

# Multimedia and Education

Hansrudi Noser

## Inhalt

- Literatur
- Multimedia
- Psychologie und Pädagogik von CUL
- CUL (CBT)
- Projektmanagement
- Präsentation mit Computereinsatz
- Informationsbeschaffung und Kommunikation

## Literatur

- Hoffmann
  - Der Multimedia-Computer im Unterricht  
Stam Verlag, 1998
- Hobmair, ...
  - Psychologie
  - Stam Verlag 1997
- Schanda
  - Computer-Lernprogramme
  - Beltz Verlag, 1995

## Medien

- Personale Medien
  - Lehrer, Mitschüler, Gesprächspartner
- Apersonale Medien
  - Vortechnische Medien
    - Tafel
    - Wandkarte, Atlas, Wandbild
    - Buch, Texte, Arbeitsheft
    - Modell
  - Technische Medien

## Technische Medien

- **auditive Medien**
  - Hörfunk, Schallplatte, Tonband, CD, Mini Disc
- **visuelle Medien**
  - Modell, Stehbild (Dia, Episkop, Transparent), Stummfilm
- **audio-visuelle Medien**
  - Tonfilm, Video, Tonbildreihe
- **interaktive audio-visuelle Medien**
  - Multimedia Computer, CUL, Hypermedia, TV mit set-top-box, interaktives Fernsehen

## Psychologie und Pädagogik

- Behaviorismus
- Kognitivismus
- Konstruktivismus
- Entwicklungspsychologie
- Motivation
- Lernziele

## Behaviorismus

- Lehrerzentrierter Unterricht
- Gegründet von John Broadus Watson 1919. Erhebt die Psychologie in den Rang der Naturwissenschaften
- Experimente mit Tieren
  - Pawlow: Hunde
  - Thorndike: Katzen (Assoziationsgesetze)
  - Skinner: Tauben (operantes Konditionieren)
- Black box Modell für Lernvorgänge im Gehirn

## Behaviorismus

- Reiz-Reaktionstheorie (SR-Theorie)
  - 1. Ein natürlicher Reiz ruft eine unconditionierte Reaktion hervor
  - 2. Wird wiederholt mit dem natürlichen Reiz ein weiterer neutraler Reiz präsentiert, entsteht ebenfalls eine Verbindung
  - 3. Der vorher neutrale Reiz ersetzt den unconditionierten Reiz als Auslöser für die Reaktion
- Programmiertes Lernen
- Lernziele als Menge von anzustrebenden Verhaltensmustern
- Lehrer hat die unumstrittene Autorität
- Trainieren von Fertigkeiten (drill and practice)
  - Sprachlabor, Maschinentypen

## Kognitivismus

- Gruppenarbeit, Selbstarbeit, Lehrer als Tutor
- Kognition meint die Gesamtheit aller psychischen Fähigkeiten, Funktionen und Prozesse, die der Aufnahme, der Verarbeitung und der Speicherung von Informationen dienen
- Erforscht die Black Box (Gehirn, Denken, Fühlen, ... )
- Denken als Prozess der Informationsverarbeitung
- Verbindung zur künstlichen Intelligenz (KI)

## Kognitivismus

- Das “Problemlösen” (Verfahren und Prozeduren) steht im Mittelpunkt der Forschung.
- Das Lernmodell des Kognitivismus überbetont geistige Verarbeitungsprozesse und vernachlässigt körperliche Verhalten (Behaviorismus)
- Zu einfaches Modell, das die Problemgenerierung vernachlässigt

## Konstruktivismus

- Coaching als neue Lehrerrolle
- Es gibt keine objektive Beschreibung der Realität
  - Realität als interaktive Konzeption (Quantentheorie, Relativitätstheorie)
  - Wahrnehmungen sind beobachterrelativ
- Lernen ist ein aktiver Prozess, bei dem Menschen ihr Wissen in Beziehung zu ihren früheren Erfahrungen in komplexen realen Lebenssituationen konstruieren.
- Das eigenständige Generieren von Problemen steht im Vordergrund.
- Wissenserwerb durch aktive Auseinandersetzung mit der Welt

## Konstruktivismus

- Als Moderator hat der Lehrer die Fähigkeit, andere beim Umgehenlernen mit komplexen Situationen zu unterstützen.

