

Ärztliche Untersuchungstechniken (1994):

Hanspeter Rohr

Studiendekan der Medizinischen Fakultät bis 1973 - 1986
Medizinischer Direktor Kantonsspital Basel 1985 - 1994
Kantonsarzt Basel Stadt bis 31.08.2000

1. Von der Idee über das Konzept und die Produktion zum integrierten Medien-CD-ROM Ars Medici

Gerade in einer Zeit, da die Diagnostik in der Medizin mehr und mehr von einer hochentwickelten Technologie beherrscht wird, erscheint in der Ausbildung von Medizinstudentinnen und Medizinstudenten die Vermittlung der klassischen Verfahren der ärztlichen Technik von besonderer Bedeutung. Es ist erwiesen, dass mit diesen einfachen, klassischen Methoden bei der Mehrzahl der Patientinnen und Patienten eine Arbeitsdiagnose gestellt werden kann, welche oft - vor allem bei disziplinierter Diagnostik - die Zahl der zusätzlichen Abklärungen entscheidend zu reduzieren vermag. Aus diesen Gründen erschien es als didaktische Herausforderung, zu versuchen die klassischen Methoden der ärztlichen Technik in ein integriertes Medienprojekt einzubringen, das im Folgenden, nach einem Vorschlag von Dr. med. Dragutin Novosel, mit Ars Medici bezeichnet wird.

Das integrierte Medienprojekt Ars Medici versteht sich als Medienentwicklungsprojekt:

Die Integration verschiedener Medien (Text, Bild/Graphik, Bewegtbild, Ton, gesprochener Text) sollte exemplarisch versucht werden.

Ziel war es:

1. Im Rahmen einer "inhouse"-Produktion der Mediothek der Medizinischen Fakultät der Universität Basel einfache Produktionswege mit Standardwerkzeugen für die Bild-, Bewegtbild- und Tonverarbeitung aufzuzeigen.
2. Die didaktischen und gestalterischen Möglichkeiten des Autorenprogrammes TOOLBOOK 1.53 mit einer Gruppe von fünf Studentinnen und Studenten der klinischen Jahreskurse ohne PC-Erfahrung auszuloten.

2. Zum Aufbau des integrierten Medienprojektes Ars Medici

Das integrierte Medienprojekt Ars Medici gliedert sich in folgende Teile:

- Hauptbuch mit Inhaltsverzeichnis und theoretischen Grundlagen; Konzept und Angaben zur Realisation.
- Bibliotheken zu den Themen:
 - Untersuchung des Kopfes
 - Untersuchung des Herzens, des Thorax und des Kreislaufs
 - Untersuchung des Bauches und des Urogenitalsystemes
 - Untersuchung der Extremitäten und der Wirbelsäule
 - Neurologische Untersuchungsmethoden

Im Hauptbuch finden sich alle Angaben über die Autoren, Literaturquellen und Produktionshinweise.

Vom Hauptbuch aus können alle Themen/Bibliotheken erschlossen werden, die sich wiederum je in etwa 10-15 Teilbücher aufgliedern.

Dieser modulare Aufbau des integrierten Medienprojektes Ars Medici wurde aus folgenden Gründen bewusst gewählt:

- Möglichkeit der simultanen, parallelen Produktion
- Möglichkeit eines künftigen Ausbaues und einer Ergänzung
- Sicherstellung einer nicht zu komplexen Wartung des integrierten Medienprojektes Ars Medici
- Schadenbegrenzung bei Verlust eines Buches z.B. durch einen Computercrash

Die Bilder/Graphiken wurden als BITMAP-Files in die Bücher eingebunden während Ton- und Sprachsegmente über externe Routinen als sog. WAV-Files, Bewegtbildsequenzen als sog. AVI-Files aufgerufen werden. Dabei wurde jedem Buch eine Ton-, Sprach-Datei und Bewegtbild-Datei zugeordnet.

3. Projektorganisation des integrierten Medienprojektes Ars Medici

Konzept, Idee:	Prof. Dr. med. Hanspeter Rohr Leiter der Mediothek der Medizinischen Fakultät der Universität Basel, Kantonsspital Basel
Name Ars Medici, Installationsprogramm:	Dr. med. Dragutin Novosel
Herausgeber:	Prof. Dr. med. Hanspeter Rohr PD Dr. med. Martin von Planta
Administration, Koordination, Lektorat:	Birgit Rohr Mediothek der Medizinischen Fakultät der Universität Basel, Kantonsspital Basel
Bearbeitung:	2. Auflage (Version 5.1), Mai 1995 ToolBook- und Bildbearbeitung: Birgit Rohr Graphische Arbeiten: Theo Imholz Mediothek der Medizinischen Fakultät der Universität Basel, Kantonsspital Basel
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter:	cand. med. Markus Aellig cand. med. Pia Ferrat cand. med. Lars Hübschle cand. med. Barbara Rohr cand. med. Bastienne Wellensiek
Medientechnik:	Birgit Rohr (Bild- und Videoverarbeitung) Mediothek der Medizinischen Fakultät der Universität Basel, Kantonsspital Basel
Reproaufnahmen:	Marcel Jenni Universitätsbibliothek Basel cand. med. Barbara Rohr
Zusätzl. Fachberatung:	Prof. Dr. med. Werner Stauffacher Prof. Dr. med. Klaus Gyr Prof. Dr. med. Manfred Elke Prof. Dr. med. Rudolf Probst Prof. Dr. med. Georg Stalder Prof. Dr. med. Wolfgang Steinbrich PD Dr. med. Thomas Gasser PD Dr. med. Ludwig Kappos Dr. med. Kaspar Strub Dr. med. Hans-Hellmuth Faust Dr. med. Renato Fricker (Hand)

Dr. med. Beat Hintermann (Fuss)
Kantonsspital Basel

Prof. Dr. med. Josef Flammer
Augenspital Basel

Prof. Dr. med. Walter Dick (Rücken)
Dr. med. Niklaus Friederich (Extremitäten)
Felix Platter-Spital

Produktion: Stiftung NeoCortex
für interaktive Medien im Bildungswesen unter besonderer
Berücksichtigung der Medizin
Mediothek der Medizinischen Fakultät
der Universität Basel, 1995

Im Auftrag der: Inter Medical Kommunikationsgesellschaft mbH, Wiesbaden

Vertrieb: Verlag Ullstein Mosby GmbH & Co. KG, Berlin/Wiesbaden

Mit konsequenter Projektführung und Projektmanagement war es möglich das integrierte Medienprojekt Ars Medici, das über 1'500 Bildschirmseiten, nahezu 2'000 Bilder, über 360 Minuten Ton/Sprachsequenzen beinhaltet, entsprechend einem gesamten Speicherumfang von nahezu 400MB, innerhalb von 9 Monaten (Oktober 1992 bis Juni 1993) zu realisieren.

Der Master des integrierten Medienprojektes Ars Medici liegt als Write-Once-CD-ROM vor, das auf einem SONY Compact-Disc-Recorder (CDW 900E) produziert wurde. Eine Reduplikation ist somit jederzeit möglich.

4. Anmerkungen zum Freiraum beim Arbeiten mit Hypermedien

Mit der Einführung fortgeschrittener Informationstechnologien ist es möglich geworden freien Assoziationen folgend, Bilder, Graphiken, Geräusche, Sprach- und Bewegtbildsequenzen oder Texte aufzusuchen. Informationseinheiten integrierter Medien sind nicht wie im klassischen Buch streng linear oder sequentiell logisch angeordnet, sondern bilden komplexe Verknüpfungen miteinander, ein sog. Hypermediagewebe oder Netzwerk.

Der Benutzer bewegt sich mehr oder weniger frei von Knoten zu Knoten, d.h. von Hypermediamodul zu Hypermediamodul. Navigationshilfen, die Möglichkeit der Volltextsuche, des Retrievals nach den Regeln der Boul'schen Logik oder eine Haupt-Menüleiste (mit den Funktionen des VORWÄRTS, RÜCKWÄRTS, BACK-TRACING, HISTORY, ZUM ENDE, HELP, ZUM INHALTSVERZEICHNIS, sog. "LOST IN HYPERSPACE"-Knopf usw.) unterstützen den Benutzer bei seinem frei gewählten Weg durch das Hypermedianetz "Ars Medici".

Ziel künftiger Entwicklungen wird es sein müssen, es dem Benutzer zu erlauben eigene neue Verknüpfungen in das Hypermedianetz einzufügen und eigene Text-Stichworte zu schaffen.

5. Navigation - Das Führungsnetz im Hypermedienraum

Lernen am Computer bedeutet a priori zur Zeit eine Einschränkung des Freiheitsgrades. Diese Grundtatsache mag dazu beigetragen haben, dass sich bis heute klassische Formen des computerunterstützten Unterrichtes - zu Recht, wie wir glauben - auch nicht durchsetzen konnten.

Betrachten wir vorerst in einem ersten Teil die Ausgangssituation der Frühzeit des computerunterstützten Unterrichtes und dessen Ausgestaltung der Interaktionsmöglichkeiten an der Schnittstelle Mensch-Computer:

In einem zweiten Teil soll sodann versucht werden, trotz dieser einschränkenden und notwendigen Vorbemerkungen, Möglichkeiten des computerunterstützten Lernens aufzuzeigen, die individuelle Freiräume zulassen bis hin zum computerunterstützten Informationszugriff.

Sämtliche Entscheide bei der Arbeit am Computer lassen sich letztlich auch auf einfache binäre JA/NEIN-Entscheide zurückführen:

Wir wählen eine der Auswahlmöglichkeiten im Menü eines Anwendungsprogrammes, die uns zu einer bestimmten Aktion führt. D.h. mit anderen Worten, wir bewegen uns in einem Handlungsraum, der nur JA/NEIN-Entscheide zulässt.

Damit stellt sich die Grundsatzfrage - und dies sei lediglich am Rande vermerkt - inwiefern diese vom Computer bestimmten einfachen Handlungsmuster unmerklich auch unsere Denkmuster bestimmen. Dieser Tatsache dürfte vor allem in Phasen der Ausformung der Denkmuster im frühen Schulalter eine möglicherweise in ihren Auswirkungen noch zu wenig beachtete Rolle zukommen. Es stellen sich Fragen wie: Hemmt Arbeit oder eben Lernen am Computer die Entwicklung assoziativer Fähigkeiten, welches sind die Auswirkungen einer solchen Hemmung? Damit stellt sich die Grundsatzfrage nach der Berechtigung des Computereinsatzes im Schulalter.

Umgekehrt wird in der Mittelschule oder ganz besonders in der universitären Ausbildung, die in voller Entfaltung begriffene, frei und oft auch ungezügelter Assoziationsfähigkeit durch das Lernen am Computer gestört. Aus dieser Tatsache dürfte es sich auch erklären, dass sich bis heute die klassischen Formen des computerunterstützten Unterrichtes nicht oder nur sehr zögerlich durchzusetzen vermochten.

In welchen Spielformen stellt sich die auf einfache binäre Handlungsmuster reduzierten Interaktionen beim computerunterstützten Unterricht dar?

