

NeoCortex - ein integriertes Medienkonzept

Eine kritische Standortbestimmung:

Interaktive Medien und Multimedia: Chance oder Verarmung ?

Hanspeter Rohr, Juli 1992

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

Gewiss ein provokativer Titel. Sollen die Chancen oder die Verarmung durch interaktive Medien aufgezeigt werden ? Wir wollen beides im Sinne einer kritischen Standortbestimmung versuchen. Wir wollen eine Auslegeordnung versuchen, die Ihnen die Chancen im Umgange mit diesen Werkzeugen erleichtern soll. Wir wollen also warnen, aber auch stimulieren und vor allem anregen.

In diesem Sinne sollen drei "Akte" zu diesem Thema zur Sprache kommen:

1. Zunächst soll der oft verschwommen verwendete Begriff der "Information" ausgeleuchtet werden.
2. Sollen einige Herausforderungen beim Lernen von Heute und Morgen aufgezeigt und
3. soll das Konzept des NeoCortex, des Medienprojektes NeoCortex, in seinem multimedialen Umfeld in den Grundzügen vorgestellt werden.

1. Akt:

Multimediale Medien, multimediale Ausbildung, der Umgang mit interaktiven Medien, mit integrierten Medien, wie man wohl heute Multimedia besser sagen würde, erfordert einen Personalcomputer: Damit stellt sich die Frage nach dem Stellenwert des Personalcomputers aber auch die Frage nach dem Stellenwert der "Information" in der Schule und damit im Bildungswesen. Ohne Zweifel leben wir alle mit Daten, wir brauchen Daten, sowie bereits die Römer Strassen zur Sicherung ihrer Informationsnetze brauchten.

Informationen besitzen eine immer kürzere Halbwertszeit, damit sind wir oft mehr denn je auf aktuellste Daten angewiesen. Computer sind ohne Zweifel ganz besonders geeignet, Daten zu speichern und Daten abzurufen. So wie der Computer unseren alten Rechenschieber, so kann er eben auch Aktenschranke ersetzen, vielleicht sogar billiger und effektiver. Doch Informationen sind und bleiben vorerst nichts als simple Fakten - Facts müsste man heute sagen... - nämlich trivial und nützlich. Die Substanz des Denkens vermögen sie allerdings nicht zu ersetzen.

Hüten wir uns also Informationen überzubewerten, wie dies leider nur zu oft geschieht in einer fast kritiklosen Verherrlichung der Informationen, eben der Facts.

Wir sollten vielmehr die natürliche Ordnung unserer intellektuellen Fähigkeiten zu bewahren versuchen: Computerkompetenz kann und darf kein prioritäres Ziel unserer pädagogischen Bemühungen sein. Wir denken meist in Ideen, nicht in Informationen. Jede Kultur überlebt dank ihrer Ideen, welche ihrerseits Informationen definieren, enthalten oder auch erzeugen können. Vergessen wir nicht, wir müssen lernen mit Ideen umzugehen, sie zu bewerten, dazu sind primär oft keine Informationen notwendig.

Und: Eine Informationsfülle kann unter Umständen sogar Ideen abtöten. In unserem Denken suchen wir oft nach Ordnungsmustern. Wir suchen also die Informationsflut zu ordnen, wir versuchen aber auch bereits in wenigen Informationen Muster, oft auch Theorien oder Hypothesen zu erkennen. Muster, Ordnungsmuster sind Ideen, die zu wandeln, zu verändern im ständigen Umgange mit Informationen wir schulen und lernen müssen.

Vergessen wir nicht: Fakten, Informationen sind oft doppeldeutige Zeichen. Erinnern wir uns etwa an die Bilder von M.C. Escher.

Informationen können wir unterschiedlich interpretieren. Wir suchen eben nach Mustern, Ideen, eben als integrierende Muster. Wir bewegen uns in unserem täglichen Leben in einem weiten Spektrum von Fakten und Informationen. Allerdings: Grosse Ideen in Kultur und Philosophie beruhen oft nur auf wenigen Fakten.

Informationen erwirbt man, indem man sie mitgeteilt bekommt. Wissen jedoch erfordert eine Integration von Informationen in einem Muster; oder mit anderen Worten: Neues Wissen kann erworben, aufgenommen werden. Neue Ideen dagegen können entstehen, ohne dass man weitere, neue Informationen aufnimmt. Damit wird bis zu einem gewissen Grade die Bedeutung der Information und des Informationszuwachses herabgemindert oder relativiert.

An dieser Stelle soll kurz auf einige fatale Analogien eingegangen werden, wie sie oft leider von sogar namhaften Computerwissenschaftlern gebraucht werden:

1. Denken darf nicht modellartig mit Datenverarbeitung gleichgesetzt werden.
2. Vielmehr sind Erfahrung, Gedächtnis, d.h. Fakten und Ideen in ihrem Zusammenspiel Grundlage allen Denkens.
3. Schlüsselfaktor dabei ist unser Gedächtnis, gleichsam das Register unserer Erfahrungen im täglichen Leben.
4. Das menschliche Gedächtnis ist dem "Gedächtnis", dem Datenspeicher eines Computers so unähnlich wie etwa die Zähne eines Zahnrades menschlichen Zähnen gleichen (Zitat nach U. Frauchiger).

Unser Gedächtnis, das unsere Erfahrungen prägt, ist selektiv, es vergisst, unterdrückt, assoziiert, bearbeitet oder verdichtet. Unser Gedächtnis assoziiert auf Wegen, die wir vielleicht niemals ganz verstehen werden.

Das Gedächtnis ist unser eigenstes, persönlichstes Selbstportrait. Lassen wir dazu, kompetenter als jeder Informationstheoretiker, den russischen Schriftsteller Vladimir Nabokov sprechen. Nabokov schreibt in "Die Kunst des Lesens":

"Ein Vorübergehender pfeift in eben dem Augenblick eine Melodie, in dem jemand die Spiegelung eines Zweiges in einer Pfütze wahrnimmt. Das nun ruft ein Erinnerungsbündel wach, in dem gleichzeitig nasses, grünes Laub und aufgeregte Vögel in einem alten Garten erscheinen, der alte, längst verstorbene Freund plötzlich aus der Vergangenheit hervortritt, lächelt und seinen tropfnassen Regenschirm schliesst. All das spielt sich im Verlauf einer einzigen, blendenden Sekunde ab, und die Eindrücke und Bilder bewegen sich so rasch, dass man gar nicht genau überprüfen kann, nach welchen Gesetzmässigkeiten ihr Erkennen, Auftreten und Verschmelzen ablaufen... Das Ganze ist wie ein Puzzlespiel, das sich in unserm Geist schlagartig zusammensetzt, ohne dass das Gehirn selbst festzustellen vermag, wie und warum die Stücke zueinander passen. Erschauernd spürt man das wirken eines fremden Zaubers..."

Soweit Vladimir Nabokov.

5. Ein Computer ist nie kreativ oder originell. Seine Originalität liegt etwa auf der Ebene eines Muskelkrampfes; unvorhersagbar allerdings, doch ohne jede Bedeutung. Hüten wir uns also, dass der Computer als Datenspeicher in seiner starren Ausrichtung auf Information bewirkt, dass Ideen verdrängt werden, die allein letztlich Quelle oder Ursprung neuer Fakten sind. Dies könnte als CAVEAT, als Warnung ausgedruckt bedeuten: Keine Ideen, keine Informationen. In diesem Sinne sollen, ja müssen Computer unsere Werkzeuge bleiben. Dürfen wir nach dem eben gesagten überhaupt noch verantwortungsbewusst von elektronischen Büchern, dem OPEN-BOOK sprechen? Ich glaube, ja. Meiner Meinung nach haben gerade Computer-unterstützte Informationsdienste einen natürlichen Platz in unseren Bibliotheken. Bibliothekare als traditionelle Hüter der Bücher haben einen gesunden Sinn für die Beziehungen zwischen Daten und Ideen, Fakten und Wissen. Bibliothekare wissen aber auch, was man in einem Buch suchen muss und was in einer Datenbank. Im Schutze der Bibliothekare werden Informationen sich zu Recht mit ihrem genuin sekundären Rang in unserer Kultur begnügen müssen.

Ein Intermezzo:

Aerztliche Aus- und Weiterbildung zwischen Gutenberg und Bildschirm -

eine kritische Standortbestimmung

Aerztliche Aus- und Weiterbildung zwischen Gutenberg und Bildschirm, oder auch allgemeiner: Wird unsere ärztliche Tätigkeit durch die modernen elektronischen Medien beeinflusst. Sollen wir uns - um mit Umberto Eco zu sprechen - als Apokalyptiker oder als Integrierte verhalten. Hier soll eine Standortbestimmung versuchen, Denkanstoss und Orientierungshilfe zu sein.

Versetzen wir uns für einen Augenblick etwa 500 Jahre zurück: Gutenberg aus Mainz hat eben vor nicht so langer Zeit den Buchdruck erfunden. Drucken, gedruckte Bücher, wozu kann man das brauchen? Es war eine Zeit des Aufbruches auch für die Basler Buchdrucker, Amerbach, Froben, Henric Petri und viele andere. Was sollte man drucken? Die Bibel, Geschichtsbücher, auf lateinisch oder deutsch, wer wird solche Bücher lesen? Doch diese Buchdrucker gingen in Gründerstimmung ans Werk, obschon sie alle in dieser Zeit nicht erahnen konnten, was man alles als Bücher drucken konnte, was und vor allem was der Druck bewirken wird, welche wirtschaftlichen Folgen zu erwarten waren.

Wir stehen heute in einer vergleichbaren, möglicherweise noch viel schwierigeren Situation. Eine exponentiell wachsende Technologie der Medien ist da. Wir alle wissen nicht, was diese Technologien uns bringen werden, wohin sie führen, was ihre Folgen sein werden.

Wie wird diese neue Medientechnologie unsere Aus- und Weiterbildung und unsere Tätigkeit beeinflussen? Oder abstrakt ausgedrückt: Diese Technologien umfassen den dialogfähigen Zugriff meist über Netze auf Datenbanken. Diese Medientechnologien involvieren Bildschirm, Telefon, Computer. Sie erscheinen als Videotex, als Compact Disk, als CD-ROM - Datenspeicher mit fast unfassbarer Speicherkapazität (620 Megabyte) -, als Laserbildplatten, als Personalcomputer, als Heimcomputer.

Seien wir uns bewusst, wir stehen erst am Anfang eines technologischen Umbruches, einem Umbruch, der im Blick auf das Jahr 2000 in entscheidender Weise auch die ärztliche Tätigkeit, die Aus- und Weiterbildung miteingeschlossen, verändern wird.

Ein Umbruch, der sich in jedem Fachbereich rasch vollzieht: Ohne in die Rolle des Propheten gedrängt zu werden, soll trotzdem versucht werden eine kritische Standortbestimmung zu skizzieren. Es dürfte heute unbestritten sein, dass auch die Medizinalberufe einem immer rascher werdenden Wandel unterworfen sind; einem Wandel, der aus dem gesellschaftlichen Umbruch resultiert, einem raschen Wandel aber auch der Wissensinhalte, die mehr denn je ein lebenslanges Lernen erfordern.

Wir werden lebenslang lernen müssen zu lernen.

Dass die derzeitige medizinische Ausbildung die angehenden Ärzte nicht oder nur ungenügend auf diese lebenslange Aufgabe vorbereitet, dürfte unbestritten sein. Die Ausbildung ist leider immer noch allzusehr auf die traditionell fast ausschliessliche Vermittlung der Stoffinhalte, eben auf die VORLESUNG im eigentlichen Sinne des Wortes ausgerichtet. Trotzdem erlebt gerade heute die Magistralvorlesung - wie ich glaube zu Recht - eine Renaissance. Denn der Ruf nach Vorbildern in der Ausbildung, welche die Studenten prägen, ist nach meinen Erfahrungen als ehemaliger Studiendekan stark.

Die exponentiell steigende Informationsmenge ist nicht mehr zu bewältigen. Die Informationen verdoppeln sich alle 6 Jahre. Und: Die heute lebenden Forscher stellen mehr als 90% aller Forscher dar, welche die Erde bisher gesehen hat. Wir sind "masslos" informiert. Wir brauchen, wir müssen uns eine, wie wir noch sehen werden, - um mit dem Basler Publizisten Markus Kutter zu sprechen - eine **Medienkapazitätsgrenze** setzen.

Unser künftiger Umgang mit den Medien lässt sich nur schwer, wenn überhaupt abschätzen. Wie werden wir künftig mit dieser "Informiertheit auf Knopfdruck" umgehen. So bleiben uns derzeit nur unscharfe Spekulationen. Vergessen wir nicht, es könnte auch sein, dass uns durch Monopole grosser Verlagshäuser oder durch politische Faktoren Randbedingungen gesetzt werden, wie Informationen fliessen und Anwendung finden sollen. Inwieweit bereits heute solche Mechanismen spielen, soll dem Leser überlassen bleiben.

Jedenfalls müssen wir auch diese gesellschaftlichen Perspektiven in der sich sehr rasch wandelnden Medienlandschaft sehr aufmerksam verfolgen.

Informationen im Gesundheitswesen: Der medizinische morphologische Kasten

Versuchen wir deshalb wenigstens für einen Augenblick die Vielfalt von Informationen, die uns heute im Gesundheitswesen zur Verfügung stehen, die wir tagtäglich produzieren, zuordnen, um die komplexen Interaktionen dieser Informationswelt besser zu verstehen:

Der bekannte Medienpublizist Markus Kutter spricht in diesem Zusammenhange von einem sogenannten morphologischen, in unserem Falle, von einem medizinischen morphologischen Kasten.

Informationen besitzen vorerst einen

Absender,
Empfänger,
Zweck und stehen in Bezug zu einem
Bereich.

Informationen besitzen einen Absender:

Absender: Patient - Arzt - Labor - Industrie - Kasse - Behörden

Informationen besitzen einen Empfänger:

Empfänger: Patient - Industrie - Behörden

Daraus ergeben sich bereits 36 verschiedene Informationsarten.

Informationen dienen aber auch einem bestimmten Zweck:

Zweck: Ausbildung - Erkenntnis - Therapie - Verwaltung

Und schliesslich beziehen sich **Informationen** auf verschiedene Bereiche:

Bereich: Individuum - Natur - Gesellschaft

Das heisst z.B.: Das vom Arzt verschriebene Rezept gilt für den Bereich des Individuums die Untersuchung des Labors über ein Virus fällt in den Bereich der Natur, und die Statistik des Spital über die Aufenthaltsdauer eines Patienten in den Bereich der Gesellschaft. Somit entsteht ein medizinischer morphologischer Kasten mit $6 \times 6 \times 4 \times 3 = 432$ Informationsarten im Gesundheitswesen:

Absender: Patient - Arzt - Labor - Industrie - Kasse - Behörden
Empfänger: Patient - Industrie - Behörden
Zweck: Ausbildung - Erkenntnis - Therapie - Verwaltung
Bereich: Individuum - Natur - Gesellschaft

Alle diese 432 theoretische möglichen Informationsarten oder -wege müssen heute auch im Lichte der Informatik gesehen werden:

Mit Hilfe des Computers könnte etwa die Informationskette

"Patient - Arzt - Therapie - Individuum"

dereinst, je auch schon heute, dem Arzt eine erste Therapiemöglichkeit aufzeigen.

Oder sollen etwa vom Computer-unterstützte Informationsketten wie

"angehender Arzt/Student - Lehrer/Arzt - Ausbildung - Gesellschaft"

die klassischen Formen des Unterrichtes teilweise ersetzen ?

Es sind dies Fragen, wie wir leicht bei der Vorstellung weiterer Informationswege sehen können, die letztlich an das Selbstverständnis der Medizin rühren. Soll der Arzt Leiter und Arzt bleiben oder soll er zum Mediziner und blossen Techniker, zum Sklaven dieser Technologien werden ?

Solche Informationsketten werden wir mit grosser Aufmerksamkeit kritisch mit der Informatik in Verbindung setzen müssen. In allen Fällen sollte, ja muss der Computer - so banal es klingen mag - Werkzeug bleiben, dessen wir uns bedienen. Ohne Computer, ohne die Errungenschaften der modernen

Informationsvermittlung werden allerdings auch im Berufsbild des Arztes zahlreiche Probleme nicht mehr zu bewältigen und zu lösen sein.

Offen bleiben zunächst viele Fragen: Wieviele Informationen und vor allem welche Informationen braucht der Arzt zur Ausübung seiner ärztlichen Tätigkeit, oder auch Fragen, wie wird es möglich sein, diese Informationsmengen individuell, auf eigenen Pfaden, unseren Gewohnheiten entsprechend, zu nutzen.

Gerade diese letzte Forderung nach individuellen "Trampelpfaden" bei der Informationsgewinnung und damit auch bei der Weiterbildung möchte ich zur Forderung erheben. Hier könnte eine der Chancen der Informatik auch im Arzt Beruf liegen. Dies aufzuzeigen soll nicht zuletzt auch eines der Ziele dieser Ausführungen sein. Zur Klärung dieser Fragen sollen die folgenden Punkte diskutiert werden:

- Wie lernen wir, wie bilden wir uns fort ?
- Welche Elemente stehen uns im Dialog mit dem stummen Partner, dem Personalcomputer zur Verfügung ?
- Wie kann unser Lernen, unser lebenslanges Lernen durch das Bild, dem gerade im Arzt Beruf eine zentrale, primordiale Rolle zukommt, im Dialog mit dem Computer ergänzt, verbessert oder verstärkt werden ?
- Weicher Stellenwert könnte grossen Datenbanken - die wir heute auf unserem Schreibtisch haben können - in unserem Lernen, in der Arbeit des Arztes zukommen?
- Und schliesslich soll versucht werden, Erwartung gegenüber Expertensystemen, die in vielen von uns Ängste auslösen, kurz zu diskutieren und vor allem deren Grenzen aufzuzeigen.

Wie lernen wir, wie bilden wir uns fort ?

Seien wir ehrlich. Die meisten von uns lernen unsystematisch, undiszipliniert. An die historisch und heute immer noch aktuelle Schrift des grossen Zürcher Psychiaters Manfred Bleuler zum "Autistisch-undisziplinierten Denken in der Medizin und dessen Überwindung", sei nur am Rande erinnert. Wir lernen emotional, affektiv betont, oft intuitiv, meist auf eine konkrete Situation unserer Tätigkeit bezogen.

Systematisches, analytisches Lernen, Denken und Handeln auf dem Wege zur Diagnosefindung, nehmen meist nur einen überraschend kleinen Raum ein. Hier könnten Entscheidungsbäume oder wie sie in der Informatik genannt werden Algorithmen einen festen Platz in unserer Tätigkeit gewinnen.

Analytisches und intuitives, emotionales Denken bilden somit ein Spannungsfeld, dem wir uns nicht zu entziehen vermögen:

Intuitiv gewiss auf dem Boden unserer Erfahrung sind es sehr oft freie Assoziationen, Einfälle die uns zur Diagnose führen können. Assoziationen und Einfälle, die wir oft erst post festum in analytischer Weise durch abrufbare Fakten, sei es aus einem Buch, einer Zeitschrift oder eben aus einem elektronischen Faktenspeicher, zu sichern vermögen. Hier wird künftig der Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung ärztlicher und medizinischer Leistungen eine wichtige Rolle zukommen.

Umgekehrt vermögen solche Fakten, sei es beim Blättern in einem Buch, einer Zeitschrift, oder eben einer Datenbank, in uns weiterführende Assoziationen zu induzieren. Es sind somit enge, vielfältige Wechselwirkungen zwischen analytischem und intuitivem, vielleicht eben auch undiszipliniertem Denken, die das ärztliche Handeln prägen.

Wir handeln Problem-orientiert, meist aus einer aktuellen Situation heraus, in dem wir, sei es assoziativ oder mehr analytisch unsere Entscheide oder Lernschritte vernetzen. Wir leben auch in der Flut der medizinischen Informationen in einer vernetzten Welt, in einer immer enger vernetzten Welt im Sinne von Frederic Vester.

Das Suchen in einem Buch, das Blättern in einem Buch oder das Zusammenstellen von Exzerpten aus einem Buch, sind zentrale Lernelemente, die uns oft unfreiwillig Informationen vermitteln, die uns neue Zusammenhänge aufzeigen, die wir oft aber auch in einem neuem Kontext wieder aufgreifen werden. Im Englischen spricht man für "Blättern" von "browsing". Oder blättern wir in einem Telefonbuch etwa der

Städte Wien oder New York, so wird jeder von uns neue und vor allem individuelle Erkenntnisse gewinnen, die nicht mit unserer primären Absicht das Telefonbuch zu benutzen, konform sein müssen.

Uebertragen wir dieses Bild auf elektronische Medien, so werden wir feststellen müssen, dass der Umgang mit grossen, oft unvorstellbar grossen Daten- oder Bildmengen schwerfällt. Wir befinden uns noch auf der Primarschulstufe. Unser Handeln ist meist von Staunen, Angst, Neugier, Skepsis und Unsicherheit geprägt.

Wir arbeiten und lernen vernetzend: Nicht bewusst ist uns dabei, dass das geschriebene Wort, sei es ein Manuskript, ein Buch oder das gesprochene Wort, eine spezifische mediale Strukturierung aufweisen. Dies gilt in gleichem Masse auch für die in unserem Berufe besonders wichtigen Bilder. Vergessen wir nicht, Informationen - seien es Texte oder Bilder - verändern sich je nach dem Medium das sie transportiert. Vergessen wir aber auch nicht, dass das, diese Inhalte - Bilder Texte - vermittelnde Medium, wie etwa das Buch oder der Bildschirm, immer stärker ist als sein Inhalt. Eine elektronisch gespeicherte, jederzeit abrufbare Information - Bilder oder Texte - werden daher eine mediale Strukturierung besitzen müssen, von der wir bisher allerdings noch wenig wissen, an deren Definition wir uns erst noch durch negative und positive praktische Erfahrungen herantasten müssen. Noch fehlt uns die Syntax im Umgange mit elektronisch gespeicherten Informationen, mit integrierten Medien, eben die Erfahrung mit der geforderten angemessenen medialen Strukturierung.

Daraus ergeben sich einige Grundanforderungen an den Umgang mit elektronischen Medien:

- **Dialogfähigkeit**
- **Möglichkeit der Vernetzung von Informationen**
- **Adäquate mediale Strukturierung der elektronisch gespeicherten Informationen, also adäquate Mediensyntax.**

Welche Dialogelemente stehen uns bei unserer Arbeit am Personalcomputer heute und zukünftig zur Verfügung ?

Welche Anforderungen sind an den Dialog an der Schnittstelle Mensch/Computer zu stellen ?

Zunächst: Die Schnittstelle, das Interface zwischen Computer und Mensch stellt heute sicher noch das schwächste Glied beim Umgang mit elektronischen Medien dar. Eingaben, der Input von Daten, können über die Tastatur oder heute meist mit einem von der sogenannten Mouse auf dem Bildschirm gelenkten Cursor erfolgen. Es dürfte noch eine Weile dauern, bis auch eine natürliche Spracherkennung durch den Personalcomputer realisiert sein wird.

Einfachstes Dialogelement ist die binäre Null oder Eins, bzw. das Ja oder Nein. Diese an sich primitiven Dialogelemente bilden heute die Grundlage, der meisten verfügbaren Computer-unterstützten Ausbildungsprogramme, die alle letztlich auf mehr oder wenig komplex verzweigten Entscheidungsbäumen beruhen. Als einfachstes Beispiel erinnern wir uns an die Mehrfachwahlfrage. Nächst höheres Dialogelement ist die Eingabe von Ziffern oder Buchstaben, der numerische oder alphanumerische Input von Antworten oder Daten.

Als Antwort eingegebene Worte oder Begriffe können vom Computer interpretiert werden. Trotzdem ermöglichen diese an sich einfachen Dialogbausteine die Gestaltung einer Vielzahl von Programmen für den Computer-unterstützten Unterricht und wie wir noch sehen werden auch für die interaktive Laservision.

In diesem Zusammenhange sei an Programme vom Typ des klassischen programmierten Unterrichtes oder an klinische Fallsimulationen erinnert. Einer der Hauptnachteile dieser Unterrichtsformen besteht vor allem im verhältnismässig engen individuellen Benutzungsmuster dieser Programme, die sich damit in erster Linie für einfache Grundinstruktionen, fast könnte man sagen, für Drillübungen eignen. Die erfolgreiche Gestaltung von Programmen für die Computer-unterstützte Aus- und Weiterbildung hängt in erster Linie von den Inhalten ab. Einmal mehr sind die Inhalte entscheidend.

Weitere Spielformen bilden die Patient - Management - Problems, ebenfalls klinische Fall - Simulationen, wie sie heute in den USA mit Erfolg routinemässig in der obligatorischen Fortbildung Eingang gefunden haben. Weiter wären hier die differentialdiagnostischen Entscheidungsbäume, sog. Clinical Flowcharts oder klinische Entscheidungs Algorithmen zu nennen, so wie die Möglichkeit des Vergleiches einer

gewichteten Entscheidung, wie sie gerade in der Medizin besonders häufig ist, mit entsprechenden Vorschlägen von Spezialisten verschiedenster Herkunft.

Teil 2

2. Akt:

Ein paar Anmerkungen zum Einsatz des Computers im Unterricht:

Soll der Computer Gegenstand oder Vehikel des Unterrichtes sein? Ist er Vehikel, welche Materialien soll er transportieren? Welchen Anteil am Lehrplan soll dem Computer zugestanden werden? Muss sich der Computer dem Lehrplan anpassen oder der Lehrplan dem Computer? Scheinbar, aber leider eben nur scheinbar einfache zu beantwortende Fragen. Doch in der Realität brechen oft zuerst die Computer und ihre Hardware im Klassenzimmer ein. Die Verlegenheit der Lehrer beginnt und damit oft auch das krampfhaft Suchen nach pädagogisch einigermaßen vertretbaren Anwendungen. Leider nur allzu oft ohne Erfolg.

Resultat: Rückfälle in die didaktische Steinzeit, in das didaktische Neolithicum, ein Rückfall, zur Mehrfachwahlfragen, zum einfachen programmierten Unterricht und zum Drill. Auch raffinierte Animatoren vermögen nicht über die desolante Lage bei der Anwendung interaktiver Medien hinwegzutäuschen. Trotzdem scheint es, dass Computern in naher Zukunft doch ein fester Platz in unserem Leben und Lernen zukommen wird.

