

Digitale Technologien in Schule und Unterricht einst

Ein Rückblick anhand ausgewählter Projekte aus den 1990-er Jahren

Anton Reiter
Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur
1010 Wien
anton.reiter@bmukk.gv.at

Im Beitrag werden nach einem Rekurs auf den entwicklungstechnischen Verlauf und lerntheoretische Argumente für den Einsatz neuer Technologien in Schule und Unterricht einige Projekte vorgestellt, die gemäß Aufgabenbereich des Verfassers im Bundesministerium für Unterricht und Kunst in den 1990er-Jahren von ihm initiiert, betreut und als Evaluationsberichte dokumentiert wurden. Zudem wurden darüber von ihm Beiträge für pädagogische Fachzeitschriften erstellt und es erschienen unter seiner Mitwirkung auch Publikationen in Buchform. Das Stöbern in alten abgelegten, vor dem Reisswolf bewahrten Unterlagen bereitete dem Verfasser ein Gefühl der Zufriedenheit. Auf diese Weise wurde dieses Jahrzehnt dank der vom Unterrichtsministerium damals für wichtig erachteten technologischen Initiativen wieder in die eigene Erinnerung gebracht. Auch in lerntheoretischer Hinsicht ist Vieles von dem, worauf sich die damalige Erziehungswissenschaft stützte, gegenwärtig, was den Stellenwert der digitalen Medien für den Einzelnen und das Bildungswesen insgesamt anbelangt, noch immer relevant.

1 Ausgangssituation

In den vergangenen 25 Jahren hat das rasante Entwicklungstempo der von Lehrenden und Lernenden nutzbaren neuen Technologien das Bildungswesen ständig vor neue Tatsachen gestellt. Bald nach dem Aufkommen des Personal Computers und als Antwort auf das von Klaus Haefner bereits 1982 herausgebrachten Buches „Die neue Bildungskrise“ wurde in Österreich ab 1985 die Informatik zum allgemeinen Bildungsprinzip und neben Lesen, Schreiben und Rechnen sogar zu einer vierten Kulturtechnik erhoben. Die Aufbruchsstimmung im Schulwesen wurde Mitte der 1990er-Jahre mit dem Beginn des Multimedia-Zeitalters, das zu einer durchgehenden Digitalisierung aller (Massen-) Medien führte, verstärkt. Neben der digitalen Videotechnik war die Lasertechnik ein äußeres Zeichen dieser Entwicklung. Speziell die CD-ROM, die mit 650 MB rund 450-mal mehr Speicherplatz als die 1,44 MB an Datenvolumen umfassende 3 ½-Zoll-Diskette aufwies und ausreichend Platz für Fotos, Audio- und Videoelemente in digitaler Form bot, ermöglichte es, besser als die Magnettechnik, große Informationsmengen auf kleinsten Raum sicher zu speichern und jede beliebige Informationseinheit, z.B. eine Bildsequenz, innerhalb weniger Sekunden abzurufen (siehe dazu Zimmer 1990, S. 15f.). Im Schulbereich sowie in der beruflichen Aus- und Weiterbildung wurde das computerunterstützte Lernen (Computer Based Training, CBT) forciert, das mit der daran anschließenden zunehmenden Vernetzung der Schulen teilweise zu einem Web Based Training (WBT) erweitert und neue Möglichkeiten und Qualitäten der Information und der Kommunikation eröffnete. Mit Multimedia und Internet erhoffte man sich eine „Revolution des Lehrens und Lernens“ im Bildungsbereich.

1.2 Multimedia überschwemmt den Markt

Im Rückblick gesehen war damals die „digitale Euphorie“ etwas überzogen: Sieht man von einzelnen, groß angelegten Initiativen zur Ausstattung der Schulen mit PCs ab, wo Bildungsverantwortliche federführend beteiligt und die Hard- und Softwarekomponenten auf der Grundlage eines Pflichtenheftes vor der Anschaffung definiert worden waren, so einseitig linear erfolgte die förmliche Überschwemmung des Marktes mit Multimedia-Lernbehelfen auf CD-ROM in den 1990er-Jahren. Bei den großen Computermessen wie der CES in Las Vegas (www.cesweb.org), der alljährlichen CeBIT (www.cebit.de) in Hannover sowie den vielen Bildungsmessen wie Interschul/Didacta (www.didacta.de) oder World-Didac (www.worlddidac.org) wurde der Fachbesucher förmlich in die Defensive gedrängt, so unüberschaubar groß war damals schon das Angebot an neuen Lerntechnologien. Der Verfasser besuchte in diesem Jahrzehnt regelmäßig die großen Exhibitionen und berichtete darüber ausführlich in Zeitschriften wie z.B. Computer Kommunikativ, PC Austria oder den PCNEWS³⁵.

Technische Parameter	CD	DVD
Außendurchmesser	120 mm	120 mm
Spurbreite	1,6 µm	0,74 µm
Laserwellenlänge	780 nm (Infrarot)	650 nm (Rota Laser)
Speicherkapazität	0,56 GB CD-ROM 0,68 GB CD-A (Musik)	4,7/8,5/9,4 oder 17 GB
Datenrate	1,44 Mbit/sec Video-CD	1 –10 Mbit/sec variabel
Bildkompression	MPEG 1	MPEG 2

Abb. 1: Die DVD löste Ende der 1990er-Jahre allmählich die CD-ROM als größerer Speicher für Multimedia-Daten ab.

Neben den vielen Lern-CDs mit sogenannten Info- und Edutainment-Inhalten³⁶, die Verlage nicht nur für unmittelbar schulische Zwecke produzierten, sondern auch für die berufliche und private Weiterbildung als Selbstlernbehelf am „Stand-alone-PC“ bewarben, kamen ständig neue Hardware-Komponenten auf den Consumer-Markt. Man konnte neueste Desktop-PCs sowie tragbare Computer in jeder Gewichts- und Preisklasse bestaunen, neue Abspiel- und Schnittgeräte für Digitalvideo (die Audio-CD zählte damals ja nicht mehr zu den Innovationen, sie war bereits seit 1982 auf dem Markt) erproben, sich einen Eindruck über die verbesserte Auflösung bei den neuen Monitor- und TV-Generationen dank der LCD-Technik verschaffen und wie der Verfasser mit großem Interesse die Ablöse des klassischen 35mm-Kleinbildfilms für analoge Kameras durch die heutzutage etablierte Digitalfotografie miterleben.³⁷

³⁵ Zahlreiche, z.T. sehr umfangreiche Messeberichte des Verfassers sind auf der von DI Franz Fiala betreuten Website www.pcnews.at/?Show=AutorenArtikel&id=13725&detail=R&kat=&sortorder=0&n=16980 als pdfs gespeichert und jederzeit abrufbar.

³⁶ Unter Infotainment (aus dem Englischen: information und entertainment) versteht man den Teil eines Medienangebotes, bei dem die Rezipienten gezielt sowohl informiert als auch unterhalten werden sollen. Edutainment beinhaltet die Begriffe „Education“ und „Entertainment“ und bezeichnet eine multimediale Kommunikationsform, bei der das Lernen bzw. die Wissensvermittlung ebenfalls mit der Unterhaltung kombiniert wird. Die Lernfähigkeit des Nutzers soll durch Multimediainhalte gesteigert werden.

³⁷ Schon seit Jahren sind Analogkameras in Elektronikmärkten und auch im Fotofachhandel so gut wie verschwunden. Inzwischen werden digitale Vollformatkameras angeboten, die eine 24 x 36 mm-Abbildung gemäß dem klassischen Kleinbildformat am Sensor liefern, allerdings sind diese digitalen Fotoapparate nicht unter 2000 Euro im Handel erhältlich.



Abb. 2: Das unter Windows 95 laufende Notebook der Type Compaq Presario hatte bereits ein internes CD-ROM-Laufwerk eingebaut und war Mitte der 1990er-Jahre „brand new“, für Schulen aber kaum erschwinglich.

1.2 Online-Medium Internet

Aber nicht nur die digitalen Offline-Medientechnologien prägten das Jahrzehnt bis zur Jahrtausendwende – die nicht zum großem Speichergau auf den Rechnern führte, wie viele Informatiker und Krisentheoretiker erwartet hatten, alles ging in gewohnten Bahnen weiter – sondern auch und vor allem das weltumspannende Internet. Großangelegte Bildungsinitiativen wie z.B. „Schulen ans Netz“ zur Förderung der Bildungsarbeit mit digitalen Medien in Deutschland (siehe Drabe/Garbe 2000) oder das „Austrian School Network“ (ASN, siehe Apflauer 2000, 191 ff.) sorgten dafür, dass die technologischen Innovationen im Online-Bereich für didaktische Zwecke unter dem Slogan „Bildung und Wissen im Netz“ nutzbar wurden. Beträchtliche Budgetmittel wurden hierfür aufgewendet, um die Schulen zu vernetzen und Bildungsserver aufzubauen. Die technische und inhaltliche Weiterentwicklung des Internet selbst, vor allem die des World Wide Web, konnte dadurch aber nicht, wie vielleicht von Bildungsverantwortlichen gewünscht wurde, gesteuert und kanalisiert werden.

Das Internet ist heutzutage dank seiner Eigendynamik ausgefertigt und gesamt gesehen nicht mehr wirklich beherrschbar, was allerdings auch dem weiterhin gültigen Anspruch der „Freiheit des Netzes“ widerstreben würde.³⁸ Wer nicht den Stromstecker ziehen will, um sich so vom Netz abzukoppeln und zudem auf Mobilkommunikation verzichtet, der muss sich heutzutage vor den Gefahren des World Wide Web mit der entsprechenden Medienkompetenz schützen. „Die private wie schulische Mediennutzung sollte auf einer breit angelegten Medienbildung aufbauen“, fordert die nur auf Universitätsebene angesiedelte Medienpädagogik (siehe z.B. die Initiative www.keine-bildung-ohne-medien.de oder die Sammelbände von Tulodziecki/Herzig/Grafe 2010; Moser/Grell/Niesyto 2011). Der vom Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur 2011 überarbeitete und per Rundschreiben Nr. 04/2012 den österreichischen Schulen zur Kenntnis gebrachte „Grundsatzterlass Medienerziehung“ (GZ BMUKK-48.223/0006-B/7/2011) soll Lehrer/innen wie Schüler/innen zu einer konstruktiv-kritischen Mediennutzung motivieren, er ist aber nur eine Empfehlung und nicht bindend.

³⁸ Westliche Staaten treten für eine Beibehaltung der offenen, dezentralen und nichtstaatlichen Struktur des globalen Computernetzes ein und widersetzen sich immer wieder den Bestrebungen der zu den Vereinten Nationen gehörenden Fernmeldeunion (ITU), die strengere Maßstäbe und Einschränkungen fordert.

1.3. Revolution des Lernens mit Multimedia und Hypermedia

Mit dem Terminus „Multimedia“³⁹ wurde ab Mitte der 1990er-Jahre die „Revolution des Lernens“ prognostiziert und anstelle der „computer literacy“ der 1980er-Jahre nun eine „multimedia literacy“, also eine Art Multimedia-Bildung, gefordert (siehe u.a. Hofstetter 1997 sowie Peck 1998). Damit eng verbunden war die auf den Amerikaner Vannevar Bush zurückgehende Hypertext-Philosophie, die die Bedeutung nicht-linearer, vernetzter Strukturen bei der Informationssuche und daher auch beim Lernen betonte. Im Gegensatz zum klassischen Buch, das im westlichen Kulturkreis von vorne nach hinten gelesen wird, wurden viele Offline-Medien auf CD-ROM so konzipiert, das an jeder beliebigen Stelle inhaltliche Zusatzinformationen per Mausklick auf einen Hyperlink aufgesucht werden konnten. Zwar kann man auch im Buch einzelne Kapitel überspringen, doch inhaltliche Ergänzungen zu bestimmten Themen lassen sich am ehesten über einen Index finden, der oft zu wenig detailliert ist. Auch die Grundstruktur des sich damals rasant entwickelnden World Wide Web beruht auf dem Prinzip der völlig freien Abrufbarkeit von Hyperlinks.⁴⁰

Man spricht allgemein von Hypermedia, wenn textliche Aspekte mit dynamischen Medien auf digitaler Basis verknüpft werden und so eine Zusammenziehung von Hypertext und Multimedia vorliegt. Es wurde (zu oft nur pauschal) behauptet, dass Hypertexte mit Multimediaeinbindung dem Lernenden die Möglichkeit bieten, eigenständige Lösungswege zu entdecken, wobei durch die Kombination unterschiedlicher Medien sich zusätzlich neue Darbietungs- und Vermittlungsformen anbieten würden. Dieser Standpunkt fand damals viele Befürworter im Lager der Erziehungswissenschaft und Lernpsychologie (Hasebrook 1995). Allerdings wurde, wenn man die Literatur heranzieht (bspw. Collins/Hammond/Wellington 1997 sowie Mayer 2001), zu wenig umfassend untersucht, ob Hypertext- und Hypermedia-Anwendungen auch die erwarteten Lernvorteile im Unterricht brachten (siehe mehr darüber bei Riehm/Wingert, 1995, S. 155ff.).

Die nachfolgende Darstellung skizziert zusammenfassend den Weg hin zum späteren E-Learning⁴¹, das damals begrifflich noch lange nicht jene Bedeutung hatte, die man ihm ab dem Jahr 2000 und noch ein weiteres Jahrzehnt danach, beimaß.



Abb. 3: Die CD-ROM als Offline-Informations- und Wissensspeicher sowie das Internet als Online-Kommunikationsmedium waren die bestimmenden Faktoren und Grundlage des erst gegen Ende der 1990er-Jahre aufkommenden E-Learning, das beide Bereiche verbindet.

³⁹ Die Vielzahl der Mitte der 1990er-Jahre erschienenen Buchtitel zum Thema Multimedia (anfangs nur in Englisch, bald auch in Deutsch) war fast schon unüberschaubar, die meisten Werke boten allerdings nur technische Anleitungen zur Bearbeitung und praktischen Verwendung von Bild, Ton und Video auf digitaler Basis – hervorzuheben ist das dreibändige Werk von Andreas Holzinger im Vogel-Verlag, das neben den technischen Grundlagen von Multimedia auch die Themen „Lernen“ und „Design“ behandelt. Nicht nur am US-amerikanischen Bildungsmarkt wurden Multimedia-Produkte gepusht, auch die EU-Kommission verabschiedete mehrere Richtlinien, die die Multimedia-Produktion für die schulische und betrieblich Aus- und Weiterbildung forcieren sollten.

⁴⁰ Das damals aufkommende „Lost-in-Cyberspace“-Syndrom wurde von Psychologen als Gefahr für die Psyche des Einzelnen gedeutet – inzwischen gilt wahlloses Surfen im Internet als von den Krankenkassen anerkannte, behandlungswürdige Sucht.

⁴¹ Heute, im Jahr 2013, hat der Terminus „E-Learning“ allerdings vor allem in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung an Bedeutung eingebüßt. Weder wurden in den Betrieben damit die gesteckten Bildungsziele erreicht, noch die Ausbildungskosten rentabel gesenkt. Die Erstellung sowie Adaptierung der Kurseinheiten und die technische Aufrechterhaltung der virtuellen Onlineangebote verursachte beträchtliche Zusatzaufwendungen. Daher gehen heute viele Betriebe dazu über, den Mitarbeitern z.B. per E-Mail, Blogging-News und auch Apps jene Infos zu vermitteln, die für ihre Arbeit weiterführend sind. Wie in Unternehmen wird auch Bildungsinstitutionen mehr und mehr Wert darauf gelegt, dass sich der Mitarbeiter, also auch der Lehrer, aus freien Stücken selbst, oft auf seine Kosten, weiterbilden soll.

1.4 Konstruktivistische Lerntheorie

Die damals und heute zahlreich verfügbare Literatur, auch eine Fülle an Zeitschriftenartikeln, machte deutlich, dass viele namhafte Autoren ihre Argumentation auf vermeintlich passende Ansätze aus der konstruktivistischen Lerntheorie zurückführten und so den Stellenwert von Multimedia begründeten. Von so manchem selbst ernannten Experten wurde die Botschaft, dass die nicht linearen Hypertextstrukturen (vieler Lern-CDs und besonders des World Wide Web) ein assoziativ geleitetes, interaktives und selbstgesteuertes Vorgehen ermöglichen, so lange wiedergekauft, bis sie irgendwann jeder einmal abschrieb und so unreflektiert zum Protagonisten der vermeintlich neuen Lerntechnologien wurde. Auch der Verfasser hat in etlichen Aufsätzen und Beiträgen das lerntheoretische Credo des Multimedia-Zeitalters „Von der Instruktion zur Konstruktion“ vielfach zitiert und angenommen, dass Hypermedia-Systeme dem Lernenden in seiner Wahrnehmung und auch kognitiv mehr beanspruchen und neue Lernmöglichkeiten bieten würden (siehe u.a. Reiter 1995a und 1996a).

Als Philosophie postuliert der Konstruktivismus – prominente Vertreter sind Heinz Förster, Ernst von Glasersfeld, Paul Watzlawick und in gewisser Weise auch Seymour Papert –, dass jede Wirklichkeit kognitiv konstruierte Wirklichkeit ist. Im Hinblick auf Lehren und Lernen wird behauptet, dass (erworbenes) Wissen eine Konstruktion des wahrnehmenden Subjektes ist. Dabei nehmen bereits vorhandene Erfahrungen und Kenntnisse eine entscheidende Rolle ein, da die Konstruktion neuen Wissens stets darauf aufbaut. Lernen sei als aktiver Vorgang entsprechend zu unterstützen, um die Motivation des Lernenden zu erhöhen (siehe dazu u.a. von Glasersfeld, 1997, S. 170). Zum Lernen gehören Selbststeuerung und Selbstkontrolle, jedes einzelne Lernen geschieht in spezifischen situativen Kontexten. Nach der behavioristischen Lerntheorie wird der Lernprozess bspw. von einem streng an curriculare Vorgaben orientierten Lehrer gesteuert, beim Konstruktivismus hingegen sind die Lernziele nicht festgelegt. „Multimedia und Hypermedia fördern das konstruktive Lernen“, war die zentrale Aussage einer vom Verfasser initiierten internationalen Tagung an der Pädagogischen Akademie des Bundes in Graz im November 2000 (siehe Schwetz et al. 2001).⁴²

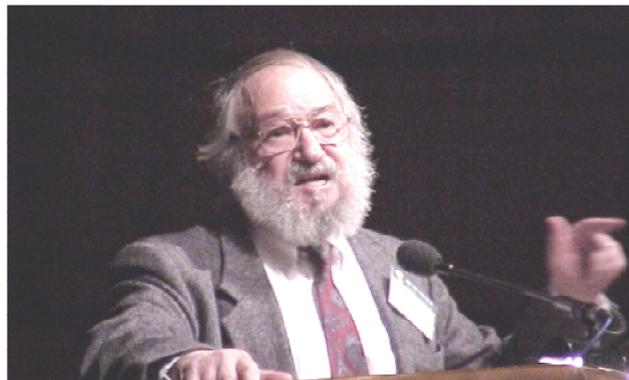


Abb. 4: Im Bild (© Dr. Reiter) der MIT-Professor Seymour Papert, der Erfinder der Programmiersprache Logo zur Förderung der Denkentwicklung von Kindern (siehe Papert 1994) als Vortragender bei der von der Europäischen Kommission im Dezember 1998 im Austria Center in Wien veranstalteten „Information Society Technologies Conference & Exhibition“ (IST). Durch den Einsatz von Logo hatte sich Papert die Vermeidung der Technisierung des Lernens erhofft, da die Kinder bei ihrer Arbeit selbst entscheiden, was sie lernen. Dieses Prinzip des entdeckenden Lernens gilt auch für den konstruktivistischen Ansatz.

⁴² Dass für die Erzeuger und Vertreiber von Lehr- und Lernmitteln damals wie heute ein derart bedeutender theoretischer Background wie der Konstruktivismus willkommen war, versteht sich von selbst.

1.5 Von der Belehrungsschule zur Lernwerkstatt

Die sogenannte „kognitive Wende“ vom Behaviorismus hin zum Konstruktivismus bestimmte in den 1990er-Jahren die pädagogische Fachliteratur, wenn es um das Thema „Einsatz von neuen Technologien im Unterricht und in der Lehre“ ging. Doch weder theoretisch noch durch die vielen Feldversuche konnte belegt werden, worauf weiter oben schon kurz hingewiesen wurde, dass die zur Unterstützung des Lernens und Lehrens eingesetzten neuen Technologien (damals und wohl auch heute) zu einem signifikant besseren Lernergebnis führen. Befürworter und solche, die analytisch und zumeist wertneutral an die Sache herangingen (etwa Euler 1992, Issing/Klimsa 1995 und Schulmeister 1996) sowie Kritiker und Gegner (Weizenbaum 1989, Postman 1995, Stoll 2001, von Hentig 2002, in jüngster Zeit Spitzer⁴³ 2011 und 2012) sorgten allerdings für viele akademische Diskussionen in der Literatur und auf Foren im Web. Faktum ist zweifellos, dass die heute im Informationszeitalter lebenden Menschen durchgängig technologisch bestimmt werden und somit auch das Bildungswesen mit dieser Faktizität richtig umgehen muss.



Abb. 5: Der ehemalige MIT-Professor Dr. Joseph Weizenbaum (Bild © Dr. Reiter) nahm auf Einladung des BMUKK an der internationalen Tagung „Schule im Bannkreis der neuen Medien“ an der Pädagogischen Akademie des Bundes in Graz (21.-22. Oktober 2002) teil und sparte nicht mit Kritik an den neuen Medien. Er sprach sich dagegen aus, dass der Computer in den ersten Schuljahren Teil des Curriculums sein soll (siehe Weizenbaum 2003, S. 110).

Die nachfolgende Darstellung skizziert vereinfacht die in den 1990er-Jahren von den Experten⁴⁴ scheinbar mit Überzeugung und einer gewissen Leidenschaft im Unterton propagierte kognitive Wende in der Lernpsychologie, wenn es um die neue Rolle des Lehrers und die neue Selbstständigkeit des Lernenden ging. Dieses wohlwollende Paradigma wurde bis in unsere Zeit weitergetragen. In der Realität zeigt sich aber, dass jemand, der in der Schule oder privat nicht lernwillig ist bzw. Interesse an der eigenen Weiterbildung hat, die Vorteile digitaler Lernumgebungen kaum nutzen wird. Daher bleibt dieser Anspruch ein idealtypischer Weg, den Lehrer und Schüler gemeinsam beschreiten müssen.

⁴³ Manfred Spitzer hat mit seinem jüngsten Buch „Digitale Demenz“ im Herbst 2012 in Deutschland und auch bei uns für Aufsehen gesorgt: „Digitale Medien führen dazu, dass wir unser Gehirn weniger nutzen, wodurch seine Leistungsfähigkeit mit der Zeit abnimmt.“ (Ebd., S. 322). Eine breite wissenschaftliche Debatte war die Folge, auch die deutschen Qualitätszeitungen schalteten sich in die Diskussion mit Leitartikeln ein. Eine große (akademisch gebildete) Mehrheit teilt Spitzers Meinung nicht und verneint in den Stellungnahmen, dass digitale Medien unsere Kinder um den Verstand bringen würden

⁴⁴ Der Verfasser erinnert sich beispielsweise an die renommierten deutschen Professoren Dr. Stefan Aufenanger, Dr. Heinz Mandl und Dr. Peter Struck, die bei Fachtagungen und auf Bildungsmessen in Deutschland den konstruktivistischen Ansatz jahrelang auf einem akademischen Niveau (auch in Publikationen) vertraten und Teilnehmer wie Besucher – oft nur im Vorbeigehen – in ihren Bann zogen. Aber auch hierzulande wurde der konstruktivistische Weg propagiert: Im Arbeitsbereich des Verfassers entstand ein multimediales Werk mit dem Titel „Konstruktives Lernen mit neuen Medien“ (StudienVerlag Innsbruck 2000), für das der Erstherausgeber Herbert Schwetz eine vom BMUKK bezahlte Studienreise in die USA unternahm, um vor Ort Ernst von Glasersfeld zu befragen, wie dieser eine konstruktivistisch orientierte Pädagogik (mit und ohne neue Medien) beurteilt.



Abb.6: Lernen im konstruktivistischen Sinne wird als selbstgesteuerter, interaktiver Prozess verstanden, der durch nicht-lineare Hypermediasysteme gefördert wird. Der bisher eher passive Lernende bestimmt selbst, was und wie er lernt – dabei wird er vom Lehrer, wenn nötig, fachlich unterstützt.

1.6. Die Institution Schule als Bremsfaktor

Wie schon weiter oben schon angesprochen, sollten in einer Diskussion über den didaktischen Nutzenaspekt der neuen Technologien auch die gesellschaftlichen Umstände berücksichtigt werden: Nicht das Bildungswesen treibt die Entwicklung neuer Technologien voran, sondern marktwirtschaftliche Interessen der Hersteller sind dafür verantwortlich. Die Institution „Schule“ ist dabei in der Regel nicht aktiv eingebunden, sie reagiert bestenfalls darauf, zumeist um Jahre später. Doch sind alle neuen Technologieschübe wirklich zu thematisieren? Was passiert, wenn eine Software-Neuerscheinung einfach nicht beachtet, das bewährte Office-Paket nicht durch eine neue Update-Version zumeist nur geringfügig erweitert, ein neues Betriebssystem erst gar nicht installiert wird? Nur der Hersteller mag über Absatzeinbußen klagen, die schulische und administrative Infrastruktur wird dadurch kaum beeinträchtigt. So gesehen ist der institutionelle Bremseffekt ein Garant, dass die Selbstständigkeit der Betroffenen nicht dauernd vor eine neue Belastung gestellt wird. Bevor also eine neue Technologie überstürzt und unter dem Druck von Werbestrategien seitens der Hersteller z.B. auf Bildungsmessen für didaktische Zwecke angekauft und im Unterricht eingesetzt wird, sollte sie an ausgewählten Standorten erprobt und evaluiert werden. In den 1990er-Jahren hat der Verfasser in seinem damaligen Arbeitsbereich im Unterrichtsministerium zahlreiche innovative Technologieprojekte in Auftrag gegeben, persönlich betreut und auch entsprechend (zumeist in Buchform wissenschaftlich) dokumentiert. Im Folgenden werden einige dieser zum Teil für Aufsehen sorgenden Initiativen nach einem Zeitraum von nunmehr 15 bis 20 Jahren wieder in (auch die eigene) Erinnerung gebracht.

2 Ausgewählte Evaluationsprojekte

2.1 Public Domain Software und Shareware auf CD-ROM

Anfang der 1990er-Jahre wurden zu den professionellen, zumeist teuren und lizenzrechtlich abgesicherten Software-Anwendungen kostengünstigere Alternativen unter dem Namen Public-Domain-Software, Freeware und Shareware – oft als Beilage in Computerzeitschriften erhältlich – angeboten. Freeware, deren Nutzungsumfang sehr unterschiedlich sein kann, wird vom Urheber zur kostenlosen Nutzung an Privatpersonen zur Verfügung gestellt, der

Einsatz im kommerziellen Umfeld bedarf einer Lizenzgebühr. Der Urheber verfügt über alle Rechte an der Freeware, sie ist proprietär, daher dürfen an ihr keine Veränderungen vorgenommen werden. Auch die Verbreitung gegen ein Entgelt wird vom Autor untersagt, nur Privatpersonen dürfen die Software kostenlos nutzen. Auch Public-Domain („gemeinfreie“)-Software ist eine frei verfügbare, kostenlose, zur öffentlichen Verbreitung freigegebene Software, deren Entwickler auf Lizenzeinnahmen verzichten – die Rechte und der Source-Code bleiben in der Regel im Besitz der Autoren. Gemeinfreie Software darf dann von jedermann ohne jegliche Restriktionen genutzt werden. Shareware kann der Anwender eine gewisse Zeit in einer eingeschränkten Funktionsweise testen, erst nach Zahlung einer Gebühr kann er sie voll beanspruchen. Alle Copyright- und Weitergabe-Rechte verbleiben auch hier beim Autor.

2.1.1 Vorarbeiten und Infrastruktur

Anfang des Jahres 1993 wurden Mag. Gerald Kurz und Mag. Irene Glatzl (beide BRg und BORg Wien 22) vom Verfasser beauftragt, den Bereich Public Domain Software und Shareware auf CD-ROM-Basis nach im Unterricht sinnvoll einsetzbaren, zur Hauptsache unter dem Betriebssystem MS-DOS laufenden Programmen zu durchforsten. In den EDV-Lehrsälen an den Schulen war damals MS-Windows 3.0, das das bekannte DOS-Fenster durch den neuen Programm- und Dateimanager ersetzte und im Gegensatz zur Vorgängerversion nicht mehr auf 3 ½-Zoll-Disketten ausgeliefert wurde, sondern auf CD-ROMs, noch kaum in Verwendung. Die meisten Computer an den Schulen hatten damals auch noch kein CD-ROM-Laufwerk eingebaut. So wurden dem Projektteam zwei interne CD-ROM-Laufwerke der Type TOSHIBA XM-3301B und eine Soundkarte der Marke Soundblaster 16ASP für ein effizientes und unabhängiges Arbeiten zur Verfügung gestellt. In der Folge sichteten die Autoren Computerzeitschriften wie z.B. Wiener Computermarkt, Österreichischer Computermarkt, PC-Austria, DOS-Shareware, DOS-Trend, kontaktierten Softwarehändler und forderten Prospekte sowie CD-ROM-Kataloge an. Anhand von Fachbewertungen und Marktberichten in den Computerzeitschriften trafen Mag. Kurz und Mag. Glatzl ihre Auswahl.

2.1.2 Programmauswahl und Kategorisierung

Nach Durchsicht des CD-ROM-Angebots⁴⁵ nahm das Projektteam die folgende kategoriale Einteilung vor:

- Shareware und Public-Domain-Software aus unterschiedlichsten Bereichen (Lern-, Demonstrations- und Anwendungsprogramme sowie Spiele).
- Programmier-CD-ROMs mit Quellcode, Programmierertools, Utilities, Programmier-Tutoren in verschiedenen Programmiersprachen.
- CD-ROMs, die Textdateien (Literaturinterpretationen, Geschichten, Novellen, Computer-Anleitungen u.a.m.) enthielten.
- Multimedia CD-ROMs mit Text-, Audio- und Videoelementen.

Im weiteren Verlauf der auf einen Zeitraum von etwas mehr als einem Jahr befristeten Evaluation wurden die einzelnen Programme nach bestimmten Kriterien wie folgt bewertet:

⁴⁵ An dieser Stelle erscheint der (vielleicht etwas triviale) Hinweis angebracht, dass die Autoren nicht das Speichermedium CD-ROM in den Mittelpunkt ihrer Evaluation stellten, sondern ihr Augenmerk auf die Vielzahl der auch für den Unterricht verwendbaren Programme, die mittlerweile auf diesem Datenträger angeboten wurden.

- didaktische Aufbereitung
- fachliche Richtigkeit
- Übereinstimmung mit dem Lehrplan
- Schüleradäquatheit
- Attraktivität und Design
- Benutzerfreundlichkeit
- Aktualität
- Lauffähigkeit auf den Schulgeräten.

Ein Jahr später, im Mai 1994, wurde der 154-Seiten umfassende Abschlussbericht vorgelegt, der viele interessante Ergebnisse lieferte (Kurz/Glatzl 1994) und im Wege des Verfassers unentgeltlich bestellt werden konnte.

2.1.3 Erkenntnisse aus dem Projekt

Unter Zugrundelegung der angeführten Auswahlkriterien erschien den Autoren der überwiegende Teil der gesichteten, nur auf Englisch verfügbaren Programme nicht für Schule und Unterricht geeignet. Im ersten Projekthalbjahr war nur eine einzige deutschsprachige CD-ROM unter dem Namen Pegasus V. 1.2 erschienen.

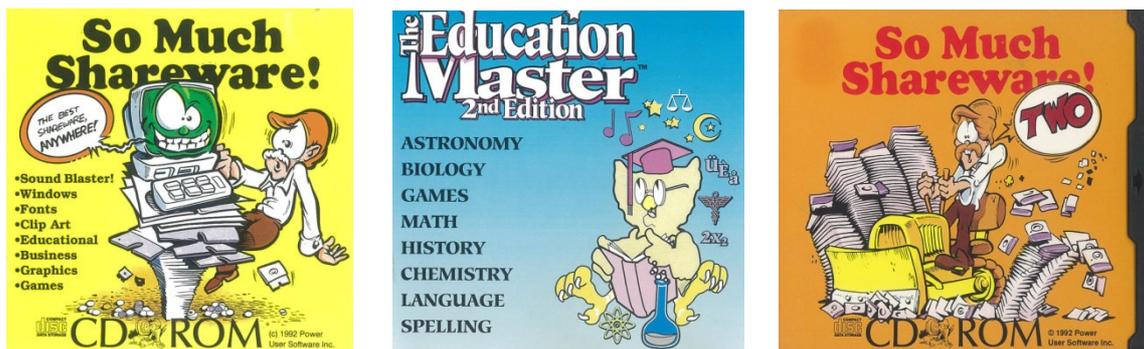


Abb. 7: Die Autoren durchforsteten Dutzende CD-ROMs mit Hunderten von Programmen auf der Suche nach geeigneter deutschsprachiger Software für den schulischen Einsatz – anfänglich waren die Mehrzahl der als Public-Domain-, Share- und Freeware erhältlichen Anwendungen u.a.m. nur in Englisch erhältlich, erst gegen Ende des Projektes im Jahre 1994 wurden zusehends auch deutschsprachige Titel angeboten.

Nach Einschätzung der Autoren ließen sich für den Englischlehrer auf den CDs aus dem anglikanischen Raum interessante Programme, Texte und Unterlagen finden. Doch in den anderen Unterrichtsfächern würden die Programme, mochten sie fachlich auch sehr gut aufgebaut sein, aufgrund der englischen Terminologie bei vielen Kolleginnen und Kollegen wenig Akzeptanz finden, befand das Projektteam. Für die Benutzung der Programme würden hinreichende Englischkenntnisse notwendig sein, ein Umstand, der als erschwerend bewertet wurde. Für den Mathematikbereich wurden eine Reihe von guten bis ausgezeichneten Lern- und Trainingsprogrammen ausfindig gemacht. Doch nach Einschätzung der Autoren würde hierzulande der Einsatz möglicherweise an der andersartigen Durchführung von Rechenoperationen im englischen Sprachraum eher scheitern.

Gerald Kurz und Irene Glatzl hoben in ihrem Bericht hervor, dass auf einer CD mehr als 600 MB an Daten bzw. über 1.000 Programme Platz finden. Daher würden ihrer Meinung nach auch viele idealistische Kollegen vor einer systematischen Suche eher zurückschrecken. Außerdem würde man die CD-ROMs auch nicht gratis bekommen, sondern müsste sie entweder

über bestimmte Händler oder als Beilage in speziellen Fachzeitschriften käuflich erwerben. Erst als gegen Ende des Jahres 1993 allmähliche weitere deutschsprachige CD-ROMs erschienen waren, fanden die Autoren schließlich die Mehrzahl der für den Schulunterricht brauchbaren Programme.

Im Rahmen der Evaluationsarbeit legte das Projektteam seiner Meinung nach geeignete Programme Lehrerkollegen an der eigenen Schule zur Beurteilung des Einsatzes im Fachbereich vor. Nach dem Praxistest wurden sie in eine Liste aufgenommen, mit einem Kommentar versehen oder ausgeschieden. Der erste Teil des Projektendberichtes enthielt eine in alphabetischer Reihenfolge angeordnete Beschreibung und Bewertung der ausgewählten 72 Unterrichtsprogramme. Im zweiten Teil wurden die genau begutachteten 21 CD-ROMs, die ihrerseits eine Vielzahl an Programmen enthielten, kurz vorgestellt. Viele Programme wurden gleich auf mehreren CDs vorgefunden, manchmal in unterschiedlichen Versionen. Einige der ausgewählten und evaluierten CD-ROMs enthielten ausschließlich Programmier-Tools⁴⁶ und Programme im Quellcode, die im Informatikunterricht Verwendung finden könnten, empfahl das Autorenteam.

Die Autoren wiesen darauf hin, dass ihre Evaluation nur den Status quo erhebe und ihr Katalog nur eine Momentaufnahme darstelle. Schon während des Projekts hatte sich gezeigt, dass die Entwicklung enorm schnell vor sich ging. „Kaum hatten wir den Markt aufgearbeitet, erschienen neue Scheiben.“ (Kurz /Glatzl, 1994, S. 3) „Viele gute naturwissenschaftliche Programme in Englisch mussten aufgrund der unterschiedlichen Terminologie ausgeschieden werden“, beklagten die Autoren und resümierten: „Wenn sich der deutschsprachige Shareware-Markt so entwickelt wie der englischsprachige, kann in Zukunft mit einer Vielzahl guter einfacher bis semiprofessioneller Programme gerechnet werden. Es wird notwendig sein, den Markt weiter zu beobachten.“ (Ebd., S. 4)

2.1.4 Empfohlene Unterrichtsprogramme

Im Anhang des Abschlussberichtes werden alle bewerteten 72 vor mittlerweile fast 20 Jahren als geeignet erscheinende Unterrichtsprogramme nochmals nach Unterrichtsfächern geordnet aufgelistet, die heutzutage auf gängigen Rechnern kaum mehr lauffähig und auch inhaltlich überarbeitungsbedürftig⁴⁷ wären. Die Autoren hatten sich große Mühe gegeben, die damalige Shareware- und Public Domain-Software im Auftrag des BMUKK auf Basis eines Werkvertrages zu durchforsten. Als Platzgründen werden nur einige der für jeweils ein spezifisches Unterrichtsfach empfohlenen Anwendungen (kursiv geschrieben) angeführt:

- Bildnerische Erziehung: *Improcess, Neopaint*
- Biologie: *Animal Quest, Save The Planet, Vitamine*
- Chemie: *Chemical/Chemview/Chrystal, Chemie-Star, Elemente*
- Deutsch: *Diktatmeister, Envision Publisher, Harry's Deutschtrainer*
- Englisch: *Advanced English Computer Tutor, Animal Farm, Lord of the flies, Of mice and men, Romeo and Juliet, The American Minorities, The American States, Verbentrainer, Vokabelstar*

⁴⁶ Im Abschlussbericht hoben die Autoren besonders die deutsche „Programmier-CD-ROM 2“ hervor.

⁴⁷ Einzelne Hersteller haben in den Folgejahren die nur unter dem Betriebssystem MS-DOS lauffähigen Programme auf die Windows-Oberfläche transferiert und auch inhaltlich erweitert. Ein unter Kritikern geflügeltes Wort war der Ausspruch „Alter Wein in neuen Schläuchen“ – wie Willi van Lück bei der Tagung „Multimedia – Aufbruch in neue Lernwelten“ in der Österreichischen Computer Gesellschaft am 16.10.1997 unter Bezugnahme auf sogenannte Lern-CDs rückblickend bemerkte (siehe van Lück, 2001, S.59 ff.).

- Geographie: *Atlas of the World, Atlas–World Data Reference, Deutschland-Atlas, Educational Atlas*
- Geschichte: *Early American Explorers, Select–A–Story: Great Explorers Collection, The Presidents, The War between the States*
- Informatik: *Byte, Harry & Werners Quickstart, Prof-DOS*
- Italienisch: *Cappuccino*
- Latein: *Flectio*
- Mathematik: *Algebra 1, Algebra Worksheet Generator, Formel Eins, Harrys Mathetrainer, Mathe 1, Mathe-Ass, Prozente*
- Musik: *Pianoman*
- Physik: *Astronum, Gravity, PC-Planetarium, Starfinder*

Die vom Verfasser auf der Grundlage der Geschäftseinteilung des BMUK in Auftrag gegebene Evaluation von Public Domain Soft-, Share- und Freeware auf den damals nach dem internen Zip-Laufwerk bedeutendsten Speichermedium CD-ROM bildete gleichsam die Vorstufe für ein Folgeprojekt, das darauf aufbaute und zum Ziel hatte, nun auch kommerziell vertriebene Lernsoftware zu testen, zudem die Prüfkriterien auszuweiten und Standards für computerunterstütztes Lernen herauszuarbeiten.

2.2 Standards für Computer Based Training

2.2.1 Begriffliche Erläuterungen

Computer Based Training (computerunterstütztes Lernen, kurz CBT) war in den 1990er-Jahren ein häufig verwendetes Kürzel für Lernen und Trainieren mit dem Computer unter Verwendung sogenannter interaktiver Lernprogramme. Es wurde hauptsächlich für die Weiterbildung und die betriebliche Ausbildung in großen Unternehmen eingesetzt. Mit Hilfe des Computers unter Einsatz interaktiver Lernprogramme sowie mehr und mehr auch mit Multimedia-Anwendungen sollten die Lernprozesse unterstützt werden. Interaktiv bedeutete in diesem Zusammenhang, dass nach jeder Lerneinheit, respektive jedem Lernfortschritt das Lernprogramm dem Lernenden einräumte, durch Übungen das Gelernte zu überprüfen und im Bedarfsfalle durch Hilfestellungen vorhandene Wissens- oder Verständnismängel zu beheben. Die Information wurde dem Lernenden in überschaubaren, didaktisch sinnvollen Einheiten geboten, wobei zur Unterstützung der Lernprozesse und zur Anhebung der Lernmotivation auch Grafiken, Animationen (bewegte Bilder) und im Zuge der Multimediaentwicklung interaktives Video eingebunden werden konnten (siehe Euler 1992, S. 16ff.).

Im Bereich der klassischen computerunterstützten Lern- und Trainingsprogramme unterschied man bestimmte Kategorien wie „Drill and Practice-Programme“ (Übungsprogramme mit starrem Ablauf, z.B. Vokabeltrainer), „tutorielle Lernprogramme“ (die ein Wissens- oder Fachgebiet aufbereiten und den Anfänger führen), „Simulationsprogramme“ (die aufgrund eines programmierten Modells erlauben, Abläufe auszulösen und zu verfolgen, z.B. eine ballistische Flugbahn) und schließlich „Informationssysteme“ (z.B. ein elektronisches Lexikon).

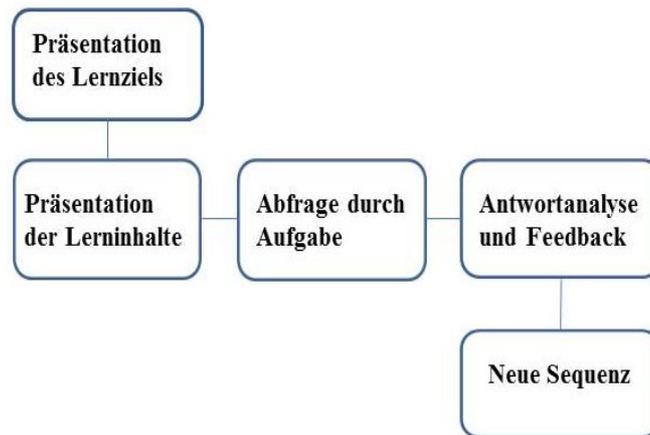


Abb. 8: Eine klassische Lernsequenz nach dem tutoriellem Ansatz – die Lerneinheiten enthalten Informationen und Wissensbausteine, der Anwender erhält kontinuierlich Rückmeldung über die erbrachte Lernleistung (siehe Wendt 2003, S. 47)

Weniger vom Hypertextkonzept als von den Entwicklungen der künstlichen Intelligenzforschung waren die sogenannten „adaptiven Lernprogramme“ und „intelligenten tutoriellen Systeme“ (ITS) bestimmt. Beim ITS passt sich das System eigenständig an den Lernenden an. Hingegen erhält der Lernende bei Hypertext und Hypermedia die Möglichkeit, Lösungswege selbst zu entdecken und anhand von Beispiellösungen zu überprüfen. Er war somit nicht auf die verborgene „Intelligenz“ des Systems angewiesen, sondern musste in viel stärkerer Weise seine eigene Intelligenz auf der Suche nach einem Lösungsweg einsetzen (siehe ausführlich bei Wendt 2003, S. 37ff.).

2.2.2 CBT auf einem neuen Qualitätsniveau

CBT-Programme, wurde argumentiert, würden sich vorwiegend zur Vermittlung von kognitiven Lernzielen für eine Vielzahl von Einsatz- bzw. Lerngebieten eignen. Bald begannen die Schulbuchverlage multimediale Lernprogramme auf CD-ROM anzubieten, der Info- und Edutainmentmarkt boomte. Sinkende Hardware-Preise (z.B. für den Multimedia PC) und ein größeres Software-Angebot für den Schul- und Ausbildungsbereich führte dazu, dass Computer Based Training auf einem neuen Qualitätsniveau wiederentdeckt und genutzt wurde. Nahezu alle Buchverlage bewerteten Schüler, Eltern und Lehrer als wichtige Zielgruppe, der mit Verkaufsstrategien wie z.B. „CBT als effizientes Pendant zu kostenintensivem Nachhilfeunterricht“ entsprechende Lernsoftware angeboten wurde. Einerseits nahm damals die Quantität an möglichen Lernprogrammen zu, wie bei den großen internationalen Bildungsmessen und jahrelang auch bei der Frankfurter Buchmesse in einem eigenen Segment (siehe einen Bericht des Verfassers unter <http://www.pcnews.at/?Id=5920>) in ansprechender, oft auch teurer Aufmachung zur Schau gestellt wurde, andererseits war auch die qualitative Bandbreite der CBT-Software größer denn je – viele Produkte erfüllten nicht einmal die Mindestanforderungen. So manche als Lernprogramm angebotene CBT-Software wies weder eine klare Benutzerführung auf, noch Möglichkeiten zur Interaktion, von einer detaillierten Berücksichtigung des Wissensstandes des Lernenden und einem Angebot an unterschiedlichen, d.h. abgestuften Aufgabenstellungen, ganz zu schweigen. Um also objektive Maßstäbe an Lernsoftware anlegen zu können, bedurfte es eines entsprechenden Kriterienkataloges für die Bewertung von CBT-Produkten.

Zwar gab es damals schon einige derartige Kataloge, aber so aufwendig deren Erstellung auch war, so unterschiedlich waren sie strukturiert und so verschieden war auch deren Priori-

tätensetzung bei den CBT-Standards. Für den Benutzer blieb so manche Unklarheit weiterhin bestehen.

Bereits in den 1960er-Jahren waren im Zuge der Entwicklung und der Ausbreitung der behavioristischen Lerntheorien die vermeintlichen Vorgaben für CBT definiert worden, obwohl diese damals nur auf dem Papier als „Trockentraining“ existierten und EDV-technisch noch gar nicht realisiert waren.⁴⁸ Den Personal Computer gab es damals noch nicht, die Arbeit am Großrechner war in Bezug auf Kosten und Zeit sehr aufwendig. Dennoch existierten damals allgemein anerkannte und auch in den 90er-Jahren verbindliche Kriterien⁴⁹, die ein „hochwertiges“ CBT-Programm aufweisen sollte, nämlich

- stets auf die Lernziele abgestimmte Interaktionen
- angemessene Verzweigungen im Lerngegenstand, sowie für den Lernenden
- eine klare Bedienerführung mit Hilfestellungen.

2.2.3 Einrichtung einer CBT-Arbeitsgruppe

So erschien es geboten, eine Arbeitsgruppe im Auftrag des Bundesministeriums für Unterricht und Kunst zu bilden, die sich eingehend mit dem komplexen Sachgebiet des computerunterstützten Lernens beschäftigen sollte. Ihr gehörten neben dem Verfasser Lehrer aus unterschiedlichen Fächern an, nämlich die spätere Präsidentin des Wiener Stadtschulrates, Mag. Suanne Brandsteidl (Deutsch und Geschichte), Dkfm. Mag. Dr. Hanke (kaufmännische Fächer, Informatik), Mag. Theresia Oudin (Mathematik, Physik, Informatik) und Dr. Mario Perrelli (Musikerziehung, Geschichte, PPP). Ihre Aufgabenstellung beinhaltete neben einer umfassenden Wissensrecherche auch auf internationaler Ebene die konkrete Testung und Evaluierung einschlägiger Lernsoftware. In zahlreichen Arbeitssitzungen, die sich auf einen Zeitraum von rund eineinhalb Jahren bis in den Herbst 1994 erstreckten, wurden systematisch die Erkenntnisse aus der jeweiligen Vorarbeiten erörtert und zusammengeführt. Die in das Projekt etwas später eingebundene Gesellschaft für Wirtschaftspsychologie und Organisationsdynamik (GWO) unter der Leitung von Dipl. Psych. Mag. Josef Wegenberger⁵⁰ und Mag. Karl Redl erwies sich dabei als integrative Plattform, von der viele Impulse ausgingen und mit deren Hilfe das angestrebte Ziel, einen Ratgeber für CBT mit beigelegter Checkliste zu entwickeln, im Oktober 1994 realisiert werden konnte (siehe BMUK 1994).

Unterteilt wurde die Checkliste in einen kurzen Teil A, der die Voraussetzungen für die Verwendung des CBT-Produktes in Bezug auf Hard- und Software und die Frage nach der Netzwerkfähigkeit behandelte sowie in die eigentliche Bewertung unter Teil B gemäß Kriterienkatalog. Zu den nachfolgenden in Unterabschnitten gegliederten Aspekten

- Installation
- Lernziele
- Zielgruppe
- Benutzeroberfläche/-führung/Bedienung
- Benutzer-Interface
- Ablaufsteuerung

⁴⁸ Der Verfasser erinnert sich an eine „Programmierte Einführung in die Psychologie“ von Klaus D. Heil aus den 1980er-Jahren, die man als computerlose Vorstufe eines Lernprogramms mit Schleifen und Sprüngen durcharbeiten und interpretieren konnte.

⁴⁹ Siehe u.a. Euler 1992; Seidel 1993.

⁵⁰ Mag. Wegenberger entwickelte für die Firma Elin das computerunterstützte Trainingsprogramm „Charlie“ – EDV-Wissen für Anfänger“ für die betriebliche Aus- und Weiterbildung.

- Motivation
- Ergonomie
- Präsentation/Design
- Interaktion
- Erfolgskontrolle
- ergänzende Lernmaterialien
- Anregungen für den praktischen Einsatz
- Betriebssicherheit sowie abschließend
- die Gesamtbeurteilung

sollte zumeist durch eine Skalierung mit Wertigkeiten von 1 (sehr gut) bis 5 (Nicht genügend) Stellung bezogen werden. Am Ende des Bewertungsbogens bestand die Option, eine verbale Kurzbeschreibung als Ergänzung abzugeben.

Interessierte Lehrer/innen und Schulen konnten die Handreichung direkt über das BMUK resp. dem Verfasser anfordern. Mit ihr wurde die Möglichkeit eingeräumt, ohne Zeitdruck auch nachträglich vorhandene eigene Lernprogramme mittels Checkliste zu bewerten. Allerdings wurden die Standards nicht als bindend hingestellt, sondern stellten bloß den Rahmen dar, in den die zu evaluierende Lernsoftware gestellt werden konnte. Auch das Ausmaß an subjektiver Skalierung war dabei stets gewährleistet und eröffnete so die Basis für Vergleichsmöglichkeiten.

2.2.4 Getestete CBT-Software

Den Mitgliedern der CBT-Arbeitsgruppe wurde eingeräumt, sich nach eigenem Interesse Lernsoftware auszusuchen. Diese wurde vom BMUKK dann angekauft und bereitgestellt. Es dürfte wenig überraschend sein, dass einzelne Produktbewertungen auch schlecht ausfielen, da die Vorgaben des von den Prüfern selbst entwickelten Kriterienkataloges von vornherein auf einem hohen Qualitätsniveau ansetzten. Der Umstand, dass durchwegs nur kommerzielle, von den Herstellern und Verlagen beworbene Produkte getestet wurden, hatte auf die Gesamtbewertung eines Lernprogramms durch die Prüfer keinen Einfluss. Im Skriptum wurden allerdings nicht namentlich zuordenbare Testbeispiele als Vorlage angehängt, damit interessierte Lehrkräfte eine Vergleichsmöglichkeit für eigene Bewertungen hatten. Zudem wurde ein leerer Testbericht als Beilage angeschlossen, der für eigene Zwecke beliebig kopiert werden konnte (siehe nachfolgende Beispielseiten).

