

FLEISCHMANN, Monika
STRAUSS, Wolfgang

Die Kunst des Interface – Netzwerk und Vernetzung medialer Produktion.

Publiziert auf netzspannung.org:
<http://netzspannung.org/about/mars/publications/>
28 Juni 2005

Erstveröffentlichung: GENDOLLA, Peter; SPANGENBERG, Peter M. et al.
(Hrsg.): Interaktive Medienkunst: Geschichte, Tendenzen und Utopien,
Suhrkamp, Frankfurt/Main, 2001.



Fraunhofer Institut
Medienkommunikation

The Exploratory Media Lab
MARS Media Arts & Research Studies

**DIE KUNST DES INTERFACE -
NETZWERK UND VERNETZUNG MEDIALER PRODUKTION**

Auf der Ars Electronica 1990 in Linz, Österreich sprachen Marvin Minsky¹, Joseph Weizenbaum und andere über das Problem der Verständigung zwischen zwei Personen und über die Schwierigkeit, diesen komplizierten Wahrnehmungs- und Verständigungsprozess auf den Computer zu übertragen. Sie spekulierten mit Jaron Lanier und William Gibson über die Möglichkeit, sich im virtuellen Datenraum zu begegnen, als ob dies real wäre. Diese Gedanken und Streitgespräche sind Grundlage der Virtual Reality² Inszenierung „Home of the Brain“³ (1991/92), in der die widersprüchlichen Positionen von vier Akteuren der Mediengeschichte, die uns besonders interessant erschienen, Vilém Flusser, Josef Weizenbaum, Marvin Minsky, Paul Virilio, interaktiv erfahrbar werden sollen. „Home of the Brain“ ist ein früher Versuch, vernetzte Computer als vernetzten Raum zu begreifen. Ein virtueller Raum, der eine neue Form von Kommunikation ermöglicht.

Die Installation wurde 1991 auf der Telekom Ausstellung in Genf in dieser vernetzten Form erstmals gezeigt, verbunden mit Art+Com⁴ in Berlin. Umgesetzt wurde das Szenarium als symbolischer Bildraum, der an eine Bühne erinnert. Die virtuellen Protagonisten wurden nicht als Avatar-Marionetten dargestellt, sondern bekamen jeweils einen Raum im Raum mit eigenem Farb- und Formcode. Mit Stuhlobjekten waren die einzelnen Personen und ihre Theorien charakterisiert. Ein Versuch, die unterschiedlichen Gedankengebäude vorzustellen: vier diskutierende Stühle für Flussers abenteuerliche und aufregende Diskurse, eine Art Thronsessel für Weizenbaums anhaltende Warnungen, ein zerbrechlich wirkender Hochstuhl für Minskys Utopien, eine schwere Liege für Virilios Katastrophendenken. Der Betrachter selbst war durch seine Hand repräsentiert, die als 3D Objekt durch den Raum steuerte, wodurch die ungewöhnlichsten Sichtperspektiven einnehmbar waren. Diese interaktive Installation basierte auf den VR Interfaces Datenbrille (Headmounted Display) und Datenhandschuh (Dataglove⁵). Für die Sicht des Publikums gab es eine große Leinwand, auf die das ständig neu berechnete Echtzeit Szenarium (15 Frames pro Sekunde) projiziert wurde. Die wichtigsten Fragen, die beantwortet werden mußten, damals wie heute: Wie orientiere ich mich im virtuellen Raum? Wie erkenne ich eine andere im virtuellen Raum anwesende Person? Welche technischen Parameter sind für die Darstellung nützlich? Wie wird das ehemals auf die Forschung referenzierte Netz zu einem Kulturraum?

Die Raum-Navigation und damit die vermeintliche Kontrolle über das Medium liegt in der Hand des Akteurs. Sich selbst zu beobachten und die Auswirkungen der eigenen Bewegung als eine Veränderung der Sichtweise vorgeführt zu bekommen, erzeugt beim Betrachter eine den Körper stimulierende Raumerfahrung. Abgeschirmt unter dem Datenhelm wird der Betrachter in den Illusionsraum hinein versetzt, in einen Raum der Immersion. Allein die Geste des Körpers bewirkt eine intuitive Navigation im virtuellen Raum. Im Gegensatz zu der Vorstellung, dass Ein-/Ausgabegeräte wie Tastatur und Maus immer präzise und festgelegte Informationen in den Computer hineingeben oder aus ihm herausbekommen, sind in der künstlerisch-experimentellen Arbeit gerade die gestenbasierten Interface Devices und somit auch 'unscharfe' Informationen für die Ästhetik des virtuellen Raumes von Interesse. Wird die Geste des Körpers nach dem Prinzip

1 Professor für Media Arts and Sciences am MIT Media Lab und MIT AI LAB.

2 VR bedeutet, daß man direkt mit den Daten in Echtzeit interagieren kann. Die Echtzeit Algorithmen verbunden mit Mensch-Maschine-Schnittstellen wie Datenhandschuh und Datenbrille ermöglichen sozusagen das Eintreten in den Computer auf eine intuitive Weise und die Navigation durch den Datensatz.

