

# Veränderungen von Lehreinheiten durch veränderte Ansprüche am Beispiel „Computerbilder“

Monika Schröder, Gitta Domik

Computergraphik, Visualisierung und Digitale Bildbearbeitung  
Fürstenallee 11  
33102 Paderborn  
domik@upb.de  
shrm@upb.de

**Abstract:** Die Nachfrage der Wirtschaft und der Studierenden, nach grundlegenden Informationen aus dem Informatikbereich macht eine Umstellung der Lehr-/Lerneinheiten erforderlich. Anhand des Beispiels „Computerbilder“ wollen wir modulare Bausteine und ein motivierendes Zugangsbeispiel vorstellen. In einem kurzen Überblick haben wir Informationen einer ersten Evaluation zusammengestellt. Weiterhin ist der langfristige Einsatz der Module in der Lehre und zum Selbststudium auch fachübergreifend geplant. Eine Qualitätssicherung soll durch weitere Evaluationen sichergestellt werden.

## 1. Einleitung

„... Die Primärausbildung reicht in der Informations- und Wissensgesellschaft für eine berufliche Karriere nicht mehr aus. Internet und neue Medien bieten die Chance zur Überwindung überkommener Bildungsstrukturen und zu neuen Formen des selbstgesteuerten sowie zeit- und ortsunabhängigen Lernens. ...“<sup>1</sup>. Eine Form des selbstgesteuerten, zeit- und ortsabhängigen Lernens stellt die Realisierung von multimedial aufbereiteten und interaktiv angebotenen Lern- und Lehrmaterialien der Informatik mittels Lehr-/Lernmodulen dar. Diese Lernmodule können die Möglichkeit eröffnen, relevante Inhalte schnell aus einer Vielzahl von Informationen zu extrahieren. Weiterhin bieten sie die Chance interessante Themenbereiche der Informatik aufzuarbeiten und verbessern so die Möglichkeit für Interessierte anderer Fachbereiche, notwendige Grundlagenkenntnisse aus dem Informatikbereich zu erwerben. Exemplarisch wollen die Autoren am Beispiel „Computerbilder“ eine mögliche Umsetzung solcher Module vorstellen, wie sie im Rahmen des SIMBA Verbundprojektes realisiert werden.

## 1.1 Änderung der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Ansprüche erfordern veränderte Lehreinheiten

Die Ansprüche der Wirtschaft, die von vielen Arbeitssuchenden zumindest eine grundlegende Qualifikation in Bereichen der Informationstechnologie fordert, führen zu einem breit gefächerten Nachfragespektrum seitens der Studierenden. So sind viele Studierende besonders aus den Bereichen Wirtschaftswissenschaften, Kunst und Naturwissenschaften nicht unbedingt an den tiefer gehenden technischen Informationen der Kerninformatik interessiert, sondern benötigen für ihr späteres Berufsfeld solide Grundlagenkenntnisse. Studierende aus diesen unterschiedlichen Fach- und Interessenbereichen stellen einen in die Breite gehenden Anspruch an die einzelnen Fachbereiche der Informatik. Diesen werden wir im weiteren als *Horizontalkriterium* bezeichnen [Sc93]. Im Gegensatz zu diesem Personenkreis sind die Studierenden der Informatik an einer in die Tiefe gehenden Abhandlung der Kernbereiche der Informatik interessiert. Das tiefere Interesse lässt sich als *Vertikalkriterium* charakterisieren. Einen Weg, diese Nachfrage zu befriedigen, stellt die Konzeption von neuen, interaktiven und modularen Lehr-/Lerneinheiten dar, die sich natürlich an den Kerneinheiten der Informatik orientieren. Diese Lerneinheiten erlauben den Studierenden die für sie notwendigen Themen und Inhalte schnell aus der Vielzahl der Informatikinhalte zu extrahieren und ermöglichen so auch ein selbstgesteuertes Lernen. Der Trend zu Management Diversity<sup>2</sup>, gerade auch im IT-Bereich, begünstigt unter anderem die Einstellung qualifizierter Frauen. Auch bei der hohen Nachfrage nach IT – Arbeitskräften wurde das Potential erkannt, das Frauen darstellen. Laut Auskunft des GI Projektes „Girls go Informatik“ sind derzeit 13,7 % der Informatikstudierenden Frauen. Hieraus ergibt sich zwangsläufig die Frage der Motivation, da nach verschiedenen Untersuchungen Frauen an den herkömmlichen Fragestellungen der Informatik nicht interessiert scheinen, bzw. ihr begonnenes Studium abbrechen. Aus verschiedenen wissenschaftlichen Untersuchungen [BAB96], [Ur96], [Sp91] hat sich ergeben, dass Frauen eher von Fragestellungen angesprochen werden, die auch in der realen Welt anzutreffen sind. Eine Schlussfolgerung aus diesen Untersuchungen besteht darin, die Lehr-/Lerneinheiten so zu gestalten, dass Frage- und Problemstellungen der realen Welt aufgegriffen und behandelt werden, und so das Interesse an weiteren Wissensgebieten geweckt wird. Über den Weg der indirekten Beeinflussung können dann weitere Erkenntnisse aus den Forschungen berücksichtigt werden, die besagen, dass Frauen als Vorbild in Erscheinung treten sollten bzw. dass der Frauenanteil in den Veranstaltungen über der kritischen Akzeptanzgrenze von 33%<sup>3</sup> liegen sollte. Diesen Forschungserkenntnissen versucht das Bundesministerium für Bildung und Forschung mit einer „Gender-Klausel“ bei seinen geförderten Projekten, wie dem im Folgenden vorgestellten aus dem Bereich E-Learning, Rechnung zu tragen. Diese Klausel soll helfen weitere Erkenntnisse zur Etablierung der Gender-Frage in der Lehre und den Projekten zu gewinnen [SW03].