- Grundelement bildet die Möglichkeit von einer Seite zur nächsten Seite zu gelangen, oder von einem Informationsmodul zum nächsten.
- Die nächst höhere Stufe dieser einfachen Entscheide bildet die Möglichkeit von einem Informationsmodul aus, mehrere Informationseinheiten nach freier Wahl anzusteuern: Als didaktisches Grundelement müssen hier die Mehrfachwahlfragen oder der klassische programmierte Unterricht genannt werden.
- Diese didaktischen Grundelemente haben durchaus in kritisch ausgewählten Lernsituationen ihre Berechtigung:
- Etwa beim einfachen Drilltraining zur Erlernung einfacher Handlungsabläufe oder bei der Repetition einfacher kognitiver Wissensinhalte, die gewissermassen der "Alphabetisierung" eines beschränkten, durch ein Lernziel klar definierten Sachgebietes dient.

Diese Feststellung schränkt dementsprechend die Einsatzmöglichkeiten des computer-unterstützten Unterrichtes vor allem im universitären Bereich ein, während in der beruflichen Weiterbildung am Arbeitsplatz - etwa in Versicherungen, Banken oder Verwaltung - sich durchaus sinnvolle und vor allem auch kostensparende Anwendungen ergeben.

In der Medizin haben sich, und dies vor allem in den U.S.A., die sog. 'patient-management-problems', computerunterstützte klinische Fallsimulationen einigermaßen durchsetzen können. Diese 'patient-management-problems' bilden durchaus eine brauchbare, gut messbare Examensform als Alternative zu den klassischen Multiple Choice- oder Mehrfachwahl-Fragen.

Bilden somit diese binären Entscheidungsmöglichkeiten, diese einfachen Verzweigungsmöglichkeiten überhaupt einen möglichen Ausgangspunkt für sinnvolle Weiterentwicklungen des computerunterstützten Unterrichtes?

Auf den ersten Blick, paradoxerweise, zeichnen sich solche Möglichkeiten ab:

Informationseinheiten - auch diejenigen in jedem Lehrbuch - können in mannigfache Beziehung zueinander gebracht werden. Seien es direkte logische oder kausale Zusammenhänge, oder Abfolgen von Informationseinheiten, seien es aber auch nur weiterführende Informationen oder Bezüge, wie wir sie beim Lesen von Fussnoten oder über ein Schlagwortverzeichnis herzustellen gewohnt sind.

Dies bedeutet: Informationsmodule, -blöcke sind sowohl objektiv, wie auch subjektiv miteinander vernetzbar. Informationsblöcke bilden somit in jedem Falle ein Informationsnetz oder ein Informationsgewebe (Information-WEB). Dieser an sich einfachen Tatsache sind wir uns meist noch

zuwenig bewusst. Hier dürfte unserer Meinung nach auch eine der Chancen des durch den Computer vermittelten Informationszuganges liegen: Wir werden versuchen müssen unsere Lerngewohnheiten beim Arbeiten mit einem Lehrbuch uns bewusst zu machen und aufzudecken um sie dann am Computer abzubilden.

Bezeichnen wir diese einfachen Entscheidungsmöglichkeiten als Navigation (navigare - ein Schiff steuern) so müssten wir versuchen Navigationshilfen zu schaffen, die uns einerseits diese oft komplexen Informationsnetze besser erkennen lassen, die es uns andererseits aber auch erlauben "neue Fäden" einzubringen und somit ein individualisiertes Informationsnetzwerk, etwa unseren freien Assoziationen folgend, aufzubauen.

Daraus ergeben sich prinzipiell die folgenden Forderungen:

- Hinweise auf weitere Informationseinheiten sollen leicht erkennbar sein und allenfalls bestimmten Klassen zugeordnet werden können.
- Grundsätzlich soll es möglich sein von Schlagworten oder sog. Führungsworten zu weiteren Informationseinheiten zu gelangen.
- Fassen wir jedoch die Informationseinheit prinzipiell als eine Einheit auf, die aus Text, Bild/Graphik oder Ton/Sprache aufgebaut sein kann, somit multimedial ist, und einen Baustein integrierter Medien darstellt, so erkennen wir rasch wie vielfältig das Spektrum der Vernetzungs- oder Verknüpfungsmöglichkeiten zwischen Informationsbausteinen in seiner Ausgestaltung werden kann: Verknüpfungen Text/Text, Text/Bild, Text/Ton, Bild/Ton, Ton/Bild usw. sind möglich.

Prinzipiell sind somit mindestens bis zu 15 verschiedene Verknüpfungsmuster möglich !

Diese mannigfachen, heute im multimedialen Umfeld möglichen Verknüpfungen bedingen klar strukturierte Leit- oder Führungsstrukturen durch eine konsequente Gestaltung in farblicher und formaler Hinsicht der Verzweigungsfläche (u.a. der Schaltflächen, Knöpfe usw.).

Nur so kann das bekannte "LOST IN HYPERSPACE" vermieden werden. In diesem Sinne dürften gut aufgebaute Informationsnetze auch komplexe Strukturen, sowohl Gefahr aber auch Chance sein für neue Formen des Lernens, des Informationszuganges am Computer mit einem grossen Freiheitsgrad und der Möglichkeit zur Individualisierung.

6. Die Bedeutung von Bild/Graphik beim Lernen

Arbeiten mit integrierten Medien

Der Einbruch des Bildes in die Computer-Umgebung

Mit der raschen Entwicklung der Computertechnologie und der Verfügbarkeit von grossen und auch immer preisgünstigeren Speichermengen und Datenträgern ist die Darstellung von Bildern hoher Qualität am Computer/Monitor heute schon fast zu einer Selbstverständlichkeit geworden.

Obschon wir am Fernsehen Bilder - und vor allem Bewegtbilder - von sehr guter Qualität gewohnt sind, gilt es doch zu beachten, dass die Bildauflösung am Computer/Monitor diejenige des Fernsehmonitors bei weitem übertrifft. Dies bedeutet, dass Standbilder am PC-Monitor grundsätzlich in einer besseren Qualität wiedergegeben werden können als am Fernsehmonitor. Eine Tatsache, die vor allem beim kritischen Vergleich von CD-interactive-Anwendungen mit PC-unterstützten Anwendungen etwa in der Medizin, eine entscheidende Rolle spielen dürfte. Hingegen muss beim derzeitigen Stand der Technologie (1993) und der Möglichkeiten der Bewegtbildkompression die Überlegenheit des Fernsehmonitors, wie auch die Darstellung von Bewegtbildsequenzen mit CD-interactive festgehalten werden. In der Bewegtbilddarstellung liegen damit zur Zeit noch die Vorzüge des Videos und der digitalisierten Bewegtbilddarstellung des CD-interactive (CD-I).

Warum integrierte Medien und nicht Multimedia ?

Mit dem Einzug der Graphik und heute des Bildes ist der Begriff "Multimedia" recht eigentlich zu einem Modewort geworden: Besser müsste man wohl sagen zu einem Modewort verkommen. Warum ?

Multimedia bedeutet letztlich nichts anderes als das Nebeneinander verschiedener Medien - Bild, Stand- und Bewegtbilder, Text, Sprache und Ton - am PC; ein Nebeneinander, das uns vom Fernsehen längst vertraut ist und das in unserem Alltag eigentlich eine Banalität darstellt: Wir schreiben, zeichnen, sprechen als "Sender" und wir lesen, betrachten und hören als "Empfänger" in einem multimedialen Umfeld.

Daher liesse sich wohl besser der Einzug von Text, Bild und Ton/Sprache in die PC-Umgebung als der Einzug digital umgewandelter Medien in die PC-Umgebung beschreiben. Ein Einzug digitalisierter Medien, der, wie wir noch sehen werden, einer sinnvollen Integration und Koordination bedarf.

Und tatsächlich wird die Integration und Koordination digitalisierter Medien uns vor Aufgaben stellen, deren Bewältigung ungleich grösser sein wird als der technologische Aufwand der Mediendigitalisierung. Diese Aufgabe wird deshalb schwer und auch verantwortungsvoll sein, da sie ganz wesentlich unsere Formen des künftigen Lernens und des Informationszuganges mitprägen wird. Hier stehen wir am Anfange eines ungewissen Weges, der Chance und Gefahr zugleich sein kann.

Auf dem Boden dieser Vorbemerkungen möchten wir im Folgenden von integrierten Medien in der PC-Umgebung sprechen.

Das Bild als verdichtetes "Informationsmodul":

Bei der Bildintegration am PC wird ganz besonders der Tatsache Rechnung getragen werden müssen, ganz im Gegenteil zum Text, zum geschriebenen Wort, dass Bilder nicht nur kognitive Inhalte vermitteln, sondern mehr als Texte im Empfänger emotionale Signale auszulösen vermögen. Unter diesem doppelten Aspekt - dem kognitiven und dem emotionalen - wird stets die didaktische Integration von Bildern am PC gesehen werden müssen, obgleich gerade in der Medizin die kognitive Inhaltsvermittlung im Vordergrund steht. Es werden gerade diese emotionalen Signale sein, die einen kognitiv ausgerichteten Lernvorgang, verstärken oder erleichtern können. In diesem Sinne verstanden vermag ein Bild oft mehr als ein Text auszusagen: Bilder eben als "verdichtete" Informationsmodule !

Bilder als "verdichtete" Informationseinheiten rufen allerdings a priori nach einem massvollen und disziplinierten Einsatz in PC-unterstützten Lernprogrammen. Eine Bilder-Askese wird oft wirkungsvoller sein, als eine undisziplinierte Bilderflut oder Bilderplethora.

Die Graphik als mögliche weitere Stufe der Informationsverdichtung:

Graphiken als Abstraktion eines Bildes oder als Mittel zur Veranschaulichung eines Vorganges spielen ohne Zweifel auch beim Lernen in der Computerumgebung eine wichtige Rolle.

Bild und Graphik als didaktische Elemente:

Mehr noch als ein Bild oder eine Textzusammenfassung vermögen sie die Stufen eines Lernvorganges zu unterstützen oder ein Lernziel beim Lernenden zu verankern. Deshalb ist eine gute Graphik - so widersprüchlich es ist - gewissermassen "selbstredend" und sollte kaum von Text und meist nur spärlich mit gesprochenem Text unterstützt werden. In diesem Sinne kann eine Graphik als komplexe Ikone (ICON) im Idealfalle auch den Lernprozess emotional durch die Schaffung einfacher Engramme unterstützen.

Das ICON, die Ikone als Verständigungsmittel:

Die uns allen von Flughäfen und öffentlichen Institutionen bekannten Symbole, heute modern als ICONS benannt, stellen im Grunde nichts anderes dar, als eine noch weiter verdichtete Information, die in ihrer Eindeutigkeit sprachübergreifend ist. ICONS, somit Mittel zur sprachunabhängigen Verständigung, unabhängig vom Text oder gesprochenen Text. In der PC-unterstützten Lernumgebung werden ICONS allerdings nur auf der generellen Führungs- oder Leitebene, d.h. auf den Knöpfen zur allgemeinen Bedienungsanleitung eine Berechtigung haben. Auch hier ist die Disziplin im Umgange mit ICONS gefragt, eine zu grosse ICON-Kultur könnte gleich der "Sprechblasenkultur" der Comics zu einer Verarmung der Kommunikationskultur und damit Tür und Tor zu einem neuen Analphabetismus öffnen.

Bild/Graphik in der Medizin:

Jegliche Tätigkeit in der Medizin, sei es in der Ausbildung oder in deren Ausübung, wird von Bildern geprägt: Anatomische und mikroskopische Bilder bilden die Grundlage, Aufnahmen von Patienten vermögen oft mehr als Worte über deren Gesundheitszustand auszusagen, Bilder von dermatologischen Erkrankungen lassen trotz ihrer Variabilität oft morphologische Muster eines Krankheitsbildes erkennen, bildgebende Verfahren eröffnen neue Perspektiven der Diagnostik.