3 Ausgezeichnet mit der Goldenen Nica der Ars Electronica, 1992, in Linz, Österreich.

4 Die Verfasser sind Mitbegründer des ART+COM e. V. (1987) 1988 in Berlin: Verein für rechnergestütztes Darstellen und Gestalten, seit 1995 ART+COM GmbH für Medientechnologie und Gestaltung. <http://www.artcom.de/>.

5 1983 wurde das erste, einem Handschuh ähnliche Device erfunden und patentiert von Dr. G. Grimes und AT & T Bell Laboratories. 1987 entwickelte Tom Zimmermann den gegenüber dem Prototypen effektiveren Dataglove, produziert von VPL Research.

genetischer Algorithmen⁶ oder anderer stochastischer Zufallsfaktoren, mit dem Erzeugen von Bild und Ton gekoppelt, tritt die Bewegung an die Stelle des Sehnsinns.

Interfaces als Übergang vom Realen zum Imaginären

Durch die neuen Fortbewegungs-, Transport- und Kommunikationsmittel hat sich der Raumbegriff im 20. Jahrhundert von der Eroberung zur Auflösung des Raumes verändert. Dies spiegelt sich auch in der Gestaltung der Mensch-Maschine-Interfaces wieder. Bei der virtuellen Navigation hat es der Autor/Künstler mit der Gestaltung eines dynamischen, zeitlichen Prozess zu tun. Er reist nicht wirklich, sondern nimmt unterschiedliche Standpunkte oder Sichtweisen ein. Seine Rolle als Betrachter und Navigator muß wie in einem Theaterstück geplant werden und auf ihn selbst wirken wie ein Traum, der seine Vorstellungskraft und seine Erkenntnisfähigkeit erweitert.

Der Prozess des Sehens, der in interaktiven Arbeiten initiiert wird, basiert auf der Struktur des Computerprogramms und seinen Interfaces. Die Verräumlichung von Zeit, sowie die Dynamisierung von Zeit und Raum unterscheidet den virtuellen Bild-Raum vom realen Raum. Während ein Gemälde vergangene Zeit statisch referenziert, wird in einem interaktiven System das Vergangene dynamisch referenziert. Dynamik erzeugt ein Gefühl des Präsent-Seins, das als Immersion bezeichnet wird. Wenn im Film das neue Element die Zeit war, dann ist das Neue in interaktiven Systemen dieses Gefühl von Präsenz.

Interaktion und Kommunikation dienen der Verständigung untereinander. Sobald man in die persönliche Sphäre eines anderen eintritt, bedeutet Kommunikation aber immer auch Störung. Die Interaktion des Akteurs im virtuellen Raum ist deshalb auch als inszenierte Störung zu verstehen und somit eine Strategie künstlerischer Aktion. Eingriffe in vertraute Bildräume verschieben den Blickwinkel und verändern die Sicht. Was bisher bekannt schien, sieht plötzlich anders aus. Ein Stuhl wird im Datenraum aus ständig wechselnden Perspektiven, beispielsweise aus dem Blickwinkel einer Maus betrachtet. Die Interaktion des Betrachters mit dem Bildraum stellt nicht nur die Dinge, sondern auch die Perspektiven auf den Kopf. Mensch-Maschine-Schnittstellen, die Körper und Sinne einbeziehen zwingen den Benutzer nicht an einen Arbeitstisch oder in eine bestimmte Haltung. Vielmehr unterstützen sie die Wahrnehmung der eigenen Bewegung. Sie beschreiben den Übergang von einem realen in einen imaginären Zustand, der körperlich erfahrbar wird.

Eine der ersten künstlerischen Arbeiten, die das Prinzip des Präsent-Seins und der Interaktion zwischen Bildraum und Akteur aufgreift ist „Videoplace“⁷ (1990) von Myron Krueger. Seit 1969 er ein Pionier in der Entwicklung von Techniken zur Konstruktion „artifizieller Realität“, in die der Besucher eintritt. Das Videoplace-System erkennt einen oder mehrere Mitwirkende und reagiert in Echtzeit auf ihre Bewegungen. Mit ähnlichen Positionserkennungssystemen werden heute nicht nur Mensch und Maschine, sondern auch reale und virtuelle Räume mit Menschen verbunden, die mediale Bühne, das Internet und der Akteur.

