



**Institut für  
Multimediale und Interaktive Systeme  
der Universität zu Lübeck**

[www.imis.uni-luebeck.de](http://www.imis.uni-luebeck.de)

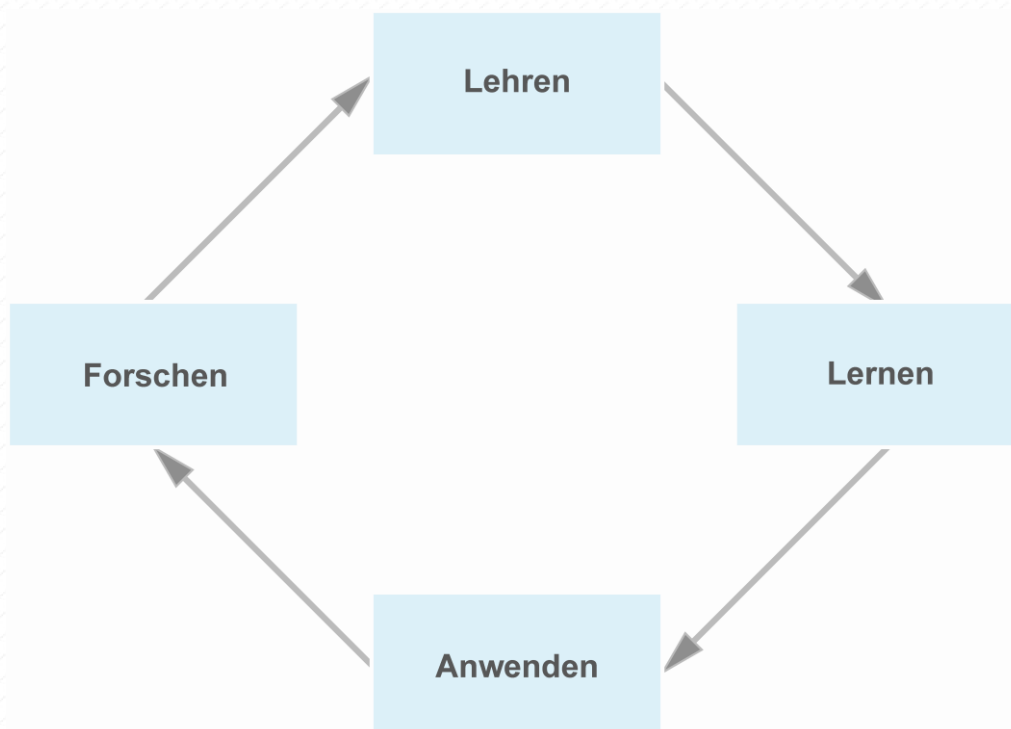
Direktor: Prof. Dr. Michael Herczeg

**Forschung und Lehre im Bereich von  
Mensch-Maschine-Systemen und  
Interaktiven Medien**

## Allgemeines

Das IMIS ist eine im Februar 1997 von Prof. Dr. Michael Herzog gegründete **Lehr- und Forschungseinrichtung der Universität zu Lübeck** mit einer starken Orientierung an praktischen Fragestellungen und Anwendungen moderner Computer- und Medientechnologie. Das IMIS ist Teil der Sektion Informatik/Technik der Universität.

Das Hauptarbeitsgebiet liegt im Bereich der **Mensch-Maschine-Systeme** und der **interaktiven Medien**. Dabei sollen Mensch und Technik im Kontext spezifischer Anwendungen und Umgebungen effektiv und effizient, zur Zufriedenstellung der Benutzer der Technologien miteinander verknüpft werden. Darüber hinaus sollen motivatorische und emotionale Wirkungen sowie die Erlebnishaftigkeit von Computeranwendungen berücksichtigt oder auch konstruiert werden. Die fachliche Wurzel dieses Ansatzes liegt im Bereich der Ergonomie und wird im Rahmen von Software-Ergonomie, Interaktionsdesign und Usability-Engineering auf moderne computerbasierte Werkzeuge und Medien übertragen. Die Anwendungssituationen stammen dabei aus allen Lebensbereichen, vor allem Arbeit, Bildung und Freizeit.



Am IMIS finden Lehren, Lernen, Anwenden und Forsuchen in engem Zusammenspiel statt. Am IMIS werden universitäre Forschung und Lehre mit aktuellen Entwicklungen und Anwendungen aus privaten Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen verbunden.

Die wissenschaftliche Arbeit am IMIS ist ausgeprägt interdisziplinär und verknüpft Informatik, Psychologie, Pädagogik, Kognitionswissenschaften, Arbeitswissenschaften, Soziologie und Design. Entsprechend stammt das technische und wissenschaftliche Personal am IMIS aus den genannten Fachdisziplinen.

## Lehre am IMIS

Das IMIS ist seit 1999 federführend in der Konzeption und Durchführung des Schwerpunktes **Medieninformatik** im Rahmen der **Bachelor-, Master- und Diplomstudiengänge** Informatik an der Universität zu Lübeck. Derzeit studieren ca. 250 Studierende diesen Schwerpunkt, von denen viele auch in Form von Projekten, Abschlussarbeiten und Hilfskrafttätigkeiten in Forschung und Lehre eingebunden werden.

### Lehren

Das IMIS hat in den letzten Jahren die folgenden Lehrveranstaltungen angeboten. Die meisten dieser Lehrveranstaltungen werden einmal pro Jahr angeboten.

- ◆ Einführung in die Medieninformatik
- ◆ Mensch-Computer-Interaktion
- ◆ Multimediasysteme
- ◆ Software-Ergonomie
- ◆ Interaktionsdesign
- ◆ Medienprogrammierung und Medienproduktion
- ◆ Hypermediasysteme
- ◆ Prozessführungssysteme (Überwachung und Steuerung von Prozessen)
- ◆ Augmented-, Mixed- und Virtual-Reality-Systeme
- ◆ Computerunterstütztes Lehren und Lernen (E-Learning)
- ◆ Computergestützte Kooperation (CSCW) und Socialware (Web 2.0)
- ◆ Designtheorie und Designmethodik für interaktive Medien
- ◆ Künstliche Intelligenz
- ◆ Psychologische Grundlagen der Medieninformatik
- ◆ Medien- und Arbeitspsychologie
- ◆ Wahrnehmungs- und Kognitionspsychologie
- ◆ Medientheorie und Semiotik
- ◆ Medientheorie und Medienpädagogik
- ◆ Soziologie vernetzter Medien
- ◆ Computer- und Medienkunst
- ◆ Praktikum Interaktions- und Mediengestaltung
- ◆ ein- bis zweisemestrige Projekte in Bachelor und Masterstudium

Am IMIS wurde die Entwicklungsumgebung **XMendeL** für multimediale und web-basierte Lehrmodule, sogenannte **Mikromodule**, entwickelt. Alle Lehrveranstaltungen werden in Form von diesen Mikromodulen entwickelt. Sie bilden ein modulares System aus Hunderten von Lehrbausteinen für eine laufende Optimierung und Weiterentwicklung von Lehrangeboten.

### Lernen

Das IMIS unterstützt Studierende der Informatik, speziell der Medieninformatik, durch die Bereitstellung und den laufenden Betrieb einer Lernplattform (Moodle) sowie der **Website [www.medieninformatik.uni-luebeck.de](http://www.medieninformatik.uni-luebeck.de)**. Über diese Websites können Studierende aktuelle Informationen zum Studienbetrieb wie z.B. Informationen über Lehrveranstaltungen und deren Inhalte abrufen. Darüber hinaus wird regelmäßig mit Hilfe des **Medieninformatik-Newsletters** informiert.

Das IMIS hat im Rahmen des **E-Learning** eine Reihe von web-basierten Selbstlernmodulen u.a. im Bereich der Medieninformatik für Universitäten und Fachhochschulen entwickelt. Diese werden an mehreren Hochschulen Bachelor- und Masterstudiengängen eingesetzt.

Für Lehrerinnen und Lehrer entstehen sogenannte **Offene Experimentalmodule (OEM)** zum Selbststudium des Einsatzes interaktiver Medien im Schulunterricht.

Für einige Lehrveranstaltungen wurden von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des IMIS sowie anderen Fachleuten Lehrbücher verfasst. Prof. Dr. Michael Herczeg ist Herausgeber der neuen **Lehrbuchreihe Interaktive Medien** im Oldenbourg Wissenschaftsverlag, in dem diese Titel erschienen sind. Weitere Bände sind in Vorbereitung.

1. Herczeg, M. (1994). *Software-Ergonomie. Grundlagen der Mensch-Computer-Kommunikation*. Bonn: Addison-Wesley-Longman, München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
2. Herczeg, M. (2005). *Software-Ergonomie. Grundlagen der Mensch-Computer-Kommunikation, 2. Auflage*, München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
3. Herczeg, M. (2009). *Software-Ergonomie. Theorien, Modelle und Kriterien für gebrauchstaugliche interaktive Computersysteme, 3. Auflage*, München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
4. Herczeg, M. (1996). *Mensch-Computer-Kommunikation*. Band 1. Zürich-Stuttgart: AKAD Verlag.
5. Herczeg, M. (1996). *Mensch-Computer-Kommunikation*. Band 2. Zürich-Stuttgart: AKAD Verlag.
6. Herczeg, M. (2006). *Interaktionsdesign. Gestaltung interaktiver und multimedialer Systeme*. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
7. Herczeg, M. (2007). *Einführung in die Medieninformatik*. München: Oldenbourg, 2006.
8. Kritzenberger, H. (2005). *Multimediale und interaktive Lernräume*. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
9. Gross, T. & Koch, M. (2007). *Computer-Supported Cooperative Work*. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
10. Hartwig, R. (2007). *Ergonomie multimedialer und interaktiver Lehr- und Lernsysteme*. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
11. Konradt, U. & Hertel, G. (2007). *Telekooperation und virtuelle Teamarbeit*. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
12. Schelske, A. (2007). *Soziologie multimedialer Systeme*. München: Oldenbourg, 2006.

Das IMIS besitzt eine eigene **Fachbibliothek** mit mehreren Computerarbeitsplätzen zur Recherche und über 2000 Buchtiteln, einer Vielzahl von Journalen sowie Zugriffen zu diversen digitalen Bibliotheken.

## Anwenden

Am IMIS praktizieren Studierende und Mitarbeiter die Umsetzung des Grundlagenwissens an praktischen Anwendungen.

Die Studierenden der Medieninformatik führen im Rahmen von Praktika und Projekten betreute Anwendungsprojekte durch. Viele der studentischen Projekte finden im Rahmen von Forschungsprojekten am Institut statt und fließen mit ihren Ergebnissen dort ein.

Im Rahmen von Qualifizierungsarbeiten (Bachelor-, Master-, Studien- und Diplomarbeiten) werden von Studierenden eigene, wissenschaftlich geprägte Arbeiten in diversen Anwendungsbereichen interaktiver Medien durchgeführt. Diese Arbeiten entstehen teilweise auch zusammen mit und in Unternehmen.

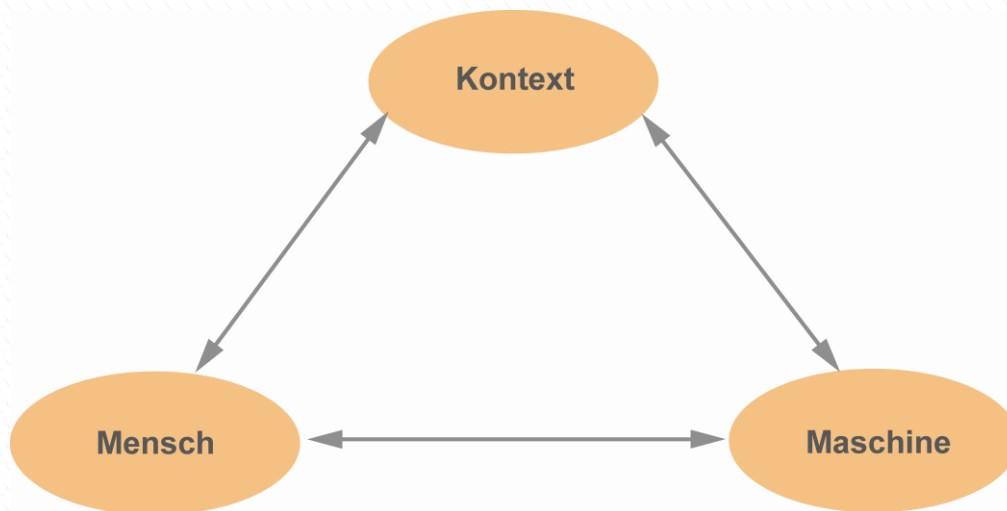
Die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des IMIS beraten Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen in der Realisierung und Anwendungen von Mensch-Maschine-Systemen und interaktiven Medien.

## Forschung am IMIS

Das IMIS ist eine Forschungseinrichtung, in der seit 1997 im Bereich der Mensch-Maschine-Systeme und der Interaktiven Medien eine Vielzahl von teils großen Forschungsprojekten durchgeführt wird. Die Projekte werden unterschiedlich teils öffentlich, privat sowie aus eigenen Mitteln des Instituts finanziert.

Die Arbeiten des IMIS beschäftigen sich mit der benutzer- und anwendungsgerechten Gestaltung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen (Mensch-Maschine-Schnittstellen, User Interfaces) multimedialer und interaktiver Computersysteme.

Die Forschungsarbeiten des IMIS lassen sich mit dem folgenden Bild charakterisieren:



Die Arbeiten des IMIS betrachten Mensch-Maschine-Systeme und Interaktive Medien immer im Kontext von Anwendungen und Umgebungen.

Die Arbeitsweise des IMIS ist aufgrund der Themen stark interdisziplinär geprägt. Neben informatischen und medientechnischen Grundlagen werden vor allem physiologische, psychologische, pädagogische, soziologische und gestalterische Fragestellungen in die Arbeit einbezogen. Der Computer wird dabei als die bislang flexibelste Extension des Menschen im McLuhanschen Sinne oder auch als autonom wirkender Dialogpartner oder Agent und damit als eine neue Kulturtechnik begriffen. Der Mensch wird in der Nutzung dieser neuen Kulturtechnik in den verschiedensten gesellschaftlichen Kontexten, vor allem in Arbeit, Bildung und Freizeit gesehen. Die Informations- und Kommunikationstechnologien sollen soweit wie möglich unsichtbar und nahtlos in die individuellen, sozialen, technischen und räumlich-zeitlichen Kontexte ihrer Benutzer eingebettet werden.

Das IMIS erarbeitet Theorien, Kriterien und Modelle sowie Methoden, Werkzeuge und Prozesse zur Bewertung und zur Entwicklung interaktiver und multimedialer Computeranwendungen. Neben der akademischen Lehre beraten Mitarbeiter des IMIS private und öffentliche Institutionen bei der Entwicklung und Anwendung multimedialer und interaktiver Systeme.

## Forschungsbereiche

Im Sinne kontextualisierter zeitgemäßer Mensch-Maschine-Systeme und interaktiver Medien werden am Institut verschiedene praxisrelevante Forschungsthemen bearbeitet. Dabei wird grundsätzlich auf einem weiten Medienbegriff im Sinne Marshall McLuhans aufgebaut und mit Hilfe insbesondere psychologischer, informatischer und ästhetischer Modelle Kommunikations- und Interaktionsprozesse zwischen Mensch und Maschine untersucht und optimiert. Im Ergebnis entstehen je nach Projekt gebrauchstaugliche Systeme oder verfeinerte Systemtheorien.

Die wichtigsten Forschungsbereiche am IMIS sind:

- ◆ **Mensch-Computer-Systeme  
(Human-Computer-Systems)**
- ◆ **Emotionale Computersysteme und Experience-Design  
(Affective Computing and Experience Design)**
- ◆ **Informations- und Lernräume  
(Information and Learning Spaces)**
- ◆ **Physische und Digitale Räume  
(Physical and Digital Spaces)**
- ◆ **Virtuelle Gemeinschaften und Kooperationsräume  
(Virtual Communities and Cooperation Spaces)**
- ◆ **Sicherheitskritische Mensch-Maschine-Systeme  
(Safety-Critical Human-Machine-Systems)**

Die Forschungsbereiche werden im Folgenden dargestellt. Sie sind so gewählt, dass es zu einer weiten Abdeckung neuer Forschungsfragen sowie relevanter Anwendungsbereiche kommt. Die Forschungsbereiche werden phasenweise in unterschiedlicher Intensität durch Forschungsprojekte bearbeitet. In den meisten Fällen kommen in einem Projekt mehr als ein Forschungsbereich zum Tragen.

Diese Forschungsbereiche werden im Folgenden hinsichtlich von Zielen, gewählten Forschungsansätzen, durchgeführten Projekten und Publikationen näher erläutert.

Die Forschungsbereiche sind untereinander nicht unabhängig und sind nur als Perspektiven oder Fokussierungen zu verstehen.



## Mensch-Computer-Systeme Human-Computer-Systems

Interaktive Computersysteme erlauben über ihre **Benutzungsschnittstellen** den Zugriff auf digitale und physikalische Ressourcen und Funktionen. Der Computer kann dabei je nach Anwendungsgebiet und Zielgruppe verschiedene Formen oder Rollen annehmen, wie zum Beispiel Ressource, Werkzeug, Assistent oder auch Medium. Die benutzer- und anwendungsgerechte Gestaltung von Benutzungsschnittstellen unter Berücksichtigung dieser Erscheinungsformen sowie der Fähigkeiten, Erwartungen und Kontexte der Benutzer ist entscheidend für die effektive, effiziente und zufrieden stellende, d.h. gebrauchstaugliche Nutzbarkeit der Systeme.

Die **Software-Ergonomie** liefert Theorien, Modelle, und Kriterien für interaktive Systeme. Sie bedient sich arbeits- und kognitionspsychologischer Erkenntnisse und schafft die Grundlage Computersysteme geeignet an ihre Benutzer (Zielgruppe) anzupassen. Dies reicht bis zu Konzepten intelligenter Benutzungsschnittstellen, die durch maschinelle Wissensrepräsentation Benutzer und ihre Kontexte modellieren, um sich so unterstützend wie möglich verhalten zu können. Die Software-Ergonomie steht in enger Beziehung zur Ausgestaltung der Ein-/Ausgabesysteme und entsprechend der **Hardware-Ergonomie**.

Das **Interaktionsdesign** liefert Systemmodelle, Konzepte und Bausteine für die Gestaltung multimedialer und interaktiver Computersysteme. Dabei werden systemtheoretische, informatische und gestalterische Erkenntnisse und Methoden genutzt, um gebrauchstaugliche und innovative Benutzungsschnittstellen zu entwickeln und zu erproben.

Im Rahmen von **Usability-Engineering** werden benutzerzentrierte Entwicklungsprozesse definiert, die es erlauben, interaktive Anwendungssysteme in systematischer und qualitätsgesicherter Weise nach softwareergonomischen Kriterien zu entwickeln.

### Forschungsziele des IMIS in diesem Bereich

- ◆ Weiterentwicklung von Theorien und Modellbildungen für die Mensch-Computer-Kommunikation und Mensch-Computer-Interaktion zur verbesserten Analyse und Gestaltung multimedialer und interaktiver Anwendungssysteme
- ◆ Entwicklungsprozesse für benutzer- und aufgabengerechte multimediale und interaktive Anwendungssysteme
- ◆ Methoden und Werkzeuge zur Unterstützung prozessorientierter Systementwicklung, insbesondere Analyse- und Design-Repositoryn
- ◆ werkzeuggestützte Benutzermodellierung als Grundlage für Analyse und Gestaltung benutzergerechter Systeme sowie für die Adaption von Systemen an ihre Benutzer zur Systemlaufzeit
- ◆ intelligente Benutzungsschnittstellen mit explizit repräsentiertem Wissen über Benutzer, Kontexte und Systemfunktionalität für eine verbesserte Unterstützung der Benutzer

### Stand der Forschung am IMIS in diesem Bereich

Das IMIS ist durch Michael Herzog seit 1980 **Mitbegründer des Fachgebiets Software-Ergonomie**. Dabei wurden insbesondere arbeits- und kognitionspsychologische sowie gestalterische und informatische Konzepte zusammengeführt.

Das IMIS und seine Mitarbeiter **beraten** seit Jahren private und öffentliche Unternehmen in der Entwicklung und Anwendung multimedialer und interaktiver Systeme in Anwendungsbereichen wie beispielsweise ERP, CAD/CAE, Telekommunikation, Luftfahrt, Schifffahrt, Medizintechnik und Kernkraft.

Die wichtigsten Publikationen des Instituts in diesem Bereich sind das Fachbuch Software-Ergonomie (Auflagen: 1994, 2005, 2009), das ab 2005 im Rahmen einer von Michael Herzog im Oldenbourg-Verlag neu herausgegebenen **Lehr- und Fachbuchreihe „Interaktive Medien“** in mehreren Titeln neu erschienen ist. Weitere Titel runden das Gebiet der digitalen Medien in verschiedenen Richtungen, wie z.B. Interaktionsdesign, Mediensoziologie, E-Learning, CSCW und Virtuelle Teams ab.

Auf dem Gebiet der Mensch-Computer-Kommunikation und -Interaktion und ihren Theoriebildungen gründen sich die meisten anderen Aktivitäten des IMIS:

- ◆ Wichtige Aspekte der Mensch-Computer-Kommunikation und –Interaktion seitens Mensch und Computer lassen sich mit dem von Herczeg entwickelten **6-Ebenen-Modell der Mensch-Computer-Kommunikation** detailliert beschreiben. Wichtige Elemente sind verschiedene Abstraktionsebenen der Interaktion hinsichtlich Handlung sowie Wahrnehmung, mentale Modelle, Antizipation und Handlungsregulation.
- ◆ Für die Konstruktion von Benutzungsschnittstellen (Interaktionsdesign) wurde ein **Konstruktionsmodell für multimediale und interaktive Systeme** entwickelt, das mehrstufig von Mensch-Maschine-Systemparadigmen über Dialogparadigmen und Interaktionsformen bis hin zur zeichenbasierten und damit semiotischen Informationskodierung reicht.
- ◆ Für das **Usability-Engineering** wurden **Analyse- und Designmodelle** entwickelt, die den Entwicklungsprozess begleiten und dabei helfen, Designentscheidungen informiert zu treffen sowie die Systeme bezogen auf Anforderungen (Requirements) zu evaluieren.

Im Rahmen der Ergonomieforschung hat das IMIS als eines der ersten Institute ein umfassendes Ergonomiekriteriensystem für E-Learning entwickelt (siehe Forschungsbereich **Informations- und Lernräume**).

Eine wesentliche Erweiterung des Ergonomiebegriffes entsteht durch einen weiter in die physikalische Welt hineinreichenden Interaktionsbegriff, der neben semantisch geprägter symbolischer Kommunikation und metaphorischer Interaktion auch ästhetische Interpretationen und weitergehende körperlich-immersive Interaktionen berücksichtigt. Dabei werden die physikalische und digitale Welt in Form von **Mixed-Reality-Räumen** und **Tangible Media** verbunden. Für diese körper- und raumbezogenen Medien werden neue Modelle und Systembeispiele geschaffen (siehe Forschungsbereich **Physikalische und Virtuelle Räume**).

Die klassische Ergonomieforschung bezieht sich auf autonome Arbeitsplätze. Sobald durch Netzwerke Kommunikation und Kooperation praktiziert wird, entstehen unterschiedlichste Formen lose oder eng gekoppelter virtueller Gemeinschaften, bei denen neben den individuellen Arbeitsbedingungen auch identitätsbildende, soziale und arbeitsteilige Prozesse eine entscheidende Rolle spielen (siehe Forschungsbereich **Virtuelle Gemeinschaften und Kooperationsräume**).

Über Analyse und Konstruktion von Arbeitssystemen hinaus, entwickelt das IMIS auch Kriteriensysteme für emotionale und erlebnisorientierte multimediale und interaktive Anwendungssysteme (siehe Forschungsbereich **Emotionale Computersysteme und Experience-Design**).

Ein Extrempunkt der Mensch-Maschine-Systeme findet sich im Bereich der sicherheitskritischen Anwendungen. Das IMIS forscht und berät seit Jahren Unternehmen in den Anwendungsfeldern Medizintechnik, Luftfahrt, Schifffahrt und Kerntechnik bei der Gestaltung von Mensch-Maschine-Systemen (speziell Prozessführungssysteme) und der organisatorischen Betriebsführung (siehe Forschungsbereich **Sicherheitskritische Mensch-Maschine-Systeme**).

#### **Publikationen des IMIS in diesem Bereich**

1. Balzert, H. & Herczeg, M. (1987). Mensch-Computer-Schnittstellen, *Computer Magazin*, Nr. 5, Mai 1987, 41-42.
2. Bauer, J. & Herczeg, M. (1987). Software-Ergonomie durch wissensbasierte Systeme, *Der Konstrukteur*, Nr.1/2, Februar 1987, FdZ9-FdZ14.
3. Bauer, J. & Herczeg, M. (1987). Software-Ergonomie durch wissensbasierte Systeme, *Der Betriebsleiter*, Nr. 1/2, Februar 1987, FdZ9-FdZ14.
4. Bauer, J. & Herczeg, M. (1986). Was ist eigentlich Software-Ergonomie? *Technische Rundschau*, Nr. 23, Juni 1986, 88-91.
5. Bauer, J. & Herczeg, M. (1985). Software-Ergonomie durch wissensbasierte Systeme, In: Bullinger, H.-J. (Hrsg.). *Software-Ergonomie*, Tagung III/1985, Teubner-Verlag, Stuttgart, 108-118.
6. Bauer, J. & Herczeg, M. (1985). Computer auf dem Trimmich-Pfad, *Computerwoche* Nr. 33, August 1985, 22-26.
7. Böcker, H.D., Herczeg, M. & Stenger, H.D. (1987). ICKit: An Instrument Construction Kit for Software-Based Instruments. In: Salvendy, G. (Ed.), *Abridged Proceedings of HCI International*



1987. Second International Conference on Human-Computer Interaction, Honolulu, Hawaii, August 1987, 31.

8. Burmeister, D., Kindsmüller, M. C., Lederhilger, S. & Herczeg, M. (2010). Gestenbasierte Interaktion als Interaktionsform für Patientenmonitore. In: Grandt, M. & Bauch, A. (Eds.) *Innovative Interaktionstechnologien für Mensch-Maschine-Schnittstellen*. Bonn : Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e. V. 101 -116
9. Fischer, G. & Herczeg, M. (1986). Wissensbasierte Systeme und Mensch-Computer-Kommunikation, In: Bullinger, H.-J. & Gunzenhäuser R., et al. (Hrsg.). *Software-Ergonomie*, Kontakt & Studium, Band 200, Sindelfingen: Expert-Verlag, 103-120.
10. Geis, T. & Hartwig, R. (1998). Auf die Finger geschaut - Neue ISO-Norm für benutzergerechte interaktive Systeme. *c't*, 14/1998, 168-172.
11. Hartwig, R., Darolti, C. & Herczeg, M. (2003). Lightweight Usability Engineering Scaling Usability-Evaluation to a Minimum? In: Jacko, J. & Stephanidis, C. (Hrsg.). *Human Computer Interaction - Theory and Practice (Part I)*, London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 474-478.
12. Hartwig, R & Herczeg, M. (2003). XMendeL – Web-gestützte objektorientierte Datenhaltung in Usability-Engineering-Prozessen. In: Ziegler, J. & Szwillus, G. (Hrsg.), *Mensch & Computer 2003 - Interaktion in Bewegung*, Stuttgart: Teubner, 267-276.
13. Herczeg, M. (2010). Die Rückkehr des Analogen: Interaktive Medien in der Prozessführung. In: Grandt, M. & Bauch, A. (Eds.) *Innovative Interaktionstechnologien für Mensch-Maschine-Schnittstellen*. Bonn : Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e. V. 13-28
14. Herczeg, M. (2010). The Smart, the Intelligent and the Wise: Roles and Values of Interactive Technologies. In: *Proceedings of the First International Conference on Intelligent Interactive Technologies and Multimedia 2010*, ACM, Allahabad, India. 17-26
15. Herczeg, M. (2009). Medieninformatik in Forschung, Lehre und Praxis. In Kain, S., Struve, D. & Wandke, H. (Eds.) *Workshop-Proceedings der Tagung Mensch und Computer 2009: Grenzenlos frei!?* Logos Verlag.
16. Herczeg, M. (2009). Medieninformatik in Forschung, Lehre und Praxis. In Kain, S., Struve, D. & Wandke, H. (Eds.) *Workshop-Proceedings der Tagung Mensch und Computer 2009: Grenzenlos frei!?* Logos Verlag.
17. Herczeg, M. (2009). *Software-Ergonomie, 3. Auflage*. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
18. Herczeg, M. (2008). Usability Engineering für Sicherheitskritische Mensch-Maschine-Systeme. Im *Tagungsbericht der DGBMT-MEK 2008*, Session: Patientensicherheit durch Monitoring.
19. Herczeg, M. (2008). Vom Werkzeug zum Medium: Mensch-Maschine-Paradigmen in der Prozessführung. In Grandt, M. & Bauch, A. (Hrsg.) *Beiträge der Ergonomie zur Mensch-System-Integration*, DGLR-Bericht 2008-04/01. Bonn: Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt.
20. Herczeg, M. (2007). *Einführung in die Medieninformatik*. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
21. Herczeg, M. (2006). Analyse und Gestaltung multimedialer interaktiver Systeme. In Konradt, U. & Zimolong, B. (Hrsg.) *Enzyklopädie der Psychologie, Band Ingenieurpsychologie*. Göttingen: Hogrefe-Verlag.
22. Herczeg, M. (2006). *Interaktionsdesign. Gestaltung interaktiver und multimedialer Systeme*. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
23. Herczeg, M. (2006). Grundlegende Aspekte der Mensch-Computer-Interaktion. In *Deutscher Anästhesiekongress 2006*, 53. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Abstract CD-ROM.
24. Herczeg, M. (2006). Differenzierung mentaler und konzeptueller Modelle und ihrer Abbildungen als Grundlage für das Cognitive Systems Engineering. In Grandt, M. (Hrsg.) *Cognitive Engi-*

neering in der Fahrzeug- und Prozessführung, DGLR-Bericht 2006-02. Bonn: Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt, 1-14.

25. Herczeg, M. (2005). *Software-Ergonomie. Grundlagen der Mensch-Computer-Kommunikation*. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
26. Herczeg, M. (2005). Menschliche Maschinen, maschinelle Menschen, virtuelle Realitäten und greifbare Medien: Verwirrende Bilder von Mensch und Computer im Zeitalter der Digitalisierung. In Buschkühle, C.-P. & Felke, J. (Hrsg.) *Mensch Bilder Bildung*. Oberhausen: Athena Verlag, 160-169.
27. Herczeg, M. (2004). Interdisziplinäre Forschung und Lehre im Bereich der interaktiven Medien. In *FOCUS MUL*, 21(3/4), 181-185.
28. Herczeg, M. (2001). A Task Analysis and Design Framework for Management Systems and Decision Support Systems. *ACIS International Journal of Computer & Information Science*, Vol. 2, No. 3, September 2001, 127-138.
29. Herczeg, M. (1999). A Task Analysis Framework for Management Systems and Decision Support Systems. *Proceeding of AoM/IAoM. 17. International Conference on Computer Science*. San Diego, California, August 1999, 29-34.
30. Herczeg, M. (1996). *Mensch-Computer-Kommunikation - Band 1*. Zürich-Stuttgart: AKAD Verlag.
31. Herczeg, M. (1996). *Mensch-Computer-Kommunikation - Band 2*. Zürich-Stuttgart: AKAD Verlag.
32. Herczeg, M. (1994). *Software-Ergonomie. Grundlagen der Mensch-Computer-Kommunikation*. Bonn: Addison-Wesley-Longman, München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
33. Herczeg, M. (1989). USIT: Ein Benutzerschnittstellen-Baukasten für ein Interaktionskontinuum. In: Maaß, S. & Oberquelle, H. (Hrsg.). *Software-Ergonomie*, Stuttgart: Teubner-Verlag.
34. Herczeg, M. (1989). USIT: A Toolkit for User Interface Toolkits. In: G. Salvendy & M.J. Smith, (Eds.), *Proceedings of HCI International 1989*. Third International Conference on Human-Computer Interaction, Boston, Massachusetts, USA, 605-612.
35. Herczeg, M. (1988). ELAB: Direkt manipulative Simulation elektrischer Schaltungen. In: Gunzenhäuser, R. & Böcker, H.D. (Hrsg.), *Prototypen benutzergerechter Computersysteme*, Kapitel 2, Berlin: de Gruyter, 19-34
36. Herczeg, M. (1988). VISIVAL: Ein Baukasten für Bildschirm-Instrumente. In: Gunzenhäuser, R. & Böcker, H.D. (Hrsg.), *Prototypen benutzergerechter Computersysteme*, Kapitel 13, Berlin: de Gruyter, 229-242
37. Herczeg, M. (1987). Anwendungsneutrale Benutzerschnittstellen: Stand der Forschung und Probleme. *Proceedings zum Workshop Gestaltung von Benutzeroberflächen für Breitband-Kommunikationsdienste*, 19./20.1.1987, Berlin, B51-B70.
38. Herczeg, M. (1986). Modulare anwendungsneutrale Benutzerschnittstellen. In: Fischer, G. & Gunzenhäuser, R. (Hrsg.), *Methoden und Werkzeuge zur Gestaltung benutzergerechter Computersysteme*, Kapitel 4, Berlin: de Gruyter, 73-99.
39. Herczeg, M. (1985). Anforderungen und Konstruktionsprinzipien für zukünftige Benutzerschnittstellen. *Computer Magazin*, 10/1985, 51-55.
40. Herczeg, M. (1984). Eine Architektur wissensbasierter Benutzerschnittstellen. In Abt, K., Giere, W. & Leiber, B. (Hrsg.), *Proceedings zur 29. Jahrestagung der GMDS*, Heidelberg: Springer-Verlag, 500-512.
41. Herczeg, M. (1983). DYNAFORM - Ein interaktives Formularsystem zum Aufbau und zur Bearbeitung von Datenbasen. In Balzert, H. (Ed.), *Software-Ergonomie 1983*. Stuttgart: Teubner, 135-146.
42. Herczeg, M. et al. (1985). Vom Dialogsystem zur wissensbasierten Mensch-Computer-Kommunikation, *Tagungsband zur ONLINE 1985*. 8. Europäische Kongressmesse für Technische Kommunikation, Düsseldorf, 2P-1-2P-14.

43. Herzeg, M. & Böcker, H.D. (1987). DESKTOP: An Adaptable User Interface. In Salvendy, G. (Ed.), *Proceedings of HCI International 1987*, 335.
44. Herzeg, M. & Kindsmüller, M. C. (2008). *Mensch & Computer 2008: Viel Mehr Interaktion*. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
45. Herzeg, M. & Maier, D. (1983). Den Einsatz von Farbe sorgfältig planen. *Computerwoche*, 1983(30), 14-15.
46. Herzeg, M. & Waldhör, K. (1991). User Interface Management Systeme. In Lutze, R. & Kohl, A. (Hrsg.), *Wissensbasierte Systeme im Büro*. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
47. Hußlein, S., Hurtienne, J., Israel, J. H., Mohs, C., Kindsmüller, M. C., Meyer, H. A., Naumann, A., Pohlmeier, A. (2007). Intuitive Nutzung - nur ein Schlagwort? *design report*, 11(07), 26-27.
48. Hurtienne, J., Mohs, C., Meyer, H. A., Kindsmüller, M. C., Israel, J. H. & IUUI Research Group (2006). Intuitive Use of User Interfaces - Definition und Herausforderungen. *i-com, Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien*, 3, 38-41.
49. Israel, J. H., Hurtienne, J., Pohlmeier A., Mohs, C., Kindsmüller, M. C & Naumann A. (2009). On intuitive use, physicality, and tangible user interfaces. *International Journal of Arts and Technology*. -in print-
50. Kindsmüller, M.C. & Mahlke, S. (2007). User Experience - Recent approaches to intuitive use and hedonic aspects in human-technology interaction. *MMI-Interaktiv*, 13, 09/2007.
51. Kritzenberger, H. & Herzeg, M. (2001). Considerations on User Needs for the Internet. In Fowler, W. & Hasebrook, J. (Eds.), *Proceedings of WebNet 2001*. Norfolk: AACE, 712-717.
52. Mahling, A., Herzeg, J., Herzeg, M. & Böcker, H.D. (1988). Beyond Visualization: Knowing and Understanding, *Proceedings of 7th Interdisciplinary Workshop Informatics and Psychology: Visualization in Human-Computer Interaction*, ÖCG, 16-26.
53. Mentler, T., Kindsmüller, M. C., Rumland, T. & Herzeg, M. (2010). Eingabegeräte und Eingabeverfahren im Kontext beanspruchender Tätigkeiten bei Massenanfällen von Verletzten. In: Grandt, M. & Bauch, A. (Eds.) *Innovative Interaktionstechnologien für Mensch-Maschine-Schnittstellen*. Bonn : Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e. V. 257-271
54. Mohs, C., Hurtienne, J., Kindsmüller, M. C., Israel, J. H., Meyer H. A. & IUUI Research Group (2006). IUUI - Intuitive Use of User Interfaces: Auf dem Weg zu einer wissenschaftlichen Basis für das Schlagwort "Intuitivität". *MMI-Interaktiv*, 11, 75-84.
55. Mohs, C., Israel, J. H., Kindsmüller, M. C., Naumann, A. B., Hußlein, S. & IUUI Research Group (2007). Intuitive Benutzung als Ziel in der Produktentwicklung. In Röse, K. & Brau, H. (Hrsg.) *Usability Professionals 2007*. Stuttgart: German Chapter der Usability Professionals Association. 165-168.
56. Mohs, C., Naumann, A. & Kindsmüller, M. C. (2007). Mensch-Technik-Interaktion: intuitiv, erwartungskonform oder vertraut?. *MMI-Interaktiv*, 13, Sept. 2007. 25-35.
57. Naumann, A., Hurtienne, J., Knapheide, C., Kindsmüller, M. C., Pohlmeier, A., Clemens, C., Hußlein, S. & the IUUI Research Group (2009). Exploring Design Criteria for Intuitive Use. In *Proceedings Mensch & Computer 2009*.
58. Lucke, U., Kindsmüller, M. C., Fischer, S., Herzeg, M. & Seehusen, S. (2008). *Workshop Proceedings der Tagungen Mensch & Computer 2008, DeLFI 2008 und Cognitive Design 2008*. Berlin: Logos Verlag.
59. Lüdtker, R., Wender, K.-F. & Melzer, A. (2004). Usability-Messung in Online-Shopping-Systemen. In: Melzer, A. & Mecklenbräuker, S. (Hrsg.). *TeaP 2004 - Effects of nonspatial information on spatial priming*. Spatial Cognition 2002, Giessen.
60. Naumann, A., Pohlmeier, A., Hußlein, St., Kindsmüller, M. C., Mohs, C. & Israel, J. H. (2008). Design for Intuitive Use: Beyond Usability. In *Proceedings of CHI 2008*. New York: ACM. 2375-2378.

61. Naumann, A., Hurtienne, J., Israel, J. H., Mohs, C., Kindsmüller, M. C., Meyer, H. A. & Husslein, S. (2007). Intuitive Use of User Interfaces: Defining a Vague Concept. In Harris, D. (Ed.) *Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics, HCI 2007*, Vol. 13. Heidelberg: Springer. 128-136.
62. Schelske, A. (2007). *Soziologie vernetzter Medien - Grundlagen computervermittelter Vergesellschaftung*. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
63. Schelske, A. (2003). Sozialwissenschaftliche Bildwissenschaften / Medien- u. Kommunikationssoziologie – Filmsoziologie – Kunstsoziologie - Visuelle Soziologie. In: K. Sachs-Hombach (Hrsg.), *Bildwissenschaften und Bildwissenschaft*, Magdeburg.
64. Schelske, A. (2003). Das Bild als Link = Die erweiterte Semantik und Pragmatik der Bilder in multimedialen Systemen, *Internationale Fachkonferenz, Bildwissenschaften zwischen Reflexion und Anwendung*. Magdeburg.
65. Winkler, T. (2007). *Die Gesetze der Einfachheit*. Eine Buchbesprechung von John Maedas "Laws of Simplicity". MMI-Interaktiv, 13. August 2007, 103-107.

## Emotionale Computersysteme und Experience-Design (Affective Computing and Experience Design)

Ergänzend zu den grundlegenden software-ergonomischen Eigenschaften multimedialer und interaktiver Systeme, die sich vor allem auf die Randbedingungen von Arbeit abstützen, spielen in vielen Anwendungsbereichen zunehmend Motivationen und Emotionen der Benutzer (hedonische Kriterien) eine entscheidende Rolle. Dies gilt nicht nur für Computerspiele sondern beispielsweise auch für E-Commerce-Systeme.

Die Benutzungsschnittstellen emotionaler Computersysteme adressieren sowohl durch entsprechende semiotische und ästhetische Modelle als auch durch das besondere Verhalten dieser Systeme **motivations- und emotionsgesteuerte Wahrnehmungs- und Verhaltensmuster**, die nicht notwendigerweise bewusst sein müssen. Die Kommunikation oder Interaktion verläuft dabei auf mehreren Kommunikations- und Wahrnehmungsebenen unter Nutzung vielfältiger Sinnesmodalitäten gleichzeitig. Insbesondere kann auch die Körperlichkeit eine entscheidende Rolle spielen (siehe dazu auch den Forschungsbereich Physische und Digitale Räume).

Die systematische Adressierung menschlicher Motivationen und Emotionen kann u.a. über das Erzählen von Geschichten (Stories) mit einer zu Grunde liegenden dramaturgischen Struktur erfolgen. Unter Verwendung kultivierter, d.h. für die Rezipienten bekannter dramaturgischer Modelle, können Benutzer über definierte Zeiträume zur Auseinandersetzung mit Computeranwendungen motiviert werden. **Digital Storytelling** versucht diese bekannten Methoden auch für die Ablaufsteuerung von Computeranwendungen einzusetzen.

**Experience-Design** für multimediale und interaktive Systeme möchte die **Aufmerksamkeit der Individuen lenken und binden**. Um diese Anforderung zu erfüllen, übernimmt Experience-Design folgende Funktionen:

- es ist erlebnisorientiert und ermöglicht individuelle Erfahrungen;
- es bindet die menschliche Aufmerksamkeit und motiviert zum kommunikativen und ökonomischen Handeln;
- es öffnet sich der Erwartungshaltung des Benutzers über die Grenzen des Produkts oder der Dienstleistung hinaus;
- es schafft die interpersonale Beziehungen des Vertrauens und der Privatheit;
- es vermeidet Stereotypen durch Personalisierung;
- es zielt auf den kommunikativen und handlungsorientierten Beziehungsaspekt einer Identifikation in und mit der jeweiligen Community;
- es bietet unmittelbares Feedback und direkt manipulative Operatoren, um den Erlebnisstrom (Flow) nicht abreißen zu lassen.
- es leistet die Funktion einer intuitiv verständlichen und intelligent angelegten Navigation.

Um dieses Ziele zu erreichen, stützen sich die erarbeiteten Methoden auf eine interdisziplinär angelegte Forschung. Zu den wissenschaftlichen Disziplinen gehören Ansätze und Erkenntnisse der pädagogisch gestützten **Dramaturgie**, der **Aufmerksamkeitsökonomie**, der **Narration**, der **Wahrnehmungspsychologie**, des **Spielens** sowie des **Social-Designs**.

### Forschungsthemen des IMIS in diesem Bereich

- ◆ Definitionen, Kriterien, Methoden, Wirkungen und Anwendungsbereiche von Experience-Design
- ◆ narrative Systeme (Digital-Storytelling)
- ◆ steuerbare synthetische Charaktere und Plots (Cinematic-Computing)
- ◆ emotionale computerbasierte Verhaltensmodelle (Affective-Computing)
- ◆ Physische und Digitale Räume (Mixed-Reality und Tangible-Media; siehe dazu eigenen Forschungsbe- reich)



### **Stand der Forschung am IMIS in diesem Bereich**

Im Bereich Experience-Design arbeitet das IMIS an Analysen und Methoden hinsichtlich der intensivierten und motivierenden Vermittlung multimedialer Inhalte. Das Ziel besteht darin, Informationen so aufzubereiten, dass es Anwendern ermöglicht wird, sich mit multimedial angebotenen Inhalten intensiv und wirkungsvoll zu beschäftigen.

Neue Methoden des Digital-Storytellings sollen im Bereich E-Learning in Abhängigkeit vom Wissens, von den Zielen und von den Kontexten der Benutzer modularisierte und semantisch ausgezeichnete Lernmodule in bedarfsorientierte und motivierende Zusammenhänge verketteten.

Das IMIS arbeitet in diesem Bereich insbesondere auch mit Kindern und Jugendlichen und untersucht Motivationsfaktoren und korrespondierende Systemgestaltungen.

### **Publikationen des IMIS in diesem Bereich**

1. Goldmann, A., Winkler, T. & Herczeg, M. (2006). Takelwerk: eine nicht lineare und interaktive Geschichte. *Lehrer-Online 2006*.
2. Herczeg, M. (2004). Experience Design for Computer-Based Learning Systems: Learning with Engagement and Emotions. In Cantoni, L. & McLoughlin, C. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2004*, AACE, 275-280.
3. Herczeg, M. (2007). *Einführung in die Medieninformatik*. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
4. Herczeg, M. (2006). Usability Criteria for Interactive Educational Media: Bending and Breaking the Rules. In Pearson, E. & Bohman, P. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2006*. Norfolk, VA: AACE, 522-528.
5. Herczeg, M. (2006). Analyse und Gestaltung multimedialer interaktiver Systeme. In Konradt, U. & Zimolong, B. (Hrsg.) *Enzyklopädie der Psychologie, Band Ingenieurpsychologie*. Göttingen: Hogrefe-Verlag.
6. Herczeg, M. (2006). *Interaktionsdesign*. Gestaltung interaktiver und multimedialer Systeme. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
7. Herczeg, M. (2005). *Software-Ergonomie Grundlagen der Mensch-Computer-Kommunikation*. 2. Auflage. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
8. Herczeg, M. (2005). Menschliche Maschinen, maschinelle Menschen, virtuelle Realitäten und greifbare Medien: Verwirrende Bilder von Mensch und Computer im Zeitalter der Digitalisierung. In Buschkühle, C.-P. & Felke, J. (Hrsg.) *Mensch Bilder Bildung*. Oberhausen: Athena Verlag, 160-169.
9. Hoffmann, P., & Herczeg, M. (2006). Soziale Interaktion mit Dinharazade - Kommentierung in einem interaktiven mobilen Audiosystem in Museen und Ausstellungen. *Proceedings zum 2. Österreichisches Wikiposium*, Wien.
10. Hoffmann, P. & Herczeg, M. (2006). Hypervideo vs. Storytelling - Integrating Narrative Intelligence into Hypervideo. In Göbel, St., Malkiewitz, R. & Iurgel, I. (Eds.) *Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment, TIDSE 2006, Proceedings*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 37-48.
11. Hoffmann, P. & Herczeg, M. (2005). Wiki meets Museum - Die soziale Interaktion als Attraktivitätsgewinn für Web-Präsenzen im Kulturbetrieb. *Proceedings zum 1. Österreichische Wikiposium*, Wien.
12. Hoffmann, P., Herczeg, M. (2004). Expanding the Storyline. In Bearman, D. & Trant, J. (Eds.), *Museums and the Web 2004, Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics.
13. Hoffmann, P. & Herczeg, M. (2003). Distributed Storytelling for Narrative in Spacious Areas. In Göbel, St., Braun, N., Spierling, U., Dechau, J. & Diener, H. (Eds.) *TIDSE, 1st International Conference on Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment*. Stuttgart: Fraunhofer Verlag. 346-356.

14. Höpel, I., Reimann, D., Winkler, T. & Herczeg, M. (2004). Mixed Reality - Medien eröffnen neue Räume. In Ermert, K., Brinkmann, A., Lieber, G. (Hrsg.), *Ästhetische Erziehung und neue Medien - Zwischenbilanz zum BLK-Programm "Kulturelle Bildung im Medienzeitalter"*. Wolfenbüttel: Bundesakademie für kulturelle Bildung, 148-160.
15. Jeskulke, O., Hasse, S., Melzer, A., Schön, I. & Herczeg, M. (2004). Der interaktive Perspektivenfilm als Hyperfilm auf Video-DVD. In R. Keil-Slawik, H. Selke, G. Szwillus (Hrsg.), *Mensch und Computer 2004: Allgegenwärtige Interaktion*. München: Oldenbourg, 169-178.
16. Kindsmüller, M. C. & Mahlke, S. (2007). User Experience - Recent approaches to intuitive use and hedonic aspects in human-technology interaction. *MMI-Interaktiv*, 13, 09/2007.
17. Melzer, A., Hadley, L. & Herczeg, M. (2005). Evaluation of a Mixed-Reality and High Interaction Media Project in the Classroom: Strategies and Methods. In Kommers, P. & Richards, G. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2005*. Norfolk VA, USA: AACE, 3984-3991.
18. Melzer, A., Hasse, S., Jeskulke, O., Schön, I. & Herczeg, M. (2004). The Interactive and Multi-Protagonist Film: A Hypermovie on DVD. In M. Rauterberg (Ed.), *Proceedings of the 3rd International Conference on Entertainment Computing, LNCS 3166, ICEC2004, Eindhoven, NL*. Berlin, Heidelberg: Springer, 193-203.
19. Melzer, A., Herczeg, M. & Jeskulke, O. (2006). Interaction and Participation in Radio Plays: A Novel Approach to an Old Medium. In Harper, R., Rauterberg, M. & Combetto, M. (Eds.) *Entertainment Computing - Proceedings of ICEC 2006*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 69-80.
20. Melzer, A., Jeskulke, O. & Herczeg, M. (2006). Hören und Handeln: Die interaktive Hörspielumgebung TAPE-Player. In Heinecke, A. M. & Paul, H. (Hrsg.) *Mensch & Computer im StrukturWandel*. München: Oldenbourg, 263-272.
21. Naumann, A., Pohlmeier, A., Hußlein, St., Kindsmüller, M. C., Mohs, C. & Israel, J. H. (2008). Design for Intuitive Use: Beyond Usability. In *Proceedings of CHI 2008*. New York: ACM. 2375-2378.
22. Reimann, D., Winkler, T., Herczeg, M. & Höpel, I. (2004). Theorie und Praxis integrierter ästhetischer und informatischer Aus- und Fortbildung (ArtDeCom). In Bergmann, S., Lauffer, J., Mikos, L., Thiele, G. & Wiedemann, D. (Hrsg.): *Handbuch Medien: Medienkompetenz. Modelle und Projekte*. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.
23. Reimann, D., Winkler, T., Herczeg, M. & Höpel, I. (2004). Mixed-Reality-Projekte im Arbeitsfeld außerschulischer Jugendmedienbildung. In *CORAX Magazin für Kinder- und Jugendarbeit*. Chemnitz: RabenStück Verlag.
24. Reimann, D., Winkler, T., Herczeg, M. & Höpel, I. (2004). Digitale Medien als Schnittstelle zwischen Kunst und Informatik im Kontext künstlerischer Konzepte und erweiterter Kunst- und mediendidaktischer Vermittlungsfelder. In Kettel, J. (Ed.) *Künstlerische Bildung nach Pisa, Beiträge zum Intern. Symposium >Mapping Blind Spaces - Neue Wege zwischen Kunst und Bildung<*. Oberhausen: Athena Verlag. 412-417.
25. Reimann, D., Winkler, T., Herczeg, M. & Höpel, I. (2003). Investigating the Computer as a Medium in Creative Processes - an interdisciplinary Approach. In Pironnen, L. (Ed.) *Proceedings of the InSea on Sea-conference, Stockholm, Helsinki, Tallin, 02.-08.08.2003*. International Society for Education through Arts, 2003.
26. Schelske, A. (2004). Experience Design in interdisziplinärer Matrix - Erfahrung als Wissenstransfer in interaktiven Systemen. *Trans - Internet-Zeitschrift für Kulturwissenschaften*, Nr. 15. September 2004, Wien.
27. Schön, I., Hoffmann, P. & Herczeg, M. (2003). Changes in the Production Process - for E-Learning-Systems Using the Combination of Instructional and Narrative Models. In Lassner, D. & McNaught, C. (Eds.) *Proceedings of ED-Media 2003*. Norfolk, USA: AACE, 2674-2677.
28. Schön, I., Hoffmann, P. & Herczeg, M. (2003). The Combination of Instructional and Narrative Models for e-Learning. In Göbel, St., Braun, N., Spierling, U., Dechau, J. & Diener, H. (Eds.)

*TIDSE, 1st International Conference on Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment*. Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 176-186.

29. Winkler, T., Arend, S., Hadley, L., Melzer, A., & Herczeg, M. (2005). Bubble Caster - A Mixed Reality Children Application for Interactive Shadow Play. In *Proceedings of IDC 2005*. Boulder: University of Colorado.
30. Winkler, T., Goldmann, A. & Herczeg, M. (2006). Why and what children learn while creating an interactive, non linear Mixed-Reality-Storytelling-Room. In Crawford, C. M. (Ed.) *Proceedings of SITE 2006*. Chesapeake, VA: AACE, 742-749.
31. Winkler, T. & Herczeg, M. (2004). Avatars - can they help developing personality among students in school? In *IEEE XPlore/Proceedings of the ITHET, 5th International Conference on Information Technology Based Higher Education an Training 2004*, 174-178.
32. Winkler, T. & Herczeg, M. (2004). Gestalten von sinnesübergreifenden Mixed-Reality-Lernräumen im Schulunterricht / Design of multi-sensory Mixed-Reality Learning Environments. *i-com Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien* (1), 29-33.
33. Winkler, T. & Herczeg, M. (2006). KiMM - Kids in Media and Motion: Medienpädagogik im 21. Jahrhundert. In Hugger, K. & Hoffmann, D. (Hrsg.) *Medienbildung in der Migrationsgesellschaft*. Bielefeld: GMK e.V., 163-171.
34. Winkler, T., Ide-Schöning, M. & Herczeg, M. (2007). Sustainable Teaching through the use of Media Art Technology - Creating Biological Knowledge by Designing a Multimodal Interactive Tangible Media Installation. In Carlsen, R., Mc Ferrin, K., Price, J., Weber, R. & Willis D.A. (Eds.) *Proceedings of the SITE 2007*. Chesapeake, USA: AACE, 2155-2162.
35. Winkler, T., Herczeg, M. & Goldmann, A. (2006). Kinder gestalten einen interaktiven, nichtlinearen Mixed-Reality-Geschichten-Raum. *BDK-Mitteilungen*, (3), 26-29.
36. Winkler, T., Herczeg, M., Reimann, D. & Hoepel, I. (2004). Learning in our in creasing world by connecting it to bodily Experience, dealing with Identity and systemic Thinking. In Carlsen, R., Davis, N., Price, J., Weber R. & Willis, D.A. (Eds.): *Proceeding of the 15th International Conference SITE Society for Information Technology & Teacher Education 2004*. Norfolk, VA: AACE, 3794-3801.
37. Winkler, T., Reimann, D., Herczeg, M. & Höpel, I. (2003). Creating Digitally Augmented Multi-Sensory Learning Spaces - A Transdisciplinary Approach Towards Aesthetical Creation an Computational Modelling at School. In Szwillus, G. & Ziegler, J. (Eds.) *Mensch & Computer, Berichte des German Chapters of the ACM, Stuttgart*. Stuttgart: Teubner, 307-316.

## Informations- und Lernräume (Information and Learning Spaces)

**Computerunterstütztes Lehren und Lernen**, auch **E-Learning** genannt, blickt auf eine etwa 40-jährige Geschichte mit unterschiedlichen technologischen und gestalterischen Voraussetzungen hinsichtlich der jeweils verwendeten Lehr- und Lernmedien zurück. Gegenwärtig werden die Gestaltungsanforderungen an computerunterstütztes Lehren und Lernen vor allem durch zwei Entwicklungen geprägt. Zum einen durch die heterogenen Anforderungen und Bedingungen des **lebenslangen Lernens** und zum anderen durch die Entwicklung multimedialer Systeme und leistungsfähiger Kommunikationsnetze, vor allem das WWW auf stationären und mobilen Systemen. So sind in den letzten Jahren wichtige organisatorische und technologische Grundlagen für neue Lehr- und Lernformen geschaffen worden (z.B. Teleseminare, multimediale Lehre, verteilte Lehre, web-basiertes Lernen, mobiles Lernen, computerunterstütztes kooperatives Lernen).

Die unter den gegenwärtigen technologischen Möglichkeiten entstandenen neuen Lehr- und Lernformen müssen durch geeignete **didaktisch-pädagogische Konzepte** (z.B. Goal-Based Scenarios, Anchored Instruction, Blended Learning etc.) sowie durch **ergonomisch-gestalterische Konzepte** untermauert werden. Grundlagen hierfür werden beim Aufbau interaktiver, multimedialer Lehr- und Lernumgebungen für das multimediale Fernstudium geschaffen. Darüber hinaus wird an der Entwicklung und Bereitstellung geeignet aufbereiteter Lehr- und Lernmaterialien in multiperspektivisch erschließbaren Wissensarchiven gearbeitet, die eine wichtige Voraussetzung für die Unterstützung verteilter Lerngruppen (CSCL) darstellen.

### Forschungsthemen des IMIS in diesem Bereich

- ◆ neue Methoden des Instruktionsdesigns
- ◆ Entwicklungsprozesse für E-Learning
- ◆ Evaluation und Qualitätssicherungsmaßnahmen für E-Learning-Systeme
- ◆ Mobile Learning (M-Learning)
- ◆ Lehren und Lernen mit körper- und raumbezogenen Medien  
(siehe dazu Forschungsbereich Physische und Digitale Räume)

### Stand der Forschung am IMIS in diesem Bereich

Das IMIS gestaltet und entwickelt seit über 10 Jahren **E-Learning-Anwendungen**. Dabei entstanden u.a. Fernstudiengänge, Beratungsangebote, betriebliche Lernplattformen und Modelle zum Blended-Learning.

Im Rahmen der Entwicklung von E-Learning-Anwendungen wurden **Entwicklungsprozesse** für E-Learning-Anwendungen definiert und angewandt. Dabei sind Werkzeuge und **Qualitätssicherungssysteme** entstanden, die von anderen Institutionen übernommen und ebenfalls erfolgreich eingesetzt wurden. Die größten Projekte am IMIS, die die Methoden und Werkzeuge anwenden, sind die BMBF-Projekte „Bundesleitprojekt Virtuelle Fachhochschule VFH“ mit insgesamt über alle Kooperationspartner über 150 Entwicklern, Medin (Fernstudium Medizinische Informatik) und WissPro (Projektorientiertes Informatikstudium).

Im Bereich des Instruktionsdesigns werden altbekannte und erfolgreiche Methoden der Narration und Dramaturgie auf E-Learning-Systeme übertragen und in Form des **Digital Storytellings** instrumentalisiert (siehe Forschungsbereich **Emotionale Computer und Experience-Design**).

Das Teilgebiet der körper- und raumbezogenen Medien für Kinder und Jugendliche wird im Forschungsbereich **Physische und Digitale Räume** dargestellt.

### Publikationen des IMIS in diesem Bereich

1. Böcker, H.D., Herczeg, J. & Herczeg, M. (1989). ELAB - An Electronics Laboratory, *Proceedings of 4th International Conference on AI and Education*, Amsterdam, Netherlands.
2. Goldmann, A., Winkler, T. & Herczeg, M. (2006). Takelwerk: eine nicht lineare und interaktive Geschichte. *Lehrer-Online 2006*.

3. Günther, S. (2008). "Es kommt Matrix sehr nah" - von Serienheldinnen ausgehende Identitätsangebote in Content-Universen. In Lecke, B. (Hrsg.) *Mediengeschichte, Intermedialität und Literaturdidaktik*. Frankfurt a. M.: Peter Lang, 447-461.
4. Günther, S., Winkler, T. & Herczeg, M. (2008). Mobile Learning with Moles: A Case Study for Enriching Cognitive Learning by Collaborative Learning in Real World Contexts. In Luca, J. & Weippl, E.R. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2008*. Chesapeake/VA: AACE, 374-380.
5. Günther, S., Winkler, T. & Herczeg, M. (2009). Web Communities for Teachers: How Teachers Relate to Digital Interactive Media by Discussing It in Online Forums. In *Proceedings of SITE 2009*.
6. Gunzenhäuser, R. & Herczeg, M. (2005). Rechnergestütztes Lehren und Lernen im Zeitalter der neuen Medien - Teil 1. *grkg/Humankybernetik*, 46 (2), 75-81.
7. Gunzenhäuser, R. & Herczeg, M. (2005). Rechnergestütztes Lehren und Lernen im Zeitalter der neuen Medien - Teil 2. *grkg/Humankybernetik* 46 (3), 107-112.
8. Gunzenhäuser, R. & Herczeg, M. (2001). Lehren und Lernen im Zeitalter der neuen digitalen Medien. In: *i-com - Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien*, 0/2001, Oldenbourg, München, 19-25.
9. Hartwig, R. (2007). *Ergonomie multimedialer und interaktiver Lehr- und Lernsysteme*. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
10. Hartwig, R. (2003). Integration des Requirements-Engineering im Feld der multimedialen interaktiven Lehrmedien. In: Peissner, M. & Röse, K. (2003). *Usability Professionals 2003*, Berichtband des ersten Workshops des German Chapters der Usability Professionals Association, German Chapter der Usability Professionals Association, Stuttgart, 44-48.
11. Hartwig, R., Darolti, C. & Herczeg, M. (2003). "Lightweight Usability Engineering Scaling Usability-Evaluation to a Minimum?" In: Jacko, J., Stephanidis, C. (Hrsg.), *Human Computer Interaction - Theory and Practice (Part I)*, London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 474-478.
12. Hartwig, R., Hadley, L. & Herczeg, M. (2003). An Integrated Development and Quality Assurance Environment - for E-Learning Applications. In Lassner, D. & McNaught, C. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2003*, Norfolk, USA: AACE, 48-51.
13. Hartwig, R.; Hadley, L. & Herczeg, M. (2003). XMendel, *Proceedings of ICCE 2003*, Hongkong, Norfolk, USA: AACE, 556-563.
14. Hartwig, R. & Herczeg, M. (2003). A Process Repository for the Development of E-Learning Applications. In Devedzic, V., Spector, J.M., Sampson, D.G. & Kinshuk (Eds.) *Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'03)*, 2003. Los Alamitos, USA: IEEE, 346-347.
15. Hartwig, R. & Herczeg, M. (2003). Using a Semantic Web for Process Information and Quality Management. In Dosch, W. & Lee R.Y.: *Proceedings of the ACIS Fourth International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD '03)*. Germany: ACIS, 106-113.
16. Hartwig, R., Herczeg M. & Kritzenberger, H. (2002). Entwicklungsprozesse für web-basierte Lernumgebungen. *i-com - Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien*, 1/2002, 18-24.
17. Hartwig, R., Schön, I. & Herczeg, M. (2003). Usability Engineering in Computer Aided Learning Contexts - Results from usability tests and questionnaires? In Jacko, J. & Stephanidis, C. (Eds.): *Human Computer Interaction - Theory and Practice (Part I)*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 946-950.
18. Hartwig, R., Triebe, J.K. & Herczeg, M. (2002). Usability Engineering as an Important Part of Quality Management for a Virtual University. In *Proceedings of Networked Learning 2002 - Challenges and Solutions for Virtual Education*. Technical University of Berlin, Germany, May 1-4, 2002. ICSC-NAISO Academic Press, Canada/The Netherlands. Abstract p.92, full paper enclosed on CD-ROM.



19. Hartwig, R., Triebe, J.K. & Herczeg, M. (2002). Software-ergonomische Evaluation im Kontext der Entwicklung multimedialer Lernmodule für die virtuelle Lehre. In Herczeg, M., Prinz, W., Oberquelle, H. (Hrsg.) *Mensch & Computer 2002: Vom interaktiven Werkzeug zu kooperativen Arbeits- und Lernwelten*. Stuttgart: Teubner, 313-322.
20. Hartwig, R., Triebe, J.K. & Herczeg, M. (2002). *Styleguide - Richtlinien zur Qualitätssicherung bei der Realisierung von Studienmodulen im Projekt VFH*. Universität zu Lübeck - Institut für Multimediale und Interaktive Systeme.
21. Hartwig, R., Triebe, J.K. & Herczeg, M. (2002). *Ergonomie-Handbuch zur Gestaltung virtueller Lerneinheiten - Version 1.0.4*. Universität zu Lübeck - Institut für Multimediale und Interaktive Systeme.
22. Hartwig, R., Kritzenberger, H. & Herczeg, M. (2000). Course Production Applying Object Oriented Software Engineering Techniques. In Bourdeau, J. & Heller, R. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2000*. Charlottesville, USA: AACE, 1627-1628.
23. Herczeg, M. (2009). *Medieninformatik NXG - Die nächste Generation: Wie Kinder und Jugendliche heute die Medien von morgen erlernen können*. In *Information Technology* 51, 6, 303-308.
24. Herczeg, M. (2007). *Einführung in die Medieninformatik*. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
25. Herczeg, M. (2007). Educational Media: From Canned Brain Food to Knowledge Traces. In Montgomerie, C. & Seale, J. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2007*. Chesapeake, USA: AACE, 2815-2820.
26. Herczeg, M. (2006). Usability Criteria for Interactive Educational Media: Bending and Breaking the Rules. In Pearson, E. & Bohman, P. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2006*. Norfolk, VA: AACE, 522-528.
27. Herczeg, M. (2004). Experience Design for Computer-Based Learning Systems: Learning with Engagement and Emotions. In Cantoni, L. & McLoughlin, C. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2004*. AACE: 275-280.
28. Herczeg, M. (1997). Prospektive Gestaltung von neuen Lehr- und Lernsystemen im Kontext einer virtuellen Hochschule. *Tagungsunterlagen zum Symposium Virtuelle Fachhochschule 1997*, 1-10.
29. Herczeg, J. & Herczeg, M. (1988). A Knowledge Based Electronics Simulator. *Angewandte Informatik*, (5), 219-226.
30. Herczeg, J. & Herczeg, M. (1988). Ein wissensbasierter Elektroniksimulator mit graphischer Benutzeroberfläche. *GI, Proceedings der 18. GI-Jahrestagung 1988*. Hamburg: R. Valk, 289-303.
31. Herczeg, J. & Herczeg, M. (1988). A Knowledge-Based Simulator for Electronic Circuits. *SIMULATION DIGEST / ACM SIMULETTER*, (4), 59-73.
32. Herczeg, M., Schön, I., Hadley, L., Michelsen, C. & de Wall, J. (2004). Medienproduktion im Projekt medin: Multimediales Fernstudium Medizinische Informatik. In Engels, G. & Seehusen, S. (Hrsg.), *Proceedings of DELFI 2004 - Die 2. e-Learning Fachtagung Informatik, Tagung der Fachgruppe e-Learning der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Lecture Notes in Informatics (LNI)-Proceedings, Volume P-52*. Bonn: Köllen Druck+Verlag GmbH, 199-210.
33. Herczeg, M., Schön, I., Hadley, L., Michelsen, C. & de Wall, J. (2004). medin: eLearning in Medical Computer Science. In Nall, J. & Robson, R. (Eds.), *Proceedings of E-Learn 2004, World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare & Higher Education, 1.-5. November 2004, Washington D.C., USA*. Norfolk, USA: AACE, 79-84.
34. Hoffmann, P. (2007). E-Learning: Neue Medien in der Sportausbildung. *Fechtsport* (Offizielles Organ des Deutschen Fechter-Bundes e.V.), 1, 13-14.
35. Hoffmann, P., & Herczeg, M. (2006). Soziale Interaktion mit Dinharazade - Kommentierung in einem interaktiven mobilen Audiosystem in Museen und Ausstellungen. *Proceedings des 2. Österreichisches Wikiposium*, Wien.

36. Hoffmann, P., Kochems, T. & Herczeg, M. (2008). HyLive: Hypervideo-Authoring for Live Television. In Tscheligi, M., Obrist, M. & Lugmayr, A. (Eds.) *Proceedings of EuroITV 2008-Changing Television Environments*. Berlin: Springer Verlag, 51-60.
37. Hoffmann, P., Nothdurft, T., Melzer, A., & Herczeg, M. (2005). Live Anaglyphic Camera Recordings: A Software System for Real-Time Recording of Stereoscopic Image-Sequences and Videos. In Kommers, P. & Richards, G. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2005*. Norfolk VA, USA: AACE, 4259-4264.
38. Janfeld, B. & Herczeg, M. (1999). WebVision, ein aufgabenorientiertes, adaptierbares System zur Unterstützung von Web-Recherchen. In *Proceedings ABIS'99, 7. GI-Workshop Adaptivität und Benutzermodellierung in interaktiven Softwaresystemen*, 83-94.
39. Kindsmüller, M. C., Krüger, J. & Herczeg, M. (2009). Fassets: Ein webbasiertes Präsentationssystem für den Lehr-Lern-Kontext. In *Proceedings Mensch & Computer 2009*.
40. Kleinen, B. & Herczeg, M. (2003). Handling Material in Learning Activities. The Knowledge Infrastructure KOIN. In Lassner, D. & McNaught, C. (Eds.) *Proceedings of ED-Media 2003*. Norfolk, USA: AACE, 640-643.
41. Kritzenberger, H., Hartwig, R. & Herczeg, M. (2001). Scenario-Based Design for Flexible Hypermedia Learning Environments. In Montgomerie, C. & Viteli, J. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2001*. Norfolk, USA: AACE, 1023-1028. (Best Paper Award)
42. Kritzenberger, H. & Herczeg, M. (2001). Benutzer- und aufgabenorientierte Lernumgebungen für das WWW. In Oberquelle, H., Oppermann, R. & Krause, J. (Hrsg.) *Mensch und Computer 2001*. Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden: Teubner, 225-233.
43. Kritzenberger, H. & Herczeg, M. (2001). Approaches to Quality Management for Developing WBT Courses. In *Proceedings of ICDE-World 2001*. (Electronic Proceedings)
44. Kritzenberger, H. & Herczeg, M. (2001). Knowledge and Media Engineering for Distance Education. In Stephanidis, C. (Ed.) *Volume 3 of the Proceedings of HCI International 2001*. London: Lawrence Erlbaum Associates, 827-831.
45. Kritzenberger, H. & Herczeg, M. (2001). A Task- and -Scenario-Based Analysis and Design Method for User-Centered Systems. In Stephanidis, C. (Ed.) *Proceedings of HCI International 2001*. London: Lawrence Erlbaum Associates, 229-231.
46. Kritzenberger, H. & Herczeg, M. (2001). Task-Model Driven Design of Adaptable Educational Hypermedia. In Fowler, W. & Hasebrook, J. (Eds.) *Proceedings of WebNet 2001*. Norfolk, USA: AACE, 718-723.
47. Kritzenberger, H. & Herczeg, M. (2000). Completing Design Concepts for Lifelong Learning. In Bourdeau, J. & Heller, R. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2000*. Charlottesville, USA: AACE, 1374-1375.
48. Kritzenberger, H., de Wall, J. & Herczeg, M. (2000). Prospects and Limits of Conceptual Models for WBT Course Production. In Bourdeau, J. & Heller, R. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2000*. Charlottesville, USA: AACE, 1643-1644.
49. Kritzenberger, H., Herczeg, M. & Ruhl, U. (2000). Utilizing the New Media to Provide Mental Health Services to Young People. In *ISTAS 2000*, 137-142.
50. Lucke, U., Kindsmüller, M. C., Fischer, S., Herczeg, M. & Seehusen, S. (2008). *Workshop Proceedings der Tagungen Mensch & Computer 2008, DeLFI 2008 und Cognitive Design 2008*. Berlin: Logos Verlag.
51. Melzer, A., Hadley, L., Glasemann, M., Werner S., Winkler, T. & Herczeg, M. (2007). Using Iterative Design and Development for Mobile Learning Systems in School Projects. In Kinshuk, Sampson, D. G., Spector, J. M & Isaías, P. (Eds.) *Proceedings of ICEC CELDA 2007*. Porto, Portugal: IADIS, 65-72.
52. Melzer, A., Kindsmüller, M. C. & Herczeg, M. (2010). Audioworld: a Spatial Audio Tool for Acoustic and Cognitive Learning. In Nordahl, R. (Ed.) *Haptic and Audio Interaction Design: 5th*

*International Workshop, HAID 2010, Copenhagen, Denmark, September 16-17, 2010, Proceedings.* Springer. 46-54

53. Meyer, C., Heydekorn, J., Kindsmüller, M. C., Krüger, J. & Herczeg, M. (2009). Campus-3D-Visualisierung georeferenzierbarer Inhalte eines HIS. In *Proceedings Mensch & Computer 2009*.
54. Scharf, F., Günther, S., Winkler, T. & Herczeg, M. (2010). SpellLit: Development of a Multi-Touch Application to Foster Literacy Skills at Elementary Schools. In *Proceedings of IEEE Frontiers in Education 2010*. Arlington, VA, USA
55. Schön, I., Hoffmann, P., Herczeg, M. (2003). Instruktionstheoretische und Narrative Modelle am Beispiel des Projektes "medin". In: Bode, A., Desel, J., Rathmayer, S. & Wessner, M. (Eds.) *DeLFI 2003 - Tagungsband der 1. e-Learning Fachtagung Informatik, Tagung der Fachgruppe e-Learning der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), 16.-18. September 2003 in Garching bei München*. Bonn: Köllen Druck+Verlag GmbH, 311-320.
56. Schön, I., Hoffmann, P. & Herczeg, M. (2003). Changes in the Production Process - for E-Learning-Systems Using the Combination of Instructional and Narrative Models. In Lassner, D. & McNaught, C. (Eds.) *Proceedings of ED-Media 2003*. Norfolk, USA: AACE, 2674-2677.
57. Schön, I., Hoffmann, P. & Herczeg, M. (2003). The Combination of Instructional and Narrative Models for e-Learning. In Göbel, St., Braun, N., Spierling, U., Dechau, J. & Diener, H. (Eds.) *TIDSE, 1st International Conference on Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment*. Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 176-186.
58. Winkler, T., Cassens, J., Abraham, M. & Herczeg, M. (2010). Die Interactive School Wall – eine be-greifbare Schnittstelle zum Network Environment for Multimedia Objects. In *Proceedings of the Workshop Be-Greifbare Interaktionen in gemischten Wirklichkeiten*. 177-178
59. Winkler, T., Günther, S., Herczeg, M., Lob, S., Kotewicz, T., Kosicki, N. & Busch, A. (2008). Moles: Mobile Learning Exploration System für erlebnisorientiertes Handeln und Lernen im Kontext. In Herczeg, M. & Kindsmüller, M.C. *Mensch & Computer 2008. Viel Mehr Interaktion*. München: Oldenbourg, 267-276.
60. Winkler, T., Ide-Schöning, M. & Herczeg, M. (2008). Mobile Co-operative Game-based Learning with Moles: Time Travellers in Medieval Ages. In Mc Ferrin, K., Weber R., Carlsen, R. & Willis, D. A. *Proceedings of SITE 2008*. Chesapeake, VA: AACE, 3441-3449.
61. Winkler, T., Ide-Schöning, M. & Herczeg, M. (2007). Das Mobiltelefon als Extension des Körpers. In Neuß, N. & Große-Loheide, M. (Hrsg.) *GMK Schriften zur Medienpädagogik 40 "Körper, Kult, Medien"*. Bielefeld: GMK, 209-217.

## Physische und Digitale Räume (Physical and Digital Spaces)

In unserer täglichen Welt vermischen sich zunehmend physische und digitale Systeme und damit reale und virtuelle Welten. Oftmals wird der Unterschied kaum noch wahrgenommen, während in anderen Fällen tiefe Gräben zwischen diesen Welten liegen. Künftige digitale Systeme müssen auf die physischen und psychischen Fähigkeiten ihrer Benutzer abgestimmte Erscheinungsformen und Anbindungen an die Welt ihrer Benutzer aufweisen.

Unter dem Motto „*Connecting Bits to Atoms*“ drückt sich die Vision einer tief gegründeten und eng verknüpften Beziehung unserer bisherigen physikalischen Welt mit der neuen digitalen Welt in Form so genannte **Tangible Media** aus. Forschung und Technologien stehen hier noch ganz am Anfang einer beliebig weitreichenden neuen Welt, für die auch eine völlig neue Medienkompetenz für Entwickler und Anwender geschaffen werden muss.

**Mixed, Augmented und Virtual Realities** beschreiben verschiedene Formen der Mischung aus physikalischer und digitaler Welt. Die Bezeichnungen sind dabei vor allem phänomenologisch aus Sicht der Benutzer zu be- greifen und nicht etwa bloß aus Sicht der verwendeten Technologien.

### Forschungsthemen des IMIS in diesem Bereich

- ◆ Theorien und Modellbildungen für eng verzahnte physische und virtuelle Realitäten
- ◆ individuelle, soziale und gesellschaftliche Wahrnehmungen, Verhaltensweisen und Kultivierungen von digitalen virtuellen Räumen, Objekten und Subjekten (Avatare, Virtual Humans)
- ◆ Verknüpfung und gegenseitige Abbildung physikalischer und digitaler Realitäten (Tangible Media, Mixed Reality, Augmented Reality)
- ◆ Modelle für körper- und raumbezogene Medien und zu den Kontextübergängen (physisch und digital) im Sinne erweiterter Beziehungen zwischen Körper und Raum
- ◆ mentale Modelle in ambienten Systemen
- ◆ „intelligente“ und „smarte“ ambiente Systeme
- ◆ neue Formen der Medienkompetenz bei Kindern und Erwachsenen für die Nutzung und Gestaltung gemischter physischer und virtueller Räume

### Stand der Forschung am IMIS in diesem Bereich

Das IMIS führt seit 2001 Forschungsprojekte im Bereich des Lehrens und Lernens im Bereich der Mixed- und Virtual Realities durch. Im Rahmen des **BLK-Forschungsprojektes ArtDeCom** wurden im Zeitraum 2001-2003 Unterrichtsmodelle entwickelt, um das Gebiet im fachübergreifenden Schulunterricht zu vermitteln. Das Projekt findet seit 2004 seine Fortsetzung im **Projekt KiMM (Kids in Media and Motion)**, bei dem die Unterrichtsmodelle in den regulären Schulbetrieb vor allem Lübecker Schulen übergeführt werden. Seit 2008 wird am IMIS das **DFG-Forschungsprojekt "Kinder- und jugendgerechte Vermittlungskonzepte von körper- und raumbezogenen interaktiven Computersystemen und Medien"** durchgeführt.

Das IMIS entwickelt im Rahmen dieser Projekte in Schulen und Museen Mixed-Reality-Anwendungen und mobile Lernsysteme zusammen mit Schülern und Lehrern und erprobt diese im schulischen Kontext. Dabei hat sich die besondere Bedeutung von Mixed Reality und Programmierung von Medien für naive Benutzer von Computersystemen (z.B. Kinder ab 5 Jahre) gezeigt. Das enge Zusammenspiel von Physikalität, Körperlichkeit, Ästhetik und programmierter digitaler Virtualität zeigt sich nicht nur als zukunftsorientiertes Gestaltungskonzept, sondern muss inzwischen als Grundlage einer wirkungsvolleren und natürlicheren Mensch-Computer-Beziehung angesehen werden. Dieses sehr grundlegende Modell wird vom IMIS auch für die Vermittlung von informati- schen und ästhetischen Bildungsinhalten zu Grunde gelegt und in verschiedenen Bildungskontexten vermittelt.

In Form von Tangible-Media-Anwendungen wird im IMIS das Potenzial von Mixed-Reality-Anwendungen weiter ausgelotet. Dabei werden verschiedene statische und zeitbasierte Medien durch Programmierung gesteuert und schalenartig kontextualisiert mit der physischen Umgebung verknüpft. Dabei sind im Labor sowie in eini- gen Nutzkontexten ambiente Umgebungen aus 3D-Raumprojektionen, Multitouchtischen, interaktiven Wän-

den, POI-Systemen und mobilen Systemen entstanden. Das am IMIS entwickelte System NEMO dient als Plattform für flexible Anwendungen und generischen Ein-/Ausgabesystemen mit einem zentralen Repository für Domänen- und Multimediaobjekte.

### **Publikationen des IMIS in diesem Bereich**

1. Feldner, B., Günther, S., Schmitt, F., Winkler, T. & Herczeg, M. (2009). A Dolphin Is a Dolphin Is a Dolphin? Multimedia Enriched Learning Objects in NEMO. In *Proceedings of IEEE ICALT 2009*.
2. Günther, S., Winkler, T. & Herczeg, M. (2009). Web Communities for Teachers: How Teachers Relate to Digital Interactive Media by Discussing It in Online Forums. In Weber R., Mc. Ferrin, K., Carlsen, R. & Willis, D. A. (Eds.) *Proceedings of SITE 2009*. Chesapeake/VA: AACE. 2803-2806.
3. Herczeg, M. (2005). Menschliche Maschinen, maschinelle Menschen, virtuelle Realitäten und greifbare Medien: Verwirrende Bilder von Mensch und Computer im Zeitalter der Digitalisierung. In Buschkühle, C.-P. & Felke, J. (Hrsg.) *Mensch Bilder Bildung*. Oberhausen: Athena Verlag, 160-169.
4. Herczeg, M. (2002). Die IT-Realität hat die Sciencefiction überholt. *Computer Zeitung*, (33), 19.
5. Herczeg, M. (2002). Die neuen digitalen Medien begreifen und gestalten - Neue Wege zur medialen Kompetenz. *FOCUS MUL*, (2), 72-73.
6. Herczeg, M. (1998). Neue Medien und neue Bürger. In Technologiestiftung Schleswig-Holstein (Hrsg.): *Technologie-Dialog, Sonderheft Medienkompetenz 1998*, 30-32.
7. Herczeg, M. (1998). Neue Medien in Wissenschaft, Forschung und Lehre. *FOCUS MUL*, (3), 132-133.
8. Höpel, I., Reimann, D., Winkler, T. & Herczeg, M. (2004). Mixed Reality - Medien eröffnen neue Räume. In Ermert, K., Brinkmann, A., Lieber, G. (Hrsg.), *Ästhetische Erziehung und neue Medien - Zwischenbilanz zum BLK-Programm "Kulturelle Bildung im Medienzeitalter"*. Wolfenbüttel: Bundesakademie für kulturelle Bildung, 148-160.
9. Ide, M. & Winkler, T. (2009). Lernen mit körper- und raumbezogenen digitalen Medien - Wie kommunizieren und interagieren in sog. "gemischten Realitäten" Lernen verändert. In Kraus (Ed.) *Chapter Körperlichkeit in der Schule - Aktuelle Körperdiskurse und ihre Empirie II*. Athena Verlag. 141-180.
10. Israel, J. H., Hurtienne, J., Pohlmeier A., Mohs, C., Kindsmüller, M. C & Naumann A. (2009). On intuitive use, physicality, and tangible user interfaces. *International Journal of Arts and Technology*.
11. Lob, S., Cassens, J., Herczeg, M. & Stoddart, J. (2010). NEMO – The Network Environment for Multimedia Objects. In *Proceedings of the First International Conference on Intelligent Interactive Technologies and Multimedia 2010*. ACM, Allahabad, India. 247-251
12. Melzer, A., Hadley, L. & Herczeg, M. (2005). Evaluation of a Mixed-Reality and High Interaction Media Project in the Classroom: Strategies and Methods. In Kommers P. & Richards, G. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2005*. Norfolk VA, USA: AACE, 3984-3991.
13. Melzer, A., Hadley, L., Winkler, T. & Herczeg, M. (2005). Developing, Implementing, and Testing Mixed Reality and High Interaction Media Applications in Schools. In Kinshuk, Sampson, D.G. & Isaias, P. (Eds.) *Proceedings of CELDA 2005*. Porto, Portugal: IADIS, 123-130.
14. Reimann, D., Winkler, T., Herczeg, M. & Höpel, I. (2004). Mixed-Reality-Projekte im Arbeitsfeld außerschulischer Jugendmedienbildung. In *CORAX Magazin für Kinder- und Jugendarbeit*. Chemnitz: RabenStück Verlag.
15. Reimann, D., Winkler, T., Herczeg, M. & Höpel, I. (2004). Theorie und Praxis integrierter ästhetischer und informatischer Aus- und Fortbildung (ArtDeCom). In Bergmann, S., Lauffer, J., Mikos, L., Thiele, G. & Wiedemann, D. (Hrsg.): *Handbuch Medien: Medienkompetenz. Modelle und Projekte*. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.
16. Reimann, D., Winkler, T., Herczeg, M. & Höpel, I. (2003). Exploring the Computer as a Shapeable Medium by Designing Artefacts for Mixed Reality Environments in Interdisciplinary Education Processes. In Lassner, D. & McNaught, C. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2003*. Norfolk, USA: AACE, 915-921.



17. Reimann, D., Winkler, T., Herczeg, M., Höpel, I. (2003). Gaining Computational Literacy by Creating Hybrid Aesthetic Learning Spaces. In Devedzic, V., Spector, J.M., Sampson, D.G. & Kinshuk (Eds.) *Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'03), 2003*. Los Alamitos, USA: IEEE, 384-385.
18. Scharf, F., Günther, S., Winkler, T. & Herczeg, M. (2010). SpellLit: Development of a Multi-Touch Application to Foster Literacy Skills at Elementary Schools. In *Proceedings of IEEE Frontiers in Education 2010*. Arlington, VA, USA
19. Scharf, F., Winkler, T. & Herczeg, M. (2008). Tangicons: Algorithmic Reasoning in a Collaborative Game for Children in Kindergarten and First Class. In *Proceedings of IDC 2008*. Chicago: Northwestern University, 242-249.
20. Schmitt, F., Cassens, J., Kindsmüller, M. C. & Herczeg, M. (2010). Mental Models of Disappearing Systems: Challenges for a Better Understanding. In Cassens, J., Kofod-Petersen, A., Zacarias, M. & Wegener, R. (Eds.) *Proceedings of the 6th International Workshop on Modelling and Reasoning in Context*. Lissabon, Portugal: CEUR-WS.org
21. Winkler, T., Arend, S., Hadley, L., Melzer, A., & Herczeg, M. (2005). Bubble Caster - A Mixed Reality Children Application for Interactive Shadow Play. In *Proceedings of IDC 2005*. Boulder: University of Colorado.
22. Winkler, T., Cassens, J., Abraham, M. & Herczeg, M. (2010). Die Interactive School Wall – eine be-greifbare Schnittstelle zum Network Environment for Multimedia Objects. In *Proceedings of the Workshop Be-Greifbare Interaktionen in gemischten Wirklichkeiten*. 177-178
23. Winkler, T., Goldmann, A. & Herczeg, M. (2006). Why and what children learn while creating an in-teractive, non linear Mixed-Reality-Storytelling-Room. In Crawford, C. M. (Ed.) *Proceedings of SITE 2006*. Chesapeake, VA: AACE, 742-749.
24. Winkler, T. & Herczeg, M. (2007). KiMM – Lernen und Verstehen mit Tangible Media. In Koschke, R., Herzog, O., Rödiger, K.-H. & Ronthaler, M. (Hrsg.) *INFORMATIK 2007, Informatik trifft Logistik Band 1*. Bonn: Gesellschaft für Informatik, 535-539.
25. Winkler, T. & Herczeg, M. (2006). KiMM - Kids in Media and Motion: Medienpädagogik im 21. Jahr-hundert. In Hugger, K. & Hoffmann, D. (Hrsg.) *Medienbildung in der Migrationsgesellschaft*. Bielefeld: GMK e.V., 163-171.
26. Winkler, T. & Herczeg, M. (2005). Pervasive Computing in Schools – Embedding Information Tech-nology into the Ambient Complexities of Physical Group-Learning Environments. In Carlsen, R., Gib-son, I., McFerrin, K., Price, J., Weber, R. & Willis, D.A. (Eds.) *Proceedings of the SITE Conference 2005*. Norfolk, VA, USA: AACE, 2889-2894.
27. Winkler, T. & Herczeg, M. (2005). Pervasive Computing in der Schule. In Stary, C. (Hrsg.) *Mensch & Computer 2005: Kunst und Wissenschaft - Grenzüberschreitungen der interaktiven ART*. München: Oldenbourg, 253-255.
28. Winkler, T. & Herczeg, M. (2005). KiMM - Kids in Media and Motion. *forum*, 3-4, 97-110.
29. Winkler, T. & Herczeg, M. (2004). Gestalten von sinnesübergreifenden Mixed-Reality-Lernräumen im Schulunterricht/Design of multi-sensory Mixed-Reality Learning Environments. *i-com Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien* (1), 29-33.
30. Winkler, T., Herczeg, M. & Goldmann, A. (2006). Kinder gestalten einen interaktiven, nichtlinearen Mixed-Reality-Geschichten-Raum. *BDK-Mitteilungen*, (3), 26-29.
31. Winkler, T., Herczeg, M., Reimann, D. & Hoepel, I. (2004). Learning in our in creasing world by con-necting it to bodily Experience, dealing with Identity and systemic Thinking. In Carlsen, R., Davis, N., Price, J., Weber R. & Willis, D.A. (Eds.): *Proceeding of the 15th International Conference SITE Society for Information Technology & Teacher Education 2004*. Norfolk, VA: AACE, 3794-3801.
32. Winkler, T. & Ide, M. (2010). Ästhetisch-informative Medien im Kindergarten. In Duncker et al. (Eds.) *Bildung in der Kindheit - Das Handbuch zum Lernen in Kindergarten und Grundschule*. Klett-Kallmeyer. 225-229.

33. Winkler, T., Ide, M., Herczeg, M. (2010). *Teaching Teachers to Teach with Body and Space related Technologies: Programmable Clothing in Performative Teaching Processes*. In Weber et al. (Eds.) *Proceedings of SITE 2010*. Chesapeake/VA: AACE.
34. Winkler, T., Ide, M., Herczeg, M. (2010). *Teaching Teachers to Teach with Body and Space related Technologies: Programmable Clothing in Performative Teaching Processes*. In Maddux, C.D., Gibson, D., Dodge, B. (Eds.) *Research Highlights in Technology and Teacher Education 2010*. Chesapeake/VA: AACE. 221-228
35. Winkler, T., Ide, M. & Herczeg, M. (2009). Connecting Second Life and Real Life: Integrating Mixed-Reality-Technology into Teacher Education. In *Proceedings of SITE 2009*,
36. Winkler, T., Ide-Schöning, M. & Herczeg, M. (2008). Learning from Media Arts: Second Life as Augmented Reality Interface for Learning. In Luca, J. & Weippl, E.R. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2008*. Chesapeake/VA: AACE, 5484-5491.
37. Winkler, T., Ide-Schöning, M. & Herczeg, M. (2007). Das Mobiltelefon als Extension des Körpers. In Neuß, N. & Große-Loheide, M. (Hrsg.) *GMK Schriften zur Medienpädagogik 40 "Körper, Kult, Medien"*. Bielefeld: GMK, 209-217.
38. Winkler, T., Ide-Schöning, M. & Herczeg, M. (2007). Learning Biology through the Creative Use of Artistic Digital Media: Constructing Phyconic Control for a Video Installation. In Montgomerie, C. & Seale, J. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2007*. Chesapeake, USA: AACE, 4044-4054.
39. Winkler, T., Ide-Schöning, M. & Herczeg, M. (2007). Sustainable Teaching through the use of Media Art Technology - Creating Biological Knowledge by Designing a Multimodal Interactive Tangible Media Installation. In Carlsen, R., Mc Ferrin, K., Price, J., Weber, R. & Willis D.A. (Eds.) *Proceedings of the SITE 2007*. Chesapeake, USA: AACE, 2155-2162.
40. Winkler, T., Ide-Schöning, M. & Herczeg, M. (2007). Das Mobiltelefon als Extension des Körpers. In Neuß, N. & Große-Loheide, M. (Hrsg.) *GMK Schriften zur Medienpädagogik 40 "Körper, Kult, Medien"*. Bielefeld: GMK, 209-217.
41. Winkler, T., Ide, M., Wolters, Ch. & Herczeg, M. (2009). We Write: 'On-the-Fly' Interactive Writing on Electronic Textiles with Mobile Phones. In *Proceedings of IDC 2009*. New York: ACM. 226-229.
42. Winkler, T., Kritzenberger, H. & Herczeg, M. (2002). Collaborative and Constructive Learning of Elementary School Children in Experimental Learning Spaces along the Virtuality Continuum. In Herczeg, M., Prinz, W., Oberquelle, H. (Hrsg.) *Mensch & Computer 2002, Vom interaktiven Werkzeug zu kooperativen Arbeits- und Lernwelten*. Stuttgart: Teubner, 115-124.
43. Winkler, T., Reimann, D., Herczeg, M., Höpel, I. (2004). Ästhetisch-informatische Bildung. *Proceedings des 21. GMK-Forums* (Gesellschaft für Medienpädagogik und Kommunikationskultur, HFF in Potsdam, 21.-23.11.2003).
44. Winkler, T., Reimann, D., Herczeg, M. & Höpel, I. (2003). Creating Digitally Augmented Multi-Sensory Learning Spaces - A Transdisciplinary Approach Towards Aesthetical Creation and Computational Modelling at School. In Szwillus, G. & Ziegler, J. (Eds.) *Mensch & Computer, Berichte des German Chapters of the ACM, Stuttgart*. Stuttgart: Teubner, 307-316.
45. Winkler, T., Kritzenberger, H. & Herczeg, M. (2002). Mixed Reality Environments as Collaborative and Constructive Learning Spaces for Elementary School Children. In Barker, P. & Rebelsky, S. (Eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2002*. Norfolk, USA: AACE, 1034-1039.
46. Winkler, T., Schneider-Prenzel, V. & Herczeg, M. (2005). Kids in Media and Motion. *Grundschule*, Download unter der Rubrik "Neue Medien" ([www.die-grundschule.de](http://www.die-grundschule.de)).

## Virtuelle Gemeinschaften und Kooperationsräume *Virtual Communities and Cooperation Spaces*

Durch die allgemeine Verfügbarkeit von vernetzten Computersystemen besteht die Möglichkeit zu **zeitlich und räumlich flexiblen Formen der Kommunikation, Koordination und Kooperation**. Dies findet in vielfältiger Form im Rahmen von Arbeit, Bildung und Freizeit statt. Dabei entstehen mehr oder weniger offene soziale Strukturen, in denen Menschen gemeinsam arbeiten, lernen oder spielen. Diese virtuellen Gemeinschaften und ihre digitalen Kommunikationsmittel sind ein Ausdruck **neuer sozialer Modelle** einer zunehmend globalisierten Gesellschaft. Die Kommunikationsplattformen erlauben synchrone und asynchrone Kommunikation jenseits bekannter räumlicher und zeitlicher Begrenzungen.

Die erfolgreiche Mitwirkung in sozialen Strukturen setzt eine geeignete Selbstorganisation und ein **persönliches Informationsmanagement (PIM)** voraus. Das Zusammenwirken von Menschen auf computergestützten Plattformen kann sowohl passiv durch das Nutzen bereitgestellter Information als auch durch das eigene, aktive Beitragen und Publizieren von Informationen in die sozialen Strukturen erfolgen. Hierbei sind in den letzten Jahren mächtige soziale Strukturen und Informationsbestände im Internet entstanden (Web 2.0).

Die Auswirkungen virtueller Gemeinschaften ergänzend oder im Ersatz zu lokalen Gemeinschaften verändern die Gesellschaft in vielfältiger Hinsicht. Dies reicht von gravierenden wirtschaftlichen Auswirkungen bis hin ethischen Fragen grenzenloser und unkontrollierbarer Kommunikation. Die Entwicklung der **Kommunikationsplattformen und Socialware** setzt ein tiefes Verständnis sozialer und organisatorischer Prozesse voraus.

### *Forschungsthemen des IMIS in diesem Bereich*

- ◆ Randbedingungen für das Entstehen und Auflösen von wirkungsvollen virtuellen Gemeinschaften
- ◆ Persönliches Informationsmanagement
- ◆ kooperative Zeit- und Ressourcenplanung
- ◆ Gestaltung von Kooperationssystemen, Kooperationsräumen und Socialware
- ◆ Social und Group Awareness
- ◆ gesellschaftliche Folgen globaler virtueller Gemeinschaften

### *Stand der Forschung am IMIS in diesem Bereich*

In mehreren Projekten entwickelt das IMIS Kooperationsplattformen und Kooperationsanwendungen. Dabei werden insbesondere hinsichtlich ihrer Strukturiertheit offene Communities betrachtet, die sich laufend neu definieren und verändern und daher auch flexible Plattformen für ihre Kommunikation und Zusammenarbeit benötigen. Zu diesem Zweck sind in Form Kommunikations- und Kooperationssysteme modelliert und entwickelt worden, die in verschiedenen Kooperationssituationen eingesetzt und erprobt wurden. So wurde beispielsweise im Bereich der Druck- und Medienindustrie in Zusammenarbeit mit der Telekommunikationsindustrie eine offene Kooperationsplattform für Produktionsketten mit mehreren Unternehmen erprobt. Für offene Communities werden desktop-basierte und mobile Zeit- und Ressourcenplanungssysteme entwickelt.

### *Publikationen des IMIS in diesem Bereich*

1. Elsweiler, D., Haller, H., Kindsmüller, M. C. & Pircher, R. (2010). Personal Knowledge Management: Understanding, Supporting, and Evaluating the Management of Personal Knowledge, Information and Data. In Ziegler, J. & Schmidt, A. (Eds.) *Mensch & Computer 2010: Interaktive Kulturen*. Berlin : Logos. 182-185
2. Grönlund, Å., Kauranne, T., Hartkamp, F., Forsgren, O., Kritzenberger, H. & Albinsson, L. (2000). *Managing Electronic Services. A Public Sector Perspective*. London: Springer-Verlag 2000.
3. Herczeg, M. (2007). *Einführung in die Medieninformatik*. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
4. Herczeg, M. (2005). *Menschliche Maschinen, maschinelle Menschen, virtuelle Realitäten und greifbare Medien: Verwirrende Bilder von Mensch und Computer im Zeitalter der Digitalisie-*

- rung. In Buschkühle, C.-P. & Felke, J. (Hrsg.) *Mensch Bilder Bildung*. Oberhausen: Athena Verlag, 160-169.
5. Herczeg, M. (2002). Die neuen digitalen Medien begreifen und gestalten - Neue Wege zur medialen Kompetenz. *FOCUS MUL*, (2), 72-73.
  6. Herczeg, M. (2002). Die IT-Realität hat die Sciencefiction überholt. *Computer Zeitung*, (33), 19.
  7. Herczeg, M., Janfeld, B., Kleinen, B., Kritzenberger, H., Paul, H. & Wittstock, M. (2000). Virtuelle Teams. Erkenntnisse über die Nutzung von Video Conferencing und Application Sharing bei der Unterstützung virtueller Teams. Gelsenkirchen: *Graue Reihe des Instituts für Arbeit und Technik*.
  8. Herczeg, M. & Paul, H. (1997). Softwareentwicklung als verteiltes kooperatives Arbeiten. In Lehner, F. (Hrsg.) *Telekooperation in Unternehmen*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, 295-320.
  9. Hoffmann, P. & Herczeg, M. (2005). Wiki meets Museum - Die soziale Interaktion als Attraktivitätsgewinn für Web-Präsenzen im Kulturbetrieb. *Tagungsband zum 1. Österreichische Wikiposium*, Wien.
  10. Janfeld, B. & Herczeg, M. (1999). WebVision, ein aufgabenorientiertes, adaptierbares System zur Unterstützung von Web-Recherchen. In *Proceedings ABIS 1999, 7. GI-Workshop Adaptivität und Benutzermodellierung in interaktiven Softwaresystemen*, 83-94.
  11. Kindsmüller, M. C. (2010). Personal Knowledge Management by SocialWare – Challenges and Benefits. In *Workshop-Proceedings der Tagung Mensch & Computer 2010: Interaktive Kulturen*. 84-88
  12. Kindsmüller, M. C., Krüger, J. & Herczeg, M. (2009). ImiCaToo: Ein leichtgewichtiges Werkzeug zur Terminkoordination von Ad-hoc-Gruppen und verteilten Teams. In Wandke, H., Kain, S. & Struwe, D. (Eds.) *Workshop-Proceedings der Tagung Mensch & Computer 2009*. Grenzenlos frei!?. Logos Verlag. 217-224.
  13. Kindsmüller, M.C., Melzer, A. & Mentler, T. (2008). Online communities and Online Community Building. In M. Khosrow-Pour (Ed.) *Encyclopedia of Information Science and Technology, 2nd Ed.* Hershey, PA: Information Science Publishing, 2899-2905.
  14. Kindsmüller, M. C. & Milz, J. G. (2010). Online Communities and OC Building – a review of definitions and best practices. In Bessis, N., Kommers, P. & Isaias, P. *Proceedings of the IADIS International Conference Collaborative Technologies 2010 and Web Based Communities 2010*. IADIS Press. 37-40
  15. Kindsmüller, M. C., Milz, J. & Schmidt, J. (2009). Instant Online Communities as a means to foster conference. In *Proceedings of HCI International 2009*.
  16. Kleinen, B. (2003). Objects for Users End-User Development of a Cooperative Information Model. In: *Proceedings of the Workshop on End-User-Development, ACM SIGCHI 2003*, 47-50.
  17. Kleinen, B. (1999). Ein Werkzeug zur Moderationsunterstützung. In Arend, U., Eberleh, E. & Pitschke, K. (Hrsg.) *Software-Ergonomie 1999*. Stuttgart/Leipzig: Teubner, 195-204.
  18. Kleinen, B., Wittstock, M. & Herczeg, M. (2000). Inkrementelle Verfeinerung von Kooperationsstrukturen in der Druckindustrie. In Reichwald, R. & Schlichter, J. (Hrsg.) *Verteiltes Arbeiten - Arbeit der Zukunft, Proceedings der D-CSCW 2000*, 179-191.
  19. Krohn, T., Kindsmüller, M.C. & Herczeg, M. (2009). User-Centered Design meets Feature-Driven Development. An Integrating Approach for Developing Social Software. In *Proceedings of HCI International 2009*.
  20. Krohn, T., Kindsmüller, M. C. & Herczeg, M. (2008) myPIM: a graphical information management system for web resources. In Ågerfalk, P. J., Delugach, H. & Lind, M. (Eds.) *Proceedings of the 3rd International Conference on the Pragmatic Web: innovating the interactive Society*. New York: ACM, 3-12.
  21. Nitsche, M., Kindsmüller, M. C. & Arend, U. (2009). Social Adaptation of ERP Software: Tagging UI Elements. In *Proceedings of HCI International 2009*.

22. Ruge, L., Cassens, J., Kindsmüller, M. C. & Herczeg, M. (2010). Steps towards a System for Inferring the Interruptibility Status of Knowledge Workers. In: *Proceedings of the First International Conference on Intelligent Interactive Technologies and Multimedia 2010*, ACM, Allahabad, India. 252-255
23. Schelske, A. (2007). *Soziologie mulimedialer Systeme*. München: Oldenbourg, 2006.
24. Schelske, A. (2003). Wo entwickelt sich die Seriosität der Netizens? In Beyer, L., Frick, D., Gadatsch, A., Maucher, I. & Paul, H. (Hrsg.) *Vom E-Business zur E-Society. New Economy im Wandel*. München: Rainer Hampp, 131-152.
25. Schelske, A. (2002). Vertrauen in Socialware für multimediale Systeme Was leistet Vertrauen für die Informationstechnologie? In Herczeg, M., Prinz, W. & Oberquelle, H. (Hrsg.) *Mensch & Computer 2002, Vom interaktiven Werkzeug zu kooperativen Arbeits- und Lernwelten*. Stuttgart: Teubner, 333-342.
26. Schelske, A. (2002). Vertrauen in Socialware für multimediale Systeme Was leistet Vertrauen für die Informationstechnologie? In Herczeg, M., Prinz, W. & Oberquelle, H. (Hrsg.) *Mensch & Computer 2002, Vom interaktiven Werkzeug zu kooperativen Arbeits- und Lernwelten*. Stuttgart: Teubner, 333-342.
27. Schelske, A. u.a. (2001). *WebWirtschaft 2005, Die Zukunft der Netzökonomie. Szenariostudie des Trendbüros Hamburg*.
28. Vladiou, M., Cassens, J. & Constantinescu, Z. (2010). FACE – a Knowledge-Intensive Case-Base Architecture for Context-Aware Services. In Zavoral, F., Yaghob, J., Pichappan, P. & Eyas El-Qawasmeh (Eds.) *Proceedings of The Second International Conference on Networked Digital Technologies (NDT 2010), Part II*. Springer. 533-544



## Sicherheitskritische Mensch-Maschine-Systeme (*Safety-Critical Human-Machine-Systems*)

**Sicherheitskritische Technologien** sind inzwischen vielfältig mit unserem täglichen Leben verwoben. Transportmittel, medizintechnische Systeme, Telekommunikationssysteme sowie verfahrens- und energietechnische Anlagen und Netze bestimmen unser tägliches Leben.

Diese Technologien basieren zunehmend direkt oder indirekt komplexer Technologie, vor allem auch auf Computersystemen. Wir müssen davon ausgehen können, dass all diese Systeme mit den höchst möglichen Sicherheitsstandards betrieben werden und **dass über die gesellschaftlich kommunizierten und akzeptierten Restrisiken hinaus keine vermeidbaren weiteren Risiken entstehen**. Dies setzt voraus, dass die bei Herstellern und Betreibern, Zulieferern und Entsorgern, Zulassungsstellen, Aufsichtsbehörden beteiligten Personen, deren Organisationen sowie die dort eingesetzten Technologien geeignete Randbedingungen erfüllen.

Viele **Anomalien, Störfälle und Unfälle** zeigen, dass diese Erwartungen nicht immer erfüllt werden und in Form von fälschlicherweise so genanntem menschlichem oder technischem Versagen die erwarteten Sicherheitsniveaus unterschritten und damit Restrisiken überschritten werden.

### *Forschungsthemen des IMIS in diesem Bereich*

- ◆ organisatorische Strukturen und Prozesse für den Betrieb sicherheitskritischer Systeme
- ◆ Situation Awareness für Operateure
- ◆ Informationsergonomie
- ◆ diagnostische Prozesse und Handlungsstrukturen bei Anomalien und Störfällen
- ◆ kooperatives Problemlösen bei Anomalien und Störfällen unter menschlichen Akteuren
- ◆ Supervisory Control und andere Formen der Arbeitsteilung zwischen Mensch und Maschine, wie z.B. intentionsbasiertes Überwachen, Steuern und Problemlösen zwischen menschlichen und maschinellen Akteuren (Intention-Based Supervisory Control)
- ◆ intelligente Assistenzfunktionen und ihre Modellierung
- ◆ mobile Alarmierungs- und Kommunikationssysteme mit Filter- und Eskalationsstrategien
- ◆ Entwicklungsprozesse und -methoden zur Realisierung sicherheitskritischer Mensch-Maschine-Systeme

### *Stand der Forschung am IMIS in diesem Bereich*

Das IMIS berät und begutachtet seit vielen Jahren Unternehmen, die Technologien im Bereich sicherheitskritischer Anwendungen entwickeln (z.B. Systemhersteller), einsetzen (z.B. Luftfahrtunternehmen) oder überwachen (z.B. Aufsichtsbehörden). Dabei werden die Analysen, Konzepte und Gutachten im Kontext von **Mensch, Technik und Organisation** erarbeitet.

Es werden **Systemkonzepte, Methoden und Arbeitsmittel für die Führung komplexer Prozesse** auf der Grundlage hierarchischer Prozessmodellierung entwickelt.

In jüngster Zeit wurden Störfallanalysen und Gutachten zum Betreiberverhalten und dessen Zuverlässigkeit im Bereich der Kernkraft durchgeführt (MTO-Analysen, ganzheitliche Ereignisanalysen, Organisationsanalysen).

### *Publikationen des IMIS in diesem Bereich*

1. Burmeister, D., Kindsmüller, M. C., Lederhilger, S. & Herczeg, M. (2010). Gestenbasierte Interaktion als Interaktionsform für Patientenmonitore. In: Grandt, M. & Bauch, A. (Eds.) *Innovative Interaktionstechnologien für Mensch-Maschine-Schnittstellen*. Bonn : Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e. V. 101 -116

2. Herczeg, M. (2010). Die Rückkehr des Analogen: Interaktive Medien in der Prozessführung. In: Grandt, M. & Bauch, A. (Eds.) *Innovative Interaktionstechnologien für Mensch-Maschine-Schnittstellen*. Bonn: Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e. V. 13-28
3. Herczeg, M. (2010). The Smart, the Intelligent and the Wise: Roles and Values of Interactive Technologies. In: *Proceedings of the First International Conference on Intelligent Interactive Technologies and Multimedia 2010*, ACM, Allahabad, India. 17-26
4. Herczeg, M. (2009). Zusammenwirken von Mensch, Technik und Organisation in Kernkraftwerken. In *Zur Sicherheit von Kernkraftwerken*. Kiel: Ministerium für Soziales, Gesundheit, Familie, Jugend und Senioren des Landes Schleswig-Holstein. 33-40.
5. Herczeg, M. (2009). *Software-Ergonomie, 3. Auflage*. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
6. Herczeg, M. (2008). Usability Engineering für Sicherheitskritische Mensch-Maschine-Systeme. Im *Tagungsbericht der DGBMT-MEK 2008*, Session: Patientensicherheit durch Monitoring.
7. Herczeg, M. (2008). Vom Werkzeug zum Medium: Mensch-Maschine-Paradigmen in der Prozessführung. In Grandt, M. & Bauch, A. (Hrsg.) *Beiträge der Ergonomie zur Mensch-System-Integration, DGLR-Bericht 2008-04/01*. Bonn: Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt.
8. Herczeg, M. (2007). *Einführung in die Medieninformatik*. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
9. Herczeg, M. (2006). Analyse und Gestaltung multimedialer interaktiver Systeme. In Konradt, U. & Zimolong, B. (Hrsg.) *Enzyklopädie der Psychologie, Band Ingenieurpsychologie*. Göttingen: Hogrefe-Verlag.
10. Herczeg, M. (2006). Grundlegende Aspekte der Mensch-Computer-Interaktion. In *Deutscher Anästhesiekongress 2006, 53. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin*, Abstract CD-ROM.
11. Herczeg, M. (2006). Differenzierung mentaler und konzeptueller Modelle und ihrer Abbildungen als Grundlage für das Cognitive Systems Engineering. In Grandt, M. (Hrsg.) *Cognitive Engineering in der Fahrzeug- und Prozessführung*, DGLR-Bericht 2006-02. Bonn: Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt, 1-14.
12. Herczeg, M. (2005). *Software-Ergonomie - Grundlagen der Mensch-Computer-Kommunikation*. 2. vollständig überarbeitete Auflage. München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
13. Herczeg, M. (2004). Interaktions- und Kommunikationsversagen in Mensch-Maschine-Systemen als Analyse- und Modellierungskonzept zur Verbesserung sicherheitskritischer Technologien. In Grandt, M. (Hrsg.), *Verlässlichkeit der Mensch-Maschine-Interaktion, DGLR-Bericht 2004-03*. Bonn: Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt, 73-86.
14. Herczeg, M. (2003). Diagnostische Repositorien zur Unterstützung kollaborativer Entscheidungsprozesse. In Grandt, M.(Ed.) *DGLR-Bericht 2003-04, Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt, 45. FA-Sitzung Anthropotechnik, Entscheidungsunterstützung für die Fahrzeug- und Prozessführung, Neubiberg b. München 14.-15.10.2003*. Bonn: DGLR, 117-131.
15. Herczeg, M. (2003). Sicherheitskritische Mensch-Maschine-Systeme: Rahmenbedingungen für sicherheitsgerichtetes Handeln. In Deutsches Atomforum e.V. (Hrsg.): *Berichtsheft zur Jahrestagung Kerntechnik 2003*. Fachsitzung Sicherheitsmanagement - Status und neuere Entwicklungen. Berlin: INFORUM Verlags- und Verwaltungsgesellschaft, 97-111.
16. Herczeg, M. (2002). Intention-Based Supervisory Control - Kooperative Mensch-Maschine-Kommunikation in der Prozessführung. In Grandt, M. & Gärnter, K.-P. (Hrsg.) *Situation Awareness in der Fahrzeug- und Prozessführung, DGLR-Bericht 2002-04*. Bonn: Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt, 29-42.
17. Herczeg, M. (2001). A Task Analysis and Design Framework for Management Systems and Decision Support Systems. *ACIS International Journal of Computer & Information Science*, 2, (3), 127-138.
18. Herczeg, M. (2000). Sicherheitskritische Mensch-Maschine-Systeme. *FOCUS MUL*, (1), 6-12.

19. Herczeg, M. (1999). A Task Analysis Framework for Management Systems and Decision Support Systems. In Lee, R. Y. (Ed.) *Proceeding of AoM/laoM. 17. International Conference on Computer Science*, 29-34.
20. Herczeg, M. & Hering, N. (1997). Interaktionsproblematik: Elektronischer Denker - Menschlicher Lenker. *Abschlußbericht zur MMK-Tagung 1996*, 1-10.
21. Herczeg, M. (1995). Risikomanagement in der Prozeßleittechnik. In *Tagungsunterlagen zur MMK-Tagung '95, November 1995*, 1-4.
22. Herczeg, M. (1994). Software-Ergonomie. Grundlagen der Mensch-Computer-Kommunikation. Bonn: Addison-Wesley-Longman und Oldenbourg-Verlag.
23. Herczeg, M. (1993). Interaktive Expertensysteme zur technischen Diagnose. In Böcker, H.-D., Glatthaar, W. & Strothotte, T. (Hrsg.) *Mensch-Computer-Kommunikation*. Berlin - Heidelberg: Springer-Verlag, 230-248.
24. Herczeg, M., von der Herberg, H. & Schulz, H. (1992). REPLEX - An Expert System for the Diagnosis and Repair of Satellite Repeaters. *ESA Journal*, (1), 43-50.
25. Herczeg, M., von der Herberg, H. & Schulz, H. (1991). REPLEX - Ein Expertensystem zur Diagnose und Reparatur nachrichtentechnischer Systeme, VDI, Wissensverarbeitung in der Automatisierungstechnik. *VDI-Bericht Nr. 897, VDI/VDE-GMA, Düsseldorf*, 123-133.
26. Kindsmüller, M. C., Haar, M., Schulz, H. & Herczeg, M. (2009). Designing User Interfaces for Smart-Applications for Operating Rooms and Intensive Care Units. In *Proceedings of INTERACT 2009*.
27. Kindsmüller, M. C., Schulz, H. & Haar, M. (2009). Usability Engineering für medizinische Unterstützungssysteme im Bereich Smart-Applications. *i-com, Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien*, 8, 1, 45-51.
28. Mentler, T., Kindsmüller, M. C., Rumland, T. & Herczeg, M. (2010). Eingabegeräte und Eingabeverfahren im Kontext beanspruchender Tätigkeiten bei Massenanfällen von Verletzten. In: Grandt, M. & Bauch, A. (Eds.) *Innovative Interaktionstechnologien für Mensch-Maschine-Schnittstellen*. Bonn : Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e. V. 257-271
29. Riß, A., Kindsmüller, M.C., Herczeg, M. & Österreich, T.-P. (2008). Nutzerzentrierte Realisierung eines Systems zur visuellen Unterstützung von Operateuren in Hafeneinständen. In Herczeg, M. & Kindsmüller, M. C. (Hrsg.). *Mensch & Computer 2008. Viel Mehr Interaktion*. München: Oldenbourg, 327-336.
30. Schulz, H. & Kindsmüller, M. C. (2008). A Diagnosis Interface for Decision Support in ICUs. In Lucke, U., Kindsmüller, M. C., Fischer, S., Herczeg, M. & Seehusen, S. (Hrsg.) *Workshop Proceedings der Tagungen Mensch & Computer 2008, DeLFI 2008 und Cognitive Design 2008*. Berlin: Logos Verlag, 28.
31. Schulz, H., Kindsmüller, M. C. & Haar, M. (2008). Der nutzerzentrierte Gestaltungsprozess eines Diagnoseinterfaces bei der Drägerwerk AG. Im *Tagungsbericht der DGBMT-MEK 2008*, Session: Patientensicherheit durch Monitoring.