---

<sup>2</sup> Management Diversity ist ein Instrument zur Personal- und Organisationsentwicklung, das Vielfalt als Chance begreift. Vielfalt bezeichnet Geschlecht, Alter, Nationalität, etc. Management Diversity hilft Organisationsabläufe zu verbessern und soll zu einer höheren Motivation der Mitarbeiter beitragen.

<sup>3</sup> Ein Frauenanteil unter 33 % einer Veranstaltung führt bei Frauen zu der Annahme, dass diese Veranstaltung für sie nicht geeignet sei.

## **2. SIMBA – Projektvorstellung**

Gerade im Bereich der Informatik erscheint im Zeitalter einer netzgestützten, verteilten Wissensorganisation mit hohen Flexibilitäts- und Aktualitätsanforderungen eine stringente Fachsystematik nicht mehr aktuell. Gleichzeitig lässt sich immer mehr die Tendenz zur „virtuellen Universität“ beobachten, die ein zeit- und ortsunabhängiges Lernen erlaubt. Bei vielen dieser Projekte handelt es sich jedoch nur um die Online-Versionen der ursprünglichen Vorlesung die ehemals als Skript zur Verfügung gestellt wurden [MT02]. Mit dem Projekt SIMBA – Schlüsselkonzepte der Informatik in verteilten multimedialen Bausteinen unter besonderer Berücksichtigung spezifischer Lerninteressen von Frauen – möchten die Autoren Module anbieten, die diesen Veränderungen der Rahmenbedingungen Rechnung tragen und somit einen möglichen Weg zur Umsetzung der neuen Flexibilitäts- und Aktualitätsanforderungen beschreiten. Einige weitere Zielsetzungen des Projektes werden wir im Folgenden kurz vorstellen.

### **2.1 Zielsetzungen des SIMBA – Projektes**

Die modularen Bausteine sollen die leichtere Zusammenstellung eingeschränkter, abgeschlossener Themen des Informatikbereiches für Studierende anderer Studiengänge erlauben. Hierdurch wird automatisch das Kooperationsdefizit aufgehoben, das zum Teil auch in dieser nicht vorhanden Modularität besteht. Die Bausteine eröffnen die Möglichkeit fast beliebig tief eine Thematik aufzubereiten und berücksichtigen so die Prinzipien der vertikalen Nachhaltigkeit gemäß dem Vertikalkriterium. Die hohe Flexibilität zusammen mit entsprechend erkennbaren Aktualitätsbezügen wird als motivierend für Frauen angesehen.