Interaktivität zwischen Menschen, beispielsweise in einem Gespräch, bedeutet auf Worte zu achten, auf den Ton zu hören, auf die Mimik, die Gesten, den Augenkontakt, denn diese Faktoren bestimmen das Gefühl, das im Gespräch entsteht. Interaktivität, die durch ein Computerprogramm erzeugt wird, bedeutet, Bilder, Töne, Text oder Personen in ihrer Bewegung zu beeinflussen. In einer interaktiven vom Computer erzeugten Umgebung, ist es weitaus schwieriger die eigene Person einzubringen, die dann wieder auf die Situation zurückwirkt. Die Reaktion des Computerprogramms auf die Aktion des Nutzers erzeugt im besten Fall eine gewisse Stimmung, ein emotionales Feedback beim Betrachter.

Interfaces aus dem MARS⁸ - Exploratory Media Lab unterstützen den Übergang von einem realen in einen imaginären Zustand. Sie fördern die eigene Handlungsfähigkeit, indem sie die Wahrnehmung irritieren. In „Rigid Waves“ (1993) beispielsweise wird das eigene Abbild zum virtuellen Zerrbild durch Annäherung und Distanz an das im Bildrahmen verborgene Computer

6 Genetische Algorithmen zählen zu den stochastischen Suchverfahren. Diese versuchen ausgehend von einer oder mehreren zulässigen Lösungen (Punkten im Lösungsraum/Suchraum), sich Schritt für Schritt der optimalen Lösung zu nähern.

7 Ausgezeichnet mit der Goldenen Nica der Ars Electronica 1990, Linz, Österreich.

8 Das MARS - (Media Arts & Research Studies) - Exploratory Media Lab am Institut für Medienkommunikation des GMD - Forschungszentrums für Informationstechnik wird von den Verfassern geleitet. <http://www.imk.gmd.de/mars>.

Vision System. Ähnlich wird das Zerfließen des eigenen Bildes in „Liquid Views“ (1993) durch die Berührung des Touch Screens hervorgerufen. Die Interface Konzepte der „Virtual Balance“ (1995) und des „Spatial Navigator“ (1994) basieren auf den Metaphern von Navigation und Orientierung. Sie funktionieren durch Gewichtsverlagerung oder einfach durch Gehen. „Murmuring Fields“ ist ein Stück für die vernetzte Bühne, dem eine Videokamera und ein Positionserkennungssystem zugrunde liegt. Die Akteure auf mehreren Bühnen werden in einen gemeinsamen virtuellen Raum im Internet versetzt. Der „EFS“, Electronic Field Sensor ist Grundlage der „MARS Bag“ (1998), einer Handtasche, die auf Gesten ihrer Besitzerin 'hört und tönt'. Die „Air Drawing“-Installation (2000) überträgt Körpergesten als Zeichenspurens ins Internet. Die Navigation in imaginären virtuellen Räumen setzt Interfaces voraus, die eine spielerische und experimentelle Situation ermöglichen. Interfaces, die auf die Anwesenheit oder die Körpersprache des Benutzers reagieren. Elektronische Schnittstellen, über die wir Kontakt mit anderen und mit uns selbst aufnehmen.

Nur durch die eigene Interaktion mit dem künstlerischen Werk wird ein zeitlicher Prozess erfahrbar und in seiner Präsenz spürbar. Die eigene Zeit und der eigene Rhythmus des Betrachters beeinflusst den Ablauf der Interaktion zusätzlich. Die Arbeit des Autors/Künstlers gibt also nur die Struktur eines Prozesses vor, den der Navigator in Bewegung bringt.

Die Rückkehr zum Realen: digitale Frameworks und künstlerische Netzwerke

Unter digitalen Frameworks wird die Vorgabe von dynamischen, zeitlichen Strukturen in Verbindung mit spielerischen und intuitiven Interfaces verstanden. Das Arbeitsfeld der Alltagsbühne erfordert geeignete Interfaces für jede Inszenierung. Wie beim Film oder in der Architektur sind viele Beteiligte am Werk, die ihre Arbeit aufeinander abzustimmen haben. Die Entwicklung der Frameworks ist vergleichbar mit der gesamten Architektur eines Theaters, wobei die Bühne, das interaktive Bühnenbild und der Betrachter als Akteur noch dazu kommen. Das Framework besteht aus einer modularen Infrastruktur, die den eigentlichen Inhalt, z.B. ein Stück wie "Murmuring Fields" (1999) erst spielbar macht. Das System muß während der Proben flexibel und veränderbar sein, denn erst in diesem Arbeitsprozess entsteht das Stück. Das im MARS Lab entwickelte eMUSE⁹-System verwendet die Virtual-Reality-Modelling-Language (VRML) in Kombination mit Java, eine 4D Internet-Beschreibungssprache als Grundlage des digitalen Drehbuchs und zur Produktion der medialen Inszenierung. Der Ort der Bühne als digital vernetzter Raum wird an Beispielen untersucht, die im virtuellen Studio, im Fernsehen oder im Internet spielen, immer in Verbindung mit dem realen Raum. Das >mobil vernetzte< Individuum steht dem Szenario des >in der Illusion gefangenen< Menschen gegenüber. Die Rolle des Körpers - seiner Blicke, seiner Gesten, seiner Bewegungen und seiner Sinne wird angesprochen. Welche „Berührungsflächen“, welche Interfaces vermitteln ein Gespür für das Konzept, das wir Mixed Reality nennen.

Die Arbeit an „Murmuring Fields“ orientiert sich an Samuel Becketts „Quadrat“, einem Theaterstück für das Fernsehen. Es handelt von Beziehungen von Menschen im Raum, die sich auf vorbestimmten Wegen begegnen und aufeinander reagieren. In „Murmuring Fields“¹⁰ ist dieser Raum ein audiovisuelles Spielfeld. Die Bühne ist leer bis auf die Klänge, die beim Durchschreiten hörbar werden. Die Akteure ertasten wie Blinde die unsichtbare Möblierung der Klänge und entwickeln durch die Raum-Klang-Komposition eine Vorstellung vom Raum. Auf einer zweiten medialen Ebene werden die Klänge als optische Zeichen dargestellt und zur Orientierung auf den Boden projiziert. Beim Durchschreiten des Raumes experimentiert der Akteur mit dem Klangraum. Das vorhandene Klangmaterial wird durch das Instrument des Körpers neu bearbeitet. Virtuelle Spuren bilden die Bewegung der Akteure als Architektur von Erinnerungslinien im Internet-Raum ab. Die gespeicherten Körperspuren bilden einen Raumplan der in Szene gesetzten Handlungsfelder ab. Statt einer vorgegebenen Geschichte entwickelt sich ein dynamischer Kreislauf von Handlung und Wahrnehmung.

9 eMUSE: electronic Multi User Stage Environment

10 http://www.i3net.org/ser_pub/services/magazine/august98/page20-21.html

Mit „Murmuring Fields“ wurde ein Stück für die Mixed-Reality¹¹-Bühne entworfen, das den physikalischen Raum mit dem Internet verbindet und situationsorientierte Handlungsräume schafft. Ziel der Experimente ist, den Akteuren, die sich an verschiedenen Orten befinden, das Gefühl zu geben, in die Handlung einbezogen zu sein. Neben Bühne und Internet werden Modelle zum Thema Internet und Fernsehen, auch in Ko-Produktion mit anderen Künstlern, erprobt. Eines ist die Umsetzung des Lautgedichts "Ottos Mops" von Ernst Jandl in ein online/onsite Spiel mit mehreren Teilnehmern auf der Basis von interaktivem Internet Fernsehen (i2TV)¹².

CAT - Communication of Art and Technology - das Internet als Raum für Künstler
Digitale Medien verändern die sozialen Kommunikationsformen unserer Gesellschaft. Besonders die Interaktivität ist nicht bloßes Ergebnis technischer Entwicklung. Sie befindet sich längst im Spannungsfeld kultureller Erfahrung. Wenn das kommunikative Element von ‚Interaktivität‘ um die ästhetische Dimension erweitert wird, beginnt sie als ‚Kulturtechnik‘ zu wirken. Welche Ideen und Modelle entwickeln die interaktiven Medien? Welche Methoden spiegeln sie wider? Welchen Raum öffnen sie für Diskussionen, welche Inhalte können mit ihrer Hilfe tradiert werden?

Gegenwärtig wird unter dem Begriff der Vernetzung vor allem das Internet verstanden. Dabei wird das Bild vom Internet in der Öffentlichkeit - durch den Markt bestimmt - als ein großes Auktionshaus gezeichnet. Soll sich neben online Shopping und Business TV nicht nur die Kulturtechnik des Browsens, sondern auch eine digitale Kultur entwickeln, muß die Informationstechnik andere kulturelle Einflüsse in ihre Konzeptionen integrieren. Disziplinen aus Kunst, