

THD



GRIS

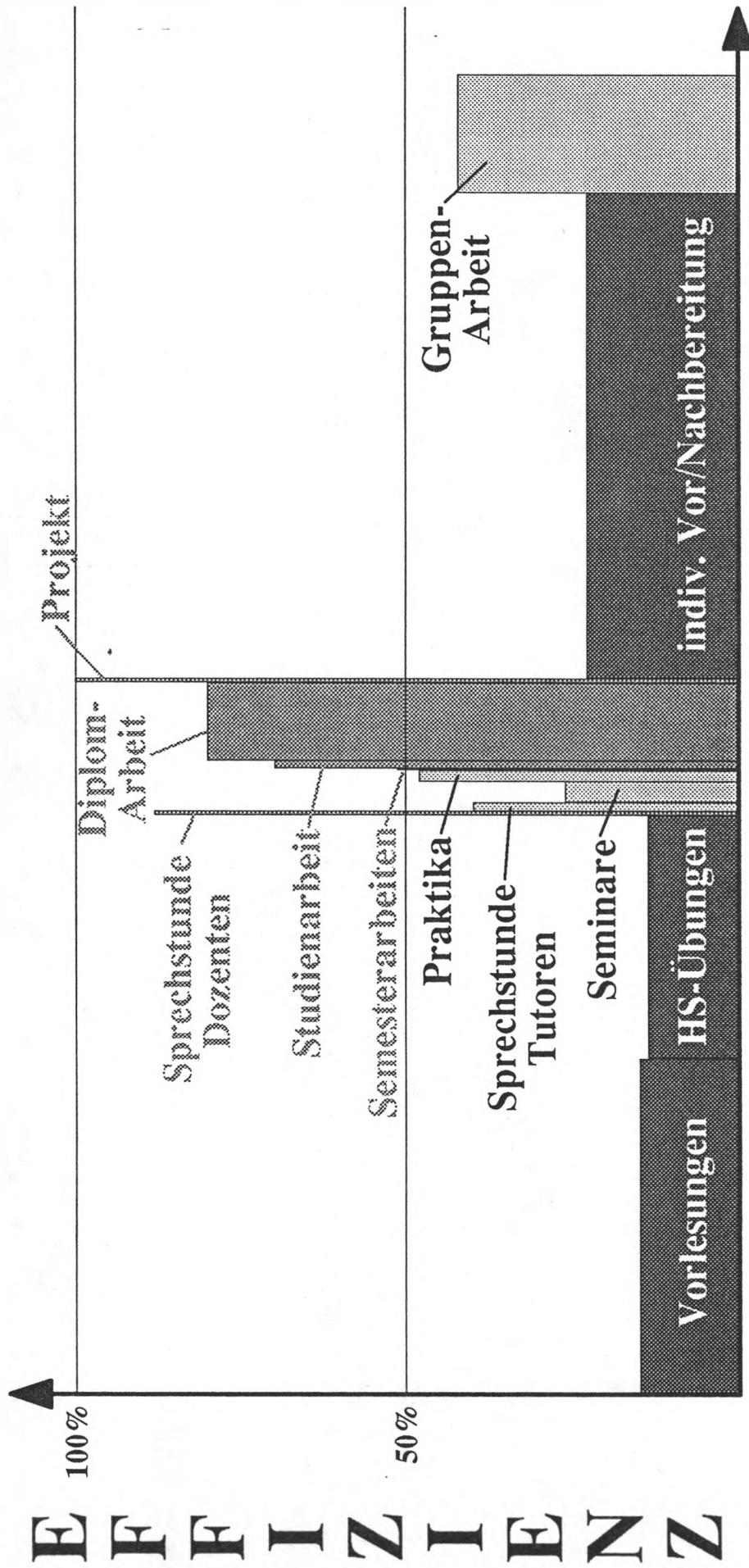
**Der steinige Weg
zu höherer
Ausbildungs-Effizienz**

*Dr. Rolf Lindner
Fachgebiet Graphisch-Interaktive Systeme
Fachbereich Informatik
Technische Hochschule Darmstadt*

Geschätzte Kosten und Aufwände des Lehrbetriebes an Hochschulen

	Ausbildungs- aufwand pro Student	Prozentualer Lerneffekt	Kosten/ Effekt	Zeitaufwand pro Student	Personenkosten pro Student
Vorlesungen	42.188 DM	14,9%	14,7%	1800	56.250 DM
Hörsaalübungen	43.031 DM	9,9%	13,5%	900	28.125 DM
Sprechstunde Dozent	938 DM	1,0%	88,0%	5	156 DM
Sprechstunde Tutor	1.800 DM	1,0%	39,7%	20	625 DM
Seminare	122 DM	1,6%	25,9%	190	5.938 DM
Praktika	305 DM	1,6%	47,9%	95	2.969 DM
Semesterarbeiten	96 DM	0,3%	51,1%	15	469 DM
Studienarbeiten	804 DM	1,7%	69,7%	50	1.563 DM
Diplomarbeiten	8.016 DM	18,9%	80,0%	475	14.844 DM
Projekte	422 DM	1,2%	100,0%	25	781 DM
Individuelle Arbeit	0 DM	32,8%	22,6%	4500	140.625 DM
Gruppenarbeit	0 DM	14,9%	42,0%	1100	34.375 DM
	97.721 DM	100,00%		Stunden	286.719 DM

Effizienz der Kostenanteile unterschiedlicher Ausbildungs-Formate



AUSBILDUNGS - KOSTEN

Ansätze für die Ausbildungsaufwands- Abschätzung

Vorlesungskosten pro Vorlesungs-Zeitstunde:

Faktor (4+1) (Vorbereitung + Veranstaltung) • **Faktor (2+1)** (Zusatzkosten + Gehalt) • **Wert (10.000)** (Monatsgehalt) / **Wert (160)** (Monatsstunden)

Übungskosten pro Übungs-Zeitstunde:

Faktor (16+1) (Vorbereitung + Veranstaltung) • **Faktor (2+1)** (Zusatzkosten + Gehalt) • **Wert (6.000)** (Monatsgehalt) / **Wert (160)** (Monatsstunden)

Sprechstundenkosten Dozent pro Sprechstunden-Zeitstunde:

Faktor (0+1) (Vorbereitung + Veranstaltung) • **Faktor (2+1)** (Zusatzkosten + Gehalt) • **Wert (10.000)** (Monatsgehalt) / **Wert (160)** (Monatsstunden)

Sprechstundenkosten Tutor pro Sprechstunden-Zeitstunde:

Faktor (1+1) (Vorbereitung + Veranstaltung) • **Faktor (2+1)** (Zusatzkosten + Gehalt) • **Wert (15)** (Stundenvergütung)

Seminarkosten pro Seminar:

Wert (2) (Betreuungsstunden pro Person) • **Faktor (2+1)** (Zusatzkosten + Gehalt) • **Wert (6.000)** (Monatsgehalt) / **Wert (160)** (Monatsstunden)

Seminarkosten pro Praktikum:

Wert (10) (Betreuungsstunden pro Person) • **Faktor (2+1)** (Zusatzkosten + Gehalt) • **Wert (6.000)** (Monatsgehalt) / **Wert (160)** (Monatsstunden)

Seminarkosten pro Semesterarbeit:

Wert (20) (Betreuungsstunden pro Person) • **Faktor (2+1)** (Zusatzkosten + Gehalt) • **Wert (6.000)** (Monatsgehalt) / **Wert (160)** (Monatsstunden)

Seminarkosten pro Studienarbeit:

Wert (50) (Betreuungsstunden pro Person) • **Faktor (2+1)** (Zusatzkosten + Gehalt) • **Wert (6.000)** (Monatsgehalt) / **Wert (160)** (Monatsstunden)

Seminarkosten pro Diplomarbeit:

Wert (75) (Betreuungsstunden pro Person) • **Faktor (2+1)** (Zusatzkosten + Gehalt) • **Wert (6.000)** (Monatsgehalt) / **Wert (160)** (Monatsstunden)

Seminarkosten pro Projekt:

Wert (75) (Betreuungsstunden pro Person) • **Faktor (2+1)** (Zusatzkosten + Gehalt) • **Wert (6.000)** (Monatsgehalt) / **Wert (160)** (Monatsstunden)

Abschätzungs-Ansätze für weitere Faktoren der Effizienzberechnung

Lerneffekt:

- Die Werte stammen aus Umfragen und eigener Erfahrung und Beobachtung.

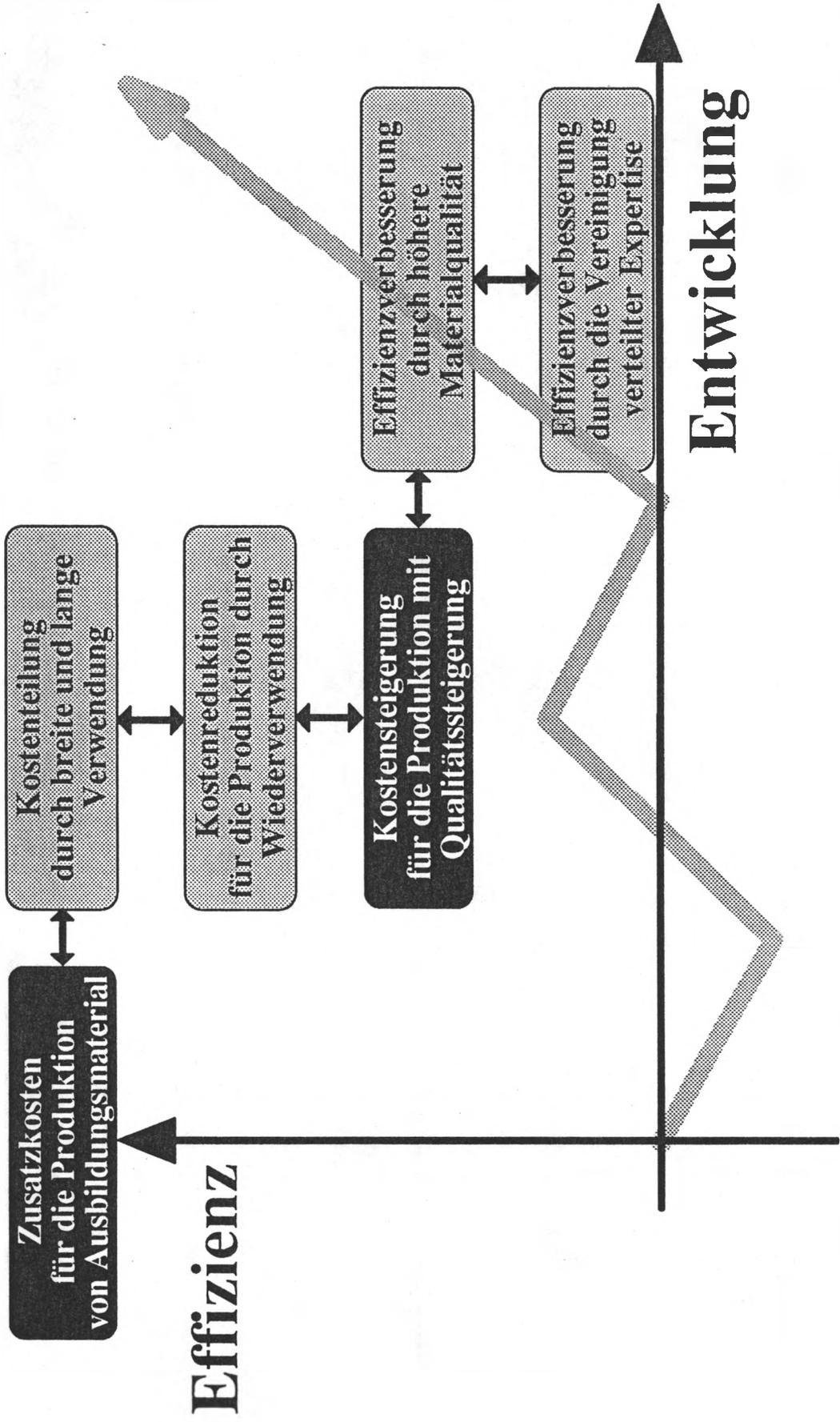
Zeitaufwand pro Student:

- Die Werte stammen aus Umfragen und eigener Erfahrung und Beobachtung. Basis ist ein 11-monatiges Studium und sind Nutzungsanteile für austauschbare Studien- und Prüfungsleistungen

Personenkosten pro Student:

- Basis ist die Annahme von monatlichen Verlusten in Höhe von DM 5.000,--.

Balance von Kosten und Nutzen



Graphische Datenverarbeitung I

(Folienbestand des Fachgebietes GRIS im FB20 der THD)

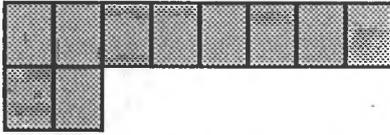
Inhalte	Anzahl Folien
Inhaltsverzeichnis der Vorlesung <i>GIF02_1-10.DOC</i>	10
Plotter, Displays, Archivierung <i>GIF03_1-13.DOC, GIF04_1.DOC</i>	14+16*
Graphische Eingabe, Eingabegeräte <i>GIF05_1-21.DOC</i>	21+15*
Transformationen, Homogene Koordinaten, Projektive Transformation, Projektionen <i>GIF06_1-11.DOC, GIF07_1-19.DOC</i>	30
Clipping, Vektorclippen, Flächenclippen <i>GIF08_1-14.DOC, GIF09_1-21.DOC</i>	35+2*
Sichtbarkeitsermittlung <i>GIF10_1-34.DOC</i>	34
Darstellung parametrischer Modelle; Interpolation/Approximation <i>GIF11_1-29.DOC, GIF12_1-30.DOC</i>	59
Rasterisierung, Scankonvertierung <i>GIF13_1-18.DOC, GIF15_1-23.DOC</i>	41
Wege zur photorealistischen Objektdarstellung <i>GIF16_1-30.DOC</i>	30
SUMME	274+33*

* 14+16 bedeutet: 14 Folien in elektronischer Form + 16 Folien konventionell

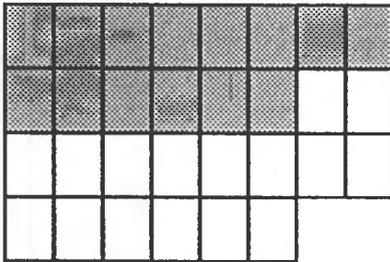
Graphische Datenverarbeitung I

(Folienbestand des Fachgebietes GRIS im FB20 der THD)

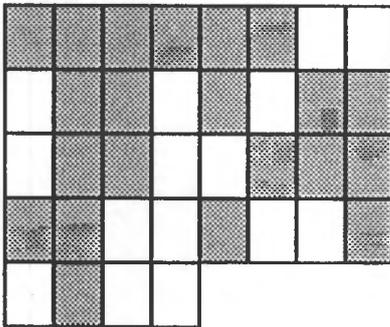
Inhaltsverzeichnis



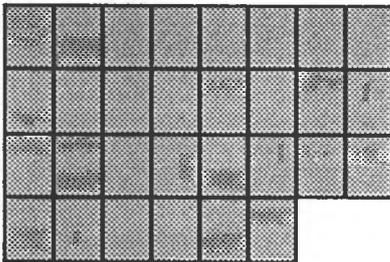
Graphische Ausgabe



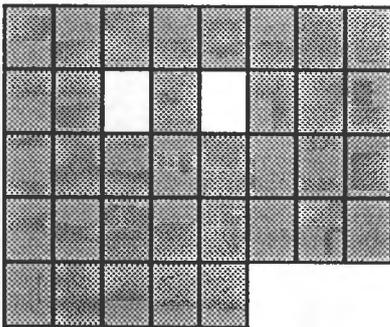
Graphische Eingabe



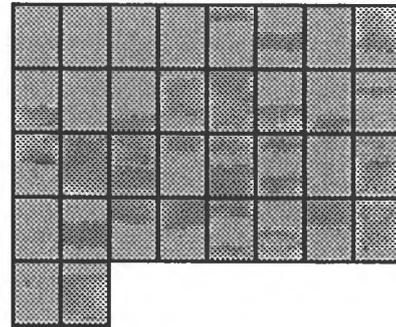
Transformationen, Projektionen



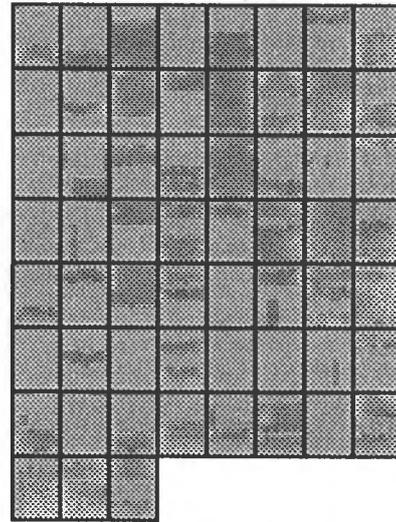
Clipping



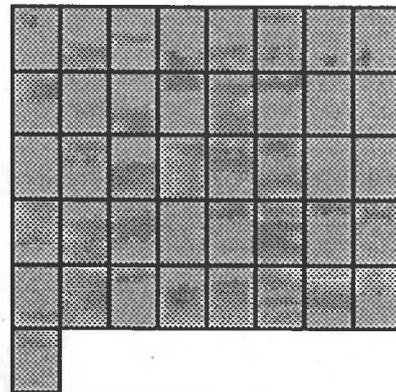
Sichtbarkeitsermittlung



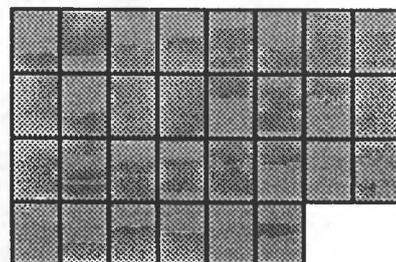
Freiform-Modellierung



Rasterisierung

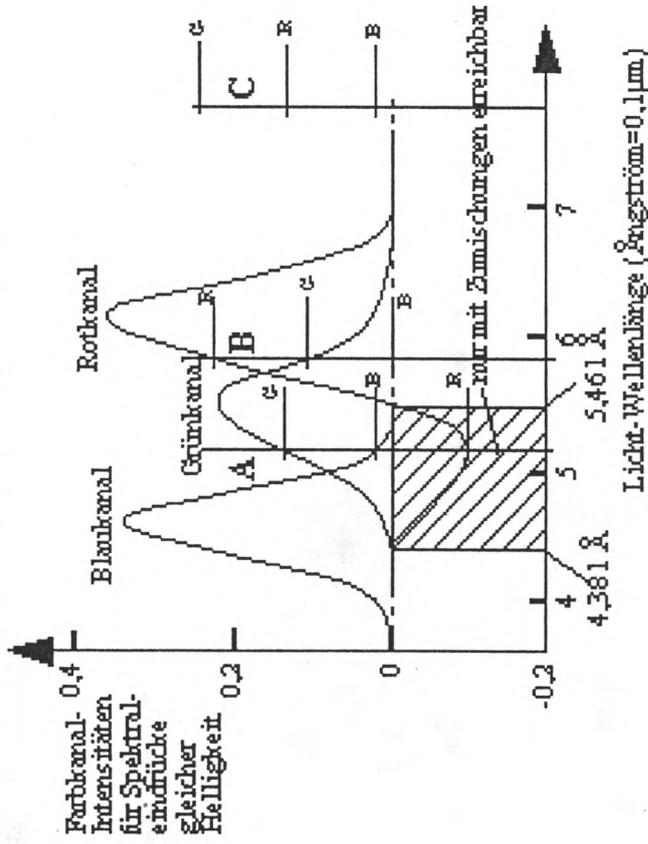


Photorealismus



Vorlesungsfolie, mündlicher Vortrag und Nacharbeit

Farbmodellierung - Mischfarbe mit unerreichbarer Farbkomponente -



Produktion einer Mischfarbe C aus unerreichbarer Farbe A mit zweiter Farbe B

Im obigen Diagramm ist der Spektralbereich markiert, der nicht erreicht werden kann. Erst, wenn die nicht-erreichbare Farbe als Komponente A mit einer zweiten Komponente B eine Mischfarbe C bildet, und wenn B einen positiven Rot-Spektralanteil weniger in Höhe des negativen Rot-Anteiles von A enthält, dann kann dieser in der Mischung fortgenommen werden, um den erforderlichen negativen Rot-Anteil von Komponente A zu realisieren und so die Mischfarbe C zu bilden.

Zu dieser Folie wird in der Vorlesung mündliche Information (hier 2½ Minuten) gegeben, wobei ausgiebig von der Möglichkeit Gebrauch gemacht wird, mit einem Zeiger auf der Folie zu arbeiten.

Von den Studenten wird weiterhin erwartet, daß sie ihr Wissen anhand von Sekundärliteratur (hier z.B. Computer Graphics von Foley, van Dam, Feiner und Hughes, 2nd Edition, pp.577-578) und durch Vor- und Nachbereitung festigen und vertiefen. Dieser Zeitaufwand kann mit weiteren 8 Minuten angenommen werden.

Umsetzung konventioneller Lehrinhalte in CBT-Format

*Dr. Rolf Lindner
Fachgebiet Graphisch-Interaktive Systeme
Fachbereich Informatik
Technische Hochschule Darmstadt*

1. Die Formate konventioneller Lehrinhalte

Die Quellen, aus denen Studenten lernen, stellen eine vielfältige Mischung unterschiedlicher Formate dar:

• Lehrveranstaltungen

• Vorlesungen

Basis einer Vorlesung ist in der Regel ein Vorlesungsskript, ein Buch oder ein Leitfaden durch verschiedene Bücher (etwa in Form eines Inhaltsverzeichnisses). Dieses Material steht in der Regel den Teilnehmern der Vorlesung im voraus zur Verfügung (Möglichkeit der Vorbereitung).

Die Informationsübertragung erfolgt durch mündlichen Vortrag des Dozenten, unterstützt durch Lehrmaterialien in unterschiedlichen Formaten:

- Overhead-Folien
- Diapositive
- Video-Filme, u.U. mit Ton
- Bildschirmprojektion rechnerbasierter Materialien
 - Materialien entsprechend den konventionellen Formaten Bild und (Ton-)Film
 - Editoren, die dem Vortragenden in Echtzeit Materialproduktion nach Bedarf ermöglichen
 - Simulationen, die vom Vortragenden bedient werden

Wichtiger Bestandteil der Vorlesung sind Diskussionen von Fragen des Dozenten (zum Zweck der Lernerfolgsüberprüfung) und aus dem Auditorium (zur Verständnisverbesserung).

• Übungen

Basis einer Übung zu einer Vorlesung ist ein Satz von Aufgaben, der den Übungsteilnehmern in der Regel im voraus zur Verfügung steht (Möglichkeit der Vorbereitung).

- Hörsaalübungen des Dozenten

Die Informationsübertragung erfolgt durch den mündlichen Vortrag des Dozenten, unterstützt durch Lehrmaterialien in den gleichen Formaten wie in einer Vorlesung (jedoch aufgabenspezifisch anwendungsbezogener). Der Dozent bemüht sich verstärkt um die Einbeziehung der Übungsteilnehmer in Diskussionen. Gelegentlich tragen auch Übungsteilnehmer kleinere Aufgabenlösungen vor.

- **Gruppenübungen mit Tutoren**

Es findet ein Wechsel statt zwischen Informationsübertragung durch mündlichen Vortrag (insbesondere Erfahrungsverbreitung in der Gruppe nach Problemlösungen beim einzelnen Übungsteilnehmer) und selbständigem Arbeiten der Übungsteilnehmer unter der Stichprobenkontrolle des Tutors. Der Tutor benutzt für seine Erklärungen vor der Gruppe Materialien ähnlich wie der Dozent in der Vorlesung oder einer Hörsaalübung, jedoch eingeschränkt durch die technische Ausstattung des Übungsraumes.

- **Sprechstundenbetrieb**

- **Sprechstundenangebot des Dozenten**

Der Dozent diskutiert mit einzelnen Studenten oder mit kleinen Studentengruppen über deren Fragen. Häufig werden erst hier (mit niedrigem Verbreitungsgrad!) die Fragen gestellt und beantwortet, die in der Vorlesung oder einer Hörsaalübung hätten bearbeitet werden können.

- **Sprechstundenangebot von Tutoren**

Der Tutor diskutiert mit einzelnen Studenten oder mit kleinen Studentengruppen über deren Fragen. Die Qualität der Hilfe ist sehr stark abhängig von der sehr breit streuenden didaktischen und fachlichen Qualität der Tutoren..

- **Studienbegleitende Arbeiten und Prüfungsaufgaben**

Alle diese Arbeiten haben praktische Betätigung mit dem bisher erworbenen Wissen zu Inhalt. Gleichzeitig werden Techniken zum Umgang mit Wissen (Aufnahme, Ordnung, Anwendung, Weitervermittlung) erlernt. Sie enthalten Elemente der Übungen zu Vorlesungen, gehen aber über diese hinaus, insbesondere auch dadurch, daß sie in der Regel individuell ausgegeben werden und gänzlich neue Bereiche berühren (z.B. Einbettung von Studien- und Diplomarbeiten in Forschungsaktivitäten).

- **Seminare**

Schwerpunkt ist die Literaturschließung und Weitervermittlung im Vortrag. Im Mittelpunkt stehen die inhaltliche Vertiefung des Wissens und das Erlernen von Wissenserwerb und Wissensweitergabe.

- **Praktika**

Schwerpunkt ist die praktische Anwendung des erworbenen Wissens in einfachen Problemstellungen. Im Mittelpunkt stehen die anwendungsbezogene Vertiefung des Wissens und die Einübung von Anwendungstechniken.

- **Semesterarbeiten**

Schwerpunkt ist die praktische Anwendung des erworbenen Wissens in mittleren Problemstellungen. Im Mittelpunkt stehen die anwendungsbezogene Vertiefung des Wissens und die Einübung von Anwendungstechniken.

- **Studienarbeiten**

Schwerpunkt ist die praktische Anwendung des erworbenen Wissens in umfangreichen Problemstellungen und zugleich die bedarfsbezogene Wissenserweiterung. Im Mittelpunkt steht das Lernen der Beherrschung der Werkzeuge für das praktische Arbeiten.

- **Diplomarbeiten**

Schwerpunkt ist der Nachweis der Fähigkeit, komplexe Aufgaben kreativ und unter Umsetzung des erworbenen Wissens sowie sachgerechter Verwendung der erworbenen Techniken zu lösen.

- **Projekte**

Projekte bestehen in einer Zusammenfassung verschiedener Formen studienbegleitender Arbeiten (z.B. Seminar und Studienarbeit) mit der Diplomarbeit unter einer durchgängigen Thematik.

- **Vor- und Nachbereitung**

- **Individuelle Vor- und Nachbereitung**

Ohne individuelles Arbeiten sind gute Lernerfolge nicht effizient erreichbar. Der mit dem „Selbst-Tun“ verbundene hohe Lernerfolg ist unverzichtbar.

- Unterstützendes, Lehrveranstaltungs-spezifisches Material für individuelles Arbeiten:
 - Vorlesungsskript oder spezielles Buch zur Lehrveranstaltung
 - Papierversionen der Overhead-Folien zum Kopieren
 - Papierversionen der Diapositive zum Kopieren
 - Lehrveranstaltungs-spezifisches Material im WWW
 - Lehrveranstaltungs-spezifische Mikrowelten (Simulatoren), die vom Studenten bedient werden können
- Unterstützendes, allgemeines Material für individuelles Arbeiten:
 - Skripte anderer Vorlesungen und Bücher
 - Allgemeines Informationsangebot im WWW
 - Allgemeine Mikrowelten, die vom Studenten bedient werden können

- **Vor- und Nachbereitung in Gruppen**

Die Gruppenarbeit ergänzt das individuelle Arbeiten ideal, indem einerseits Irrwege des Einzelnen durch das kumulierte Wissen in einer Gruppe begrenzt werden, andererseits das Lernen aus Fehlern durch die größere Vielfalt in der Gruppe wesentlich verbreitert wird.

Prinzipiell steht als Basis für Diskussionen und Informationsgewinnung das gleiche Material zur Verfügung wie für das individuelle Arbeiten. Der besondere Nutzeffekt der Gruppenarbeit liegt darin, daß die Teilnehmer einer Gruppe einen etwa einheitlichen Wissensstand haben. Dieser Umstand senkt die Hemmschwelle, Fehler zu machen, wesentlich. Zugleich wird der Anreiz, Dinge auszuprobieren, in einer solchen Gruppe nicht durch die Expertise von Spezialisten (wie etwa Tutoren) behindert.

Umsetzung konventionellen Lehrmaterials in das WWW

Festlegung einer Navigations-Metapher

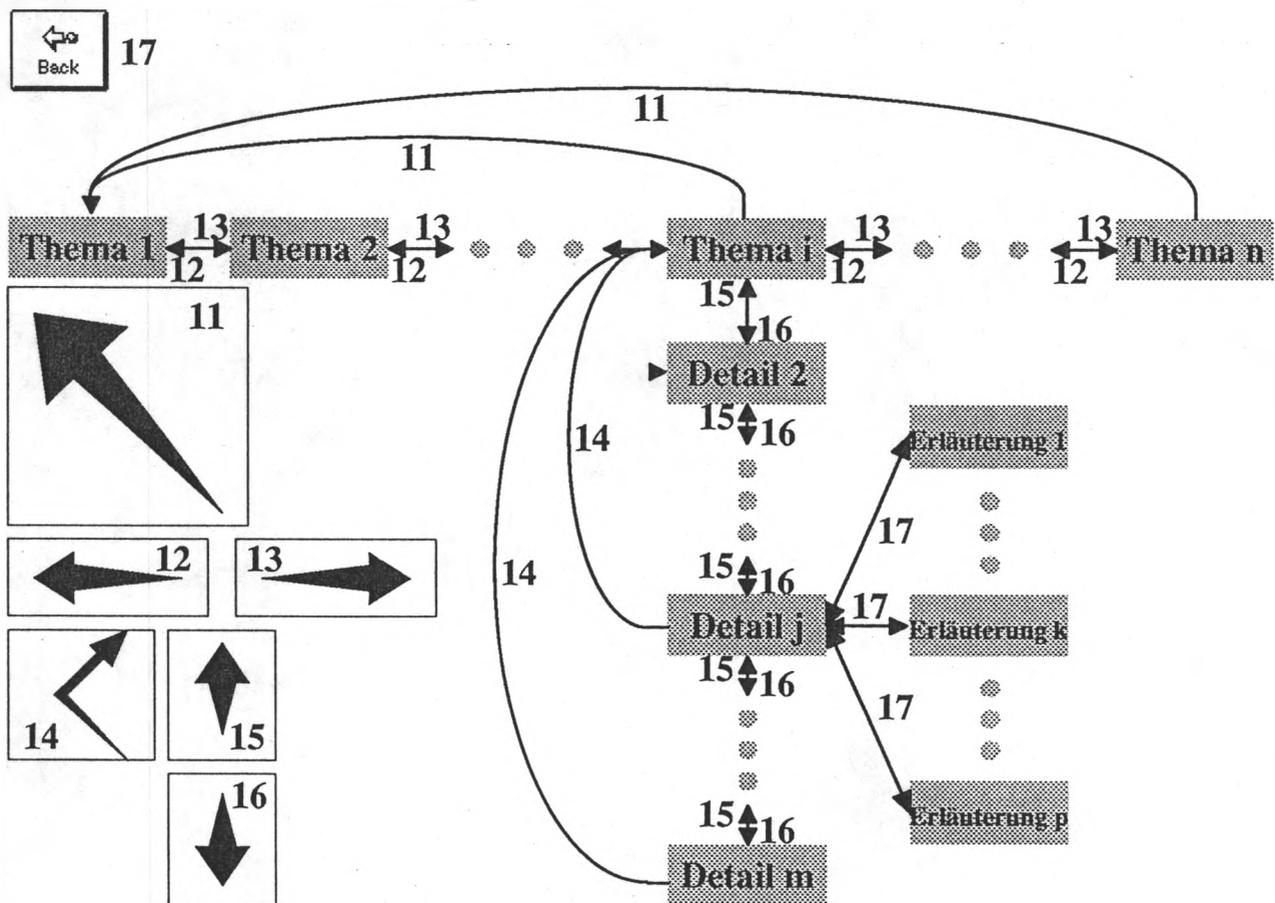
Die Wahl einer Metapher für die Navigation durch die Information legt gleichzeitig den Rahmen für die Informations-Strukturierung fest. Wichtig ist, daß die Metapher intuitiv verstanden wird.