Auch dazu nochmals einige kritische Anmerkungen:

Beim Lernen von heute und morgen werden wir alle vor fast exponentiell sich steigernde Herausforderungen gestellt: Unsere Arbeitswelt ist einem sehr raschen Wandel unterworfen. Wir leben in einer Umwelt, die mehr und mehr von immer komplexeren Systemen und Technologien durchdrungen ist. Wir sind gewohnt - für uns fast unbemerkt - mit immer komplexeren Systemen, nicht nur in unserem Berufsfeld sondern auch im Haushalt umzugehen. Mit Systemen, die wir nicht oder kaum mehr verstehen, die uns als Black-Boxes erscheinen. Black-Boxes deshalb, da das äussere Erscheinungsbild dieser Systeme uns keine Rückschlüsse auf seine Funktionsweise zulässt oder die Funktion widerspiegelt: Ein Blick unter die Motorhaube des legendären VW-Käfers und eines modernen japanischen Personenwagens könnte drastisch diese neue Situation veranschaulichen. Diese Situation begegnet uns tagtäglich auch bei unseren Sorgen mit dem Unterhalt dieser Systeme, die oft nicht gewartet oder repariert werden können. Oft ist nur ein Austausch von Teilen oder Modulen solcher Systeme in unserer Wegwerfgesellschaft möglich. Allein schon aus diesen Feststellungen ergibt sich heute die unbestrittene Notwendigkeit eines lebenslangen Lernens, wobei ich zugleich auch die Hypothese aufstellen möchte, dass der Arbeitsplatz in zunehmendem Masse zum eigentlichen Ort des Lernens wird oder werden muss. Damit werden an uns alle steigende Herausforderungen gestellt. Hüten wir uns angesichts dieser Tatsache vor einer kritiklosen Bewunderung der Computer-MACHOS, wie ich sie einmal nennen möchte. Unser leider oft gestörtes Verhältnis zur Technik und ihren Errungenschaften muss wieder ins Gleichgewicht gebracht werden.

Wir sollten unsere Formen des Lernens auf jeder Schulungs- und Ausbildungsstufe kritisch im Lichte dieser Tatsachen überprüfen: Die verschiedenen Formen des Know-what, des Know-how, und des Know-why. Denn Lernen ist mehr - so banal diese Feststellung klingen mag - als ein Transfer oder die Aufnahme von Wissen, Fakten oder blossen Informationen. Noch leben wir leider nur allzu oft, sogar auf der Stufe der universitären Ausbildung, in bedrohlicher Nähe des an sich von allen viel geschmähten Nürnberger Trichters, dem ohne Zweifel wohl dosiert in bestimmten Lernsituationen auch seine Rolle zukommen kann.

Lernen sollte nicht nur nacktes Wissen vermitteln, sondern auch Konzepte. Konzepte, die oft wiedergewonnen und wiederentdeckt werden müssen. Mit anderen Worten: Wir müssen unsere "Lernbrille" wechseln! Mit einer solchen neuen "Lernbrille", wie ich sie einmal nennen möchte, werden wir beim Lernen neben den reinen Fakten, den rein kognitiven Fakten und den zahlreichen Technologien des Wissenstransfers beim Lernen, vermehrt das persönliche Umfeld des Lernenden massgebend berücksichtigen müssen.

Wir alle erinnern uns, welche wichtige soziale Rolle Volksmärchen und Sagen in unserer Kindheit und Jugend gespielt haben, und in anderen Kulturkreisen auch für die Erwachsenen von grosser erzieherischer Bedeutung sind. Wissensvermittlung, Vermittlung aber auch von Konzepten somit durch Sagen, Märchen und Geschichten. An die bedeutungsvolle Rolle des Geschichtenerzählers als

"Wissensvermittler" in anderen Kulturen sei nur am Rande erinnert. Mehr als wir glauben, lernen wir im Alltag am Arbeitsplatz; sogar der Kaffeepause kann in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle zukommen. Beim Lernen wird mehr, als wir uns bewusst sind, unsere Umgebung miteinbezogen. Unsere Umgebung wird also beim Lösen von Problemen miteinbezogen. So könnten wir uns fragen: Brauchen wir überhaupt interaktive Medien beim Lernen? Gewiss, denn interaktive Medien können dosiert und sinnvoll eingesetzt, z.B. mit tutorieller Unterstützung, unser Lernen erleichtern. Sie können unser Gedächtnis verstärken oder uns helfen den Zugriff zu Fakten zu beschleunigen oder zu erleichtern. Wir brauchen also beim Lernen, beim Training neue - wie ich sie nennen möchte - Bildschirmtechnologien (Glass-Box-Technologies, wie sie kürzlich ein amerikanischer Ausbildungsexperte bezeichnete).

Eines der Grundprobleme liegt in der Tatsache, dass heute die Struktur eines Systemes - wir erinnern uns an den Automobilmotor - meist nicht mehr dessen Funktion widerspiegelt. Wir verspüren eine Entfremdung von der eigentlichen Funktion, es fehlt uns oft das notwendige - wenn auch nur skizzenhafte Grundverständnis für die Funktionsweise eines Systemes, das sich mehr denn je in eine Black-Box verhüllt. Hier kann das Bild im weitesten Sinne des Wortes - auch als Symbolträger weiterhelfen: Hat nicht der Maler Oskar Kokoschka einmal gesagt: "Bilder sind oft wahrer als die Wirklichkeit"?

Unser wissenschaftliches Denken sucht beim Lernen nach der richtigen Vorstellung der verwirrenden Vielfalt der unmittelbaren Wahrnehmungen; unser Denken sucht nach Mustern, nach einfachen Modellen, die es uns erlauben oft wenigstens nur in Grundzügen eine Funktion zu verstehen die hinter einem System liegt. Hier kommt dem multimedialen Lernen, vor allem dem Bild, aber auch dem Ton eine wichtige Rolle zu: Der Schüler soll z.B. lernen, wie das menschliche Herz aussieht und funktioniert. Betrachten wir nun vorerst den anatomischen Tatbestand, so wird uns die Anordnung der Herzkammern, die asymmetrische Anordnung der Gefäße verwirren. Hier wird es von grösster Bedeutung sein, dass der Schüler vorerst eine Grundidee erfasst, gewissermassen eine Zielschablone, die es ihm sodann erlauben wird sein Wissen zu verfeinern. Auch hier vermag eine einfache Zeichnung - etwa des Malers Paul Klee - eines Herzkreislaufes, die er im Bauhaus zur Schulung benutzte, zu überzeugen: Alle Formen sind hier zur einfachsten Darstellung zusammengefasst und auf den Grundvorgang mit der Einfachheit einer Kinderzeichnung reduziert. Ist das Grundprinzip einmal begriffen, kann das Verständnis und Wissen verfeinert werden.

Abstrahierende Bilder sind unumgänglich, wenn man dem Schüler helfen will, mittels der abstrahierenden Wahrnehmung zu lernen. Wir erinnern uns an glänzende Abbildungen aus amerikanischen Lehrbüchern, oder etwa dem Scientific American.

Wir erinnern uns aber auch an Bilder, die durch ihre Formspielereien verwirren, ablenken. Das Abstraktionsniveau hat sich eben dem Ausbildungsstand des Schülers anzupassen. Beim multimedialen Lernen kann Bildern - unter Berücksichtigung dieser Tatsachen - aber auch Animationen ein wichtiger Stellenwert zur Veranschaulichung eines Vorganges zukommen. Gut ausgewogenes multimediales Lernen kann auch das Verständnis von Prozessen, von Vorgängen erleichtern. Es dürfte auch möglich sein in **Simulationen** Entscheidungsabläufe in ihrer logischen Abfolge zu verstehen. Damit kommen wir in die Nähe des "**Learning while doing**".

In diesem Sinne können multimediale Medien, interaktive Medien beim Lernen, eben diese neuen Bildschirmtechnologien, diese Glass-Box-Technologien, neue Dimensionen eröffnen, die uns alle herausfordern, die dem Lernenden helfen sich selbst zu helfen. Dies bedeutet, dass mehr denn je Lernen und Training nicht mehr getrennt werden können. Denn wir lernen vor allem am Arbeitsplatz.

Multimediales Lernen eröffnet richtig eingesetzt - immer die Zeichnung von Paul Klee und die Kreide und die Wandtafel vor Augen und die Worte von Nabokov in den Ohren - neue Möglichkeiten und Chancen:

- Der Unterricht kann attraktiver gestaltet werden.
- Der Unterricht kann leistungsstärker werden.
- Offenes und flexibles Lernen wird möglich.
- Die Effektivität des Unterrichtes kann gesteigert werden.
- Der Unterricht kann individualisiert werden.
- Der Freiheitsgrad beim Lernen kann individuell bestimmt werden.
- Die Lernmotivation kann verbessert und gesteigert werden.
- Lernen im Dialog, Lernen in Simulationen ist möglich.
- Bilder und Animationen können das Verständnis komplizierter Sachverhalte fördern.

3. Akt:

Das Konzept von NeoCortex:

Einführende Bemerkungen:

"Denken ist Ordnung machen" (Herbert Markuse)

NeoCortex steht als Wort-Neuschöpfung für das Medienforschungsprojekt "Interaktive Medien im Bildungswesen unter besonderer Berücksichtigung der Medizin", das u.a. mit Unterstützung durch den Schweizerischen Nationalfonds seit 1984 entwickelt wurde.

Mit dem Konzept von NeoCortex das seit 1984 systematisch in die Realität umgesetzt wird, sollen neue Wege des künftigen, berufsbegleitenden Lernens und des Umganges mit multimedial aufgebauten und strukturierten Informationen theoretisch und vor allem praktisch an konkreten Anwendungen aus dem Bildungsbereich, vornehmlich der Medizin, und dem kulturellen Bereich aufgezeigt werden.

Multimedialität von Informationen bedeutet, dass Informationen nicht nur als Texte (Buchstaben oder Zahlen) sondern auch als Bilder, Grafiken, Animationen und als Sprache oder Ton wiedergegeben werden können. Die Multimedialität von Informationen, Wissens- oder Lernbausteinen wird heute vor allem durch die Entwicklung optischer Speichermedien, wie etwa das CD-ROM und die Laser-Bildplatte, ermöglicht.

Damit sind die Voraussetzungen für das multimediale elektronische Buch, für den "elektronischen Papyrus" geschaffen.

Übersicht für den eiligen Leser: Definitionen, Grundbegriffe

Elemente des NeoCortex

NeoCortex das elektronische Buch, die elektronische Bibliothek im Personalcomputer

NeoCortex ist ein Werkzeug (Software-Paket) für den Computer-unterstützten interaktiven Wissenserwerb das Computer-unterstützte Lernen.

Mit NeoCortex können Inhalte geschaffen werden zum berufsbegleitenden Wissenserwerb und Lernen im schulischen, universitären, kulturellen Bereich, wie auch im betrieblichen Bereich.

NeoCortex als Werkzeug existiert in einer **Benutzer- und in einer Autorenversion**:

In der Autorenversion können die Inhalte geschaffen, jederzeit ergänzt, abgeändert oder gelöscht werden.

NeoCortex oder die Symbiose von Text, Bild und Ton:

Inhalte von NeoCortex können Texte (Buchstaben, Zahlen), Bilder, Grafiken oder Animationen sowie Ton oder Sprachsequenzen sein.

Inhalte von NeoCortex können digital auf Disketten, Festplatten oder optischen Speichern (WORM, CD-ROM) oder analog auf Laser-Bildplatten abgelegt werden. Grundelement von NeoCortex ist das E-BUCH, das elektronische Buch (electronic book): In der Benutzerversion als geschlossenes Buch, CLOSED-BOOK (C-BOOK), in der Autorenversion als offenes Buch, OPEN-BOOK (O-BOOK) bezeichnet. Das E-BUCH baut sich aus Seiten, auch Knoten oder Frames genannt, auf. Die erste Zeile jeder Seite bildet eine Titelzeile. Titelzeilen können als Liste dargestellt werden. Jeder Seite (Knoten/Frame) können Bilder/Grafiken, Animationen oder Ton/Sprachelemente zugeordnet werden.

NeoCortex ist auch für PC-Anfänger und Einsteiger geeignet.

Grundprinzipien von NeoCortex

Zum NeoCortex-E-BUCH existieren grundsätzlich zwei Zugangswege, -strukturen oder -strategien:

Die **NAVIGATION** und der **RETRIEVAL**

NeoCortex, die Grundlage zum individuellen, persönlichen Buch, oder NeoCortex, ein Buch ohne Anfang und Ende.

Der Umgang mit den Möglichkeiten der multimedialen Information wird neuen, noch wenig bekannten Grundsätzen der Didaktik folgen müssen und sollte gezielt und zurückhaltend erfolgen. Eine Medienübersättigung ist zu vermeiden. Der gegenseitige Stellenwert der Medien "Text-Bild/Graphik - Ton/Sprache" und ihr sich immer konkurrenzierendes Verhältnis sollte immer unter eindeutiger Prioritätensetzung eines Mediums definiert werden.

Vorteile des klassischen Buches im Vergleich zum elektronischen Buch

Welches sind die Vorzüge des Gutenberg'schen Buches und des traditionellen Schreibtisches, die möglichst im Umgange mit dem Personalcomputer übernommen oder wenigstens imitiert werden sollten? Ohne umfassend diese Frage beantworten zu wollen, seien skizzenhaft die folgenden evidenten und daher fast banal zu nennenden Vorzüge des Buches genannt:

Buch und Papier sind transportabel und daher grundsätzlich jederzeit und überall verfügbar. Der elektronische Papyrus dagegen bindet den Benutzer an einen Personalcomputer. Auch das rasche Aufkommen der transportablen Personalcomputer, der sog. "Laptops" vermag diese Allverfügbarkeit und Transportabilität des "Buches" nur teilweise zu ermöglichen. Damit wird auch die künftig wahrscheinlich in unverändertem Ausmasse notwendige Rückverwandlung, das Recycling des elektronischen Papyrus, der elektronisch gespeicherten Daten und Informationen in den klassischen PRINT notwendig bleiben. Man könnte heute zu Recht ein Medienrecycling postulieren.

Vom Zettelkasten zum NeoCortex, aber auch vom NeoCortex zurück zum Zettelkasten

Im Buch lässt sich blättern. Oft wird übersehen, dass sich auch hinter einem scheinbar ziellosen Blättern in einem Buch sich häufig ein unbewusster Wissenserwerb, ja sogar ein Lernzuwachs versteckt.

Lernen durch "blättern", lernen durch Assoziationen mit NeoCortex

Blättern in diesem Sinne als einfacher Lernvorgang, jedoch mit grossem Freiheitsgrad verstanden, sollte auch im Umgange mit Computern, vor allem beim Suchen in grossen Informationsmengen erhalten bleiben.

Das sogenannte "Browsing", ein elektronisches Blättern, erlaubt grundsätzlich ein seitenweises, aber eben nur ein seitenweises Blättern. Hier wurden mit Hilfsfunktionen neue Lösungen gesucht das bewährte Blättern zu imitieren: Etwa Schaffung von jederzeit abrufbaren Titellisten oder Informationsblöcken.

Im uns vertrauten Buch legen wir Buchzeichen ein, setzen Randbemerkungen, Fussnoten und Querverweise die es uns erlauben, dies gilt vor allem für Sachbücher aus dem beruflichen Umfeld, Inhalte zu aktualisieren, oder unsere individuellen beruflichen Erfahrungen oder unsere kritischen Anmerkungen einzubringen. Wir können somit in diese Bücher eigene "Spuren, Pfade" ("Trampelpfade") einbringen und damit unsere Bücher auf unsere individuellen beruflichen Bedürfnisse und Erfahrungen abstimmen.

Gerade hier vermag der "elektronische Papyrus" wie ihn das Konzept des NeoCortex vorsieht, neue Dimensionen, vor allem für die "Education permanente" einzubringen:

NeoCortex, der Begleiter für die Education permanente

Die mannigfachen Möglichkeiten der Verflechtung und Kombination des Konzeptes der NAVIGATION mit demjenigen des RETRIEVAL's eröffnen im multimedialen Verbund neue Perspektiven und weiten den Begriff des Buches aus zum "offenen BUCH" oder "OPEN-BOOK": Bücher ohne "Anfang oder Ende", die durch die folgenden Merkmale gekennzeichnet sind:

- Individuelle Ausgestaltung und Redaktion des OPEN-BOOK's
- Schaffung von neuen OPEN-BOOK's aus vorbestehenden elektronischen Büchern
- Kombination mit den Dimensionen des Bildes/Grafik und des Tons/Sprache
- Schaffung von individuell bestimmten Ordnungsstrukturen
- Schaffung von individuellen Suchbegriffen, individuellen Buchzeichen und damit auch individuellen Schlagwort Verzeichnissen

Diese neuen Möglichkeiten im Umgange mit dem elektronischen Papyrus, dem OPEN-BOOK, bedingen allerdings auch eine Neukonzeption des "elektronischen Schreibtisches" mit neuen Werkzeugen, zur individuellen Bearbeitung der Texte, Bilder/Grafiken und Ton/Sprache:

Wir brauchen benutzerfreundliche Text-, Bild/Grafik- und Ton/Sprach-Editoren.

Neocortex der Schlüssel zum Lernen am Arbeitsplatz

Offene Bücher, OPEN-BOOK's im Sinne des Konzeptes von NeoCortex zeigen neue Wege des berufsbegleitenden Lernens am Arbeitsplatz auf. Den herkömmlichen Formen des sattsam bekannten Computer-unterstützten Unterrichtes, zumeist ohne wesentlichen Erfolg erprobt, dürfte und sollte im Lichte dieser Möglichkeiten nur noch ein historischer Stellenwert zukommen.

Heute brauchen wir viel mehr eine systematische und sorgfältige Vorbereitung auf diese neuen Konzepte des Lernens, Lernformen, die eine höhere individuelle Freiheit ermöglichen, stellen damit aber auch höhere Anforderungen an den Lernenden: Vermehrt werden wir lernen müssen zu lernen mit dem elektronischen Papyrus, dem offenen Buch umzugehen, Wir werden vermehrt lernen müssen die Informationsfülle, die wir zu unserer beruflichen Weiterbildung brauchen, kritisch zu sichten und Prioritäten zu setzen. Wir werden lernen müssen, diese neuen Freiheiten sinnvoll zu nutzen. Die Werkzeuge sind geschaffen, es wird an uns liegen, ob sie Chance oder Gefahr für uns werden.

Das Medienforschungsprojekt NeoCortex verfolgt die Entwicklung neuer Lerntechnologien nach den folgenden Grundsätzen

Aus-, Weiter- und Fortbildung sollen individualisiert werden, sowohl hinsichtlich der Gestaltung der Programme und Anwendungen, wie auch hinsichtlich der Einsatzmöglichkeiten der Programme (Arbeit in Gruppen oder individuell, frei wählbarer Zeitpunkt).

Ausbildungsprogramme und Informationen sollen kostengünstig und dezentral eingesetzt werden können und den Bedürfnissen des "homo ludens" beim Lernen entgegenkommen.

Anwendungsgebiete für NeoCortex ergeben sich in folgenden Bereichen:

Aus- und Fortbildung im schulischen, universitären, gewerblichen und industriellen, sowie kulturellen Bereich.

Im Bereiche der Medizin, der Medizinalberufe und im Gesundheitswesen ergeben sich für NeoCortex im speziellen folgende Anwendungen:

Schulung im Umgang mit elektronischen Medien, im Hinblick auf ein vermehrt notwendiges berufsbegleitendes Lernen. Kritische Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten der Computer-unterstützten Diagnosefindung und Therapieplanung. Damit könnte ein Beitrag zur Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung ärztlicher und medizinischer Leistungen erbracht werden.

Über 10-jährige Erfahrungen zeigen, dass der Computer-unterstützte Unterricht - wie wir glauben glücklicherweise und zu Recht - nicht, oder nur ansatzweise Eingang finden konnte in die medizinische Aus-, Weiter- und Fortbildung. Er muss heute viel mehr als eine wertvolle Entwicklungsphase der Erfahrung mit dem Personalcomputer aufgefasst werden.

Eine ähnliche Situation zeichnet sich im Grundschulbereich ab:

Trotz der rasanten Entwicklung der Leistungsfähigkeit der Personalcomputer und der heute zur Verfügung stehenden Möglichkeiten ausser Text auch Bild/Graphik und Ton oder Sprache multimedial beim Lernen und Wissenserwerb einzusetzen, ist die Palette der didaktischen Möglichkeiten beim Computer-unterstützten Lernen beschränkt und basiert letztlich - trotz zahlreicher Spielformen - auf der einfachen von einem Lernbaustein ausgehenden Verzweigung: Computer-unterstützte Lernprogramme bauen sich bis heute im wesentlichen aus Abfolgen von Lernmodulen auf, die hierarchisch oder frei strukturiert sind, d.h. algorithmische, Entscheidungsbaum-orientierte oder Netz-, resp. Myzel-artige Strukturen aufweisen (Myzel: Resultat des vernetzenden Wachstums von Pilzfäden).

Grundeinheit dieser Strukturen von NeoCortex bildet die Lern- oder Informationseinheit, der sog. Knoten. Innerhalb dieser Lern- oder Informationsstrukturen, -netze ist es dem Lernenden oder Benutzer möglich sich "frei" zu bewegen oder Lern- oder Informationspfade zu beschreiten:

Lernen im Netzwerk von NeoCortex

Wir sprechen vom **NAVIGIEREN**. Der Freiheitsgrad dieser NAVIGATION durch den Benutzer in diesen Lern- oder Informationsnetzen wird durch den Autor der Lern- und/oder Informationsprogramme festgelegt. Der Freiheitsgrad beim NAVIGIEREN kann dabei sehr eng sein, wie z.B. bei einfachen etwa auf Mehrfachwahlfragen aufbauenden Lernprogrammen zur Basisausbildung. Die Einsatzmöglichkeiten dieser Programme meist vom Drill geprägt - sind und sollten eng und auf spezifische Einsatzmöglichkeiten beschränkt bleiben. Andererseits kann der Freiheitsgrad beim Navigieren auch gross sein und damit die Voraussetzungen zu einem freien von Assoziationen geleiteten Lernen oder Wissenserwerb bilden. Schliesslich können durch die Möglichkeiten der NAVIGATION innerhalb von Lern- oder Informationsnetzen Ordnungs- und Leitstrukturen definiert werden: Wir sprechen von "Trampelpfaden".

Neben der NAVIGATION bilden die Möglichkeiten des RETRIEVAL's das zweite Hauptelement des Konzeptes des Medienforschungskonzeptes NEOCORTEX.

Als **RETRIEVAL** wird das Suchen in Informationsmengen definiert. Die Informationsmengen bauen sich aus Informationsbausteinen, Informationseinheiten auf, die grundsätzlich Texte, aber auch Bilder/Grafiken oder Tonelemente/Sprachsequenzen umfassen können.

Wir sprechen von multimedialem RETRIEVAL, der prinzipiell manuell als Zettelkasten, jedoch heute vorzugsweise Computer-unterstützt erfolgen kann. Im RETRIEVAL wird ein Suchen im Sinne einer Volltextanalyse vom Suchen nach Stichworten, nach sog. Deskriptoren, unterschieden, welche einer Informationseinheit zugeordnet wurden. Nach den Prinzipien der Ordnungslehre können die Deskriptoren beim Suchen logisch verknüpft werden (UND, ODER, NICHT etc.).

Im RETRIEVAL ist demgemäss der Freiheitsgrad des Benutzers gross. Begrenzungen ergeben sich lediglich durch die Zahl der Deskriptoren, die einer Informationseinheit zugeordnet sind. Dementsprechend eignet sich der RETRIEVAL in erster Linie zum Wissenserwerb und nur bedingt zum Lernen.

Im Konzept des NeoCortex sind NAVIGATION und RETRIEVAL zu einer Einheit integriert.

Eine neue Dimension der Individualisierung dieser Lern- und/oder Informationseinheiten wird im Konzept von NeoCortex dadurch geschaffen, dass es dem Benutzer möglich ist als Autor diese Informationseinheiten zu verändern, zu editieren, Deskriptoren neu zu definieren oder zu löschen und eigene Navigationswege festzulegen.

Damit erweitern sich die Einsatzmöglichkeiten von NeoCortex: Die Grenzen zwischen Lernen und Informationserwerb werden abgebaut. Die Voraussetzungen zum heute mehr denn je zuvor geforderten individuellen Lernen am Arbeitsplatz sind geschaffen.

NeoCortex soll effektives Lernen in vier Phasen ermöglichen:

- **Übersichtsphase**
- **Strukturierungsphase**
- **Phase des Einprägens**
- **Phase des Rückgriffs und der selektiven Informationsergänzung**

In der ersten Übersichtsphase erfolgt die Durchsicht und Wertung des E-BOOK's des Quellenmaterials durch orientierendes Lesen (Diagonallesen, "Überfliegen").

Diese Lernphase kann im E-BUCH des NeoCortex durch Informationseinheiten, -knoten ermöglicht werden, welche knapp abgefasst und prägnant betitelt sind und Zusammenfassungen und/oder Lernziele umfassen. Diese Knoten sollen über eine Hauptseite dem Benutzer einfach zugänglich sein. Durch die Wahl dieser Informationseinheiten lässt sich das orientierende Lesen beim elektronischen Buch weitgehend ersetzen.

Die Strukturierungsphase erlangt ihre grundlegende Bedeutung für eine erfolgreiche und dabei effektive Auseinandersetzung mit einem Stoffgebiet dadurch, dass man bei konsequenter Strukturierung schneller lernt, Lerninhalte und Informationen leichter reproduzieren und länger behalten kann.

Strukturieren von Lernstoff oder Informationen heisst nicht nur untergliedern, sondern beinhaltet das Erfassen von Zusammenhängen, eben Strukturen, die zwischen den zu lernenden Einzelinhalten - Knoten/Frames im E-BUCH - bestehen und die es zu finden und zu bilden gilt.

Eine logische, algorithmische oder nach heuristischen (Erfahrung, Regeln, Richtlinien etc.)

Gesichtspunkten ausgerichtete Strukturierung bildet eine Möglichkeit, die zu erfassenden oder zu lernenden Einzelinformationen in bestimmter Form zu ordnen oder zu vernetzen und dadurch im Sinne einer zunehmenden Abstraktion zu reduzieren. Die logische Strukturierung der Inhalte erfolgt im wesentlichen nach den Prinzipien des RETRIEVAL's oder algorithmisch, die heuristische Strukturierung durch die Schaffung von Navigationswegen und -netzen. Man lernt schliesslich nur noch diese übergeordneten Strukturierungsmerkmale und benutzt sie als Reproduktionszugänge und -wege elektronisch gespeichertes Wissen abzurufen. Beschleunigt wird diese Strukturierung, wenn die Informationen bereits möglichst überschaubar sind.

Das E-BUCH des NeoCortex, wie allerdings auch andere elektronische Medien, bietet vertikale und horizontale Ordnungs- oder Leitstrukturen an:

Die vertikale Strukturierung setzt ein unterschiedliches Abstraktionsniveau der Einzelbegriffe voraus, etwa vom abstrakten Oberbegriff zu immer konkreteren Unterbegriffen, während eine horizontale

Ordnungsstruktur gleichwertige Informationen auf ein gleiches Begriffs- und Abstraktionsniveau der Einzelbegriffe stellt.

Im Unterschied zum herkömmlichen Buch lässt sich jedoch im elektronischen Buch die Strukturierung des Inhaltes beliebig verfeinern, verändern und vernetzen, ja ganz auf die Bedürfnisse des Benutzers abstimmen:

Es können individuelle Informationsnetze oder Informationsmyzelien entstehen.

So kann im E-BUCH des NeoCortex der gleiche Informationsinhalt oder Lernstoff unter verschiedenen Strukturierungen von verschiedenen Anwendern individuell benutzt und schliesslich auch umstrukturiert werden.

In der Phase des Einprägens, des eigentlichen Lernens wird der Benutzer auf die taktisch strukturierten Lernstrukturen geführt werden müssen. In dieser Phase findet die eigentliche Auseinandersetzung mit dem Lernstoff statt. Klare Lernzielformulierungen und Strukturen sowie Orientierungshilfen sind in dieser Phase notwendig. Die rein technisch bedingte Zeit- und Ortsgebundenheit im Umgang mit dem Computer-unterstützten NeoCortex-E-BUCH lässt sich durch geeignete Print-Möglichkeiten (Ausdruck von Knoteninhalten oder individuell zusammengestellten Knotengruppierungen) aufheben.

Phase des Rückgriffs und der Selektion und Lückenfüllung:

Wie im herkömmlichen Buch oder dem Print, lassen sich im elektronischen Buch Markierungen, "Lesezeichen" setzen, welche dem Benutzer ein rasches Auffinden bestimmter Knoteninhalte oder unlängst bearbeiteter Knotentexte ermöglichen: Markierungspunkte, Markierungspfade können so den Rückgriff auf Informationen erleichtern. Durch eine flexible und auf alle Abstraktionsniveaus retrograd ausdehnbare RETRIEVAL-orientierte Knotentextsuche, lässt sich die Leseerwartung im Umgange mit dem elektronischen OPEN-BOOK jederzeit aktualisieren. Schliesslich kann der Inhalt eines elektronischen Buches, sofern es als OPEN-BOOK konzipiert wurde, laufend und ohne grossen Aufwand ergänzt werden. Es können Knotentexte neu verfasst, Texte aus anderen Quellen übernommen und in das OPEN-BOOK integriert werden. In der Strukturierungsphase, wie auch in der Phase des Rück- und Zugriffes auf Informationseinheiten und der selektiven Informationsergänzung und -veränderung sollte der Freiheitsgrad des Benutzers des CLOSED- oder OPEN-BOOK's möglichst gross sein.

Neben dem Argument der Zeit- und Papierersparnis beim selektiven Erneuern inhaltlich überholter Informationen (Updating) sind dies gute Gründe für den Einsatz der NeoCortex Lern- und Informationserwerb-Strategien in Form eines elektronischen CLOSED- oder OPEN-BOOK's.

Die Tauglichkeit des Einsatzes eines Personalcomputers in der "Education permanente" mit NeoCortex wird immer individuell überprüft und entschieden werden müssen, da nicht zuletzt auch persönliche Gewohnheiten des Benutzers eine grosse Rolle spielen.

Die Vorteile des E-BUCHES werden in Zukunft immer stärker zum Tragen kommen, wenn durch breiteren Einsatz von Personalcomputern mit grosser Speicherkapazität der Umgang mit den multimedialen Medien vertrauter werden wird.

So soll sich das NeoCortex-E-BUCH in seiner Erscheinungsform des Inhaltes, den sich ändernden oder wachsenden Bedürfnissen verschiedener Benutzer anpassen und ihre autonome Kreativität und Assoziationsfähigkeit fördern.

Schliesslich stellt das NeoCortex-E-BUCH einen Beitrag zur Schulung in der Anwendung multimedialer elektronischer Medien im Hinblick auf das vermehrt notwendige berufsbegleitende Lernen, die "Education permanente", dar.

Allgemeine Zielsetzung von NeoCortex:

NeoCortex berücksichtigt die prinzipielle Annahme, dass auch künftig das Buch, der PRINT ihre Existenzberechtigung neben dem elektronischen Buch, dem elektronischen Papyrus bewahren werden. In der Medizin, wie auch in jedem anderen Berufsfeld, erfordern die exponentiell wachsenden neu gewonnenen Erkenntnisse neue Wege des Informationserwerbes und damit eine "Education permanente". Diese neuen Wege des Informationszuganges sollen sich einerseits nach den Kriterien des herkömmlichen Umganges mit Büchern und lexikalischen Informationen und andererseits nach den Grundsätzen der Pädagogik und Lernpsychologie orientieren. Informationserwerb und Lernen mit NeoCortex bedingt eine Organisation der Wissensinhalte und terminierte Strategien des Wissenserwerbes. Mit NeoCortex sollte deklaratives Wissen und prozedurales Wissen - letzteres besonders multimedial unterstützt - durch die Zugangs- und Leitstrukturen des RETRIEVAL's über Deskriptoren zu den Seiten, den Knoteneinheiten oder über Wege der NAVIGATION erschlossen werden.

Definition und Konzept von NeoCortex:

NeoCortex - ein integriertes Programmpaket in einer Benutzer- und Autorenversion soll die Grundlage bilden für den Informationserwerb und das Lernen im Computer-unterstützten multimedialen Umfeld. Hauptelement von NeoCortex bildet in der Benutzerversion das sog. elektronische CLOSED-BOOK, das C-BOOK, im Gegensatz zum elektronischen OPEN-BOOK, dem O-BOOK, in der Benutzerversion. Baustein des elektronischen Buches des NeoCortex ist der Knoten, als Baustein und Ausgangspunkt der Verzweigung oder das Frame (englischer Begriff für einen virtuellen Rahmen), welche die folgenden Elemente beinhalten können:

- **Textbausteine**
- **Grafische Darstellungen/Bilder - Ton-/Sprachelemente**

Im elektronischen Buch des NeoCortex können diese Knoten oder Frames gespeichert, individuell organisiert oder vernetzt, abgeändert, ergänzt oder über "intelligente" Zugänge wieder gesucht und abgerufen werden

NeoCortex umfasst prinzipiell zwei Zugriffsstrukturen:

Den RETRIEVAL mit der Möglichkeit der logischen Verknüpfung von Schlüsselworten und die NAVIGATION mit der Möglichkeit Zutrittswege, Pfade oder Ordnungs- und Orientierungsstrukturen zu schaffen.

Strukturen des NeoCortex OPEN-BOOK's:

NeoCortex - NAVIGATION:

Grundelement der NAVIGATION ist der Knoten, ein Textbaustein, der sich aus mehreren Bildschirmeneinheiten aufbauen kann.

Von jedem Knoten aus können zur Zeit bis zu 9 verschiedene Knoten angesteuert werden. Damit werden die Voraussetzungen geschaffen zur NAVIGATION:

Von einem Knoten aus ist der Absprung nach definierten Folgeknoten möglich. Durch die Möglichkeit der NAVIGATION lassen sich Querverweise und Informationspfade und Informationsnetze definieren, welche die Grundlage bilden, zahlreiche didaktische Möglichkeiten des Informationserwerbes und des Lernens zu realisieren. Mögliche Querverbindungen werden im Knotentextbaustein mit entsprechender Kurzbeschreibung angekündigt. Das Anklicken der gewünschten Kurzbeschreibung mit der Mouse löst den "Sprung" zum Folgeknoten aus.

NeoCortex, der Weg, das Werkzeug zum eigenen, wachsenden "Wissensmyzel"

Navigationsstrukturen können algorithmisch oder netzartig als Informationsmyzelien definiert werden. Dabei können prinzipiell sequentielle oder hierarchisch strukturierte, algorithmische Navigationsstrukturen gebildet werden. Grundsätzlich können in einem NeoCortex-E-BUCH auch verschiedene, z.B. sequentielle Navigationspfade nebeneinander oder sogar überlagert etwa als "Trampelpfade" zugeschnitten auf definierte Benutzerkreise, wie Ärzte, paramedizinisches Personal und Laien definiert werden. Wir sprechen von Link-Typen der Navigation.

Übersicht über mögliche Navigationsstrukturen:

Navigationsstruktur als: Lernstruktur: Multiple-Choice-Fragen unterschiedlichen Typs, programmierter Unterricht, Medizin: Patientmanagement-Probleme, klinische Fallstudien, sequentielle multimediale Lernsequenz, Entscheidungshilfe: Entscheidungsbaum, Entscheidungsalgorithmus, Anwendung in der Medizin: Diagnoseunterstützung, z.B. Dermatologie Hierarchisch algorithmische Ordnungsstruktur: Anwendung in der Medizin: z.B. Diagnoseunterstützung, Anwendung im kulturellen Bereich: z.B. Kategorisierung multimedialer Daten. Hilfspfad: Dabei können Knoten in sequentieller, hierarchischer oder netzartigen Hilfsstrukturen definiert werden.

Damit ist auch die Schaffung definierter, individualisierter "Trampelpfade" möglich. Einfache Querverweise ("links"), welche vorgegeben, neu gebildet oder auch gelöscht werden können. Heuristische Strukturen: Verknüpfung der Knoten aufgrund von Regeln und Erfahrungen für die Möglichkeiten der NAVIGATION ermöglicht es den Freiheitsgrad beim Informationserwerb und beim Lernen präzise festzulegen. Im Rahmen eines Lernprogrammes können sich Phasen mit klarer Führung

und Steuerung des Ablaufes, d.h. Phasen mit geringem Freiheitsgrad beim Lernen, mit Phasen des freien intuitiven und assoziativen Lernens ablösen. Ein hoher Freiheitsgrad beim Wissenserwerb und beim Lernen schliesst die Gefahr des sich Verlierens im "Informationsmeer" in sich. **CAVE: "Lost in space"**. Deshalb muss beim Umgang mit NeoCortex-E-BOOK's der Gestaltung der Navigationsordnungsstrukturen besondere Beachtung geschenkt werden: Knotentextbausteine mit Navigationsauswahlmöglichkeiten (maximal 9) sollten als "Drehscheibe" über ein geeignetes Stichwort über einen Fachindex "NAVIGATION" über die RETRIEVAL-Funktion von NeoCortex aufgerufen werden können. Damit können Fix- oder Orientierungsknoten in einem Informationsalgorithmus, -netz oder Informations-Myzel definiert werden. Beispiel: Die Wahl des Stichwortes "Leitsymptome zur Krankheit XY" führt zu einem Textknoten mit bis zu 9 Navigationsabsprungmöglichkeiten für verschiedene Leitsymptome.

Damit kann jederzeit über die RETRIEVAL-Funktion der Anschluss an Navigationsstrukturen, seien es algorithmische Entscheidungsbäume für die Diagnoseunterstützung, Lernprogramme (Mehrfachwahlfragen, programmierter Unterricht, Fallsimulationen) oder, Ordnungsstrukturen geschaffen werden.

Die "Spur" auf einem Navigationspfad wird gespeichert. Dieser Navigationspfad kann daher jederzeit nach Wunsch auch "rückwärts" beschrritten werden (sog. Back-tracing). Von jedem Knotentextbaustein ist somit allenfalls, unter definiertem Verlust des Freiheitsgrades beim in Informationserwerb und Lernen, der Absprung in Navigationsstrukturen möglich.

NeoCortex - RETRIEVAL

NeoCortex-RETRIEVAL ermöglicht das Suchen von einzelnen Seiten oder einer Anzahl von Seiten eines E-BUCHES nach Begriffen oder nach den Prinzipien der logischen Verknüpfung von Begriffskombinationen (Bool'sche Logik der Ordnungslehre). Suchelement bildet die Seite des E-BUCHES, der bis zu 200 verschiedene Stichworte oder Deskriptoren zugeordnet werden können. Da jeder Seite Bilder, Grafiken oder Animationen sowie Sprach- oder Tonssequenzen zugeordnet werden können, ist der NeoCortex-RETRIEVAL grundsätzlich multimedial und eröffnet breite Anwendungsmöglichkeiten.

Elemente, Definition von NeoCortex-RETRIEVAL:

Im Gegensatz zur rein RETRIEVAL-orientierten Anwendungen, welche einen Volltextretrieval erfordern, bildet der Seiten-, d.h. auf das Suchelement bezogene RETRIEVAL im Einsatzspektrum von NeoCortex zahlreiche Vorteile:

Dem Suchelement - der Seite - können Begriffe zugeordnet werden, welche im Seitentext nicht enthalten sind.

Zu einer Seite können übergeordnete Suchbegriffe definiert werden oder individuell bestimmte Begriffe, welche im Sinne eines "Buchzeichens", das Auffinden dieses Suchelementes sicherstellen.

Die Stichworte werden in alphabetischer Reihenfolge in einem sog. Index-File zusammengefasst und dargestellt. Ein Ausschnitt dieses Index-Files wird am Bildschirm dargestellt. Dieser Ausschnitt kann vom Benutzer frei angewählt und bestimmt werden: Der NeoCortex-RETRIEVAL soll nicht grosse RETRIEVAL-Systeme wie etwa ORACLE und andere konkurrenzieren oder gar ersetzen, sondern der NeoCortex-RETRIEVAL soll viel mehr als Werkzeug im individuellen persönlichen Bereich von multimedialen Datenbanken und dem uns vertrauten Zettelkasten Eingang finden beim Wissenserwerb als auch beim Lernen.

Mit NeoCortex-RETRIEVAL können Teile von multimedialen E-Büchern nach freier Wahl individuellen Bedürfnissen entsprechend extrahiert und neu gruppiert werden. NeoCortex-RETRIEVAL ermöglicht es schliesslich Suchbegriffe nach freier Wahl einzufügen, abzuändern oder zu löschen. Damit werden die Zugriffsmöglichkeiten zum multimedialen E-BUCH über den NeoCortex-RETRIEVAL individualisiert.

NeoCortex III aus der Sicht des Entwicklers und Programmierers (Dr. med. Thomas Flatt) oder "Inside NeoCortex III":

Im folgenden werden die technischen Anforderungen für die Entwicklung von NeoCortex III erläutert. Es mussten dabei Entscheide bezüglich eingesetzter Hardware und Software gefällt werden. Bei der Implementation stand nicht immer das theoretisch Mögliche im Vordergrund, sondern die in nützlicher Frist realisierbaren Lösungswege wurden angestrebt.

Der Anforderungskatalog

Die Konzeption von NeoCortex III wurde im wesentlichen von folgenden Anforderungen beeinflusst:

Das System muss auf einem Personalcomputer mit möglichst wenig zusätzlicher Ausrüstung lauffähig sein.

NeoCortex III muss sowohl auf IBM- als auch auf Apple Macintosh-Computern eingesetzt werden können. Die IBM-Fassung existiert zur Zeit nur als NeoCortex III in einer Beta-Version (Juli 1992).

Es müssen multimediale Daten, d.h. Bild, Text und Ton unterstützt werden.

Die Software muss mit einfachen Mitteln erweitert werden können und die Pflege der Software darf nicht von einer einzigen Person abhängig sein.

Das fertige Produkt muss auch vom technischen Laien verwendet werden können.

Der Zeitaufwand zum Aufbau einer neuen Datenbank soll so klein wie möglich gehalten werden.

Sowohl Retrievalsysteme als auch Navigationsnetzwerke müssen mit dem gleichen System aufgebaut werden können.

Technologie und Implementation - Software-Entwicklungsumgebung

Um diesem Anforderungskatalog gerecht zu werden, musste zuerst die Frage nach einer geeigneten Programmierumgebung beantwortet werden. Dabei standen folgende Möglichkeiten zur Auswahl:

Eine systemnahe Programmiersprache wie PASCAL oder C

Die Vorteile im Einsatz einer dieser Sprachen liegen in der Flexibilität bei der Entwicklung des Systems. Sämtliche Elemente können genau so implementiert werden, wie es von den Entwicklern und Anwendern gewünscht wird, und die Unabhängigkeit von fremden Produkten ist gewährleistet.

Nachteilig bemerkbar machen sich die langen Entwicklungszeiten. Sämtliche Elemente eines fertigen Programms müssen vollständig neu programmiert werden, viele Räder werden nochmals erfunden und die Wartbarkeit des Programms nimmt ab. Zudem ist die Fehlerwahrscheinlichkeit relativ hoch und eine Portierbarkeit auf andere Systeme schwierig.

Ein fertiges Produkt, das bereits multimediale oder Navigationsfunktionen enthält

Ein solches Programm ist Hypercard für den Apple Macintosh. Viele Funktionen der Navigation und zur Benutzerführung sind in Hypercard bereits implementiert. Eine Erweiterung um eine Retrievalfunktion und die Verwaltung multimedialer Daten wäre grundsätzlich möglich. Ein Nachteil dieses Systems besteht darin, dass es nicht auf IBM kompatiblen Rechnern lauffähig ist. Zudem ist die Geschwindigkeit beim Zugriff auf grosse Datenmengen relativ langsam.

Eine programmierbare Datenbank

Der Vorteil eines Datenbanksystems besteht in der schnellen Verwaltung von vordefinierten Datenstrukturen. Auch grosse Datenmengen können von einem solchen System gehandhabt werden. Es gibt jedoch keine Datenbanken, die bereits multimediale Daten oder zur Laufzeit dynamisch veränderbare Datenstrukturen verwalten können. Diese Funktionen mussten zusätzlich programmiert werden. Auch findet man keine direkte Unterstützung zum Aufbau von assoziativen Informationsnetzwerken. Es sind lediglich relationale und lineare Datenstrukturen möglich.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Datenbanken liegt jedoch in der Möglichkeit, mit verhältnismässig wenig Programmieraufwand ein fertiges Produkt zu erstellen, wodurch sich die Fehlersuche und Wartbarkeit des Produktes vereinfacht.

Da für die Entwicklung von NeoCortex III der Einsatz sowohl auf IBM wie auch auf Macintosh Computer eine unumstössliche Anforderung darstellte, kam der Einsatz von Hypercard als Entwicklungsumgebung nicht in Frage. Es stand also nur noch die Möglichkeit Programmiersprache versus Datenbank gegenüber.

Der Entscheid wurde schliesslich zu Gunsten der Datenbank gefällt. Ausschlaggebend dafür war, dass mit OMNIS 5 ein neues Produkt auf den Markt gekommen war, das sowohl auf Macintosh- als auch auf IBM-Computern lauffähig ist. Ausserdem läuft das Programm unter WINDOWS 3.0, einer Benutzeroberfläche, die der des Macintosh sehr ähnlich ist und damit maximale Einfachheit in der Bedienung gewährleistet. Zudem konnte die Entwicklungszeit des Systems besser abgeschätzt werden, da bereits ein Prototyp zu Testzwecken implementiert worden war. Mit Hilfe dieses Prototyps konnte

unter Beweis gestellt werden, dass alle Anforderungen bezüglich Leistungsfähigkeit und Verarbeitung multimedialer Daten erfüllt werden konnten.

Technologie und Implementation

Hardware-Anforderungen:

Aus diesem Entscheid konnten die Anforderungen an die Hardware abgeleitet werden. Die Computersysteme müssen wie folgt ausgestattet sein:

Apple Macintosh:

Eine Harddisk mit mindestens 20 MByte Speicherkapazität

2 MByte Hauptspeicher

Zentraleinheit mit 68020 Mikroprozessor Farbmonitor mit einer minimalen Auflösung von 640x480 Punkten und 256 Farben.

IBM-kompatible Computer:

Eine Harddisk mit mindestens 20 MByte Speicherkapazität

4 MByte Hauptspeicher

Zentraleinheit mit 80386 oder 80386sx Mikroprozessor

Farbgraphikkarte, die dem VGA plus Standard entspricht

Datenformate

Zwischen IBM- und Apple-Computern bestehen wesentliche Unterschiede in der Architektur von Hardware und Betriebssystem. Dies lässt die Definition geeigneter Datenformate zu einer schwierigen Aufgabe werden. Ein Teil des Problems wird dadurch gelöst, dass mit dem Einsatz derselben Datenbank auf beiden Rechnern sämtliche, mit Hilfe der Datenbank verwalteten Datenstrukturen das gleiche Format haben. Dies gilt jedoch nicht für die Struktur von Bild- und Toninformation. Diese Elemente müssen von der Datenbank getrennt verwaltet werden und sind stark Hardware-abhängig. Im Folgenden werden diese Formate vorgestellt und die einzelnen Entscheide begründet. In beiden Fällen war der Entscheid auf dem Macintosh einfach, da bereits im Betriebssystem Datenstrukturen definiert sind, die sowohl digitale Bild- als auch Toninformation aufnehmen können. Es handelt sich dabei um PICT-Files und SND2-Ressourcen. Das PICT Format besteht aus einer Sammlung von Befehlen zum Zeichnen von graphischen Objekten. Dies können Punkte, Linien, Kreise, aber auch Pixelobjekte sein. Das Betriebssystem stellt Befehle zur Darstellung eines solchen PICT-Formates zur Verfügung, was die Programmierung sehr vereinfacht. Bei den SND2-Ressourcen handelt es sich um eine Datenstruktur, die digitalen Ton enthält. Auch für diese Datenstruktur existieren Befehle zur Wiedergabe über den eingebauten oder einen externen Lautsprecher. Der Entscheid für diese Formate war also leicht, da dadurch auf jeden Fall Formate eingesetzt werden, die auch mit zukünftigen Computersystemen von Apple kompatibel sein werden.

Für das IBM-System war der Entscheid nicht so leicht. Einerseits sollte eine möglichst weitgehende Kompatibilität zur Macintosh-Version gewahrt bleiben, andererseits konnte man bereits bestehende Standards auf diesem Computer nicht einfach ausser acht lassen. Leider sind die Standards für IBM-Computer nicht von der Firma selbst, sondern durch Dritthersteller definiert. Ausserdem weist keines dieser Formate die Flexibilität des PICT-Formates auf. Eine Ausnahme bildet dabei das Meta-File-Format, welches mit Windows 3.0 definiert wurde. Dieses Format ist jedoch noch sehr neu in der IBM-Welt und wird nur von wenigen Programmen unterstützt. Eine Möglichkeit bestünde nun in der Implementierung eines Treibers, der die Darstellung von PICT-Formaten auf dem IBM ermöglicht. Damit wäre eine vollständige Kompatibilität zur Macintosh-Version erreicht. Dieser Weg hätte jedoch sehr viel Aufwand erfordert und gleichzeitig NeoCortex III von sämtlicher, auf dem IBM eingesetzter Software isoliert. Wir haben uns deshalb entschieden, für die IBM Version ein bereits existierendes Format einzusetzen. Dieses Format heisst PCX und kann mit Hilfe eines Hilfsprogramms aus dem PICT-Format erzeugt werden.

Noch schwieriger als der Entscheid für ein Bildformat war und ist die Entscheidung für ein Format das die digitale Toninformation aufnimmt. Existieren im Graphikbereich zumindest gewisse Standards was Hard,- und Software anbelangt, so gilt dies für digitalen Ton weder für das eine noch für das andere. Von verschiedenen Herstellern werden Erweiterungskarten angeboten, die das Digitalisieren und Abspielen von Audio-Daten ermöglichen. Jeder dieser Hersteller hat jedoch ein eigenes Aufzeichnungsformat definiert. Da wir uns noch nicht für ein bestimmtes Produkt entschieden haben und immer noch auf eine Normierung durch IBM selbst hoffen, wurde dieser Entscheid vorläufig aufgeschoben und wird erst später gefällt werden. Zur Zeit steht ein Konversionsprogramm von NeoCortex III in der Macintosh Umgebung in die PC-Windows 3.1-Umgebung unter dem Multimedia Tool Kit (Viewer) in Entwicklung (Juli 1992). Damit

kann auch künftig der Macintosh als Entwicklerplattform verwendet werden. Bild- und Ton-Files können entsprechend konvertiert werden.

Technologie und Implementation

Die Implementation

Die Implementation von NeoCortex III kann in 5 Elemente gegliedert werden:

1. Die Abbildung der Problemstellung auf Datenstrukturen, die eine hierarchische Datenbank wie OMNIS 5 zur Verfügung stellt
2. Die Programmierung der Routinen zur Verwaltung dieser Datenstrukturen unter Verwendung der Datenbankprogrammiersprache
3. Das Design des Benutzerinterfaces
4. Die Programmierung von externen PASCAL- und C-Routinen zur Darstellung von PICT- und PCX-Graphiken sowie zum Abspielen von SND2-Ressourcen
5. PASCAL- und C-Routinen zur Beschleunigung der Retrieval-Funktionen und gewisser Elemente im Benutzerinterface.

Im folgenden sollen einzelne Probleme kurz erwähnt und deren Lösung erläutert werden. Punkt 1 und 2 werden gemeinsam behandelt, da sich die Programmierung direkt aus der Definition der Datenstruktur ableiten lässt. Auf Punkt 3 wird an dieser Stelle nicht näher eingegangen. Obwohl viel Zeit aufgewendet werden musste, um das Benutzerinterface zu gestalten, soll auf das Handbuch von NeoCortex III verwiesen werden, wo der praktische Einsatz von NeoCortex III erläutert wird. Punkt 4 und 5 stellen konzeptionell und besonders programmtechnisch grosse Anforderungen und sollen deshalb ebenfalls kurz beschrieben werden.

Datenbank und Filestrukturen

Um den Aufbau des File-Systems in NeoCortex III zu verstehen, soll zuerst kurz auf das in OMNIS 5 verwendete Datenmodell eingegangen werden:

Die Datenbank OMNIS 5

OMNIS 5 verwendet ein hierarchisches Datenmodell zur Verknüpfung verschiedener Datenbanken. Ziel dieses Datenmodells ist es, redundante Daten zu vermeiden und gleichzeitig logische Zusammenhänge zwischen den einzelnen Datensätzen herzustellen.

Hierarchisch bedeutet in diesem Zusammenhang, dass für jeden Datensatz Zeiger auf einen Record in einer übergeordneten Datei definiert werden können.

Im folgenden sollen nun die erreichten Leistungen dem ursprünglich definierten Anforderungskatalog gegenübergestellt werden.

Wichtige Fragestellungen sind dabei:

Werden audiovisuellen Daten in genügendem Masse unterstützt ?

Wurde die richtige Entwicklungsumgebung gewählt ?

Wohin gehen zukünftige Entwicklungen ?

Entspricht das Retrievalsystem den Erwartungen ?

Welche praktische Anwendung findet NeoCortex III in der Medizin ?

Kann sich NeoCortex III im Gebiet der Multimedia einen Platz sichern ?

Ist die Anwendung von NeoCortex III genügend einfach, um in kurzer Zeit fertige Applikationen zu erstellen ?

Die Unterstützung audiovisueller Daten

Mit der erfolgreichen Implementation von NeoCortex III auf Personalcomputern konnte gezeigt werden, dass bereits beim jetzigen Stand der Technik audiovisuelle Informationen auf einfache Art bewältigt werden können. Es ist jedoch noch nicht möglich, bewegte Bilder als digitale Information mit Hilfe von Personalcomputern zu verwalten. Eine Ausnahme bilden Quicktimemovies, die wie auch JPEG-Bilder, in NeoCortex III integriert werden können. Limitierende Faktoren dabei sind besonders Speichermenge und Rechenleistung. Bereits laufende Entwicklungen (z.B. DVI = Digital Video Interactive) versprechen jedoch für die Zukunft Algorithmen, die eine Datenkompression im Bereiche von Zehnerpotenzen ermöglichen.

Um diese Algorithmen in Echtzeit einzusetzen, sind jedoch Rechenleistungen nötig, wie sie von Personalcomputern noch nicht angeboten werden. Computeranimation in Form einfacher Zeichentrickfilme ist bereits möglich. Zukünftige Versionen von NeoCortex III könnten solche weiteren audiovisuellen Datenformate unterstützen. Zum jetzigen Zeitpunkt wurde diese Anforderung noch nicht in den Vordergrund gestellt, da das Kosten/Nutzen-Verhältnis bei der Produktion solcher Animationen schlecht und der praktische Wert in der medizinischen Ausbildung und Informationsvermittlung umstritten ist. Viele dynamische Abläufe können auch durch einige Momentaufnahmen in Form von gut gestalteten Graphiken dargestellt werden. Wo dies nicht ausreicht, stellt die Laserbildplatte ein ausgezeichnetes Medium dar, um kurze Videoanimationen, die in der Qualität die meisten Computeranimationen übertreffen, einzusetzen.

Das Datenmodell

In Bezug auf das Datenmodell, welches in NeoCortex III angewendet wird, konnte gezeigt werden, dass auch die, aus dem Blickwinkel des Benutzers gesehen, assoziativ vernetzte und nach hierarchischen oder semantischen Kriterien geordnete Information mit Hilfe des relationalen Datenbankmodells dargestellt werden kann.

Es waren mehrheitlich praktische Überlegungen, die ein Abweichen oder Erweitern von der ursprünglichen Definition nötig machten.

Dank dieser Tatsache konnte die Entwicklung mit Hilfe eines vorgefertigten Datenbanksystems geschehen, wodurch die Entwicklungszeit verkürzt, Änderungen einfacher und schneller durchgeführt und die Einarbeitung weiterer MitarbeiterInnen das Projekt einfach und schnell geschehen konnte. Dies trug auch wesentlich dazu bei, dass in so kurzer Zeit eine lauffähige Version sowohl für IBM-, in einer Beta-Version, als auch APPLE Macintosh-Computer implementiert werden konnte.

Das Retrievalsystem

Der Einsatz eines Stichwort orientierten Retrievalsystems als geeignetes Mittel zur Indexierung hat sich bereits in vielen Anwendungen auch älterer NeoCortex-Versionen bewährt. Sowohl die Vor- als auch die Nachteile ergeben sich aus der Tatsache, dass sämtliche Datenbanken manuell indexiert werden müssen. Dadurch können gezielt Informationen nach bestimmten Kriterien gruppiert werden, Vollständigkeit und Konsistenz ist gewährleistet, und die Benutzung einer Datenbank unterliegt nicht zufälligen, sondern definierten Prinzipien. All diese Vorteile werden jedoch zu Nachteilen, wenn keine sorgfältige Indexierung der Daten vorgenommen wurde.

Die immer wieder diskutierte Frage, ob der Einsatz einer Volltextsuche in einem Retrievalsystem sinnvoll ist, kann nicht abschliessend beantwortet werden. In jedem Fall ist es jedoch nötig, der Volltextsuche eine Volltextindexierung voranzustellen, um einen genügend schnellen Zugriff auf die Daten zu gewährleisten. In NeoCortex III wurde auf eine solche Volltextindexierung verzichtet, da dies zusätzliche PASCAL Routinen erfordert hätte. Versuche, eine Volltextsuche mit Hilfe der in der Datenbank implementierten Befehle durchzuführen, waren zwar erfolgreich, es konnte jedoch nicht die geforderte Geschwindigkeit erreicht werden, so dass diese Funktion dem Benutzer nicht zur Verfügung steht. Sämtliche Vorbereitungen zur Implementation sind aber bereits getroffen, so dass NeoCortex III bei Bedarf um dieses Element erweitert werden könnte.

Besonders gut gelungen sind die Retrievalfunktionen in Bezug auf die Suchgeschwindigkeit unter Berücksichtigung Bool'scher Verknüpfungen. Durch den Aufbau eines hierarchischen Indexes wurde bereits ein erster Schritt in Richtung eines vollständigen Thesaurus getan. Ziel von Erweiterungen muss es nun sein, die Verwaltung von Synonymen und Homonymen zu ermöglichen. Zusätzlich könnte auch die Einführung von Subtopics, wie sie vom INDEX MEDICUS bekannt sind, eine Verbesserung bei der Informationsaufbereitung bringen. Solche Subtopics sind allgemeine Begriffe, die mit jedem Stichwort kombiniert werden können und unabhängig vom Thesaurus definiert sind. Vorläufig muss das gleiche Resultat noch mit Hilfe von Stichwortkombinationen erlangt werden.

Die Vernetzung von Informationen

Unabhängig oder in Kombination mit dem Retrievalsystem stellt die Vernetzung der einzelnen Informationen einen wichtigen Zugriffsschlüssel in NeoCortex III dar. Als Navigationshilfen bei Suchfunktionen oder Lernkursen kann diese Möglichkeit mit Hilfe von NeoCortex III bereits voll ausgeschöpft werden. Auch einfache Entscheidungsbäume können aufgebaut werden.

Es sind jedoch keine dynamischen Änderungen oder variable Verhaltensweisen des Netzwerkes während des Programmablaufes möglich. Aus diesem Grund sind keine echten Fallsimulationen oder Implementationen von komplizierten Regelwerken möglich.

Ausserdem werden die Möglichkeiten eines semantischen Netzwerkes nur unvollständig ausgeschöpft. Obwohl eine semantische Typisierung der Links vorhanden ist, und damit die einzelne Informationseinheiten in einen logischen Zusammenhang gebracht werden können, fehlt es noch an Funktionen, die dieses Element in Suchfunktionen berücksichtigen.

Als Erweiterung ist auch eine graphische Darstellung eines bestehenden Netzwerkes wünschenswert. Diese hilft dem Benutzer, sich in der Datenbank zurechtzufinden und unterstützt den Autor beim Aufbau einer neuen Datenbank. Diese Erweiterung ist kein trivial lösbares Problem, da nicht jedes Netzwerk so entflochten werden kann, dass eine zweidimensionale Darstellung möglich wird. Denkbar wäre ein "Fish Eye View", der, ausgehend von einem Knotenpunkt im Netzwerk, die nächsten und übernächsten mit ihm verbundenen Knoten darstellt.

Der Aufwand für ein Projekt unter NeoCortex III

Obwohl die Anwendung von NeoCortex III sehr einfach und schnell zu erlernen ist, darf der Aufwand zum Erstellen einer neuen Datenbank nicht unterschätzt werden. Um die Anforderungen, die an ein multimediales Informationssystem gestellt werden, zu erfüllen, ist häufig die Zusammenarbeit mehrerer Spezialisten notwendig. Neben den Experten für die einzelnen Fachgebiete müssen Graphiker bei der Herstellung der Bilddatenbank mitarbeiten, und Tontechniker die Aufnahme und möglichst auch Digitalisierung der Audiodaten übernehmen. Sollen reale Objekte in die Bilddatenbank aufgenommen werden, so ist die Zusammenarbeit mit Fotografen nötig, und für den Einsatz einer Laserbildplatte müssen Videoproduktionen erstellt werden. Beim Bearbeiten von Informationen und der Indexierung sowie der Vernetzung einzelner Daten ist zudem Erfahrung im Erstellen von Bibliographien wünschenswert. Soll das System um ein eigenes Benutzerinterface und neue Datenstrukturen erweitert werden, kann auch auf die Mitarbeit erfahrener Computerfachleute nicht vollständig verzichtet werden. Diese Hinweise sollen zeigen, dass ein grosser Teil der Arbeit nicht am Computer stattfindet. Viel wichtiger ist eine umfangreiche Planung der Projekte und die Bearbeitung der Inhalte. Erst in einem letzten Schritt werden alle Elemente auf dem Computer zusammengefügt und von einem Programm wie NeoCortex III verwaltet und gesteuert.

Vergleich mit anderen Multimedia-Systemen

Für den IBM-PC sind bis jetzt noch sehr wenige vergleichbare Systeme auf dem Markt. Im Gegensatz dazu leistet die Firma Apple Schrittmacherfunktion in diesem aufstrebenden Markt.

Mit eigenen Entwicklungen, wie zum Beispiel Hypercard hat Apple wesentliche Anregungen für die Einsatzmöglichkeiten von Hypertext-Systemen gegeben. Auch viele Softwarehäuser bieten Autoren- und Präsentationsprogramme sowie Programme zur Erstellung von Computeranimation an. Die meisten dieser Programme legen das Schwergewicht auf die Präsentation der Daten. Die Verwaltung grosser Datenmengen sowie die Kombination von Retrieval-System und Navigations-Programm ist in keinem dieser Produkte enthalten. Sie bieten dafür meist mehr Flexibilität und Einfachheit in der Gestaltung eines attraktiven Benutzerinterfaces als NeoCortex III. NeoCortex III versteht sich aber nicht als Konkurrent zu diesen Systemen. Vielmehr versucht es, eine Umgebung zu bieten, in die diese Elemente eingebaut werden können. Seine Stärke liegt dabei in der Abstraktion von Informationen und einem leistungsfähigen Retrievalsystem. Gleichzeitig soll der Anwender dazu motiviert werden, das Schwergewicht auf die Organisation der Daten und erst in zweiter Linie auf die Darstellung derselben zu legen.

Das Programm NeoCortex III baut auf den langjährigen Erfahrungen auf, die in der Mediothek der Medizinischen Fakultät der Universität Basel gesammelt worden sind. Von Tonbildschauen über Videofilme, Laserbildplatten, Computer-unterstützten Lernkursen und schliesslich Bild- und Tondatenbanken auf CD-ROM wurden bereits viele konkrete Projekte realisiert. Für alle neuen Konzepte, die in der Mediothek der Medizinischen Fakultät der Universität Basel eingesetzt und entwickelt wurden, war immer der praktische Einsatz oberstes Ziel. Jedes neue Produkt oder Medium musste im täglichen Einsatz seine Brauchbarkeit unter Beweis stellen. Auch NeoCortex III wird bereits in laufenden Projekten eingesetzt und es wird sich zeigen, ob das Programm den hohen Anforderungen gerecht werden kann.

Wie ist nun schliesslich das Konzept des Medienforschungsprojektes NeoCortex in diese Betrachtungen einzuordnen ?

Jeder von uns pflegt den Umgang mit den Medien und den die ihm zukommen. Jeder von uns wird in dieser Medienvielfalt seine eigenen "Trampelpfade" finden müssen. Es gilt kritisch auszuwählen. Hier liegt unsere Eigenverantwortlichkeit. Die Verantwortung für die Akzeptanz der vermittelten Inhalte oder Botschaften wird jedoch immer beim Benutzer, beim Arzt bleiben müssen. Inhalte werden und sollen - eine scheinbar banale Feststellung - von Ärzten für Ärzte geschaffen werden, die auch persönlich für die

Inhalte verantwortlich zeichnen sollen. Damit eröffnen sich auch Möglichkeiten gegensätzliche Inhalte und Lehrmeinungen einander gegenüberzustellen.

Bisher haben wir als wesentliches Strukturelement im Umgange mit dem Personalcomputer das Ja/Nein, den Entscheidungsbaum, den Algorithmus kennengelernt: Bei der Tonbildschau oder der Videoaufzeichnung reiht sich Information an Information. Beim Entscheidungsbaum dagegen ist die Verzweigung, auch die komplexe Verzweigung möglich:

Ein wichtiges Dialogelement in einem etwas weiter gefassten Sinne bildet das Suchen in grossen Daten- und/oder Bildmengen, der sog. RETRIEVAL. Eine Möglichkeit, die sich gerade in Kombination mit der Laserbildplatte als unabdingbar erweist. Auf einer Laserbildplatte können auf jeder Seite je 54'000 Einzelbilder, insgesamt also 108'000 Bilder, gespeichert werden. Diese Bildmenge entspricht etwa zwei Tonnen Diapositiven.

Die Übertragung dieser Informationsinhalte über eine Telefonleitung würde über sechs Jahre beanspruchen... Das Suchen, der RETRIEVAL in grossen Bild- und Datenmengen eröffnet zahlreiche neue Möglichkeiten des assoziativen und des vernetzenden Lernens in der medizinischen Aus- und Weiterbildung. Dies um so mehr als die grosse Bedeutung des Bildes in der Medizin unbestritten ist. Grundsätzlich werden in ähnlicher Weise, wie beim Suchen von bibliographischen Daten, z.B. Abstracts, auch die Bilder einer Laserbildplatte mit Deskriptoren, Stich- oder Schlüsselworten bezeichnet. Diese Deskriptoren können auf dem Bildschirm in einem Index-File, einer Liste der Deskriptoren dargestellt werden. Nach den Regeln der Bool'schen Logik sind UND/ODER-Verknüpfungen der Deskriptoren bei der Abfrage möglich. Durch die geeignete Wahl kann die gesuchte Bild- und/oder Textmenge stufenweise auf den gewünschten Umfang eingeschränkt werden. Ganz im Gegensatz zum herkömmlichen Suchen von bibliographischen Daten zeigt es sich beim RETRIEVAL von Bildern auf einer Laserbildplatte, dass der Benutzer im allgemeinen die Bild-/Textmenge auf etwa 10-20 Bilder, um sodann in diesen Bildern mit den Begleittexten zu blättern, zu "browsen". Dass eine sinnvolle Beschreibung von Bildern einer Laserbildplatte neue, unerwartete Probleme mit sich bringt, da oft auch schwer fassbare emotional induzierte Faktoren die Bildbeschreibung beeinflussen, sei nur am Rande vermerkt. So wird die Wahl der Schlüsselworte zu einem Bild in entscheidender Weise durch die Zielsetzungen, die Zielgruppe bestimmt und ist in jedem Falle sorgfältig vorzunehmen. Eine individuelle, allenfalls sogar vom Benutzer bestimmte Bildbeschreibung nach individuellen Zielsetzungen ist möglich:

So sind Deskriptoren-Muster denkbar auf der Basis von phänomenologischen Begriffen, etwa Symptomen oder Befunden zu Bildern - z.B. Effloreszenzen bei Hauterkrankungen. So kann das Suchen - der RETRIEVAL - Differentialdiagnose- und schliesslich Diagnose-orientiert erfolgen. Auch ein Therapie-orientiertes Suchen in Bildern und/oder Texten ist möglich. Oder in der medizinischen Ausbildung, etwa in der Anatomie, ist eine Aufteilung der Deskriptoren in die Bezeichnung eines Muskels, dessen Ursprung, Ansatz, Funktion und Innervation denkbar.

Doch nicht nur in der Medizin, sondern auch im kulturellen oder geographischen Bereich wird das Suchen, der RETRIEVAL von Bildern und Texten auf einer Bildplatte zu neuen Benützungsmuster, zur Induktion von assoziativen und vernetzenden Lernprozesse führen, welche im Gegensatz zu den geschilderten Informationsformen des definierten Entscheidungsbaumes neue Perspektiven des individualisierten, frei assoziierenden Lernens eröffnen.

Wie wir sehen, können bereits heute einige der uns vertrauten Muster unserer Informationsgewinnung und unseres Lernens auch im Umgange mit Personalcomputer realisiert werden. Sowohl assoziatives, intuitives, wie auch analytisches Lernen, wie auch eine Informationsgewinnung sind möglich.

Welcher Stellenwert kommt grossen Datenbanken - seien es solche auf einer externen Datenbank, oder auch solche auf einer Festplatte oder einer optischen Speichereinheit eines Personalcomputers - in der ärztlichen Fortbildung und in der ärztlichen Arbeit zu?

Auf den ersten Blick vermögen solche Aussichten des Zuganges einer über einfache Hilfsmittel erreichbaren Wissensbank, gewissermassen einer Computer-unterstützten Wissens- und "Cortex"-Erweiterung zu faszinieren.

Echte, aber auch trügerische Hoffnungen werden geweckt. Zu viele Daten schlummern auf Datenfriedhöfen, oft dem Zugriff des Benutzers endgültig verschlossen. Erst eine gründliche Schulung im Umgange mit diesen grossen Datenbanken, eben auch eine Form der Medialphabetisierung, wird uns eine sinnvolle Nutzung gespeicherter Daten für unsere Tätigkeit ermöglichen. Die Vorzüge der Möglichkeiten der dezentralen, individuellen Nutzung zu jedem Zeitpunkt, die Möglichkeiten der Demokratisierung des Datenzugriffes, liegen auf der Hand. Sie sind durchaus in etwa mit der

revolutionierenden Einführung der anfänglich viel geschmähten Taschenbücher und Paperbacks vergleichbar.

Um es einmal mehr zu unterstreichen: Wir brauchen berufsspezifische Fertigkeiten, die es uns erlauben, gezielt in diesen grossen Informationsmengen - seien es Bilder, Texte, oder auch Sprach- und Tonelemente - zu suchen. Wir brauchen aber auch eine Ökonomie, eine möglichst weitgehende Rationalisierung dieses Suchens. Erfolg oder Misserfolg werden von der Benutzerfreundlichkeit - eben der Schnittstelle Mensch/Computer - und von unseren Fertigkeiten abhängen.

Woher bezogen wir unser Wissen und über welche Medien werden wir künftig unsere Informationen, unser Wissen beziehen ?

An dieser Stelle soll in erster Linie die - wie ich sie nennen möchte - weiterbildende Diskussion unter Kollegen und das Buch oder die Zeitschrift genannt werden, die uns sicher auch künftig begleiten werden. Künftig werden wir mit dem elektronischen Buch, dem OPEN-BOOK leben; Informationen, die elektronisch gespeichert sind, die wir aber nach unseren Bedürfnissen auch in eine gedruckte Information zurückverwandeln können. Bereits heute sind Zeitschriften auf Datenträgern, auf sog. CD-ROM's verfügbar.

Zettelkasten, Lochkarten, Sonderdrucksammlungen dürften den Weg in elektronische Datenbanken finden. Trotzdem wird diese Informationsmenge oder Informationsflut nur noch streng selektiv zu bewältigen sein. Damit stellt sich einmal mehr die Frage, welche Menge von schlummernden Informationen braucht etwa der Allgemeinpraktiker oder der Spezialist ? Sicher ist, die täglich und lebenslang notwendige berufliche Fortbildung erfordert ein hohes Mass an Selbstkontrolle und Qualitätskontrolle der ärztlichen Leistungen im Alltag.

Ein teilweise noch futuristisches Szenario eines NeoCortex-Konzeptes:

Im folgenden soll versucht werden - teilweise noch hypothetisch - ein mögliches Szenario zur sinnvollen Nutzung einer medizinischen Wissensbank - einem sog. medizinischen computerisierten NeoCortex - zu entwickeln. Es sollen dabei die folgenden Prämissen und Postulate aufgestellt werden:

- **Lehren und Lernen muss vor dem Einsatz der Technologie kommen.**
- **Der NeoCortex soll ein Werkzeug bleiben.**
Er soll uns nicht abhängig machen und soll einfach zu bedienen sein.
- **Der NeoCortex muss den Bedürfnissen der Zielgruppe entsprechen.**
- **Der NeoCortex soll individuell ausgestattet werden können.**
- **Der NeoCortex soll jederzeit am Arbeitsplatz verfügbar sein.**
- **Der NeoCortex soll schliesslich auch Spass machen. Ludendo discimus...**
- **Der medizinische NeoCortex sollte "zwiebelschalenartig" strukturiert sein:**
Im "Kern" sollte sich hartes medizinisches Basiswissen befinden, das jedem Arzt jederzeit zugänglich sein muss. Zu diesem harten "Kern" wären auch Daten aus dem Gesundheitswesen zu zählen. Weitere "Schichten" sollten Diagnose- und Therapie-zentrierte Daten enthalten, welche dem Allgemeinpraktiker oder dem Spezialisten dienen. Diese "Schichten" sollten somit Zielgruppen-orientiert ausgestattet werden können. Gesicherte, formale Daten wären streng von informellen, noch hypothetischen Daten zu trennen.
- **Der NeoCortex soll Zugriffsstrukturen enthalten.**
Programme zum Suchen von Informationen, Weiterbildungsprogramme, Checklisten, Programme zur individuellen Aktualisierung der Daten usw.
- **Der NeoCortex soll nicht nur statisches Wissen vermitteln.**
Er soll auch dynamisches Wissen vermitteln. Hier werden wir allerdings Denkfähigkeiten entwickeln müssen zum problembezogenen Umgang mit Informationen.
- **Der NeoCortex soll wachsen, aber auch "abspecken" können.**
Er soll jederzeit an die aktuellen beruflichen Bedürfnisse angepasst werden können.

Dieser NeoCortex baut sich somit aus den beiden bereits besprochenen Elementen auf:

Den Programmen für Entscheidungsbäumen oder definierten Algorithmen (**Navigation**) und den Programmen für das Suchen, den **RETRIEVAL** in Bild- und /oder Datenmengen, für das elektronische Buch.

Als mögliche Inputquellen für diesen heute noch teilweise hypothetischen NeoCortex könnte man sich individuelle Eintragungen - vergleichbar unserem vertrauten Zettelkasten - vorstellen. Oder eine periodische Erweiterung durch angelieferte spezifische Daten auf einem Datenträger, etwa Fortbildungsprogramme, Bildatlanten, Operationsaufzeichnungen. Absender dieser Informationen könnten Verlage, grössere Kliniken oder Fachgesellschaften oder Organisationen aus dem Gesundheitswesen sein. Auf jeden Fall sollte ein "**Kern-NeoCortex**" als Einstieg verfügbar sein zur späteren individuellen Ausgestaltung.

Wie sollte ein solcher medizinischer NeoCortex künftig eingesetzt werden im Spannungsfeld zwischen intuitivem und allenfalls auch "undiszipliniertem Denken" - dessen Bedeutung als kreatives Denken ich persönlich höher einschätze als der Psychiater Bleuler und das heute zu Recht eine zaghafte Renaissance erlebt - und dem viel gepriesenen analytischen Denken, das uns oft in Praxis und Forschung unsere Grenzen erahnen lässt ?

Vergessen wir nicht, auch der überwiegend intuitiv handelnde, erfahrene Arzt arbeitet unbewusst oft mit Diagnoseabklärungsmustern, eben mit Diagnose Algorithmen. Solche Diagnose-Algorithmen lassen sich in die medizinische Ausbildung integrieren, ja sollten vermehrt auch in die medizinische Ausbildung Eingang finden. Zu sehr noch bilden wir systematisch aus: So wie sich im Wörterbuch Wort an Wort reiht, im Lexikon Begriff an Begriff, findet sich in den meisten Lehrbüchern Krankheit an Krankheit systematisch aufgereiht. Auf ähnliche Prinzipien ist leider heute unsere Ausbildung der Medizinstudenten allzu sehr ausgerichtet. Wir werden lernen müssen Problem-orientiert zu lernen: Der Weg vom Symptom, den Befunden zur Differentialdiagnose, Arbeitsdiagnose und Diagnose bis hin zur Therapie und den Ursachen einer Erkrankung könnte als Grundlage zu einem neuen wichtigen Denk- und Arbeitsprinzip in der medizinischen Ausbildung werden. Eine solche zusätzliche Problem-orientierte Denk- und Arbeitsweise etwa in Diagnose-Algorithmen als mögliche Denkvorschläge, von erfahrenen Spezialisten erarbeitet, könnte eine wertvolle Hilfe bilden und sei es nur im Sinne einer eigenen individuellen Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung ärztlicher Leistungen oder einer individuellen Denkhygiene. Hier könnte einem medizinischen, heute teilweise noch hypothetischen NeoCortex eine wichtige Rolle zukommen. In diesem NeoCortex wären auch Expertensysteme eingeschlossen. Doch letztlich ist und wird der eigentliche Experte der Arzt sein müssen. Denn ein solcher NeoCortex wird nie selbständig diagnostizieren dürfen, er wird nie behandeln können. Ein solcher NeoCortex wird auch nie den Dialog mit dem Patienten ersetzen können, noch die vielfältigen, nicht verbal fassbaren Äusserungsmuster des Patienten erfassen können. Ein solcher NeoCortex wird auch nie das Umfeld unseres ärztlichen Handelns und unserer Patienten-Arzt-Beziehungen erfassen können. Expertensysteme, in einem NeoCortex, werden immer komplexe Regeln und logische Pfade verfolgen müssen. Doch solche Regeln und logische Pfade - auch wenn sie uns nur zum Teil bewusst sind - werden immer nur einen Teil unseres Handelns bilden.

Epilog:

Die Werkzeuge sind da. Es ist an uns gute Inhalte zu schaffen. Es ist an uns, Wege zur sinnvollen Nutzung dieser Werkzeuge aufzuspüren. Die Verantwortung muss bei uns liegen
Ganz übrigens im Sinne von **Clémenceau**:

"La guerre c'est une chose trop grave pour la confiér aux militaires".

"Medien, auch elektronische Medien, sind an sich weder gut noch böse, es kommt darauf an, was man damit macht".

Doch diese Behauptung ist auch nicht besser als die Behauptung:

"Das Krokodil sei weder gut noch böse; es kommt nur darauf an, was man mit ihm macht"
(Zitat nach U. Frauchiger).

Solche Behauptungen bleiben absurd. Denn es hängt eben nicht nur von uns ab, wie wir mit diesen elektronischen Medien umgehen werden, sondern ebenso wird es davon abhängen, was mit uns gemacht wird, es kommt auf das gesellschaftliche Umfeld an und damit schliesslich auch an die Eigengesetzlichkeit der elektronischen Medien.

Und schliesslich abschliessend noch ein Wort zur Medienkapazitätsgrenze, wie sie von **Markus Kutter**, dem Basler Medienpublizisten, formuliert wurde:
Kutter stellt die folgenden vier Thesen auf:

1. *Die Zeit, die ich einem Medium zuwende, wird notwendigerweise kleiner, je mehr Medien miteinander konkurrieren.*
2. *Je mehr Medien miteinander konkurrieren, desto listenreicher sucht das eine das andere vom Primär- in den Sekundärnutzen hinunterzustossen.*
3. *Je technisierter zusätzliche Medien auch am Arbeitsplatz auftreten, desto mehr wird man sich in der Gesamtpalette sämtlicher Medien den traditionellen Medien zuwenden.*
4. *Das Phänomen der Medienkapazitätsgrenze ist somit auch schuld, dass heute eine universale Informiertheit undenkbar geworden ist.*

Wir werden lernen müssen zu lernen.

Und vergessen wir nicht das Wort von **Lichtenberg**:

*"Stösst ein Kopf mit einem Buch zusammen und es tönt hohl,
muss es dann immer das Buch sein ?*

Wir brauchen nicht Apokalyptiker zu werden im Sinne von **Umberto Eco**.

Seien und bleiben wir vielmehr innovative, kritische und nicht zuletzt auch trotzige Optimisten.

Literaturverzeichnis:

Nabokov, Vladimir, Die Kunst des Lesens, Ex Libris, 1989
Lichtenberg, G. Ch., Gedankenbücher, Fischer Verlag, 1963

Ein besonderer Dank geht in dieser Stelle an das kleine NeoCortex Team, Birgit Rohr und Stefan Geyer, zahlreiche Studentinnen und Studenten, die eine Mediendissertation erarbeitet haben, sowie an Dr. sc. techn. Gustav Furrer, Dr. med Thomas Flatt, Dr. med. Dragutin Novosel, Dr. med. Vincent Siegenthaler, Kurt Füglistler und viele andere ohne die dieses Konzept nie hätte entstehend und wachsen können.

im Juli 1992