## Entwicklungspsychologie

- Analysiert die Phasen, die ein Mensch bei seiner Entwicklung vom Kind zum Erwachsenen durchschreitet
  - Spielen und Experimentieren
  - Konzept- und Klassenbildung
  - Analyse und Verallgemeinerung
  - abstraktes und schlussfolgerndes Denken
- Problemlösungsfähigkeit wird selbst erarbeitet und Zusammenhänge werden selbst erkannt (Eigeninitiative)
- In spielerischer Form wird das entdeckende Lernen und das Kombinieren von Einzelwissen gefördert
  - interaktives Computerspiel Burg Rabenstein
  - Simulationsspiel Oekopolopoly

## Entwicklungspsychologie: Jean Piaget

- Theorie der kognitiven Entwicklung
- **Adaptation:** Gegenseitige Anpassung zwischen Organismus und Umwelt
  - Lebende Organismen haben die angeborene Tendenz, einerseits Umweltgegebenheiten an ihren Organismus und andererseits den Organismus an die Erfordernisse der Umwelt anzugleichen.
- **Organisation** wird definiert als Beziehung zwischen den Teilen und dem Ganzen
  - Lebende Organismen haben die angeborene Tendenz zur Organisation
- **Kognitive Schemata** sind Einrichtungen des Organismus, die eine Einordnung von Umwelteindrücken ermöglichen
  - Mit deren Hilfe kann das Individuum Erfahrungen systematisieren.

## Entwicklungspsychologie: Jean Piaget

- **Strukturen** sind organisierte Verbindungen von Schemata
  - Erst die geordnete Verbindung von verschiedenen Schemata ermöglicht einen befriedigenden Austausch mit der Welt.
- Das Streben nach **Gleichgewicht** zwischen Individuum und Aussenwelt ist ein biologisches Prinzip der Entwicklung
- **Assimilation** ist ein Prozess der Anpassung der Umwelt an den Organismus, an bereits bestehende kognitive Schemata
- **Akkommodation** ist ein Prozess der Anpassung des Organismus an die Umwelt
- Assimilation und Akkommodation sind zwei gegenläufige Prozesse, die von vornherein zusammenspielen, einander ergänzen und die Entwicklung voranschreiten lassen.

## Entwicklungspsychologie: Jean Piaget Bedeutung in der Erziehung

- Anschaulichkeit
- Lebensnähe
- Aktivität
- Übung und Wiederholung
- Entwicklungsbezogenheit
- Individualisierung
- Teilschritte
  
- Piaget will Verbesserung der Erkenntnis, nicht auswendig gelernte Reproduktion fremder Erkenntnisse

## Motivation

- Computer hilft bei der Motivation:
  - Neugierde durch die neuartige Form des Lernens
  - Unmittelbare Rückmeldungen, Erfolgserlebnisse
  - Angstabbau durch Anonymität
  - selbständiges individuelles agieren

## Lernziele

- Lernzieldimensionen (nach Martens):
  - Kognitiver Bereich: Auswendiglernen, einsichtiges Lernen
  - Psychomotorischer Bereich: Lernen von Bewegungsabläufen
  - Affektiver Bereich: Einstellungslernen, soziales Lernen
- Auswendiglernen
  - ist gut geeignet für Computer-Lernprogramme
  - ist assoziativ und enthält folgende Elemente:
    - Wiederholung
    - Sofortige Lösung bei Antwort
    - Berücksichtigung des Vorwissens durch Vortests
    - Unterschiedliche Schwierigkeitsgrade

