8

¹⁰⁵ Nolda: Pädagogik und Medien, S. 142

sehen, 80% von dem, was wir sagen und 90% von dem, was wir sagen und gleichzeitig tun). Diese These besagt jedoch nicht, dass eine größere Menge von Sinnesreizen unbedingt zu besseren Lernergebnissen führt. Sie kann auch die Aussagekraft einer Information schwächen, manchmal ist die Verwendung weniger und prägnanter Abbildungen günstiger als ein imposantes Medienfeuerwerk. Die aktuelle Lernforschung zeigt außerdem, dass das Gehirn zwar mit Verknüpfungen arbeitet, dies aber nicht heißt, dass auch verknüpfte Informationen besser verarbeitet werden. Vielmehr sollte man daraus schließen, dass Verknüpfungen selbst hergestellt werden müssen, um ein optimales Lernergebnis zu erlangen.¹⁰⁶

Beachtet werden müssen auch die unterschiedlichen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler, da einige überfordert sein könnten und mehr Hilfe benötigen als andere. Dies wäre zum Beispiel bei Hypertexten möglich, da sie sie vom eigentlichen Weg bzw. der Aufgabenstellung abbringen können und die Flut an Informationen zu Verwirrung führen könnte.

Bei tutoriellen Programmen gibt es das Problem, dass man bei Verständnisproblemen keine Hilfe bekommt. Der Lehrer muss in diesem Fall eingreifen und die Lernphase am Computer unterbrechen.

Außerdem können die Schülerinnen und Schüler eigene Materialien (zum Beispiel aus der Bibliothek oder Mitschriften) nicht immer integrieren, was dem Lernenden einen ständigen Medienwechsel zumuten würde. Dies kann zur Folge haben, dass die Übersicht über den Lerninhalt verloren geht.

Die Herausforderung besteht darin, die Möglichkeiten des Multimediaeinsatzes innerhalb seiner Grenzen optimal zu nutzen.¹⁰⁷ Dies bedeutet auch, dass man sich vor Augen hält, dass die neuen Medien keine alten, strukturellen Probleme lösen können. Sie bieten auf der anderen Seite allerdings auch die Möglichkeit einer Umstrukturierung alter Muster und zur Umsetzung neuer Konzepte für einen pädagogisch angemessenen Umgang mit den neuen Technologien.¹⁰⁸

¹⁰⁶ Sacher: Schulische Medienarbeit im Computerzeitalter, S. 120/121

¹⁰⁷ Internetquelle: Lernkontrolle im "Vernetzten Studium – Chemie"

¹⁰⁸ Sacher: Schulische Medienarbeit im Computerzeitalter, S. 130

6. Aufgaben und Ziele der Medienpädagogik

6.1. Ansprüche an die Lehrperson, Schule und Unterricht

Die Haltung der Pädagogen zur Nutzung von Multimedia und Internet lassen sich grob in 4 Kategorien unterteilen.

1. Typ 1 sind Befürworter, die der Computer-Nutzung eine wichtige Voraussetzung für die berufliche Zukunft der Kinder sehen.
2. Typ 2 hält Computer für sinnvoll, allerdings nicht für Kinder.
3. Typ 3 nimmt eine eher resignierende Haltung ein, steht dem Computer aber eigentlich eher ablehnend gegenüber, duldet jedoch die Computer-Nutzung bei Kindern.
4. Typ 4 vertritt die Ansicht, dass Computer generell gefährlich und schädlich für die kindliche Entwicklung seien.¹⁰⁹

Es ist jedoch zu beachten, dass bei der Einstellung zu den neuen Medien weder die Dauer der Berufserfahrung noch der geübte Umgang mit ihnen eine Rolle spielt (was man fälschlicherweise denken könnte).¹¹⁰

Um die Möglichkeiten von Multimedia in der Zukunft ausschöpfen zu können, müssen Lehrer ihre Skepsis ablegen und über die Vor- und Nachteile sowie den richtigen Umgang und Einsatz informiert werden (zum Beispiel in Lehrerfortbildungen). Zusätzlich muss sich das Rollenmuster der Lehrenden grundlegend ändern: Lehrende sollten sich darauf beschränken, die Lernprozesse in schülerzentrierter, situierter und problemorientierter Weise zu arrangieren und zu moderieren. Die Schülerinnen und Schüler sollen im Mittelpunkt des Unterrichts stehen, die Lehrperson hat eine beratende Funktion. Sie werden eigenaktiver, da sie mehr Raum zum selbstbestimmten Erwerb von

¹⁰⁹ Hoffmann: Medienpädagogik, S. 309/310

¹¹⁰ Internetquelle: Tipps und Tricks für Medienprojekte im Unterricht, S. 19

Wissen erlangen.¹¹¹ Je mehr sich die Lehrperson im Hintergrund hält und den Schülerinnen und Schülern die aktive Rolle überlässt, desto mehr Verantwortung wird ihnen für den Erfolg des eigenen Lernweges überlassen.¹¹²

Der Computer als Informationsmedium tritt durch diesen Prozess in Konkurrenz mit der Lehrperson, da sich die Schülerinnen und Schüler vermehrt mit dem Lerngegenstand auseinandersetzen werden. Anstatt zu belehren wird der Lehrer zum „Lernberater und -moderator“.¹¹³ Außerdem kann es vorkommen, dass Schülerinnen oder Schüler mehr Wissen (gerade im technischen Bereich) haben und die Lehrperson die Rolle des Lernenden einnimmt.

Zukünftige Aufgabe der Lehrkräfte ist es fachliche Zusammenhänge festzustellen, ihr Wissen und ihr Können in diesem Bereich selbst auszubauen und Medien einzubinden, auch wenn diese nicht explizit erwähnt werden.¹¹⁴

Für die Lehrpersonen heißt dies, dass sie eigene Medienkompetenz aufbauen und an die Schülerinnen und Schüler weitergeben sollen.¹¹⁵ Zu empfehlen wäre ein Angebot an Fortbildungen, die methodenorientiert arbeiten, sowie förderliche Rahmenbedingungen auf Schul- und Länderebene, die diesen Prozess unterstützen.¹¹⁶

Auch an Schule und Unterricht werden neue Ansprüche gestellt.

Gerade auch weil neue Medien zum Bestandteil des Alltags geworden sind, ist es eine Aufgabe der Schule, sie als Bestandteil des Bildungsprogramms zu sehen. Die auf die Schülerinnen und Schüler zukommende Arbeitswelt wird verlangen, dass sie Grundqualifikationen im medialen Bereich vorweisen können (in fast 90% der Berufe ist dies der Fall). Durch den geschulten und sinnvoll eingesetzten Gebrauch der neuen Medien im Schulalltag werden neue Wissensbestände erschlossen und neue Formen der Wissenserschließung gelehrt.¹¹⁷

¹¹¹ Jonas, Rose: Computerunterstützter Deutschunterricht, S. 70f.

¹¹² Internetquelle: Tipps und Tricks für Medienprojekte im Unterricht, S. 10

¹¹³ Moser: Einführung in die Medienpädagogik, S. 250

¹¹⁴ Meister, Sander: Multimedia. Chancen für die Schule, S. 66/67

¹¹⁵ Sander, von Gross, Hugger: Handbuch Medienpädagogik, S. 508

¹¹⁶ Internetquelle: Tipps und Tricks für Medienprojekte im Unterricht, S. 19/20

¹¹⁷ Meister, Sander: Multimedia. Chancen für die Schule, S. 115

Der Medienbereich verfügt über kein eigenes Unterrichtsfach, sodass diese Aufgaben im Zusammenhang mit den fachlichen Unterrichtszielen zu sehen sind. Dies gestaltet sich momentan noch als schwierig, da die Lehrkräfte andere Bildungsaufgaben meist für wichtiger halten, medienpädagogisch noch nicht ausreichend qualifiziert sind oder das Lernpotential von Medien nicht erkennen.¹¹⁸

Die Anwendung von Multimedia im Unterricht kann bedeuten, dass traditionelle Lernformen entweder ergänzt oder auch ersetzt werden. Eine Ergänzung wäre im Bereich des Unterrichtsgesprächs und der Beschaffung von Informationen denkbar. Virtuelle Lernräume und Arbeitsplattformen stellen hingegen eine neue Lernform dar, die traditionelle Lernmedien substituieren könnten. Primär sollten die neuen Medien eine generell unterstützende und ergänzende Funktion einnehmen.¹¹⁹

„Das jeweilige Lernziel könnte auch ohne den Computer erreicht werden – allerdings nicht so komplex, flexibel, differenziert, effektiv, vor allem nicht so selbstgeregelt.“

(Quelle: Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 242)

6.2. Medienpädagogik und Medienkompetenz

Um die Ansprüche an die Lehrpersonen, Schule und Unterricht zu erfüllen ist es nötig, diese pädagogisch zu begleiten. Aus dieser Idee entstand der wissenschaftliche Bereich der „Medienpädagogik“, der sich mit pädagogischen Fragen, Problemen und Themen rund um Medien beschäftigt.

Die Anfänge hängen mit der Sorge um schädliche Einflüsse auf Kinder und Jugendliche zusammen, die bereits genannt wurden. Der gefürchtete Kinofilm könne auch als Mittel der Belehrung und Unterhaltung genutzt werden. Als das Fernsehen zum Massenmedium avancierte, machte man sich Gedanken darüber, wie man den mündigen Umgang mit Medien förderte. Man lernte, dass man

¹¹⁸ Sander, von Gross, Hugger: Handbuch Medienpädagogik, S. 508

¹¹⁹ Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch, S. 241/242

neue Medien nicht unbedingt ausblenden kann, sondern diese produktiv aufgreifen und nutzen soll.¹²⁰

Weitere Diskussionen und Aufnahme neuer Aspekte führten zum Bereich der heutigen Medienpädagogik.¹²¹

Der Begriff selbst taucht erstmals zu Beginn der 60er Jahre im erziehungswissenschaftlichen Sprachgebrauch auf. Die Medienpädagogik als eigenständiger wissenschaftlicher Bereich (auch als Lehrbereich an deutschen Hochschulen) entstand erst vor ca. 50 Jahren.¹²²

Heute versteht man unter „Medienpädagogik“ folgendes:

Überall dort, wo Medien als Mittel der Information, Beeinflussung, Unterhaltung, Unterrichtung und Alltagsorganisation vorkommen und zur Persönlichkeitsentwicklung beitragen, ist die Medienpädagogik gefragt.¹²³ Sie beschäftigt sich in der Praxis mit den Medien, ihren Produzenten und Nutzern in deren jeweiligen sozialen Kontexten. In der Theorie werden die Inhalte und Funktionen der Medien, ihre Gebrauchs- und Aneignungsformen sowie ihre individuellen und gesellschaftlichen Auswirkungen untersucht, sowie Modelle für medienpädagogisches Arbeiten erarbeitet.¹²⁴

Das Ziel der Medienpädagogik ist der Erwerb von Medienkompetenz. Medienkompetenz beschreibt die Fähigkeit, in pädagogisch angeleiteten Zusammenhängen mit technischen Medien umzugehen. Angestrebt wird ein selbstverständlicher, flexibler, vielseitiger, verantwortlicher, nutzbringender und leicht handhabbarer Umgang mit Medien.^{125 126}

Bildung lässt sich nicht mehr ausschließlich über den Erwerb von sachlichem Wissen definieren. Sie bedeutet auch den Erwerb von bestimmten

¹²⁰ Langen: Schulinnovation durch neue Medien, S. 51

¹²¹ Tulodziecki: Neue Medien und Schule, S. 27/28

¹²² Schorb, Anfang, Demmler: Grundbegriffe Medienpädagogik, S. 212

¹²³ Schorb, Anfang, Demmler: Grundbegriffe Medienpädagogik, S. 212/213

¹²⁴ Hüther: Grundbegriffe Medienpädagogik, S. 265

¹²⁵ Meister, Sander: Multimedia. Chancen für die Schule, S. 46/55

¹²⁶ Hüther: Grundbegriffe Medienpädagogik, S. 265

Qualifikationen und aufgeklärten Denkens (das bedeutet die kritische Auseinandersetzung mit sich selbst und seinem Kontext).¹²⁷ Der Wandel von der Industrie- zur Informationsgesellschaft ist durch das Aufkommen von neuen Medien und den damit verbundenen Erwerb von Qualifikationen und Kompetenzen geprägt¹²⁸, wobei die Medienkompetenz als Schlüsselqualifikation dieser Gesellschaft gilt.¹²⁹

Von den Menschen in einer Informationsgesellschaft wird gefordert, sich im Informations- und Kommunikationsdschungel der Medienentwicklungen zurechtfinden und aktiv daran teilzunehmen.¹³⁰

Die digitale Revolution fordert außerdem fachliche Kompetenz und deren Erneuerung, sowie weitere Schlüsselqualifikationen wie: kommunikative Kompetenz, Kreativität, abstraktes theoretisches Denken, Selbstständigkeit, planerisches und analytisches Denken, ausgeprägte Bereitschaft zur Teamarbeit und zum ständigem Informationsaustausch, Informationsverarbeitung, Flexibilität, ständige Lernbereitschaft und Lernfähigkeit.¹³¹