Die Medizin eignet sich daher in hohem Masse, Wege zu suchen, zur Integration aber auch zur Koordination digitalisierter Medien am PC.

Medizinisches Lehrbuch, lernen am Computer oder beides ?

Ein Lehrbuch, auch ein reich bebildertes, wird immer in erster Linie "linear" genutzt werden können. Obschon auch im Lehrbuch ein Schnuppern und gerade auch ein Blättern - im englischen "browsing" genannt - möglich ist, dürfte es gerade die PC-Umgebung sein, die künftig bei der Arbeit, beim Lernen mit integrierten Medien, neue Formen des schnuppernden, des entdeckenden - allenfalls auch des undisziplinierten, jedoch dafür um so emotionaler ausgerichteten und damit auch wirkungsvolleren - Lernens ermöglicht. Bei guter Konzeption könnte damit auch elektronischen Büchern mit integrierten Medien neben den bewährten Büchern Gutenberg'scher Prägung ein fester Platz zukommen.

Vom ursprünglichen Bild zum Bild auf dem PC-Monitor:
Ein kurzer technologischer Exkurs

Die Palette zur digitalen Erfassung von Ausgangsmaterial umfasst zur Zeit das Originalbild selbst, das Negativ, das Diapositiv, das Video und das Videostandbild (STILL).

Im Folgenden sollen nur Wege der Bilddigitalisierung besprochen werden, die heute preisgünstig gewissermassen "inhouse" möglich sind:

- Für einfache, mittlere Qualitätsansprüche bietet sich die Herstellung von Video-Stills oder Videoaufzeichnungen mit einer Videocamera (S-VHS u.a.) an.
- Für hohe Qualitätsansprüche dagegen können heute sowohl Negativfilme wie auch Diapositive auf die KODAK Photo-CD überspielt werden. Mit der Einführung der KODAK Photo-CD erübrigt sich weitgehend das bisher übliche Scannen von Diapositiven, das sehr viel Zeit-intensiver und damit auch teurer ist.

Mit geeigneten Frame-Grabber-Karten (FAST SCREEN II, MIROGRAPH u.a.) werden die Bilder vorerst im 24-Bit-Modus digitalisiert. Bilder ab Photo-CD werden ebenfalls in einem ersten Arbeitsschritt in 24-Bitmap-Bilder umgewandelt.

In einem zweiten Schritt erst werden die Bilder auf 8-Bit und 256 Farben mit einem geeigneten Software-Programm (z.B. BITEDIT, ALCHEMY, PHOTOSHOP u.a.) reduziert.

Dabei ist zu beachten, dass zur Wahrung einer hohen Bildqualität die Bildgrösse (z.B. 640/480 Pixel) vor der Reduktion auf 8-Bit festgelegt werden muss. Die Einführung von neueren Bildkompressionsverfahren - fraktale Bildkompression u.a. - wird es ermöglichen den Speicherumfang eines 8-Bit-Bildes von etwa 300KByte auf 20-30KByte herabzusetzen.

Vom Dialog mit dem Bild:

Mit Autorenprogrammen unter Windows 3.1 wie etwa TOOLBOOK 1.53 (ASYMETRIX) eröffnen sich zahlreiche Möglichkeiten und Kombinationen eines auf didaktische Ziele ausgerichteten Dialoges im Umfeld integrierter Medien. Im Folgenden soll kurz versucht werden diese Möglichkeiten systematisch aufzuzeigen:

Grundsätzlich kann ein Bild bei einem Wechsel auf eine neue Seite oder Folgeseite sichtbar oder noch versteckt, verdeckt sein.

Ist/sind das/die Bild/er versteckt, so können die folgenden Aktionen das Erscheinen eines Bildes auslösen:

- Mouse-Klick auf ein Bild-ICON
- Mouse-Klick auf ein Text-Feld
- Mouse-Klick auf einen Ton/Bild-Knopf, wobei mit dem Erscheinen des Bildes eine Legende gesprochen wird.
- Durch Wahl eines Führungswortes kann ein Bild aufgerufen werden.

Damit ist es z.B. möglich aus einer Liste von Führungsworten, welche Bildtiteln entsprechen, Bilder nach freier Wahl aufzurufen. Diese Bilder können dabei ein und derselben Seite angehören oder einer anderen Seite zugeordnet sein.

Ist das Bild auf einer neu angewählten Seite bereits vorhanden, d.h. sichtbar so sind u.a. folgende Interaktionen denkbar:

- Durch Verschieben des Mouse-Cursors über dem Bild erscheint bei Positionierung des Cursors über "sensiblen", vordefinierten, jedoch unsichtbaren Bereichen (meist Polygone) eine Bildlegende oder es wird ein Kommentar gesprochen. Auf diese Weise ist es z.B. möglich ein anatomisches Bild entdeckend, explorierend kennen zu lernen. Andererseits kann der Benutzer auch aufgerufen werden, bestimmte Bildausschnitte aufzusuchen und damit seinen Wissensstand zu testen. Dabei erscheint es in vielen Fällen oft didaktisch effizienter zu sein, wenn der Benutzer oder Lernende durch bewussten Mouse-Klick seinen Entscheid oder seine Wahl bestätigen muss.
- Denkbar ist weiterhin ein "Zooming" wobei über bestimmten Bildabschnitten eine Vergrößerung allenfalls auch Verkleinerung des Bildes aufgerufen werden kann. In analoger Weise ist ein Wechsel zwischen Bild und Graphik oder Graphik und Bild denkbar.

Chancen von digitalisierten Bildbanken in der Medizin:

Eine besonders vielversprechende Anwendungsmöglichkeit dürften digitalisierte Bildbanken im kulturellen Bereich, im Bildungsbereich und damit in der Medizin darstellen:

So ist es heute möglich auf einem CD-ROM mit einer Speicherkapazität von 640MB entsprechend der gewählten Bildkompressionsverfahren 2'000 bis mehrere 1'000 Bilder abzuspeichern. Diese Bilder können mit geeigneten Suchalgorithmen nach den Regeln der Boul'schen Verknüpfungen (und, oder, nicht) durch die Wahl von Deskriptoren oder Deskriptoren-Kombinationen dieser Bilder aufgerufen werden.

Ein dabei didaktisch wenig bearbeitetes Feld bildet dabei die Semantik der Bildbeschreibung: Eine rein kognitive Bildbeschreibung kann dabei neben den Grunddaten Deskriptoren umfassen, die sich auf definierte Ziel- oder Lerngruppen beziehen.

Darüber hinaus wird es ein Ziel weiterer Entwicklungen von Suchstrategien sein müssen, neben objektiv fassbaren, kognitiven Suchkriterien auch subjektive, wie etwa emotional bestimmte Deskriptoren zuzulassen, letztlich im Sinne von individuellen Anmerkungen zu Bildern.

Grosse Bildbanken in der Medizin werden es erlauben Krankheitsbilder in ihrer Variabilität oder Erscheinungsbreite darzustellen:

z.B.:

- Variationen der Psoriasis
- Variationen eines Fundus hypertonicus
- Variationen eines cytologischen oder eines radiologischen Befundes

Hier werde sich dem Benützer und Lernenden Möglichkeiten anbieten aus der Facettenvielfalt eines Befundes das allgemeine Muster herauszuarbeiten. Ist doch diese Kenntnis der Variationsbreite eines Befundes - und sei es auch nur das schlummernde, allerdings jederzeit abrufbare Wissen - einer der

Hauptpfeiler ärztlicher Erfahrung. Hier dürften integrierte, digitalisierte Medien künftig ein wertvolles Werkzeug im Sinne eines "NEOCORTEX" bilden.

7. Gibt es eine Computer-Graphik ?

Eigentlich eine müssige Frage, die mit einem klaren NEIN beantwortet werden muss. Sowenig, wie es eine Papier- oder Cartoon-Graphik gibt, sowenig gibt es eine Computer-Graphik für sich isoliert. Was allerdings trotzdem heisst, dass Graphik am Bildschirm erscheinen kann, oder dass Graphik mit Werkzeugen des Computers geschaffen werden kann.

Die Werkzeuge von der Qualität eines Steinway-Flügels sind da, doch die "Meister" sind dünn gesät. Das Umsetzen von Graphiken am Bildschirm setzt - und dies wird heute oft sträflich übersehen - eine Schulung in Gestaltung und Typographie voraus.

Hier sind dem nicht-geschulten Produzenten Grenzen gesetzt. Oder: Integrierte Medien von professioneller Qualität können nur im Team von Spezialisten geschaffen werden !

Trotz dieser Einschränkungen ist auch mit einfachen Mitteln eine didaktisch effektive Gestaltung von elektronischen Büchern oder Lernprogrammen möglich:

In diesem Zusammenhange sei an die eindrücklichen Strichzeichnungen des Blutkreislaufes von Paul Klee (klicken Sie Klee an) erinnert, die er bei einem Anatomieunterricht einsetzte. So können vor allem im halbprofessionellen Bereich einfache Strichzeichnungen, und seien es auch nur Paus-Zeichnungen, am Bildschirm didaktisch sehr hilfreich sein. So konnte bei der Produktion des integrierten Medienprojektes Ars Medici der Aufwand in einem für den engen Budgetrahmen einer Mediothek verhältnismässigen Umfang gehalten werden.

Nur am Rande sei für den künftigen Produzenten erwähnt, dass als Bitmap erzeugte Strichzeichnungen mit sehr geringem Aufwand im Autorenprogramm TOOLBOOK mit zahlreichen Symbolen, Buchstaben usw. ergänzt werden können, wobei die Skripts zu den Feldern, welche diese Symbole oder Buchstaben beinhalten, ihrerseits weitere Interaktionen auslösen können.

8. Zur Bildschirmgestaltung des integrierten Medienprojektes Ars Medici

Bei der Realisation des integrierten Medienprojektes Ars Medici wurde bewusst versucht eine gewisse Askese in die Gestaltung einzubringen als Kontrapunkt zur Medienüberflutung und- Inflation. Der Bildschirmaufbau wurde weitgehend konsequent identisch gestaltet:

Es wurde versucht mit einem Minimum an Pastellfarbtönen (z.B. Graustufen als Text - und Seitenhintergrund, Grüntöne für Titel und Untertitel, Beige für Knöpfe) klare Führungsstrukturen zur Orientierung im Wissensnetz von Ars Medici zu schaffen. Die Navigationsführung erfolgt über Textknöpfe weitgehend identischer Grösse.

Am unteren Bildrand findet sich eine aus selbsterklärenden Symbolen (ICONS) aufgebaute Menüleiste.

Die Texte wurden bewusst knapp und oft nur im Telegrammstil gehalten:

Ars Medici soll kein Lese- oder Lehrbuch sein. Das Text-Layout, die Textgestaltung soll optisch einprägsam sein. Als Standardschriften haben sich nach unserer Erfahrung für Titel ARIAL BOLD 12 und für Texte SYSTEM 10 in weiss oder schwarz gut bewährt. Auf die Verwendung seltener nicht standardmässig mit WINDOWS 3.1 implementierten True-Type-Schriften wurde im Hinblick auf ein möglichst offenes Einsatzfeld von Ars Medici bewusst verzichtet.