## Lernziele: Einsichtiges/verstehendes Lernen

- Forderungen für den Lernprozess (aus Gestaltpsychologie)
  - Klar und übersichtlicher Zusammenhang, auf einen Blick erfassbar
  - Fehlende Elemente müssen entdeckbar sein und zu Aha-Erlebnissen führen
  - Die Elemente des Ganzen (Gestalt) müssen bekannt sein
- Forderung für Computer-Lernprogramme (gut geeignet)
  - Mit Eingangstest Vorwissen der Lernenden ermitteln und Lernweg vorschlagen
  - kognitive Informationen (Argumentationsketten) (Lern) schrittweise entwickeln mit Einbezug von Grafiken für besseres Verständnis
  - Überprüfung des Verständnisses mit Rückmeldung und Vorschlägen für weiteres Vorgehen
  - Tips und Lernhilfen (Lexikon) anbieten
  - Individuelle Gestaltung von Lernwegen ermöglichen

## Lernziele: Einstellungslernen

- Menschen haben gegenüber Personen, Personengruppen, Sachen, etc, gelernte Einstellungen oder Vorurteile die ihr Verhalten stark beeinflussen.
- Einstellungen sind schwer zu ändern
- Forderungen für Lernprozesse
  - kein Belehren, sondern erleben ist gefragt
  - emotionale Beteiligung ist nötig
  - gute Vorbilder sind effizient
  - neue Einstellung vor Gruppe vertreten
  - neues Verhalten belohnen
  - Beeinflussung in grösseren Abständen wiederholen

## Lernziele: Einstellungslernen

- Forderungen an die Lernprogramme
  - lernerzentriert, interaktiv
  - Auswirkungen der Entscheidungen zeigen
  - differenzierte Rückmeldungen mit Tips für weiteres Vorgehen
  - Gruppenarbeit bevorzugt:
    - Partnerarbeit am Computer
    - selbststeuernde Kleingruppen
    - trainergesteuerte Veranstaltungen
  - Emotionale Komponente durch adressatengerechte, lernzielorientierte und motivierende Rahmenhandlung und Identifikationsfiguren
  - Emotionale Anteilnahme kann durch Filmsequenzen erreicht werden.

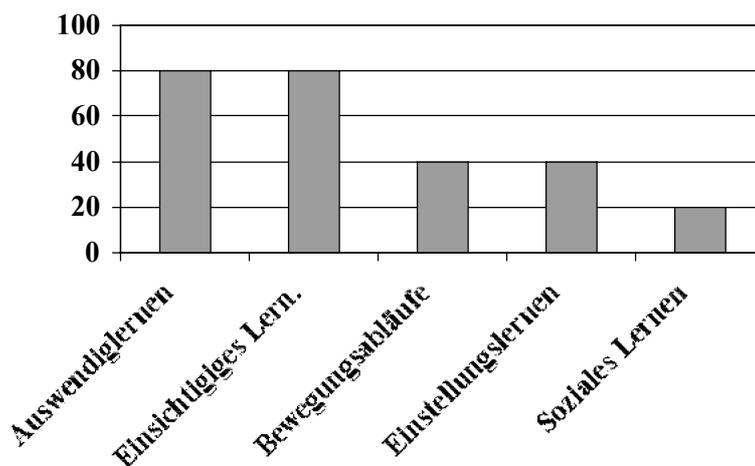
## Lernziele: Soziales Lernen

- Themen sind: Rollenverhalten, Anpassungsstrategien, Reaktionsmuster, Kommunikation in Gruppen
- Regeln für soziales Lernen:
  - aktives Lernen in sozialen Situationen
  - gewünschtes Verhalten belohnen
  - das gewünschte Verhalten zeigen (Lernen durch Nachahmen, lernen am Modell)
- Regel für Lernprogramme:
  - Lernprogramm kann **nur** Bestandteil (Baustein) von sozialem Lernen sein
  - Soziales Verhalten ist durch kognitive Prozesse und Einstellungen geprägt, die ihrerseits durch Lernprogramme gebildet werden können.
  - Vorbereitung von nachahmendem Lernen durch Lernaktivierung durch Lernprogramme

## Lernziele: Bewegungsabläufe

- Lernen von Muskelbewegungen (Skifahren, Tennis, Autofahren, Schreibmaschinenschreiben, ...)
- Forderungen:
  - Häufiges Ueben ist notwendig
  - Aktivierung des Lernenden (mentales Training allein genügt nicht)
  - Unmittelbare Rückmeldung ist nötig
  - Ueben in der Situation, am Objekt
- Einsatz des Computers:
  - Simulatoren für gefährliches und/oder teures Ueben
  - Möglichst viele Einflussfaktoren simulieren
  - beschränkt sich meistens auf das Beherrschen der kognitiven Komponente einer psychomotorischen Aufgabe.