### **2.2 Darstellung des Inhaltes des Lehr-/Lernmoduls in unterschiedlichen Breiten und Tiefen**

Wie unter Punkt 1.1 bereits angesprochen sind Studierende aus anderen Fachbereichen durchaus an Fragestellungen der Informatik interessiert. Um diese anzusprechen ist das schon erwähnte Horizontalkriterium geeignet. Es eröffnet die Möglichkeit über interessante und relevante Inhalte einen kurzen Überblick zu geben. Das Vertikalkriterium gibt die Möglichkeit bis zu einer bestimmten Tiefe in einen Lernstoff einzudringen aber auch nicht relevante Stellen kürzen zu können ohne Grundlegendes in der Breite zu vernachlässigen bzw. unverständlich zu machen.

### **2.3 Motivation der Lehr-/Lernmodule**

Die einzelnen Lehr-/Lernmodule sollen über anwendungsbezogene realitätsnahe Beispiele und der sich hieraus ergebenden Fragestellungen in die einzelnen Themenbereiche der Informatik einführen. Sie sollen Verständnis und Interesse an diesen Fragestellungen wecken. Weiterhin soll eine Möglichkeit geschaffen werden, durch interaktive Übungsaufgaben das erworbene Wissen anzuwenden und zu festigen.

### 3. Vorüberlegungen zur technischen Realisierung der geforderten Ansprüche

Die sich nun für uns ergebenden Schwierigkeiten bestanden darin, die Vorlesungsinhalte der einzelnen Veranstaltungen so abzugrenzen, dass Module gebildet werden konnten. Gleichzeitig sollte den Studierenden die Möglichkeit geboten werden, die Vorlesung anhand der Module nacharbeiten zu können. Wo möglich, sollte durch interaktive Aufgaben das erworbene Wissen selbst getestet werden können. Da die einzelnen Inhalte sich nicht immer klar voneinander trennen lassen, war die Notwendigkeit von Verknüpfungen bzw. der Vertiefung in anderen Bereichen vorzugeben. Abbildung 1 stellt die erste Grundstruktur unseres Lehr-/Lernmoduls bestehend aus den drei Grundmodulen *Computergenerierte Farbe*, *Digitale Bildbearbeitung* und *Computergenerierte Visualisierung* dar. Pfeile geben die inhaltlichen Vertiefungsrichtungen der Module untereinander an. Im weiteren Verlauf werden wir einen kurzen inhaltlichen Überblick über die einzelnen Module geben.

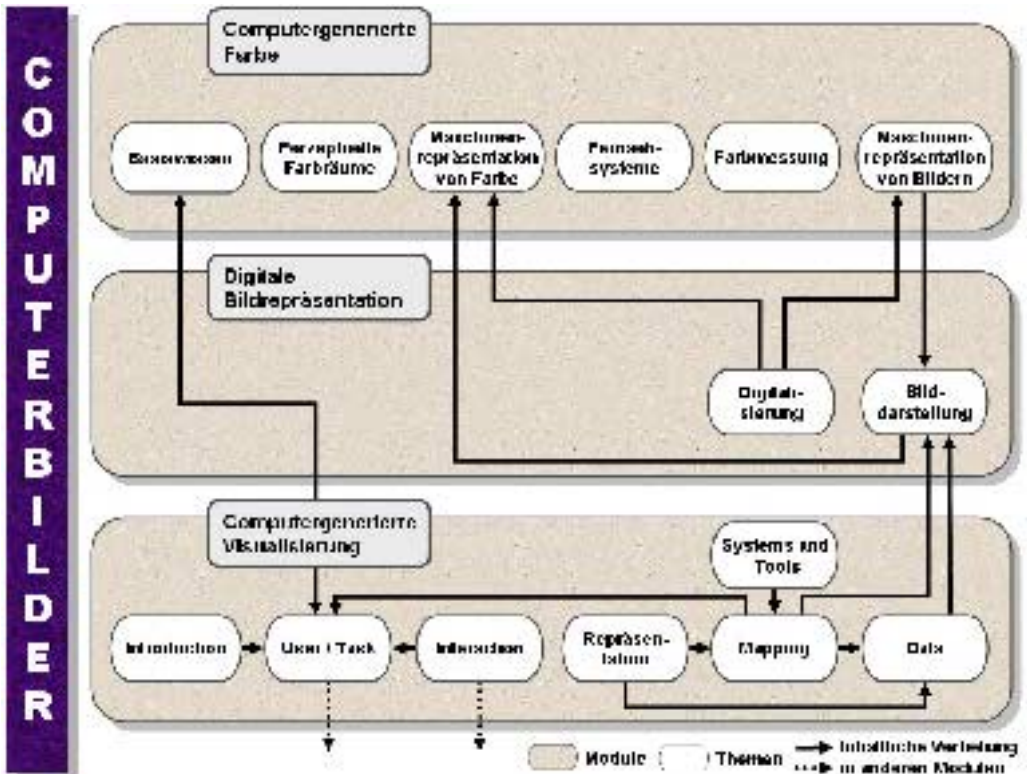


Abbildung 1: Schematische Grundstruktur des Lehr-/Lernmoduls bestehend aus den drei Grundmodulen *Computergenerierte Farbe*, *Digitale Bildbearbeitung* und *Computergenerierte Visualisierung*

Um die Themen in ihrer Vielfalt und inhaltlichen Tiefe übersichtlich darstellen zu können, entschieden wir uns für eine horizontale Baumstruktur als Navigationsleiste. In der letztendlichen Darstellung sollten nach unseren Ansprüchen eine Suchfunktion, eine Sitemap, die Möglichkeit zwischen Text- und Folienmodus leicht zu wechseln, sowie die Option der Modifizierung und Aktualisierung gegeben sein.

## **4. Teilprojekt „Computerbilder“ – Implementierung der Lehr-/Lernmodule**

Nachdem wir uns darauf verständigt hatten, eine Navigationsleiste anzubieten, die Horizontal- und Vertikalkriterien sichtbar macht, wurde eine erste Idee mittels eines Java-Applets verwirklicht. Jedoch stießen wir bei der Implementierung der weiteren Grundmodule schnell an die Grenzen dieses Applets. Daher entschieden wir uns für die Einsetzung von Zope<sup>4</sup>, einem Web Application Server. Zope bietet für unsere Zwecke entscheidende Vorteile, es wird unter ZPL<sup>5</sup> vertrieben, diese ist eng an die bekannte GPL<sup>6</sup> angelehnt. Über eine als Webapplikation ausgeführte Verwaltungsschnittstelle wird eine kollaborative Umgebung geschaffen, die es ermöglicht, von verschiedenen Standorten aus gleichzeitig die Webinhalte zu verwalten. Zusatzkomponenten von Drittanbietern ermöglichen in den Bereichen Navigationsleisten, PDF Konvertern, Diskussionsforen etc. die Möglichkeiten der Erweiterung. Durch die Unterstützung offener Standards ist Zope in der Lage unterschiedlichste Daten zusammenzubringen. So werden unter anderem die Internet Standards SQL, XML<sup>7</sup>, FTP, HTTP unterstützt. Weiterhin können verschiedene Script Sprachen, wie Python, Perl und andere verwendet werden. Durch die Bereitstellung von Werkzeugen zur Site-Verwaltung, einem Web-Server, einer Suchmaschine, Datenbankverbindungen, Funktionen zur Personalisierung, Dienste für die Sicherheit und weiteren Werkzeuge bildet Zope ein homogenes System. Webinhalte werden innerhalb von Objekten in der Zope eigenen Datenbank (ZODB) gespeichert. Es kann aber auch mit anderen relationalen Datenbanken gearbeitet werden. Die Sicherheit wird durch das jeweilige Datenbanksystem gewährleistet. Bei großen Sites mit hohem Verkehrsaufkommen ist es durchaus möglich Zope als verteiltes System zu betreiben. Zope wird seit 1998 als Open Source Projekt von einer wachsenden Zahl Entwicklern und Benutzern weiterentwickelt und wird sich demzufolge vermutlich als Alternative zu bestehenden Systemen etablieren können. Dies ist, da wir auch die Nachhaltigkeit unserer entwickelten Module sicherstellen wollen, neben der unproblematischen Bedienbarkeit ein Grund mit dafür gewesen die Entscheidung zu Gunsten von Zope zu fällen.

---

<sup>4</sup> Unter [www.zope.org](http://www.zope.org) werden Informationen zu Zope sowie die Möglichkeit zum Download angeboten.

<sup>5</sup> Zope Public License

<sup>6</sup> General Public License

<sup>7</sup> Extensible Markup Language

## 4.1 Modul Computergenerierte Farbe

Ein motivierendes Anwendungsszenario mit Praxisbezug für das Modul *Computergenerierte Farbe* stellen die aus allen Programmen bekannten Farbeditoren zur farblichen Gestaltung des Layouts dar. Da eine hinreichende Erklärung der Bedienung der Werkzeuge häufig fehlt, sind somit Probleme bei der Nutzung der Editoren unvermeidlich. Unser Modul *Computergenerierte Farbe* kann helfen das nötige Verständnis und Hintergrundwissen zur Farbdarstellung im Computer zu entwickeln. Die sechs Themen *Basiswissen*, *Farbdarstellung*, *Perzeptuelle Farbräume*, *Farbkodierungen*, *Farbstandard* und *Bilddarstellung* bilden das Modul *Computergenerierte Farbe*. Jedes Thema wurde anhand der Vorlesung inhaltlich aufbereitet und vertieft. Im Folgenden stellen wir den Inhalt kurz vor. So gehört zum Thema *Basiswissen* die Entwicklung des Farbverständnisses, der interessierte Studierende kann beispielsweise die ersten Farbexperimente von Newton am Prisma anhand eines interaktiven Java-Applets nachvollziehen. Weiterhin werden der Aufbau des Auges und die physikalischen Erklärungen des Lichtes, wie z. B. Wellenlänge, Intensität und Farbspektrum, Absorption, Reflexion sowie die Opponententheorie vorgestellt. Das Thema *Perzeptuelle Farbräume* unterteilen wir in die Unterthemen „HSV-Farbmodell“ und „HLS-Farbmodell“, während das Thema *Farbdarstellung* als Unterthemen das additive (RGB) Farbmodell und das subtraktive (CMY) Farbmodell vorstellt. Die verschiedenen Farbmodelle werden dabei jeweils erklärt und anhand interaktiver Java-Applets für die Studierenden veranschaulicht. Zusätzlich wurde, wie in Abbildung 2 dargestellt, eine Übung zur Umrechnung von Farbwerten eines Modells in ein anderes Farbmodell integriert.

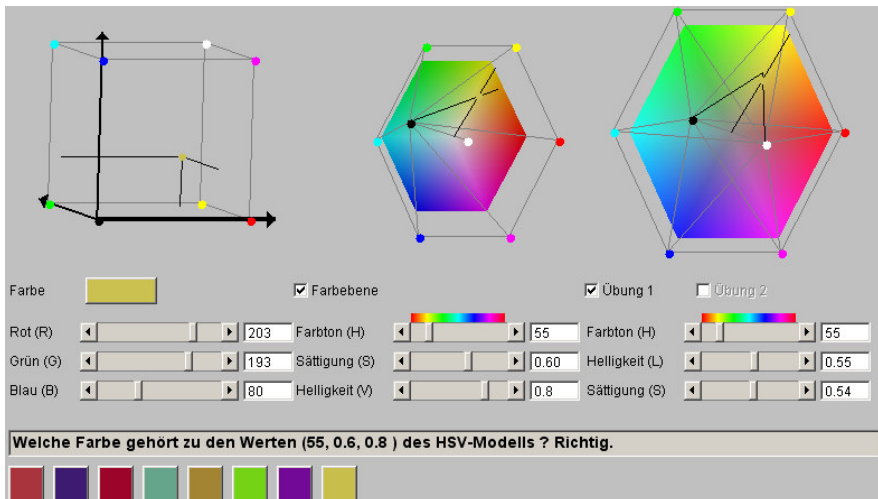


Abbildung 2: Interaktives Applet zur Umrechnung der Farbmodelle des Moduls *Computergenerierte Farbe*

Das Thema *Farbkodierverfahren* stellt die YUV- (PAL), YIQ- (NTSC) und das YCrCb- (digital z.B. DVD) Farbsystem vor. Die Programmierung von Farben mit Java und OpenGL wird in *Bilddarstellung* vorgestellt, ferner folgt die Erklärung von Farbpaletten oder Lookuptabelle und der Farbtiefe.

## 4.2 Modul *Digitale Bildverarbeitung*

Aus den Themen *Digitalisierung* und *Bilddarstellung* setzt sich das Modul *Digitale Bildverarbeitung* zusammen. Die einzelnen Eingabegeräte (wie z.B. Scanner, Fotokamera, Maus, Digitalisiertablett) werden im Thema *Digitalisierung* zuerst anhand ihrer groben Funktionsweise, dem Aufbau und ihrer Qualitätsmerkmale allgemein beschrieben, und dann nach Bauform bzw. eingesetzter Technologie weiter untergliedert und detaillierter behandelt. Das in Abbildung 3 dargestellte Schema erlaubt eine anschauliche, interaktive Einführung in das Modul *Digitale Bildverarbeitung*.

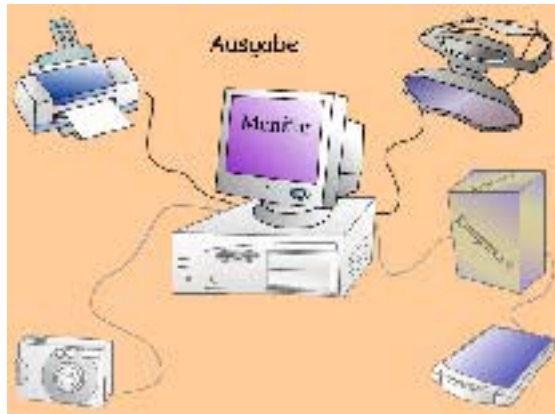


Abbildung 3: Interaktives Schema des Moduls *Digitale Bildverarbeitung*

Inhaltlich wird auch auf Einsatzgebiete bzw. auf Vor- und Nachteile der Geräte eingegangen. Ferner wird der Prozess der Bilderfassung vorgestellt. Dabei werden drei Arten von digitaler Bilderfassung sowie ihre möglichen Einsatzgebiete betrachtet: optische, elektromagnetische und mechanische Bilderfassung. Die *Bilddarstellung* untergliedert sich in die drei Themen „Ausgabegeräte“, „Dateiformate“ und „Kompression“. Der Bereich Ausgabegeräte stellt die Funktionsweise und den Aufbau von Druckern und Monitoren vor und beschreibt dabei die verschiedenen zum Einsatz kommenden Technologien. Zur Veranschaulichung der Funktionsweise wurden verschiedene Flashanimationen erstellt. Im Weiteren werden die wichtigsten Eigenschaften der TIF-, PCX- und BMP-Dateiformate zum Speichern von Bildern dargestellt. Die Unterschiede sowie Vor- und Nachteile der einzelnen Dateiformate werden hier diskutiert. Datenkompression stellt die wichtigsten Möglichkeiten zur Kompression von Bitmapbildern vor. Es werden sowohl verlustfreie Kompressionsverfahren (Huffman-, LZW- und Lauflängen Kodierung) als auch Kompressionen mit Informationsverlust diskutiert.

## 4.3 Modul *Computergenerierte Visualisierung*

Ausgehend von dem in Abbildung 4 dargestellten Schema, veranschaulicht das Modul *Computergenerierte Visualisierung* den Visualisierungsprozess.



Abbildung 4: Schematische Darstellung des Visualisierungsprozesses

So werden aus der Realität durch geeignete Maßnahmen und mathematische Werkzeuge Daten gewonnen, diese werden durch den Mappingprozess in eine Repräsentation/Bild umgesetzt. Zwischen dieser Repräsentation und dem Benutzer findet gemäß dessen jeweiliger Arbeitsaufgabe eine Interaktion statt, und erlaubt dem Benutzer einerseits Rückschlüsse auf die Daten und auch auf die Realität. Jedes der Themen *Realität*, *Daten*, *Mapping*, *Bild*, *Interaktion* und *Benutzer/Aufgabe* wird in den relevanten Bereichen behandelt und vertieft. Im Bereich *Benutzer/Aufgabe* ergeben sich besonders in den Bereichen Wahrnehmungstheorien Schnittstellen zu anderen Teilprojekten des SIMBA – Verbundprojektes, insbesondere zu dem Teilprojekt aus dem Bereich der Kommunikationsergonomie.

## 5. Vorstellung der Ergebnisse einer ersten Evaluierungsstufe

Im WS 02/03 konnten wir unsere Module in einer ersten Version erstmals einsetzen. Anhand eines Fragebogens baten wir die Studierende unter anderem die Navigationsleiste zu beurteilen, da ja gerade über diese das Horizontal- und Vertikalkriterium umgesetzt wurde. Abbildung 5 stellt die Ergebnisse der Beurteilung der Navigationsleiste des Moduls *Computergenerierte Farbe* dar. Die Mehrzahl der Befragten beurteilte auf sehr gut bis gut.

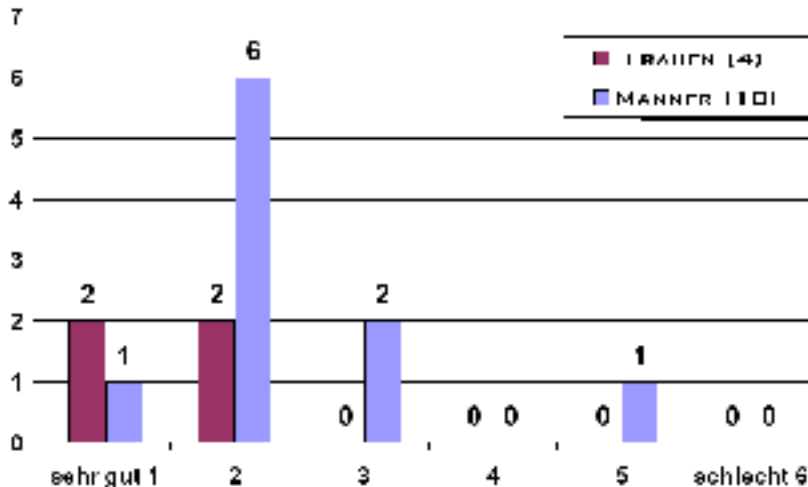


Abbildung 5: Ergebnisse der Beurteilung der Navigationsleiste des Moduls *Computergenerierte Farbe*



Ein weiteres Ergebnis der Evaluierung ergab, dass der Inhalt und der Schwierigkeitsgrad als angemessen eingestuft wurden. Die Befragten gaben in ihrer Mehrheit ein großes Interesse an dem Modul an. Eine weitere Evaluierung im Rahmen der Veranstaltung Computergraphik I bezog sich auf ein Anwendungsszenario. Hier ergab die Befragung, dass sich sowohl Männer als auch Frauen einen Zugang zu „Computerbildern“ aus dem Bereich der Visualisierung wünschen, die Ergebnisse sind in der Abbildung 6 dargestellt.

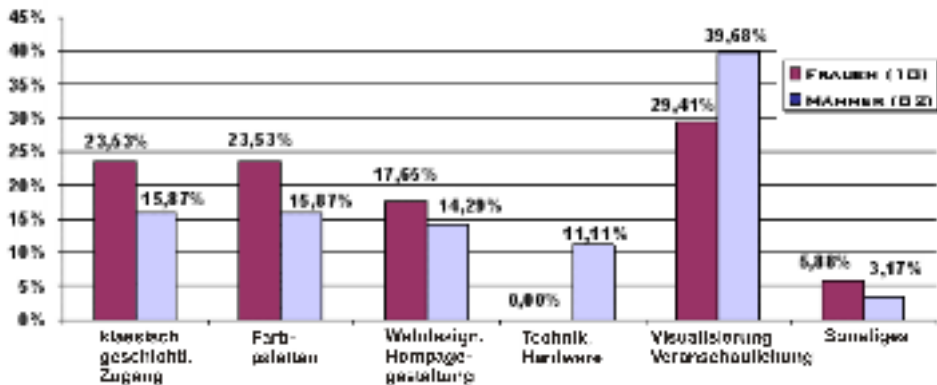


Abbildung 6: Gewünschte Anwendungsszenarien für Modul *Computergenerierte Farbe*

## 6. Entwicklung eines motivierenden Zugangsbeispiels

Wie die Autoren aus ihren Befragungen erfahren haben wünschen sich die Mehrheit der Studierenden, sowohl männlich als auch weiblich, als Zugangsbeispiel zu „Computerbildern“ ein Beispiel aus der Visualisierung. Ein solcher Zugang sollte so gewählt werden, dass ein hoher Aktualitätsbezug besteht und Probleme aus der realen Welt aufgegriffen werden. In dem Teilprojekt „Computerbilder“ haben sich die Autoren für ein Zugangsbeispiel aus dem Bereich der Klimaforschung entschieden. Das Interesse der Öffentlichkeit an der Visualisierung von Geo-Daten ist in den letzten Jahren enorm angestiegen. In dem Beispiel können anhand verschiedener Parameter mehrere Visualisierungstechniken aktiviert und an diverse Datentypen, wie Windrichtung, Temperatur, Luftfeuchtigkeit oder auch Luftdruck, angepasst werden. Über ein Textfeld können motivierende Kommentare zu den Aktionen angezeigt werden, die gleich nachvollziehbare Auswirkungen der durchgeführten Änderungen darstellen. Durch dieses interaktive Beispiel wird ein höherer Lerneffekt, Anschaulichkeit und damit auch Problembewusstsein geschaffen. Ob unsere Ansprüche wirklich erfüllt werden können, wird sich jedoch erst in einer weiteren Evaluierungsstufe zeigen. Diese wird fächerübergreifend gestaltet um breit gefächerte aussagekräftige Rückmeldungen eines möglichst umfangreichen Benutzerkreises zu bekommen.

## 7. Ausblick und weitere geplante Arbeiten

Im Bereich „Computerbilder“ hat sich nach den ersten Evaluierungen der Aufbau und auch die Bereitstellung der Lehr-/Lernmodule als Erfolg dargestellt. Ob jedoch mehr Frauen gewonnen werden können, wird sich erst in Zukunft zeigen, da wie schon unter 1.1 angegeben noch andere Faktoren eingeplant und beeinflusst werden müssen. Als weitere Arbeit ist jetzt der langfristige Einsatz dieser Module geplant, die dann auch entsprechend evaluiert werden. Momentan läuft der fachübergreifende Einsatz in einer Vorlesungsreihe für Nicht – Informatiker. Eine begleitende Evaluierung wird momentan dort durchgeführt, jedoch liegen zum jetzigen Zeitpunkt noch keine Ergebnisse vor.

## Literaturverzeichnis

- [Sp91] Spertus, E.: Why are there so few female computer scientists. MIT Artificial Intelligence Laboratory Technical Report 1315. 1991
- [Sc93] Schwill, Andreas: Fundamentale Ideen der Informatik, Zentralblatt der Didaktik der Mathematik 1 (1993) 20-31
- [BAB96] Brown, J.; Andrae, P.; Biddle, R.; Tempero, E.: Women in Introductory Computer Science: Experience at Victoria University of Wellington. 28th ACM SIGCSE San Jose, USA. Feb. 1997
- [Ur96] Urschel, J.: Way of teaching math, science puts girls of. In USA Today 26.06.96.
- [Do01] Domik, G.: Glimpses into the future of Computer Science Education. Journal of Universal Computer Science, vol. 7, no. 5 (2001), 366-378, Springer Pub. Co.
- [MT02] Mühlhäuser, M.; Trompler, C: Learning in the Digital Age: Paving a Smooth Path with Digital Lecture Halls. 35th Annual Hawaii International Conference on System Science Jan 07-10.2002 (HICSS '02) Volume 1
- [SW03] Schelhowe, H.; Wiesner, H: Gender Mainstreaming in der Hochschullehre: Zur Dekonstruktion von Geschlecht bei der Gestaltung Digitaler Medien. Frauenarbeit und Informatik der GI, Januar 2003, E-Learning, 26-33