9. Die Bedeutung des Tones, des gesprochenen Wortes im integrierten Medienprojekt Ars Medici

Neben Text, Bild/Graphik und Bewegtbild ist die Einbindung des Tones und der gesprochenen Erläuterungen ein weiteres, wesentliches, auch gestalterisches und didaktisches Element des integrierten Medienprojektes Ars Medici.

Die Bibliothek "Herz- und Thorax-Untersuchung" bot sich ganz besonders zur Integration von Herz- und Lungengeräuschen, wie auch von gesprochenen Texten und Kommentaren an.

Herz- und Lungengeräusche:

In der Kombination mit dem Realbild etwa des Thorax oder des Rückens mit den definierten Auskultationspunkten und den entsprechenden Graphiken ergibt sich eine erfolversprechende didaktische Lernumgebung sowohl für entdeckendes Lernen, wie auch zur Selbstkontrolle.

Wo nötig wurden Herzgeräusche durch entsprechende Sonogramme ergänzt. Das Geräuschemuster, z.B. ein gespaltener oder doppelter Herzton, wird im Sonogramm visualisiert und erlaubt so dem Lernenden eine aktive Analyse des jeweiligen Geräusches und dessen Vergleich mit dem Normalbefund.

Gesprochene Texte und Kommentare im Umfeld integrierter Medien:

Im integrierten Medienprojekt Ars Medici wurde versucht die Stimme des Sprechers, der Sprecherin entsprechend ihrer Funktionalität festzulegen:

- Einführende Texte, Spontan-Kommentare und wichtige Hinweise, Merksätze zur Repetition sollten wenn möglich durch einen Fachvertreter, den Internisten gesprochen werden. Damit könnte der sogenannte "his masters voice"- Effekt erreicht werden, d.h. das Einbringen einer Individualnote, eine zumindest den Studentinnen und Studenten vertraute Stimme eines Lehrers. In der vorliegenden Version Ars Medici musste auf den "his masters voice" - Effekt verzichtet werden.
- Alle übrigen neutralen Texte wurden durch eine Studentin und einen Studenten deutscher Muttersprache gesprochen.

Prinzipielle Möglichkeiten der Integration des gesprochenen Wortes im Umfeld von Bild/Graphik:

Die folgenden Aktionen des Benutzers können eine gesprochene Textsequenz auslösen:

Das gesprochene Wort setzt ein:

z.B.:

- bei Eröffnung eines Buches
- bei einem Seitenwechsel
- beim Anklicken eines "Ton-Knopfes"
- bei der Positionierung des Mouse-Cursors über einer unsichtbaren, sensibilisierten Struktur. Damit ergibt sich die Möglichkeit eines "entdeckenden" Zuhörens.

Im Gegensatz zum Telegrammstil der Texte wurden dem gesprochenen Wort ein breiterer Rahmen zugewiesen. Dies bewusst, um dem Lernenden phasenweise ein ruhiges Zuhören zu erlauben und um damit die Lerngeschwindigkeit zu modulieren. In diesem Sinne kann eine gesprochene Bildlegende didaktisch effizienter sein als eine Textlegende.

10. Algorithmen als eine mögliche neue Form des Lernens in der Medizin

Die Ausbildung der angehenden Ärzte/Ärztinnen ruft nach Reformen einerseits und im Spannungsfeld der raschen Entwicklung der Spitzenmedizin-Technologie andererseits auch auf eine Besinnung auf das Einfache, Bewährte des ärztlichen Handelns. Die Notwendigkeit und die zentrale Bedeutung des Arzt/Ärztin-Patienten/Patientinnen-Dialoges und -Diskurses steht ausser Zweifel vor allem auch auf dem Wege von der Anamnese, Befunderhebung bis zur Diagnose und bildet eine der Voraussetzungen, die

bei der Diskussion der Rolle von Entscheidungsalgorithmen in der ärztlichen Ausbildung im Folgenden "stillschweigend" miteinbezogen wird.

Das Curriculum der Medizinstudentinnen und -studenten in der Schweiz wie auch in der Bundesrepublik Deutschland, ist leider trotz der nun mehr als bald 15 Jahre zurückliegenden sog. Rossi-Plan-Reform immer noch in aller erster Linie auf die Vermittlung vorwiegend kognitiver Stoffinhalte ausgerichtet:

Dies widerspiegeln der Kanon der Jahreskurse, wie auch die Examina:

Biologische Fakten, anatomische und physiologische Gegebenheiten werden in den ersten zwei Jahreskursen vorwiegend isoliert, nur in Ansätzen miteinander vernetzt, "ex cathedra" als Vorlesungen wiedergegeben und als Mehrfach-Wahlfragen geprüft. Diese "Alphabetisierungs-Phase" in der Medizin hat an sich eine gewisse Berechtigung, doch leider wird sie in den vorklinischen und erst recht nicht in den klinischen Jahreskursen durch andere Lernformen abgelöst. Auch Vorklinik und Klinik werden durch kognitive Lernformen und durch eine Darstellung des Lernstoffes, wie er in jedem Lehrbuch - linear angeordnet - zu finden ist, beherrscht. Dabei müsste vielmehr die klassische Form der Fallvorstellung eine Renaissance erleben, zögerliche Ansätze existieren. Denn sie vermag Formen des Problem-orientierten Lernens, welches auch Handlungsstrategien zu vermitteln vermag, zu eröffnen. Damit stellt sich natürlich zwangsläufig die Frage, ob solche Lernformen auch im Umfeld der PC-unterstützten-integrierten Medien, der Hypermedia, denkbar sind. Wir glauben diese Frage bejahen zu können.

Dem Weg von der Anamneseerhebung, der Befunderhebung bis zur Anhebs- oder Arbeitsdiagnose oder zumindest bis zu einem Leit-Symptomen-Komplex, wie etwa "Akutes Abdomen" liegt ein Muster einer Abklärungsstrategie zugrunde, das dem erfahrenen Arzt meist nur wenig bewusst ist, das zu analysieren jedoch eine Chance sein könnte, auf dem Wege zu neuen Formen des Problem-orientierten Lernens in der Medizin.