## Lernziele: Häufigkeit des Einsatzes



## CBT: Begriffe

- CUL: Computerunterstütztes Lernen
- CGU: Computergestützter Unterricht
- CUU: Computerunterstützter Unterricht
- RGU: Rechnergestützter Unterricht
- RUL: Rechnerunterstütztes Lernen
- Lernsoftware
- Unterrichtssoftware
- Lehrersoftware

## CBT: Begriffe

- CBT: Computer based training
- CAL computer assisted learning
- CAI: computer assisted instruction
- CBE: computer based education
- CBI: computer based instruction
- CMI: computer managed instruction
- Edutainment: Education & Entertainment
- Teachware

## Typen von CUL

- Uebungsprogramme
- Tutorielle Programme
- Intelligente tutorielle Systeme
- Hypermediasysteme
- Simulation
- Computerunterstützte Planspiele
- Computer-Lernspiele

## Uebungsprogramme

- Aelteste Form von Computerlernprogrammen
  - Ursprung in den 60er Jahren, Programmierter Unterricht,
- Dienen der Einübung und Festigung vorhandenen Wissens oder einfacher Fertigkeiten
- Typisches Schema:
  - Präsentation der Aufgabe
  - Registration der Antwort
  - Bewerten der Antwort und Feedback
  - Nächste Aufgabe
- Wählbare Schwierigkeitsstufe, ev. Zusatzinformationen wie elektronisches Lexikon
- Lernziel: Faktenwissen,

## Tutorielle Programme

- Apersonaler Tutor, der mit aktivierenden Dialogen Informationen darbietet, Aufgaben stellt, Antworten überprüft, und korrektiv kommentiert
- Programmierte Unterweisung (PU) mit folgendem Schema:
  - orientierende Einführung
  - Präsentation von Lerninhalt in kleinen interaktiven Lernschritten
  - Verständnisfragen
  - Analyse der Antwort
  - Je nach Antwort. Verzeigung nach neuen Lernschritten oder Lernhilfen
- Ausgeprägte Lernersteuerung, Computer ist Tutor
- Berücksichtigt Lerntyp: text-, bild- oder tonorientiert

## Tutorielle Programme

- Erlaubt Lernen in einem informationellen Netzwerk
- Speicherung von Arbeitsergebnissen für Lernerfolgskontrolle
  - Diskussion: pro-, contra
- Abschlusstest möglich mit Bewertung
- Ideal für heutige Multimedia Computer
  - grosse Speicher erlauben dasAbspielen von Bild-, Video- und Tonsequenzen.

## Intelligente Tutorielle Systeme (ITS)

- Ziel ist die vollständige Simulation des menschlichen Lehrers
- Was heisst intelligent?
  - “Obwohl es problematisch ist, für die Kennzeichnung dieser Programme den Intelligenzbegriff zu verwenden, hat es sich eingebürgert, von einem intelligenten computergestützten Lehrprogramm zu sprechen, wenn es mittels einer **Diagnosekomponente** ein **Modell der kognitiven Prozesse** des Lernalers aufbaut und fortlaufend **ausdifferenziert** und auf dieser Grundlage die **Instruktion steuert**. Systeme dieses Typs sollen eine **individualisierte Unterweisung** auf der **Grundlage** des jeweils erreichten **Wissens- und Fertigungsstands** des Lernalers realisieren.”
  - (Enger, Artificial intelligence and tutoring systems, ...)
- Turing test

## Intelligente Tutorielle Systeme (ITS)

- Defizite des konventionellen CUL, lösbar mit ITS:
  - Begrenzter, eingegebener Wissensbereich
  - Lernende muss sich an Lernsoftware anpassen
  - extrem reduzierte Kommunikation
- Was ist aber mit sozialen Kompetenzen wie
  - Kommunikation
  - Teamfähigkeit
  - Umgang mit Menschen
  - Akzeptierung der Meinung anderer
  - Durchsetzung der eigenen Meinung
- ITS wird noch sehr wenig eingesetzt
  - zu teuer, nicht vorhanden



## Hypermediasysteme

- Hypermedia = Hypertext und Multimedia
- Sonderform eines hochgradig lernergesteuerten Tutorials
- Elektronisches Nachschlagewerk, mit Links und Suchfunktionen
- Problemlösungsparadigma
  - liefert keine Fakten gemäss vorprogrammierter Vorgabe, sondern liefert nur angeforderte Erklärungen
- Vorteile:
  - Individuelles Lerntempo
  - individuelle Lernwege (nicht linear)
  - assoziatives Vorgehen
  - Gut für Ueberblicke und gründliche Erarbeitung

## Hypermediasysteme

- Beispiele:
  - WWW
  - CD's die private Unternehmen vorstellen
  - Nachschlagewerke
- Es gibt viele Autorensysteme, Autorensprachen, ...

## Simulation

- Eignet sich zum Verdeutlichen von komplexen Vorgängen
- Bietet die Möglichkeit entdeckend zu lernen und mit erworbenem Wissen zu arbeiten
- Ideal für
  - Darstellung von langsamen und schnellen Vorgängen
    - ökologische Vorgänge
  - Ersetzen von teuren und oder gefährlichen Real-Experimenten
    - Flugsimulatoren
- Simulationen sind beliebig wiederholbar

## Computerunterstützte Planspiele

- Ziel: Erlernung von Handlungswissen
- Mehrere Teilnehmer die miteinander kommunizieren
- Computer ist nur ein wichtiges Hilfsmittel
- Merkmale
  - Es gibt ein zu erreichendes Ziel
  - Regeln legen fest, welche Aktionen in welcher Weise ergriffen werden können und welche Auswirkungen sie haben
  - Wettbewerb mit einem Gegner oder mit dem System
  - Das Erreichen des Zieles ist nicht trivial
  - Es gibt keine realen Konsequenzen
- Simulationen und Planspiele sind in der Regel keine autonomen Lerngelegenheiten. Sie sollen in einem curricularen Kontext eingebettet sein.

## Computerunterstützte Planspiele

- Der Teilnehmer soll:
  - mit dem Modell vertraut gemacht werden
  - sich des Modellcharakters bewusst sein
  - die Auswirkung seines Handelns erkennen
  - das Zusammenspiel der Einflussfaktoren verstehen
  - lernen, Entscheidungen zu fällen
  - das Modell analysieren und allgemeine Aussagen ableiten
  - seine Einflussmöglichkeiten überdenken
  - einzelne Variablen optimieren
  - Grenzen des Modells erfassen
  - Erfahrungen beschreiben und diskutieren
  - Gelehtes auf die Realität übertragen

## Computer-Lernspiele

- Eine Abgrenzung zu Simulationssystemen ist nicht möglich
- Bieten Anreize, Motivation sich mit Lehrstoff zu beschäftigen
- Unterhaltungswert, oftmals erzielt mit Konkurrenz- und Wettkampfsituation.
- Typischer Aufbau:
  - Einführung mit Zieldefinition, Spielregeln, Bedienungshinweise
  - Einstellung von Anfangsparametern, Schwierigkeitsgrad,
  - Spieler hat Ziel zu erreichen
  - Belohnung, Punkteverteilung, Rangfolgewertung

## Computer-Lernspiele

- **Klassifikation von Spielen**
  - Abstrakte Denk- und Geschicklichkeitsspiele
  - Kampfspiele
  - Funny-Games
  - Simulationen
  - Spielgeschichte
- **Kriterienliste für Unterrichtsoftware**
  - programmtechnische Aspekte
  - fachliche und fachdidaktische Aspekte
  - mediendidaktische Aspekte

## Hypermedia

- **Lernumgebung für mehr Interaktivität**
  - Unterbrechen, Ueberspringen und Wiederholen von Lernschritten
  - Verzweigungen zu anderen Lernsequenzen und Darstellungsarten
  - Sekundärinformationen
  - Aenderung des Schwierigkeitsgrades
  - Fragen an Tutor
  - Diskussion mit Kollegen

## CUL

- Struktur des Lernstoffes durch Programm festgelegt
- festgelegte lineare Struktur
- kein individuelles Lernen möglich
  
- Einfache Orientierung
- Traditionelle, bekannte Art der Stoffdarbietung

## Hypermedia

- Struktur des Lernstoffes selbständig erarbeitet
- flexible Netzstruktur
- individuelles Lernen möglich
  
- Orientierungs- und Verständnisprobleme
- Neue Art des Lernens, die erlernt werden muss
- Zugriff auf Informationen ausserhalb der Lernsoftware

## Projektmanagement: Bearbeitungszeit

- Die Bearbeitungszeit ist eine Besonderheit. Sie variiert etwa zwischen 50% and 200% der vorgesehenen durchschnittlichen Bearbeitungszeit
- Der Umfang eines Computer Lernprogramms ist die mittlere Bearbeitungszeit des fertigen Programms im Feldtest beim mindestens 20 Teilnehmern aus der Zielgruppe
- Kennzahlen für die pro Stunde Bearbeitungszeit:
  - 60 - 120 Drehbuch- oder Bildschirmseiten
  - 40 Sekunden / Seite
  - mit Interaktionen oder Feedback: 80 Sekunden / Seite
  - Lautes Lesen aller Texte gibt ebenfalls ein Mass für die Bearbeitungszeit.

## Projektmanagement: Projektphasen

- Planungsphase
  - Konzeptphase
  - Drehbuchphase
  - Realisierungsphase
  - Evaluationsphase
- 
- Jede Phase wird mit einem Meilenstein abgeschlossen
  - Saubere Ergebnisse in den einzelnen Phasen sind wichtig, da jeder Rückschritt teuer ist

## Projektmanagement: Planungsphase

- Bestimmung der Projektgruppe
- Aufgaben bei der Entwicklung:
  - **Projektleiter**: koordiniert und kontrolliert
  - **Kursdesigner**: mediengerechte und didaktische Strukturen
  - **Fachexperte**: prüft fachliche Richtigkeit
  - **Autor**: formuliert Drehbuch
  - **Lektor**: überprüft Drehbuch
  - **Systemprogrammierer**: entwickelt Programmstrukturen
  - **Programmierer**: programmiert, codiert
  - **Autorensystemexperte**: berät, passt Autorensysteme an Erfordernisse an
  - **Medientechniker**: Einbindung von technische Medien
  - **Grafikdesigner**: entwickelt Grafiken und Layout
  - **Testexperte**: entwickelt und evaluiert den Feldtest
  - **Produktioner**: koordiniert Produktion und Distribution
  - **Vertrieb und Verwaltung**: Vertrieb, Statistik, Aenderungsdienst

## Projektmanagement: Planungsphase

- **Budgetplanung**
  - nicht zu vergessen: externe Kosten, Umrüstung Hardware, Feldtest, Nachbearbeitung, Zeitverzögerungen
- **Zeitplanung**
  - typisch: 4 Stunden Bearbeitungszeit -> 6-9 Monate Entwicklungszeit
- **Kostenplanung**
  - typisch (1995): 20'000 - 60'000 DM
  - weniger Aufwand mit guten Trainerleitfäden, einfachen Lernprogrammen, einfachen Autorensystemen, wenig Interaktion, wenig Grafik und Animation,
  - mehr Aufwand mit komplexen Lernprogrammen, Zusatztools, Simulationen
  - eine Minute Video: 5'000 - 10'000 DM (10min/Std sinnvoll)

## Projektmanagement: Konzeptphase

- **Grobkonzept (Projekt design)**
  - kurze Beschreibung aller erforderlichen Informationen
  - dient zur Kostenfeststellung und Auftragsvergabe
- **Feinkonzept (Instructional design)**
  - detaillierte Beschreibung aller technischen Funktionen und der Inhalte auf Lernschritzebene
  - ist Arbeitsgrundlage für Autoren und Programmierer
- **Achtung vor**
  - Ueberfrachtung mit Lehrstoff (sich auf das Wesentliche Konzentrieren)
  - Vagen Konzepten (Mangel an Konzeption führt zu doppeltem Mehraufwand in folgenden Projektphasen)

## Projektmanagement: Drehbuchphase

- Anspruchsvolle Aufgabe für Lernprogrammautoren:
  - perfekte Formulierung in mediengerechter Sprache
  - Auge für Graphik und Layout
  - Ideen für Aufgabenstellung und Rahmenhandlung
  - strukturiertes Denken für komplexe Programmlogik
- Kontrolle durch Projektmanager gefragt
- Autorenteam sind zu bevorzugen, Pflege eines gemeinsamen Stiles
- Benützung von geeigneten Drehbuchwerkzeugen
  - Text und Bildbeschreibungen, Aufgaben und Feedbacks, Bildschirmaufbau, Grafiknamen, ...

## Projektmanagement: Realisierungsphase

- Meistens unter Zeitdruck
- Beinhaltet
  - Programmierung
  - Erstellung von Grafiken, Animationen und Simulationen
  - Erstellung von Videos, Soundtracks
- Programmierung
  - frühe Prototypenstellung (nach Feinkonzept) mit Steuerungsfunktionen, Lernerwerkzeugen, Tools zur Antwortanalyse, ....
  - Endgültige Implementation nach Drehbucheerstellung
  - Drehbuchbesprechungen zwischen Autoren und Programmierer
  - begleitet mit Verständlichkeitstests und Handlingtests
  - Abschliessender technischer Test aller Funktionen

## Projektmanagement: Realisierungsphase

- Grafiken
  - Diagramme
  - Gegenständliche Grafiken, Karikaturen
  - Clip-Art
  - Photos
  - Animationen 2D/3D sind aufwendig und teuer

## Projektmanagement: Evaluationsphase

- Feldtests mit mindestens 20 Probanden aus der Zielgruppe
- Korrekturphase
- Messung von Lernerfolg
  - Unmittelbare Wissenstests und spätere Behaltenstests
  - Beobachten des Verhaltens der Teilnehmer am Arbeitsplatz
  - Beobachtung der Leistungsänderung (eigentliches Ziel)
- Lernerfolgskontrolle beim Lernen
  - Protokollierung für Empfehlungen, Eingriffe
  - Selbstkontrolle empfehlungswert
  - Selbstkontrolle im Programm, durch Praxis, durch Fachgespräch, durch Gruppenarbeit
- Qualitätsmanagement
  - Prüfung von Adressatengerechtigkeit, didaktischen Qualitäten, Verständlichkeit, Akzeptanz, Lernerfolg
  - Qualitätsstandard: Richtlinien für Programmierung und Dokumentation

## Präsentation mit Computereinsatz

- Einsatz von Standardsoftware
  - Textverarbeitung, Desktop Publishing
  - Tabellenkalkulation
  - Datenbanken
  - Graphikprogramme
  - Präsentationsprogramme
- Autorensysteme zur Erstellung eigener Programme
  - Authorware (Macromedia)
  - Toolbook (Asymetrix)
- Autorensprachen und Programmiersprachen

## Informationsbeschaffung und Kommunkation

- Diskettet, CD-ROM, Archive und Datenbanken
- Vernetzung
- Internet
  - E-mail
  - News
  - FTP
  - Telnet
  - WWW

## Discussion

- "The trend towards automation of higher education as implemented in North American universities today is a battle between students and professors on one side, and university administrations and companies with "educational products" to sell on the other. It is not a progressive trend towards a new era at all, but a regressive trend, towards the rather old era of mass-production, standardization and purely commercial interests." (David F. Noble, First Monday, 5 janvier 1998)
- [http://www.edutech.ch/edutech/forums/forums\\_f.asp](http://www.edutech.ch/edutech/forums/forums_f.asp)