Als Beispiel soll hier eine dreistufig-hierarchische Metapher gewählt werden.

Dabei ist

- die erste Stufe die Dimension der inhaltlichen Breite
- die zweite Stufe die Dimension der inhaltlichen Detail-Reihung
- die dritte Stufe die Dimension der inhaltlichen Erläuterungen (insbesondere durch Bilder)

Diese Topologie wird durch die vorgesehenen Navigationswege ergänzt. Die Navigationswege werden durch Navigations-Steuerelemente gewählt. Es ergibt sich das folgende Bild:



Die unterste Stufe der Topologie wird durch die Hyperlinks innerhalb der Texte (hervorgehobene Wörter oder Wortgruppen) erreicht und mit dem Standardelement "Back" des Web-Browsers wieder verlassen.

Innerhalb der mittleren Stufe der Topologie kann man (soweit möglich) mit dem Pfeil "16" weiter und mit dem Pfeil "15" zurück gehen. Der Pfeil "14" führt auf die zugehörige Themenseite.

Innerhalb der obersten Stufe der Topologie kann man (soweit möglich) mit dem Pfeil "13" weiter und mit dem Pfeil "12" zurück gehen. Der Pfeil "11" führt zurück auf die erste Themenseite.

Dies ist nur ein Beispiel für eine einfache Struktur. Es sind vielfältige Erweiterungen möglich, die umso sinnvoller und unverzichtbarer werden, je umfangreicher der angebotene Stoffumfang ist.

Namenskonventions-Festlegung

- Eine Namenskonvention wählen (sicherheitshalber im alten 8-Character-Format von DOS):
 - Als Beispiel:
 - Die Foliendatei habe den Namen G1F12170.DOC als Codierung Graphische Datenverarbeitung 1 Folie Vorlesung 12, Folie 17, Untergliederung 0.
 - Es wird in der Regel erforderlich sein, aus einer Folie mehrere HTML-Dateien und Hilfsdateien (Bilder, Klänge usw.) zu erzeugen. Deshalb ist es sinnvoll, die Wurzel-HTML-Datei mit nur 6 Zeichen zu bezeichnen, um einen Zeichenplatz für den Typ (z.B. B für Bild) und einen für eine einziffrige Numerierung zu erhalten.
 - Die einer Folie unterlegte Struktur sollte eine lineare Folge von HTML-Dateien sein (Wurzeldatei und Folgedateien). Jede HTML-Datei kann durch Anker auf Bilder usw. zugreifen, die entweder direkt eingebacht werden können (z.B. als IMG mit Bezug auf die GIF-Bilddatei) oder, um Bildschirmplatz zu gewinnen, wiederum in HTML-Dateien untergebracht werden können (in denen dann das Bild als IMG mit Bezug auf die GIF-Bilddatei eingebunden ist).
 - In diesem Beispiel könnte dies folgendermaßen erfolgen: G11217B2 für das 2. Bild der 17. Folie aus der 12. Vorlesung der Veranstaltung GDV 1.
 - Wurzeldatei: *****W
 - i-te Folgedatei: *****Fi
 - k-te Bilddatei: *****Bk
 - Die Datei für ein in der HTML-Datei *****Bk.htm eingesetztes Bild bekommt den gleichen Namen mit der Endung gif: *****Bk.gif.

Informations-Fragmentierung

- Die WinWord-Datei zum Foliendokument öffnen.
- Für jedes Bild:
 - Bild in den dazugehörigen Editor holen, auf dem Bildschirm in die angezielte Größe bringen, mit der Capture-Funktionalität von PaintShopPro (Client Area) in ikonischem Format übernehmen und mit "save as" in GIF-Format abspeichern. Ist kein geeigneter Bild-Editor verfügbar, dann mit der Zoom-Funktion direkt von von WinWord aus arbeiten (mitunter ungünstiger wegen der Rasterisierungsproblematik).

Es empfiehlt sich, zur Speicherplatzersparnis bei Strichzeichnungen die Farbpalette auf 2 Farben (schwarz/weiß) zu reduzieren.
- Für den Text:
 - Den Text in geeignet große Fragmente gliedern (Folien bieten durch das Hochformat eine doppelt große Arbeitsfläche und erlauben durch die hohe Bild-Auflösung deutlich mehr Information auf einem Blatt als ein zu projizierender Bildschirm!) und dann unter Berücksichtigung der Möglichkeiten von HTML in einzelne HTML-Dateien einbringen.

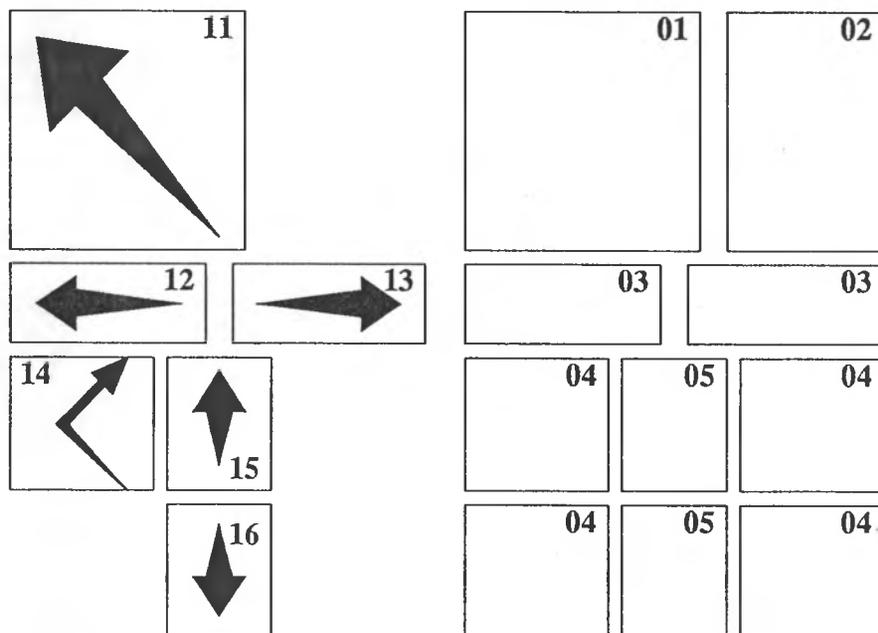
HTML-Datei-Erzeugung

- Für die Wurzeldatei:

- Überschrift und (Einführungs-) Text einbringen.
- Soweit es sich nicht um die erste Folie handelt: ein "Beginn"-Link (11) zur ersten Folie einbringen.
- Soweit es sich nicht um die erste Folie handelt: ein "Zurück"-Link (12) zur vorhergehenden Folie einbringen.
- Soweit es sich nicht um die letzte Folie handelt: ein "Weiter"-Link (13) zur nächsten Folie einbringen.
- Soweit eine Folgedatei existiert: ein "Detail"-Link (16) zur ersten Folgedatei dieser Folie einbringen.

- Präsentation:

In der folgenden Abbildung sind die Navigationspfeile (mit in der Anwendung nicht verwendeten Nummern 11 bis 16 für den Bezug in dieser Erklärung) dargestellt. Sie werden als Images zentriert, zeilenweise angeordnet und mit Ankern versehen. Um eine korrekte Ausrichtung des gesamten Navigationsfeldes zu erreichen, werden die Leerfelder 01 bis 05 eingesetzt.



- Für jede Folgedatei:

- Überschrift (falls sinnvoll) und Text einbringen.
- Soweit es sich nicht um die erste Folgedatei handelt: ein "Zurück"-Link (15) zur vorhergehenden Folgedatei einbringen.
- Soweit es sich nicht um die letzte Folgedatei handelt: ein "Weiter"-Link (16) zur nächsten Folgedatei einbringen.

Einbringung in die WWW-Domäne

Typischerweise werden die HTML-Dateien und die Materialien (wie GIF-Bilddateien) zunächst in einem privaten Arbeitsbereich des Autors generiert und getestet. Sollen sie jetzt offiziell gemacht werden, so müssen sie in einen öffentlich zugänglichen Bereich eingebracht werden.

Dies bedeutet für die Materialien einen einfachen Datei-Transfer in den neuen Datenbereich. Die HTML-Dateien dagegen, die üblicherweise Links zu anderen HTML-Dateien und zu Materialien besitzen, müssen alle einzeln noch einmal angefaßt werden, damit die Links umgesetzt werden. Dies geschieht im Prinzip nach einem "Such-Ersetze"-Verfahren über alle in den Dateien enthaltenen Links.

Nach dieser Linkage-Umsetzung können auch die HTML-Dateien in den neuen Datenbereich transportiert werden. Dort müssen sie noch öffentlich gemacht werden (z.B. unter UNIX mit dem globalen Kommando "chmod a+r *").

Von jetzt an sind die Dateien öffentlich nutzbar. Die Zusammenstellung mit den Dateigrößen in Bytes ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

g11617w.htm	1006
g11617b1.htm	569
g11617b1.gif	4712
g11618w.htm	1398
g11618f1.htm	1038
g11618f2.htm	1495
g11618b1.htm	449
g11618b2.htm	492
g11618b1.gif	3544
g11618b2.gif	4447
g11619w.htm	1362
g11619f1.htm	1245
g11619b1.htm	459
g11619b2.htm	386
g11619b1.gif	6561
g11619b2.gif	7679
navell01.gif	217
navell02.gif	196
navell03.gif	108
navell04.gif	128
navell05.gif	118
navell11.gif	320
navell12.gif	131
navell13.gif	131
navell14.gif	174
navell15.gif	146
navell16.gif	149