Das Skelett dieser Muster von Abklärungsstrategien bilden Entscheidungsbäume oder Algorithmen. Obschon gerade in der Medizin kaum klare JA/NEIN-Entscheidungen getroffen werden können, könnten diese "dürren", allerdings mit integrierten Medien ausgestatteten Entscheidungsbäume mit ihren zahlreichen, oft feinen Verästelungen, doch einen Ausgangspunkt bilden, das Lernen in der Medizin Problem-orientiert zu gestalten.

Eines der Hauptprobleme bei der Umsetzung von Mustern von Abklärungsstrategien dürfte allerdings die Umsetzung und Analyse der Erfahrungen zahlreicher Ärzte, Allgemeinpraktiker und Spezialisten sein. Jedenfalls dürfte die Erarbeitung eines anerkannten Abklärungsalgorithmus ungleich zeitaufwendiger sein, als dessen Codierung und Umsetzung in die PC-Umgebung.

11. Ein Blick in die Werkstatt des integrierten Medienprojektes Ars Medici

1. Hardware:
 - 5 PC-486 (VOBIS, Highscreen)
 - 2 PC-386 (VOBIS, Highscreen)
unter WINDOWS for Workgroups als Arbeitsstationen für die Autoren
(je 16 MB RAM, SOUND BLASTER Pro-Karte, teilweise mit eingebautem
CD-ROM Drive, resp. TOSHIBA CD-ROM-Drive (LI-3300) für das
KODAK Photo-CD
 - 1 MIRO Graphik-Karte
 - 1 SCREEN MACHINE PCII
 - 1 600MB PLI-Harddisk
 - 1 1,2 GigaByte DEC-Harddisk (Master)
 - 1 DAT - Digital Datenspeicher
 - 1 SONY Laserbildplattenspieler
 - 1 SONY MiniDisc-Recorder
 - 1 JVC S-VHS-Recorder/Player
 - diverse Tonbandkassettengeräte
 - 1 PANASONIC NV-S7 S-VHS-Camera
 - 1 NIKON-Photoapparat
 - 1 SONY CD-Recorder CDW-900E
 - 3 EHMANN 42MB Wechselpplatten-Drives
2. Software:
 - WINDOWS 3.1 (Microsoft)

- WORD for WINDOWS (Microsoft)
- TOOLBOOK 1.53 (ASYMETRIX)
- VIDEO for WINDOWS (Microsoft)
- Multimedia TOOLKIT for WINDOWS (Microsoft):
 - BITEDIT
 - WAVEEDIT
 - CONVERT
- ALCHEMY 1.0
- MIROMOVIE
- CD-Recorder Software
- CORELDRAW
- SOUND BLASTER Pro - Software
- PHOTOVISION TOSHIBA

3. Bildverarbeitung:

3.1. Bereitstellung des Ausgangsmaterials:

Die Studioaufnahmen erfolgten einerseits als Video-STILLS mit der PANASONIC S-VHS-Camera und andererseits mit einem NIKON-Photoapparat auf KODAK Diapositiv-Filme und teilweise auf KODAK Negativ-Filme. Die Reproaufnahmen und Vorlagen aus Bücher, Strichzeichnungen erfolgten auf Repro-Filme. Die Diapositive und Negative wurden bei der KODAK, Renens (VD), auf PHOTO-CD transferiert.

3.2. Digitalisierung des Bildmaterials:

- 3.2.1. Umwandlung der Bilder ab PHOTO-CD in 24-Bit BMP-Files in verschiedenen Formaten mit PHOTOVISION von TOSHIBA. Abspeicherung auf 1,2 GigaByte-Drive
- 3.2.2. Resizing der 24-Bit BMP-Files auf definitives Format für TOOLBOOK-Anwendung mit BITEDIT (Multimedia TOOLKIT for Windows)
- 3.2.3. Reduktion der 24-Bit BMP-Files nach Resizing in 8-Bit BMP-Files mit Software ALCHEMY oder BITEDIT
- 3.2.4. Nachbearbeitung der 8-Bit BMP-Files. Teilweise mit CORELDRAW, PHOTOPAINT, PHOTOSHOP 3.5., usw.
- 3.2.5. Import der 8-Bit BMP-Files in TOOLBOOK-Applikationen. Teilweise Nachbearbeitung durch Dazufügen von ICONS zur Beschriftung und für die didaktischen Dialoge

4. Tonverarbeitung:

4.1. Tonaufnahme:

Die Tonaufnahmen erfolgten mit einem PHILIPS-Kassettenrecorder, dem SONY MiniDisc-Recorder. Tonaufnahmen sind prinzipiell auch mit der PANASONIC S-VHS-Videocamera denkbar.

4.2. Tondigitalisierung:

Digitalisierung der Ton/Sprachaufnahmen mit der Software WAVEEDIT (Multimedia TOOLKIT for Windows) bei 11,3 KHz

4.3. Einbindung der WAV-Files in die TOOLBOOK-Applikationen mit externer Standard-Script-Routine

5. Bewegtbildverarbeitung / Video-Stills:

5.1. Bewegtbildquellen:

Die Aufnahmen der meist 15-60 Sekunden langen Video-Clips erfolgten im Studio der Mediothek mit einer PANASONIC S-VHS-Videocamera.

5.2. Digitalisierung der Video-Stills mit der MIROMOVIE Software von MIRO zu 24-Bit BMP-Files. Anschliessend Resizing gemäss 3.2.3.

5.3. Digitalisierung der Video-Clips mit VIDEO for WINDOWS 1.0

6. TOOLBOOK-Autorensoftware 1.53: