

50. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium

September, 19-23, 2005

**Maschinenbau
von Makro bis Nano /
Mechanical Engineering
from Macro to Nano**

Proceedings

Fakultät für Maschinenbau /
Faculty of Mechanical Engineering

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

Impressum

- Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Scharff
- Redaktion: Referat Marketing und Studentische Angelegenheiten
Andrea Schneider
- Fakultät für Maschinenbau
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Kurtz,
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. med. (habil.) Hartmut Witte,
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Linß,
Dr.-Ing. Beate Schlütter, Dipl.-Biol. Danja Voges,
Dipl.-Ing. Jörg Mämpel, Dipl.-Ing. Susanne Töpfer,
Dipl.-Ing. Silke Stauche
- Redaktionsschluss: 31. August 2005
(CD-Rom-Ausgabe)
- Technische Realisierung: Institut für Medientechnik an der TU Ilmenau
(CD-Rom-Ausgabe) Dipl.-Ing. Christian Weigel
Dipl.-Ing. Helge Drumm
Dipl.-Ing. Marco Albrecht
- Technische Realisierung: Universitätsbibliothek Ilmenau
(Online-Ausgabe) [ilmedia](#)
Postfach 10 05 65
98684 Ilmenau
- Verlag:  Verlag ISLE, Betriebsstätte des ISLE e.V.
Werner-von-Siemens-Str. 16
98693 Ilmenau

© Technische Universität Ilmenau (Thür.) 2005

Diese Publikationen und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.

ISBN (Druckausgabe): 3-932633-98-9 (978-3-932633-98-0)
ISBN (CD-Rom-Ausgabe): 3-932633-99-7 (978-3-932633-99-7)

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

Ingmar S. Franke

Multiperspektive versus Ergonomie

ABSTRACT

Ein wichtiges Gestaltungsziel bei der Konzeption von Softwaresystemen ist die Bereitstellung von Interfaces zwischen Mensch und Maschine (Software), die insbesondere durch die gestalterische Qualifikation die Prozessualität forcieren. Um den Bedarf der ergonomischen Optimierung und der Erhöhung der Gebrauchstauglichkeit von Interfaces gerecht zu werden, müssen ständig neue Wege beschritten und Gestaltungsmöglichkeiten betrachtet werden. Ein mögliches Verfahren ist die Darstellung von Informationen durch Multiperspektive. Hierbei werden durch die Vereinigung mehrerer Blickwinkel in einem Bild mehr Informationen dargestellt, als dies durch eine Zentralprojektion korrekt möglich ist. Wie durch den Einsatz von Multiperspektive die Arbeit und die Intuition des Anwenders mit einem bildhaften System verbessert werden, zeigt der vorliegende Beitrag.

Das Spektrum möglicher Multiperspektiven liegt im Kontext der Ergonomie zwischen Störung und Unterstützung des Nutzers. Beides kann sich im Bereich des Unbewussten vollziehen. Multiperspektiven sind bisher für den üblichen Software-Benutzer eine ungebräuchliche Art und Weise um Informationen zu erhalten, ganz im Gegensatz zu Gemälde-Benutzern. Letzteren ist es oftmals gar nicht bewusst vor einer multiperspektivischen Abbildung zu stehen. Mit der Zunahme von 3D-Interfaces ist hier jedoch ein Wandel zu erwarten.

Wiegt eine Notwendigkeit des Lesen Lernens - bei bewusst wahrnehmbaren Multiperspektiven - das Nutzungspotential der multiperspektivischen Bilder auf? In der folgenden Arbeit sollen diese Fragestellungen beantwortet und das Verhältnis von Multiperspektive und Ergonomie genauer aufgeschlüsselt werden. Vorbereitend dafür wird auf die standardisierten Grundanforderungen für Ergonomie und den Einfluss der Ergonomie auf die Usability eingegangen. Im zweiten Kapitel wird der Begriff Multiperspektive definiert, indem einige Ansätze zur Erzeugung dargelegt werden. Ihre Konvention finden diese Ansätze in einer dementsprechend aufbereiteten Ordnungsstruktur beziehungsweise

Klassifikation. Mit Hilfe dieser Ordnungsstruktur lassen sich Multiperspektiven leicht nachvollziehen und verstehen.

Schließlich wird im dritten Kapitel das Verhältnis von Multiperspektive und Ergonomie bewertet, basierend auf Erkenntnissen der Bildwissenschaft und -geschichte.

ERGONOMIE

Ein Ansatz zur Minderung der Belastungen und der Beanspruchungen, die sich aus der modernen Arbeitswelt für den arbeitenden Menschen ergeben, ist die Verbesserung der Gebrauchstauglichkeit (Usability) eines Produktes. Laut ISO 9241-10 [7] wird diese definiert durch das Ausmaß, in dem ein Produkt durch den Nutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen.

Eine Erhöhung der Usability kann durch eine Verbesserung der Ergonomie erzielt werden, welche laut der Definition der internationalen ISO-Norm [7] wissenschaftliche Erkenntnisse verwendet, um Arbeitsaufgaben, Arbeitsumgebungen und Produkte an die physischen und mentalen Fähigkeiten von Menschen anzupassen und hierbei deren Gesundheit, Sicherheit, Wohlbefinden und Leistungsvermögen verbessert werden.

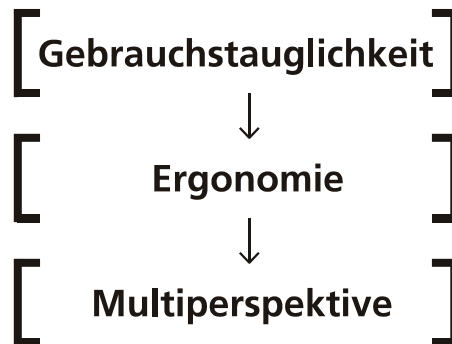
Hierfür sind sehr viele und komplexe Parameter modifizierbar. Im Folgenden wird sich daher zunächst auf die visuellen Eigenschaften des Softwaresystems beschränkt, während beispielsweise haptische oder auditive Wahrnehmung und Eigenschaften des Hardwaresystems Gegenstand späterer Arbeiten sein könnten.

Software-Ergonomie hingegen stellt die Anpassung an die kognitiven Fähigkeiten des Menschen in den Vordergrund. Dies sind einerseits softwaregesteuerte Merkmale der Darstellung (zum Beispiel Farben und Schriftgrößen) und andererseits die Art und Weise der menschlichen Informationsaufnahme und -verarbeitung. Hier können beispielhaft die Funktionsweise des Kurzzeitgedächtnisses, bekannte Metaphern und die Farbwahrnehmung genannt werden.

Leitlinien zur Gestaltung der Software - von der Benutzeroberfläche über Zeichenanordnung, Farben, Menüs und Masken - sind in der internationalen Normreihe DIN EN ISO 9241 festgelegt. Bedeutsam ist der Teil 10, der sieben *Grundsätze der Dialoggestaltung* festlegt:

Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität, Steuerbarkeit, Fehlertoleranz, Individualisierbarkeit und Lernförderlichkeit.

Die Einhaltung dieser Anforderungen lässt sich relativ objektiv durch eine Evaluierung eines Softwaresystems anhand des Fragebogens ISONORM 9241/10 beurteilen. So kann festgestellt werden, ob das Grundprinzip der ISO 9241, die Reduzierung des Dialog- und Bedienaufwandes, umgesetzt ist. Diese ist vor allem für die Erledigung von Routineaufgaben mit dem Softwaresystem von großer Bedeutsamkeit.



[Abb. 1] Gebrauchstauglichkeit – Ergonomie - Multiperspektive

Personalcomputer mit grafischen Benutzungsoberflächen, beruhend auf der Desktopmetapher, haben die Interaktion mit Softwaresystemen zwar vereinfacht, aber ergonomisch Probleme nicht vollständig aus der Welt geschafft. Das Potential derzeitig gebräuchlicher Verfahren zur Verbesserung von Ergonomie ist allerdings fast ausgeschöpft, so dass neue Wege gefunden und gegangen werden müssen, um die Ergonomie von Mensch-Maschine-Schnittstellen signifikant zu verbessern (siehe Abbildung 1).

Einen möglichen Ansatz stellt hierbei die Verwendung multiperspektivischer Abbildungen dar, der im folgenden Abschnitt nachgegangen wird.

MULTIPERSPEKTIVE

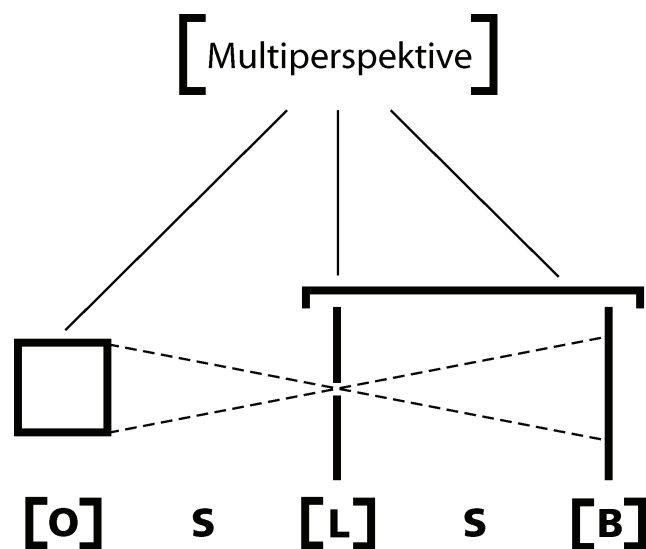
Multiperspektive ist eine grafische Darstellungsform, die in einem 3D-Bild mehrere verschiedene Blickwinkel beziehungsweise Ansichten vereint. Diese Visualisierung ermöglicht, mehr Informationen über ein Objekt sichtbar zu machen, als durch Zentralprojektion möglich ist.

Klassifizierung von Multiperspektiven

Eine erste Ordnung multiperspektivischer Bilder wurde durch [8] vorgenommen. Darauf stützend wird mit dieser Abhandlung eine tiefgreifendere Strukturierung und allgemeine Ordnung vorgenommen. Eine übergeordnete Grundlage für die Strukturierung von Multiperspektive bietet das Abbildungssystem der *Camera Obscura*. Die vier wesentlichen Elemente dieses Systems sind:

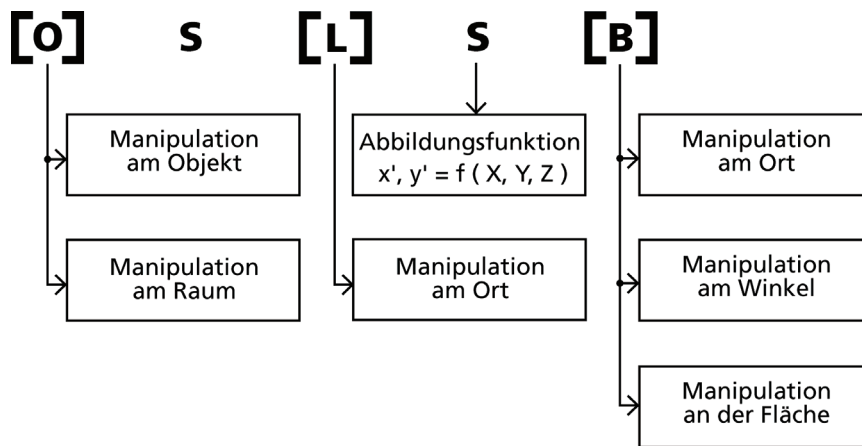
- das abzubildende Objekt selbst **[O]**,
- ein Lichtdurchlass (Blende, Linse) **[L]**,
- die Abbildungsebene (Bildebene) **[B]** und
- die Strahlen (Projektionsstrahl) **[S]**.

Die Abbildung 2 zeigt die auf diesen Elementen basierende Ordnungsstruktur.



[Abb. 2] Klassenskizze, *Camera Obscura* (rechts)

Diese vier Elemente können herangezogen werden, um eine theoretische Ordnung von multiperspektivischen Abbildungen zu erhalten. Je nach Auslegung der Manipulation an diesen Bestandteilen des Abbildungssystems sind jegliche multiperspektivischen Darstellungen strukturell klassifizierbar. Abbildung 3 veranschaulicht die aufgestellte Ordnungsstruktur, welche vom Grundprinzip der Abbildung 2 abgeleitet wurde. Zur Überprüfung dieser Behauptung eignen sich existierenden 3D-Modellierungs-Softwaresysteme im Besonderen, da hierdurch eine effektive und effiziente Evaluierung erfolgen kann.



[Abb. 3] Ordnungsstruktur Multiperspektive

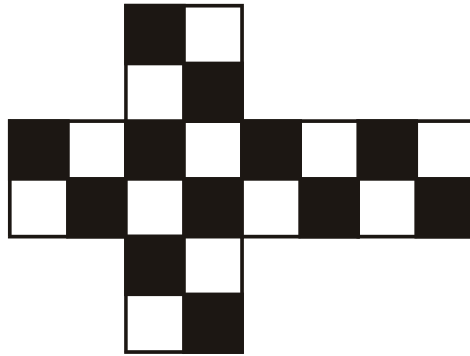
[O] Objektorientierte Modifikation

Vom Objekt ausgehend kann die Objektgeometrie selbst verändert werden, zum Beispiel durch räumliche Verzerrungsoperationen, so dass auch bei normaler Zentralprojektion der Eindruck von Multiperspektive im Sinne der ersten Klasse [O] entsteht. Ein wesentlicher Nachteil dieses Verfahrens ist jedoch die Beschränkung auf eine Kameraeinstellung, da bei Umpositionierung der Kamera erneut eine Modifizierung des Objektes vorgenommen werden muss. Die Abbildung 4 zeigt einen Würfel, bei dem eine abgewandte Seite aufgrund räumlicher Verzerrung zusätzlich sichtbar ist.



[Abb. 4] Räumlich verzerrter Würfel

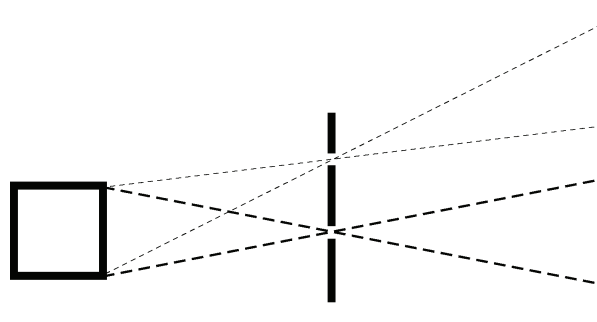
Die weitere Möglichkeit der Klasse [O] besteht in der räumlichen Modifikation. Eine Variante hierfür ist die Duplikation und entsprechende Anordnung der Objekte dar, um eine multiperspektivische Darstellung zu erreichen (siehe Abbildung 5).



[Abb. 5] Abbildung der Würfelfläche durch Duplikation

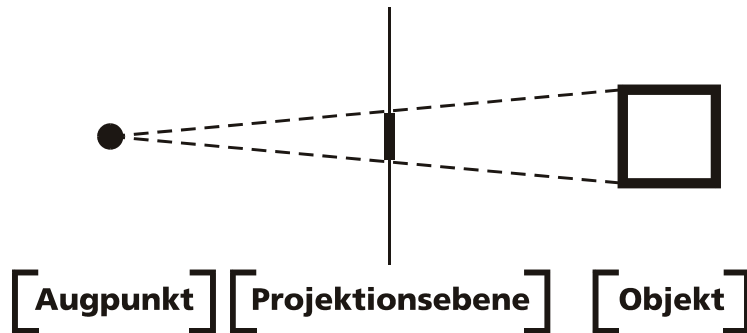
[L] Linsenorientierte Manipulation

Die Linsenverlagerung stellt sich als eine weitere wichtige Ursache für die Multiperspektive dar, denn der Ort und die Anzahl von Linsen im System wirken sich direkt auf die Darstellung in der Abbildungsebene aus. Somit sind diese Kriterien für eine zweite Klasse [L] heranzuziehen (siehe Abbildung 6).



[Abb. 6] Abbildung einer multiperspektivischen Projektion durch Manipulation in der Klasse [L]

Im Allgemeinen wird in das computergrafischen Standard-Kameramodell die Linse als Modellbestandteil nicht mit einbezogen (Abbildung 7) [vgl. 2]. Allenfalls wird ein entsprechender Effekt mathematisch eingerechnet. Dies kann sowohl durch eine Abbildungsvorschrift oder nachträgliche durch ein Filter erfolgen. Detaillierte Angaben sind im Abschnitt der [S]-Klasse ausgeführt.

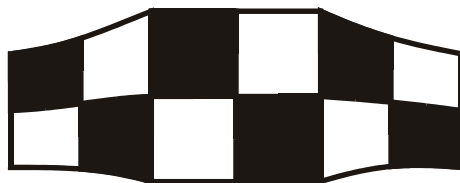


[Abb. 7] Computergrafisches Kameramodell nach [2]

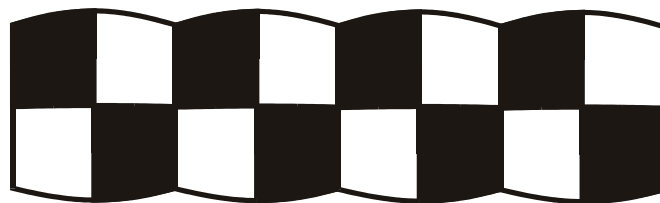
[B] Modifikation der Bildebene

Außer den Klassen [O], [S] und [L] ist auch die Bildebene [B] zur Erzeugung von multiperspektivischen Darstellungen beeinflussbar. Ein Ansatz ist der Einsatz mehrerer Kameras mit entsprechenden Gewichtungsfunktionen, die die einzelnen Kamerabilder in einem Bild vereinen. In [1] ist dieser Weg ausführlich beschrieben. Die so erzeugten Bilder verfügen auf Grund der Verwendung von mehreren Kameras über mehrere Blickpunkte.

Eine Krümmung respektive Ausrichtung der Bildebene erfolgt bei den Multipanoramen, die mit Hilfe einer Kamera erzeugt wurden. Die praktische Realisierung ist die von [6] vorgeschlagene Streifenkamera, bei der ein Objekt von einer Kamera auf einem offenen oder geschlossenen Kamerapfad umfahren wird und daraus ein Panorama des Objektes entsteht (siehe Abbildung 8, 9).



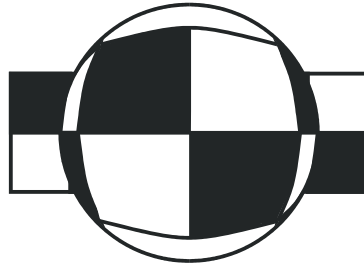
[Abb. 8] Multipanorama eines Würfels; parabelförmiger Pfad



[Abb. 9] Multipanorama eines Würfels; kreisförmiger Pfad

[S] Abbildungen auf Grundlage einer funktionalen Beschreibung

Ein Beispiel hierfür ist der Fisheye-Filter. Hierbei werden durch Krümmung bestimmte Bereiche des Bildes hervorgehoben (siehe Abbildung 10). Mit Blick auf die Computergrafik kann ein Fisheye-Filter mittels einer einfachen Reflektion an einer gebogenen beziehungsweise gebrochenen Oberfläche nachgestellt werden.

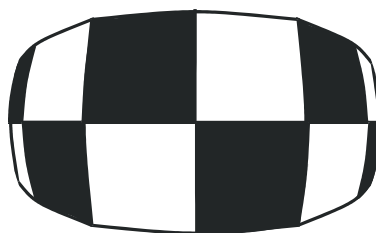


[Abb. 10] Fisheye-Filter; Diskontinuität

Ein effizienteres und manipulationsfreundlicheres Verfahren zur Erzeugung dieser Klasse steht indessen durch die Möglichkeit einer einfachen computergrafischen Reflektionsberechnung an gebogenen Oberflächen zur Verfügung.

Komplexere Abbildungsvorschriften sind zum Beispiel auch über Funktionen beschreibbar. Die Bildpunkte: x' und y' können dadurch in direkter Abhängigkeit einer Funktion $f(X, Y, Z)$ stehen [vgl. 4].

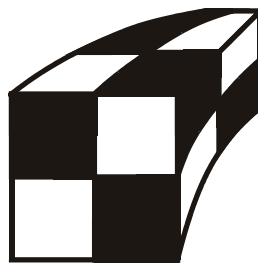
In Abbildung 10 entsteht, bedingt durch eine unstetige Funktion, eine starke Diskontinuität zwischen Objekt und Filterbereich (Rand des Filters), während in Abbildung 11 eine stetige Funktion vorliegt.



[Abb. 11] Stetige Abbildung

Kombinierte Modifikation aus [O], [L], [B] und [S]

Grundsätzlich ist auch die gleichzeitige Modifikation mehrerer Komponenten möglich, so dass erzeugte Darstellungen mehrere Klassen des Ordnungssystems in sich vereinen. Abbildung 12 zeigt einen Würfel, bei dem die Perspektive zum Fluchtpunkt durch Gradienten gekrümmt wird. In Abhängigkeit zur räumlichen Tiefe wirkt sich ein entsprechender Gradient aus. Die Lage des abzubildenden Pixels (Bildpunkt) auf der Bildebene steht in Abhängigkeit zur Orientierung und zum Betrag der Gradienten.



[Abb. 12] Würfel; Perspektive gekrümmt

Abschließend ist festzuhalten, dass eine zu [8] erweiterte Ordnungsstruktur definiert wurde, in die sich sämtliche multiperspektivischen Bilder wieder finden respektive integrieren lassen. Ferner wird eine einfache Möglichkeit zur Visualisierung von Linseneffekten mit Hilfe von gekrümmten Oberflächen aufgezeigt. Vor allem im Bereich der kombinierten Modifikation besteht weiterer Forschungsbedarf. Wie sich diese multiperspektivischen Ansätze mit den ergonomischen Standards zusammenfügen lassen, zeigt der folgende Abschnitt auf.

ERGONOMIE UND MULTIPERSPEKTIVE

Aus dem vorangegangenen Abschnitt stellt sich nun die Aufgabe, der Verbindung zwischen den standardisierten Ergonomierichtlinien und der aufgezeigten multiperspektivischen Ordnungsstruktur, nachzugehen. Hierfür existieren bereits forschungsrelevante Ansätze, die in der Bildgeschichte zu finden sind und herangezogen werden können. Begrifflich ist dieses Forschungsfeld die Domäne der Bildsprache. Im Weiteren wird in das Forschungsgebiet der Bildsprache eingeführt. Dazu wird wesentlichen Begriffen der bildlichen Sprachwissenschaft, wie der Typologie, der Semantik, der Narration, etc. von Bildern, nachgegangen. In der Essenz wird dargestellt, dass die Ziele: Gebrauchstauglichkeit und Multiperspektive vereinbar sind.

Aggregatraum und Systemraum: Begriffsdefinition und Einordnung

Aggregat- und Systemraum beschreiben dialoghafte Ordnungsstrukturen in der Bildsprache [5]. Grundsätzlich unterscheiden sich diese Ordnungsstrukturen in ihrem jeweils bevorzugten bildräumlichen Aufbau. Die bildliche Struktur im Aggregatraum gestaltet sich dabei in der Fläche, die des Systemraumes im Raum.

Kulturhistorisch hat der Aggregatraum seine Wurzeln im Mittelalter. Ein Beispiel ist in der Abbildung 12 dargestellt. Dieses Bild ist in seiner bildlichen Struktur schematisch. Alle im Bild angeordneten Bereiche sind in ihrer Distanz zum Betrachter gleich (Äquidistanz). Mit der Erfindung des Buchdruckes hat sich die schematische Darstellungsform auch als Methode der Wissensrepräsentation vollends etabliert. Fast jedes Fachbuch weist schematische Abbildungen auf. Dies ist ein Indiz für die hohe Gebrauchstauglichkeit (Usability). So ist es auch zu erklären, dass allgegenwärtige fensterorientierte Operationssysteme auf diesem Bildtyp basieren und deren Nutzungsperiode anhaltend ist.



[Abb. 12] „Der Evangelist Johannes. Regensburg“, um 1020,
(München, Bayerische Staatsbibliothek)

Parallel zu dieser nachhaltigen Etablierung versucht die Softwareindustrie seit geraumer Zeit geeignete Standards für eine räumliche Repräsentation zu finden. Zumeist vollziehen sich diverse Annäherungen lediglich auf der Grundidee, die Dimensionalität der Objektpräsentation um eine Größe zu erweitern. Das, dreidimensionale Präsentationen erst in der Dynamik (Kino) oder dem Dialog (Renaissancebild) ihre größte Gebrauchstauglichkeit und Nutzen entfalten, wirkt dem Ziel einer statischen Anordnung von Objekten (Schemata) entgegen. Um dieses Gebiet tiefer zu erschließen, lohnt sich ein weiterer Blick in die Bildgeschichte.



[Abb. 13] „Der Neumarkt in Dresden von der Moritzstraße aus“ (CANALETTO)

Mit der systematischen Formulierung der Zentralperspektive in der Renaissance (der Vollendung beziehungsweise der Weiterentwicklung der perspektivischen Anfänge in Griechenland und im römischen Reich) wurde eine neue Technologie im Gebiet der Malerei entwickelt und praktiziert. Ein vorläufiger Höhepunkt in der Perfektion der Anwendung dieser Gesetze vollzieht sich mit der Erfindung der *Camera Obscura*. Damals formulierte Gesetze bilden heute die Grundlagen in der dreidimensionalen Computergrafik.

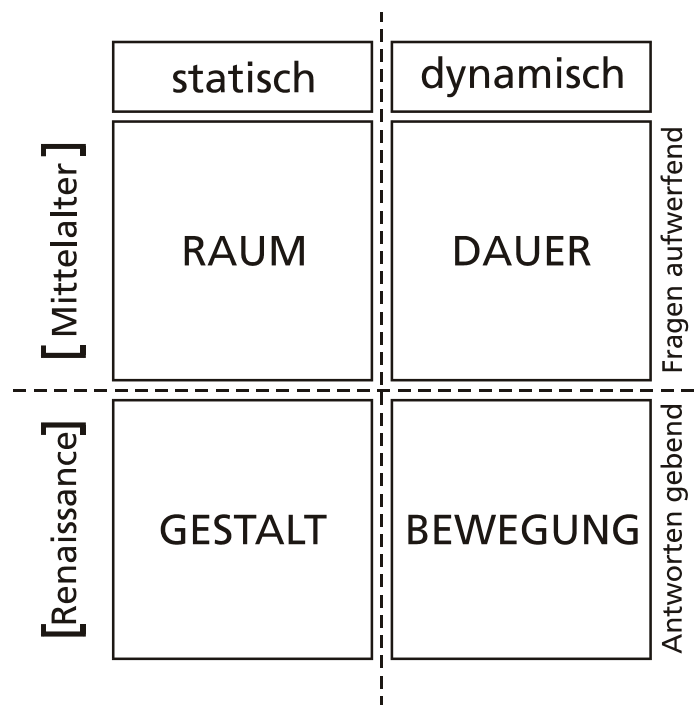
Aber, im Gegensatz zur Computergrafik verstand es die Malerei, sich dieser Gesetze mehr zu bedienen. Dies ist leicht an nahezu jedem systemräumlichen Renaissancebild nachvollziehbar. Nicht selten sind mehrere Perspektiven (Binnenperspektiven) strukturell in einer systemräumlichen Bildordnung vereinigt, mit dem Ziel mehrere Bereiche von dialoghafter Bedeutsamkeit in einem Bild zu etablieren, mehr noch, narrativ zu vereinigen. Explizit lässt sich dafür der Begriff der gebrochen multiplen oder hybriden Perspektive definieren. Ein Beispiel für eine Multiperspektive ist in der Abbildung 13 „Der Neumarkt zu Dresden von der

Moritzstraße aus“ dargestellt. Für detaillierte Ausführungen sei auf die Forschungsergebnisse von GROH verwiesen.

Der nachfolgende Abschnitt klärt eine Analysemethodik der Bildsprache - die syntaktischen Felder von GROH [3] - im Kontext von Multiperspektivität und Gebrauchstauglichkeit.

Während der Entwicklung von Softwaresystemen ist die bildnerische Gestaltung des Interfaces im Kontext der zu vermittelnden Inhalte von fundamentaler Bedeutung. Dabei stellt die Auswahl geeigneter Bilder, Grafiken und Metaphern eine hohe Herausforderung für den Entwickler dar.

Für diese Auswahl hat es sich als zweckmäßig erwiesen, eine Analyse bezüglich der syntaktischen Felder durchzuführen. Die syntaktischen Felder sind in RAUM, GESTALT, BEWEGUNG und DAUER gegliedert. Als konkretere Repräsentation werden den syntaktischen Feldern bestimmte Syntagmen zugeordnet: RAUM - Sphäre, GESTALT - Körper, BEWEGUNG - Fahrt, DAUER - Schnitt. Diese können in einem Schema, bezüglich ihrer statischen oder dynamischen Eigenschaften, angeordnet werden, wie in Abbildung 14 dargestellt.



[Abb. 14] Syntaktische Felder [3]

Bereiche im Übergang der syntaktischen Felder sind im Kontext multiperspektivischer Darstellungen zwischen RAUM und GESTALT als Fusion und zwischen BEWEGUNG und DAUER als Ganzheit zu begreifen. Die Fusion liefert ein statisches multiperspektivisches Bild. Auf der dynamischen Seite liefert die Ganzheit einen multiperspektivischen Film, das heißt ein Modell der *lebendigen* Montage. Dieses Modell ist aktueller Forschungsgegenstand.

Von Interesse für den Entwickler sind auch die besonderen Eigenschaften der jeweiligen syntaktischen Felder. So animieren sphärische Bilder (zum Beispiel Landschaftsbilder) den Betrachter durch ihre Offenheit zum *Suchen*. Solche Bilder werfen *Fragen* auf, während Abbildungen von Körpern durch die Endlichkeit der Form eher zum *Auswählen* anregen beziehungsweise *Antworten* geben. Antagonistisch erzeugt der Schnitt (Film) eine Unabhängigkeit und erfordert ein späteres *Ordnen* des Gesehenen. Eine Fahrt hingegen ist gegenwärtig und ermuntert zum sofortigen *Handeln*. Zur Komplettierung lässt sich das Schema noch mit der Betrachtung von System- und Aggregatraum verbinden. Der Körper und die Fahrt gehen eher in die Richtung der bildlichen Konzepte der Renaissance, die Sphäre und der Schnitt sind den mittelalterlichen Bildkonzepten zu zuordnen [vgl. 3].

Ergonomie und Multiperspektive

Aus der aufgezeigten analytischen Methodik und den multiperspektivischen Ansätzen der vorherigen Abschnitte ist leicht das breite Spektrum und die historische Verwurzelung einer solchen Darstellungsweise einzusehen. Im Sinne einer bildlichen Gebrauchstauglichkeit streben die Ergonomie und die Bildsprache in die gleiche Richtung: Eine optimal dialogorientierte Darstellung liegt dann vor, wenn ein multiperspektivischer Eingriff den Grad der Unbewusstheit beim Rezipienten erreicht und unterstützend wirkt.

Dieses Ziel, der gebrochenen beziehungsweise der hybriden Perspektive näher zukommen und für die Computervisualisierung aufzubereiten, ist aktueller Forschungsgegenstand am Lehrstuhl Mediengestaltung, der Fakultät Informatik, der Technischen Universität Dresden. Konkret wird zurzeit ein Tafelwerk von geeigneten Konstanten und Variablen zur Analyse und Erstellung von multiperspektivischen Darstellungen erarbeitet, denn die Kunst in der Anwendung von Multiperspektiven kann an diversen Parametern, wie Öffnungswinkel, Augpunkt, Fluchtpunkte etc. formalisiert werden.

ZUSAMMENFASSUNG

Primäres Ziel im vorliegenden Aufsatz ist die Klassifizierung von multiperspektivischen Darstellungen im Kontext der Ergonomie. Multiperspektivische Darstellungen sind häufig im Umfeld von Computervisualisierungen zu finden. Dennoch fehlt es an einem allintegrierenden Ordnungssystem, welches alle möglichen Formen der Multiperspektive vereinigt. Der zweite Abschnitt dieser Arbeit zeigt konkret ein geeignetes Ordnungssystem auf.

Schließlich spannt die Betrachtung einen Bogen von multiperspektivischen Darstellungen im Allgemeinen hin zur visuellen Softwareergonomie; gestützt durch die Thesen zur der Bildtypologie [5] und zu den syntaktischen Feldern [3].

Literatur- bzw. Quellenhinweise:

- [1] AGRAWALA, M., ZORIN, D., MUNZER, T.: Artistic multiprojection rendering., In Eurographics Rendering Workshop 2000, 2000
- [2] ENCARNAÇÃO, J., STRABER, W., KLEIN, R.: Grafische Datenverarbeitung, Oldenbourg, 1996
- [3] GROH, R.: Das Interaktionsbild – Zu den bildnerischen und theoretischen Grundlagen der Interfacegestaltung, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik, Nov. 2004
- [4] LEVENE, J.: A Framework for Non-Realistic Projections, Masters thesis, Massachusetts Institutes of Technology, 1998
- [5] PANOFSKY, E.: Aufsätze zu Grundlagen der Kunstwissenschaften, Berlin, 1985
- [6] RADEMACHER, P., BISHOP, G.: Multiple-center-of-projection image, In Proceedings of SIGGRAPH 98, pp 199-206. ACM, 1998
- [7] SCHNEIDER, W.: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Grundsätze der Dialoggestaltung; Kommentar zu DIN EN ISO 9241-10, Beuth Verlag, 1998, Berlin
- [8] SINGH, K.: A Fresh Perspektive, In Graphics Interface 2002, 2002

Autorenangaben:

Ingmar S. Franke (M.Sc. Computational Visualistics, Dipl.-Ing. Architektur)
Judith Schindler, Martin Zavesky (Koautoren – hilfswissenschaftliche Mitarbeiter)
TU Dresden, Fak. Informatik, Institut Software- und Multimediatechnik, Prof. Mediengestaltung, 01062 Dresden
Tel.: 0351 / 463 39178
Fax: 0351 / 463 39261
E-Mail: ingmar.franke@gmx.de