



Thema:

**„Konzeption eines Vorkurses für den neuen Grand Management Information Design Masterstudiengang mit dem Fokus auf Software-Ergonomie und Mensch-Computer-Interaktion“**

**Diplomarbeit**

Arbeitsgruppe Managementinformationssysteme

Themensteller/Betreuer: Prof. Dr. rer. pol. habil. Hans-Knud Arndt  
vorgelegt von: Fränze Ellermann  
Abgabetermin: 24. November 2008

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	II
Verzeichnis der Abkürzungen und Akronyme .....	III
Abbildungsverzeichnis .....	IV
Tabellenverzeichnis .....	IV
1 Einleitung .....	1
2 Der neue Masterstudiengang – Grand Management Information Design .....	2
3 Der Vorkurs .....	8
3.1 Vorkurse der heutigen Zeit .....	8
3.2 Vorkurs des Bauhauses .....	11
3.3 Vorkurs der Hochschule für Gestaltung Ulm .....	14
3.4 Allgemeine Empfehlungen der Vorkursgestaltung für das GMID .....	16
3.4.1 Das entdeckende Lernen .....	16
3.4.2 Allgemeine Empfehlungen .....	18
3.5 Inhaltsempfehlungen der einzelnen Vorkursfächer .....	21
3.5.1 Einführung in GMID und Bezüge der Wirtschaftsinformatik zu anderen Disziplinen .....	21
3.5.2 Historische Entwicklung von Informationssystemen .....	22
3.5.3 (Wirtschafts-) Informatik und Gesellschaft .....	24
3.5.4 Förderung der Sozialkompetenzen .....	26
3.5.5 Software-Ergonomie und Mensch-Computer-Interaktion .....	28
4 Das Modul Software-Ergonomie und Mensch-Computer-Interaktion .....	30
4.1 Grundlagen der Software-Ergonomie .....	30
4.1.1 Normen und rechtlichen Grundlagen .....	30
4.1.2 Dialoggestaltung .....	34
4.1.3 Gebrauchstauglichkeit .....	36
4.2 Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion .....	37
4.2.1 Menschliche Informationsverarbeitung und Handlungsprozesse .....	38
4.2.2 Ein-/Ausgabegeräte .....	42
4.2.3 Interaktionstechniken .....	45
4.2.4 Arbeits- und Tätigkeitsgestaltung .....	48
4.3 Umsetzung der Software-Ergonomie und der Mensch Computer Interaktion im GMID .....	50
4.3.1 Grundlagenvermittlung in der Vorlesung .....	50
4.3.2 Übungen und begleitende Projekte .....	52
5 Zusammenfassung .....	56
Literaturverzeichnis .....	57

## Verzeichnis der Abkürzungen und Akronyme

BildschArbV	Bildschirmarbeitsverordnung
CIS	Chefinformationssystem
D	Dimension
DIN	Deutsches Institut für Normung
DSS	Decision Support System
ECTS	European Credit Transfer System
EIS	Executive Information System
EN	Europäische Norm
EUS	Entscheidungsunterstützungssystem
FIS	Führungsinformationssystem
GMID	Grand Management Information Design
GI	Gesellschaft für Informatik e.V.
HfG	Hochschule für Gestaltung
IAC	Integratives Ausbildungszentrum Zürich
IEC	International Electrotechnical Commission
IF	Informatik
IFF	Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung
ISO	International Organization for Standardization
KMK	Kultusministerkonferenz
MCI	Mensch-Computer-Interaktion
MIS	Management Information System
MSS	Management Support System
o. Jg.	ohne Jahrgang
OvGU	Otto-von-Guericke-Universität
PDA's	Personal Digital Assistants
PIM	Personal Information Management
SWS	Semesterwochenstunden
TS	Technical Specification
VDTC	Virtual Development and Training Centre
VR	Virtual Reality
WIF	Wirtschaftsinformatik
WW	Wirtschaftswissenschaften
ZHdK	Zürcher Hochschule der Künste
ZMK	Zeichen Malen Komposition

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1: Inhalte der GMID-Ausbildung .....	4
Abb. 4.1: Anwendung - Benutzerschnittstelle - Entwickler - Benutzer.....	38
Abb. 4.2: Informationsaufnahme und -verarbeitung .....	39
Abb. 4.3: Gesetz der Nähe.....	39
Abb. 4.4: Gesetz der Gleichheit bzw. Ähnlichkeit .....	39
Abb. 4.5: Gesetz der guten Fortsetzung .....	40
Abb. 4.6: Gesetz der Schließung bzw. Geschlossenheit.....	40
Abb. 4.7: Beispiele einiger Eingabegeräte für die VR-Nutzung.....	43
Abb. 4.8: Elbe Dom – CAVE – mobiler Arbeitsplatz .....	45
Abb. 4.9: Alte und neue Benutzeroberflächen von Windows .....	53
Abb. 4.10: Optische Täuschung .....	53
Abb. 4.11: Hyperbolik Tree - Cone Tree.....	54

## Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1: Auszug zur Aufteilung von Masterstudiengängen.....	5
Tab. 2.2: Studienplan eines GMID-Masterstudiengangs mit vier Semestern und 120 ECTS-Punkten .....	5
Tab. 2.3: Studienplan eines GMID-Masterstudiengangs mit drei Semestern und 90 ECTS-Punkten .....	6
Tab. 4.1: Teile 1 bis 17 der Normenreihe DIN EN ISO 9241 .....	31
Tab. 4.2: Teile 1 bis 10 der DIN-Norm 66234 .....	32
Tab. 4.3: Wichtige Inhalte der Bildschirmarbeitsverordnung .....	34
Tab. 4.4: Einbindung der Software-Ergonomie in die Themenbereiche MCI .....	51

## **1 Einleitung**

Die heutige Zeit erlebt einen stetigen Wandel der Technik und Software. Damit Unternehmen diesem stand halten können, müssen deren Mitarbeiter immer neue und innovative Lösungen hervorbringen. Ein bedeutender Faktor ist der Benutzer. Die Software muss auf ihn zugeschnitten sein, damit er sie akzeptiert, um auch weiterhin damit zu arbeiten. Dies ist ausschlaggebend für den Erfolg der Software und damit verbunden für den Erfolg des Unternehmens.

Der neue Masterstudiengang Grand Management Information Design und der speziell enthaltende Vorkurs soll dazu beitragen, spätere Gestalter einer Software schon während der Ausbildung so zu unterstützen, damit neue und innovative Lösungen ans Tageslicht treten. Die Hochschulen Bauhaus und Ulm würden explizit einbezogen, da sie schon in früheren Zeiten durch ihren Unterricht hochwertige Lösungen für die Praxis entwickeln konnten. Bedeutend für beide Hochschulen war ihr Vorkurs, der die Studenten auf besondere Weise schulte.

Diese Arbeit gibt ein Konzept für den Vorkurs. Der Fokus liegt dabei auf der Software-Ergonomie und der Mensch-Computer-Interaktion.

Im zweiten Kapitel werden die Ergebnisse einer zuvor erstellten Diplomarbeit für das Gesamtkonzept des Grand Management Information Design Masterstudiengangs vorgestellt. Das dritte Kapitel gibt die Inhalte der Vorkurse der heutigen Zeit sowie der Hochschulen Bauhaus und Ulm wieder. Anschließend erfolgt daraus ein allgemeines Konzept für die Unterrichtsgestaltung im Vorkurs. Zudem werden in diesem Kapitel Inhaltsempfehlungen aller enthaltenden Fächer dargelegt. Das vierte Kapitel nimmt Bezug auf die Software-Ergonomie und Mensch-Computer-Interaktion. Zu Beginn werden die zu vermittelnden Inhalte der beiden Themengebiete ausführlich beschrieben. Letztlich erfolgt ein Konzept, wie diese Inhalte einzusetzen sind. Abschließend gibt das fünfte Kapitel eine Zusammenfassung.

## 2 Der neue Masterstudiengang – Grand Management Information Design

Dieses Kapitel beschreibt zusammengefasst den Grand Management Information Design (GMID) Masterstudiengang, um einen Einblick in die Thematik zu liefern. Die Zusammenfassung basiert auf der bereits erstellten Diplomarbeit von Robert Keller und Andreas Strehl mit dem Thema „Grand Management Information Design - Ein Ausbildungskonzept für die Wirtschaftsinformatik auf Grundlage der pädagogischen Ansätze von Bauhaus und Hochschule für Gestaltung Ulm“. Dabei wird ein Überblick der einzelnen Themen geboten aber auf detaillierte Ausführungen verzichtet.

In der zuvor genannten Diplomarbeit wurde eine Definition für das GMID erstellt. Diese liefert einen ersten inhaltlichen Ausblick:

„Grand Management Information Design (GMID) befasst sich mit der Entwicklung, Einführung, Wartung und Nutzung von Managementinformationssystemen in der Organisation und richtet dabei einen besonderen Fokus auf die nachhaltigen Bedarfe und Bedürfnisse des Benutzers, um auf diesem Wege seine Arbeit möglichst effizient zu unterstützen. Die Tätigkeit betrachtet die zu lösenden Probleme nicht isoliert, sondern bezieht sowohl Rahmenbedingungen als auch Auswirkungen auf unmittelbares Umfeld, Organisation und Gesellschaft mit ein und übernimmt Verantwortung für die Effekte.“<sup>1</sup>

In der Konzeption des GMID-Masterstudiengangs wurden die Hochschulen – Bauhaus und Ulm mit einbezogen, weil sie große Anerkennung und Anwendung in der Praxis genossen<sup>2</sup>. Die Hochschulen waren unter anderem aufgrund ihrer Leitbilder erfolgreich. Deshalb erarbeiteten die Verfasser der ersten Diplomarbeit folgendes Leitbild:

„Die Vision von GMID ist das ideale Management Informationssystem, welches den Benutzer bei seiner Tätigkeit bestmöglich unterstützt und die Ausgestaltung an seinem nachhaltigen Bedarf und seinen Bedürfnissen ausrichtet. Den Ansatz hierzu bilden die zehn übertragenen Thesen für gutes Design von Dieter Rams, die die Grundlage von GMID bilden.“<sup>3</sup>

In einem kurzen Überblick, folgt eine Aufzählung der zehn Thesen. Diese werden in der ersten Diplomarbeit ausführlich behandelt und hier nicht näher erläutert.

Dieter Rams legt fest, dass sich gutes Design dadurch auszeichnet, „dass es:

- innovativ sei,

---

<sup>1</sup> Keller/Strehl (2007), S. 133.

<sup>2</sup> Vgl. Bonsiepe (2003), S. 124ff.

<sup>3</sup> Keller/Strehl (2007), S. 163.

- ein Produkt brauchbar mache,
- ästhetisch sei,
- ein Produkt verständlich mache und seine Selbsterklärungsqualität erhöhe,
- ein Produkt unaufdringlich mache,
- ehrlich sei,
- langlebig sei,
- konsequent bis ins letzte Detail sei,
- umweltfreundlich sei und
- so wenig Design wie möglich sei.“<sup>4</sup>

Ein weiterer wichtiger Aspekt der genannten Diplomarbeit, ist die allgemeine Struktur des GMID-Masterstudiengangs. Die Inhalte richten sich nach den Vorgaben und Richtlinien des Kultusministeriums und der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI). Es wurde festgestellt, dass der Studiengang ein konsekutiver Masterstudiengang<sup>5</sup> ist, der inhaltlich auf den Bachelor Wirtschaftsinformatik aufbaut. Demzufolge richtet sich das GMID-Masterstudium an Studenten, die bereits „über solide und berufsqualifizierende Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, gegebenenfalls sogar schon über Berufserfahrung verfügen.“<sup>6</sup>

Aus den Richtlinien und Vorgaben geht hervor, dass maximal zehn Semester für den Master- und Bachelorstudiengang zur Verfügung stehen.<sup>7</sup> Der Bachelorstudiengang an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg in Wirtschaftsinformatik dauert sieben Semester.<sup>8</sup> Folgend darf der GMID-Masterstudiengang drei Semester betragen.

In Bachelor- und Masterstudiengängen wird mit einem Leistungspunktesystem, dem European Credit Transfer System (ECTS), bewertet. Dabei ergibt sich bei einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden ein ECTS-Leistungspunkt. Der Arbeitsaufwand setzt sich aus der Präsenzzeit, der- Vor und Nachbearbeitungszeit sowie dem Eigenstudium zusammen. Die Präsenzzeit sollte im Masterstudium auf 20 Semesterwochenstunden

---

<sup>4</sup> Keller/Strehl (2007), S. 110.

<sup>5</sup> Vgl. KMZ (2003), A 1.3 und A 4.

<sup>6</sup> Keller/Strehl (2007), S. 177.

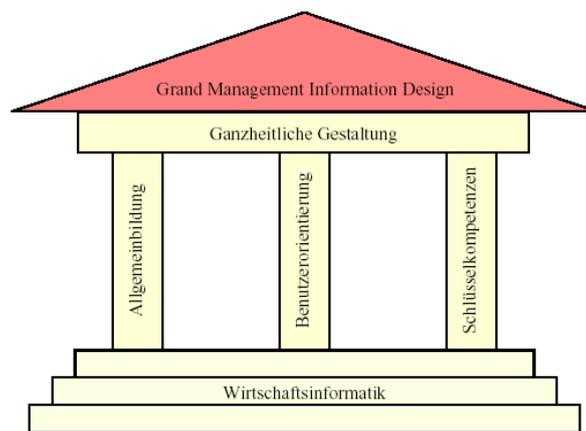
<sup>7</sup> Vgl. GI (2005), S. 14.

<sup>8</sup> Vgl. OvGU Magdeburg (2007), S.3.

(SWS) beschränkt sein. Pro Semester sind 30 Leistungspunkte anzusetzen.<sup>9</sup> Dementsprechend gilt für den GMID-Masterstudiengang ein Abschluss mit 90 ECTS-Punkten, da der siebensemestrige Bachelorstudiengang mit 210 Leistungspunkten abschließt<sup>10</sup> und maximal 300 ECTS-Punkte für ein Bachelor-Mastermodell vorgesehen sind.<sup>11</sup>

Weitere Richtlinien und Vorgaben empfehlen, den Studiengang in Module aufzuteilen. Die Module schließen mit vier bis neun ECTS-Punkten und einer Abschlussprüfung ab.<sup>12</sup>

Um nun detaillierter auf die Inhalte eingehen zu können, wurde folgende Abbildung als Grundlage ermittelt:



Quelle: Keller; Strehl (2007), S. 172.

**Abb. 2.1:** Inhalte der GMID-Ausbildung

Aufbauend auf die Kenntnisse der Wirtschaftsinformatik, bilden die Bereiche Allgemeinbildung, Benutzerorientierung und Schlüsselkompetenz die Säulen für die ganzheitliche Gestaltung und im Gesamtzusammenhang das GMID.

- Der Teil der Allgemeinbildung umfasst den Bereich der gesellschaftlichen und kulturellen Aspekte.
- Der zweite Bereich, die Benutzerorientierung, bezieht sich darauf, „Informationssysteme besser im Sinne von humaner zu gestalten“<sup>13</sup>.

<sup>9</sup> Vgl. GI (2005), S. 14.

<sup>10</sup> Vgl. OvGU Magdeburg (2007), S. 3.

Vgl. GI (2005), S. 14.

<sup>11</sup> Vgl. GI (2005), S. 14.

<sup>12</sup> Vgl. KMK (2000), S. 2.

<sup>13</sup> Keller/Strehl (2007), S. 173.

- Der dritte Bereich beinhaltet die Schlüsselkompetenzen und nimmt dabei Bezug auf Selbst- und Sozialkompetenzen.

Zudem werden folgende Gewichtungen für einen Masterstudiengang von der GI empfohlen. Dargelegt werden die Typen zwei und drei, da diese für die Betrachtung eines Wirtschaftsinformatikstudiengangs wichtig sind.<sup>14</sup>

**Tab. 2.1:** Auszug zur Aufteilung von Masterstudiengängen

	Master			
	Studiengang Typ 2		Studiengang Typ 3	
	%	ECTS	%	ECTS
Informatik	40-50%	36-45	30-40%	27-36
Spezieller Anwendungsbereich (Typ2)	20-30%	18-27		
Anteil anderer Fachdisziplinen (Typ3)			30-40%	27-36
Fachübergreifende Vertiefungen	10-22%	9-20	10-22%	9-20
Überfachliche Schlüsselkompetenzen	9-11%	8-10	9-11%	8-10
Masterarbeit		30		30
Summe	100	120	100	120

Quelle: In Anlehnung an GI (2005), S.13.

Letzten Endes ergaben sich zwei Vorschläge an Stundenpläne für den GMID-Masterstudiengang:

**Tab. 2.2:** Studienplan eines GMID-Masterstudiengangs mit vier Semestern und 120 ECTS-Punkten

	Grand Management Information Design		Wirtschaftsinformatik, Informatik und Wirtschaftswissenschaften		Schlüsselkompetenzen	
Vorkurs	Einführung in GMID und Bezüge der Wirtschaftsinformatik zu anderen Disziplinen	6	Historische Entwicklung von Informationssystemen	6	Förderung der Sozialkompetenzen	6
	Software-Ergonomie, Mensch-Computer-Interaktion	6	(Wirtschafts-) Informatik und Gesellschaft	6		
1. Sem.	Benutzerzentrierter Entwicklungsprozess	6	Wahl von Schwerpunkt in WIF, IF, WW	18	Förderung von Selbstkompetenzen	6
2. Sem.	Vertiefung in GMID	6	Wahl von Schwerpunkt in WIF, IF, WW	18	Projektarbeit	6
3. Sem.	Masterarbeit					30

Quelle: Keller/Strehl (2007), S. 186.

<sup>14</sup> Vgl. GI (2000), S. 4.

**Tab. 2.3:** Studienplan eines GMID-Masterstudiengangs mit drei Semestern und 90 ECTS-Punkten

	Grand Management Information Design		Wirtschaftsinformatik, Informatik und Wirtschaftswissenschaften		Schlüsselkompetenzen	
Vorkurs	Einführung in GMID und Bezüge der Wirtschafts- informatik zu anderen Disziplinen	6	Historische Entwicklung von Informationssystemen	6	Förderung der Sozial- kompetenzen	6
	Software-Ergonomie, Mensch-Computer- Interaktion	6	(Wirtschafts-) Informatik und Gesellschaft	6		
1. Sem.	Benutzerzentrierter Entwicklungsprozess	6	Wahl von Schwerpunkt in WIF, IF, WW	18	Projektarbeit	6
2. Sem.	Masterarbeit					30

Quelle: Keller; Strehl (2007), S. 186.

Aus dem Vergleich der Tabellen 2.2 und 2.3 mit der Abbildung 2.1 ergibt sich, dass der Bereich Allgemeinbildung die Fächer der Historischen Entwicklung von Informationssystemen sowie (Wirtschafts-) Informatik und Gesellschaft umfasst. Die Fächer Software Ergonomie, Mensch-Computer-Interaktion sowie der Benutzerzentrierte Entwicklungsprozess werden dem Bereich Benutzerorientierung zugeordnet. Der dritte Bereich beinhaltet die Fächer Förderung der Sozial- und Selbstkompetenz.

Nach Abschluss der Ausbildung sollte der Absolvent in der Lage sein, alle wichtigen und aktuellen Aspekte zur Benutzerorientierung, Schlüsselkompetenz und die verschiedenen Techniken, Methoden und Verfahren der Softwareentwicklung gezielt für eine gute Umsetzung einzusetzen. Wichtig sind dabei unter anderem die Kenntnisse visueller Gestaltung und ansprechenden Designs. Auch das Erkennen von Potenzialen aus Analogien der Vergangenheit, sowie das Bewusstsein der Auswirkung des eigenen Handelns stellen einen wichtigen Aspekt dar.<sup>15</sup>

Um eine gute Methodik der Unterrichtsgestaltung für den Studenten und den Lehrenden abzuleiten, werden allgemeine Bedingungen von Keller und Strehl empfohlen. Für die spezielle Umsetzung soll unter anderem der Vorkurs dienen, welcher als bedeutendes Instrument, in der Vergangenheit, der heutigen Zeit und in der Zukunft, anzusehen ist. Das Betreuungsverhältnis ist ein wichtiger Aspekt der Unterrichtsgestaltung. Dieses sollte über ein hohes individuelles Niveau verfügen. Eigene Interaktion und eigenes Experimentieren sollten im Gegensatz zum Frontalunterricht eingesetzt werden. Eine geeignete Form stellt dabei der Seminarunterricht dar. Die sozialen Interaktionen, die durch gesellige Veranstaltungen oder gemeinsame Exkursionen verstärkt werden

<sup>15</sup> Vgl. Keller/Strehl (2007), S. 165ff.

könnten, sollten mit im Vordergrund stehen.<sup>16</sup> Die Einbeziehung von ausländischen Studenten ist ebenso ein wichtiger Punkt. So kann eine Vielfalt an kulturellen Hintergründen in die Lehre einbezogen werden.<sup>17</sup> Eine starke Anlehnung an die Praxis und das Erkennen von realen Problemen und deren Zusammenhänge ist wichtig. Um verschiedene Sichtweisen in Bezug auf die Praxis und Interdisziplinarität zu gewährleisten, ist eine Bearbeitung des Lehrstoffes in gemischten Gruppen sinnvoll. Die Teilnehmer sollten vorzugsweise aus verschiedenen Fachbereichen oder Kulturen stammen. Des Weiteren können Gastvorträge den Bezug zu anderen Disziplinen und der Praxisnähe herstellen. Verschiedene Diskussionsformen sind anzuwenden, damit alle Studierenden einbezogen werden können und die Argumentationsfähigkeit der Studenten gefördert wird.<sup>18</sup> Dabei können Rollenspiele herangezogen werden, um die verschiedenen Sichtweisen der jeweiligen Akteure dem Studenten nahe zu bringen. Zudem spielt die Vermittlung von verschiedenen Kreativitätstechniken eine gesonderte Rolle.<sup>19</sup>

---

<sup>16</sup> Vgl. Spitz (1997), S. 134.

<sup>17</sup> Vgl. Bonsiepe (2003), S. 132.

<sup>18</sup> Vgl. Keller/Strehl (2007), S. 175.

<sup>19</sup> Vgl. Keller/Strehl (2007), S. 171 und 183ff.