B. Bewertung des Testprodukts gemäß Kriterienkatalog

Vorbemerkung:

Die einzelnen Untersuchungskriterien werden mit dem üblichen Benotungsschema bewertet:

1=Sehr gut bis 5=Nicht genügend

1. Installation

1.01. Installationshandbuch (Verständlichkeit, Einfachheit,...)	1	2	3	4	5
1.02. Soft- und Hardwarevoraussetzungen im Installationshandbuch definiert	1	2	3	4	5
1.03. Verzeichnis der anzulegenden Dateien vorhanden	1	2	3	4	5
1.04. Bei der Installation ist die Wahl des Laufwerks/Pfades frei definierbar	1	2	3	4	5
1.05. Benutzerführung über Menüs bzw. grafische Oberfläche	1	2	3	4	5
1.06. Nach Installation ist das Programm ohne Startdiskette verwendbar	1	2	3	4	5
1.07. Reaktion bei Fehlverhalten im Rahmen der Installation	1	2	3	4	5
1.08. Dokumentation auch als Textfile vorhanden	1	2	3	4	5
1.09. Programmgesteuerte Hardwareerkennung und Speicherplatzverwaltung	1	2	3	4	5

4. Benutzeroberfläche/-führung/Bedienung

4.01. einheitliche Bedienung (z.B. Funktionstasten)	1	2	3	4	5
4.02. Benutzerfreundlichkeit allgemein	1	2	3	4	5
4.02.01. Sicherheitsabfragen	1	2	3	4	5
4.02.02. Verlassen des Programms	1	2	3	4	5
4.03. Eingabetechnik allgemein	1	2	3	4	5
4.03.01. Funktionstasten	1	2	3	4	5
4.03.02. Maus	1	2	3	4	5
4.03.03. Texteingabe	1	2	3	4	5
4.03.04. andere	1	2	3	4	5
4.04. Lernwegübersicht	1	2	3	4	5
4.05. Lesezeichen	1	2	3	4	5
4.06. Kapitelangabe	1	2	3	4	5
4.07. Kopf-/Fußzeile	1	2	3	4	5
4.08. Unterbrechungsmöglichkeit	1	2	3	4	5
4.09. Erläuterungen zum Programm (z.B. Lexikon)	1	2	3	4	5
4.10. Bearbeitungszeit	1	2	3	4	5

Abb. 9: Beispielseiten aus dem CBT-Bewertungsbogen

Von den Prüfern getestete kommerzielle Lernsoftware, die größtenteils noch auf Diskette(n) ausgeliefert wurde (und daher von vornherein kaum Multimediaelemente enthielt):

Mag. Susanne Brandsteidl:

- *Auwiesel*: Audiovisuelles Schreibaufbausystem – das Programm hilft beim Schreiben und Lesen lernen (COMET Verlag für Unterrichtssoftware)
- *Orthophil*: Programm zur Übung der deutschen Rechtschreibung (COMET)
- *Kubus*: Ein spielerisches Übungsprogramm zum Training des räumlichen und perspektivischen Sehens sowie des räumlichen Vorstellungsvermögens (COMET)

OStR Dkfm. Mag. Dr. Gustav Hanke:

- *EDV-Grundkurs* zu folgenden Themen (Probleme mit der Software, Anwendungssoftware, Speichermedien, Hardwarekomponenten, Computer allgemein, Programmiersprachen und Zahlensysteme, Bildschirmkarten und Monitore, Drucker und Ein- und Ausgabegeräte (Hersteller: ISIS GmbH, Berlin)

Mag. Theresia Oudin:

- *Fokus*: Simulationsprogramm zur Optik (COMET)
- *Modus*: Ein Modellbildungssystem (COMET)
- *Der See*: Modellökosystem-Aufbau (FWU)

Dr. Mario Perrelli:

- *GeoLab*: Geoökologisches Simulationsprogramm (COMET)
- *Vulkanus*: Datenbank zu Vulkanausbrüchen und Erdbeben (COMET).

Die Schulbehörden zweiter Instanz, also die Landesschulräte sowie der Stadtschulrat für Wien, wurden im Erlasswege über die Verfügbarkeit der neu entwickelten CBT-Standards in Kenntnis gesetzt. Hunderte Exemplare der Broschüre wurden daraufhin an interessierte Lehr-

kräfte verschickt sowie bei der größten österreichischen Bildungsmesse, der Interpädagogica, verteilt. Die Aktion erwies sich als Erfolg, wiewohl damals parallel dazu auch im BMUK und auf Ebene des privaten Vereins CALL Austria ähnliche Initiativen verfolgt wurden. Doch die CD-ROM mit viel Speicherplatz für Multimediadateien verdrängte bald schon die Diskette, daher hätten die CBT-Standards um den Bereich Audio-Video erweitert werden müssen, wozu es aber nicht mehr kam.

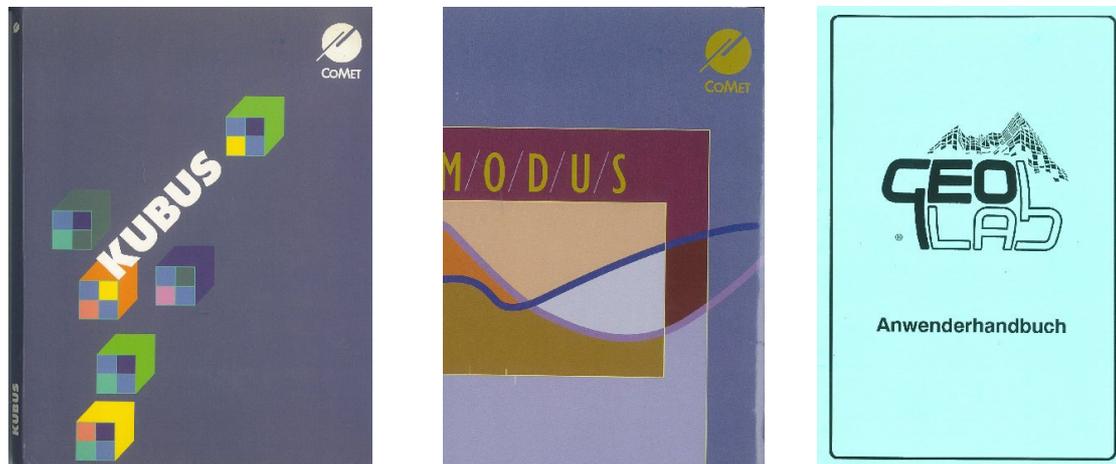


Abb.10: Im Bild sind die Cover von drei getesteten Lernprogrammen zu sehen, die auf 3 ½ Zoll-Diskette ausgeliefert wurden.

2.3 Aktivitäten von CALL Austria

Die Bildungsinitiative „Computer Aided Language Learning (CALL), die vom Anglisten und Historiker Dr. Klaus Peters Anfang der 90er-Jahre begründet und vom Bundesministerium für Unterricht und Kunst in den Folgejahren materiell unterstützt wurde⁵¹, beschäftigte sich u.a. auch mit der Prüfung und Bewertung neuer Medien für den Unterricht. Eine von CALL Austria mit großer Sorgfalt erstellte Liste einsetzbarer CD-ROMs für Bildung und Lehre erfreute sich großer Nachfrage seitens der Schulen und Lehrkräfte und stellte eine wertvolle pädagogische Orientierungshilfe dar. Das Team um Dr. Peters, dem u.a. auch die AHS-Lehrer Mag. Michael Dobes und Mag. Karl-Heinz Schmid angehörten, arbeitete dabei mit dem Unternehmen Gerold Neue Medien zusammen, das in der Kramergasse im 1. Wiener Bezirk ein rege frequentiertes Geschäftslokal betrieb und einen eigenen, mehrmals im Jahr aktualisierten Fachkatalog mit empfohlenen Lernprogrammen für fast alle Unterrichtsfächer und Schulstufen auf CD-ROM und z.T. auch noch auf Diskette herausbrachte.

2.3.1 Grundsätze des Testverfahrens

In der Einleitung zu seiner CD-ROM-Liste für Bildung und Lehre (Stand November 1996)⁵² erläuterte Dr. Peters die Grundsätze seines Testverfahrens. Zunächst wies er darauf hin, dass eine umfassende Prüfung aller angebotenen neuen Medien für den Unterricht nicht leistbar sei – was aufgrund der Vielfalt von Lern-CDs am Bildungsmarkt auch nachvollziehbar war. Zum anderen würden es die bisher gesammelten Erfahrungen von CALL Austria notwendig machen, jene CD-ROMs von einer Empfehlung auszuschließen,

⁵¹ Zuständig dafür war vor allem die damalige Medienabteilung unter Dr. Walter Heginger, die aus der ehemaligen SHB hervorgegangen war.

⁵² Die Liste einsetzbarer CD-ROMs für Bildung und Lehre wurde von CALL Austria, dem Verein zur Förderung des technologiegestützten Unterrichts regelmäßig aktualisiert und herausgegeben.

- „die keine Bezüge zu den Lehrplänen in Österreich aufweisen,
- Zusatz-Hardware oder Zusatz-Software erfordern oder ... ungebräuchliche Programmierschnittstellen/-sprachen/-systeme voraussetzen,
- hinsichtlich Installation oder Handhabung detaillierte Betriebssystemkenntnisse bei Lehrenden und/oder Lernenden voraussetzen, die nicht allgemein erwartet werden können,
- nicht bediensicher sind, d.h. daß es bei der Bedienung z.B. zu Programmabstürzen kommt,
- ein einfaches Drill-and-Practice-Programm darstellen (z.B. Ingenio Vokabel- Grammatiktrainer), das gegenüber herkömmlichen Medien und Methoden keine Vorteile erwarten läßt,
- gravierende programmtechnische, fachliche, fachdidaktische oder mediendidaktische Mängel aufweisen,
- CD-ROMs für den Grundschulbereich“ (Peters 1996, S. 1)

Eine CD-ROM sei dann für den Unterricht zu empfehlen, führte er weiter aus, „wenn sie den heutigen programmtechnischen, fachlichen und fachdidaktischen sowie mediendidaktischen Anforderungen entspricht“ (Ebd.) und sich damit das Lernen verbessern lässt. Dr. Peters erhob folgende weitere Forderungen:

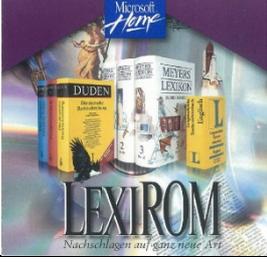
- Unterrichtsinhalte sollten sich auf diese Weise schneller lernen und besser veranschaulichen lassen als mit herkömmlichen Medien.
- Neue pädagogisch bedeutungsvolle Ziele sollten dadurch realisierbar werden, die bisher nicht oder kaum erreichbar waren, und
- Lern-CD-ROMs sollten ein aktiv konstruierendes und handlungsorientiertes Lernen ermöglichen sowie einen erfahrungs-, wissenschafts- und zukunftsorientierten Unterricht unterstützen.

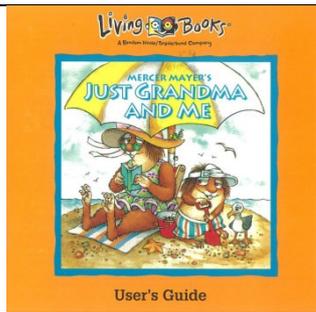
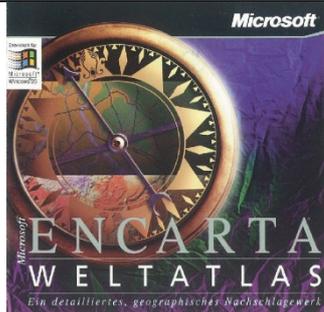
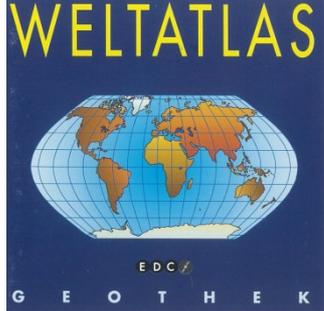
Der klare Unterschied zwischen dem CBT-Ratgeber des BMUKK und der Publikation von CALL Austria bestand darin, dass bei ersteren die Lehrkräfte selbst anhand des beigefügten Kriterienkataloges zu einem Testergebnis kommen konnten, während die CD-ROM-Liste nur vorgegebene Bewertungen enthielt, die quasi im Hintergrund (wenn auch von Experten) erstellt worden waren. Der von Gerold Neue Medien herausgegebene und ebenfalls regelmäßig aktualisierte Fachkatalog für Schulen war im Vergleich dazu nur eine reine systematische Produktaufzählung mit Fächerzuordnung, kurzer Inhaltsangabe, Nennung des Verkaufspreises, aber ohne eigenem Testnachweis. Dr. Peters ging es um die Qualität und Einsetzbarkeit von Lern-CDs im Unterricht, Gerold als Unternehmen wohl primär um den Verkauf derselben.

2.3.2 Auswahl aus der CD-ROM-Liste von CALL Austria

Die nachfolgende tabellarische Übersicht, wobei vereinzelte Coverbilder vom Verfasser eingefügt wurden, enthält aus einer Vielzahl weiterer Titel exemplarisch nur je zwei Beispielbesprechungen⁵³ aus der von Dr. Peters erstellten CD-ROM-Liste:

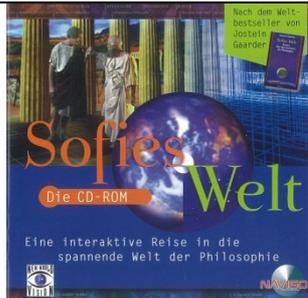
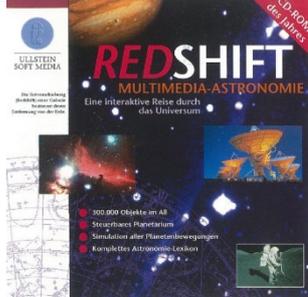
⁵³ Die fünfspaltige Tabelle gliederte sich in die Bereiche Unterrichtsfach, Titel der Lern-CD, eine kurze Inhaltsbeschreibung, das erforderliche Betriebssystem (MPC steht für Multi Media PC mit Soundkarte und CD-ROM-Laufwerk; einige Lern-CDs liefen nur auf MAC Intosh-Rechnern, deren Betriebssystem mit dem IBM-PC nicht kompatibel war) sowie schließlich die Bewertung, wobei nur wenige Titel mit der Note 3 in der Liste belassen und alle ab der Note 4 überhaupt ausgeschieden wurden.

Fächereinsatz	Titel	Beschreibung	Format	Note
Alle Fächer		Die umfangreichste und modernste aller Enzyklopädie bietet neben den üblichen Features (Text, Bild, Ton und Animation) auch die Möglichkeit, Bilder zu exportieren (viele nützliche Internet-Links)	MPC	1
Alle Fächer		komplette Wörterbücher und Meyers 3-bündiges Lexikon vereint durch eine gemeinsame Benutzeroberfläche. Der erste seriöse deutsche, multimediale Lexikonversuch	MPC	2
Bildnerische Erziehung	Art Gallery	Sämtliche Bilder der National Gallery in London auf einer CD-ROM! Mit ausgesuchten Analysen einzelner wichtiger Bilder, thematisch geordneten Suchkriterien und einer Fülle lexikalischer Informationen	MPC	1
Bildnerische Erziehung	Great Artists	Ein Führer zu den großen Malern Europas mit einer genauen Analyse von 40 Bildern, 20 Minuten Video und 40 Minuten Audiokommentar. Das Workshop erlaubt das Experimentieren mit Farben	MPC	1
Biologie	A.D.A.M. –The Inside Story	Sehr gut gemachte CD zum Thema menschlicher Körper. Der Körper kann buchstäblich zerlegt werden. Keine Schautafel kann so anschaulich sein. Witz fehlt auch nicht	MPC	1
Biologie	Encyclopedia of Natur	Tiere und Pflanzen werden kindgerecht, das heißt in einfachem Vokabular und mit sehr ansprechenden Bildern und Animationen vorgestellt	MPC	
Chemie	Chemistry	Dieser Titel wurde zur Wiederholung für A-Level-Kandidaten mit dem Fach Chemie entwickelt, daher beinhaltet sie alle schulischen Aspekte der Chemie. Sprachliche Vorentlastung notwendig!	MPC	2
Chemie	Science Series – The Elements	Eine Einführung in das Periodensystem, atomare Strukturen und die Radioaktivität. Videos und Animationen erhöhen das Verständnis für Eigenschaften und Strukturen.	MPC	1
Deutsch	Goethe in Weimar	Eine komplette Biographie, die gleichzeitig einen kurzen geschichtlichen und literarischen Überblick enthält. Die CD verwendet "Quicktime VR", wodurch große Anschaulichkeit erreicht wird.	MPC	1
Deutsch	Duden – Die deutsche Rechtschreibung	Für heutige PC-Anwender besser zu nutzen als das Buch. Alle Inhalte der 20. Buchausgabe mit Rechtschreibung einem Zugriff auf etwa 115.000	MPC	1

		Stichwörter und mehr als einer halben Million Erklärungen.		
Englisch		Die Abenteuer des Little Critter mit seiner Großmutter an einem Sommertag am Meer dienen als Grundlage zum interaktiven Üben sprachlicher Grundstrukturen. ⁵⁴	MPC	1
Englisch	Shakespeare Database	Eine umfassende, textorientierte Datenbank. Sie enthält die komplette wissenschaftliche Ausgabe von Shakespears Werken, abweichende Lesarten, Faksimiles der Folio/Quatro-Ausgaben. Vokabular, Thesaurus, Wortbildung und Grammatik.	MPC	2
Französisch	Hueber Travel Kit - Französisch	Eine Mischung aus Sprachkurs und Reiseführer, mit ganzheitlicher Lehrmethode. Inhaltlich entstammen die Beispiele alltäglichen Situationen.	MPC	1
Französisch	Le francais facile	Diese CD-ROM enthält eine Vielzahl an Spiel- und Übungsreihen vom einfachen ABC bis zu leicht verständlichen "Petites histoires".	MPC	2
Geographie		Dieser Atlas ist ohne Zweifel als State of the Art auf diesem Gebiet zu bezeichnen. Ein Microsoft Meisterwerk. Über ein Million Ortsnamen sind indiziert, das kartographische Material ist sehr detailliert.	MPC	1
Geographie		Hölzel Kartographie bürgt für Qualität. Detaillierte Information zu tausenden Orten und Sehenswürdigkeiten sowie Landerbeschreibungen und Statistiken bietet Geothek.	DOS	2
Geschichte	Chronik des 20. Jh. mit Personenlexikon	Diese CD enthält Textdaten der Printwerke Chronik des 20. Jh.,	MPC	1

⁵⁴ Diese CD basierte auf einem Bilderbuch des amerikanischen Autors Mercer Mayer, der mit Little Critter einen der beliebtesten Bilderbuchhelden der damaligen Zeit geschaffen hatte – für viele Multimedia-Freaks, zu denen auch der Verfasser zählte, war „Just Grandma and Me“ ein höchst schöpferisches Produkt mit sprechenden, phantasievollen Figuren, Animationen mit akustischen Effekten und ein großes Maß an Interaktivität. Die CD war gerade für den Anfangsunterricht in Englisch geeignet, wie der nachfolgende Textausschnitt belegt: „We went to the beach, just Grandma and me. I wanted to set up the beach umbrella, but the wind was too strong. I flew my kite instead. I bought hats for Grandma and me, but they fell in the sand. So I washed them off. I found a nice seashell for Grandma, but it was full of a crab. I wanted to blow up my sea horse, but I didn't have enough air. So Grandma helped me a little. I told Grandma to take me way out in the deep water. I put on my fins and my mask and showed Grandma how I can snorkel. I dug a hole in the sand for Grandma. Then I covered her up and tickled her toes. I built a sandcastle just for Grandma, but a big wave came. Grandma said that's what happens to sandcastles, and we will build a new one next time. On the way home Grandma was tired, so I told her I would watch for our stop. We had a good time at the beach, just Grandma and me.“

		Harenberg Personenlexikon des 20. Jh., Chronik des Sports und Schlüsseldaten des 20. Jh., multimedial aufbereitet.		
Geschichte	Die Stadt im Mittelalter	Äußerst anschaulich gemachte CD zum Thema Mittelalter mit Bildern und Erzählungen über das Leben im Hochmittelalter in all seinen Facetten, sogar eine Rezeptsammlung zum Nachkochen.	MPC	1
Italienisch	Encyclomedia	Von Umberto Eco zusammengestellt, ist diese CD-ROM ein multimedialer Führer zu Geschichte und Kultur Italiens im 17. Jahrhundert. Interaktive Chronologie und animierte Zeitleiste ermöglichen Überblick und Detailinformation	MPC	1
Italienisch	Letteratura Italiana	Diese CD enthält 362 vollständige Texte von 109 italienischen Autoren u.a. das Gesamtwerk von Dante, Boccaccio, Svevo. Einzelwortsuche und Themensuche erleichtern den Umgang auch für Schüler/innen.	MPC	1
Leibeserziehung	Multimedia Sports Almanac	Grundlage dieser CD ist das Wochenmagazin Sports Illustrated. Der Schwerpunkt der Berichte liegt auf Amerika. Lässt sich auch gut im Englischunterricht einsetzen.	MAC	2
Leibeserziehung	Olympia: History of the Olympic Games	Die CD untersucht die historischen Spiele von 776 BC bis 393 AD und beinhaltet auch virtuelle Olympic Games Führungen durch Olympia und die Geschichte der Sportarten.	MPC	2
Mathematik	Advanced Maths Workshop	2CDs mit 400 Mathematikmodulen, die aufbauend oder in beliebiger Reihenfolge verwendet werden können. Die Inhalte decken den Oberstufenstoff ab, leider nur in englischer Terminologie.	MPC	2
Mathematik	Mathematics volume 1	Fünf Teile beinhalten Übungen und Animationen zur numerischen Algebra und zur Einführung des Differentialkalküls sowie ein Modell zur harmonischen Bewegung.	MAC	2
Musik	An introduction to classical music	Mehr als 4 Stunden Musik und 200 Musikbeispiele, Musikerbiographien, Begriffserklärungen, doch werden nur 45 Komponisten behandelt und deren Hauptwerke erwähnt.	MPC	1
Musik	Musical Instruments	Kaum ein Instrument, das hier nicht in Wort-Bild- Tonbeispielen dargestellt wird. Verschiedene Suchkriterien ermöglichen Querverbindungen über Epochen hinweg.	MPC	1
Philosophie	Friedrich Nietzsche	Sämtliche Werke und unveröffentlichte Texte Nietzsche Friedrich Nietzsches nach den Originalmanuskripten auf der Grundlage der "Kritischen Gesamtausgabe" (KGA) – Nachteil: Preis ÖS 15.000!	MPC	1

Philosophie		Jostein Gaarder's Bestseller „Sofies Welt“ als CD bietet natürlich weit mehr als den Buchtext, ausgezeichnete graphische Darstellungen, Querverbindungen und Zusammenfassungen machen die abendl. Philosophie für Laien klar.	MPC	1
Physik		Das zur Zeit wohl beste Astronomieprogramm, das alle Phänomene auf sehr anschauliche Weise erklärt und graphisch sehr schön gestaltet ist. Ergänzt durch das Penguin Astronomy Dictionary.	MPC	1
Physik	The Ultimate Einstein	Neben der kompletten Ausgabe von Ronald Clark's Einstein: „The Life and Times“ bietet diese CD auch für den Laien verständliche Erklärungen rund um die Relativitätstheorie.	MPC	1
Psychologie	Bewerbende Werbung	Diese CD umfasst 40 historische Werbeclips von 1910 bis 1970, dazu Infos über Absichten und Effekte der Werbeklips, durchaus auch im Deutschunterricht einsetzbar	MPC	2
Psychologie	Escher Interaktiv	Ein faszinierender Titel mit allen Bildern des Künstlers und Animationen zu Eschers perspektivischer Rätselfeld. Eine umfangreiche Künstlerbiographie ist ebenfalls vorhanden.	MPC	2
Religion	Die Bibel	Die Übersetzer dieser über konfessionelle Grenzen hinweg weitverbreiteten Bibelausgabe halten sich wortgetreu an die Urtexte, umfangreiche Register, Zeittafeln und historische Karten.	MPC	1
Religion	World Religions	Eine englischsprachige Datenbank über alle wesentlichen Religionen der Welt, die über schriftliche Aufzeichnungen verfügen. Beschreibt nicht nur die Grundlehre, sondern auch die geistigen Quellen und Ursachen.	MPC	2

Die CD-ROM-Liste von CALL Austria enthielt rund 400 Titel, deren Anschaffung für den Lehr- und Unterrichtsbetrieb teuer gekommen wäre. Auch musste geklärt werden, ob eine Mehrfachnutzung rechtlich überhaupt erlaubt ist oder mit dem Kauf einer CD-ROM nur eine Einzellizenz erworben wurde. Diese Problematik wurde den Verantwortlichen bald bewusst, als Reaktion darauf kam es zu einer weiteren Selektion, sodass nur einige wenige Lern-CDs unter Nutzung eines Servers im Klassenunterricht zum Einsatz kamen. Einige Verlage gingen dazu über, Schullizenzen zu verkaufen. Bald stand einer Globalnutzung rechtlich nichts mehr im Wege. Man konnte auch Kopien für den (zumeist noch immer) „Stand-alone-PC“ ohne Internetanschluss herstellen, wenn technisch eine Serverzuspielung Probleme bereitete. Heute

würde man dafür das Web benutzen und könnte ganz auf den Datenträger CD-ROM verzichten.

2.3.3 Lehramtsstudenten als Testkandidaten

Als der Verfasser ab dem Wintersemester 1996/97 vier Semester lang am Zentrum für das Schulpraktikum (später umbenannt in „Institut für die schulpraktische Ausbildung“) der Universität Wien die Lehrveranstaltung „Multimedia und Hypermedia im schulischen Einsatz“ hielt, ließ er u.a. diverse Lern-CDs von Lehramtsstudenten evaluieren – darunter auch etliche Titel, die Dr. Peters in seiner Referenzliste empfahl. Die Studentinnen und Studenten konnten sich im SS 1997 nach freier Wahl leihweise unter mehreren Dutzend Titeln einen oder auch zwei auf ihre Studienfächer bezogene Programme aussuchen, diese testen und als Einzel- oder Gruppenarbeit im Rahmen einer Präsentation vorstellen. Ausgewählt wurden u.a. elektronische Lexika wie die Lexi-ROM oder MS Encarta⁵⁵, daneben die in den Charts oben rangierenden CD-ROMs wie z.B. Stephen W. Hawking's „Eine kurze Geschichte der Zeit“, erschienen bei Navigo Multimedia, die im Verlaufe des Seminars von Dr. Hildegard Urban vorgestellt wurde oder die prämierte CD-ROM „Goethe in Weimar“ von New World Vision. Die Studentin Boriana Karapanteva, die gemeinsam mit Martina Gaigg (beide waren damals angehende Kunsterzieherinnen) „Escher Interaktiv“ präsentierte, erklärte: „Ich kann mir sehr gut vorstellen, ein halbes Dutzend Unterrichtsstunden damit zu füllen, zumal die CD-ROM Dutzende historische Motive bzw. Anknüpfungspunkte für die Schülerinnen und Schüler bereitstellt.“ (Reiter, 1997, S. 276).⁵⁶

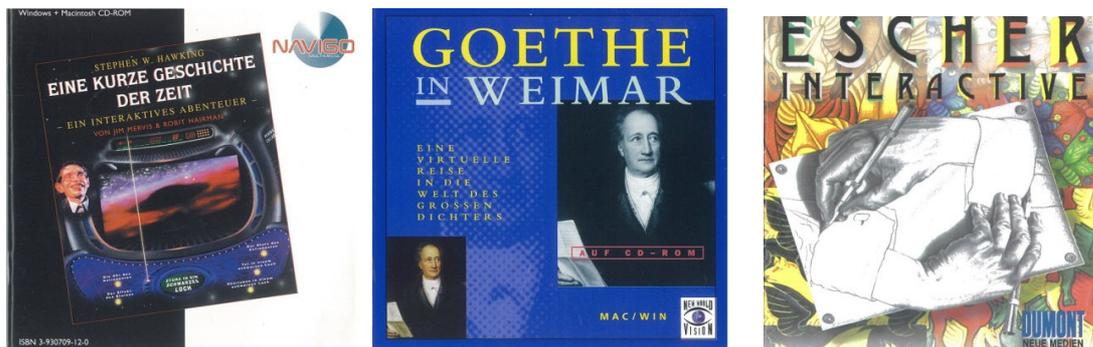


Abb. 11: Im Rahmen der vom Verfasser mehrere Semester lang angebotenen Lehrveranstaltung „Multimedia und Hypermedia im schulischen Einsatz“ am Zentrum für das Schulpraktikum der Universität Wien konnten die Lehramtsstudenten u.a. auch Lern-CDs testen und das Ergebnis in einer Präsentation darstellen.

Im Verlaufe des Seminars zeigte sich, dass die Studentinnen und Studenten die theoretische Befassung mit Themen wie zum Beispiel „Kognitionspsychologie des Lerners“ oder „Hypertext-Hypermedia-Design“ gegenüber praktischer Arbeit mit den neuen Medien zurückstellten. So gestaltete sich das Seminar zu einem Workshop in „Angewandter Multimedia-Didaktik“. Der Verfasser erarbeitete mit den Lehramtsstudenten die für eine damalige Multimedia-Anwendung erforderlichen und zu berücksichtigenden Komponenten:

⁵⁵ Ein wesentlicher Vorteil elektronischer Lexika besteht darin, dass die vom Benutzer nachgeschlagenen Informationen mit ein paar Mouseclicks in das jeweilige Anwendungsprogramm hineinkopiert und dort auch weiter bearbeitet werden können. Die Kapazitäten einer einzigen CD-ROM wurden damals als enorm bewertet: die LexiROM 3.0 kombinierte 6 Standardnachschlagewerke. Auch der Inhalt der Microsoft Encarta hätte als Printausgabe 29 Lexika mit jeweils 500 Seiten umfasst. Die Encarta 98 enthielt 33.000 Artikel und über 11.000 Multimedia-Elemente. Die deutsche Version wurde an die neue Rechtschreibung angepasst und hatte ca. 3.500 Literaturverweise und 1.000 redaktionell ausgewählte Web-Links. Eine weitere Innovation waren 360 Grad Panorama-Bilder und „interaktive Diagramme“, bei denen der Betrachter zwischen Tabellenwerten und Diagrammansicht hin- und herschalten konnte. Die Encarta 98 konnte zudem monatlich kostenlos über das Internet aktualisiert werden.

⁵⁶ Im Rahmen eines Vortrages bei der vom Verfasser mehrere Jahre inhaltlich und auch budgetär mitgetragenen Informationstagung Mikroelektronik wurde u.a. darüber im Tagungsband zur ME97 berichtet – siehe Reiter 1997

- Hardware-Ausstattung (Multimedia-PC oder McIntosh-Rechner) mit Zusatzkarten,
- geeignete Software zur Erfassung und Bearbeitung der vorgesehenen Multimedia-Elemente,
- Digitalisierung von Fotos und Vorlagen auf Papier mittels Scanner,
- Nachbearbeitung unter Einsatz eines Bildbearbeitungsprogramms (z.B. Paint Shop Pro, Corel Draw, Photoshop),
- Aufnahme und Digitalisierung von Ton über die Soundkarte (Bearbeitung z.B. mittels Cool Edit, Gold Wave) sowie Video (Video-Capture-Karte und bspw. Adobe Premiere),
- Herstellung von Animationen (aus Gif-Grafiken),
- Verwendung von Autorensystemen (Authorware, Director, Hypercard, Toolbook,) und HTML-Editoren (AOLPress, Dreamweaver, Frontpage, Netscape Composer,) für Off- und Online-Präsentationen,
- Auswahl des Speichermediums: CD-ROM (internes oder externes Laufwerk mit Brennfunktion) oder das World Wide Web (z.T. Neubearbeitung der Multimedia-Datenbestände erforderlich).

Am Ende des Seminars verfügte jede/r Student/in über das nötige Know-how, selbst ein überschaubares Multimedia-Projekt gestalten zu können. Das Gesamtergebnis der Lehrveranstaltung wurde auf eine eigene Homepage gestellt. Damals konnte man als Lehrbeauftragter mit dem Slogan „Multimedia makes it work“ unter Verwendung von Lern-CDs, die von den Verlagen auch für den „Nachmittagsmarkt“ (anstelle teurer Nachhilfestunden) angeboten wurden und unter Nutzung der Informationen auf Bildungsservern im Web eine ganze Lehrveranstaltung in Multimedia-Didaktik bestreiten. Heutzutage wäre das nur wohl als historischer Sicht von Interesse und Bedeutung, denn das Internet hat Offline-Medien wie die CD-ROM weitgehend verdrängt. Mit der an PCs mit Zusatzequipment durchgeführten praktischen Multimediaarbeit – die Lehrveranstaltung wurde am vom BMUK errichteten Kommunikationszentrum für elektronische Medien in der Feldmühlgasse in Wien-Hietzing abgehalten – kam der Verfasser allerdings dem Bedürfnis der Studenten nach einem konkreten, nachvollziehbarem Ergebnis nach.⁵⁷

2.4 CBT-Projekt an der HTL Wien 22

2.4.1 Vormerkungen und Zielsetzung

Es würde im Nachhinein eine falsche Sichtweise der in den 1990er Jahren verfügbaren neuen Technologien entstehen, wenn sich dieses Jahrzehnt nur auf neue Speichermedien reduziert hätte. Auch im Bereich der Desktop PCs und portablen Rechner kamen laufend neue Hardwaregenerationen auf den Markt. So forderte beispielsweise die in Laxenburg bei Wien ansässige IFIP (International Federation for Information Processing, siehe www.ifip.or.at) eine umfassende Integration der damals neuen Technologien in die Unterrichtsfächer aller Schultypen, ähnlich vehement wie Mitte der 1980er Jahre die Sozialpartner die Informatikeinführung propagiert hatten. Das BMUK sah sich daher veranlasst, an einzelnen Schulstandorten entsprechende Pilotversuche einzurichten. Dem Verfasser wurde vom damaligen Leiter der für das berufsbildende Schulwesen zuständigen Sektion II die Aufgabe übertragen, im Schuljahr 1994/95 an der HTL Wien Donaustadt ein mehrjähriges Projekt zur Evaluation des computerunterstützten Lernens in zwei Jahrgangsklassen durchzuführen. Für dieses CBT-Projekt

⁵⁷ Einige der Studenten nahmen auf Einladung des Verfassers an der von der Österreichischen Computer Gesellschaft organisierten Tagung unter dem Titel „Multimedia – Aufbruch in neue Lernwelten?“ am 16. Oktober 1997 teil und publizierten einen Beitrag im gleichnamigen Tagungsband Nr.111, dessen Herausgeber der Verfasser war.

waren drei Faktoren bestimmend: Der Einsatz von portablen Computern (Notebooks mit systemkonformen CD-ROM-Docking Stations), die Verwendung probater Teach- und Courseware im Unterricht und schließlich die Einrichtung eines Local Area Networks (LAN) mit einer Schnittstelle zum Internet (siehe Reiter 1996b).

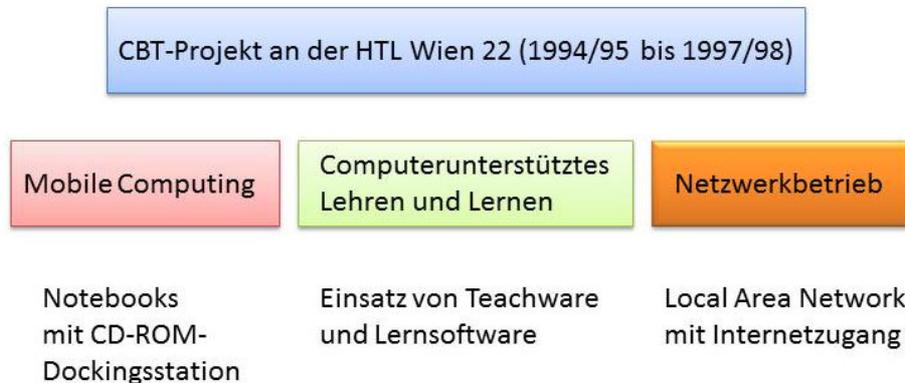


Abb.12: Das CBT-Projekt an der HTL Wien 22 beruhte auf drei Säulen – der Schulstandort war der erste in Österreich, an dem in zwei Jahrgangsklassen neueste portable Computer im Unterricht verwendet wurden.

2.4.2 Projektinfrastruktur

Im Verlaufe der Projektvorbereitungsphase, die bereits im Schuljahr 1994/95 begann, wurden die organisatorischen und technischen Voraussetzungen geschaffen. Zunächst wurden in zwei Tranchen Notebooks von Texas Instruments der Type Travel Mate (TM) 4000 DX 2/50 bzw. DX 4/75 mit 486-50Mhz bzw. 486-75Mhz-Prozessoren, 8 MB RAM, 340 MB HD bzw. 455 MB HD, TFT-Color-Active Matrix Display, 3,5-Zoll Floppy Disc Drive, integriertem Maussystem, 16 Bit-Soundkarte (Soundblaster Pro comp.), Fast SCSI-Interface, PCMCIA-Schnittstelle, Lautsprecher, integriertem Mikrophon, Audio In/Out, vorinstallierter Software MS-DOS 6.22 sowie Windows 3.11 und dazu gehöriger TM 4000M CD-ROM Docking Station für Multimedia-Anwendungen bereitgestellt. Um den Benutzern, d. h. den Schülern, erhöhte Flexibilität und auch Mobilität zu ermöglichen, wurden darüber hinaus auch Tragetaschen, in denen Notebook und CD-ROM Docking Station Platz hatten, zur Verfügung gestellt⁵⁸.

Als Träger des Vorprojektes wurden zwei 4. Jahrgänge/Elektronik-Nachrichtentechnik mit je achtzehn Schülern ausgewählt. Die Klassenräume der 4 ANH und 4 BNH wurden verkabelt und in einen Netzwerkserver eingebunden. Im Probebetrieb standen jeder Klasse im Schnitt zehn Notebooks zur Verfügung, der Endausbau sollte das Optimum von 20 portablen Rechnern pro Klasse (ein Gerät pro Schüler) umfassen. Das CBT-Lehrerteam an der HTBLA Wien 22 umfasste mehr als 20 Professoren, die motiviert und mit Innovationsfreude an die Sache herangingen. Auch die involvierten Schüler der beiden Jahrgangsklassen waren begeistert, denn an keiner anderen HTL in Österreich wurden in zwei Klassen neueste Notebooks mit Farbdisplay und einem externen CD-ROM-Laufwerk im Unterricht eingesetzt.

⁵⁸ Die Geräte mit Zusatz-Dockingstation waren alles anders als leicht zu transportieren, so mancher Schüler klagte über deren hohes Gewicht, das mit der Tragetasche mehr als 10 kg betrug.

2.4.3 Projektschwerpunkte und –verlauf

Nach Abschluss des Vorprojektes im Schuljahr 1995/96 wurde im darauffolgenden Schuljahr in den eingebundenen Klassen computerunterstütztes Lehren und Lernen unter Einsatz multimedialer Teachware und Lernsoftware im Regelunterricht evaluiert. Neben einer Analyse der Lernwirksamkeit von CBT sollten auch entsprechende Beurteilungskriterien für Unterrichtssoftware erstellt und verfügbare Qualitätskriterien zur Auswahl und Bewertung von Lernsoftware als Grundlage herangezogen werden. Diesbezüglich waren von der (wie weiter oben schon erwähnt) vom Bundesministerium für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten bereits 1994 eingerichteten Arbeitsgruppe Standards für CBT erstellt worden, die allerdings infolge der neuen Lernkonzepte auf der Grundlage von Hypertext und Hypermedia zu überarbeiten bzw. zu erweitern gewesen wären, wozu es allerdings nicht mehr – wie schon erwähnt – gekommen ist.

Damals waren Hunderte veraltete CBT-Programmen am Markt zu finden, deren pädagogischer Nutzen von Didaktikern als marginal eingestuft wurde. Daher sollten vor allem die neuen Hypertext- und Hypermedia-Systeme in die CBT-Evaluation an der HTL Wien 22 einbezogen werden. Auch die Informationsbeschaffung über Bildungsnetzwerke, im konkreten unter Nutzung des wohl größten Netzwerkes der Welt, des Internet, sollte verdeutlichen, auf welche Weise neues Lernen bzw. eine neue Lernorganisation die Zukunft des schulischen Unterrichtes mitbestimmen würde. Geplant war, dass bereits im Schuljahr 1997/98 die Projekterfahrungen bzw. Ergebnisse in die Erstellung von eigenen Lernprogrammen einfließen sollten. Diesbezüglich wurden bereits im Vorprojekt erste Erfahrungen im Rahmen von Informations- und Präsentationsveranstaltungen bei CBT-Herstellern gemacht.



Abb. 13: Unter dem Leitmotiv „Notebook statt Schoolbook“ wurde das Projekt bei der Studien- und Berufsinformationsmesse in Wien (7.-10.3.1995) und auch im darauffolgenden Jahr der Schulöffentlichkeit präsentiert (siehe Reiter 1996b).

Als für das Projekt Hauptverantwortlicher besuchte der Verfasser den Schulstandort regelmäßig und sprach mit den Betroffenen über ihre positiven Erfahrungen und den aufgetretenen Problemen. Ein Erlebnis blieb ihm besonders in Erinnerung: Als im Englischunterricht die Klassenlehrerin die Schüler (einer Jahrgangsklasse ohne eine einzige Schülerin) beauftragte, unter Heranziehung einer CD über die Docking-Station der Notebooks nach englischen Vokabeln zu suchen, dauerte es Minuten, bis die Geräte betriebsbereit waren. Ein Schüler sagte laut zur Frau Professorin: „Inzwischen hätte ich die Wörter schon längst im Dictionary gefunden...“! Hier musste man gute Miene zeigen, um seine Mission nicht selbst zu untergraben.



Abb. 14: Manchmal dauerte das Booten des Notebooks sowie der Zugriff auf eine CD-ROM, der nur mittels Dockingstation erfolgte, zu lange – dann fand man das gesuchte Vokabel im Englischunterricht viel rascher im Dictionary.

Die nachfolgende Darstellung zeigt nochmals die Grundlagen und Erwartungen des Projektes bis zum festgelegten Ende im Schuljahr 1997/98:

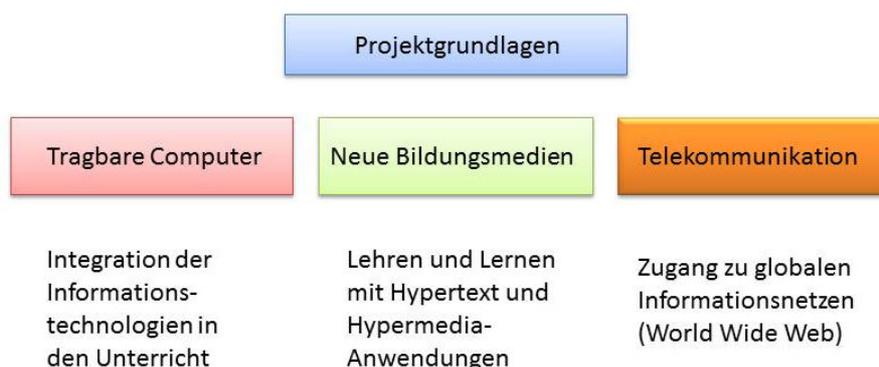


Abb. 15: Das CBT-Projekt war von Anfang an auch auf die Nutzung des Internet im Unterricht parallel zu den multimedial aufbereiteten Lern-CDs in den portablen Laufwerken ausgerichtet.

2.4.4 Ausländische Erfahrungen

Im Rahmen der 6. Weltkonferenz „Computers in Education“ in Birmingham im Sommer 1995 (23.-28.Juli), an der der Verfasser teilnahm⁵⁹, wurde von Allen Martin (Universität Glasgow) eine Projektinitiative mit portablen Computern (Notebooks) vorgestellt. Eingebunden waren im Zeitraum Juni 1993 bis Juni 1994 die „School of Education of Leeds University“ und die „Roundhay School“, ebenfalls in Leeds. Besonders geschätzt wurde von Lehrern und Schülern gleichermaßen die Manövrierfähigkeit (Portabilität) der Notebooks: „These could be moved in to and out of the classroom, and could thus be temporarily installed, something only achievable with great difficulty with nonportable machines...Not only could the portables be moved in and out the classroom; these could also be disposed within the classroom as the teacher wished. This offered teachers flexibility and subordination of the hardware to the learning objectives and organizational requirements of the lesson. This effect was wishable to observers and was seen by teachers as a major advantage of using the portables.“ (Martin, p.650)

⁵⁹ Ein ausführlicher Bericht des Verfassers erschien in den Medienimpulsen, siehe Reiter 1995b.

Die Lern- und Arbeitsbedingungen im Unterricht bzw. in der Klasse hatten sich durch den Einsatz der Notebooks verbessert: „Pupils could group themselves around the portable in the natural discussion disposition relying on one individual to record the points made; then re-group in a arc to view the product together.“ (Ebd., p. 651). Insgesamt ergab sich also eine sogenannte „cross-curricular penetration“, d. h. ein durchgängig fächerübergreifendes Arbeiten unter IT-Nutzung während des gesamten Projektverlaufes.

In den Vereinigten Staaten, auch in einigen europäischen Ländern, wie in Großbritannien und Frankreich, war damals computerunterstütztes Lernen mit neuen Medienbehelfen bereits weit verbreitet. Allerdings waren es vor allen die privaten Schulen, die über die entsprechenden finanziellen Mittel für den Ankauf der Hard- und Software verfügten. Beispielsweise war bereits 1992 die Hälfte aller 7500 Sekundarschulen in Frankreich mit PCs mit CD-ROM-Laufwerken ausgestattet worden, um besonders das interaktive Lernen im Fremdsprachenunterricht zu fördern. In Großbritannien waren damals in den PCs aller Sekundarschulen das CDROM-Laufwerk und die Soundkarte für den Einsatz multimedialer Lernsoftware ebenfalls obligat.

Im Vergleich zum Schulbereich gehörte Mitte der 1990er-Jahre multimediales Computer Based Training auch in den Großunternehmen in der betrieblichen Weiterbildung bereits zum Alltag⁶⁰. Bei den internationalen Bildungsmessen, wie der „LearnTec“ in Karlsruhe (www.learntec.de), der Didacta (www.didacta.de), die seit 20 Jahren abwechselnd in deutschen Städten wie Berlin, Hannover, Stuttgart stattfindet, wurden derartige Großprojekte der Öffentlichkeit vorgestellt. Eine davon war die Initiative „Computerunterstütztes Lernen im Postdienst“ (CLIP) der Deutschen Post AG, zu deren größten Anwendungen die Schulungen von ca. 40.000 Schalterkräften mit dem Lernprogramm „Allgemeine Geschäftsbedingungen“ zählte. Auch die weit über die Grenzen Deutschlands hinaus bekannte „Multimedia-Teleschool“ des Sprachschulunternehmens Berlitz spielte eine Vorreiterrolle beim Einsatz interaktiver Lernmethoden in der Aus- und Weiterbildung. Bekannt wurde auch das medienpädagogische Pilotprojekt COMENIUS in Berlin: Im Schuljahr 1995/96 wurde an fünf über Glasfaser vernetzten Schulen unterschiedlicher Type der Umgang mit multimedialen Kommunikationssystemen evaluiert. Somit ergaben sich für das BMUK-Projekt gewisse internationale Anknüpfungspunkte, die bei Besuchen ausländischer Delegationen thematisiert wurden.

Nach der Testung von Public Domain Software, Shareware und Freeware auf CD-ROM, der Erstellung eines Ratgebers für computerunterstütztes Lernen, dem für beachtliches Aufsehen sorgendem Notebookprojekt an der HTL Wien 22 folgte 1997 sozusagen der Höhepunkt des innerministeriell beauftragten Technologieeinsatzes in Schulen mit einem Großprojekt an ausgewählten Volksschulen, das für den Verfasser der Beginn war, auch im Folgejahrzehnt innovative Projekte auf der Ebene der Sechs- bis Zehnjährigen einzuleiten, zu betreuen und zu dokumentieren.⁶¹

⁶⁰ Im seit 2002 als Loseblattsammlung aufgelegten und aktualisierten Handbuch E-Learning, hrsg. von Andreas Hohenstein und Karl Wilbers, werden u.v.a. immer wieder im Zuge der Nachlieferungen CBT-Projekte in Unternehmen vorgestellt bzw. die Ergebnisse aus vorangegangenen Evaluationen publiziert.

⁶¹ Zum späteren „Lieblingsstandort“ wurde für den Verfasser die Praxisvolksschule der Pädagogischen Akademie (heute als Hochschule geführt) der Erzdiözese Wien in Strebersdorf, wo über mehr als ein Jahrzehnt bis 2013 unterschiedliche Technologien, nämlich Pocket PCs (Bailliez et al. 2006), interaktive Whiteboards (Eder et al. 2008), Netbooks (Bailliez et al. 2010) und in jüngster Zeit Tablet PCs mit Unterstützung des BMUK eingesetzt, evaluiert und die Ergebnisse zumeist in Buchform veröffentlicht wurden – ein Bericht zum jüngsten Projekt wird im Sommer 2013 erscheinen.

2.5 Evaluationsprojekt „Neue Medien in der Grundschule“

2.5.1 Vorerfahrungen und schulrechtliche Vorgaben

Das Thema „Computereinsatz auf der Stufe der Sechs- bis Zehnjährigen“ war das Hauptanliegen des vom Bundesministerium für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten⁶² initiierten dreijährigen, auf mehrere Schulstandorte ausgerichteten Evaluationsprojektes „Neue Medien in der Grundschule“⁶³. Ein wesentliches Ziel dieser Initiative, die u.a. auf die Pionierarbeiten von Heinrich Legat beim computerunterstützten Unterricht an der VS Oberhaag bereits Mitte der 80er Jahre zurückgreifen konnte (siehe dazu v.a. Legat 1988 und auch 1996), war es herauszufinden, welche Einsatzmöglichkeiten es für Info- und Edutainment-Produkte auf CD-ROM und für das Internet im Unterricht der Volksschule gibt und welche didaktisch-pädagogischen Erkenntnisse daraus gewonnen werden können. Aufgezeigt werden sollte auch, wie sich der Einsatz der neuen Medien auf Arbeits-, Lern- und Organisationsformen des Grundschulunterrichts auswirkt.

Die damals (wie heute) inhaltlich zuständige Grundschul-Abteilung im BMUK, die über das Vorhaben ministeriumsintern informiert wurde, gab intern im Aktenwege folgende Stellungnahme resp. Empfehlung ab:

„Der Computer soll unter Beachtung der allgemeinen elementarmethodischen Grundsätze gleichberechtigt neben den bisher schon eingesetzten Unterrichtsmitteln stehen. Er soll in der Erstellung und Kommunikation sprachlicher, grafischer oder musischer Produkte kreativ eingesetzt werden. Die Lehrerpersönlichkeit kann durch den Computereinsatz weder verdrängt noch ersetzt werden. Moderne Möglichkeiten der Informationsbeschaffung und Verarbeitung sollen zur Bewältigung des Lehrstoffes genutzt werden, wobei sich vor allem der Bereich des Projektunterrichtes anbietet. Einem integrativen Ansatz folgend sollen Computer speziell im Bereich der inneren Differenzierung des Unterrichts und zur Individualisierung von Lernprozessen zum Einsatz gelangen. Die Schülerin/der Schüler soll das elektronische Medium als „Teil“ der Umwelt allmählich in einigen wesentlichen Grundbegriffen kennen lernen.“

Damit wurde das Projekt indirekt befürwortet, vielleicht könnte man sagen, stillschweigend geduldet, denn der Bund ist von der Sachausstattung her gesehen nicht für Pflichtschulen zuständig. Die Aufwendung von Bundesbudgetmitteln wurde mit dem evaluativen Erkenntnisgewinn in Bezug auf den erwarteten didaktischen Nutzen des Einsatzes neuer Technologien in der Grundschule begründet.

2.5.2 Standorte und Infrastrukturmaßnahmen

Das mit pädagogisch-wissenschaftlicher Betreuung bis Ende des Schuljahres 1999/2000 befristete Projekt (siehe Grimus et al. 2000) wurde zunächst an vier Wiener Schulstandorten, der Ganztagesvolksschule Aspernallee, der Volksschule Währingerstraße, der Volksschule Ober-Laaer-Platz und der Volksschule Herderplatz im Spätherbst 1997 von der Sektion V im Unterrichtsministerium in Absprache mit der Städtischen Magistratsverwaltung in Wien, der MA 56 als Schulerhalter und dem Stadtschulrat für Wien unter der Projektleitung des Verfassers gestartet. Im Mai 1998 kam die Volksschule Graz-Gösting dazu, Ende November 1998 wurde die Übungsvolksschule an der damaligen Pädagogischen Akademie des Bundes in Wien 10 in das Projekt eingebunden.

⁶² Seit dem 1. April 2000 war die Bezeichnung Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, kurz: BMBWK

⁶³ In den Konzeptionen wurden die Begriffe „neue Medien“ und „neue Technologien“ synonym verwendet, gemeint war immer der Einsatz digitaler Unterrichtsbehelfe für Information- und Kommunikation.

Projektbedingt wurde den sechs Volksschulstandorten vom BMUK Hardware und Software bereitgestellt. Es wurden Internetzugänge geschaffen, laufend Anwenderschulungen für die Lehrer/innen abgehalten, einschlägige PR-Maßnahmen gesetzt, wie z.B. die Erstellung schul-eigener Homepages. Interessierten Lehrkräften aus den Projektstandorten sowie auch den beiden wissenschaftlichen Betreuern⁶⁴ wurde die Teilnahme an internationalen Fachkongres-sen wie dem IFIP-Weltcomputer-Kongress in Wien/Budapest 1998 und in Peking 2000 er-möglicht. Der Verfasser war zudem bemüht, aktuelle Entwicklungen in Bezug auf Hard- und Software laufend in das Projekt einzubinden.

Der Schwerpunkt des Computereinsatzes lag im Sachunterricht, in dem unterstützend alters-adäquate, interaktive CD-ROMs und lexikalische Werke und verstärkt auch das Internet Verwendung fanden, um den Schülerinnen und Schülern Informationen zu globalen Sach-themen zugänglich zu machen. Auch im Deutsch-, Mathematik- und im damals bereits ver-pflichtenden Englischunterricht wurde der Computer ergänzend zum konventionellen Unter-richt verwendet. An den sechs Projektschulstandorten erfolgte der Computereinsatz in un-terschiedlichen Lernumgebungen, als Computerecke im Klassenzimmer, klassenübergreifend in eigenen Computerräumen und zur differenzierten Förderung der Schüler/innen in speziellen Integrationsklassen (siehe u.a. Computer Kommunikativ, Sonderheft Juni 1998; Reiter 1998). Neben Anwendersoftware wie z.B. Office 97 (primär Word und PowerPoint), den Bildbear-beitungsprogrammen Paint Shop pro 5.0 und PhotoImpact, dem Autorenwerkzeug Mediator 5.0 Pro zur Erstellung multimedialer Präsentationen mit Hypermedia-Design fanden vor al-lem Info- und Edutainment-Produkte (Abenteuer-, Denk- und Strategiespiele, tutorielle Lern- und Übungsprogramme, elektronische Bücher, Hypermedia-Lernumgebungen) Verwendung. Die nachfolgende Tabelle beinhaltet eine Auswahl der im Projekt fächerbezogen eingesetzten CD-ROM-Titel, die vom BMUKK angekauft und den Schulen bereitgestellt wurden:

Titel	Bereich	Verlag
Abenteuerwelt der Wörter	Deutsch	Bomico
Fürst Marigor und die Tobis	Deutsch	Cornelsen
Meisterdiebe jagen Lork	Deutsch	Cornelsen
Tim7	Deutsch	Ubi Soft
Addy-Programmreihe für	Deutsch	CUC Software International
Das neue Rechtschreibspiel	Deutsch	Ravensburger Interactive
Rechtschreibspiele mit dem Grund-wortschatz	Deutsch	Bergedorfer
Lesen und Rechnen mit Rayman	Deutsch/Rechnen	Ubi Soft
Addy-Reihe für	Rechnen	CUC Software International
Welt der Zahl	Rechnen	Schrödel
Rechenrabe	Rechnen	Heureka-Klett
Kooky's Early English Course	Englisch	Cornelsen
Easy English	Englisch	Westermann
First Steps in English	Englisch	ÖBV
Addy - First Steps in English	Englisch	CUC Software International
Oscar der Ballonfahrer und die Ge-heimnisse des Waldes	Sachunterricht	Tivola
Oscar der Ballonfahrer entdeckt den Bauernhof	Sachunterricht	Tivola
Oscar der Ballonfahrer und die Aben-teurer der Wiese	Sachunterricht	Tivola
Mein erstes Lexikon	Sachunterricht	Meyer Multimedia

⁶⁴ DI Margarete Grimus und Dipl. Päd. Gerhard Scheidl betreuten das Projekt wissenschaftlich – ein Zwischenbericht erschien als Publika-tion in der OCG (siehe Grimus et al. 2000).

Wie funktioniert das?	Sachunterricht	Meyer Multimedia
Das Geheimnis der Burg	Sachunterricht	Meyer Multimedia
Meine 1. Reise um die Welt	Sachunterricht	Meyer Multimedia
Löwenzahn 1 –Geschichten aus Natur, Umwelt und technik	Sachunterricht	Terzio
Petterson und Findus	Sachunterricht	Terzio

2.5.3 Ergebnisse aus dem Projektverlauf

Die Schüler/innen erlernten die Bedienung von Tastatur und Maus teils spielerisch, teils nach eingehendem motorischem Training. Sie schrieben und formatierten Texte am Computer, arbeiteten mit Grafikprogrammen bzw. bearbeiteten selbst gezeichnete Grafiken oder Cliparts. Parallel zu den Schulbüchern wurden multimediale, interaktive Lern-CDs⁶⁵ für Deutsch, Mathematik und Englisch, Lexika, Funktionstrainingsprogramme sowie herkömmliche Anwendersoftware wie Word, Write oder PowerPoint verwendet. Speziell zum Schreiben für Kinder entwickelte Programme wie das „Junior Schreibstudio“ oder der „Creative Writer kamen zum Einsatz (siehe Reiter 1999).

Die Kinder verfassten Geschichten am Computer. Sie waren von den Gestaltungsmöglichkeiten für Texte und Grafiken begeistert. Stolz waren sie auf Zeichnungen oder Texte, die sie ausgedruckt hatten und zu Hause vorzeigen konnten. Das Arbeiten mit interaktiven Multimedia-Programmen bewährte sich besonders in den ersten Klassen auch in der Lautschulung. Das Üben der Lernwörter sowie das Schreiben der Schulübung am PC hatte auf die Kinder eine motivierende Wirkung.

Auch lernschwache Kinder profitierten davon, denn sie kamen so ohne Leistungsdruck zu Erfolgserlebnissen. Fehler können am Computer leicht korrigiert werden. Im Stationen-Betrieb und beim offenen Lernen arbeiteten Kinder mit unterschiedlichen Computerkenntnissen zusammen. Bei der Arbeit am Computer unterstützten sich die Kinder gegenseitig. Das spielerische Lernen wurde gefördert. Die verfügbaren Lernspiele regten die Kreativität an.

Die Schüler/innen waren bald mit dem Internet vertraut und konnten mit Suchmaschinen umgehen. Laufende Projektarbeiten wurden so mit Texten und Bildern aus dem WWW gestaltet. Besonderer Spaß bereitete ihnen die eigene Recherche im Internet. Die Kinder (besonders der 4. Schulstufe) schrieben und beantworteten E-Mails mithilfe des Klassenlehrers, interessante Mailausdrucke wurden öffentlich zugänglich gemacht.

⁶⁵ Die interaktiven Lern-CDs mit ihrer Mischung aus Information, spielerischen Elementen und Lernanteilen boten eine gute Möglichkeit für eigengesteuertes, konstruktivistisches Lernen auch schon in der Grundschule. Durch die Kombination von Tönen, Videos, Fotos und Texten schien die Verlockung, mit einem Computer (auch im Selbststudium) zu lernen, vielleicht grösser als sich durch ein Buch durchzuarbeiten. Viele Programme ließen sich auch für Projekte und Referate einsetzen. Die zahlreich erhältlichen CD-ROMs zum Fremdsprachenlernen enthielten Übungen zur Sprechfertigkeit, zum Hör- und Leseverstehen, ermöglichten ein systematisches Grammatik- und Vokabeltraining, wiesen Dialoge und Übungen zum Mithören und Verstehen und zum individuellen Wiederholen und Nachsprechen auf. Allerdings konnte auch in der Grundschule der Lernerfolg alleine nicht gesichert werden, wenn nur am PC geübt wurde. Für Software gilt das gleiche wie für Bücher: die Qualität muss stimmen, der Lernstoff muss didaktisch aufbereitet sein und den Schülern auch Spaß machen. Wenn etwas in Bild, Ton und Film erklärt wird, lässt es sich zuweilen schneller begreifen und verstehen, wenn aber zu viele Reize auf dem Bildschirm kommen, geht mitunter der Blick für das Wesentliche verloren. Die auch in der CD-ROM-Liste von Dr. Peters angeführten interaktiven Bilderbücher speziell für kleine Kinder stellten eine direkte Verknüpfung zwischen geschriebener und gesprochener Sprache, Bildern und Symbolen her. Diese elektronischen Kinderbücher (beispielsweise aus der bekannten Living-Book-Serie von Bröderbund) waren als interaktive Versionen von Printausgaben konzipiert, die den Kindern ermöglichen sollten, neue Welten zu erforschen und sich darin zu bewegen

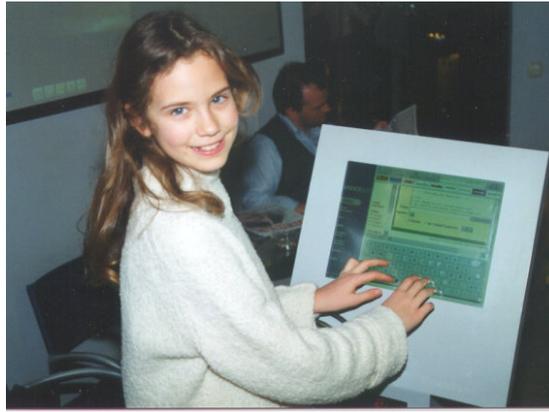


Abb.16: Die Kinder waren imstande, auch selbstständig an offenen Terminals zu surfen wie hier in einer Filiale der Buchhandlung Amadeus (inzwischen in Thalia umbenannt).

Nach dem Ende des Evaluationsprojektes „Multimedia in der Grundschule“ war für die Schüler/innen der sechs Projektschulen der Computer eigentlich nichts Besonderes mehr, er gehörte zum Schulalltag und fungierte als Arbeits- und Lerngerät. In den Pausen durften die Kinder fallweise auch selbstständig an den PCs arbeiten. Die Eltern begrüßten es durchwegs, dass ihre Kinder am Computer lernten. Der Erwerb der grundlegenden Kulturtechniken Rechnen, Schreiben und Lesen blieb stets im Vordergrund, die Verwendung des Computers wurde als Ergänzung angesehen.



Abb. 17: Computerunterstützter Unterricht erfolgte häufig optional in einer zusätzlichen Medienecke, die auch für das soziale Lernen förderlich war, wie hier im Bild zu sehen in der Volksschule Währingerstraße 43 in Wien 9 und der VS Oberlaaer Platz 1 in Wien 10 (von links nach rechts).

Die neuen Technologien, allen voran der PC, geeignete Unterrichtssoftware und die vielen Lern-CDs bereicherten insgesamt die Unterrichtsdidaktik und -methodik an den sechs in das Projekt eingebundenen Standorten. Fächerübergreifendes Lernen und kooperatives Arbeiten wurde so leichter möglich. Es wäre allerdings zu aufwendig gewesen, empirisch-wissenschaftlich in den drei Projektjahren zu erheben, ob die Lerneffektivität der Schüler/innen (signifikant) gesteigert wurde. Die laufenden Beobachtungen und Interviews bestätigten, dass die Kinder neue, aktive Zugänge zum Lernstoff fanden und überdurchschnittlich motiviert waren. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass dieses vom Verfasser mit großem (auch körperlichen) Einsatz forcierte Projekt neue, zukunftsorientierte Lehr- und Lernwege aufzeigte und die Forderung erhoben wurde, Elemente einer Computer-Didaktik in die zukünftige Volksschullehrer/innen-Ausbildung einzubauen.⁶⁶ Das Projekt wurde zum Wegbereiter für die spätere Ausstattung aller Wiener Volksschulen mit zwei PCs pro Klasse. Auch viele Schulerhalter, Städte und Gemeinden in den Bundesländern, zogen später mit.

⁶⁶ Das Projekt wurde in einem eigenen Band, der ein besonders Kinder ansprechendes Layout mit einem giftgrünen Cover nach den Designvorschlägen von Birgit Desch bekam, ausführlich mit vielen Unterrichtsbeispielen dokumentiert, siehe Reiter/Grimus/Scheidl, Wien 2000.

2.5.4 Fallbeispiel: Einsatz der Diskettenkamera Sony Mavica FD 91

An der Praxisvolksschule der Pädagogischen Akademie des Bundes in Wien 10 wurde schon seit einigen Jahren ein laufender „Computerkurs zum Arbeiten und Spielen“ für Kinder geführt. Die vom BMUK im Zuge der Hereinnahme in das Projekt bereitgestellten Hard- und Softwareressourcen ergänzten die Infrastruktur des Schulstandortes. Die Lehrkräfte und Schüler/innen entwickelten ein hohes Maß an Kreativität wie das nachfolgende Fallbeispiel belegt: Anlässlich des Europawettbewerbs zum Thema „Erinnern und Gestalten“ im Schuljahr 1998/99 kam die 3B-Klasse der Übungsvolksschule unter der Leitung der Volksschullehrerinnen Dorit Blum und Mag. Susanne Göd auf die originelle Idee, das bekannte Breughel-Bild „Spielende Kinder“ nach dem Vorbild von Keith Haring und nach eigenen Vorstellungen und Ideen künstlerisch umzugestalten. Das neu entstandene Kunstwerk der Schüler/innen wurde mosaikartig in gleich große Quadrate aufgeteilt, die mit Stecknadeln auf einer tragbaren Korkwand befestigt wurden. Im Zuge der Motivsuche für die Gestaltung der schuleigenen Homepage wurden vom Verfasser mit einer Sony Mavica FD 91 die bunten, quadratischen Sujets digital fotografiert, grafisch am Computer nachbearbeitet und unter Mithilfe einer engagierten Mutter auf T-Shirts gebügelt. Die Kinder hatten vorher Gelegenheit bekommen, sich eines der Motive auszusuchen. Bei der Verleihung des ersten Preises trugen dann Schüler/innen sowie die Lehrer/innen T-Shirts mit ihrem Lieblingsmotiv aus dem Gesamtbild, die bei der Jury und den vielen anwesenden Eltern großen Beifall auslösten.



Abb. 18: Aufgenommen im Frühjahr 1999 mit der Mavica FD 91

Wer könnte sich heute noch vorstellen, mit einer 1,44 MB-Diskettenkamera vielleicht den einen oder anderen Schnappschuss zu machen?



Abb. 19: Die abgebildete Mavica FD91 ist bald 15 Jahre alt und noch immer funktionsfähig, Disketten aus den 1990er-Jahren lassen sich problemlos verwenden, weil deren die Magnetbeschichtung intakt geblieben ist.

Vor 15 Jahren war die Sony Mavica FD 91 „brandnew“ und galt als High-End-Produkt mit vielfältigen Möglichkeiten für den kreativen Anwender. Der Verfasser hat dieses Modell an

den in das Projekt eingebundenen Volksschulstandorten eingesetzt und auch bei Tagungen und privat⁶⁷ getestet. Hier einige technische Daten:

- 14facher optischer Zoom ($f = 5,2 - 72,8$ mm) bei Lichtstärke $F = 1,8 - 3,2$, dies entspricht bei einer 35-mm-Kleinbildkamera einer Brennweite von 37-518 mm.
- XGA-Auflösung (1024 x 768 Bildpunkte) bei Standbildern (still images), Bildkompression im JPEG-Format.
- Speicherung von max. 8 Bildern auf Diskette im Fine-Modus.
- Aufzeichnungsmöglichkeit bewegter Bilder (mpeg-movies) bei einer Größe von 320 x 240 Bildpunkten für maximal 15 Sekunden (etwa für Präsentationszwecke) bzw. bei einer Auflösung von 160 x 112 für maximal 60 Sekunden (z.B. als Video Mail).
- automatische und auch manuell zuschaltbare Blitzfunktion für Entfernungen von 0,5 bis 2,5 m und Verschlusszeiten zwischen 1/60 und 1/1500.
- Ein um 180° hochklappbarer 2, 5" Farb-LCD-Schirm (84k Pixelauflösung), der alle verfügbaren Kamerafunktionen (z.B. Anzahl der gespeicherten Bilder, Akku-Restzeit, Bildgröße und -qualität, Diskettenrestkapazität etc.) anzeigt. Zusätzlich konnte man sich mit hochgeklapptem Schirm – das Bild erschien dabei spiegelverkehrt – selbst aufnehmen und sich dabei auch sehen.
- Ein wechselweise vom LCD umstellbarer Sucher mit Dioptrieeinstellschieber.
- Programmautomatikfunktion (Umstellen von Blendenpriorität F1,8-F 11 auf Verschlusszeitpriorität 1/60-1/4000).
- Belichtungskorrekturmöglichkeit (Belichtungswerte zwischen -1,5 EV und +1,5 EV können in 0,5-EV-Schritten eingestellt werden).
- wechselweise einstellbare Integral- und Spotmessung.
- ein 10-Sekunden-Selbstausröser (Stativhalterung ist an der Kamera vorhanden).
- integriertes Mikrophon (Mono) bzw. Lautsprecher.
- Gewicht: 950 g, Kosten: ca. öS 16.000,--, erhältlich im Fotohandel seit Dez. 1998.

Da der Verfasser über einen ansehnlichen Gerätepark aus der „elektronischen Vorzeit“ verfügt und auch weiterhin pflegt, zu dem auch etliche Digitalkameras gehören, die trotz eines Alters von 15 und sogar 20 Jahren noch funktionieren, wurde kurzerhand die Mavica FD 91 aufgeladen, nach einigen leeren 1,44 MB-Disketten gesucht und schon ging es wenige Stunden vor dem diesjährigen Wiener Life Ball am 25. Mai (an einem Samstag) vom Büro in Richtung Rathaus, um die Mavica nach einem Zeitraum von zumindest 12 Jahren noch einmal zu testen. Die Fotos von Diskette zu überspielen war allerdings ein mühsames Unterfangen. Das USB-Diskettenlesegerät streikte, so musste ein älteres Notebook mit Diskettenslot und USB-Schnittstelle aktiviert werden. So mancher Besucher der am Nachmittag stattfindenden Proben für den Abend wunderte sich über die altertümlich aussehende Kamera mit dem kleinen Display und dem hörbaren Schreiben der Daten auf Diskette nach dem Aufnahme⁶⁸. Aber es war einen Versuch wert, wie die nachfolgenden Fotos belegen.

⁶⁷ Ein entsprechender Praxistest des Verfassers mit Fotomotiven erschien in der Zeitschrift PCNEWS-62, im April 1999 (siehe dazu: www.pcnews.at/?Id=6334)

⁶⁸ Als der Verfasser an einem Stand vorbeiging, die FD91 wie ein Reporter in Brusthöhe haltend, sagte ein beleibter Mann gegen Fünfzig folgendes: „Herns junga Mann, wollens net a Getränkekortn fürn Obnd kaufn, wäu noch a werns mit dem Apparat im Finstern ka Büd mehr zambringen...“



Abb. 20: Die vier Belegbilder wurden am 25. Mai 2013 nachmittags, während die große Vorprobe für den abendlichen Life-Ball im Gange war, mit einer nach heutigen Maßstäben völlig veralteten Digitalkamera der Type Sony Mavica FD 91 gemacht, die ihre Daten auf eine 1,44 MB große, magnetisch beschichtete Diskette schreibt – Kamera und Diskette sind im Handel nicht mehr erhältlich.

3 Kurzes Schlusswort

Peter Micheuz regte an, einen Beitrag über die „digitale Vergangenheit“ in den Tagungsband aufzunehmen. Dem kam der Verfasser nach, obwohl die Hauptthemen der Tagung in der Gegenwart angesiedelt sind. Doch er blieb dabei: Mit Web Based Training, Web 2.0 im virtuellen Bildungsraum, mit Wikis, Weblogs, Microblogging, Podcasts, social bookmarking, E-Portfolios, Standards im E-Learning würden sich andere Beiträge ausführlich beschäftigen. So bleibt zu hoffen, dass so manches technologiebezogene Evaluationsprojekt in Schulen aus den 1990er-Jahren, das vom Unterrichtsministerium initiiert worden war, eine gewisse Nachhaltigkeit in sich trug und vielleicht wegbereitend für weitere Entwicklungen ab 2000 bis heute war.

Man sollte sich ab und zu vor Augen führen, welche Technologien inzwischen obsolet geworden sind. Ganze Generationen von Medienbehelfen für Schule und Unterricht sind heutzutage nur mehr in Abstellräumen, auf Flohmärkten und bald schon in Museen zu finden. Verschwunden sind aus dieser Zeit der schon damals veraltete 16mm-Analog Film, die VHS-Kassette, die 3½-Zoll-Diskette, PCs ohne CD-ROM-Laufwerk, an vielen Schulen wird auch der Overheadprojektor nicht mehr verwendet. Auch die Lern-CDs haben an Bedeutung verloren, Online-Bildungsangebote im Web traten an ihre Stelle. Mobiles Lernen wurde durch immer leichtere, schnellere und vielseitig einsetzbare Note- und Netbooks auf ein deutlich höheres Qualitätsniveau verlagert, Tablet-PCs etablieren sich als neue Trendsetter auch im Bildungsbereich. Die Begriffsvielfalt oder treffender -verwirrung ist seither noch größer ge-

worden, aber sobald ein „E“ davorsteht, glauben viele zu wissen, wohin der (offenbar nicht mehr umkehrbare) Weg führt.



Abb. 21: Zwei Turteltauben, aufgenommen mit der Mavica FD91 (es kommt weniger auf die Pixelanzahl an als auf ein lichtstarkes Objektiv).

Verwendete und weiterführende Literatur

- Apflauer, Rudolf/ Reiter, Anton (Hrsg.): Schule online. Das Handbuch zum Bildungsmedium Internet, Wien 2000 (Public Voice).
- Apflauer, Rudolf: Das Austrian School Network. Ein virtueller Campus aller österreichischen Bildungseinrichtungen, in: Apflauer/reiter: Schule online, S. 191-209.
- Arnold, Patricia/ Kilian, Lars/ Thilloßen, Anne/ Zimmer, Gerhard: Handbuch E-learning. Lehren und Lernen mit digitalen Medien, 3. Auflage 2013, Bielefeld (Bertelsmann).
- Bailicz, Ilse/ Seper, Wolfgang/ Sperker, Leopold: ppc@school. Kleine Computer für kleine Hände, Innsbruck et al. 2006 (StudienVerlag).
- Bailicz, Ilse/ Newald, Martin/ Reiter, Anton/ Seper, Wolfgang / Sperker, Leopold: eee-pc@school. Netbooks im Volksschulunterricht an der Kirchlichen Pädagogischen Hochschule Wien/Krems, Campus Wien-Strebersdorf, Innsbruck et al. 2010(StudienVerlag).
- Börner, Wolfgang/Schnellhard, Günter: Multimedia. Grundlagen, Standards, Beispielanwendungen, München 1992 (te-wi).
- Büttner, Christian/ Schwichtenberg, Elke (Hrsg.): Computer in der Grundschule. Geräte, didaktische Konzepte, Unterrichtsoftware, Weinheim-Basel 1997 (Beltz).
- BMUK: CBT – was ist das? Ratgeber, Standards, Entscheidungshilfe, erstellt von einer Arbeitsgruppe im Auftrag des Bundesministeriums für Unterricht und Kunst, Wien 1994.
- Collins, Janet/Hammond, Michael/Wellington, Jerry: Teaching and Learning with Multimedia, London-New York 1995 (Routledge).
- Drabe, Michael/ Garbe, Detlef: Das „Schulen ans Netz“-Handbuch, 2. Auflage, Berlin 2000 (log-in-Verlag).
- Druin, Alison /Solomon, Cynthia: Designing Multimedia Environments for children, New York et al. 1996 (John Wiley & Sons).
- Eder, Johann/ Pfann, Claudia/ Reiter, Anton/ Sperker, Leopold/ Vallant, Michael: aktivboard@school. Multimediale Schultafeln im Unterricht an der Praxisvolksschule der Kirchlichen Pädagogischen Hochschule Wien/Krems, Campus Wien-Strebersdorf, Innsbruck et al. 2008 (StudienVerlag).
- Euler, Dieter: Didaktik des computerunterstützten Lernens: praktische Gestaltung und theoretische Grundlagen, Band 3 der Reihe “Multimediales Lernen in der Berufsbildung”, Nürnberg 1992 (BW, Bildung und Wissen).
- Feibel, Thomas: Multimedia für Kids: Spielen und Lernen am Computer, Reinbek bei Hamburg 1997 (Rowohlt).
- Feibel, Thomas: Großer Kinder Software-Ratgeber 1999, Haar bei München 1998 (Markt & Technik).
- Glaserfeld, Ernst v.: Wege des Wissens. Konstruktivistische Erkundungen durch unser Denken. Heidelberg 1997 (Auer).
- Grimus M./Reiter A./Scheidl G.: Evaluierungsprojekt „Neue Medien in der Grundschule. Zwischenbericht“, Schriftenreihe der Österreichischen Computer Gesellschaft, Band 131, Wien 2000 (OCG).
- Gumin, Heinz/ Meier, Heinrich: Einführung in den Konstruktivismus, München-Zürich, 3. Auflage 1997 (Piper).

- Haefner Klaus: Die neue Bildungskrise. Herausforderung der Informationstechnik an Bildung und Ausbildung, Basel et al. 1982 (Birkhäuser).
- Hasebrook, Joachim: Multimedia-Psychologie, Heidelberg-Berlin-Oxford 1995 (Spektrum Akademischer Verlag).
- Hettinger, Jochen: E-Learning in der Schule. Grundlagen, Modelle, Perspektiven, München 2008 (kopaed).
- Hofstetter, Fred T.: Multimedia Literacy, second edition, New York et al. 1997 (McGraw-Hill).
- Henning, Peter A.: Taschenbuch Multimedia. München-Wien 2000 (Carl Hanser).
- Hentig, Hartmut v.: Der technischen Zivilisation gewachsen bleiben. Nachdenken über die Neuen Medien und das gar nicht mehr allmähliche Verschwinden der Wirklichkeit. München-Wien 2002 (Beltz).
- Hohenstein, Andreas /Wilbers, Karl: Handbuch E-Learning, seit 2002 als Loseblattsammlung regelmäßig aktualisiert, Köln (Deutscher Wirtschaftsdienst).
- Issing, Ludwig/Klimsa, Paul (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia, 2. Auflage, Weinheim 1997 (Beltz).
- Hildebrand Jens: Internet-Ratgeber für Lehrer, 3. Auflage, Köln 1997 (Teubner).
- Holzinger, Andreas: Basiswissen Multimedia, Band 1: Technik: Technologisch Grundlagen multimedialer Informationssysteme, Würzburg 2000 (Vogel).
- Holzinger, Andreas: Basiswissen Multimedia, Band 2: Lernen. Kognitive Grundlagen multimedialer Informationssysteme, Würzburg 2001 (Vogel).
- Holzinger, Andreas: Basiswissen Multimedia, Band 3: Design: Entwicklungstechnische Grundlagen multimedialer Informationssysteme, Würzburg 2001 (Vogel).
- Klimsa Paul: Multimedia. Anwendungen, Tools und Techniken, Reinbek bei Hamburg 1995 (Rowohlt).
- Klimsa, Paul/ Issing, Ludwig J. (Hrsg.): Online-Lernen. Handbuch für Wissenschaft und Praxis, 2. verbesserte und ergänzte Auflage, München 2011 (Oldenbourg).
- Kurz, Gerald/ Glatzl, Irene: Public Domain Software und Shareware auf CD-ROM, Evaluation im Auftrag des BMUK, Projektendbericht Mai 1994 (BMUK).
- Legat Heinrich: Computer im Unterricht, Graz 1988 (Leykam).
- Legat Heinrich: Der Schulversuch „EDV in der Grundschule“ in Österreich. In: Mitzlaff Hartmut: Handbuch Grundschule und Computer, Weinheim-Basel 1996, S. 301-308.
- van Lück, Willi: Neue Bildungsziele, Neues Lernen und Neue Medien, in: Reiter, Anton (Hrsg.): Multimedia – Aufbruch in neue Lernwelten, Wien 2001 (OCG), S. 59-72.
- Martin, Allen: Portability as a catalyst for cross-curricular Information Technology permeation. In: Tinsley J. David/van Weert, Tom (eds.): World Conference on Computers in Education VI, WCCE 95 Liberating the Learner, London et al. 1995, p. 645-653 (Chapman & Hill).
- Mayer, E. Richard: Multimedia Learning, Cambridge University Press 2001.
- Mitzlaff Hartmut (Hrsg.): Handbuch Grundschule und Computer. Vom Tabu zur Alltagspraxis, Weinheim-Basel 1996 (Beltz).
- Mitzlaff, Hartmut: Internationales Handbuch Computer (ICT), Grundschule, Kindergarten und Neue Lernkultur, 2 Bände, Hohengehren 2007 (Schneider).
- Moser, heinz: Schule 2.0. Medienkompetenz für den Unterricht, Köln 2010 (Carl Link).
- Moser, Heinz /Grell, Petra/ Niesyto, Horst: Medienbildung und Medienkompetenz. Beiträge zu Schlüsselbegriffen der Medienpädagogik, München 2011 (kopaed).
- Nielsen, Jacob: Multimedia, Hypertext und Internet. Grundlagen und Praxis des elektronischen Publizierens, Braunschweig/Wiesbaden 1996 (vieweg).
- OCG (Hrsg.): Das Projekt „Neue Medien in der Grundschule“, Sonderheft der Zeitschrift Computer Kommunikativ, Juni 1998
- Papert, Seymour: Revolution des Lernens: Kinder, Computer; Schule in einer digitalen Welt, Heidelberg 1994 (Heise).
- Peck, Dave: Multimedia. A Hands-On Introduction, Albany et al. (Delmar 1998).
- Peters, Klaus: Liste einsetzbarer CD-ROMs für Bildung und Lehre, erstellt in Kooperation mit dem Verein CALL Austria, Wien 1996.
- Postman, Neil: Keine Götter mehr. Das Ende der Erziehung, Berlin 1995 (Berlin Verlag).
- Reiter, Anton: Telekommunikation und Hypermedia im Unterricht. Wird der Traum des Comenius Wirklichkeit? In: Erziehung und Unterricht 3/1995a, S. 5-13.
- Reiter, Anton: 6. IFIP-Weltkonferenz „Computers in Education“ (WCCE 95) in Birmingham (23.-28.7.1995), in: Medienimpulse, Nr. 14/1995(b), S. 83-89.
- Reiter, Anton: Multimedia, Hypermedia and Telecommunications as Educational Technologies of the Future, in: Informatik Forum, Band 10, Nr. 3, September 1996(a), S. 150-157.
- Reiter, Anton: CBT-Projekt an der HTL Donaustadt im Blickpunkt der Studien- und Berufsinformationsmesse in Wien, in: Medienimpulse, Nr. 16/1996(b), S. 111-116.

- Reiter Anton: Lernen und neue Technologien, in: Tagungsband der Informationstagung Mikroelektronik 1997, Band Nr. 14 der Schriftenreihe des Österreichischen Verbandes für Elektrotechnik, S. 271-277.
- Reiter, Anton: Der Einzug des Computers in die Didaktik und Methodik der Grundschule, in: Informatik Forum, Band 12, Nr. 2, August 1998, S. 110-115.
- Reiter, Anton: Evaluationsprojekt „Neue Medien in der Grundschule“, in: Computer + Unterricht 33/1999, S. 52-53.
- Reiter Anton/Grimus Margarete/Scheidl Gerhard (Hrsg.): Neue Medien in der Grundschule – Unterrichtserfahrungen und didaktische Beispiele, Wien 2000 (Ueberreuter).
- Reiter, Anton (Hrsg.): Multimedia – Aufbruch in neue Lernwelten? Schriftenreihe der Österreichischen Computer Gesellschaft, Band 111, 2. Auflage, Wien 2001.
- Reiter, Anton/Schwetz, Herbert/Zeyringer, Manuela: Schule im Bannkreis der neuen Technologien. Wo bleibt die humanistische Bildung? Wien 2003 (Ueberreuter).
- Riehm, Ulrich/Wingert, Bernd: Multimedia. Mythen, Chancen und Herausforderungen, Mannheim 1995 (Bollmann).
- Schieb, Jörg/ Kühne, Uta: Das Beste für Kids am Computer, Düsseldorf et al. 1999 (Sybex).
- Schulmeister, Rolf: Grundlagen hypermedialer Lernsysteme. Theorie – Didaktik – Design. Bonn-Paris 1996 (Addison-Wesley).
- Schwichtenberg, Elke (Hrsg.): Grundschule digital. Möglichkeiten und Grenzen der neuen Informationstechnologien, Weinheim-Basel 2001 (Beltz).
- Seidel, Christoph: Computer Based training. Erfahrungen mit interaktiven Computerlernen, Göttingen-Stuttgart 1993 (VAP).
- Spitzer, Manfred: Vorsicht Bildschirm. Elektronische Medien, Gehirnentwicklung, Gesundheit und Gesellschaft, 7. Aufl. 2011, Stuttgart (Droemer).
- Spitzer, Manfred: Digitale Demenz. Wie wir uns und unsere Kinder um den Verstand bringen. München 2012 (Droemer).
- Stoll, Clifford: LogOut: Warum Computer nichts im Klassenzimmer zu suchen haben und andere High-Tech-Ketzereien, Frankfurt am Main 2001 (S. Fischer Verlag).
- Süss, Daniel/ Lampert, Claudia/ Wijnen Christine W.: Medienpädagogik. Ein Studienbuch zur Einführung, Wiesbaden 2012 (Verlag für Sozialwissenschaften).
- Tulodziecki, Gerhard/ Herzig, Bardo/ Grafe, Silke: Medienbildung in Schule und Unterricht, Bad Heilbrunn 2010 (UTB).
- Tulodziecki, Gerhard/ Herzig, Bardo: Mediendidaktik. Medien in Lehr- und Lernprozessen verwenden, München 2010 (kopaed).
- Watzlawick, Paul (Hrsg.): Die erfundene Wirklichkeit, München, 9. Auflage 1997 (Piper).
- Weizenbaum, Joseph: Kinder, Schule und Computer, Soest 1989 (Landesinstitut für Schule und Weiterbildung).
- Weizenbaum, Joseph: Statement bei der Tagung: Schule im Bannkreis der neuen Medien, in: Reiter et al. 2003, S. 107-110.
- Yass, Mohammed: Entwicklung multimedialer Anwendungen. Eine systematische Einführung, Heidelberg 2000 (dpunkt).
- Zimmer, Gerhard: Neue Lerntechnologien: Eine neue Strategie beruflicher Bildung, in: Zimmer, Gerhard, 1990, S. 13-27.
- Zimmer, Gerhard (Hrsg.): Interaktive Medien für die Aus- und Weiterbildung. Marktübersicht, Analysen, Anwendung. Band 1 der Reihe „Multimediales Lernen in der Berufsbildung“, Nürnberg 1990 (BW Bildung und Wissen).