Momentan kann man das aktuelle Geschehen in zwei Bereiche eingliedern: einmal zeigt sich der Wunsch, die Möglichkeiten der neuen Medien zu nutzen, aber möglichst unauffällig in das System der guten alten Schule zu integrieren. Die zweite Gruppierung geht von einer so gravierenden Änderung der Bedingungen aus, dass Schule selbst sich zu einem „lernenden Organismus“ entwickeln muss.¹³²

In den letzten Jahren wurde der Medienpädagogik immer mehr Bedeutung zugeschrieben. Gerade Kinder und Jugendliche müssen wegen der rasanten Entwicklung neuer Medien darauf vorbereitet werden, einen autonomen und bewussten Umgang mit Medien zu entwickeln. Dieser schützt sie vor negativen

¹²⁷ Langen: Schulinnovation durch neue Medien, S. 19

¹²⁸ Meister, Sander: Multimedia. Chancen für die Schule, S. 49

¹²⁹ Gapski: Medienkompetenz, S. 257f

¹³⁰ Meister, Sander: Multimedia. Chancen für die Schule, S. 44

¹³¹ Langen: Schulinnovation durch neue Medien, S. 20/21

¹³² Langen: Schulinnovation durch neue Medien, S. 50

Erfahrungen, da Erwachsene ihnen nicht immer einen umfassenden Schutz und eine dezidierte Anleitung bieten können. Jede(r) Schüler(in) soll die Möglichkeit zum Erwerb von Medienkompetenz haben¹³³, gerade für Kinder aus bildungsfernen Milieus stellt Schule oft den einzigen bildungsmedialen Zugang dar.¹³⁴

¹³³ Schorb, Anfang, Demmler: Grundbegriffe Medienpädagogik, S. 257

¹³⁴ Meister, Sander: Multimedia. Chancen für die Schule, S. 44/45/51

7. Verfügbarkeit und Nutzung von Medien im Unterricht

Die OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development, auf Deutsch: Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) alarmierte nach der Datenerhebung zur Verfügbarkeit und Nutzung von Computern im schulischen und häuslichen Bereich: die schulische Verfügbarkeit landete auf dem vorletzten und die schulische Nutzung auf dem 3. letzten Platz.¹³⁵

Im Jahr 1995 fand die OECD heraus, dass Deutschland mit gut 40 Schülerinnen und Schülern pro Computer im 8. Schuljahr im unteren Drittel von insgesamt 23 Ländern liegt. Führend sind hierbei Großbritannien, Australien, Kanada, die USA und Dänemark.¹³⁶

Der im Jahr 1996 gegründete deutsche Verein „Schulen ans Netz e.V.“ hat sich zum Ziel gesetzt, allen Schulen in Deutschland die Infrastruktur für den Zugang zur digitalen Medienwelt bereit zu stellen.¹³⁷ Gefördert wird dieses Projekt vom Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie der Deutschen Telekom. Diese hat in einer Studie anlässlich des 10jährigen Bestehens eine Studie zu digitalen Medien in der Schule veröffentlicht.

In dieser werden unter anderem die Verfügbarkeit von Computern für Kinder und Jugendliche untersucht. Es fällt auf, dass die Verfügbarkeit von Computern im Vergleich überdurchschnittlich gut und fast vollständig ausgeschöpft ist. Die Computerverfügbarkeit in der Schule hat innerhalb von 3 Jahren (von 2000 bis 2003) stark zugelegt, was nun einen akzeptablen Wert von 93% bedeutet und den Durchschnitt sogar um 1% übertrifft. 89% der Schülerinnen und Schüler haben entweder zu Hause oder in der Schule Zugang zu einem Computer, nur 1% hat dies an keinem von beiden Orten.¹³⁸

¹³⁵ PISA-Konsortium Deutschland: PISA 2003, S. 181ff.

¹³⁶ Meister, Sander: Multimedia. Chancen für die Schule, S. 113

¹³⁷ Internetquelle: Schulen ans Netz

¹³⁸ Herzig, Grafe: Digitale Medien in der Schule, S. 116

Verfügbarkeit von Computern

Jahr	2000	2003	OECD-Durchschnitt
zu Hause	87%	96%	85%
in der Schule	69%	93%	92%
anderswo	73%	72%	83%
zu Hause, nicht in der Schule	X	7%	5%
In der Schule, nicht zu Hause	X	4%	12%
zu Hause und in der Schule	X	89%	79%
weder in der Schule noch zu Hause	X	1%	4%

(Quelle: Herzig, Grafe: Digitale Medien in der Schule, S. 116)

Fazit: die Verfügbarkeit von Computern hat sich in den Jahren zwischen den Erhebungen in 2000 und 2003 erheblich verbessert und schneidet im Vergleich mit dem OECD-Durchschnitt akzeptabel ab.

Zusätzlich zur Studie der Verfügbarkeit wurde die Relation von Computern zu Schülern dargestellt (unterschieden wurde noch zwischen der Gesamtanzahl der Computer und stationären bzw. mobilen Computern). Es ist ein starker Zuwachs an Computern in allen drei Bereichen zu erkennen, sodass zum heutigen Zeitpunkt eine ausreichende Verfügbarkeit von Computer in der Schule herrscht.

Schüler-Computer-Relation

Jahr	Computer gesamt	Computer stationär	Computer mobil
2001	x	18 zu 1	x
2002	17 zu 1	16 zu 1	369 zu 1
2003	14 zu 1	13 zu 1	209 zu 1
2004	12 zu 1	12 zu 1	206 zu 1
2005	11 zu 1	11 zu 1	117 zu 1

(Quelle: Herzig, Grafe: Digitale Medien in der Schule, S. 35)

Die PISA-Studien (Programme for International Student Assessment, auf Deutsch: Programm zur internationalen Schülerbewertung), die ebenfalls von der OECD durchgeführt werden, führten im Jahr 2000 und 2003 internationale Schulleistungsuntersuchungen durch. Hierbei ist der Teil der Medien- bzw. Computerbenutzung interessant (Bemerkung: nach der Betrachtung der Verfügbarkeit von Computern wird jetzt in zur Nutzung übergegangen).

Deutschland belegt im internationalen Vergleich mit einer schulischen Computernutzung bei der Erhebung im Jahr 2003 mit 21% den letzten Platz (siehe Anhang 2), englischsprachige und skandinavische Länder haben „die Nase vorn“.¹³⁹ Bezogen auf den naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe sind die Zahlen noch eindeutiger, mit 24% werden Computer dort nur gelegentlich genutzt.¹⁴⁰

Auf andere Orte (wie zu Hause) bezogen kam heraus, dass Computer in der Schule selten oder nie genutzt werden, zuhause häufiger und anderswo ebenfalls selten bis nie.¹⁴¹

Ein weiteres Ergebnis ist, dass der Einsatz von Computern von mehr als der Hälfte der Schulleitungen, der Kollegen und der Eltern gewünscht wird.¹⁴²

Das Interesse der deutschen Schülerinnen und Schüler ist im Vergleich enorm hoch, nur wenige Staaten (wie zum Beispiel Österreich) liegen hier noch weiter vorn. Gegensätzlich dazu liegt der prozentuale Schüleranteil der 15jährigen, die sich seit mind. 5 Jahren mit neuen Medien beschäftigt, bei nur 33% (Vergleich: der Durchschnitt liegt bei 34%).¹⁴³ Grundlegend herrscht eine positive Einstellung zu den neuen Medien, positiver als bei 60% der Schüler aus anderen OECD-Staaten. Auch die Lehrerinnen und Lehrer sprechen den neuen Medien eine wichtige Bedeutung zu (siehe Anhang 3) und Befürworten den Umgang von Schülerinnen und Schülern mit dem Computer.¹⁴⁴

¹³⁹ PISA-Konsortium Deutschland: PISA 2003, S. 181 und 198

¹⁴⁰ Herzig, Grafe: Digitale Medien in der Schule, S. 42

¹⁴¹ Herzig, Grafe: Digitale Medien in der Schule, S. 120

¹⁴² Herzig, Grafe: Digitale Medien in der Schule, S. 26

¹⁴³ PISA-Konsortium Deutschland: PISA 2003, S. 178/179

¹⁴⁴ Herzig, Grafe: Digitale Medien in der Schule, S. 20/24/25

„In der Schule müssten den Jugendlichen in sehr viel stärkerem Umfang als bisher sinnvolle Nutzungsmöglichkeiten neuer Medien nahe gebracht und die entsprechenden computerbezogenen Kenntnisse und Lernstrategien vermittelt werden.“

(Quelle: Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch)

Fazit: Um sich über die Computernutzung Gedanken machen zu können, ist es vorerst nötig, diese zur Verfügung zu stellen. Im internationalen Vergleich liegt Deutschland mittlerweile bei der Computerverfügbarkeit mindestens im Durchschnitt, sodass nun der nächste Schritt getätigt werden kann. Interessant ist, dass das Interesse an der Arbeit mit den neuen Medien vorhanden ist, jedoch noch nicht genutzt wird.

8. Probleme der Integration neuer Medien

8.1. Probleme der Multimedianoutzung im Unterricht

In vielen Beiträgen und Diskussionen über den zukünftigen Umgang mit den neuen Medien werden ideale Lernwelten entworfen. Es ist jedoch nicht erkennbar, wie der Weg dahin aussehen könnte.¹⁴⁵

Im Folgenden werden einige Probleme im alltäglichen Umgang aufgeführt. Diese kommen im normalen Schulbetrieb vor und stellen ein Hindernis der Einführung neuer Medien dar.¹⁴⁶

Der Verein „Schulen ans Netz e.V.“ führte im Zeitraum von 1998 bis 2000 an 14 Gymnasien eine Bestandaufnahme (mit Interviews, Fragebögen und Checklisten) zur Mediennutzung und deren Problemen durch. Diese zeigte folgende Probleme: der Verlauf der Nutzung neuer Medien an den Schulen ist nicht linear oder gar exponentiell darzustellen, sondern stagniert nach einer Anlaufzeit auf einem gewissen Niveau. Kleine Pioniergruppen von Lehrern setzen aktiv das Internet im Unterricht ein, man beobachtete hier ca. 5 bis 6 Lehrer(innen) pro Schule.¹⁴⁷

Hindernisse von fast allen Schulen sind in technischen, finanziellen und organisatorischen Problemen zu finden. Die Raumkapazitäten sind zu gering, die logistische Verwaltung bringt zusätzliche Arbeit und sucht nach Verantwortlichen. Die Bedienung der Technik muss erlernt und erfolgreich umgesetzt werden, Kompetenzmängel bei den Lehrpersonen müssen ausgeglichen bzw. beseitigt werden. 61% der befragten Lehrpersonen sehen selbst einen dringenden Fortbildungsbedarf im technischen, 62% im methodisch-didaktischem und 57% im inhaltlich-pädagogischen Bereich. Belegt ist, dass

¹⁴⁵ Bruck, Geser, Blaha: Schulen auf dem Weg in die Informationsgesellschaft, S. 200

¹⁴⁶ Tulodziecki, Herzig: Computer und Internet im Unterricht, S. 160

¹⁴⁷ Herzig, Grafe: Digitale Medien in der Schule, S. 82

durch ein umfangreicheres Angebot an Fortbildungen die Nutzung des Internets zunimmt.

Werden neue Medien in den Schulbetrieb eingeführt, bringt dies weitere Aufgaben und Belastungen mit sich: die Schulen müssen für die technische Realisierung und Betreuung sorgen, sowie die Entwicklung pädagogischer Konzepte und Materialien vorantreiben. Die Qualifizierung der Lehrpersonen kostet Zeit und die finanziellen Möglichkeiten müssen bedacht werden. Sind diese Punkte abgearbeitet, sollte man das Schulprofil überdenken.¹⁴⁸

Gefragt sind also Lösungen der Probleme, die im normalen Schulbetrieb aufkommen. Von den Lehrpersonen selbst werden der Zeitaufwand, die unzureichende Ausstattung und Kostenfragen als Hauptprobleme gesehen.^{149 150}

Um neue Medien im alltäglichen Unterricht nutzen zu können, bedeutet dies erst einmal einen hohen Vorbereitungsaufwand. Später werden die Arbeiten zur Routine und die Vorbereitungszeit kann durch die technischen Hilfsmittel sogar verkürzt werden. Die reine produktive Arbeitszeit im Unterricht wird (zum Beispiel im Vergleich zum Buch) durch den höheren Bedienungsaufwand weniger. Aufkommende technische Probleme können zu Verzögerungen führen, je nach Kompetenz des Lehrers können sie dafür sorgen, dass ein Unterrichtsplan nicht erfüllt werden kann. Um dies zu vermeiden werden neue zeitliche Rahmenbedingungen für eine flexiblere Stundengestaltung und mehr Raum für offene Lernformen gefordert.¹⁵¹

Die momentane frontale Sitzordnung in den Klassenräumen verändert sich, da die Schülerinnen und Schüler auf die Monitore schauen und sich so die Möglichkeit zum Blickkontakt zur Lehrperson verschlechtert. Dies bedeutet einen Kontrollverlust für die Lehrenden, da der Computer zusätzlich über ein hohes Ablenkungspotential verfügt. Die Unaufmerksamkeit der Klasse (durch Computerspiele, chatten und andere Dinge) könnte zu

¹⁴⁸ Herzig, Grafe: Digitale Medien in der Schule, S. 83

¹⁴⁹ Herzig, Grafe: Digitale Medien in der Schule, S. 84

¹⁵⁰ Bruck, Geser, Blaha: Schulen auf dem Weg in die Informationsgesellschaft, S. 200

¹⁵¹ Bruck, Geser, Blaha: Schulen auf dem Weg in die Informationsgesellschaft, S. 200-202

Leistungsbeeinträchtigung führen. Eine Änderung der Sitzordnung ist wegen der festen Computerstationen schwer möglich, dies wäre nur bei einer mit Notebooks oder Laptops ausgestatteten Klasse der Fall.¹⁵²

Die Verwendung technischer Medien ist nur dann möglich, wenn sie funktionieren und die Vorbereitungszeit nicht allzu lange dauert (es kann Probleme geben, wenn viele Computer gleichzeitig hochgefahren werden oder Internetseiten zu lange laden müssen). Somit kann die Flexibilität des Unterrichts beim Computereinsatz verringert werden.¹⁵³

8.2. benötigte Schulausstattung

Um neue Medien möglichst effizient in den Unterricht einbetten zu können, ist ein durchdachter Ausbau der technischen und medienpädagogischen Infrastruktur in Schulen notwendig.

Der technische Aspekt hat hierbei eine große Bedeutung, findet allerdings erst nach der Klärung der Frage nach den pädagogischen und didaktischen Rahmenbedingungen Verwendung. Die später verwendeten Medien sollen sich nach den Zielen der Medienverwendung richten und sich diesen anpassen. Die Vorüberlegungen sollen sich mit den bevorstehenden Lehr- und Lernaktivitäten, den Erziehungs- und Bildungsaufgaben und den angebotenen Lern- und Arbeitsformen und Medienfunktionen beschäftigen. Stehen diese Ziele fest, kann man über eine wünschenswerte Ausstattung und die damit verbundenen Frage der Anschaffungs- und Unterhaltungskosten diskutieren. Man sollte jedoch nicht aus den Augen verlieren, dass die Ressourcen von Lehrerinnen und Lehrern nicht allzu sehr an die Technik verschwendet werden dürfen, sondern hauptsächlich im pädagogischen Bereich genutzt werden.¹⁵⁴

¹⁵² Bruck, Geser, Blaha: Schulen auf dem Weg in die Informationsgesellschaft, S. 208-212

¹⁵³ Bruck, Geser, Blaha: Schulen auf dem Weg in die Informationsgesellschaft, S. 205-207

¹⁵⁴ Tulodziecki, Herzig: Computer und Internet im Unterricht, S. 161/162/171/172

Nach der Klärung dieser Positionen kann man ins Detail gehen und die räumlich-technische Infrastruktur der Schule untersuchen und mit den neuen Medien abstimmen.¹⁵⁵ Die Lernorte der Schülerinnen und Schüler stehen hier im Zentrum der Betrachtung. Es wird einmal zwischen dem Klassenraum, dem Fachraum und Zusatzräumen unterschieden. Je nach den finanziellen Möglichkeiten kann man diese aufrüsten.

Im Klassenraum findet der meiste Unterricht statt. Hier kann man zentrale Rechner mit Beamer (oder anderen Präsentationsmöglichkeiten) anbieten, die die Lehrkräfte sowie die Klasse zu Präsentationszwecken nutzen können. Wird auch für die Beschaffung von Informationen und zum Abspielen von Audio oder Video (evtl. kompatibel mit dem Beamer) ein Computer für die Klasse benötigt, kann eine Medienecke eingerichtet werden. Laptops würden sich am besten integrieren lassen, da sie mobil sind und weniger Platz benötigen.¹⁵⁶

Im Fachraum kann man ebenfalls Medienecken einrichten, auch Einzelarbeitsplätze wären je nach Platzangebot denkbar. Möglich wären auch Computer auf Rollwagen oder Laptops, die nicht an einen bestimmten Raum gebunden sind (Beispiel: bestimmte Computer sind für alle Chemieräume zur Nutzung gestellt).

Unter Zusatzräumen versteht man Orte, die der außerschulischen Nutzung dienen (zum Beispiel die Bibliothek). Um eine größere Zahl von Computern für verschiedene Zwecke zur Verfügung zu stellen, kann man Einzelarbeitsplätze (zur Recherche) sowie Medienwerkstätten (auch für Gruppenarbeiten) einrichten. In den Medienwerkstätten befinden sich besondere Peripheriegeräte wie Scanner oder Digitalkameras, die genutzt werden und deren Informationen mit der entsprechenden Software direkt verarbeitet werden können (zu beachten: gleiche Software auf allen Schulrechnern, da dies sonst zu Problemen führen kann). Softwarebibliotheken würden dieses mediale Angebot abrunden.¹⁵⁷

¹⁵⁵ Tulodziecki, Herzig: Computer und Internet im Unterricht, S. 161

¹⁵⁶ Tulodziecki, Herzig: Computer und Internet im Unterricht, S. 163/164

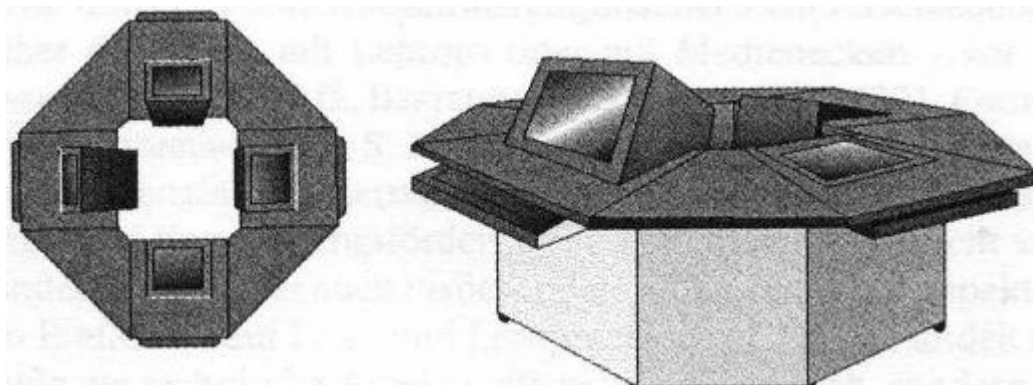
¹⁵⁷ Tulodziecki, Herzig: Computer und Internet im Unterricht, S. 164/170

Die vorgestellten Lernorte sollen individuelles Lernen sowie kommunikative Aktivitäten fördern. Medieninseln bzw. -ecken bieten für beides eine gute Gelegenheit.

Optimal wären dabei Monitore, die sich tiefer platzieren oder sogar versenken lassen, um das Sichtfeld nicht zu beeinträchtigen und das medienunabhängige Arbeiten am gleichen Arbeitsplatz zu ermöglichen. Dazu sollte die Tastatur ebenfalls versenkbar sein und der Rechner unter dem Tisch platziert werden, um keine Arbeitsfläche zu verstellen. Rollbare Sitzmöbel ermöglichen eine Veränderung der Stuhlanordnung, ohne zu stören.¹⁵⁸

Die Medieninsel

Die Arbeitsplätze (3-5 wären optimal) sind zur Mitte hin ausgerichtet, einzelnes Arbeiten oder Gruppenarbeiten sind möglich.



Eine Medieninsel in der Theorie

(Quelle: Tulodziecki, Herzig: Computer und Internet im Unterricht, S. 168-170)

Vorteile: ein schneller Wechsel von der Einzel- zur Gruppenarbeit und von der medienunterstützten zur medienunabhängigen Aufgabe, gleichzeitige Nutzung des Arbeitsplatzes mit und ohne den Computer.

Nachteile: durch den direkten Kontakt eine schnelle Ablenkung der Mitschüler(innen), nicht für alle ist ein direkter Blick zum Lehrerpult möglich.

¹⁵⁸ Tulodziecki, Herzig: Computer und Internet im Unterricht, S. 168

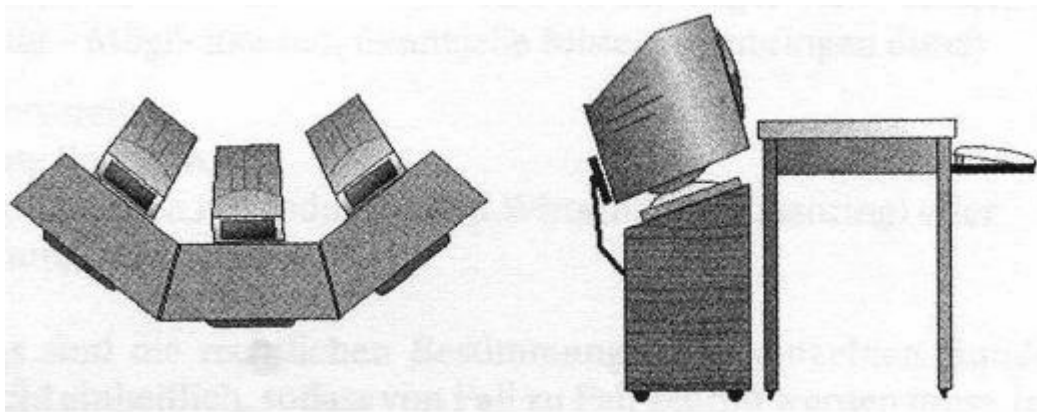


Eine Medieninsel in der Praxis

(Quelle: Internetquelle Medieninsel)

Die Medienecke

Dieser Ort bietet die Möglichkeit konzentriert mit dem Computer zu arbeiten. In der Klasse bedeutet dies, dass sich nur einzelne Schülerinnen oder Schüler in der Medienecke aufhalten und die anderen Klassenmitglieder sich im Raum aufhalten.



Eine Medienecke in der Theorie

(Quelle: Tulodziecki, Herzig: Computer und Internet im Unterricht, S. 168-170)

Vorteile: ohne Raumwechsel ist im Klassenraum z.B. eine Internetrecherche möglich, liefert schnell und direkt aktuelle Informationen (Tagesgeschehen etc.).

Nachteile: es können nur einzelne Schülerinnen und Schüler damit arbeiten, für Präsentationszwecke ungeeignet bzw. zusätzliche Medien nötig.



Eine (besser: 2) Medienecke(n) in der Praxis

(Quelle: Internetquelle Medienecke)

Stattet man die Räume mit Laptops aus, ist man auf kein besonderes Mobiliar angewiesen und kann diese frei im Raum nutzen, ohne einen großen Aufwand betreiben zu müssen (die Stromversorgung ist lediglich zu bedenken). Trapezförmige Tische eignen sich in diesem Fall besonders gut, da man sie in kurzer Zeit zu verschiedenen Anordnungen umstellen kann.¹⁵⁹

¹⁵⁹ Tulodziecki, Herzig: Computer und Internet im Unterricht, S. 170

9. Begleitung des Lehrplans und der Didaktik

Da diese wissenschaftliche Hausarbeit im Fachbereich Chemie verfasst wird, bezieht sich die Lehrplananalyse auf den G8-Chemie-Lehrplan.

9.1. Analyse des Chemie-Lehrplans

Bei dem untersuchten „Lehrplan Chemie – gymnasialer Bildungsgang“ handelt es sich um Ausgabe aus dem Jahr 2009 der „Jahrgangsstufen 7G bis 9G und gymnasiale Oberstufe“ des hessischen Kulturlministeriums.

Der Lehrplan wurde im ersten Schritt nach einigen Schlagwörtern durchsucht, um einen ersten Überblick herzustellen.

Der Begriff „Medien“ zeigte die meisten Treffer, gefolgt von „Computer“, „Simulation“, „Film“ und dem „Internet“ als Schlusslicht. Bei genauerer Betrachtung zeigte sich jedoch, dass sich bestimmte Blöcke im Lehrplan oft wiederholen und die hohe Trefferanzahl auf diese Wiederholungen zurück zu führen ist.

Die im hessischen Schulgesetz verankerten besonderen Bildungs- und Erziehungsaufgaben werden auch im Lehrplan untergebracht, und zwar als „Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung“. Die genauen Inhalte und deren Umsetzung legt jede Schule für sich fest und ist somit an keine genauen Vorschriften gebunden.

Im Lehrplan ist dieser Bereich bei der „Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG) zu finden, wo folgende Punkte zur „Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung“ genannt wurden:

- räumliche Darstellung von Metallgittern mit Hilfe von Computerprogrammen
- Simulation technischer Prozesse und makromolekularer Strukturen
- Simulation von chemischen Gleichgewichten (Modelle zur Stoßtheorie) und technischen Verfahren
- Nutzung von Datenbanken (z.B. Gefahrstoffe, Modelle makromolekularer Strukturen)
- Messen und Auswerten mit dem Computer, computergestützte Messwerverfassung
- Einsatz automatischer Messwertverfahrensprogramme bei der Analyse von Kohlenstoffverbindungen (z.B. bei der Gaschromatographie)

Bei den „Querverweisen“ zu anderen Unterrichtsfächern erschienen folgende Begriffe:

- Programmierung – Simulation (Inf, M, Phy, PoWI)
- Datenbanken (Inf, PoWI, G, Ek, M)
- Globalisierung (PoWI, G, Ek, Rka, Rev, E, Spa, Rus, Phy, Eth)
- Computersimulationen (Inf, Bio, D)
- Messen – Steuern – Regeln (Phy, Spo, Inf)

Auch bei den „Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen“ gab es gelegentliche Treffer:

- Arbeit mit unterschiedlichen Medien (Filmmaterial, Unterrichtssoftware, ...)
- Präsentationen mit Filmmaterial und Unterrichtssoftware
- Internetrecherche
- Erstellen und auswerten von Messergebnissen mit dem Computer (z.B. mit Hilfe einer Tabellenkalkulation)
- Recherche unter Einbeziehung verschiedener Medien

Im Bereich der fakultativen Unterrichtseinheiten war das Thema „Speichermedien“ bei den Polymeren (Bereich Q2, Kohlenstoffchemie 2) und den Werkstoffen (Bereich Q4, Wahlthema Angewandte Chemie) zu finden.

In der Einführung des Lehrplans in die Grundlagen für das Unterrichtsfach Chemie wird die Informationstechnologie hervorgehoben:

„Die Förderung der Selbsttätigkeit, der Stärkung von Problemlösefähigkeiten und der Entwicklung von Kommunikations- und Präsentationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler bedingt methodisch vielfältige Organisations- und variable Arbeitsformen. Neben der Entwicklung einer neuen Aufgabenkultur, die neben der Überprüfung des Lernerfolgs vor allem den Lernprozess fördert, kommt dem Einbinden moderner Informationstechnologien besondere Bedeutung zu: Internetrecherchen, computergestützte Präsentation oder Simulation komplexer Verfahren sind dabei nur einige Möglichkeiten.“

(Quelle: Hessisches Kultusministerium: Lehrplan Chemie, S. 2/3)

Die Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler wird eng verknüpft mit der Methodenkompetenz aufgeführt.

„Die in den Grundlegungen zur Arbeit in der Sekundarstufe I aufgezeigten Ansätze zur Ausbildung einer Methodenkompetenz können in der gymnasialen Oberstufe weiter entwickelt und ausgeschärft werden. Einerseits kommt den Fähigkeiten und Fertigkeiten der Selbsterarbeitung und den verschiedenen Methoden des Lernens und Wissenserwerbs sowie dem Denken in interdisziplinären Zusammenhängen ein immer größeres Gewicht zu.

Andererseits gilt dies ebenso für die korrekte Versprachlichung und Präsentation von Ergebnissen, auch im Hinblick auf das fünfte Abiturprüfungsfach.

Eine solche Fortentwicklung gilt ebenso für die Medienkompetenz, wie die selbstständige Beschaffung erforderlicher Informationen, insbesondere aber für die modernen Kommunikations- und Informationstechnologien, die sich in viele Bereiche des Chemieunterrichts sinnvoll einbinden lassen.“

(Quelle: Hessisches Kultusministerium: Lehrplan Chemie, S. 6)

Das Abschlussprofil der Qualifikationsphase enthält als Methodenziele „Die Simulation von Experimenten mit dem Computer nachvollziehen bzw. durchführen“ und „LK: Quantitative Experimente (auch mit Hilfe des Computers) durchführen und auswerten“.

Folgende Begriffe ergaben keinen Fund (bzw. keinen, der das Thema betraf): Animation, Kompetenz, Media, Video, virtuell.

Fazit: Im hessischen Schulgesetz sowie im Lehrplan wird die Medienerziehung (und die Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung) zu den besonderen Bildungs- und Erziehungsaufgaben gezählt. Es werden Querverweise aufgeführt, um eine Zusammenarbeit mit anderen Fächern anzuregen.

Auch wenn der Lehrplan den Lehrpersonen die Arbeit mit neuen Medien ausdrücklich nahe legt wird dies wenig umgesetzt. Erste Ansätze: die Möglichkeit zur Präsentation als fünftes Prüfungsfach der allgemeinen Hochschulreife (der Prüfling stellt in freier Rede und mit medialer Unterstützung ein Thema dar).

9.2. Vorschläge der Chemiedidaktik

In der Didaktikliteratur der Chemie bzw. der Naturwissenschaften findet man teilweise Kapitel über neue Medien bzw. Multimedia und deren Einsatz im Unterricht. Diese werden hier kurz vorgestellt.

In der Fachdidaktik Naturwissenschaft von Labudde¹⁶⁰ gibt es Vorschläge zur Nutzung von Multimedia, die im nächsten Kapitel behandelt werden.

In Maiers Didaktik „Naturwissenschaft – Schüler – Unterricht“¹⁶¹ wird ausgesagt, dass man Schule und Unterricht nicht durch didaktische Medien verbessert. Vielmehr eröffnen sie neue didaktische Chancen, die man nutzen kann und

¹⁶⁰ Labudde: Fachdidaktik Naturwissenschaft

¹⁶¹ Maier: Naturwissenschaft – Schüler – Unterricht, S. 206/207

bieten Alternativzugänge, die man den Schülerinnen und Schülern anbieten sollte.

Die Fachdidaktik Biologie von Eschenhagen, Etschenberg und Gropengießer¹⁶² behandelt das Thema der Multimedialität relativ ausführlich.

Der Computer eröffnet neue Perspektiven, indem er naturwissenschaftliche Zusammenhänge darstellt und Informationen besser und schneller vermittelt. Zusätzlich kann er dazu genutzt werden, Messwerte zu erfassen und auszuwerten, was gerade im naturwissenschaftlichen Bereich genutzt werden kann. Multimedia und Computer lassen sich sehr gut überall dort integrieren, wo bisherige Vorgehensweisen zu aufwändig, zu kompliziert, zu teuer oder zu riskant sind.¹⁶³

Außerdem werden die Vorteile von Computersimulationen aufgeführt, welche im nächsten Kapitel eingebunden sind.

Fazit: der Bereich der Multimedia wird bisher zu wenig in die Literatur der Didaktik mit einbezogen, findet sich aber in einigen Büchern ausführlich bearbeitet wieder.

¹⁶² Eschenhagen, Etschenberg, Gropengießer: Fachdidaktik Biologie

¹⁶³ Eschenhagen, Etschenberg, Gropengießer: Fachdidaktik Biologie, S. 377-379

10. Mediennutzung im Chemieunterricht

Nun stellt sich die Frage, wie man Multimedia explizit im Chemieunterricht nutzen kann. Dazu werden verschiedene Möglichkeiten genannt und die Vor- und Nachteile vorgestellt. Es wird dabei zwischen drei Bereichen unterschieden: den neuen Medien, den traditionellen Medien und dem Bereich zwischen diesen Beiden (moderne Medien, die bereits länger bestehen und somit weder zu den neuen Medien noch zu den traditionellen gezählt werden).

10.1. Nutzung der neuen Medien

Als gemeinsame Quellen der neuen Medien lassen sich der Computer, das Internet und die DVD nennen. Alle Medien lassen die Nutzung zur Informationsbeschaffung, zur Darstellung, zum Üben und Lernen und zum Beobachten zu.

Informationsbeschaffung

Die Beschaffung von Informationen kann im Stil eines „WebQuests“¹⁶⁴ erfolgen. Hierbei führt der Lehrende in die Thematik ein und formuliert eine Problemstellung, die die Lernenden lösen sollen. Der Lehrende gibt hierbei Hilfestellung bei der Problembewältigung und die Lehrenden suchen sich möglichst selbstständig die erforderlichen Informationen. Am Ende werden die Ergebnisse zusammengestellt und der Gruppe präsentiert. Die Schrittfolge lautet somit: Einführung in das Thema, Aufgabenstellung (Problem), Ressourcen nennen und nutzen, Prozess der Verarbeitung, Präsentation der Ergebnisse, Evaluation der Arbeit.¹⁶⁵

Darstellung (dynamisch, modellhaft, räumlich)

Mit den neuen Medien lassen sich komplizierte Vorgänge (zum Beispiel Reaktionsmechanismen und -gleichungen) anschaulich darstellen.

¹⁶⁴ Beispiele im Multimediaangebot dieser wissenschaftlichen Hausarbeit

¹⁶⁵ Eschenhagen, Etschenberg, Gropengießer: Fachdidaktik Biologie, S. 389/390

Animationen¹⁶⁶ und Simulationen¹⁶⁷ ermöglichen eine gute räumliche und dynamische Darstellung, sodass sich Schülerinnen und Schüler verschiedene Prozesse und Abläufe besser vorstellen und verarbeiten können. Dies lässt sich wie bereits erwähnt durch den Computer, das Internet und DVDs ermöglichen, Multimedia-Tafeln¹⁶⁸ ermöglichen es Darstellungen auf einfache Art und Weise der gesamten Klasse zu präsentieren.

Bei Animationen handelt es sich um am Computer hergestellte bewegte Bilder, die komplexe Zusammenhänge und Abläufe darstellen. Dadurch werden dynamische Konzepte schneller begriffen und unangemessene Vorstellungen im Voraus vermieden.^{169 170}

Räumliche Darstellungen spielen in der Chemie eine große Rolle, da sie chemische und physikalische Eigenschaften von Verbindungen sowie Reaktionsabläufe erklären. Die räumliche Vorstellungskraft wird gefördert und ein Vergleich zwischen verschiedenen Molekülen erleichtert.¹⁷¹

Computersimulationen und -animationen haben gegenüber anderen Methoden prinzipiell den Vorteil, dass sie einen geringeren Aufwand, eine beliebige Wiederholbarkeit, eine automatische Dokumentation des Verlaufs, Ungefährlichkeit, keine Beeinträchtigung von Lebewesen durch Experimente, Überschaubarkeit, Abänderung der Dimensionen der abgebildeten Realität und Veranschaulichung komplexer Sachverhalte mit sich bringen.¹⁷²

Üben, lernen

Um erarbeitetes Wissen zu festigen bieten sich Übungen und Aufgaben an. Diese können ebenfalls durch neue Medien unterstützt werden, bereits erwähnte Animationen und Simulationen könnten hier ebenfalls genutzt werden. Verschiedene Lerneinheiten¹⁷³, Lernspiele¹⁷⁴ und tutorielle Programme bieten hier

¹⁶⁶ Beispiele im Multimediaangebot dieser wissenschaftlichen Hausarbeit

¹⁶⁷ Beispiele im Multimediaangebot dieser wissenschaftlichen Hausarbeit

¹⁶⁸ weitere Informationen zu Multimedia-Tafeln unter: Internetquelle: Multimedia-Tafel

¹⁶⁹ Nolda: Pädagogik und Medien, S. 143

¹⁷⁰ Eschenhagen, Etschenberg, Gropengießer: Fachdidaktik Biologie, S. 386

¹⁷¹ Internetquelle: Lernkontrolle im "Vernetzten Studium – Chemie", S. 17-19

¹⁷² Eschenhagen, Etschenberg, Gropengießer: Fachdidaktik Biologie, S. 379/380

¹⁷³ Internetquelle: Chemgapedia

¹⁷⁴ Beispiele im Multimediaangebot dieser wissenschaftlichen Hausarbeit

die Möglichkeit zum individuellen und eigenverantwortlichem Üben der Lernenden. Verschiedene Parameter (Tempo, Schwierigkeit etc.) können verändert und angepasst werden. In virtuellen Laboren (Beispiele: ChemCollective¹⁷⁵, Yenka¹⁷⁶) haben sie die Möglichkeit das Erlernte anzuwenden und auszuprobieren.¹⁷⁷

Messen, auswerten

Elektronische Hilfsmittel ermöglichen das Messen und Auswerten verschiedener chemischer Prozesse (zum Beispiel Konzentrationsmessungen von Lösungen mit einem Fotometer). Ohne diese Hilfsmittel wäre die Dauer der Messung zu lang oder eventuell zu ungenau. Die Auswertung der Daten kann mit entsprechender Software erfolgen und präsentiert werden.¹⁷⁸

Möglich wäre in der Zukunft eine verknüpfte multimediale Nutzung von Informationen im Chemieunterricht:

„Gefilmte Reaktionen wechseln auf Knopfdruck zu dreidimensionalen mechanistischen Darstellungen, die diese Reaktion erklären, geübte Sprecher erläutern die ablaufende Reaktion und auf Knopfdruck erscheinen fundierte Zusatzinformationen, gleichzeitig ist das ganze auch noch interaktiv, da die Parameter jederzeit geändert werden können“

(Quelle: Reiß, van der Most: Lehrerfortbildung: „Computereinsatz im Chemieunterricht“)

10.2. Nutzung der Medien im Zwischenbereich

Informationsbeschaffung

Die Informationsbeschaffung in diesem Zwischenbereich hängt mit den Medien Beamer, Tageslichtprojektor, Film und Video zusammen. Auch einfache Präsentationen (ohne Animationen etc.) zählen zu dieser Kategorie.

¹⁷⁵ Internetquelle: ChemCollective

¹⁷⁶ Internetquelle: Yenka

¹⁷⁷ Labudde: Fachdidaktik Naturwissenschaft, S. 180

¹⁷⁸ Labudde: Fachdidaktik Naturwissenschaft, S. 180

Beobachten

Das Beobachten von verschiedenen Vorgängen hängt mit den anderen aufgeführten Kategorien zusammen, bringt allerdings auch neue Aspekte mit sich. So kann man zum Beispiel mit bestimmten Filmen¹⁷⁹ und/oder gefilmten Experimenten¹⁸⁰ einen Alltagsbezug herstellen und Dinge außerhalb der Möglichkeiten des Unterrichts vorführen. Dies lässt sich zu Beginn einer Unterrichtseinheit genauso einsetzen wie am Ende, um die Vielschichtigkeit eines Themas zu zeigen.

Gefilmte Experimente haben den Vorteil, dass sie keinen Auf- und Abbau mit sich bringen, gefährliche und/oder teure Chemikalien können trotzdem vorgestellt werden, die Sicht der Lernenden auf das Experiment ist besser zu gewährleisten, das Experiment ist wiederholbar und das Risiko, dass es misslingen könnte, entfällt. Die Nachteile im Vergleich zum „Live-Experiment“ sind die fehlenden Gerüche und weniger gut sichtbaren Lichteffekte.

10.3. Nutzung der traditionellen Medien

Als traditionelle Medien gelten das Buch, das Bild, die Fotografie, das Heft und die Zeitung. Alle sind zur Informationsbeschaffung geeignet, wobei alle Medien außer Bilder und Photographien Texte enthalten.

Im Vergleich von bildlich dargestellten Informationen (Bilder und Photographien) zu den schriftlichen Quellen (Bücher, Hefte, Zeitungen) fällt auf, dass dem Bild mehr vertraut wird als dem Wort, da die Informationen mit eigenen Augen aufgenommen werden. (Dies lässt sich auch auf die neuen Medien im Vergleich von Animationen und Beschreibungen von Molekülen anwenden, da Molekül-Animationen besser aufgenommen und verwertet werden können.)¹⁸¹

Schrift und Bild liefern unterschiedliche Leistungen, da sich Bilder auf die sichtbare Wirklichkeit und Schriften sich auch auf innere Welten und abstrakte

¹⁷⁹ Beispiele im Multimediaangebot dieser wissenschaftlichen Hausarbeit

¹⁸⁰ Beispiele im Multimediaangebot dieser wissenschaftlichen Hausarbeit

¹⁸¹ Schorb, Anfang, Demmler: Grundbegriffe Medienpädagogik, S. 271

Dinge beziehen können. Macht man sich diese Unterschiede bewusst, kann man das passende Medium wählen und optimal nutzen.¹⁸²

¹⁸² Nolda: Pädagogik und Medien, S. 117/118

11. Aktuelles und Zukunftsperspektiven

Multimedia ist momentan noch als ein Trend zu betrachten, der nicht vollständig ausgeschöpft wird. Viele Zeitschriften, Bücher und Internetauftritte beschäftigen sich damit, in die Tiefe gehen dabei jedoch nur wenige, aktuelle und anwendbare Vorschläge zur Gestaltung des aktuellen Unterrichts mit den vorhandenen Mitteln an deutschen Schulen findet man wenig.

Wie wird sich dieser Trend weiterentwickeln? Wird er an der Umsetzung scheitern, wird man den Aufwand zur bestmöglichen Nutzung der neuen Medien bewältigen können?

An der Deutschen Schule in Helsinki wurde ein Projekt gestartet, welches die Lücke zwischen der Zukunftsmusik des Multimediatrends und dem momentanen traditionell-medialen Alltag in deutschen Schulen schließen könnte. Im Artikel „Kommunikation und Kooperation in der Schule – und darüber hinaus“ wird vorgestellt, wie die Deutsche Schule den Alltag durch Multimedia unterstützt. Sie bedienen sich einer geschlossenen Kommunikations- und Kooperationsumgebung im Internet, die somit nicht (wie die Schule als realer Ort) orts- und zeitgebunden ist. Man kann sich eine Plattform als eine Art Werkzeug vorstellen, mit der man die verschiedensten Funktionen nutzen kann. Dazu gehören zum Beispiel die Fehlzeitenverwaltung über ein Netzwerk und der E-Mail Kontakt zwischen Eltern und Lehrern (beide Vorgänge finden gesichert statt). Informationsaustausch und Kommunikation können so schnell und mit weniger Aufwand betrieben werden, die meisten Eltern haben damit gute Erfahrungen gemacht und sehen einen Vorteil darin, auch unterwegs für Lehrkräfte erreichbar zu sein. Zwei EDV-Betreuer an der Schule sorgen für den reibungslosen Ablauf und bilden den Lehrkräften Fortbildungen an. Auf der Plattform existieren virtuelle Räume, zu denen jeweils zuvor autorisierte Personen Zugang haben. So kann eine Lehrkraft im virtuellen Sekretariat die aktuellsten Formulare herunterladen und von zu Hause aus einen Computerraum oder Laptopwagen für den nächsten Schultag reservieren. Im virtuellen Lehrerzimmer können Dokumente ausgetauscht werden, wie etwa

Klassenarbeiten, Infos zu Klassenfahrten, Fotos von Veranstaltungen und vieles mehr. Jede Lerngruppe (Klasse, Kurs oder Jahrgang) kann sich eigene virtuelle Räume erstellen und dort Arbeitsblätter und Materialien hinterlegen. So haben Schülerinnen und Schüler bei Fehlzeiten die Gelegenheit die Materialien zu bekommen und sich auf anstehende Prüfungen vorzubereiten. Von den Lehrkräften vorbereitete Linklisten können zu einer zielgerichteten Recherche führen.

In den Räumen der Schule verfügen die Klassenräume über interaktive Whiteboards (siehe Multimedia-Tafeln) und eine Dokumentenkamera. Diese ersetzt den Beamer, da man alle Schriftstücke unter die Kamera legen und der Klasse zugänglich machen kann. In den Kunsträumen stehen ebenfalls Computer zur Verfügung, denn die digitale Bild- und Videobearbeitung gehört hier ebenfalls zum Kunstunterricht.¹⁸³

Für die Zukunft werden verschiedenste Prognosen gestellt, in allen wird die multimediale Nutzung in Schulen vorausgesetzt. Lernen bleibt auch in der Zukunft ein gestufter Prozess vom Einfachen zum Komplexen, multimediale Angebote können den Lernprozess individualisieren und anschaulicher machen. Gefordert wird dabei nicht eine totale Umstellung auf neue Medien, sondern vielmehr eine Unterstützung und Erweiterung. Lernen wird auch weiterhin mit Arbeit und Anstrengung verbunden bleiben, die Motivation zum Lernen kann jedoch gesteigert und die Präsentation von Lerninhalten anschaulicher und verständlicher gemacht werden.

Ein Lernsystem kann allerdings nur so gut sein, wie die dahinter steckende Pädagogik und die Kompetenz der Nutzer. Das bedeutet, dass entscheidend ist, wie die neuen Medien genutzt und aufgenommen werden.¹⁸⁴

„Schule wird immer wieder Antworten auf zwei zentrale Fragen finden müssen:

1. Wie müsste die Schule umgestaltet werden, um die Möglichkeiten der verschiedenen Medien optimal nutzen zu können?

¹⁸³ Buntrock, Tauriainen, Weber: Kommunikation und Kooperation in der Schule –und darüber hinaus

¹⁸⁴ Hoffmann: Medienpädagogik, S. 316/317/319

2. Welche Fähigkeiten müssten den Heranwachsenden vermittelt werden, damit sie auch außerhalb der Schule die Medien in angemessener Weise nutzen können?“¹⁸⁵

¹⁸⁵ Sander, von Gross, Hugger: Handbuch Medienpädagogik, S. 510

12. Fazit theoretischer Teil

12.1. Rückblick

Im theoretischen Teil wurde die geschichtliche Entwicklung von den traditionellen bis zu den neuen Medien vorgestellt. Der Begriff der Multimedialität wurde definiert und der mediale Alltag in Deutschland vorgestellt. Hier lässt sich ein starker Trend (gerade bei den jüngeren Mitgliedern der Gesellschaft) zur vermehrten Ausbreitung und Nutzung der neuen Medien erkennen. Die traditionellen Medien werden aber weiterhin bestehen bleiben und nicht durch die Neuen ersetzt, sondern ergänzt werden.

Für die Schule bedeutet dies, die Skepsis abzulegen und die neuen Medien pädagogisch aufzuwerten und zu nutzen, da diese bei richtiger Anwendung und Nutzung der Potenziale den Lernprozess positiv beeinflussen können. Dies beinhaltet jedoch eine Veränderung der Lehrerrolle, den Ausbau der Kompetenzen und die mediale Aufrüstung der Schulen. Ziel der Medienpädagogik ist dabei der Ausbau der Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler.

Studien zeigen, dass die Verfügbarkeit neuer Medien an Schulen mittlerweile ausreichend vorhanden ist und es daran scheitert, diese effektiv zu nutzen. Somit sind Förderung, Weiterbildung und finanzielle Mittel gefordert, um diesen medialen Aufschwung weiter fort zu setzen.

12.2. Ausblick

Um eine treffende Aussage über die Weiterentwicklung machen zu können, fehlt es an empirischen Daten. Es wurden zwar einige Daten gesammelt, diese reichen jedoch nicht aus, um einen Trend zu erkennen.

Es steht fest, dass der technische Fortschritt weitere Medienarten auf den Markt bringen und einen immer größeren Platz in unserem Alltag einnehmen wird.

Klar ist allerdings auch, dass der technische Fortschritt nicht im gleichen Tempo von den Schulen umgesetzt werden kann. Fordern kann man allerdings, dass sich Schulen die für sie nützlichsten Neuerungen nutzen und den Schülerinnen und Schülern möglichst schnell zur Verfügung stellen, damit diese auf ihre berufliche Zukunft vorbereitet sind. Auf diese Weise könnte die Kluft zwischen der außerschulischen und der schulischen Medienwelt überbrückt werden.¹⁸⁶

Nutzt Schule die Chancen, die sich durch die neuen Medien bieten, nicht, so wird eine eigenständige Bildungs- und Erziehungswelt ohne pädagogischen Zugriff durch die Institution Schule entstehen.¹⁸⁷

„Eines nicht allzu fernen Tages wird es Ihnen möglich sein, Geschäfte zu betreiben, zu lernen, die Welt und ihre Kulturen zu erkunden, ein beliebiges Unterhaltungsprogramm aufzurufen, Freunde kennen zu lernen, in der Nachbarschaft einzukaufen und Verwandten in der Ferne Bilder zu zeigen, ohne dass Sie ihren Schreibtisch oder Lehnstuhl verlassen müssen.“

(Quelle: Bill Gates im Jahr 1995, in: Sacher: Schulische Medienarbeit im Computerzeitalter, S. 113)

Eine Fragebogenstudie zu den Voraussetzungen der Lehrkräfte für den Computereinsatz im Unterricht zeigt, dass momentan 60% der Lehrkräfte den Umgang mit dem Computer meiden. Zur Unterrichtsvorbereitung wird er oft genutzt, im Unterricht selbst aber nicht. Als Motive werden die schlechte Hard- und Software-Ausstattung, mangelnde Ideen für einen sinnvollen Computereinsatz und eine subjektiv wahrgenommene geringe Kompetenz genannt.¹⁸⁸

¹⁸⁶ Sander, von Gross, Hugger: Handbuch Medienpädagogik, S. 511

¹⁸⁷ Langen: Schulinnovation durch neue Medien, S. 49/50

¹⁸⁸ Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDGP): Chemie- und Physikdidaktik für die Lehramtsausbildung, S. 185-187

In der Zukunft sind somit folgende Forderungen zu erfüllen:

1. Schulen müssen medial aufgerüstet,
2. die Lehrkräfte müssen durch Kompetenzaufbau qualifiziert,
3. und Ideen für einen sinnvollen Computereinsatz im naturwissenschaftlichen Unterricht müssen vermittelt werden.

Die nun folgende Recherche nach Multimediaangeboten für den Chemieunterricht soll somit einen ersten Anreiz zur Nutzung von neuen Medien im Unterricht bieten.

13. Multimediarcherche

Um Lehrerinnen und Lehrern den Einsatz von Multimedia im Chemieunterricht zu erleichtern, wurde ein Inhaltsverzeichnis der Angebote im Internet erstellt. Im Internet gibt es viele Seiten, die vorgeben, Multimedia zu beinhalten. Bei genauerem Hinsehen bemerkt man, dass es sich teilweise nicht um Multimedia handelt, sondern um einfache Texte (meist im pdf-Format), die meist wenige Hyperlinks oder eine Versuchsbeschreibung mit Bild(ern) enthalten. Diese Seiten wurden nicht mit in die Suche einbezogen. Genauso wurden qualitativ schlechte Videos und Animationen aus der Ergebnispräsentation ausgeschlossen, da sie keinen Nutzen im Unterricht hätten. Es wurde versucht zu vermeiden Multimedia doppelt aufzuführen, denn teilweise verlinkten sich die Seiten untereinander und Videos etc. wurden auf mehreren Seiten aufgeführt. Weiterhin fiel auf, dass einige Seiten einen Schwerpunkt enthielten, wie zum Beispiel organische Reaktionsmechanismen oder anorganische Experimente. Somit stellt das Ergebnis der Multimediasuche einen breit gefächerten Überblick über das Multimediaangebot im Internet dar.

13.1. Ergebnis der Recherche

Den größten Teil der gefundenen Multimedia stellen die gefilmten Experimente und Animationen dar, den kleineren Anteil Videos, Filme und Lernprogramme. Bei einigen Quellen fiel auf, dass man sie sehr gut über die „Suchfunktion“ nutzen kann, dazu gehören:

- Chem¹⁸⁹ – eine Informations- und Wissensplattform
- Chemgapedia ¹⁹⁰ – multimediale Lernzyklopädie, eLearning-Plattform
- Education Highway¹⁹¹ – Bildungsserver Österreich

¹⁸⁹ Internetquelle Multimediarcherche: Chem

¹⁹⁰ Internetquelle Multimediarcherche: Chemgapedia

¹⁹¹ Internetquelle Multimediarcherche: Education Highway

- Google¹⁹² - Internetsuchmaschine
- YouTube¹⁹³ - Videoportal

Andere Internetseiten bieten Multimedia auf DVD oder CD-ROM zum Kauf an, dazu zählen:

- Chemgamedia¹⁹⁴
- Chemie CD¹⁹⁵
- Compuchem¹⁹⁶
- Chemie-Master¹⁹⁷
- Experimentalchemie¹⁹⁸ (Shop)
- Seilnacht¹⁹⁹

Da sich die Suche auf das Internet und die Multimedia des Fachbereichs Chemie der Universität Marburg (Organische Chemie, Dr. Reiß) beschränkt, werden hier weitere Tipps zum Multimediaangebot gegeben:

- Klett - Elemente Chemie Multimedial 1: gedacht für die Klassen 7 und 8, Themen: *Sicherheit im Labor, Stoffe und ihre Eigenschaften, Mischen und Trennen, Modelle und Modellvorstellungen*
- Klett - Elemente Chemie Multimedial 3: relativ neu, aus dem Jahr 2008, für Schüler der 7. und 8. Klasse, teilweise weniger gute Qualität der Filme, sonst gut, enthält Animationen zu den Themen: *Elementgruppen, Elektrostatik, Atombau, Periodensystem der Elemente, Metallbindung und elektrische Ladung, Ionenverbindung und Ionenübergang, Atombindung, molekulare Stoffe*

¹⁹² Internetquelle Multimediarcherche: Google

¹⁹³ Internetquelle Multimediarcherche: YouTube

¹⁹⁴ Internetquelle Multimediarcherche: Chemgamedia

¹⁹⁵ Internetquelle Multimediarcherche: Chemie CD

¹⁹⁶ Internetquelle Multimediarcherche: Compuchem

¹⁹⁷ Internetquelle Multimediarcherche: Chemiemaster

¹⁹⁸ Internetquelle Multimediarcherche: Experimentalchemie

¹⁹⁹ Internetquelle Multimediarcherche: Seilnacht (Kauf)

- Klett - Mediothek Chemie 2 Chemische Prozesse 1: aus dem Jahr 2003, weniger empfehlenswert, keine richtige Interaktivität möglich, evtl. Installationsprobleme
- Cornelsen – Chemie im Kontext, CD zum Schülerband: im Jahr 2006 erschienen, für die Oberstufe, Schwerpunkt liegt nicht bei Multimedia, sondern bei Bildern, Versuchsanleitungen, weiterführende Informationen und Internetlinks, passend zum entsprechenden Lehrwerk gut nutzbar²⁰⁰

Bei den im Internet durchsuchten Quellen wurde folgendermaßen verfahren:

Zuerst wurden verschiedene Internetadressen von Kommilitoninnen und Kommilitonen und mir selbst zusammengefügt. Durch deren Linkverzeichnisse war es möglich, immer mehr Seiten zu erkunden und nach Multimedia zu durchsuchen. Nach gewisser Zeit kamen keine neuen Links mehr hinzu, sodass eine Gesamtübersicht der Internetquellen entstand.

Wie bereits erwähnt stellte sich heraus, dass auf vielen Seiten keine Multimedia zu finden oder nur über eine Suchfunktion zugänglich war. Gefundene Multimedia wurde in eine Tabelle einsortiert. So entstand nach einiger Zeit eine beachtliche Ansammlung von multimedialen Angeboten, insgesamt genau 1446 Stück. Seiten, auf denen ich nicht erfolgreich war, wurden aussortiert, sodass am Ende die folgenden Internetquellen für das multimediale Angebot sorgten.

Um einen kurzen Einblick zu den Seiten zu erhalten, werden diese kurz vorgestellt und besondere Merkmale beschrieben:

- Chemie CD²⁰¹: keine Informationen zu den Anbietern, Themengebiete: hauptsächlich Atome, Stoffe, Gemische, chem. Reaktionen, Formeln
- Chemie Interaktiv²⁰²: Anbieter: Prof. Dr. M.W. Tausch (Uni Wuppertal) und Dr. Ralf-Peter Schmitz (von einer Gesamtschule an die Uni Wuppertal) entwickelten Lehr- und Lerntools für den

²⁰⁰ Reiß, van der Most: Lehrerfortbildung: „Computereinsatz im Chemieunterricht“, S. 5-7

²⁰¹ Internetquelle Multimediarecherche: ChemieCD

²⁰² Internetquelle Multimediarecherche: Chemie interaktiv

Chemieunterricht, sehr guter Internetauftritt mit hoher Interaktivität der Nutzer

- Chemiemaster²⁰³: Anbieter: Werner Thum, enthält viele 3D-Moleküle, eher unübersichtlich
- Chemienet²⁰⁴: Anbieter: Prof. Stuhlpfarrer, außer einer Präsentation kein Fund, eher unübersichtlich
- Chemieseiten²⁰⁵ : Anbieter: Jens Grescho, bietet hauptsächlich unterschiedliche Arten von Lernsoftware an
- Chemiestunde²⁰⁶: Anbieter: Stefan Klocke, (kostenlose) Registrierung erforderlich, eine sehr übersichtliche und gut gefüllte Datenbank von Schulversuchen und Chemikalien
- Chemieunterricht interaktiv²⁰⁷: Anbieter: Dr. Verena Pietzner (Uni Hildesheim), sehr gepflegte und gut ausgearbeitete Materialsammlung an Animationen, Molekülen, Aufgaben und Lerneinheiten
- Chem-page²⁰⁸: Anbieter: Manfred Seidl, Showexperimente teilweise mit Videos
- Chempage²⁰⁹: Anbieter: Michael Müller, viele und gut geordnete Versuche, aber ohne Versuchsbeschreibung
- Colby – Shockwave²¹⁰ : Anbieter: Professor Thomas Poon und Professor Emeritus Bradford Mundy, eher zweckmäßige Seite mit Animationen zu verschiedenen Themen
- Edumedia²¹¹: Anbieter: Bildungsserver Österreich, viele verschiedene Angebote an Software und Didaktik

²⁰³ Internetquelle Multimediarecherche: Chemiemaster

²⁰⁴ Internetquelle Multimediarecherche: Chemienet

²⁰⁵ Internetquelle Multimediarecherche: Chemieseiten

²⁰⁶ Internetquelle Multimediarecherche: Chemiestunde

²⁰⁷ Internetquelle Multimediarecherche: Chemieunterricht interaktiv

²⁰⁸ Internetquelle Multimediarecherche: Chem-page

²⁰⁹ Internetquelle Multimediarecherche: Chempage

²¹⁰ Internetquelle Multimediarecherche: Colby

²¹¹ Internetquelle Multimediarecherche: EduMedia

- Experimentalchemie²¹²: Anbieter: Peter Wich, gut strukturierte und auch bekannte Seite, neben Versuchen auch Informationen zu Chemikalien, Sicherheit etc.
- HSchickor²¹³: Anbieter: Holger Schickor, hauptsächlich Animationen von Reaktionsmechanismen, auch biologische Vorgänge
- Kappenberg²¹⁴ : Anbieter: Arbeitskreis Kappenberg, Angebot: Experimente (teilweise mit Videos), Software und Programme zum Messen und Auswerten, Messgeräte, Fortbildungen
- LTAM²¹⁵: Anbieter: Guillaume Schneider (Luxemburg), bietet eine Lernhilfe an, die Wissen abfragt (viele verschiedene Themengebiete auswählbar)
- Netchemie²¹⁶: Anbieter: Sven Sommer , eine Vielzahl von Videos (gefilmte Experimente) und Versuchsanleitungen sowie einem Lexikon
- NYU²¹⁷: Anbieter: New York University, englischsprachige Seite, eine geordnete Auflistung von Molekülen
- Prof. Blume²¹⁸: Prof. Blume aus Bielefeld, übernommen vom Verlag Cornelsen, diese bekannte Seite enthält viele Experimente mit Hintergründen und Verlinkungen
- Seilnacht²¹⁹ : Anbieter: Thomas Seilnacht, enthält 70 Filme, die teilweise nur zu kaufen sind, spricht den anorganischen Bereich an, auch Biologie und Mineralogie
- Treefrog ORM²²⁰ : Anbieter: Patrick Wegner (California State University, Fullerton), Auflistung vieler verschiedener organischer Reaktionsmechanismen

²¹² Internetquelle Multimediarecherche: Experimentalchemie

²¹³ Internetquelle Multimediarecherche: HSchickor

²¹⁴ Internetquelle Multimediarecherche: Kappenberg

²¹⁵ Internetquelle Multimediarecherche: LTAM

²¹⁶ Internetquelle Multimediarecherche: NetChemie

²¹⁷ Internetquelle Multimediarecherche: NYU

²¹⁸ Internetquelle Multimediarecherche: Prof. Blume

²¹⁹ Internetquelle Multimediarecherche: Seilnacht

²²⁰ Internetquelle Multimediarecherche: Teefrog ORM

- Tom Chemie²²¹: Anbieter: Thomas Wohlhaupter, befasst sich mit allen Bereichen der Chemie, sehr übersichtlich gegliedert, enthält 3D-Moleküle, aber auch Hypertexte zur Informationsbeschaffung
- Uni Erlangen²²²: LINK 1: Anbieter: Prof. Gasteiger und Dr. Schunk (Uni Erlangen), Materialien zur Vorlesung „Chemie für Mediziner“, Informationsmaterial mit Bildern und Animationen, sehr übersichtlich, Videos und 3D-Animationen sind enthalten
LINK 2: Anbieter: Prof. Dr. Dagmar Steiner, eher unübersichtliches Angebot von Molekülen, Kristallgittern, Reaktionen etc.
- Uni Frankfurt²²³: Anbieter: Dr. Schunk (Uni Frankfurt), Strukturmodelle, Simulationen, Videos von Kristallgittern und Gebieten der organischen Chemie
- Uni Regensburg²²⁴: Anbieter: Peter Keusch, computergestützte Experimente der organischen Chemie, Videos
- Uni Saarland²²⁵: Dr. Schneider, vereinzelte und ungeordnete organische Themen
- Uni Siegen²²⁶: Anbieter: Prof. Meixner, eine Fülle an Versuchen mit vielen Videos und Versuchsvorschriften, sehr übersichtlich, spricht alle Gebiete der Chemie an
- Uni Wuppertal²²⁷: LINK 1: Anbieter: Prof. Tausch, befasst sich mit dem Thema der interaktiven Chemie, stellt Animationen zusammen (teilweise von anderen Seiten übernommen)
LINK 2: Anbieter: Prof. Tausch, Videos und Animationen jedoch ohne ausreichende Beschreibungen
- Virtual Chemistry²²⁸: University of Oxford, bietet von Reaktionsmechanismen bis Komplexe eine große Auswahl

²²¹ Internetquelle Multimediarecherche: Tom Chemie

²²² Internetquelle Multimediarecherche: Uni Erlangen

²²³ Internetquelle Multimediarecherche: Uni Frankfurt

²²⁴ Internetquelle Multimediarecherche: Uni Regensburg

²²⁵ Internetquelle Multimediarecherche: Uni Saarland

²²⁶ Internetquelle Multimediarecherche: Uni Siegen

²²⁷ Internetquelle Multimediarecherche: Uni Wuppertal

²²⁸ Internetquelle Multimediarecherche: Virtual Chemistry

chemischen Gebieten über das Schulniveau hinaus an,
englischsprachig

- Wellesley²²⁹: Anbieter: W.F. Coleman, große Anzahl alphabetisch geordneter 3D-Moleküle, englischsprachig
- World of molecules²³⁰: Anbieter: unbekannt, Auflistung von organischen Molekülen, englischsprachig

- Dr. Reiß stellte im Rahmen eines Computerseminars an der Universität Marburg Multimedia zur Verfügung, die ebenfalls verwendet wurde (Speichermedium, Ordner „van der Most“ und „Dr. Reiß“)

13.2. Vorstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Multimediarecherche wurden zunächst in einem Tabellenprogramm sortiert und gespeichert. Mit Hilfe des Namo WebEditor 8²³¹ wurden die entstandenen Tabellen dann in eine HTML-Seite umgewandelt, die es ermöglicht die Multimediaangebote im Internet zu veröffentlichen.

Öffnet man die HTML-Seite mit einem Browser sieht man den Titel der wissenschaftlichen Hausarbeit. Es folgt die Möglichkeit sich Informationen als Text anzusehen, die eine Nutzung der HTML-Seite gewährleisten, ohne diese wissenschaftliche Hausarbeit vorliegen zu haben. Die Gliederung ist nach den Bereichen Grundlagen, Organische Chemie, Anorganische Chemie und Allgemeine Chemie / weitere Themen (siehe Anhang „HTML“) sortiert.

Diese sind mit Links versehen, sodass beim Anklicken eines Themas die entsprechende Tabelle sichtbar wird. Unter jeder Tabelle befindet sich wiederum ein Button, der zurück zur Gliederung führt.

Die Themen wurden so gewählt, dass große Gebiete nochmals unterteilt wurden, um einen besseren Überblick zu gewähren (es wurden zum Beispiel

²²⁹ Internetquelle Multimediarecherche: Wellesley

²³⁰ Internetquelle Multimediarecherche: World of molecules

²³¹ im Internet als Testversion für einen Monat erhältlich

Moleküldarstellungen zu einem Thema einzeln aufgeführt). Innerhalb einer Tabelle wurden die Medien nach dem Alphabet sortiert. Medien, die zwei Bereiche ansprechen, wurden auch in beiden aufgeführt (zum Beispiel die Reaktion von Aluminium und Brom, diese werden bei beiden Elementen aufgelistet).

Die Tabellen enthalten drei Spalten. In der ersten wird das Thema des Mediums genannt, in der zweiten um welche Art Medium es sich handelt und in der dritten wo man dieses Medium findet. Hier ein Beispiel aus dem Bereich „Organische Reaktionen und Mechanismen“:

Radikalische Substitution	Animation	Speichermedium Ordner HSchickor, http://www.hschickor.de/abioch/4sr.html
---------------------------	-----------	---

Die Animation handelt vom Mechanismus der radikalischen Substitution. Diese ist einmal auf dem Speichermedium im Ordner „HSchickor“ hinterlegt und trägt den Dateinamen „Radikalische Substitution“ (wie der Titel des Mediums). Außerdem ist die Animation im Internet unter der angegebenen Adresse zu finden. Klickt man auf die Internetadresse öffnet sich die entsprechende Seite in einem neuen Fenster (bzw. Tab, je nach Browser).

Nicht bei allen Medien konnte die Datei herunter geladen und gespeichert werden. In diesem Fall ist nur ein Internetlink in der dritten Spalte angegeben. Konnte man die Datei nicht im Internet öffnen, sondern musste sie zuerst speichern, so ist in der dritten Spalte nur der Ort der Speicherung auf dem Speichermedium genannt.

(Bemerkung: bei Unterordnern mit dem Namen „Video TS“ ist immer die erste Videodatei im Ordner zu öffnen.)

Es besteht auch im Nachhinein die Möglichkeit die gespeicherten Medien direkt von der HTML-Seite aus zu speichern. Dazu speichert man die HTML-Datei und die Dateien des Speichermediums auf einem PC. Mit dem Namo WebEditor (oder einem vergleichbarem Programm) hat man nun die Möglichkeit Verlinkungen von den Begriffen zu den entsprechenden Dateien zu erstellen und diese durch Anklicken zu starten.

Um alle Medien nutzen zu können, werden verschiedene Programme benötigt.

Dabei handelt es sich um:

1. einen aktuellen Browser mit Internetzugang (Internet Explorer, Mozilla Firefox etc.)
2. ein ZIP-Programm zum Entpacken von Dateien und Ordnern
3. den Adobe Flash Player²³²
4. den Shockwave Player²³³
5. Apple Quicktime²³⁴
6. das PlugIn "Chime"²³⁵
7. den VLC Video-Player²³⁶

Auf der Internetseite von Chemgapedia kann man testen, ob alle technischen Voraussetzungen gegeben sind und funktionieren. Ist dies nicht der Fall, werden Links angezeigt, mit deren Hilfe man fehlende Programme herunter laden kann.²³⁷

²³² *Internetquelle: Adobe Flash Player*

²³³ *Internetquelle: Adobe Shockwave*

²³⁴ *Internetquelle: Apple*

²³⁵ *Internetquelle: Chime*

²³⁶ *Internetquelle: VLC*

²³⁷ *Internetquellen: Chemgapedia Test*

14. Fazit Multimediarecherche

Im Internet finden sich einige Seiten, die gute multimediale Angebote beinhalten. Meist decken diese nicht alle Bereiche der Chemie ab, sodass die erstellte Übersicht eine gute Hilfe ist, um zu einem bestimmten Thema die passenden Medien zu finden.

Mit der Ausarbeitung in dieser wissenschaftlichen Hausarbeit wird somit eine erste Übersicht und ein aktueller Stand über die Multimediaangebote im Internet geboten.

Man kann diese Auflistung nun dazu nutzen, Medien schneller zu finden und diese in den eigenen Unterricht einzubauen. Außerdem erleichtert es zum Beispiel bei plötzlicher Erkrankung einer Lehrkraft bei der Vorbereitung einer Vertretungsstunde, da auch fachfremde Lehrerinnen und Lehrer so die Möglichkeit haben gefilmte Experimente und/oder Animationen zu zeigen und Arbeitsblätter oder interaktive Lerneinheiten dazu bearbeiten zu lassen. Außerdem bietet sich die Möglichkeit den Schülerinnen und Schülern selbst diese Multimediaauflistung zur Verfügung zu stellen. Man kann diese in Hausaufgaben einbinden, wenn die technischen Voraussetzungen auch zu Hause gegeben sind.

Voraussetzungen für die effektive Nutzung dieser Multimediaauflistung sind kompetente Lehrkräfte, ausreichende technische Ausstattung in der Schule und Interesse an der Fortführung und Aktualisierung der Medien. Das Internet wird in den kommenden Jahren immer mehr Medien zur Verfügung stellen, gerade im Bereich der interaktiven Animationen und Lerneinheiten ist ein deutlicher Anstieg der Angebote zu verzeichnen.

Die Institution Schule wird es sich nicht leisten können, weiterhin überwiegend auf die traditionellen Medien zu setzen. Sie muss bezüglich der neuen Medien offener werden und die Lernenden auf die immer mehr technisch und medial geprägte Berufswelt vorbereiten.

„Seit der Erfindung der Freiheit im 18. Jahrhundert und deren Realisierung in einer offenen und demokratischen Gesellschaft will und muß Schule den zukünftigen Bürger darauf vorbereiten, kreativ an der Gemeinschaft zu partizipieren, indem er die bestehende Informationen beschaffen lernt und durch eigene Meinungsäußerungen zur öffentlichen Meinung und durch eigenes Handeln zum Gemeinwohl beiträgt.“

(Quelle: Schill, Tulodziecki, Wagner: Medienpädagogisches Handeln in der Schule, S. 108)

Die Monopolstellung der Schule bezogen auf die Wissens- und Kulturvermittlung geht verloren, neue und veränderte Bildungs- und Erziehungsaufgaben müssen übernommen werden. Die Begriffe von „Wissen“ und „Bildung“ und die Rolle der Lehrkräfte werden in Zukunft andere Formen annehmen: Lehrende vermitteln in helfender und betreuender Funktion die Fähigkeit mit Informationen bzw. „Wissen“ umzugehen und diese effektiv zu nutzen. Bildung lässt sich nicht mehr über den Erwerb von sachlichem Wissen, sondern über den Erwerb bestimmter Qualifikationen und Kompetenzen definieren.²³⁸

„Das sachliche Wissen, in Kindheit und Jugend durch die Institution Schule vermittelt, bietet, so die These, keine dauerhafte Wissensbasis für das weitere Leben mehr. Vielmehr wird es für jetzige junge Menschen darauf ankommen, ihr schulisch erworbenes Wissen ständig zu erweitern oder zu aktualisieren – z.B. über vernetzte Informationssysteme.

Tendenziell tritt damit an die Stelle der Vermittlung sachlichen Wissens nun die Vermittlung genau derjenigen Qualität von Wissen, auf die sich auch der Kompetenzbegriff bezieht. Die Schule müsste als Konsequenz heute (auch) lehren, wie und wo man bestimmte Informationen findet („Suchkompetenz“), und das hieße auch wie man modernen Informationssysteme [...] nutzen kann.“

(Quelle: Meister, Sander: Multimedia. Chancen für die Schule, S. 48/49)

²³⁸ Sander, von Gross, Hugger: Handbuch Medienpädagogik, S. 505

Literaturverzeichnis

Bolz: Am Ende der Gutenberg-Galaxis. Die neuen Kommunikationsverhältnisse-
Fink, München 1993.

Buntrock, Tauriainen, Weber: Kommunikation und Kooperation in der Schule –
und darüber hinaus. In: Pädagogik. 62. Jahrgang, Heft 7-8. Beltz, August 2010.

Bruck, Geser, Blaha: Schulen auf dem Weg in die Informationsgesellschaft.
Studien-Verlag, Innsbruck 2000.

Dichanz: Medienerziehung im Jahre 2010. Probleme, Perspektiven, Szenarien.
Verlag Bertelsmann Stiftung, Gütersloh 1997.

Eschenhagen, Etschenberg, Gropengießer: Fachdidaktik Biologie. Aulis-Verlag
Deubner, Köln 2008.

Faulstich: Die Geschichte der Medien. Band 5: Medienwandel im Industrie- und
Massenzeitalter. Göttingen, 1830 – 1900.

Frederking, Krommer, Maiwald: Mediendidaktik Deutsch. Eine Einführung.
Erich Schmidt Verlag, Berlin 2008.

Gapski: Medienkompetenz. Eine Bestandsaufnahme und Vorüberlegungen zu
einem systemtheoretischen Rahmenkonzept. Westdeutscher Verlag, Wiesbaden
2001.

Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDCCP): Chemie- und
Physikdidaktik für die Lehramtsausbildung. Jahrestagung in Schwäbisch Gmünd
2008. LIT Verlag, Berlin 2009.

Hannafin, Hawkins: Computer, Internet, Multimedia - Potenziale für Schule und
Unterricht. Ergebnisse einer Schulevaluation – Kurzfassung. Verlag Bertelsmann
Stiftung, Gütersloh 1998.

Hermann: Die neue deutsche Rechtschreibung. Bertelsmann Lexikon Verlag.
München 1996.

Herzig, Grafe: Digitale Medien in der Schule. Standortbestimmung und
Handlungsempfehlungen für die Zukunft. Dt. Telekom, Zentralbereich
Unternehmenskommunikation, Bonn 2007.

Hessisches Kultusministerium: Lehrplan Chemie. Gymnasialer Bildungsgang.
Jahrgangsstufen 7G bis 9G und gymnasiale Oberstufe. 2009.

Hoffmann: Medienpädagogik. Ferdinand Schöningh Verlag, Paderborn 2003.

Hüther: Grundbegriffe Medienpädagogik. Kopaed, München 2005.
Issing: Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Verlagsgruppe Beltz, Psychologie. Weinheim 2002.
Jonas, Rose: Computerunterstützter Deutschunterricht. Lang, Frankfurt am Main 2002.

Labudde: Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1.-9. Schuljahr. Haupt, Bern 2010.

Langen: Schulinnovation durch neue Medien. Verlag Bertelsmann Stiftung, Gütersloh 1999.

Maier: Naturwissenschaft – Schüler – Unterricht. Beiträge zur Didaktik der Biologie, der Chemie und der Physik. Brockmeyer, Bochum 1992.

Meister, Sander: Multimedia. Chancen für die Schule. Luchterhand-Fachverlag, Kriftel 1999.

Moser: Einführung in die Medienpädagogik. Aufwachsen im Medienzeitalter. Leske + Budrich Verlag, Opladen 2000.

Münker: Mythos Internet. Suhrkamp, Frankfurt am Main 1997.

Nolda: Pädagogik und Medien. Eine Einführung. W. Kohlhammer Verlag, Stuttgart 2002.

Pietzner: Computer im Chemieunterricht. Aulis Verlag Deubner, Köln 2006.

PISA-Konsortium Deutschland: PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs. Waxmann Verlag GmbH, Münster 2004.

Reiß, van der Most: Lehrerfortbildung: „Computereinsatz im Chemieunterricht“. Modul 3 – „Multimedia“. 2009.

Rötzer: Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien. Suhrkamp, Frankfurt am Main 1991.

Sacher: Schulische Medienarbeit im Computerzeitalter. Grundlagen, Konzepte und Perspektiven. Klinkhardt, Bad Heilbrunn/Obb. 2000.

Sander, von Gross, Hugger: Handbuch Medienpädagogik. Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden 2008.

Schill, Tulodziecki: Medienpädagogisches Handeln in der Schule. Leske + Budrich Verlag, Opladen 1992.

Schorb, Anfang, Demmler: Grundbegriffe Medienpädagogik. Praxis. Kopaed Verlagsgmbh, München 2009.

Tulodziecki: Neue Medien und Schule. Rektorat d. Univ.-Gesamthochsch,
Paderborn 1997.

Tulodziecki, Herzig: Computer und Internet im Unterricht. Cornelsen Scriptor,
Berlin 2002.

Vollstädt: Zur Zukunft der Lehr- und Lernmedien in der Schule. Eine Delphi-
Studie in der Diskussion. Leske + Budrich Verlag, Opladen 2003.

Internetquellen

Adobe Flash Player

<http://www.adobe.com/de/products/flashplayer/>

Adobe Shockwave

<http://www.adobe.com/de/products/shockwaveplayer/>

Apple

<http://www.apple.com/quicktime/download/>

Blended Learning

<http://www.moz.ac.at/user/rwolff/EigenePublikationen/eLearning/eLearnTxt.htm>

Blended Learning – Beispiel

http://www.e-learning.fu-berlin.de/lehren_mit_neuen_medien/einsatzszenarien/blended_learning/index.html

Bodalgo - Glossar

<http://www.bodalgo.com/de/sprecher/glossar.php>

ChemCollective

www.chemcollective.org

Chemgapedia

<http://www.chemgapedia.de>

Chemgapedia Test

<http://www.chemgapedia.de/vsengine/info/de/help/requirements/index.html>

Chime

<http://www.chemgapedia.de/vsengine/info/de/help/requirements/chime.html>

Einfach für alle - Glossar

<http://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/bitv/glossar/>

Definition „Akustik“

<http://woerterbuch.babylon.com/akustik/>

Definition „audiovisuell“

<http://glossar.ub.uni-kl.de/begriff606>

Definition „Optik“

<http://woerterbuch.babylon.com/optik/>

Definition „Skriptographie“

http://books.google.de/books?id=a21K9k_DZUC&pg=PA11&lpg=PA11&dq=skriptographie&source=bl&ots=BUy7hsEGmJ&sig=8ku-6e6ukcMAmakztqIYAYPy50M&hl=de&ei=UJW8TKy2B4uMswaAivHMDQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=6&ved=0CCcQ6AEwBQ#v=onepage&q=skriptographie&f=false

Definition „Typographie“

<http://www.typolexikon.de/t/typographie.html>

Definition „visuell“

<http://de.thefreedictionary.com/visuell>

Dr. Schunk – Chemie für Mediziner

<http://www.bibb.de/de/limpact12214.htm>

Kurs - Glossar

http://www.www-kurs.de/gloss_m.htm

Lernkontrolle im "Vernetzten Studium – Chemie" (Dissertation V. Pietzner)

http://rzbl04.biblio.etc.tu-bs.de:8080/docportal/servlets/MCRFileNodeServlet/DocPortal_derivate_00001343/Document.pdf;jsessionid=92332A2E6169A400B419E615FF7BE59F

Medieninsel

http://www.mecoso.ch/rees/Bilder/medieninsel_300a.jpg

Medienecke

<http://www.ms-aue-zelle.de/Rundgang/Medieneckeinnen.jpg>

Medienstudie ARD und ZDF

<http://www.ard.de/intern/presseservice/-/id=8058/nid=8058/did=1591012/1pvj079/index.html>

Multimedia-Tafel

<http://www.e-teaching.org/technik/kommunikation/whiteboard/>
<http://bildungsklick.de/a/65360/whiteboards-abschied-von-tafel-und-kreide/>
http://www.klett.de/sixcms/list.php?page=lehrwerk_extra&extra=Whiteboard&titelfamilie=
<http://www.lehrer-online.de/whiteboards-methodik.php>

Onlinestudie ARD und ZDF

<http://www.ard.de/intern/basisdaten/onlinenutzung/-/id=55208/59yqoa/index.html>

Schulen ans Netz

<http://www.schulen-ans-netz.de/home.html>

Tipps und Tricks für Medienprojekte im Unterricht (Kapitel: Was ist ein gutes Medienprojekt?)

http://www.bertelsmann-stiftung.de/cps/rde/xbcr/SID-CD1BF831-20AC7607/bst/xcms_bst_dms_15219_15220_2.pdf

VLC

<http://www.videolan.org/vlc/>

Wort des Jahres

<http://www.gfds.de/index.php?id=11>

Wörterbuch Latein

<http://www.quickdict.de/latein-woerterbuch/>

Yenka

www.yenka.com

Internetquellen Multimediarecherche

Chem

<http://www.chem.de>

Chemgamedia

<http://www.chemgamedia.de/catalog/>

Chemgapedia

<http://www.chemgapedia.de/osengine/topics/de/olul/index.html>

Chemie CD

<http://www.chemie-cd.ch.vu/>

Chemie Interaktiv - Uni Wuppertal

www.chemie-interaktiv.net

Chemiemaster

<http://www.chemie-master.de/>

Chemienet

<http://www.chemienet.info/>

Chemieseiten

<http://www.chemieseiten.de/lernsoft.html>

Chemiestunde

<http://www.chemiestun.de/>

Chemieunterricht interaktiv – Chile Uni Hildesheim

www.chemieunterricht-interaktiv.de

Chem-page

<http://www.chem-page.de/>

Chempage

<http://www.chempage.de/>

Colby – Shockwave

www.colby.edu/chemistry/OChem/demoindex.html#table

Compuchem

<http://www.compuchem.de/>

Education Highway

<http://ch.eduhi.at/>

Edumedia

<http://www.edumedia-sciences.com/de>

Experimentalchemie

www.experimentalchemie.de

Google

www.google.de

HSchickor

www.hschickor.de/animat.htm

Kappenberg

<http://www.kappenberg.com/pages/experimente/liste.htm>

LTAM

www.ltam.lu/chimie/home.html

Netchemie

<http://video.netscience.de/>

NYU

<http://www.nyu.edu/pages/mathmol/library/lipids/index.html>

Prof. Blume

<http://www.chemieunterricht.de/dc2/>

Seilnacht

www.seilnacht.com/film/webfilme.html

Seilnacht (Kauf)

<http://www.seilnacht.com/film/vergleich.html>

Treefrog ORM

<http://treefrog.fullerton.edu/chem/orm.html#alcohol>

Tom Chemie

<http://www.tomchemie.de/>

Uni Erlangen

<http://www2.chemie.uni-erlangen.de/projects/osc/chemie-mediziner-neu/index.html>

<http://www.multimediachemieunterricht.uni-erlangen.de/inhalt.shtml>

Uni Frankfurt

<http://cgi.server.uni-frankfurt.de/fb14/mm-chemie-sites/>

Uni Regensburg

http://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Organische_Chemie/Didaktik/Keusch/index.html

Uni Saarland

<http://www.uni-saarland.de/fak8/schneider/>

Uni Siegen

<http://www2.uni-siegen.de/~pci/versuche/versuche.html>

Uni Wuppertal

<http://www.chemiedidaktik.uni-wuppertal.de/>

http://www.chemiedidaktik.uni-wuppertal.de/disido_cy/de/media/nav/nav_media_de.html

Virtual Chemistry

<http://neon.chem.ox.ac.uk/orchemistry/>

Wellesley

<http://www.wellesley.edu/Chemistry/Flick/molecules/newlist.html>

World of molecules

<http://www.worldofmolecules.com/>

YouTube

www.youtube.de

ANHANG 1

Studie ARD und ZDF

Mediennutzung und Freizeitbeschäftigung 2009

mehrmals pro Woche	Personen ab 10 Jahren			Alter in Jahren							
	gesamt	männlich	weiblich	10-13	14-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70+
Fernsehen	87,1	85,5	88,7	90,3	87,9	78,7	80,0	84,9	89,4	93,4	95,4
Radio hören	78,0	77,3	78,6	61,7	64,2	69,7	76,7	81,7	83,6	84,6	80,5
Zeitungen lesen	73,1	74,0	72,2	24,0	39,9	60,8	66,1	75,2	83,5	90,2	87,1
PCs, Laptops, Notebooks nutzen	54,5	63,0	46,4	71,1	80,8	80,6	70,3	61,4	49,4	33,7	12,7
Fitness, Sport treiben	43,2	44,7	41,7	76,3	69,0	47,6	38,9	38,3	37,1	42,2	36,9
Schallplatten/Kassetten/CDs/MP3s hören	41,7	43,5	39,9	63,7	72,9	62,9	51,2	39,4	32,2	25,5	17,7
Bücher lesen	39,9	30,5	48,9	59,6	45,3	37,6	38,9	38,6	37,8	41,3	41,5
Zeitschriften lesen	30,1	29,1	31,1	27,4	26,2	21,5	25,6	27,8	31,7	37,2	39,7
Videos/DVDs ansehen	10,2	12,2	8,3	12,9	18,3	18,5	12,2	8,6	6,6	5,6	4,7
Ausgehen (Kneipe, Disco)	8,4	10,3	6,5	3,0	14,1	18,8	7,4	5,5	5,2	6,5	4,3
ins Kino gehen	0,3	0,4	0,2	0,1	0,3	0,8	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1
Theater, Konzert	0,3	0,4	0,3	0,6	0,3	0,6	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3

(Quelle: http://www.ard.de/intern/basisdaten/mediennutzung/mediennutzung_20und_20freizeitbesch_26_23228_3Bfti/-/id=54992/15w2mhl/index.html)

ANHANG 2

Anteil der Schülerinnen und Schüler mit regelmäßiger Computernutzung

Staat	schulische Computernutzung [%]
Ungarn	77
Vereinigtes Königreich	69
Dänemark	65
Australien	58
Österreich	50
Italien	46
Schweden	46
Polen	43
Mexiko	42
Neuseeland	42
Griechenland	41
Vereinigte Staaten	41
Island	40
Kanada	39
Tschechische Republik	38
Finnland	35
Slowakische Republik	33
Portugal	32
Schweiz	28
Türkei	26
Korea	25
Belgien	24
Irland	22
Japan	22
Deutschland	21
OECD-Durchschnitt	39

(Quelle: PISA-Konsortium Deutschland: PISA 2003, S. 181)

ANHANG 3

Bedeutung digitaler Medien für das Erreichen pädagogischer Ziele

	völlig / eher unwichtig	teils / teils	eher / sehr wichtig
Vorbereitung Beruf	3%	14%	83%
Verbesserung Leistung	21%	48%	32%
Berücksichtigung unterschiedlicher Leistungsniveaus	16%	43%	41%
Förderung kooperativen Lernens	34%	30%	27%
Förderung Selbstverantwortung / -organisation	10%	29%	61%
Förderung handlungsorientierten Lernens	26%	34%	41%
Interessante Gestaltung der Lernprozess	9%	34%	58%
Individualisierung der Lernerfahrung	8%	33%	60%

(Quelle: Herzig, Grafe: Digitale Medien in der Schule, S. 24)

ANHANG 4 (HTML)

Inhaltsverzeichnis HTML-Seite

Grundlagen

1. Einführung
2. Geschichtliches
3. Periodensystem der Elemente
4. Elemente, Atome, Stoffe, Verbindungen
5. Eigenschaften von Stoffen
6. Anordnung von Molekülen
7. Reaktionen, Bindungen, Reaktionsgleichungen
8. Verfahren, Messungen
9. Modelle

Organische Chemie

1. Die Organische Chemie
2. Erdöl, Erdgas, Benzin
3. Alkane
Moleküle: Alkane
4. Alkene, Alkine
Moleküle: Alkene, Alkine
5. Halogenalkane
6. Alkohole
Moleküle: Alkohole
7. Ether
Moleküle: Ether
8. Aldehyde, Ketone
Moleküle: Aldehyde, Ketone
9. Carbonsäuren
Moleküle: Carbonsäuren
10. Ester

11. Aromaten
Moleküle: Aromaten
12. Fette
13. Kohlenhydrate
14. Naturstoffe, Lebensmittel
Moleküle: Vitamine, Zucker
Moleküle: weitere Naturstoffe, Lebensmittel
15. Proteine, Eiweiße, Enzyme
Moleküle: Enzyme
16. Aminosäuren, Peptide, Amine
Moleküle: Aminosäuren, Peptide, Proteine
17. Polymere
18. Farbstoffe, Wirkstoffe, Indikatoren
Moleküle: Gifte, Drogen
19. Seifen, Tenside
20. Organische Reaktionen und Mechanismen
21. Weitere organische Moleküle

Anorganische Chemie

1. Die anorganische Chemie
Moleküle der anorganischen Chemie
2. Metalle
3. Salze, Kristallisation
4. Säuren, Basen
5. Kohlendioxid, Kohlensäure
6. Gruppe 1: Wasserstoff, Lithium, Natrium, Kalium, Barium
Das Element Wasserstoff
Das Element Lithium
Das Element Natrium
Das Element Kalium
Rest Gruppe 1
7. Gruppe 2: Magnesium, Calcium

8. Gruppe 3: Bor, Aluminium
9. Gruppe 5: Stickstoff, Phosphor
Das Element Stickstoff
Rest Gruppe 5
10. Gruppe 6: Sauerstoff, Schwefel
Das Element Sauerstoff
Das Element Schwefel
11. Gruppe 7: Fluor, Chlor, Brom, Iod
Das Element Chlor
Das Element Brom
Das Element Iod
Rest Gruppe 7
12. Gruppe 8: Helium
13. Nebengruppen: Eisen, Silber, Zink, Mangan, Gold, Kupfer, Cobalt,
Quecksilber
Das Element Eisen
Rest Nebengruppen

Allgemeine Chemie, weitere Themen

1. Ablauf von Reaktionen
2. Elektrochemie
3. Feuer, Kerzen
4. Wasser
5. Gase
6. Natur, Körper
7. Radioaktivität
8. Rest