### 3 Der Vorkurs

Allgemein wird ein Vorkurs auch Propädeutikum genannt. Dieser Begriff stammt aus dem Griechischen und setzt sich aus *vorher* und *unterrichten* zusammen.<sup>20</sup> Dabei handelt es sich um die „Vorbereitung auf ein wissenschaftliches Gebiet.“<sup>21</sup>

An deutschen Hochschulen dient der Vorkurs meist dazu, Wissen aus dem Abitur aufzufrischen oder grundlegende Einblicke in das zukünftig zu studierende Fachgebiet zu geben. Beispielsweise bietet die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg in der Fakultät für Informatik einen Mathevorkurs zur Auffrischung und einen Programmier-vorkurs zur Einführung an.<sup>22</sup> Diese dauern in der Regel fünf bis zehn Tage und nur einige Stunden. Sie werden meist in einen Vorlesungsteil und einen Übungsteil gegliedert.<sup>23</sup>

Häufig bieten künstlerische Studiengänge Vorkurse an. In der Schweiz sind sie weit verbreitet, da Vorkurse dort die Voraussetzung beziehungsweise die Bedingung für „eine gestalterische Berufslehre oder die Prüfungszulassung an gestalterischen Hochschulen“<sup>24</sup> bilden.<sup>25</sup>

Folglich werden vorerst Auszüge der Gestaltung von Vorkursen verschiedener Hochschulen der heutigen Zeit und anschließend die Vorkurse der Hochschulen Bauhaus und Ulm betrachtet, um ein einheitliches Konzept zu erstellen.

#### 3.1 Vorkurse der heutigen Zeit

In der Zürcher Hochschule der Künste (ZHdK), früher Kunstgewerblichen Fachschule Zürich genannt, wurde 1879 erstmals ein Vorkurs eingerichtet.<sup>26</sup> Dieser ist bis heute Bestandteil der dortigen Lehre. Der Vorkurs kann in ein oder zwei Semestern besucht werden. Dabei ist er vollzeit ausgerichtet und umfasst pro Semester 18 Wochen. Inhalte sind die Vermittlung von Grundlagen sowie gestalterische und künstlerische Prozesse. Der Vorkurs unterteilt sich in fachspezifischen Unterricht, interdisziplinäre Intensivwochen, Projektarbeiten, Vorlesungen, Wahlprojekte und Skillswochen.

---

<sup>20</sup> Vgl. Wikipedia (2008) – Internetseite.

<sup>21</sup> Wikipedia (2008) – Internetseite.

<sup>22</sup> Vgl. Farafin (2008) – Internetseite.

<sup>23</sup> Vgl. Universität Bochum (2008) – Internetseite.

Vgl. Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (2008) – Internetseite.

Vgl. Westfälische Wilhelms-Universität Münster (2008) – Internetseite.

Vgl. Universität Stuttgart - Vorkurs (2008) – Internetseite.

<sup>24</sup> IAC (2008) – Internetseite.

<sup>25</sup> Vgl. IAC (2008) – Internetseite.

<sup>26</sup> Vgl. Seeling (1983), S. 79ff.

Die Hochschule Integratives Ausbildungszentrum Zürich (IAC) besitzt einen dreisemestrigen berufsbegleitenden gestalterischen Vorkurs. Dessen Inhalte sind die Vermittlung von Grundlagen der Gestaltungsmöglichkeiten und der Kunst. Der eigentliche Vorkurs richtet sich an Berufstätige oder Schüler und findet dementsprechend nicht vollzeit statt. Es gibt aber ein Vollzeitangebot mit ergänzenden Kursen. Hier werden Vorlesungen, Seminare und Intensivwochen angeboten. Genutzt werden die Lehrmethoden Interaktion, Einzel- und Gruppenarbeit sowie individuelle Projekte. In einem Teamteaching und dem Portfoliokurs stehen den Studenten Experten für eine individuelle Betreuung zur Seite.<sup>27</sup>

Einen einjährigen Vorkurs bietet die Hochschule Bern-Biel. Dieser ist vollzeit ausgerichtet. Die Inhalte beziehen sich auf die Wahrnehmung, visuelle Gestaltung sowie auf die Grundlagenvermittlung technischer und handwerklicher Aspekte. Dabei wird in prozessorientierten und kritischen Arbeiten unterschieden.<sup>28</sup> Das Leitbild ist „Individuelle WAHRNEHMUNG der Welt und persönliche Vorstellungskraft erkennen und erweitern. Kreative und kritische HALTUNG einüben und entwickeln. Grundelemente des bildnerischen Gestaltens verstehen und erproben. Persönliche gestalterische Stärken entdecken und aufbauen.“<sup>29</sup> Es werden zwei Klassen mit jeweils 18 Schülern gebildet. Aufgebaut wird der Unterricht in fachspezifische Module. Diese enthalten Projektarbeiten, Vorlesungen, Atelierarbeiten, Kulturtage und Intensivwochen.<sup>30</sup>

Ein 35-wöchiger gestalterischer Vorkurs wird in Luzern angeboten. Er gliedert sich in fünf Module von jeweils sieben Wochen. In den Modulen sind Wochenkurse, Projektarbeiten, Studienwochen und Studienreisen enthalten. Vermittelt werden Grundlagen der gestalterischen Praxis in Form von handwerklichen und theoretischen Aspekten. Für verschiedene Projekte werden Lerngruppen gebildet. Des Weiteren führen die Studenten Präsentationen und Dokumentationen durch. Es arbeiten Studenten mehrerer Fachrichtungen zusammen, so dass eine Interdisziplinarität gewährleistet wird.<sup>31</sup>

Der zeitliche Rahmen für den Vollzeitvorkurs an der Kunstschule ZMK (Zeichen Malen Komposition) in Winterthur beträgt ein Jahr. Das kreative Arbeiten baut auf der praktischen und theoretischen Grundlagenvermittlung auf. Auf den visuellen Erkenntnissen und der akademischen Lehre liegt der Fokus. Studenten sollen lernen

---

<sup>27</sup> Vgl. IAC (2008) – Internetseite.

<sup>28</sup> Vgl. Schule für Gestaltung Bern und Biel. Information (2008) – Internetseite.

<sup>29</sup> Schule für Gestaltung Bern und Biel. Leitbild (2008) – Internetseite.

<sup>30</sup> Vgl. Schule für Gestaltung Bern und Biel. Unterlagen (2008) – Internetseite.

<sup>31</sup> Vgl. Hochschule Luzern (2008) – Internetseite.

selbstständig und problemorientiert zu arbeiten, um ihren eigenen Ausdruck widerspiegeln zu können. Eine wichtige Rolle spielen Verfahren zur Verbesserung von Ausdrucksmöglichkeiten. Abgerundet wird die Ausbildung durch theoretisches Wissen in speziellen Fachgebieten. Neben dem Unterricht werden Exkursionen, Atelierbesuche und Berufsinformationen durchgeführt.<sup>32</sup>

Der Vorkurs an der Kunstschule Liechtenstein dauert ein Jahr und ist eine Vollzeitausbildung. Zu den Unterrichtsmethoden zählen neben den Vorlesungen zur Grundlagenvermittlung, praktische Übungen, Arbeiten am Computer, Atelierübungen sowie Workshops und Exkursionen. Es wird Wert auf eine theoretische und praktische Grundlagenvermittlung gelegt. Daneben soll die Wahrnehmung und das Urteilsvermögen geschult werden. Die Studierenden sollen im Anschluss in der Lage sein selbstständig zu handeln und zu denken.<sup>33</sup>

Die School of Design Thinking ist zwar kein Vorkurs, aber die genannten Inhalte sind für die später formulierten Empfehlungen nützlich. Es ist eine einjährige zusätzliche Ausbildung und beschäftigt sich mit der kreativen und innovativen Problemlösung verschiedenster Bereiche. Zu Beginn nehmen die Studenten an einem zehnwöchigen Kurs teil, der die Grundlagenvermittlung des Design Thinking übernimmt. Im Anschluss werden die Teilnehmer in Gruppen von drei bis vier Studenten aufgeteilt, um spezielle Projekte umzusetzen. Die aufgenommenen Studierenden stammen aus verschiedensten Fachrichtungen. Dies erfüllt den Zweck, eine Atmosphäre zu schaffen, die das kreative und interdisziplinäre Erarbeiten von Projekten fördert.<sup>34</sup> Die Räume, in denen die Gruppen arbeiten sind mit unterschiedlichen Produkten aus dem Bereich der Kreativitätstechnik, wie bunten Malstiften und Karteikarten ausgestattet und erinnern „an eine Bastelwerkstatt“<sup>35</sup>. Einen inhaltlichen Teil stellt die „Entwicklung kreativer und nutzerorientierter neuer IT-Produkte und Dienstleistungen“<sup>36</sup> dar. Hauptaugenmerk wird auf das Entwickeln in kreativer, erfinderischer, interdisziplinärer und nutzerorientierter Form gelegt.<sup>37</sup>

Der Vorkurs im Institut Lichtbau in Apolda orientiert sich stark am Vorkurs des Bauhauses. Wert wird auf Arbeit in kleinen Gruppen gelegt, die eine individuelle Betreuung ermöglichen. Zudem werden ein- oder mehrwöchige Intensivkurse sowie Workshops und Vorträge angeboten. Die Unterrichtsziele richten sich nach den fachspezifischen Aspekten zur Gestaltung und Kreativität, wie damals im Bauhaus. Die

---

<sup>32</sup> Vgl. Kunstschule ZMK (2008) – Internetseite.

<sup>33</sup> Vgl. Kunstschule Liechtenstein (2008) – Internetseite.

<sup>34</sup> Vgl. Hasso Plattner Institut (2008) – Internetseite.

<sup>35</sup> Die Welt - online (2008) – Internetseite.

<sup>36</sup> Keller/Strehl (2007), S. 161.

<sup>37</sup> Vgl. Hasso Plattner Institut (2006), S.1.

Herausbildung der persönlichen Stärken der Studenten spielt dabei eine gesonderte Rolle.<sup>38</sup>

Der Vorkurs der Leuphana Universität in Lüneburg lehnt sich ebenso an den Vorkurs des Bauhauses an. Hier wird dieses einführende Semester ‚Leuphana Semester‘ genannt. Es ist ein gemeinsames Semester für alle Studenten, ohne eine spezielle Fachausrichtung. Behandelt werden Themen zum wissenschaftlichen Arbeiten und Denken, zur Verbesserung des Präsentierens und Diskutierens von Ergebnissen sowie zum Erproben neuer Perspektiven. Vorlesungen, Übungen und Seminare gliedern sich in fünf Module. Die Module werden hier Perspektiven genannt. In der abschließenden Konferenzwoche des Leuphana Semesters, werden die Arbeiten der Studenten im Rahmen von Vorlesungen, Seminaren, Workshops und Exkursionen präsentiert.<sup>39</sup>

### **3.2 Vorkurs des Bauhauses**

#### *Zu Zeiten von Johannes Itten*

Der Vorkurs am Bauhaus wurde von Johannes Itten gegründet und stellte ein grundlegendes pädagogisches Instrument der Lehre dar.<sup>40</sup> Ittens Unterricht gestaltete sich, wie er es selbst beschrieb, durch ein „intuitives Finden“<sup>41</sup>. Um neue Wege bei der Bearbeitung verschiedener Projekte zu gehen, war eine intuitive Vorgehensweise nötig. Studenten mit dieser Begabung stellten sich später als die Besten heraus. Dabei kam es nicht auf das Nachahmen und Wiederholen der Vorgehensweise von Itten an. Um ein hohes Selbstvertrauen der Studenten aufzubauen, hielt er sich mit Korrekturen und Kritiken zurück. Stattdessen verwendete er aufmunternde und anerkennende Worte für erstellte Arbeiten. Die Korrekturen der Arbeiten wurden gegenseitig von den Studenten selbst durchgeführt, indem die Arbeiten ausgebreitet und gemeinsam bewertet wurden. Eine außergewöhnliche Atmosphäre entstand dabei. Er stellte bei interessierten und begabten Studenten fest, dass es möglich war eine individuell ausgerichtete Ausdrucksfähigkeit zu erwecken und zu steigern. Die drei wichtigsten Aufgaben des Vorkurses waren:

1. Die kreative und künstlerische Begabung der Studenten sollte freigesetzt werden. Eigene Erlebnisse und Erfahrungen sollten dafür sorgen, sich von toter Konvention frei zu machen und Selbstvertrauen für eigene Arbeiten zu wecken.

---

<sup>38</sup> Vgl. Institut-Lichtblau (2008) – Internetseite.

<sup>39</sup> Vgl. Leuphana College (2007) – Internetseite.

<sup>40</sup> Vgl. Bauhaus-Archiv Museum für Gestaltung (2008) – Internetseite.

<sup>41</sup> Itten (1975), S. 4.

2. Durch die Feststellung, welches Arbeitsmaterial den jeweiligen Studenten am Besten gefiel, sollte die Auswahl des zukünftigen Berufes erleichtert werden.
3. Den Studenten sollte eine Grundlagenvermittlung von bildnerischer Gestaltung gelehrt werden.<sup>42</sup>

Dazu wurden folgende Ziele des Vorkurses definiert:

- Ein wichtiger Punkt war die Förderung des analytischen und systematischen Verständnisses, der Wahrnehmung sowie der schöpferischen und kreativen Leistungen.
- Der Vorkurs diene zur Angleichung der verschiedenen Bildungsstände.
- Das experimentelle Arbeiten und eigene Ausprobieren stellt zu Beginn sicher, dass sich die Studenten noch nicht in eine Richtung spezialisierten.
- Die Studenten sollten die zuvor erlernten Konventionen ablegen und lernen auf ökonomische, material- und technologiegerechte Weise zu entwerfen.<sup>43</sup>

Bevor die Studenten mit der Realisierung einer Aufgabe begannen, lieferte Itten eine Einführung in die Thematik. Er weckte vorerst verborgene Gefühle des Themas und es folgten gemeinsame zeichnerische Übungen. Im Anschluss wurden die Inhalte verständlich erklärt.

Ein weiterer Aspekt seiner Lehre war die Analyse von Arbeiten vergangener Meister. Damit wollte er das Bewusstsein für die Anordnungen und Aufteilungen einer Bildfläche schärfen. Die Analyse sollte den Studenten zeigen, wie gleiche Probleme in der Vergangenheit gelöst wurden.

Durch die zunehmende Vielfältigkeit des Lehrstoffes verlängerte sich der Vorkurs im Laufe der Zeit auf ein Jahr.<sup>44</sup>

#### *Zu Zeiten von Josef Albers und László Moholy-Nagy*

Nachdem Johannes Itten ausgeschieden war, unterrichtete Josef Albers das erste und Moholy-Nagy das zweite Semester im Vorkurs. Beide lehnten sich zuerst an der Methodik Ittens an. Damit stand unter anderem vorerst die Werkarbeit und somit die Grundlagenvermittlung traditioneller und handwerklicher Techniken im Vordergrund.

---

<sup>42</sup> Vgl. Itten (1975), S. 4ff.

<sup>43</sup> Vgl. Baabe-Meijer (2006), S. 164.

<sup>44</sup> Vgl. Itten (1975) S. 4ff.

Albers unterrichtete die Materieübungen. Diese beinhalteten die Analyse von äußeren Erscheinungen. Moholy-Nagy hingegen unterrichtete die Materialübungen, wobei er auf die innere Materialeigenschaft einging. Da die handwerkliche Fachausbildung zu speziell auf die Materie- und Materialübungen wirkten, entfernte Albers nach und nach alle Elemente dazu.

Moholy-Nagys Ziele bezogen sich auf die optische Wahrnehmung, die Sensibilisierung von Empfindungen und der Übertragung von stabilisierten Werten der Empfindungen. Gefördert werden sollte beim Studenten das Entwickeln und Reifen von Sinnen, Gefühlen und Gedanken. Dadurch war es möglich, die Studenten zu universalen Gestaltern mit ästhetischen Empfindungen zu entwickeln. Dies geschah durch das realistische, zeichnerische und malerische Wiedergeben. Zudem wurden Körper im Raum analysiert, deren Probleme aufgezeigt und im Anschluss Lösungen auf kreative Weise gefunden. Dennoch sollte der Unterricht eine rational schlussfolgernde Grundlage der Elementenlehre vermitteln.<sup>45</sup>

Nachdem Moholy-Nagy ausschied, übernahm Albers den gesamten Vorkurs. Sein Konzept der Lehre war ‚probieren geht über studieren‘ und führte das von Itten eingeführte „Sich-Entfalten-Lassens“<sup>46</sup> weiter. Er wollte durch Ausprobieren ohne Vorurteile, die Kreativität der Studenten entwickeln. Er vertrat die Meinung, dass eigens Angelerntes besser aufgenommen werde, als fremd Erlerntes und somit erkannte Fehler zur Schärfung der Kritik und Unnachgiebigkeit sowie zur Verbesserung führte. Dabei ging es ihm um das schöpferische und kreative Denken und nicht um die Nachahmung. Für Albers gab es, wie auch bei Itten, keine beste Lösung beziehungsweise Musterlösung. Er griff nicht korrigierend in die Arbeiten ein, sofern sie den gegebenen Richtlinien entsprachen. Somit entstanden viele verschiedenen Lösungen. Als Maßstab der Bewertung zählte für ihn die Beziehung zwischen Aufwand und Wirkung.<sup>47</sup> Albers entwickelte die Werklehre weiter. Dafür gab Albers Rohmaterialien vor, damit die Studenten nicht auf bereits bekannte Erfahrungen zurückgreifen konnten. Denn vorurteilsfreies Erarbeiten sicherte neue Erkenntnisse und darauf aufbauende Vorgehensweisen. Die Studenten sollten selbstständig arbeiten. Es gab keine allgemeingültige Methode der Erarbeitung, sondern eine selbstständige Suche und ein selbstständiges Finden und Erfinden sollte gelehrt werden. Folglich entwickelte sich der

---

<sup>45</sup> Vgl. Wick (2000), S. 176ff.

<sup>46</sup> Wick (2000), S. 165.

<sup>47</sup> Vgl. Wick (2000), S. 150ff.

Unterricht nach und nach zu einem Selbststudium.<sup>48</sup> Letztlich forderten die Studenten die Aufhebung des Vorkurses.<sup>49</sup>

### 3.3 Vorkurs der Hochschule für Gestaltung Ulm

Der Vorkurs an der Hochschule für Gestaltung (HfG) Ulm ging ein Jahr. Er beinhaltete eine dreimonatige Probezeit, um die Eignungen der Studenten bewerten zu können und diese gegebenenfalls nicht für das weitere Studium zuzulassen.<sup>50</sup> Dieser Vorkurs wurde nach dem Vorbild des Bauhauses eingeführt und war ein wichtiges Element der HfG Ulm Pädagogik.

#### *Zu Zeiten von Max Bill*

Bill lehrte zuerst den Vorkurs. Dabei lag das Hauptaugenmerk auf der ästhetischen Erfüllung von Funktionen. Um die ästhetische Wahrnehmung der Studenten zu festigen, wurden zu Beginn zweckfreie Übungen durchgeführt und erst im Anschluss erfolgte die Bearbeitung konkreter Projekte.

Weitere Aspekte der Ausbildung, stellen die vier folgenden Punkte dar:

1. Training und Experimentieren im Bereich der visuellen Wahrnehmungsphänomene waren Bestandteil der visuellen Einführung
2. Üben und Analysieren von elementaren Darstellungsmethoden durch Fotografieren, technisches und freies Zeichnen sowie Schrift im Teil Darstellungsmittel
3. Praktische Einarbeitung in manuelle Techniken im Teil Werkarbeit
4. Kulturelle Integration durch Grundlagenvermittlung der Zeitgeschichte, Soziologie, Psychologie, Ökonomie und Politik.<sup>51</sup>

Bills Ziele waren zum Einen die verschiedenen Wissensstände der Studenten, die verschiedenste Vorbildungen genossen oder aus anderen Kulturen stammten, anzugleichen. Die zuvor erlernten Vorstellungen und Arbeitsmethodiken sollten abgelegt werden. Dieser Punkt ist angelehnt an einem Ziel Ittens, der Befreiung von

---

<sup>48</sup> Vgl. Bauhaus-Archiv Museum für Gestaltung (2008) – Internetseite.

<sup>49</sup> Vgl. Wick (2000), S. 184f.

<sup>50</sup> Vgl. Spitz (1997), S. 122.

<sup>51</sup> Vgl. Heitmann (2001), S. 64ff.

toter Konvention.<sup>52</sup> Dadurch sollte die Kreativität gestärkt und eine bessere Entfaltung der Persönlichkeit ermöglicht werden. Kreative und künstlerische Fähigkeiten waren Bills Meinung nach vorhanden und mussten nicht geweckt, aber in eine bestimmte Bahn gelenkt werden. Deswegen gab es keine spielerischen Übungen und Experimente.<sup>53</sup> Somit war der Vorkurs an den Verstand und nicht an der Gefühlsebene ausgerichtet.<sup>54</sup> Ein weiterer Anspruch an die Studenten war, sich kritischem Publikum mittels sachlichen Erklärungen zu stellen.<sup>55</sup> Auch bei Bill gab es keine Musterlösung. Die Arbeiten wurden vor allen Studenten präsentiert und im Anschluss erfolgte durch Abstimmung die Benennung der vermeintlich besten Lösung.<sup>56</sup> Zu den Unterrichtsformen zählten verschiedene Seminare und Übungen sowie Sprachkurse und Einzelvorträge. Die kulturelle Integration war auch bei Bill wichtig. Die Studierenden sollten globale Zusammenhänge erkennen und das eigene Wirken bewerten können. Aufgrund der Anforderungen von industrieller Seite erfolgte die Reformierung des Vorkurses.

#### *Zu Zeiten von Tomás Maldonado*

Maldonado führte den Vorkurs fort. Die vermittelnde Tätigkeit zwischen Verbraucher und Industrie der angehenden Gestalter war eines seiner Hauptziele. Dazu sollte der eigene Sachverstand erweitert werden.<sup>57</sup> Er legte großen Wert auf Teamfähigkeit, denn seiner Meinung nach, wurden Probleme somit besser gelöst als im Alleingang.<sup>58</sup> Deshalb stellte er die Befriedigung der Bedürfnisse des Verbrauchers in den Vordergrund<sup>59</sup> und verringerte den ästhetischen Faktor.<sup>60</sup> Folglich stellte er neue Ziele auf:

1. Den Studenten sollte das Arbeiten in den Abteilungen und deren Methodik vermittelt werden.
2. Die Studenten „mit den wichtigsten Fragen unserer technischen Zivilisation vertraut und [...] auf diese Weise die Horizonte der konkreten Gestaltungsaufgaben“<sup>61</sup> näher bringen.

---

<sup>52</sup> Vgl. Itten (1993), S. 7.

<sup>53</sup> Vgl. Heitmann (2001), S. 123ff.

<sup>54</sup> Vgl. Seckendorff (1989), S. 98.

<sup>55</sup> Vgl. Heitmann (2001), S. 168.

<sup>56</sup> Vgl. Seeling (1985), S. 195.

<sup>57</sup> Vgl. Heitmann (2001), S. 166ff.

<sup>58</sup> Vgl. Lindinger (1991), S. 9.

<sup>59</sup> Vgl. Heitmann (2001), S. 183.

<sup>60</sup> Vgl. Seckendorff (1989), S. 168.

<sup>61</sup> Kesting (1958), S. 4.

3. Förderung der Gruppenarbeit und des Verständnisses für Fragen und Sichten beteiligter Spezialisten.
4. Angleichung der verschiedenen Vorbildungen der Studenten.<sup>62</sup>

Die Lösungen von gestellten Problemen sollten nicht nur intuitiv gefunden, sondern ebenso systematisch entwickelt werden, um methodologische Kenntnisse zu erwerben.<sup>63</sup> Um die Grundlagen besser zu vermitteln, wurden praktische Beispiele in die Aufgaben einbezogen.<sup>64</sup> Durch die Orientierung an der Wissenschaft trat die Gestaltung als ein zu erlernender und lehrender Bestandteil sowie das rationale und systematische Denken in den Vordergrund. Dabei reduzierte sich der künstlerische Blickwinkel. Die Studenten sollten in der Lage sein mit Informationen zu arbeiten. Die Information sollte gesammelt, gesichtet, klassifiziert und interpretiert werden, um anschließend daraus Schlüsse ziehen zu können.<sup>65</sup> Somit rückten die Verstärkung der Befähigung der Abstraktion, der Komplexitätsreduzierung oder deren Erhöhung, das Denken schulen sowie die Förderung von Gruppenarbeit in den Vordergrund.<sup>66</sup> Der Vorkurs wurde durch theoretische Fächer dominiert und folglich führte dies zur Abschaffung.<sup>67</sup>

### **3.4 Allgemeine Empfehlungen der Vorkursgestaltung für das GMID**

Bevor die allgemeinen Empfehlungen gegeben werden, nimmt dieses Kapitel zu Beginn Bezug auf das entdeckende Lernen, da Parallelen zur Lehre der Hochschulen Bauhaus und Ulm gezogen werden können und diese dadurch wissenschaftlich untermauert werden.

#### **3.4.1 Das entdeckende Lernen**

Das entdeckende Lernen beschreibt die selbst zu erlernende Erschließung eines Wissensbereichs. Dabei beziehen sich die Lernenden auf persönliche Erfahrungen. Es werden eigene Theorien aufgestellt, die beispielsweise durch Zweifeln oder Wundern hervorgerufen werden. Erst so können alte Vorstellungen abgelegt werden. Diese Methode beinhaltet weder Richtig noch Falsch, sondern lediglich die Suche nach Neuem. Es können vier Merkmale beim entdeckenden Lernen festgehalten werden.

---

<sup>62</sup> Vgl. Kesting (1958), S. 4.

<sup>63</sup> Vgl. Frøshaug (1959), S. 13.

<sup>64</sup> Vgl. Heitmann (2001), S. 181f.

<sup>65</sup> Vgl. Crone (1998), S. 31ff.

<sup>66</sup> Vgl. Curdes (2001), S. 36.

<sup>67</sup> Vgl. Crone (1998), S. 65.

Zum Einem die Transferförderung. Der Lernende geht induktiv mit seinem Wissen um, indem er bei jedem neu erlerntem Wissen, Gemeinsamkeiten mit dem bestehenden Wissen sucht und darauf Regeln bildet, um selbst Gemeinsamkeiten zu finden. Um die Präzision der Regeln zu gewährleisten, sollten so viele Einzelfälle wie möglich kennen gelernt werden. Wenn der Lernende bestimmte Erfahrungen gesammelt hat, ist er in der Lage auf Grundlage seiner Regeln unbestimmte Fragen zu lösen. Umgekehrt, im deduktiven Sinne, ist der Lernende in der Lage nach dem Kennenlernen von mehreren Einzelfällen, den Allgemeinfall von seinen Regeln abzuleiten.

Die Problemlösefähigkeit ist das zweite Merkmal und zeigt auf, dass das Lösen von Problem nur durch die Problemlösung selbst erlernt werden kann. Notwendig dafür ist das Üben und nicht die Theorievermittlung der Problemlösung. Dabei muss die Problemlösung selbstständig durchgeführt werden. Wichtig ist, dass der Lernende die Problemstellung analysieren kann, in der Lage ist, seine Hypothesen aufzustellen und diese dann zu überprüfen. Er löst selbstständig Fragestellungen, indem er die erworbenen Begriffe und Regeln vereinigt und mittels Erfahrungen ergänzt.<sup>68</sup>

Das intuitive Lernen bildet das dritte Merkmal. Es beschreibt das Wissen im Unbewussten. Dabei geht es nicht um das Erreichen eines Ziels durch die Erschließung logischer Zusammenschlüsse, sondern um das Überspringen von Denkfolgen zur schnelleren Erreichung des Ziels. Somit ist es ein unbewusster Verarbeitungsprozess. In Bezug auf das entdeckende Lernen werden hier folglich Zusammenhänge intuitiv erschlossen und danach analytisch bearbeitet.<sup>69</sup>

Die Förderung der intrinsischen Motivation stellt das vierte Merkmal dar. Es besagt, dass keine externe Belohnung vorliegen muss, sondern der Anreiz in der Person selbst zu finden ist. Lediglich das Interesse zum Anwendungsgebiet muss vorhanden sein. Somit enthält die intrinsische Motivation, Spontaneität und Neugier. Gerade dieses ist ein Hauptaspekt des entdeckenden Lernens. Der Lernende bekommt von einem Wissensgebiet lediglich Bruchstücke, so dass seine Neugier geweckt wird und er selbstentdeckend, fehlende Informationen hinzufügt.<sup>70</sup>

#### *Empfehlung für die Unterrichtsgestaltung mit dem entdeckenden Lernen*

Schlussfolgernd sollen gestellte Themen eine gewisse Offenheit besitzen. Denn entdeckendes Lernen bedeutet eine Thematik zu erkunden, entsprechend Hypothesen aufzustellen, diese zu prüfen und mit anderen Studenten auszutauschen. Dafür muss ein

---

<sup>68</sup> Vgl. Neber (1981), S. 16ff.

<sup>69</sup> Vgl. Wilde/Brandes (1984), S. 7.

<sup>70</sup> Vgl. Neber (1981), S. 21f.

entsprechender Zeitrahmen gegeben werden. Des Weiteren geht es beim entdeckenden Lernen darum, auf gegebenen Materialien und eigenem Vorwissen selbstständig neue Lösungen zu finden. Das Ziel ist die Entwicklung eigener und individueller Ideen. Der Lehrende sollte in diesem Fall die verschiedensten Lösungen, Herangehensweisen sowie Perspektiven anerkennen und darf nicht zu früh korrigierend eingreifen. Der Lösungsweg wird daher nicht konkret vorgegeben. Es ist zu beachten, dass jeder ernsthafte Beitrag zu honorieren ist.<sup>71</sup>

### 3.4.2 Allgemeine Empfehlungen

Der Vorkurs soll zum Einen, abgeleitet aus den vorherigen Kapiteln und zum Andern auf den Grundlagen des entdeckenden Lernens, nach folgenden Empfehlungen ausgerichtet werden.

#### *Empfehlung für die Wissensvermittlung und -erschließung*

Ein immer wieder angesprochener Punkt an den Hochschulen Bauhaus und Ulm war die Befreiung von toter Konvention. Dieses findet sich auch in den Ansätzen des entdeckenden Lernens wieder, das Loslösen von alten Vorstellungen. Denn auch bei Itten handelte es sich um das Loslösen von bereits Erlerntem, alten und starren Denkweisen, Erfahrungswerten sowie Herangehensweisen an Lösungen. Der Fokus liegt auf eigenem Ausprobieren und Experimentieren. Auch der Punkt Problemlösung des entdeckenden Lernens besagt, durch Übung ist das Lösen von Problemen möglich und nicht durch die Vermittlung von Theorie. Daneben kann die Einbeziehung von Studenten mit Berufserfahrung und ausländischen Studenten, das Loslösen fördern. Weiterhin ist die Vermeidung von bekannten Arbeitstechniken hervorzuheben. Eine Materialvorgabe sichert, dass nicht auf Altbewehrtes zurückgegriffen wird. Im Vordergrund steht die kreative Begabungen zu wecken und zu entwickeln. Persönliche Vorstellungskraft soll geschult und die individuelle Wahrnehmung aufgebaut werden. Dabei wird die Kreativität freigesetzt, um so eine kreative, erfinderische und interdisziplinäre Lösungsfindung zu entwickeln. Die Förderung des Selbstvertrauens der Studenten ist wichtig für den Unterricht des Vorkurses ist. Es sollten eher positive aufmunternde Worte verwendet, als Kritik geübt werden. Denn Lernen findet dann statt, wenn eine positive oder negative Rückmeldung vorliegt. Misserfolg oder Erfolg der Lernhandlung sind sensibel zu bewerten, da negative Rückmeldungen Abwehrreaktionen auslösen können.<sup>72</sup> Es sollte keine beste Lösung vorgegeben werden. Die

---

<sup>71</sup> Vgl. Bönsch/Kaiser (2006), S.33ff.

<sup>72</sup> Angermeier et al. (1991), S. 37ff.

Bewertung auf Seiten der Lehrenden kann durch die Abschätzung des Verhältnisses zwischen Aufwand und Wirkung erfolgen. Korrekturen werden durch die Mitstudenten durchgeführt. Die beste Lösung wird durch Abstimmung und Diskussion ermittelt. Auch dieser Punkt hat Parallelen zur Thematik des entdeckenden Lernens. Die Bestätigung des eigenen Arbeitens beziehungsweise der Wille eine beste Lösung zu finden, kann einen eigenen Anreiz vorantreiben und erschließen. Auch damals im Bauhaus war ein Aspekt, dass eigenes Erlerntes besser aufgenommen wird als Fremderlerntes. So wird die eigene Fehlererkennung gefördert. Das unterstützt positiv die Entwicklung einer kritischen Haltung und versetzt den Studenten in die Lage, sein eigenes Wirken zu bewerten und dementsprechend globale Zusammenhänge zu erkennen. Das intuitive Finden war für Itten ein wichtiges Instrument. Auch dies hat einen Bezug zum entdeckenden Lernen und ist im Punkt intuitives Lernen zu finden. Die Angleichung der verschiedenen Wissensstände ist eine wichtige Aufgabe des Vorkurses. Unterschiedliche Vorbildungen resultieren aus der Teilnahme von Studenten mit einem Bachelor in Wirtschaftsinformatik unterschiedlicher Hochschulen. Die Angleichung kann unter anderem durch die Teilnahme der Studenten an Angleichveranstaltungen erreicht werden.

#### *Empfehlung zur Fächerstruktur*

Der Vorkurs des GMID-Masterstudiengangs besteht, wie aus den Tabellen 2.2 und 2.3 zu entnehmen ist, aus fünf Fächern. Jedes Fach stellt ein Modul dar und schließt mit sechs ECTP-Punkten und einer Abschlussprüfung ab. Dementsprechend sind zwei SWS für eine Vorlesung und zwei SWS für eine Übung anzusetzen. Bei entsprechendem Bedarf, kann zusätzlich eine SWS für begleitende Projekte angesetzt werden. Wobei im ersten Fall jedem Bereich drei ECTP-Punkte zuzuordnen sind und im zweiten Fall jeweils zwei ECTP-Punkte. In den Vorlesungen erfolgt die theoretische Grundlagenvermittlung. Die Übung ist angelehnt an praktische Anwendungen und Programmierungen. Begleitende Projektarbeiten ermöglichen die Bearbeitung individueller Projekte im Laufe des Semesters.

Die *Vorlesung* dient der Grundlagenvermittlung. Der Frontalunterricht lässt sich nicht ganz ausschließen. Es sollte aber darauf geachtet werden, die Studenten mit einzubeziehen und Diskussionen anzuregen. Somit wird gewährleistet, dass die Thematiken auch praktisch erlernt werden und die kritische Haltung der Studenten gefördert wird. Dazu können Diskussionsrunden dienen, in denen Vertreter anderer Disziplinen oder aus der Praxis hinzugezogen werden. Geeignete Diskussionsformen sind zu wählen, um alle Studenten zu integrieren. Das ermöglicht den Studenten ihre Argumentation zu schulen und zu fördern. Um die Praxisnähe auch in den Vorlesungen

zu gewährleisten, sollten Gastvorträge von Vertretern aus der Praxis eingeladen werden. Es sollten aber nicht nur die Bedürfnisse der Industrie beachtet werden, sondern auch die Orientierung auf den späteren Benutzern berücksichtigen. Des Weiteren können Exkursionen zu Unternehmen durchgeführt werden, um zusätzlich die Praxisorientierung zu fördern. Um eine Verbundenheit der Studenten zu festigen, sind gesellige Veranstaltungen zu empfehlen. Vorzugsweise außerhalb des Hochschulstandortes. Diese Exkursionen bieten zudem die Möglichkeit, die sozialen Interaktionen zu stärken, um ein besseres Zusammengehörigkeitsgefühl zu erreichen. Gerade für ausländische Studenten bietet dies die Möglichkeit, andere Kulturen intensiver kennenzulernen und mit den einheimischen Studenten die kulturelle Vielfalt zu leben.

In den *Übungen* wird das praktische Erlernen von Techniken gefördert. Dabei soll Wert darauf gelegt werden, dass die Studenten durch eigene Interaktion und eigenes Experimentieren den praktischen Bezug der Thematik erlernen. Auch hier sollten Diskussionsrunden eingebunden werden. Außerdem sind Rollenspiele einzubeziehen. Diese bilden eine gute Voraussetzung, um sich in andere Umstände hinein zu versetzen und diese zu verstehen. Das Anwenden von Kreativitätstechniken fördert eine individuelle Lösungsfindung. Wichtig für die Übungen ist der Gebrauch des Computers zur Erlernung der zu nutzenden Programme.

In den *Projektarbeiten* werden individuelle Projekte von den Studenten bearbeitet. Das Augenmerk wird auf die Gruppenarbeit und somit auf die Förderung der Teamfähigkeit gelegt. Die Gruppen sollten von nicht mehr als vier Studenten gebildet werden. Da die Betreuung an den Hochschulen Bauhaus und Ulm ein wichtiger Aspekt war, sollte dies auch hier übernommen werden. Die Arbeit in kleinen Gruppen ermöglicht eine individuelle Betreuung. Dabei ist besonders darauf zu achten, dass ein gutes Betreuungsverhältnis vorliegt. Sinnvoll ist es, die Gruppen „bunt“ zu mischen. Zum Einen sollten ausländische Studenten mit einbezogen oder Studenten anderer Vorbildungen oder anderer Fachrichtungen. Gerade dieser Aspekt ist wichtig, um eine Interdisziplinarität zu gewährleisten. Denn die Studenten sollten neben ihrer eigenen auch andere Sichtweisen kennenlernen. Das öffnet Möglichkeiten andere Methoden zur Lösung eines Problems zu erarbeiten. Am Ende eines jeden Projektes ist die Präsentation durch die jeweiligen Studenten vorgesehen. Die Bewertung sollte hauptsächlich von den Mitstudenten erfolgen, um auch hier wieder Diskussionsrunden zu ermöglichen. Mit dieser Bewertungsmethode wird sichergestellt, dass die Studenten lernen sich mittels sachlichen Erklärungen einem kritischen Publikum stellen können.

Nach Beendigung des Vorkurses und des Abschlusses durch die jeweiligen Prüfungen beziehungsweise Leistungsnachweise der einzelnen Module, kann eine Prüfung der

Eignung der Studenten erfolgen. Fällt die Prüfung positiv aus, so darf der Student mit dem GMID-Masterstudiengang fortfahren. Der Vorkurs kann als Probezeit des GMID angesehen werden und sichert die Qualität des GMID-Masterstudiengangs.

### **3.5 Inhaltsempfehlungen der einzelnen Vorkursfächer**

Der Vorkurs des GMID-Masterstudiengangs besteht aus den Fächern Einführung in GMID und Bezüge der Wirtschaftsinformatik zu anderen Disziplinen, Historische Entwicklung von Informationssystemen, (Wirtschafts-) Informatik und Gesellschaft, Förderung der Sozialkompetenzen sowie Software-Ergonomie und Mensch-Computer-Interaktion. In den folgenden Kapiteln werden deren inhaltliche Empfehlungen dargelegt. In einem extra Kapitel wird das Fach Software-Ergonomie und Mensch-Computer-Interaktion detailliert beschrieben.

#### **3.5.1 Einführung in GMID und Bezüge der Wirtschaftsinformatik zu anderen Disziplinen**

In diesem Modul soll zu Beginn eine Einführung in die Thematik GMID gegeben werden. Das heißt, die Begrifflichkeiten Zusammensetzung, Zielsetzungen sowie Leitlinien werden verdeutlicht. Dahinein sollen die Erkenntnisse von Keller und Strehl beziehungsweise die im Kapitel zwei dargestellten Aspekte fließen. Anschließend werden Bezüge zu anderen Disziplinen hergestellt. Dieser Aspekt ist wichtig, da die Zusammenarbeit von (Wirtschafts-) Informatikern und Fachleuten anderer Disziplinen aufgrund gravierender Unterschiede in den Disziplinen schwierig ist.<sup>73</sup>

Um die spätere Zusammenarbeit zu erleichtern oder diese möglicherweise überflüssig zu machen und den Entwicklern eines Managementinformationssystems schon grundlegende Erkenntnisse mitzugeben, müssen Bezüge und Parallelen zu anderen Disziplinen aufgezeigt werden. Folgende Wissenschaftsbereiche und Disziplinen sind für das GMID von Bedeutung und die damit im Zusammenhang stehende benutzergerechte Entwicklung, Einführung, Wartung und Nutzung von Managementinformationssystemen.

Computerwissenschaften beinhalten unter anderem Hardware- und Softwaredesign. Gerade diese Grundlagen sind bedeutend für den GMID-Studenten. Im Hardwaredesign sollen speziell die Bezüge zu Ein- und Ausgabegeräten vermittelt werden. Im Bereich

---

<sup>73</sup> Vgl. Preim (1999), S. VII.

Softwaredesign ist die Betrachtung vom Softwareengineering, von Unterstützungssystemen und von Dialogtechniken bedeutend. Dabei sind die Phasen der Softwareentwicklung im Softwareengineering hervorzuheben. Die Grundlagen von Unterstützungssystemen wie Hilfesysteme, Individualisierungssysteme, Tutorielle Systeme und dem Aktivitätenmanagement sollen betrachtet werden. Des Weiteren werden Dialogparadigmen wie Menüs und Masken, Kommandos, Direkte Manipulation sowie Hypermedia vorgestellt und die Dialogtechniken in Form von Informationsdarstellung, Interaktionsformen und Dialogablauf betrachtet.

Die Humanwissenschaft soll betrachtet werden, um die Physiologie und die Psychologie des Menschen zu verstehen. Die Physiologie beschäftigt sich mit der Sensorik und Motorik des menschlichen Körpers sowie der Körperhaltung. Eine Unterteilung der Psychologie erfolgt in Wahrnehmungspsychologie und Kognitionspsychologie. Sie sind wichtig für das GMID. Vor allem visuelle, akustische und taktile Wahrnehmungen aus dem Bereich der Wahrnehmungspsychologie müssen beachtet werden. Die Grundlagen des Gedächtnisses, des Verstehens, des Lernens, des Handelns und der Problemlösung werden im Bereich Kognitionspsychologie behandelt.

Bedeutende Bereiche für das GMID aus der Arbeitswissenschaft sind die Arbeitsplatzgestaltung und die Arbeitspsychologie. Die Arbeitsplatzgestaltung bezieht sich auf den Arbeitsraum, beziehungsweise auf die sich im Raum befindlichen Möbel und Verhältnisse. Wichtige und zu vermittelnde Bezüge der Arbeitspsychologie sind Arbeitsorganisation, Schulung, Benutzerpartizipation, Evaluation und Arbeitssicherheit.<sup>74</sup>

Gestalterische Disziplinen werden betrachtet, um ein Informationssystem für den Benutzer ansprechend umsetzen zu können. Speziell können die Bereiche Architektur, Produktgestaltung und Design hervorgehoben werden. Denn dieser Bereich beinhaltet ökonomische, technische, soziale und rechtliche Bedingungen.<sup>75</sup>

### **3.5.2 Historische Entwicklung von Informationssystemen**

Von vielen Zukunftsforschern wurde proklamiert, dass nichts beständiger ist als der Wandel. Unternehmen, die langfristig am Markt bestehen wollen, müssen sich auf kurzfristig wechselnde Umweltbedingungen einstellen. Ein wichtiges Kriterium ist der innovative Stand der Informationstechnologie in einem Unternehmen.<sup>76</sup> Gerade vor

---

<sup>74</sup> Vgl. Herczeg (1994), S. 7.

<sup>75</sup> Vgl. Keller/Strehl (2007), S. 180.

<sup>76</sup> Vgl. Chamoni/Gluchowski (1998), S. V.

diesem Hintergrund ist für den GMID-Studenten die geschichtliche Betrachtung der Informationssysteme wichtig. Denn es sollen unter anderem Grundlagen gelehrt werden, die von längerer Bedeutung sind beziehungsweise Fehlentwicklungen entgegenwirken. Im Folgenden werden die empfohlenen und zu vermittelnden Inhalte wiedergegeben.

Zu Beginn werden die Anfänge der Informationstechnik in den 1960er und 1970er Jahren betrachtet. Aufgrund hoher Nachfrage, große Datenmengen automatisieren zu können, gab es erste Ansätze ein Management Information System (MIS) aufzubauen. In den 1970er Jahren traten Frustrationen diesbezüglich auf, da teilweise eine technische Machbarkeit fehlte. Diese Lösungen stellten lediglich eine nicht nutzerfreundliche Automatisierung dar und befriedigte die Bedürfnisse der Führungs- und Fachkräfte nicht. Dennoch bieten diese Systeme bis heute eine Unterstützung als Kontrollinstrumente. Die Unzufriedenheit an diesen Systemen resultierte vor allem daraus, dass keine Interaktivität und Dialogorientierung sowie kein Entscheidungsprozess der abschließenden Kontrollphase vorlag. Aus diesen Erkenntnissen heraus entstand der Nachfolger Decision Support System (DSS) beziehungsweise Entscheidungsunterstützungssystem (EUS) ab den 1970er Jahren. Hierbei unterstützte das System den Endbenutzer, neben der reinen Datenversorgung, auch im Planungs- und Entscheidungsprozess. Tabellenkalkulationsprogramme wurden als Werkzeuge in die DSS integriert. Die Integration der Werkzeuge war allerdings nur lokal auf den einzelnen Anwender oder eine Anwendergruppe ausgerichtet, da eine unternehmensweite Integration schwierig zu gestalten war. Durch die Vielzahl der datenverarbeitenden Anwendungen entstanden Widersprüche in Bezug auf die Aussagen und Ergebnisse im Abteilungsvergleich. Die Systeme wurden aufgrund zunehmender Komplexität und nicht ausreichender Dokumentation schwer wertbar. Trotzdem werden auch heute noch Entscheidungsunterstützungssysteme flächendeckend eingesetzt. Denn wenn ein Problemlösungsbedarf erkannt und eingegrenzt wird, sind sie gut für eine Bewertung und Generierung von Alternativen. Speziell die Problemerkennung und Wahrnehmung von Signalen stellte eine Schwachstelle dar und daraus folgte eine weitere Systemkategorie. Sie entstand Mitte der 1980er Jahre in Form vom Executive Information System (EIS), Chefinformationssystem (CIS) oder Führungsinformationssystem (FIS). Diese Entwicklung resultierte auch aus dem stärkeren Auftritt von anwendungsfreundlicheren Benutzeroberflächen sowie dem zunehmenden Vernetzungsbedarf vorhandener datenverarbeitender Systeme. Neben der reinen Informationsversorgung für die Selektion und Analyse lieferten solche Systeme eine Kommunikationsunterstützung für intuitiv zu benutzende und individuell anzupassende Benutzeroberflächen. Die Problemerkennung und die Hervorhebung nützlicher Informationen war mit diesem

System möglich. Damals eingebaute neuartige Techniken, wie Drill-Down (Informationsanalyse per Knopfdruck) und Exception-Reporting (Kennzeichnen von auffälligen Abweichungen) gehören heute noch zum Standard-Funktionsumfang. Diese verbreiteten sich nicht flächendeckend im Top-Management. Das EIS aber gab Anregungen für weitere Entwicklungen von Unterstützungswerkzeugen. EIS scheiterte an der ungenügenden Abstimmung bezüglich der Organisationsstrukturen und Ablaufprozesse. Es wurde als Teil des Führungssystems verstanden. Des Weiteren war das aufwendig erstellte EIS zu starr und inflexibel im täglichen Gebrauch. Letztlich führten die zuvor genannten Aspekte dazu, die Systemkategorien der MIS, DSS und EIS einem Management Support System (MSS) zuzuordnen. Diese umfassen alle Speicherarten für eine elektronische Unterstützung. Mit integriert wurden Werkzeuge im Personal Information Management (PIM), wie beispielsweise Textverarbeitungssysteme.<sup>77</sup> Heutzutage gibt es eine große Anzahl an Business Intelligence-Software. In sie werden jene Produkte integriert, die der Benutzer bereits kennt. Anbieter von operativen datenverarbeitenden Anwendungen zerlegen ihre Produkte in einzelne Module, die dann mit Modulen anderer Softwareanbieter kompatibel sind. Wie bei SAP zu erkennen ist, tritt auch die Standardisierung von Schnittstellen in den Vordergrund. Der Trend geht unter anderem hin zur Komponentenentwicklung. Auch eine Zunahme von Internet und Intranet Technologien ist zu erkennen und muss betrachtet werden.<sup>78</sup>

### **3.5.3 (Wirtschafts-) Informatik und Gesellschaft**

Dieses Modul soll Wechselwirkungen zwischen der (Wirtschafts-) Informatik und der Gesellschaft vermitteln. Dabei steht die Informatik mit der Informationstechnik und der Gesellschaft in unterschiedlichen Beziehungen zueinander, wobei sie selbst Teil der Gesellschaft sind.<sup>79</sup>

Ziel ist es, den Studenten die Auswirkungen der Informatik auf die Gesellschaft in soziologischer, psychologischer, arbeitsorganisatorischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Weise nahezulegen.<sup>80</sup> Im Folgenden werden dazu die zu betrachtenden Inhalte wiedergegeben.

Die historische Entwicklung soll einbezogen werden, da die Technik maßgeblich in der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft das Zusammenleben gestaltet. Dies führt unter

---

<sup>77</sup> Vgl. Chamoni/Gluchowski (1998). In: Chamoni/Gluchowski (1998), S. 6ff.

<sup>78</sup> Vgl. Faißt (1998). In: Chamoni/Gluchowski (1998), S. 464f.

<sup>79</sup> Vgl. Steinmüller (1993), S.39f.

<sup>80</sup> Vgl. GI (2005), S. 9.

anderem zu gesellschaftlichen Veränderungen, die wiederum Ausgangspunkte für neue Entwicklungen sind. Dazu sollen Problemstellungen der Technikgestaltung aus der geschichtlichen Perspektive betrachtet werden. Fragen wie „*Welche Art sozialer Entwicklung soll mit der technischen Entwicklung gefördert werden?*“<sup>81</sup> oder „*Wie kann Technik selbst gestaltet werden, damit ihr Einsatz die gewünschte soziale Entwicklung fördert bzw. unerwünschte Richtungen hemmt?*“<sup>82</sup> und deren Beantwortung sollen als Hilfestellung dienen.<sup>83</sup>

Ein weiterer Themenkomplex beschreibt die Einsatzbereiche der Informations- und Kommunikationstechniken, denn in fast allen gesellschaftlichen Bereichen werden Computer eingesetzt und fordert die soziale Verantwortung. Für das Verständnis des gesellschaftlichen Konfliktpotentials müssen die grundlegend eingesetzten Systeme der einzelnen Anwendungsgebiete kennen gelernt werden. Hier sind beispielsweise der Produktions- und Logistikbereich, der Dienstleistungsbereich, der Bereich Büro und Verwaltung, der staatliche Bereich sowie das Gesundheitssystem und der Sozialbereich anzuführen.

Übergreifende Wirkungen und Handlungsanforderungen sind in einem weiteren Themenbereich zu vermitteln. Dies bezieht sich zum Einen auf den Arbeitsmarkt und speziell auf die Auswirkung der Informationstechnologie auf Arbeitsplätze und deren Qualifikationen. Auch der Einfluss auf die Organisation, spezieller Aufbau- und Ablauforganisation soll erörtert werden. Zudem ist der Einfluss auf die Qualität von Arbeitsprodukten und Arbeitsprozessen hervorzuheben. Da die Informatik aus ökologischer Sicht auch einen Belastungsfaktor in Bezug auf die Herstellung und Entsorgung informationstechnischer Geräte darstellt, sollte dies Beachtung finden. In diesem Themenbereich wird zudem auf die Rolle der Frau im Bereich der Informatik eingegangen. Von Bedeutung sind auch die Belastungen seitens der Computer und Bildschirme, da viele Arbeitsplätze mit diesen Geräten ausgestattet sind. Letztlich werden die Änderungen des Denkens, der Psyche sowie der zwischenmenschlichen Kommunikation dargelegt.<sup>84</sup>

Im Themenbereich Perspektiven für eine soziale Informatik sollen Aspekt der Hard- und Softwareentwicklung vermittelt werden.<sup>85</sup> Dafür ist die Betrachtung von rechtlichen Rahmenbedingungen beziehungsweise die für die Entwicklungen zutreffenden ökonomischen, ökologischen, technischen, qualifikatorischen, politischen und

---

<sup>81</sup> Berger (1995). In: Friedrich et al. (1995), S.27. (Kursiv im Originaltext).

<sup>82</sup> Berger (1995). In: Friedrich et al. (1995), S.27. (Kursiv im Originaltext).

<sup>83</sup> Vgl. Berger (1995). In: Friedrich et al. (1995), S.15.

<sup>84</sup> Vgl. Friedrich et al. (1995), S.29ff.

<sup>85</sup> Vgl. Coy (1995). In: Friedrich et al. (1995), S.188ff.

rechtlichen Grenzen notwendig.<sup>86</sup> Auch der Datenschutz, die Datensicherung und das Datenschutzrecht sind in diesem Themenbereich zu betrachten, da sie im gesellschaftlichen Rahmen eine große Rolle spielen.<sup>87</sup> Zudem können Künstliche Intelligenz und Expertensysteme behandelt werden. Sie sind Beispiele dafür, weshalb einzelne Systeme nicht von der Gesellschaft angenommen werden könnten.<sup>88</sup>

### 3.5.4 Förderung der Sozialkompetenzen

Die Sozialkompetenzen sollen vermittelt werden, denn sie haben einen erheblichen Einfluss auf die Innovationsfähigkeit für das spätere Berufsfeld sowie auf die Bereitschaft zur Führungsverantwortung.

Das Lernziel der Sozialkompetenz bezieht sich auf sozialkommunikatives Erlernen von Kommunikations- und Kooperationsformen. Die Lerninhalte und deren Anforderungen bestehen zum Einen aus der Kundenorientierung, Branchenkenntnis und Transferfähigkeit. Diese Anforderungen können durch Berufsfelderkundung, Referate von Vertretern aus der Praxis sowie Auftragsarbeiten in Forschung und Beratung umgesetzt werden. Die Anforderung von Team-, Integrations- und Motivationsfähigkeit werden vorrangig durch Lern- und Projektgruppen sowie kollegiale Fallbearbeitung umgesetzt. Kritikbereitschaft und Konfliktfähigkeit ist eine weitere Anforderung die im Wesentlichen durch Evaluation, Feedbackübungen und Rollenspiele vermittelt werden. Durch Moderations- und Mediationstechniken sowie Planspiele und Projekte, werden die Anforderungen von Moderations- und Verhandlungsfähigkeit vermittelt und gefestigt. Weitere Anforderungen sind Management- und Führungsfähigkeiten, Organisationstalent und Durchsetzungskraft. Dafür können Existenzgründungskurse, Beratungs- und Praxisprojekte herangezogen werden. Letztlich gibt es die Anforderungen von interkultureller und internationaler Kooperationsfähigkeit und Mehrsprachigkeit. Diese können durch interkulturelle Trainings, fremdsprachige Veranstaltungen, Referate und Lerngruppen unterstützt werden.<sup>89</sup>

Für die Förderung der Sozialkompetenz ist die klassische Vorlesungsmethodik nicht zu empfehlen. Besser ist es Gruppen zu bilden, die die vorgestellten Aspekte verinnerlichen. Diese Gruppenbildung sollte mehrfach im Laufe des Semesters wechseln, um eine individuelle und wechselnde Zusammenarbeit zu ermöglichen. Es ist

---

<sup>86</sup> Vgl. Meyer-Degenhardt (1995). In: Friedrich et al. (1995), S. 257f.

<sup>87</sup> Vgl. Peschek/Steinmüller (1995). In: Friedrich et al. (1995), S.267f.

<sup>88</sup> Vgl. Bonsiepen (1995). In: Friedrich et al. (1995), S.275ff.

<sup>89</sup> Vgl. Zentrale Evaluierungs- und Akkreditierungsagentur Hannover (2002), S. 7

darauf zu achten, dass die Studenten innerhalb der Gruppen verschiedene Positionen besetzen.

Es gibt acht Grundregeln der konstruktiven Teamarbeit, die vermittelt werden sollten, um die zuvor genannten Aspekte zu unterstützen.

1. Das Geben von Anerkennung verbessert das Klima im Team und motiviert.
2. Beiträge sollen gefördert werden, um gute Ideen hervorzubringen. Auch zurückhaltende Teammitglieder sollen dazu gezielt angesprochen werden. Dies erfüllt den Zweck die Integrität zu fördern.
3. Es ist darauf zu achten, dass keine Teamspaltung zustande kommt, um gemeinsam handeln zu können und die Teamfähigkeit zu verbessern.
4. Eine klare und direkte Meinungsäußerung ist wichtig. Dabei sollen die Teammitglieder ein Taktieren anderer Teammitglieder vermeiden.
5. Wichtig ist, sich immer auf das Ziel zu konzentrieren und ablenkende Beiträge zu unterlassen.
6. Beim Auftreten von Konflikten ist ein Konsens durch Diskussionen oder externe Berater zu finden, um die Konfliktfähigkeit zu schulen.
7. Das aufmerksame Zuhören ist wichtig für erfolgreiche Teamarbeit. Alle Teammitglieder sollen sich äußern, aber nicht gleichzeitig.
8. Kritik soll akzeptiert werden, denn konstruktive Kritik kann bessere Entwicklungen in der Teamarbeit fördern und lehrt die Kritikbereitschaft.

Des Weiteren wird die Ernennung eines Teamsprechers empfohlen, der die Moderation und Führung des Teams übernimmt. Diese Ernennung fördert die Moderations- und Verhandlungsfähigkeit sowie die Führungsfähigkeit und Durchsetzungskraft.

Virtuelle Teams können zusätzlich gebildet werden, die durch Telefonkonferenzen mit Videowiedergabe oder E-Mailkontakt zusammenarbeiten. So können interkulturelle und mehrsprachige Kooperationen stattfinden. Da dieses im späteren Berufsleben vorkommen kann, sollte es auch hier mit einbezogen werden.<sup>90</sup>

---

<sup>90</sup> Vgl. Burghardt (2002), S. 322ff.

### 3.5.5 Software-Ergonomie und Mensch-Computer-Interaktion

Abgeleitet aus den Vorgaben der GI werden die folgenden inhaltlichen Empfehlungen gegeben. Im Kapitel vier erfolgen anschließend detaillierte Angaben.

Die GI empfiehlt im Basismodul Mensch-Computer-Interaktion (MCI) eine Einteilung in Einführung in die Software-Ergonomie, Grundlagen der MCI sowie den benutzerzentrierten Software-Entwicklungsprozess.<sup>91</sup> In der Diplomarbeit von Keller und Strehl wurde der dritte Bereich einem eigenen Modul zugewiesen, so dass im Vorkurs das Modul aus MCI und Software-Ergonomie besteht.<sup>92</sup>

Im Bereich der *Software-Ergonomie* ist die Betrachtung von Normen und rechtlichen Grundlagen bedeutend. Hier soll speziell auf die Normen DIN EN ISO 9241 und DIN EN ISO 13407 eingegangen werden. Auch Normen, wie die Norm zur Barrierefreiheit ISO IEC TS 16071 können betrachtet werden. Des Weiteren ist die Vermittlung der Bildschirmarbeitsverordnung (BildschArbV) zu nennen. Die Normen und rechtlichen Grundlagen geben Hilfestellungen für eine praktische Gestaltungen einer Software. Zum Anderen werden grundlegende Begriffe definiert, die den Studenten bekannt sein sollten.

Im Bereich Software-Ergonomie steht die Gestaltung gebrauchstauglicher Software im Vordergrund und damit die Orientierung auf den Benutzer. Eng damit verbunden werden die Hintergründe der Dialoggestaltung sowie der Gebrauchstauglichkeit dargelegt.<sup>93</sup> Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Benutzerschnittstelle zwischen Mensch und Computer. Sie soll entsprechend der ergonomischen Erkenntnisse gestaltet werden.

Im Bereich der *MCI* empfiehlt die GI eine Unterteilung in menschliche Informationsverarbeitung und Handlungsprozesse, Ein-/Ausgabegeräte, Interaktionstechniken sowie Arbeits- und Tätigkeitsgestaltung.

Der erste Themenbereich vermittelt die menschliche Wahrnehmung, um die Grenzen und Möglichkeiten dieser anwenden zu können. Das Wissen über Problemlösung, Denken und Aufmerksamkeit stellt einen weiteren Punkt dar. Auch die Grundlagen des Gedächtnismodells sowie des so genannten Mentalen Modells werden behandelt. Zudem müssen Modelle für eine Handlungsregulierung und Handlungsausführung betrachtet werden. So können menschliche Handlungs- und Informationsprozesse während der Gestaltung einer Software berücksichtigt werden. Eine Untersuchung von

---

<sup>91</sup> Vgl. GI (2006), S. 3.

<sup>92</sup> Vgl. Keller/Strehl (2007), S. 186.

<sup>93</sup> Vgl. GI (2006), S. 4ff.

Fehlhandlungen und Fehlern gewährleisten eine spätere Fehlervermeidung. Die Darstellung von individuellen Unterschieden sollten gelehrt werden, damit sie bei der Gestaltung von Software einbezogen werden können. Abschließend spielt die Kenntnis über Belastungen und Stress, die durch die Anwendung von Software entstehen können, eine gesonderte Rolle.

Der zweite Bereich enthält die zu vermittelnden Kenntnisse über Ein- und Ausgabegeräte. Hier wird das Wissen über Standard- Ein- und Ausgabegeräte mit ihren technischen Eigenschaften vermittelt. Auch die besonderen Bedürfnisse der Nutzer für diese Geräte werden betrachtet. Zudem beinhaltet dieser Themenbereich 3D Ausgabegeräten.

Der Bereich Interaktionstechniken lehrt die Grundlagen der Informationsdarstellung und des Dialogs. Ziel ist dabei Gestaltungsgrundsätze und –kriterien richtig anzuwenden sowie die Beherrschung der verschiedenen Möglichkeiten von Dialogarten und Interaktionsstile, um die Gestaltungsgrundsätze einem Nutzungskontext anzupassen. Ein weiterer Punkt ist das Wissen über Navigationen, denn der richtige Gebrauch von Navigations- und Inhaltsstrukturen ist erforderlich.

Im letzten Bereich soll der Zusammenhang zwischen Arbeits-, Tätigkeits- und Softwaregestaltung erfasst werden. Dazu müssen Begriffe und Merkmale der Aufgaben- und Tätigkeitsgestaltung vermittelt werden. Ziel ist hierbei den Einfluss der Software auf die Aufgaben und Tätigkeiten kennenzulernen.<sup>94</sup> Das heißt dieser Bereich beschreibt das Zusammenspiel von Mensch und Computer in bestehenden Arbeits- und Anwendungssituationen.

---

<sup>94</sup> Vgl. GI (2006), S. 7ff.

## **4 Das Modul Software-Ergonomie und Mensch-Computer-Interaktion**

Um eine Empfehlung des Moduls Software-Ergonomie und Mensch-Computer-Interaktion liefern zu können, werden vorerst die Grundlagen dargelegt. Im Anschluss erfolgt dann die Empfehlung der Umsetzung.

Die Grundlagen der MCI werden in dieser Arbeit ausführlicher beschrieben, da wie auch im Folgenden zu erkennen ist, die Software-Ergonomie Ansätze zur Verbesserung der MCI erläutert und so ein Zusammenhang der Themenbereiche vorliegt.

### **4.1 Grundlagen der Software-Ergonomie**

Die Software-Ergonomie beinhaltet Theorien und Methoden für die Analyse, Gestaltung und Evaluation von Software. Diese unterstützen dabei, computerbasierte Werkzeuge in gerechter Weise zu erstellen, umzusetzen und zu testen. Ziel ist es, den Benutzer in einer akzeptablen Anwendung zu unterstützen, um die Zufriedenheit der Benutzer sicherzustellen.<sup>95</sup> Demzufolge beschreibt die Software-Ergonomie Ansätze zur Verbesserung der MCI.<sup>96</sup> Software-Ergonomie lehnt sich an verschiedene Fachgebiete und Wissenschaftsbereiche an und ist deshalb interdisziplinär. Die angelehnten Fachgebiete umfassen beispielsweise die Bereiche Arbeitswissenschaften, Human- und Geisteswissenschaften sowie Computerwissenschaften. Die Vermittlung dieser Grundlagen soll Fachleute ausbilden, die selbst einen Einblick in die verschiedenen Wissenschaftsbereiche bieten.<sup>97</sup> Zu nutzenden Ergebnisse der Software-Ergonomie liefern Hilfsmittel in Form von Normen, Empfehlungen, Designregeln und Tools. Dabei besteht die Hauptaufgabe der Software-Ergonomie aus der Bereitstellung von Richtlinien und Empfehlungen für die Modellierung von Dialogen und deren Bewertung durch erarbeitete Kriterien.<sup>98</sup>

Hervorgehoben werden in den folgenden Kapiteln dementsprechend die Normen und rechtliche Grundlagen, die Dialoggestaltung und die Gebrauchstauglichkeit.

#### **4.1.1 Normen und rechtlichen Grundlagen**

Dieser Themenbereich vermittelt Normen und rechtliche Grundlagen, die von den Gestaltern beherrscht werden müssen, um eine ergonomisch gute Benutzerschnittstelle

---

<sup>95</sup> Vgl. Herczeg (2005), S. 5.

<sup>96</sup> Vgl. Groh (2004), S. 188.

<sup>97</sup> Vgl. Herczeg (2005), S. 5ff.

<sup>98</sup> Vgl. Herczeg (1994), S. 4 und 130.

zu entwickeln. Zudem geben sie nützliche Hinweise für die praktische Umsetzung. Die Orientierung an den Normen führt nicht unmittelbar zu einer gebrauchstauglichen Gestaltung von Software, bietet aber eine Einhaltung der gesetzlichen Forderungen zum Schutz der Arbeitnehmer.

Die Norm *DIN EN ISO 9241* beschreibt Aspekte der ergonomischen Anforderung an Büroarbeit mit Bildschirmgeräten und ist ein weltweiter Standard. Sie teilt sich in folgende 17 Bereiche.<sup>99</sup>

**Tab. 4.1:** Teile 1 bis 17 der Normenreihe DIN EN ISO 9241

Teil	Titel
1	Allgemeine Einführung
2	Leitsätze der Aufgabengestaltung
3	Visuelle Anforderungen an die Bildschirme
4	Anforderungen an die Tastatur
5	Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung
6	Anforderungen an die Arbeitsumgebung
7	Anforderungen an visuelle Anzeigen bezüglich Reflexionen
8	Anforderungen an Farbdarstellungen
9	Anforderungen an tastaturfreie Eingabegeräte
10	Grundsätze der Dialoggestaltung
11	Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit — Leitsätze
12	Informationsdarstellung
13	Benutzerführung
14	Dialogführung mittels Menü
15	Dialogführung mittels Kommandosprachen
16	Dialogführung mittels direkter Manipulation
17	Dialogführung mittels Bildschirmformularen

Quelle: Vgl. Herzeg (1994), S. 245f.

Die ersten zwei Teile beinhalten allgemeine Vorschriften. Im Teil eins wird ein Einblick in die Ziele und den Aufbau der Norm gegeben. Der Teil zwei umfasst die Leitsätze zur Aufgabengestaltung. Teile drei bis neun geben einen Überblick zur Gestaltung der Umgebung und der Hardware. Diese Teile spielen für die Softwaregestaltung nur eine untergeordnete Rolle. Dahingegen sind die Teile 10 bis 17 wichtig für die Gestaltung einer Software. Die Gebrauchstauglichkeit (Usability) und deren Beurteilung sowie Messung werden im Teil 11 erläutert. Wie Informationen dargestellt werden sollen gibt der Teil 12 wieder. Angaben für die Benutzerführung befinden sich im Teil 13. Die Teile 14 bis 17 geben ergänzende Grundlagen für die Dialoggestaltung an.

<sup>99</sup> Vgl. Herzeg (1994), S. 245f..

In der *DIN 66234* werden Erläuterungen für die Bildschirmarbeitsverordnung gegeben. Diese Norm unterteilt sich in zehn Bereiche.

**Tab. 4.2:** Teile 1 bis 10 der DIN-Norm 66234

Teil	Titel
1	Geometrische Gestaltung der Schriftzeichen
2	Wahrnehmbarkeit von Zeichen auf Bildschirmen
3	Gruppierung und Formatierung von Daten
4	entfällt
5	Codierung von Information
6	Gestaltung des Arbeitsplatzes
7	Ergonomische Gestaltung des Arbeitsraumes, Beleuchtung und Anordnung
8	Grundsätze ergonomischer Dialoggestaltung
9	Messverfahren
10	Mindestangaben für Bildschirmgeräte

Quelle: Vgl. Herczeg (1994), S. 243.

Die ersten drei Bereiche beziehen sich auf gestalterische und psychologische Aspekte von Zeichen und Daten. Im fünften Teil wird vorgegeben wie eine Codierung von Informationen vorzunehmen ist. In den Teilen sechs und sieben geht es um die gesamte Betrachtung des Arbeitsraums und -platzes. Hervorzuheben sind die Grundsätze zur Dialoggestaltung im Teil acht, da diese bedeutend für die Software-Ergonomie sind. Verschiedene Messverfahren werden im neunten Teil betrachtet. Teil zehn umfasst die Bildschirmgeräte. Diese Norm hat die internationale ISO-Norm beeinflusst und ist in die DIN EN ISO 9241 eingegangen.<sup>100</sup>

Eine weitere Norm, die *DIN EN ISO 13407* beinhaltet Erläuterungen geforderter Eigenschaften von interaktiven Systemen sowie Möglichkeiten diese umzusetzen. Sie fordert einen aufgaben- und benutzergerechten Entwurf, für eine verstärkte Auseinandersetzung mit dem Benutzer. Zudem besagt die Norm, den Benutzer im gesamten Entwicklungsprozess zu integrieren.<sup>101</sup> Sie unterteilt sich wie folgt in:

- „Anwendungsbereich
- Begriffe und Definitionen
- Aufbau dieser Internationalen Norm
- Begründung für die Aufnahme eines benutzerorientierten Gestaltungsprozesses

<sup>100</sup> Vgl. Hellbardt (2008) – Internetseite.

<sup>101</sup> Vgl. Preim (1999), S. 74.

- Grundsätze der benutzerorientierten Gestaltung
- Planen des benutzerorientierten Gestaltungsprozesses
- Benutzerorientierte Gestaltungsaktivitäten
- Konformitätsbewertung<sup>102</sup>

In der Norm sind vier Phasen für einen nutzerorientierten Gestaltungsprozess enthalten. Diese sind Erhebung des Nutzungskontexts, Ermittlung der Nutzeranforderung, Erstellung der Designlösung und die Evaluation der Systemnutzung. Zudem werden die zu erstellenden Ergebnisse der einzelnen Phasen und nötigen Aktivitäten für die Durchführung dargelegt.<sup>103</sup>

Die Norm *ISO IEC TS 16071* gibt Leitlinien für die Barrierefreiheit von Mensch-Computer-Schnittstellen und bezieht sich auf die Zielgruppe Benutzer mit Behinderungen. Eine große Spannweite für die Behinderung wird hier wiedergegeben. So zählen kurzzeitige Beeinträchtigungen, wie ein Gipsverband und langfristige körperliche und geistige Behinderungen dazu.<sup>104</sup> Es gibt sieben Prinzipien für die Barrierefreiheit, welche in der DIN EN ISO 9241 Teil 171 veröffentlicht werden. Die Prinzipien beschreiben die Gleichberechtigung, Flexibilität, Wahrnehmung, Verständlichkeit, Benutzbarkeit, Fehlertoleranz und robuste Technologien in Bezug auf den Benutzer und das Anwendungssystem.<sup>105</sup>

Die *Bildschirmarbeitsverordnung* (BildschArbV) bietet Grundlagen für die Entwicklung sowie der damit verbundenen Gestaltung der Aktivitäten an Bildschirmgeräten. Dabei muss der Arbeitgeber die folgenden Grundsätze in Bezug auf die Benutzerfreundlichkeit einhalten.<sup>106</sup>

- Es muss ein Anpassen der Software an die auszuführende Aufgabe erfolgen.
- Angaben über die Dialogabläufe müssen dem Benutzer seitens des Systems unmittelbar oder auf Verlangen gemacht werden.
- Die Beeinflussung der Dialogabläufe müssen dem Benutzer seitens des Systems ermöglicht werden. Ebenso sollen mögliche Fehler während der Handhabung

---

<sup>102</sup> Universität Stuttgart. Normen (2007) – Internetseite.

<sup>103</sup> Zimmermann et al. (2007), S. 2.

<sup>104</sup> Vgl. Schuhmacher (o. Jg.) – Internetseite.

<sup>105</sup> Vgl. Zimmermann (2005) – Internetseite.

<sup>106</sup> Vgl. Herczeg (2005), S. 19.

beschrieben und deren Beseitigung mittels begrenzten Arbeitsaufwands behoben werden.

- Die Software muss bezüglich der Kenntnisse und Erfahrungen der Benutzer hinsichtlich der auszuführenden Aufgabe angepasst werden können.<sup>107</sup>

Die Gliederung der Verordnung ist in folgender Tabelle dargestellt.

**Tab. 4.3:** Wichtige Inhalte der Bildschirmarbeitsverordnung

§ 1 Anwendungsbereich	Definitionen zur Gültigkeit
§ 2 Begriffsbestimmungen	
§ 3 Beurteilung der Arbeitsbedingungen	Pflicht zur Gefährdungsbeurteilung
§ 4 Anforderungen an die Gestaltung	Gestaltungsregeln
Anhang über die an Bildschirmarbeitsplätze zu stellenden Anforderungen: - Bildschirmgerät und Tastatur Punkt 1 – 9 - Sonstige Arbeitsmittel Punkt 10 – 13 - Arbeitsumgebung Punkt 14 – 19 - Zusammenwirken Mensch - Arbeitsmittel Punkt 20 - 22 (Software-Ergonomie)	
§ 5 Täglicher Arbeitsablauf	Anforderungen an Arbeitsablauf
§ 6 Untersuchung des Sehvermögens	Anforderungen an die Vorsorge
§ 7 Ordnungswidrigkeiten	Strafen bei Nichtanbieten der Vorsorgeuntersuchung

Quelle: Rundnagel (2006) – Internetseite.

Der § 1 beinhaltet, für welche Arbeit an welchen Geräten diese Verordnung gilt. Im § 2 werden die genannten Begriffe und dazugehörigen Funktionen beschrieben. Vorschriften zur Beurteilung von körperlichen und psychischen Belastungen für den Arbeitnehmer sind im § 3 ausgewiesen. Der Beachtung der im Anhang festgelegten Bestimmungen und entsprechenden Spezialfällen, werden im § 4 dargelegt. Im § 5 wird beschrieben, wie das tägliche Arbeiten an Bildschirmgeräten zu regeln ist. Erläutert wird im § 6, wie die Unterstützung seitens des Arbeitgebers für den Arbeitnehmer in Bezug auf das Sehvermögen zu gestalten ist. Der Verweis auf das Arbeitsschutzgesetz für Ordnungswidrigkeiten erfolgt im § 7.<sup>108</sup>

#### 4.1.2 Dialoggestaltung

Für die Dialoggestaltung gibt es Mindestanforderungen und Empfehlungen, um wichtige Rahmenbedingungen einzuhalten. Diese erfolgen aus:

<sup>107</sup> Vgl. Herczeg (2005), S. 19.

<sup>108</sup> Vgl. Rundnagel (2006) – Internetseite.

- „sensorische und motorische Fähigkeiten der Benutzer,
- den psychischen Fähigkeiten der Benutzer zur Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung,
- den speziellen Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kenntnissen der potentiellen Benutzerklasse,
- der mit dem System zu bewältigende Aufgabe,
- der Häufigkeit der Nutzung des Systems,
- der Relevanz der Arbeitsergebnisse,
- der zu verwendenden Benutzerhardware
- sowie dem Arbeitsplatz und seine Umgebung.“<sup>109</sup>

Gerade der menschliche Umgang mit Informationen und dessen Grenzen führt zu Minimalanforderungen, wobei sie teilweise in bestehenden Normen enthalten sind.<sup>110</sup> Diese Anforderungen sind im Folgenden angeführt.

Der Teil zehn der DIN EN ISO 9241 enthält die Grundlagen der Dialoggestaltung und beinhaltet folgende Grundsätze:

- Aufgabenangemessenheit: „Ein Dialog ist aufgabenangemessen, wenn er den Benutzer unterstützt, seine Arbeitsaufgabe effektiv und effizient zu erledigen.“<sup>111</sup>
- Selbstbeschreibungsfähigkeit: „Ein Dialog ist selbstbeschreibungsfähig, wenn jeder einzelne Dialogschritt durch Rückmeldungen des Dialogsystems unmittelbar verständlich ist oder dem Benutzer auf Anfrage erklärt wird.“<sup>112</sup>
- Steuerbarkeit: „Ein Dialog ist steuerbar, wenn der Benutzer in der Lage ist, den Dialogablauf zu starten sowie seine Richtung und Geschwindigkeit zu beeinflussen, bis das Ziel erreicht ist.“<sup>113</sup>
- Erwartungskonformität: „Ein Dialog ist erwartungskonform, wenn er konsistent ist und den Merkmalen des Benutzers entspricht, z.B. seinen Kenntnissen aus

---

<sup>109</sup> Herczeg (1994), S. 103.

<sup>110</sup> Vgl. Herczeg (1994), S. 104.

<sup>111</sup> Herczeg (2005), S. 124.

<sup>112</sup> Herczeg (2005), S. 127.

<sup>113</sup> Herczeg (2005), S. 129.

dem Arbeitsgebiet, seiner Ausbildung und seiner Erfahrung sowie den allgemeinen anerkannten Konventionen.“<sup>114</sup>

- Fehlerrobustheit: „Ein Dialog ist fehlertolerant, wenn das beabsichtigte Arbeitsergebnis trotz erkennbarer fehlerhafter Eingaben entweder mit keinem oder mit minimalen Korrekturaufwand seitens des Benutzers erreicht werden kann.“<sup>115</sup>
- Individualisierbarkeit: „Ein Dialog ist individualisierbar, wenn das Dialogsystem Anpassungen an die Erfordernisse der Arbeitsaufgabe, individuelle Vorlieben des Benutzers und Benutzerfähigkeit zulässt.“<sup>116</sup>
- Lernförderlichkeit: „Ein Dialog ist lernförderlich, wenn es den Benutzer beim Erlernen des Dialogsystems unterstützt und anleitet.“<sup>117</sup>

Auch die DIN-Norm 66234 Teil 8 beschreibt diese Grundsätze. Eine Überarbeitung der DIN EN ISO 9241-10 wird im neuen Teil 110 niedergelegt.

#### **4.1.3 Gebrauchstauglichkeit**

Der Teil 11 der DIN EN ISO 9241 erläutert die Gebrauchstauglichkeit und deren Beurteilung sowie Messung. Er definiert diese als „das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen“<sup>118</sup> Dadurch ist es möglich die Systemgestaltung zu prüfen und stellt somit einen wichtigen Aspekt zur Gestaltung einer gebrauchstauglichen Software, in Bezug auf den Qualitätsmanagement- und Softwareentwicklungsprozess, dar. Dieser Teil wurde als eines der Hauptmerkmale für software-ergonomisch gestaltete Computeranwendungen hervorgehoben. Dazu wurden die Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit zu den drei Merkmalen der Gebrauchstauglichkeit festgelegt.<sup>119</sup> Die drei Merkmale werden wie folgt definiert:

---

<sup>114</sup> Herczeg (2005), S. 131.

<sup>115</sup> Herczeg (2005), S. 132.

<sup>116</sup> Herczeg (2005), S. 134.

<sup>117</sup> Herczeg (2005), S. 136.

<sup>118</sup> Herczeg (2005), S. 118.

<sup>119</sup> Vgl. Herczeg (2005), S. 8.

- Effektivität: „Die Genauigkeit und Vollständigkeit, mit der Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen.“<sup>120</sup>
- Effizienz: „Der im Verhältnis zur Genauigkeit und Vollständigkeit eingesetzte Aufwand, mit dem Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen.“<sup>121</sup>
- Zufriedenheit: „Freiheit von Beeinträchtigung und positive Einstellungen gegenüber der Nutzung des Produkts.“<sup>122</sup>

Auch der Nutzungskontext spielt eine wichtige Rolle in der Gebrauchstauglichkeit. So muss ein Kontext so ausgerichtet sein, „...., daß die Aspekte des Kontextes, die einen bedeutsamen Einfluß auf die Gebrauchstauglichkeit haben, reproduzierbar sind.“<sup>123</sup> Die Effizienz setzt dabei die Möglichkeit voraus, ein effektives Ergebnis zu erzielen. Es kann in menschlicher, wirtschaftlicher und zeitlicher und Effizienz unterschiede werden. Die subjektiven Bewertungen der Benutzer wird in der Zufriedenheit berücksichtigt, wohingegen die Benutzer selbst, deren Ziele, Aufgaben, zur Verfügung stehenden Werkzeuge sowie soziale und physische Umgebung in den Nutzungskontext einfließen.<sup>124</sup>

Zudem bietet die Norm DIN 66050 eine weitere Definition der Gebrauchstauglichkeit. „Die Gebrauchstauglichkeit eines Gutes ist dessen Eignung für seinen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck, die auf objektiv und nicht objektiv feststellbaren Gebrauchseigenschaften beruht und deren Beurteilung sich aus individuellen Bedürfnissen ableitet.“<sup>125</sup>

Des Weiteren stellen Shneiderman, Preim und Norman Regeln auf, die auf deren Erfahrungen beruhen. Diese sind mit unter an die Normen angelehnt, um den Benutzer im praktischen Einsatz einer Anwendung zu unterstützen.<sup>126</sup>

## 4.2 Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion

In die Interaktion zwischen Menschen und Computern sind drei Darsteller integriert. Der Entwickler erstellt das Programm, welches auf dem Computer ausgeführt wird und

---

<sup>120</sup> Herczeg (2005), S.118.

<sup>121</sup> Herczeg (2005), S.119.

<sup>122</sup> Herczeg (2005), S.119.

<sup>123</sup> Herczeg (2005), S.119. (Rechtschreibfehler im Originaltext)

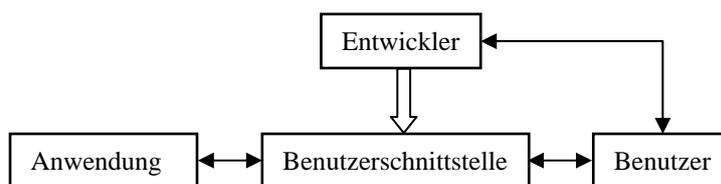
<sup>124</sup> Vgl. Neuss (2001), S.6.

<sup>125</sup> Herczeg (1994), S. 251.

<sup>126</sup> Vgl. Thiels (2008), S. 7.

mit dem der Benutzer anschließend arbeitet.<sup>127</sup> Die Kommunikation beziehungsweise Interaktion zwischen Mensch und Computer besteht darin, dass der Benutzer eine Eingabe oder Aktion durchführt und eine Computerantwort folgt. Aber auch der Computer kann eine Eingabe oder eine Aktion vom Menschen fordern.<sup>128</sup> Eine Benutzerschnittstelle enthält alle möglichen Interaktionsmöglichkeiten zwischen Mensch und Computer. Somit ist sie der Vermittler zwischen dem Benutzer und dem Anwendungsprogramm.<sup>129</sup>

Folgende Abbildung stellt ein vereinfachtes Bild einer MCI dar.



Quelle: Vgl. Preim (1999), S.4.

**Abb. 4.1:** Anwendung – Benutzerschnittstelle – Entwickler – Benutzer

Im Bereich MCI wird also die aufgaben- und benutzergerechte Gestaltung einer Benutzerschnittstelle behandelt. Die Technik muss demzufolge am Menschen ausgerichtet sein. Dabei spielen bei der Systementwicklung physische und psychische Merkmale des Menschen eine wichtige Rolle. Der Gestalter beziehungsweise Entwickler muss mit diesen Merkmalen vertraut sein. Aber nicht nur die allgemeinen Merkmale sind wichtig, sondern auch die Eigenschaften der späteren Zielgruppe.<sup>130</sup>

Dieses Kapitel ist angelehnt an die im Kapitel 3.5.5 vorgegebene Strukturierung. Daraus ergibt sich eine weitere Gliederung in Menschliche Informationsverarbeitung und Handlungsprozesse, Ein-/Ausgabegeräte, Interaktionstechniken sowie Arbeits- und Tätigkeitsgestaltung.

#### 4.2.1 Menschliche Informationsverarbeitung und Handlungsprozesse

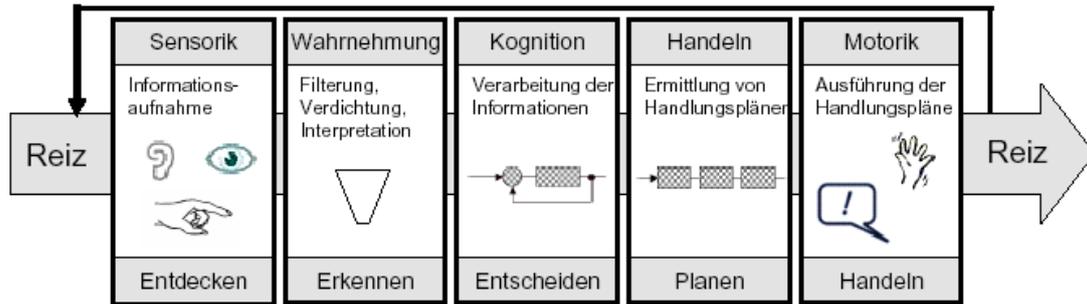
Für die gute Umsetzung einer Benutzerschnittstelle sind Kenntnisse über die menschlichen Eigenschaften nötig, da diese Auswirkungen auf die Interaktion mit dem Computer haben. Wichtig für den Entwickler das Wissen über Informationsaufnahme und –verarbeitung des Anwenders. Die Abbildung 4.2 stellt diese dar.

<sup>127</sup> Vgl. Preim (1999), S. 3.

<sup>128</sup> Vgl. Ressel (1997), S. 46.

<sup>129</sup> Vgl. Preim (1999), S. 3.

<sup>130</sup> Vgl. Herczeg (2005), S. 9ff.



Quelle: Thiels (2008), S. 17.

**Abb. 4.2:** Informationsaufnahme und -verarbeitung

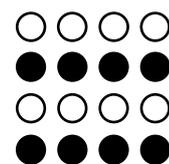
Die Informationsaufnahme, bezüglich einer Benutzerschnittstelle, bezieht sich auf die visuellen, auditiven und haptischen Sinne. Anschließend erfolgt das Erkennen der Information. Dabei wird die Information gefiltert, verdichtet und gegebenenfalls interpretiert. Diesbezüglich erlangt die Information Aufmerksamkeit. Die folgenden drei unterschiedlichen funktionalen Einheiten, die Wahrnehmung, das Gedächtnis und das motorische System sind für die Informationsverarbeitung verantwortlich und ermöglichen die anschließende Handlungssteuerung. Die Wahrnehmung übernimmt die Aufgabe Reize über die Sinnesorgane zu verarbeiten, um Daten zu speichern und anschließend mit der Erkennung von Zeichen zu enden.<sup>131</sup> Wichtig für eine verständliche Informationsaufnahme und deren späterer Nutzung ist das Wissen über die Informationsordnung. Die wichtigste Informationsquelle in der MCI ist der Bildschirm. Deshalb wird in diesem Bereich ein Ausschnitt der Gestaltgesetze betrachtet.<sup>132</sup>

Das Gesetz der Nähe besagt, dass Elemente als ein Objekt bzw. eine Figur erkannt werden, die mit enger räumlicher Nähe als zusammengehörend wahrgenommen werden. Wird eine Punktematrix so angeordnet, dass der Abstand der vertikalen Richtung geringer ist als die der horizontalen Richtung, ergibt sich für den Betrachter ein Bild von Spalten.



**Abb. 4.3:** Gesetz der Nähe

Das Gesetz der Gleichheit bzw. Ähnlichkeit besagt, dass ähnlich oder identisch aussehende Elemente schneller zusammenhängend angesehen werden als unterschiedlich aussehende Elemente. Wird in einer Punktematrix ein gleicher Abstand zwischen den Punkten, aber unterschiedliche Farben in vertikaler Richtung vorgegeben entsteht ein Bild von Zeilen.

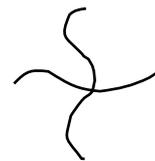


**Abb. 4.4:** Gesetz der Gleichheit bzw. Ähnlichkeit

<sup>131</sup> Vgl. Thiels (2008), S. 16ff.

<sup>132</sup> Vgl. Herczeg (1994), S. 58.

Das Gesetz der guten Fortsetzung besagt, dass Konturen die sich schneiden so ausgelegt werden sollen, dass beteiligte Linien nicht geknickt aussehen.



**Abb. 4.5:** Gesetz der guten Fortsetzung

Das Gesetz der Schließung bzw. Geschlossenheit besagt, dass fast geschlossene Umrisse als eine Gestalt wahrgenommen werden. Dies geschieht durch das Hinzufügen der fehlenden Teile.<sup>133</sup>



**Abb. 4.6:** Gesetz der Schließung bzw. Geschlossenheit

Auf diesen Grundlagen lassen sich keine geschlossenen Theorien bilden. Dennoch sind sie wichtig, um Hinweise zur Gestaltung einer Benutzerschnittstelle abzuleiten.

Die zweite funktionale Einheit, das Gedächtnis, kann in Kurz- und Langzeitgedächtnis unterteilt werden. Zunächst treffen die Informationen in das Kurzzeitgedächtnis, welches auch Arbeitsgedächtnis genannt wird, ein. In ihm findet der meiste Anteil der Denkarbeit statt.<sup>134</sup> Informationen, die in der Wahrnehmung oder im Kurzzeitgedächtnis verarbeitet wurden, gelangen anschließend für eine langfristige Speicherung in das Langzeitgedächtnis. Durchführbare Handlungen wie Sprechen, Bewegung der Hand beziehungsweise des Fingers und der Augen usw., sind dem motorischen System zu zuordnen. Dabei werden diese Handlungen durch die vorherigen Einheiten Wahrnehmung, Gedächtnis oder Aufmerksamkeit angestoßen. Der Unterschied dieser Wahrnehmungsphasen zur Kognitionsphase besteht darin, dass Wörter erkannt werden und nicht nur Zeichen. Auch der Problemlösungsprozess ist in der Kognitionsphase verankert. Es schließen sich verschiedene Verhaltensebenen an, die auf den Erfahrungen der Menschen basieren und die von den vorherigen Informationen und gegebenen Schwierigkeitsgraden der Aufgabe, angestoßen werden. Sensomotorische Handlungen werden durch fähigkeitsbasierte Handlungen dargestellt. Diese liegen nicht im Bewusstsein des Menschen und erfordern somit keine Aufmerksamkeit. Als Beispiel ist das Schalten beim Autofahren zu nennen. Rollenbasierte Handlungen hängen ab von den Erfahrungen und dem Übungsgrad des Nutzers bezüglich einer Aufgabe. Hingegen bezieht sich die fähigkeitsbasierte Ebene auf erfahrene Nutzer, die bestimmte Handlungen ohne bewusste Aufmerksamkeit durchführen. Einen hohen kognitiven Anspruch nimmt die wissensbasierte Handlungsebene auf. Denn hier ist der Bereich der Problemlösung. In der Problemlösung greifen die Menschen auf gewohnte Muster

<sup>133</sup> Vgl. Köth (2001), S. 8

<sup>134</sup> Vgl. Herczeg (2005), S. 52.

zurück, um diese auf neue Aufgaben zu übertragen beziehungsweise neue Muster zu erstellen. In dieser Ebene entspricht das Muster dem Mentalen Modell. Das Mentale Modell repräsentiert äußere Einflüsse und deren Zusammenhänge. Dabei dient es dazu, Handlungen zu planen und zu steuern. Mentale Modelle können unvollkommen sein, welches von den Hintergründen und Erfahrungen eines Menschen abhängt. Sie können unbeständig sein, da sie nach Aufnahme neuer Informationen angepasst werden. Die verschiedenen aber sich ähnelnden Modelle können vermischt werden. Eine Beschränkung von Mentalen Modellen des Menschen bezieht sich auf die Erschaffung eines unvollständigen Abbildes der Welt. Auch wenn ein Mentales Modell nicht mehr verwendet wird, ist es weiter vorhanden.

Für die Entwicklung einer Benutzerschnittstelle ist die Behandlung der Thematik Fehler und den daraus resultierenden Belastungen und Stresssituationen seitens des Benutzers notwendig. Bei zielorientiertem Verhalten treten Fehler auf. Es wird von einem Fehler gesprochen, wenn ein Ziel oder Teilziel nicht erreicht wird oder wenn er potentiell vermeidbar gewesen wäre.<sup>135</sup> Fehler beziehungsweise Fehlhandlungen können aus einer monotonen Abarbeitung von Funktionen der Anwendung resultieren. Grund dafür ist die geringe psychische Beanspruchung des Nutzers. Ebenso kann die Verzögerung von Systemreaktionen oder zu schnell erfolgter Systemreaktion eine Unzufriedenheit des Benutzers und somit höhere Fehlerraten hervorrufen. Davon ausgehend muss das Zeitverhalten eines Systems dem menschlichen Gedächtnis angepasst werden.<sup>136</sup>

Die individuellen Unterschiede der Benutzer müssen ebenso betrachtet werden. Verschiedenen Fähigkeiten, Kenntnisse, Präferenzen sowie körperliche und geistige Besonderheiten, seitens der Nutzer, spielen bei der Entwicklung einer Benutzerschnittstelle eine große Rolle. Werden diese nicht beachtet, kann es auch wie zuvor beschrieben zur Unzufriedenheit und damit verbunden zu Fehlern führen.<sup>137</sup>

Für die Entwicklung einer Benutzerschnittstelle bedeuten die Grundlagen der zuvor genannten Aspekte, dass sich der Entwickler in den Benutzer hineinversetzen kann, um bessere Entscheidungen in der Entwicklung zu treffen.<sup>138</sup>

---

<sup>135</sup> Vgl. Prümper (1994), S. 7.

<sup>136</sup> Vgl. Herczeg (2005), S. 28 und 105ff.

<sup>137</sup> Vgl. Herczeg (1994), S. 175.

Vgl. Herczeg (2005), S. 107.

<sup>138</sup> Vgl. Thiels (2008), S. 16ff.

#### 4.2.2 Ein-/Ausgabegeräte

Dieses Kapitel gibt einen Auszug über die verschiedenen Ein- und Ausgabegeräte.

Zu den *Eingabegeräten* zählt zum Einen die Tastatur. Sie stellt ein bestimmtes Eingabealphabet bereit. Die Benutzung besteht darin, verschiedene Tasten mit den Fingern, je nach Anwendung gefordert, zu aktivieren. Der Benutzer muss automatisch und effizient die Tasten bedienen können. Dazu wurde die Tastatur standardisiert. Durch eine konstante Position der Handfläche ist die Ermüdungserscheinung gering.<sup>139</sup>

Die Maus ist ein direktes Zeigegerät (unmittelbare Positionierung durch das Zeigegerät), die auf einer Unterlage bewegt wird. Die Arbeit ist ermüdungsfrei, da die Maus mit der Hand bequem bewegt wird. Eine genaue Positionierung kann erreicht werden. Für die Benutzung der Maus für 3D Welten werden mausähnliche Geräte benutzt, die mehrere Freiheitsgrade besitzen.

Der Pen ist ein Lichtstift und wird hauptsächlich für Personal Digital Assistants (PDAs) genutzt. Auch dies ist ein direktes Zeigegerät und positioniert absolut. Dabei wird mit dem Pen auf einem Graphiktablett oder Bildschirm gezeigt. Die Benutzung ist somit natürlich und auch ermüdungsfrei.

Mittels touchscreen-basierten Systemen wird mit dem Finger auf den Bildschirm gezeigt. Dafür muss der Bildschirm so konstruiert sein, dass er auf mechanischen Druck eingeht. Dies fällt auch in die Kategorie der direkten Zeigegeräte. Die Funktion ist damit einfach durchzuführen. Die Touchscreenselektion ist schnell, kann aber zur Ermüdung führen. Durch die Größe der Finger kann die Selektion jedoch ungenau werden.

Die Rollkugel ist ein indirektes Zeigegerät (Bewegung außerhalb des Bildschirms) und wird horizontal oder vertikal gedreht. Zu finden sind sie meist in Laptops. Der Vorteil besteht darin, dass sie Platz sparen, da keine Unterlage benötigt wird. Ein Nachteil ist die gewöhnungsbedürftige Nutzung. Dennoch bietet sie eine gute Genauigkeit und Geschwindigkeit für den Benutzer.

Der Joystick besteht aus einem Hebel. Dieser kann bei digitalen Joysticks in meist acht Richtungen und bei einem analogen Joystick frei mit der Hand bewegt werden. Joysticks gehören zu den indirekten Zeigegeräten. Es ist eine genaue aber nicht schnelle Positionierung möglich, nachdem die gewöhnungsbedürftige Funktion erlernt wurde.<sup>140</sup>

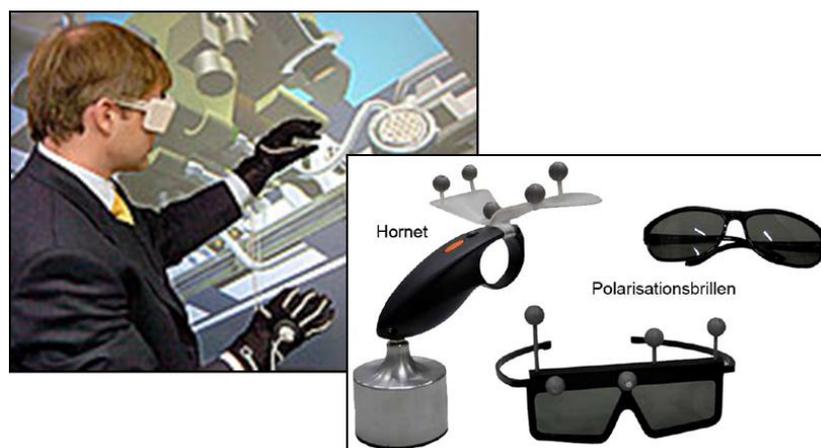
---

<sup>139</sup> Vgl. Herczeg (1994), S. 65f.

<sup>140</sup> Vgl. Preim (1999), S. 111f.

Zu den Akustischen Eingabegeräten zählt das Mikrofon. Dieses ist für die Spracheingabe vorgesehen. Es findet noch nicht viel Anwendung, da es Probleme bezüglich der Methodik in der Spracherkennung aufweist.<sup>141</sup>

Für Virtual Reality (VR) Umgebungen stehen andere Geräte zur Verfügung. Hier wird ein Auszug der Medien des Fraunhofer IFF in Magdeburg betrachtet. Durch eine Polarisationsbrille wird eine dreidimensionale Umgebung wahrgenommen. Der Handlungsraum wird von Infrarot-Trackingkameras überwacht, die durch mit Markern versehene Objekte verfolgen. Mit Hilfe eines Flysticks oder einer Hornet ist der Anwender in der Lage, Bewegungen und Aktionen in der virtuellen Umgebung auszuführen. Dabei werden der Flysticks oder die Hornet in der Hand des Nutzers gehalten oder an ihr befestigt. Ebenso ist für die Navigation und Durchführung von Aktivitäten der Datenhandschuh zu verwenden. Vom Datenhandschuh werden die Hand- und Fingerbewegungen des Benutzers erfasst. Aus der Stellung der Finger zueinander werden Handgesten interpretiert, welche entsprechende Interaktionen auslösen. In der Aktion mit den verschiedenen Eingabegeräten, werden die Positionen des Anwenders durch eine mit Markern versehene Brille überwacht. Marker sind stark reflektierende Kunststoffkugeln, die auf beliebigen Objekten angebracht werden können. Durch die Infrarot Kameras wird so die Position überwacht und an das System weitergegeben. Für die Überwachung können verschiedene markierte Körper genutzt werden. In folgender Abbildung werden die vorgestellten Eingabegeräte veranschaulicht.<sup>142</sup>



Quelle: Fraunhofer IFF Magdeburg (2008).

**Abb. 4.7:** Beispiele einiger Eingabegeräte für die VR-Nutzung

<sup>141</sup> Vgl. Stary (1994), S. 100.

<sup>142</sup> Vgl. Nagel (2007), S.68ff.

Eines der bekanntesten *Ausgabegeräte* ist der Bildschirm. Er ermöglicht textuelle, numerische, tabellarische, graphische und bildliche Anzeigen. Für den Bildschirm werden verschiedene Technologien genutzt. Durch eine Kathodenstrahlröhre werden Bilder erzeugt, indem voneinander abgeschirmte und unter Spannung beschleunigte sowie abgelenkte Elektronenstrahlen genutzt werden. Durch Stromimpulse, die Flüssigkristalle enthalten und sich so ausrichten, dass einfallendes Licht durchtreten kann, entstehen die Bilder bei Flüssigkristallbildschirmen. In Glas festgehaltene Edelgase, die durch elektrischen Strom zum Leuchten gebracht werden, führen zu Bildern auf dem Plasmabildschirm. Mittels leuchtenden Halbleiterfilmschichten bestehend aus Zinksulfiden, die durch elektrische Felder angesteuert werden, entstehen am Elektrolumineszenz-Bildschirm Bilder.

Zu den optischen Ausgabegeräten zählt der Drucker. Der Vorteil liegt hier in der langfristigen Speicherung von Papierinformationen. Zum Anderen werden bei Graphikbildschirmen Texte und Graphiken visualisiert. Die technischen Umsetzungen wurden schon zuvor erwähnt. Durch eine Matrix kleiner Punkte (Pixel) wird das Bild dargestellt.

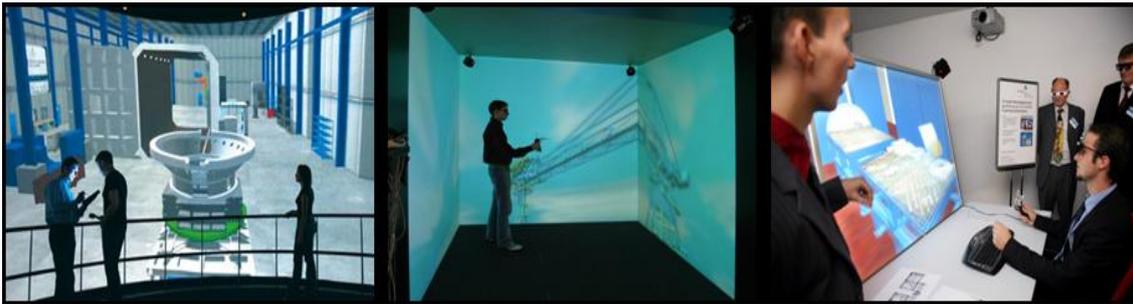
Akustische Ausgabegeräte werden durch Signale oder Sprache aktiviert. Signale führen dazu, Aufmerksamkeit in Form von Hupen oder Ähnlichem beim Benutzer zu wecken. Auch analoge, digitale oder synthetische Sprache erwirkt Aufmerksamkeit. Mit der Sprache wird die akustische Ausgabe von Text realisiert. Akustische Ausgabegeräte werden mittels Lautsprechern ausgegeben.<sup>143</sup>

Ausgabegeräte für die VR Umgebungen lassen sich beispielsweise im Virtual Development and Training Centre (VDTC) des Fraunhofer IFF finden. Hier gibt es das modernste 360° Laserprojektionssystem (Elbe Dom) der Welt mit einem Durchmesser von 16 Metern und einer Höhe von 6,50 Metern. Der Elbe Dom ist somit für großflächige dreidimensionale Projektionen geeignet. Für Untersuchungen von Maschinen, Werkzeugen, Cockpits und allgemeinen Thematiken aus der Medizin und Technik sowie zur Raumgestaltung steht im VDTC ein Mehrseitenprojektionssystem (CAVE) bereit. Bei Bedarf kann dieses auf 180 Grad oder 270 Grad aufgeklappt werden. Hierbei ist der Nutzer von drei Leinwänden umgeben und befindet sich auf der Bodenprojektion. Eine kleinere, dafür aber transportable 3D Variante, ist ein 3D-Monitor oder der Ingenieurarbeitsplatz. Diese besteht aus einer mit Infrarotkameras versehenen Rückprojektionsleinwand.<sup>144</sup>

---

<sup>143</sup> Vgl. Stary (1994), S. 83ff.

<sup>144</sup> Vgl. Nagel (2007), S.68ff.



Quelle: Fraunhofer IFF Magdeburg (2008).

**Abb. 4.8:** Elbe Dom – CAVE – mobiler Arbeitsplatz

### 4.2.3 Interaktionstechniken

Bestimmte Aktionen (Interaktionsaufgaben) innerhalb eines Anwendungssystems werden wiederholt benötigt. Die Selektion und Bewegung von Objekten sowie das Eingeben von numerischen Werten sind wichtige Aktionen. Die Interaktionstechnik beschreibt die unterschiedliche Umsetzung dieser Interaktionsaufgaben. Charakterisiert werden Informationstechniken dadurch, welche Aufgaben sie lösen und welchen Interaktionsstilen sie angehören. Interaktionsstile lassen sich in direkte Manipulation, Menüauswahl, Kommandosprachen sowie natürliche Sprache gliedern und sind an Ein- und Ausgabegeräte gebunden. Die Interaktion mit Kommandosprachen oder über natürliche Sprache zählt zur sprachbasierten Interaktion. Der Benutzer muss eine synthetische Sprache erlernen, um mit der Interaktion einer Kommandosprache umgehen zu können. Auf Grund dessen ist sie für erfahrene Benutzer effizient. Kontextfreie Grammatiken und Schlüsselwörter mit wenig Buchstaben werden für eine effiziente und eindeutige Interpretation entwickelt. Die natürliche Sprache bezieht sich auf die gewohnte Sprache des Menschen. Ziel ist es, die Sprache automatisch für einen natürlichen Dialog zwischen Mensch und Computer zu interpretieren. Da diese Form einen geringen Lernaufwand aufweist, ist sie für Anfänger oder Gelegenheitsbenutzer gut geeignet. Dennoch ist sie wegen der langen Kommandos und Mehrdeutigkeit nicht sehr effizient. Die direkte Manipulation wird durch direkte Zeigehandlungen auf Graphiken von Objekten und Konzepten realisiert. Dabei wird die Graphik (beispielsweise ein Icon) so manipuliert, dass eine Veränderung am Bildschirm sichtbar wird. Die direkte Manipulation hat zum Einen die Eigenschaft, graphische Repräsentanten von Aufgaben und Objekten zu bearbeiten. Zum Anderen kann dies durch geeignete Eingabegeräte durchgeführt werden. Des Weiteren sind die Ergebnisse sofort am Bildschirm erkennbar. Eine leichte Erinnerung an die erlernten Aktionen ist eine weitere Eigenschaft. Zudem ist die Oberfläche durch graphische Modelle relativ

sprachunabhängig. Die Menüauswahl hat einen geringen Lernaufwand. Effizient kann diese werden, wenn sie mit Tastaturkürzeln verknüpft wird. Es gibt verschiedene Arten von Menüs. Pulldown-Menüs sind hierarchisch organisiert und enthalten eine sichtbare Menüleiste. In kreisförmigen Menüs werden die Einträge durch Kreissegmenten angeordnet. Marking Menüs sind ebenso kreisförmig. Es gibt einen inneren und einen äußeren Kreis. Das Innere stellt die Inhalte des am äußeren Kreis selektierten Eintrages dar. Kreisförmige Menüs können eine schnellere Menüauswahl ermöglichen, da viele Menschen eine Richtung besser behalten können als Positionen. Popup-Menüs erscheinen temporär an einer bestimmten Stelle, wobei der Inhalt kontextabhängig ist. Transparente Menüs werden genutzt, um den Hintergrund noch sichtbar erscheinen zu lassen. Problematisch ist die teilweise Unleserlichkeit der Einträge. Abreißmenüs zeichnen sich dadurch aus, dass sie frei platzierbar sind. Für akustische Menüs werden dem Benutzer die Einträge sprachlich wiedergegeben. Die Auswahl der Einträge geschieht durch drücken von Tasten. Abschließend ist zu erwähnen, dass sich die verschiedenen Interaktionsstile kombinieren lassen.<sup>145</sup>

Die *Informationsdarstellung* bildet ein weiteres Themengebiet der Interaktionstechnik. Es gibt eine große Anzahl an Codierungsformen von Informationen, wobei die Verwendung von Symbolen, Positionen, Winkeln und Icons hervorzuheben sind. Symbole können Buchstaben, Ziffern, Zeichen und Texte beinhalten. Durch die Position können verschiedene Informationstypen gut angeordnet werden. Bei der Nutzung von Zeigerinstrumenten, ist die Verwendung der Winkel hilfreich. Icons sind bildliche Formen und werden beispielsweise für graphische Menüs und den Desktop verwendet. Durch die Nutzung von verschiedenen Farben und Blinken wird die Aufmerksamkeit des Benutzers angeregt und verstärkt somit die Wirksamkeit der Codierungen.<sup>146</sup> Für die Informationsdarstellung können alphanumerische Informationen (Text) verwendet werden. Der Text ist eine Anordnung von Zeichen, die vom Menschen oder der Maschine aufgenommen wird. Der Leser nutzt für das Verständnis solcher Informationen seine Wahrnehmung, sein Gedächtnis und seine Sprachfähigkeit. Für die Aufgabenbewältigung und damit im Zusammenhang stehende mentale Modellbildung soll der Text in genau diesem Kontext genutzt werden. Für die Akzeptanz des Textes muss dieser lesbar und verständlich gestaltet werden. Diagramme, Zeichnungen oder Graphen stellen graphische Informationen dar. Graphiken werden dafür verwendet, statische Strukturen, Verdichtungen von Informationen und Abläufe zu verdeutlichen. Bilder hingegen vermitteln das Aussehen von Objekten der realen Welt oder vereinfachen einen komplexen Zusammenhang. Diese Bilder können zwei- oder dreidimensional auftreten. Durch Töne und Geräusche können ebenso Informationen

---

<sup>145</sup> Vgl. Preim (1999), S. 101ff.

<sup>146</sup> Vgl. Herczeg (1994), S.71f.

dargestellt werden. Die Effektivität dieser Informationsdarstellung ist aber abhängig von der Assoziation des Benutzers.<sup>147</sup> Die Anordnung der vorgestellten Informationen ist abhängig von der Anwendungssituation sowie der zur Verfügung stehenden Bildschirmfläche und ist entscheidend für die Nutzbarkeit und Akzeptanz der Systeme.

Für die Umsetzung der Interaktionstechniken ist die Betrachtung von *Dialogen* wichtig. Diese beschreiben strukturierte Eingaben von zusammengehörigen Informationen. Der Dialog ermöglicht die Eingabe von Parametern, Text, numerischen Werten und das Setzen von Zustandsvariablen und dazu zusammengefasste Interaktionsaufgaben zu lösen. Die Dialoge müssen sich an der Welt des Benutzers orientieren. Ein Dialog enthält am oberen Bereich einen Dialogkopf, der seinen Namen kenntlich macht. Weiterhin sind Eingabefelder enthalten, die eine Auswahl an Optionen, Einfach- und Mehrfachauswahl, Eingabe von Texten und numerischen Werten, Rollbalken, sowie editierbare Ein- und Ausgabeelemente beinhalten und ermöglichen. Die inhaltliche Zusammengehörigkeit von Bedienelementen spielt dabei eine wichtige Rolle. Dafür sind Gruppierungskomponenten einzusetzen. Diese werden für die Zusammenfassung von Teilbereichen der Bedienoberfläche genutzt, um den Dialog zu strukturieren. Für das Auslösen von Aktionen, er zusätzlich Buttons. Die Buttons werden dabei von den anderen Komponenten optisch getrennt. Für den Dialogentwurf sind folgende Prinzipien zu beachten:

- Beachtung der Konsistenz in der visuellen Gestaltung
- die Reihenfolge von Aktionen orientiert sich an den Arbeitsabläufen
- Standardwerte benutzen
- Gewährleistung der Vollständigkeit

Letztlich muss noch eine Unterscheidung in modale (andere Interaktionen werden unterbunden) und nichtmodale (andere Interaktionen können stattfinden) Dialoge erfolgen.<sup>148</sup>

Auch die *Navigation* stellt einen wichtigen Aspekt in der Interaktionstechnik dar. Durch das Verfolgen von Assoziationen zwischen Informationseinheiten entsteht die Navigation, beziehungsweise zielorientierte Suche. Übersichtskarten des Suchraumes, der erreichten Suchpositionen und relativen Bewegungen ergeben das Suchziel. Relative Bewegungen sind dabei mögliche Folgeinformationen, die ausgehend von einem Punkt

---

<sup>147</sup> Vgl. Stary (1994), S. 66ff.

<sup>148</sup> Vgl. Preim (1999), S. 139ff.

als nächstes erreicht werden können.<sup>149</sup> Menschen bilden dabei Modelle die an gewohnte räumliche Verhältnisse, wie Routen, Karten und Markierungen erinnern und eine Navigation ermöglichen.<sup>150</sup> An lange und komplizierte Verzweigungen, in der Menüstruktur beispielsweise, erinnern sich Menschen selten. Jedoch führen zum Beispiel Wahrzeichen, Positionsanzeigen und Merkmale zu einer besseren Erinnerung.<sup>151</sup> Für die Navigation dienen unter anderem strukturierte Inhaltsverzeichnisse für die Orientierung. Hervorzuheben sind Navigationen für körperlich behinderte Menschen. Eine Form sind akustische Reize für Blind. Der Cursor steuert die Navigation in und zwischen Eingabefeldern. Rollbalken werden für die horizontale und vertikale Navigation zum Beispiel in Dialogen genutzt.<sup>152</sup>

#### 4.2.4 Arbeits- und Tätigkeitsgestaltung

Die Softwareentwicklung liefert den Benutzern ein Hilfsmittel zur Unterstützung ihrer Tätigkeit und Arbeit. Wird ein Softwaresystem in bestehende Arbeitsstrukturen integriert, kann es zu Veränderungen, beispielsweise in der Aufbau- und Ablauforganisation sowie bei Automatisierung von (Teil-) Tätigkeiten zu veränderten Aufgabenzuschnitten, führen. Wenn also angemessene Arbeitsmittel geschaffen werden sollen, muss die Kenntnis über zu erledigende Arbeitsaufgaben vorliegen.<sup>153</sup> Somit wird die Software besser, wenn der Entwickler die Tätigkeiten und Aufgaben der Benutzer versteht.<sup>154</sup>

Die Arbeitsgestaltung umfasst unter anderem die Aufgabenanalyse.<sup>155</sup> Dazu wird vorerst die Aufgabe betrachtet. Aufgaben beschreiben eine Problemstellung, indem durch zielorientiertes Verhalten des Benutzers ein gegebener Zustand in einen anderen überführt wird. Es wird unterschieden in externe und interne Aufgaben. Externe Aufgaben fallen in Arbeitsorganisationen an und befassen sich mit der eigentlichen Problemstellung. Dabei sind sie für die Aufgabenbearbeitung werkzeugunabhängig. Interne Aufgaben werden mit Werkzeugen für die Bearbeitung der externen Aufgaben genutzt. Sie ergeben sich durch die Aktivitäten mit den verschiedenen Werkzeugen. Meist ist die Verwendung mehrerer Werkzeuge für eine Aufgabe nötig. Für eine optimale Nutzung des Kurzzeitgedächtnisses und für eine effiziente Aufgabenbewältigung muss schnell zwischen den Werkzeugen gewechselt werden können, um

---

<sup>149</sup> Vgl. Herczeg (1994), S. 135ff.

<sup>150</sup> Vgl. Herczeg (2005), S. 60.

<sup>151</sup> Vgl. Raskin (2001), S. 181.

<sup>152</sup> Vgl. Preim (1999), S. 140ff.

<sup>153</sup> Vgl. Rödiger (1995). In: Friedrich et al. (1995), S. 211.

<sup>154</sup> Vgl. GI (2005), S. 11.

<sup>155</sup> Vgl. Stary (1994), S. 221.

eine effiziente Lösung zu erhalten. Anders ist es, wenn für eine Aufgabe mehrere Werkzeuge zur Verfügung stehen. Der Vorteil liegt darin, dass der Benutzer nur Wenige erlernen muss. Für eine eindeutige Zuordnung der Werkzeuge zur entsprechenden Aufgabe, benötigt diese jedoch einen eindeutigen Werkzeugkontext.<sup>156</sup> In der Aufgabenanalyse erfolgt zuerst eine Analyse der Benutzergruppen. Anschließend sollen den Aufgabendurchführenden die Analyse vorgestellt werden, damit sie wissen welche Aspekte der Aufgabe analysiert werden. Um keine wesentlichen Charakteristiken zu vernachlässigen, schließt sich die Analyse der Aufgabe mit mehreren Personen an. Letztlich muss mehr als eine Technik angewendet werden, um eine umfangreiche Erfassung der Aufgabe zu erhalten.<sup>157</sup>

In der Arbeitspsychologie wird zudem von humaner Arbeitstätigkeit gesprochen. Diese wird definiert als Arbeitstätigkeit, die die psychologische Gesundheit nicht gefährden, das psychosoziale Wohlbefinden nicht beeinträchtigen, den Anforderungen und Qualifikationen entsprechen, kollegiale und individuelle Einflüsse auf Arbeitssysteme und Arbeitsbedingungen ermöglichen sowie die Entwicklung der Persönlichkeit und Kompetenzen fördern.<sup>158</sup> Somit ist das Ziel der Arbeitsgestaltung unerwünschte Auswirkungen soweit wie möglich zu minimieren. Dies bezieht sich hauptsächlich auf Schädigungen und Beeinträchtigungen. Sogenannte Belastungen können psychischer Natur sein. Zum Einem wird das Kurzzeitgedächtnis belastet. Zum Anderen können hohe Anforderung für die Aufmerksamkeit und Konzentration in Bezug auf lang andauernde Tätigkeiten auftreten. Des Weiteren erfolgt durch sich ändernde Informations- und Funktionsstrukturen eine stetige Suche und Neuorientierung. Daraus ergeben sich mühsame Lösungen für neue Aufgaben und Problemstellungen. Auch die psychische Sättigung stellt eine Belastung dar, es kann eine Abwehrhaltung für die Durchführung von Tätigkeiten entstehen. Neben der psychischen Sättigung tritt meist auch psychische und physische Anspannung auf. Durch quantitative und qualitative Unterforderung kann Langeweile entstehen. Langeweile kommt bei Menschen auf, wenn sie glauben zu wenig zu tun zu haben oder unterfordert zu sein. Die Arbeit soll also so gestaltet sein, dass sie zu einer positiven Entwicklung der Persönlichkeit führen. Die Belastungen lassen sich durch eine gute Gestaltung der Arbeit reduzieren. Hingegen sollten mentale Beanspruchungen nicht reduziert werden, da sonst Routinearbeiten noch monotoner werden. Um der Monotonie entgegenzuwirken sollten Routinearbeiten durch anspruchsvolle zusätzliche Aufgaben ergänzt werden. Ebenso kann durch Motivation oder Reiz einer Arbeit eine Verbesserung hervorgerufen werden.<sup>159</sup>

---

<sup>156</sup> Vgl. Herzceg (1994), S. 38ff.

<sup>157</sup> Vgl. Stary (1994), S. 226.

<sup>158</sup> Vgl. Maaß (1995). In: Friedrich et al. (1995), S. 229.

<sup>159</sup> Vgl. Herczeg (2005), S. 23ff.

## **4.3 Umsetzung der Software-Ergonomie und der Mensch Computer Interaktion im GMID**

### **4.3.1 Grundlagenvermittlung in der Vorlesung**

Für die Umsetzung wird empfohlen, die Grundlagen der Software-Ergonomie sowie der MCI nicht getrennt zu betrachten, sondern immer als Einheit. Folgendes beschreibt die Einbindung der Software-Ergonomie in die Themenbereiche der MCI.

Im Themenbereich Menschliche Informationsverarbeitung und Handlungsprozesse werden dem Teilbereich Gestaltgesetzte die Norm DIN EN ISO 9241 – 12 zugewiesen. Die Normen DIN EN ISO 9241 – 171 und ISO IEC TS 16071 müssen für die individuellen Unterschiede betrachtet werden. Der Bereich Ein- und Ausgabegeräte soll durch die DIN EN ISO 9241 – 3 bis 9, DIN EN ISO 66234 – 6 bis 7, 10 und der BildschArbV – § 4 ergänzt werden. Für die Informationsdarstellung beziehungsweise –codierung im Teil Interaktionstechniken müssen die DIN EN ISO 9241 – 12 und DIN EN ISO 66234 – 1 bis 3, 5 angeführt werden. Die DIN EN ISO 9241 – 10, 14 bis 17, 110 und DIN EN ISO 66234 – 8 sowie das Kapitel 4.1.2 dient zur Unterstützung des Dialogbereichs und müssen hier angeführt werden. Für die Navigation ist die DIN EN ISO 9241 – 13 zu vermitteln. Der Bereich Arbeits- und Tätigkeitsgestaltung schließt die DIN EN ISO 13407, DIN EN ISO 9241 – 2 und BildschArbV ein. Ein besonderer Abschnitt behandelt die Gebrauchstauglichkeit mit dem Inhalt des Kapitels 4.1.3 und der DIN EN ISO 9241 – 11. Die Tabelle 4.4 veranschaulicht dies in einem Überblick.

**Tab. 4.4:** Einbindung der Software-Ergonomie in die Themenbereiche MCI

Inhalt MCI	Inhalt Software-Ergonomie
Menschliche Informationsverarbeitung und Handlungsprozesse <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestaltgesetze</li> <li>- Individuelle Unterschiede</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DIN EN ISO 9241 – 12</li> <li>- DIN EN ISO 9241 – 171</li> <li>- ISO IEC TS 16071</li> </ul>
Ein- und Ausgabegeräte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DIN EN ISO 9241 – 3 bis 9</li> <li>- DIN EN ISO 66234 – 6 bis 7, 10</li> <li>- BildschArbV – § 4</li> </ul>
Interaktionstechniken <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationsdarstellung (Codierungsformen)</li> <li>- Dialoge</li> <li>- Navigation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DIN EN ISO 9241 – 12</li> <li>- DIN EN ISO 66234 – 1 bis 3, 5</li> <li>- DIN EN ISO 9241 – 10, 14 bis 17, 110</li> <li>- DIN EN ISO 66234 – 8</li> <li>- Kapitel 4.1.2</li> <li>- DIN EN ISO 9241 – 13</li> </ul>
Arbeits- und Tätigkeitsgestaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DIN EN ISO 13407</li> <li>- DIN EN ISO 9241 – 2</li> <li>- BildschArbV</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gebrauchstauglichkeit Kapitel 4.1.3</li> <li>- DIN EN ISO 9241 – 11</li> </ul>

Die in den Vorlesungen zu vermittelnden Grundlagen werden den Kapiteln 4.1 und 4.2 entnommen. Diese werden zum Einen theoretisch in Form des klassischen Frontalunterrichts und zum Anderen durch anschließende Diskussionen vermittelt. Empfohlen wird eine einstündige Grundlagenvermittlung und eine halbstündige Diskussion zur entsprechenden Thematik.

Für eine gelungene Diskussion sollten folgende Regeln betrachtet werden. Ein Moderator, in diesem Fall kann es der Professor sein oder ein von ihm benannter Student, sollte die Diskussion führen. Erkenntnisse können auf einem Flipchart oder auf Folien festgehalten werden. Die Studenten sollten sich so platzieren, dass sie sich immer gegenseitig im Blickfeld haben. Falls eine Diskussion festgefahren ist, helfen sogenannte Transparenzfragen, wie<sup>160</sup> „Mit welchem Problem haben wir es bei unserem

<sup>160</sup> Vgl. Burghardt (2002), S. 316f..

Thema zu tun. Welche Tätigkeiten sind zur vorliegenden Problemlösung notwendig. Wie bewerten Sie die vorgeschlagenen Alternativen.“<sup>161</sup>

Wie in Kapitel 3.4.2 erwähnt, sollen zusätzlich Vertreter aus der Praxis eingeladen werden, um einen Praxisbezug der Thematiken herzustellen und andere Sichtweisen aufzuzeigen.

Exkursionen sind im Rahmen der Vorlesung durchzuführen. So können wirtschaftliche und forschende Unternehmen besucht werden, die jeweils andere Umsetzungen zu einem Thema bieten. Beispielsweise ist das Fraunhofer IFF für den Bereich der 3D Ein- und Ausgabegeräte zu empfehlen.

### **4.3.2 Übungen und begleitende Projekte**

In den Übungen oder begleitenden Projekten werden die vermittelten Grundlagen praktisch angewandt.

Enthalten sind Computerarbeiten, die es ermöglichen, die zu nutzenden Programme zu erlernen und die in den Übungen und Projekten festgelegten Erkenntnisse umzusetzen und zu erproben.

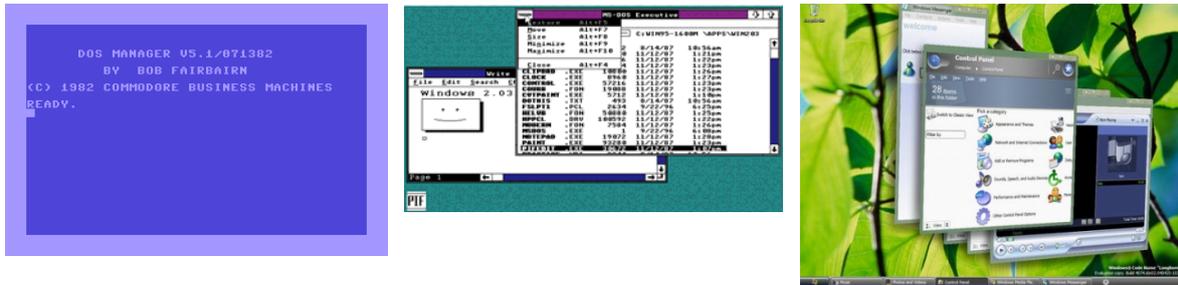
Folgende Aspekte, angelehnt an Kapitel 3.4.2, sollen in den Übungen und Projektarbeiten seitens der Lehrenden umgesetzt und eingehalten werden.

- Loslösen von alten Erkenntnissen fördern und Kreativität steigern, durch
  - o Eigenes Ausprobieren, Experimentieren und Interagieren
  - o Vermeidung bekannter Arbeitstechniken
- nicht korrigieren und kritisieren
- Mitstudenten bewerten lassen
- Diskussionsrunden, Rollenspiele, Kreativitätstechniken soweit wie möglich einbinden
- immer die Orientierung am Benutzer hervorheben

---

<sup>161</sup> Burghardt (2002), S. 317.

In einer einführenden *Übungseinheit* werden von Unternehmen selbsternannte benutzerfreundliche Produkte diskutiert. Eigene Erfahrungen der Studenten mit guter oder schlechter Software sollen hier einfließen. Dazu bietet sich an Vergleiche zwischen alten und neuen Benutzeroberflächen oder Betriebssystemen vorzunehmen und diese in Bezug auf die Benutzerfreundlichkeit zu analysieren.<sup>162</sup>



Commodore - DOS

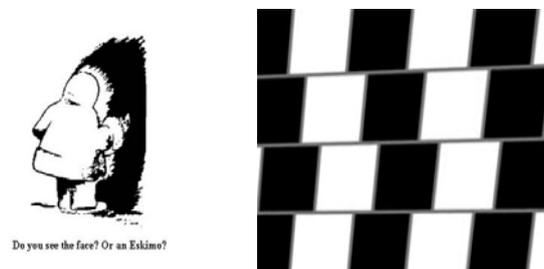
Windows 2.0

Windows Vista

Quelle: Crypter (2007) und Durden (2007)– Internetseiten.

**Abb. 4.9:** Alte und neue Benutzeroberflächen von Windows

In den Übungseinheiten für die menschliche Informationsverarbeitung sollen einführend Benutzerschnittstellen nach den Aspekten bewertet werden.<sup>163</sup> Für die Informationsaufnahme können optische Täuschungen für das Sehen und Lesen oder akustische Reize für das Hören angeführt werden. Um die Gestaltgesetze zu verinnerlichen, können absurde, guten Darstellungen gegenübergestellt werden. Eine absurde Darstellung kann eine unmögliche Gruppierung von Elementen auf einer Oberfläche sein. Es folgen gestalterische und experimentelle Übungen, die den in der Vorlesung vorgestellten Thematiken entsprechen. So kann beispielsweise ein Warenkorb gestaltet werden, wobei der Bezug zu Handlungsabläufen verdeutlicht werden soll.<sup>164</sup> Vergleichend kann hierzu der Einkauf in der realen Welt herangezogen werden.



Quelle: Askinadze (2008) – Internetseite.

**Abb. 4.10:** Optische Täuschung

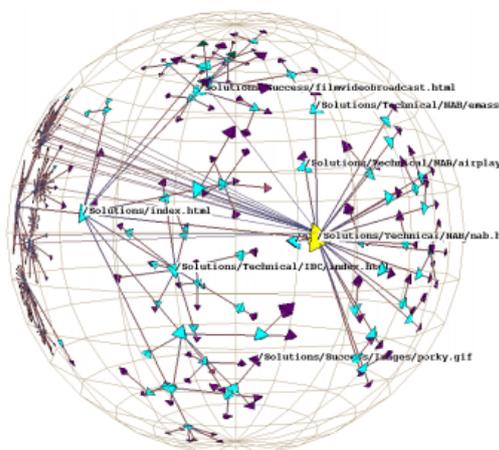
<sup>162</sup> Vgl. GI (2006), S. 5.

<sup>163</sup> Vgl. GI (2006), S. 8.

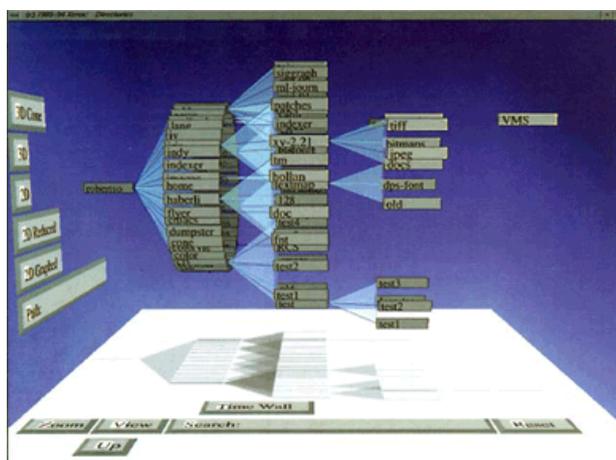
<sup>164</sup> Vgl. GI (2006), S. 8.

Für den Themenbereich Ein- und Ausgabegeräte sollen diese einführend bewertet werden. Als Beispiel können die bei der Deutschen Bahn üblichen Fahrkartenautomaten<sup>165</sup> und die an der OvGU Magdeburg vorkommenden Terminals betrachtet werden. Anschließend folgen verschiedenen Übungen für Geräteauswahlen verschiedener Systeme.<sup>166</sup> Ein experimentierfreudiger Punkt wäre die Kombination von Informationssystemen mit 3D Ein- oder Ausgabegeräten, wie es in manchen Filmen zu sehen ist.

Die Interaktionstechniken lassen sich durch verschiedene Interaktionsstile umsetzen. So soll zu Beginn eine Diskussionsrunde eröffnet werden, um diese zu bewerten und speziellen Anwendungen zuzuordnen. Für die Informationsdarstellung können Übungen zu Assoziationen von Bildern und Geräuschen erfolgen. Des Weiteren werden passende Dialoge verschiedenen Anwendungen zugeordnet und umgesetzt. Experimentelle Übungen sind für die Gestaltung von neuartigen Inhalts- und Navigationsstrukturen<sup>167</sup> sowie Menüführungen anzuwenden. Dabei sind verschiedene hierarchische Visualisierungen zu betrachten. Beispielsweise kann vorgegeben werden, dass ein Hyperbolik Tree<sup>168</sup> oder Cone Tree<sup>169</sup> verwendet wird und anstelle einer herkömmlichen Ordnerstruktur umgesetzt werden soll.



Hyperbolic Tree



Cone Tree

Quelle: HSLU (2007) und Neugebauer (2005) – Internetseiten.

**Abb. 4.11:** Hyperbolik Tree - Cone Tree

<sup>165</sup> Vgl. GI (2006), S. 10.

<sup>166</sup> Vgl. GI (2006), S. 10.

<sup>167</sup> Vgl. GI (2006), S. 11.

<sup>168</sup> Draufsicht wie bei einer Kugel, wobei der Knoten im Zentrum am größten erscheint und die Knoten am Rand fast nicht mehr lesbar sind. Vgl. Fachhochschule Potsdam (Hrsg.) (2002) – Internetseite.

<sup>169</sup> Auffalten hierarchischer Strukturen in eine dreidimensionale Graphik. Vgl. Fachhochschule Potsdam (Hrsg.) (2002) – Internetseite.

Für den Bereich Arbeits- und Tätigkeitsgestaltung sollen für verschiedene Systeme, wie zum Beispiel in Autos oder Telefonen der jeweilige Nutzungskontext dargelegt werden. Dazu können Rollenspiele für eine Tätigkeitsanalyse und für die Betrachtung von Besonderheiten eines Arbeitsumfeldes herangezogen werden.<sup>170</sup> Wobei jeweils ein Student eine andere Rolle einnimmt, wie zum Beispiel eine störende Maschine oder einen Benutzer.

Werden zu einzelnen Thematiken Normen angeführt, so sind diese durch Beispiele zu veranschaulichen.<sup>171</sup>

Da das Modul Software-Ergonomie und Mensch-Computer-Interaktion viele Möglichkeiten bietet einzelne Projekte umzusetzen, werden *begleitende Projekte* von den Studenten bearbeitet. Diese werden durch vier Mann starke Gruppen realisiert. Dabei sollen die im Kapitel 3.5.4 gegebene Richtlinien für eine gute Teamzusammenarbeit gelten. Im Laufe des Semesters werden ein bis zwei Projekte pro Student bearbeitet. Die Thematiken schließen sich an die Themengebiete dieses Moduls an. Für eine Einführung kann ein Projekt sein, die Benutzerfreundlichkeit von Produkten verschiedener Softwareanbieter zu analysieren und zu bewerten. Dies bietet die Möglichkeit neue Lösungen zu finden und die Praxisnähe herzustellen. Die Warenkorberstellung für ein spezielles Unternehmen kann ein Projekt für menschliche Informationsverarbeitung und Handlungsprozesse sein. Neuartige Kombinationen von Systemen mit verschiedener Hardware kann im Bereich Ein- und Ausgabegeräte behandelt werden. Für den Bereich Interaktionstechniken kann es Projekte zu verschiedenen Informationsvisualisierungen geben. Dazu gehört verschiedene Hierarchiemöglichkeiten und Menüstrukturierungen in einem speziellen Kontext anzuwenden. Die Benutzung von Icons in verschiedensten Anwendungen, wie in einem Menü oder Explorer kann untersucht werden. Im Teil Arbeits- und Tätigkeitsgestaltung können Analysen von verschiedenen Arbeitsplätzen und deren Empfehlungen für eine bessere Arbeits- und Tätigkeitsgestaltung ein Projekt darstellen.

Am Ende jedes Projektes sind die Ergebnisse in Form einer Präsentation wiederzugeben und an Hand von Diskussionen und durch die Mitsstudenten zu bewerten.

---

<sup>170</sup> Vgl. GI (2006), S. 12.

<sup>171</sup> Vgl. GI (2006), S. 6.

## 5 Zusammenfassung

Die Ergebnisse dieser Arbeit liefern ein Konzept für die Gestaltung des Vorkursunterricht im Allgemeinen und des Moduls Software-Ergonomie und Mensch-Computer-Interaktion. Es wurde darauf geachtet, dass der Bezug zur Definition und zum Leitbild eingehalten wurde. Speziell im Kapitel vier enthaltene Aspekte beziehen sich auf die Entwicklung eines Managementinformationssystems mit Bezug zum Benutzer in innovativer und kreativer Form. Durch die Einhaltung der vorgegebenen Richtlinien der im Kapitel vier dargelegten Punkte, ermöglichen den Zusammenhang zu den zehn Thesen von Rams. Die gesellschaftlichen und kulturellen Aspekte der ersten Säule Allgemeinbildung, wurden in Form der Empfehlung für Exkursionen und das Einbeziehen von ausländischen Studenten einbezogen. Die im Modul Software-Ergonomie und Mensch-Computer-Interaktion dargelegten Inhalte beziehen sich auf die humane Gestaltung von Software, welche in der zweiten Säule zur Benutzerorientierung gefordert wird. Auch die Sozialkompetenz der dritten Säule Schlüsselkompetenz wird durch die Gestaltung der Vorlesungen, Übungen und begleitenden Projekte zusätzlich unterstützt. Der Vorkurs bietet somit einen ersten Ansatz, den Studenten so auszubilden, dass eine Benutzerorientierung und ein ansprechendes Design der Software entstehen kann. Zudem bietet dieser die Möglichkeit innovativ und kreativ zu arbeiten, um entsprechende Lösungen zu entwickeln.

Ein wichtiges Kriterium des Vorkurses ist die Angleichung der Wissensstände der Studenten. Der Vorkurs vermittelt Grundlagen, die zu einer einheitlichen Basis führen.

Die Inhaltsempfehlungen der einzelnen Vorkursfächer beinhalten die folgenden Forderungen an einen GMID-Studenten. Durch das Fach Historische Entwicklung von Informationssystemen, ist es dem Studenten möglich Problemlösungen und Analogie aus der Vergangenheit zu erkennen und einzusetzen. Die Interdisziplinarität wird durch das Fach Einführung in GMID und Bezüge zu anderen Disziplinen unterstützt. Im Fach (Wirtschafts-) Informatik und Gesellschaft kann der Student sein eigenes Wirken und Handeln einschätzen. Die Förderung der Sozialkompetenz dient dem Zweck die Persönlichkeit der Studenten zu entwickeln und Verantwortung zu übernehmen.

## Literaturverzeichnis

- Angermeier, W. F.; Bednorz, P.; Schuster, M. (1991): Lernpsychologie. München-Basel.
- Askinadze (Hrsg.) (2008): Optische Täuschung. <http://www.askinadze.de>. 12. Oktober 2008.
- Baabe-Meijer, S. (2006): Berufliche Bildung am Bauhaus – Die Lehre am historischen Bauhaus und daraus resultierende Entwicklungsperspektiven für berufspädagogisch-didaktische Arbeit im Berufsfeld Farbtechnik und Raumgestaltung. Dissertation, Universität Paderborn.
- Bauhaus-Archiv Museum für Gestaltung (Hrsg.) (2008): Der Vorkurs von Johannes Itten 1919-1922. [http://www.bauhaus.de/bauhaus1919/unterricht/unterricht\\_itten.htm](http://www.bauhaus.de/bauhaus1919/unterricht/unterricht_itten.htm). 26. Februar 2008.
- Berger, P. (1995): Sozialgeschichte der Datenverarbeitung. In: Friedrich, J.; Herrmann, T.; Peschek, M.; Rolf, A. (1995), S. 15-28.
- Bonsiepe, G. (2003): Zur Aktualität der HfG Ulm. In: Rinker, D.; Quijano, M.; Reinhardt, B. (2003), S. 124-133.
- Bonsiepen, L. (1995): Künstliche Intelligenz und Expertensysteme – Von Künstlicher Intelligenz zur Programmieretechnik. In: Friedrich et al. (1995), S. 275-286.
- Bönsch, M.; Kaiser, A. (2006): Basiswissen Pädagogik: Unterrichtskonzepte und -techniken. 2. Aufl., Hohengehren.
- Burghardt, M. (2002): Einführung in Projektmanagement – Definition, Planung, Kontrolle, Abschluss. 4. Aufl., Berlin – München.
- Chamoni, P.; Gluchowski, P. (1998): Analytische Informationssysteme – Einordnung und Überblick. In: Chamoni, P.; Gluchowski, P. (1998), S. 3-25.
- Chamoni, P.; Gluchowski, P. (Hrsg.) (1998): Analytische Informationssysteme – Data Warehoure, On-Line Analytical Processing, Data Mining. Berlin u. a..
- Coy, W. (1995): Mikroelektronik und Gerätetechnik – Vom „Elektonegehirn“ zum programmierten Medium. In: Friedrich, J.; Herrmann, T.; Peschek, M.; Rolf, A. (1995), S. 187-195.

- Crone, J. (1998): Die visuelle Kommunikation der Gesinnung – Zu den grafischen Arbeiten von Otl Aicher und der Entwicklungsgruppe 5 für die Deutsche Lufthansa 1962. Dissertation, Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg im Breisgau.
- Crypter, M. (2007): Operating Systems Development – Basic Theory. <http://www.brokenhorn.com>. 12. Oktober 2008.
- Curdes, G. (2001): Die Abteilung Bauen an der HfG Ulm – eine Reflexion zur Entwicklung, Lehre und Programmatik. Ulm.
- Die Welt - online (Hrsg.) (2008): Diese Studenten erschaffen jetzt Ihre Zukunft. [http://www.welt.de/wams\\_print/article1397837/Diese\\_Studenten\\_erschaffen\\_jetzt\\_Ihre\\_Zukunft.html](http://www.welt.de/wams_print/article1397837/Diese_Studenten_erschaffen_jetzt_Ihre_Zukunft.html). 30. Juni 2008.
- Durden, T. (2007): Ohne Titel. [http://jetztimg.sueddeutsche.de/upl/images/user/ty/tyler\\_durden/395438.jpg](http://jetztimg.sueddeutsche.de/upl/images/user/ty/tyler_durden/395438.jpg). 12. Oktober 2008
- Faißt, J. (1998): Haben Management-Informationssysteme eine Zukunft? In: Chamoni, P.; Gluchowski, P. (1998), S. 459-465.
- Fachhochschule Potsdam (Hrsg.) (2002): Informationsvisualisierung. <http://fabdp.fh-potsdam.de/invoviz/> 20. November 2002.
- Farafin (Hrsg.) (2008): Vorkurse. <http://vorkurs.farafin.de/>. 23. Oktober 2008.
- Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF (2008): Interne Verzeichnisse. Magdeburg.
- Friedrich, J.; Herrmann, T.; Peschek, M.; Rolf, A. (Hrsg.) (1995): Informatik und Gesellschaft. Heidelberg u. a.
- Frøshaug, A. (1959): Visuelle Methodik. Ulm. Zeitschrift der Hochschule für Gestaltung, o. Jg., Heft 4, S. 57-68.
- Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) (Hrsg.) (2005): Bachelor und Masterprogramme im Studienfach Informatik an Hochschulen. Bonn.
- Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) (Hrsg.) (2006): Curriculum für ein Basismodul zur Mensch-Computer-Interaktion. Bonn.

- Groh, R. (2004): Das Interaktions-Bild – Zu den bildnerischen und theoretischen Grundlagen der Interfacegestaltung. Habilitationsschrift, Universität Magdeburg.
- Hasso Plattner Institut (Hrsg.) (2006): Hasso Plattner will durch neue „Design School“ Innovationen fördern. Pressemitteilung vom 18. Dezember 2006, Potsdam.
- Hasso-Plattner-Institut (Hrsg.) (2008): School of Design Thinking. <http://www.hpi.uni-potsdam.de/d-school>. 30. Juni 2008.
- Heitmann, C. (2001): Die Bauhaus-Rezeption in der Bundesrepublik Deutschland von 1949 bis 1968 – Etappen und Institutionen. Dissertation, Hochschule der Künste Berlin.
- Hellbardt, G. (2008): Software-Ergonomie. [http://www1.informatik.uni-jena.de/Lehre/SoftErg/vor\\_r100.htm](http://www1.informatik.uni-jena.de/Lehre/SoftErg/vor_r100.htm). 04. September 2008.
- Herczeg, M. (1994): Software-Ergonomie – Grundlagen der Mensch-Computer-Kommunikation. Bonn.
- Herczeg, M. (2005): Software-Ergonomie – Grundlagen der Mensch-Computer-Kommunikation. 2. Aufl., Oldenburg.
- Hochschule Luzern (Hrsg.) (2008): Gestalterischer Vorkurs. <http://www.hslu.ch/accessible/design-kunst/d-ausbildung/d-vorkurs.htm>. 23. Februar 2008.
- HSLU (Hrsg.) (2007): Hyperbolic Tree. <http://blog.hslu.ch/rawcoder/files/2007/11/hyperbolic.png>. 12. Oktober 2008.
- Institut-Lichtblau (Hrsg.) (2008): Bauhaus-Vorkurs. <http://institut-lichtblau.de/index.php/vermittlung/experimentarium-bauhaus-vorkurs/>. 23. Februar 2008.
- Integratives Ausbildungszentrum Zürich (IAC) (Hrsg.) (2008): Gestalterischer Vorkurs. <http://www.iac.ch/?id=5>. 25. Februar 2008.
- Itten, J. (1975): Gestaltungs- und Formlehre – Vorkurs am Bauhaus und später. Ravensburg.
- Itten, J. (1993): Gestaltungs- und Formenlehre – Vorkurs am Bauhaus und später. 6. Auflage, Ravensburg.

- Keller, R.; Strehl, A. (2007): Grand Management Information Design – Ein Ausbildungskonzept für die Wirtschaftsinformatik auf Grundlage der pädagogischen Ansätze von Bauhaus und Hochschule für Gestaltung Ulm. Diplomarbeit, Otto-von-Guericke-Universität. Magdeburg.
- Kesting, H. (1958): Vierteljahresbericht der Hochschule für Gestaltung Ulm. Oktober 1958. Ulm. Zeitschrift der Hochschule für Gestaltung, o. Jg., Heft 1, S. 1-24.
- Köth, Y. (2001): User Interface für ein generisches Modellierungswerkzeug. Diplomarbeit, Technische Universität Dresden.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (Hrsg.) (2000): Beschluss vom 15.09.2000 – Rahmenvorgaben für die Einführung von Leistungspunktsystemen und die Modularisierung von Studiengängen. Bonn.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (Hrsg.) (2003): Beschluss vom 10.10.2003 – Ländergemeinsame Strukturvorgaben gemäß § 9 Abs. 2 HRG für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen. Bonn. A 1.3 und A 4.
- Kunstschule Liechtenstein (Hrsg.) (2008): Vorkurs Information 2007/08. <http://www.kunstschule.li/bilder/391.pdf>. 23. Februar 2008.
- Kunstschule ZMK (Hrsg.) (2008): Vorkurs. <http://www.kunstschule-zmk.ch/vorkurs.htm>. 23. Februar 2008.
- Leuphana College (Hrsg.) (2007): Leuphana Semester – Kompass 2007. [http://www.leuphana.de/fileadmin/user\\_upload/college/erstsemester/Extrakt\\_Leuphana\\_Semester.pdf](http://www.leuphana.de/fileadmin/user_upload/college/erstsemester/Extrakt_Leuphana_Semester.pdf). 01. Juni 2008.
- Lindinger, H. (Hrsg.) (1991): Hochschule für Gestaltung Ulm – Die Moral der Gegenstände. 2. Aufl., Berlin.
- Maaß, S. (1995): Software-Ergonomie. In: Friedrich, J.; Herrmann, T.; Peschek, M.; Rolf, A. (1995), S. 222-238.
- Meyer-Degenhardt, K. (1995): Rechtliche Rahmenbedingungen der Systemgestaltung. In: Friedrich, J.; Herrmann, T.; Peschek, M.; Rolf, A. (1995), S. 257-266.
- Nagel, N. (2007): Konzeption und Konstruktion eines Manometers unter Zuhilfenahme moderner VR-basierter Entwicklungs- und Planungs- Tools. Diplomarbeit, Hochschule Magdeburg – Stendal, Fraunhofer IFF. Magdeburg.
- Neber, H. (1981): Entdeckendes Lernen. 3. Aufl., Weinheim.

- Neugebauer, T. (2005): User interface research. [http://www.visual-literacy.org/periodic\\_table/pix/parc\\_cone\\_tree.png](http://www.visual-literacy.org/periodic_table/pix/parc_cone_tree.png). 12. Oktober 2008.
- Neuss, R. (2001): Usability Engineering als Ansatz zum Multimodalen Mensch-Maschine-Dialog. Dissertation, Technischen Universität München.
- Otto-von-Guericke-Universität (OvGU) Magdeburg. Fakultät für Informatik (Hrsg.) (2007): Prüfungsordnung für die Bachelor-Studiengänge Computer Systems in Engineering, Computervisualistik, Informatik, Wirtschaftsinformatik vom 04.07.2007. Magdeburg
- Peschek, M.; Steinmüller, W. (1995): Datenschutz als Gestaltungsanforderung. In: Friedrich, J.; Herrmann, T.; Peschek, M.; Rolf, A. (1995), S. 267-274.
- Preim, B. (1999): Entwicklung interaktiver Systeme. Berlin.
- Prümper, J. (1994): Fehlerbeurteilungen in der Mensch-Computer-Interaktion – Reliabilitätsanalysen und Training einer handlungstheoretischen Fehleraxonomie. Münster u.a.
- Raskin, J. (2001): Das intelligente Interface – Neue Ansätze für die Entwicklung interaktiver Benutzerschnittstellen. München.
- Ressel, M. (1997): Transformationsbasierte Methoden zur Unterstützung der Mensch-Computer-Mensch-Interaktion – Koordination nebenläufiger Interaktion und Undo in CSCW-Systemen. Berlin.
- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (Hrsg.) (2008): Vorkurs Informatik. <http://www-lufgi3.informatik.rwth-aachen.de/vorkurs/>. 23. Februar 2008.
- Rinker, D.; Quijano, M.; Reinhardt, B. (Hrsg.) (2003): Ulmer Modelle – Modelle nach Ulm. Ostfildern – Ruit.
- Rödiger, K. H. (1995): Arbeitsanalyse und Softwareentwicklung. In: Friedrich, J.; Herrmann, T.; Peschek, M.; Rolf, A. (1995), S. 211-221.
- Rundnagel, R. (2006): Bildschirmarbeitsverordnung. <http://www.ergo-online.de/site.aspx?url=html/rechtsgrundlagen/bildschirmarbeitsverordnung/bildschirmarbeitsverordnung.html>. 03. September 2008.
- Schuhmacher, J. (o. Jg.): DIN EN ISO. <http://www.multimedia-beratung.de/ergonomie/theorie/grundlagen/din-iso.htm>. 04. Oktober 2008.

- Schule für Gestaltung Bern und Biel (Hrsg.) (2008): Vorkurs Bern – allgemeine Information. <http://www.vorkursbern.ch/infozone/information>. 26. Februar 2008.
- Schule für Gestaltung Bern und Biel (Hrsg.) (2008): Vorkurs Bern – Leitbild <http://vorkursbern.ch/infozone/leitbild>. 26. Februar 2008.
- Schule für Gestaltung Bern und Biel (Hrsg.) (2008): Vorkurs – Interessentenformular für das Schuljahr 2007-2008. <http://www.vorkursbern.ch/pdf/InteressentenUnterlagenD.pdf>. 25. Februar 2008.
- Seckendorff, E. v. (1989): Die Hochschule für Gestaltung in Ulm – Gründung (1949-1953) und Ära Max Bill (1953-1957). Marburg.
- Seeling, H. (1983): Die Grundlehre an der HfG Ulm – ein heute noch brauchbares Modell. In: Wick (1985), S. 79-91.
- Spitz, R. M. (1997): Die politische Geschichte der Hochschule für Gestaltung Ulm (1953–1968) – Ein Beispiel für Bildungs- und Kulturpolitik in der Bundesrepublik Deutschland. Dissertation, Universität zu Köln.
- Stary, C. (1994): Interaktive Systeme – Software-Entwicklung und Software-Ergonomie. Braunschweig – Wiesbaden.
- Steinmüller, W. (1993): Informationstechnologie und Gesellschaft – Einführung in die Angewandte Informatik. Darmstadt.
- Thiels, N. (2008): Personalisierung von technischen Maschinenbenutzungsoberflächen auf Grundlage einer erweiterten Analysephase. Dissertation, Technischen Universität Kaiserslautern.
- Universität Bochum (Hrsg.) (2008): Fakultät für Mathematik – Vorkurse 2008. <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/Vorkurs.html>. 25. Februar 2008.
- Universität Stuttgart (Hrsg.) (2007): Normen. [http://www.iat.uni-stuttgart.de/img-cust/MRI\\_5\\_Normen\\_WS0607.pdf](http://www.iat.uni-stuttgart.de/img-cust/MRI_5_Normen_WS0607.pdf). 04. September 2008.
- Universität Stuttgart (Hrsg.) (2008): Vorkurs. <http://www.iac.uni-stuttgart.de/Praktika/Quali/Vorkurs.htm>. 23. Februar 2008.

- Westfälische Wilhelms-Universität Münster (Hrsg.) (2008): Vorkurse Mathe und Informatik der Universität Münster. <http://mathe-vorkurs.uni-muenster.de/>. 23. Februar 2008.
- Wick, R. K. (Hrsg.) (1985): Ist die Bauhaus-Pädagogik aktuell. Köln.
- Wick, R. K. (2000): Bauhaus – Kunstschule der Moderne. Ostfildern – Ruit.
- Wikipedia (Hrsg.) (2008): Vorkurs. <http://de.wikipedia.org/wiki/Vorkurs>. 23. Februar 2008.
- Wilde, G.; Brandes, H. (1984): Entdeckendes Lernen im Unterricht. 2. Aufl., Oldenburg.
- Zentrale Evaluierungs- und Akkreditierungsagentur Hannover (Hrsg.) (2002): Positionspapier – Schlüsselkompetenzen in den Curricula der Hochschulen. Hannover.
- Zimmermann, D.; Hofer, R.; Woletz, N. (2007): Usability Professionals 2007 – Aligment von Usability Aktivitäten mit benachbarten Geschäftsprozessen im Unternehmen. Berichtband. Stuttgart.
- Zimmermann, G. (2005): Usability-Barrierefreiheit. <http://www.accesstechnologiesgroup.com/pubs/Zimmermann2005-Usability-Barrierefreiheit>. 04. Oktober 2008.

### **Erklärung der Diplomandin zur Publikation der Diplomarbeit**

Ich, Frau Fränze Ellermann, erkläre mich hiermit einverstanden, dass mein Betreuer, Herr Prof. Dr. rer. pol. habil. Hans-Knud Arndt, meine Diplomarbeit veröffentlichen darf.

Magdeburg, den 24. November 2008

### **Abschließende Erklärung**

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbständig, ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Magdeburg, den 24. November 2008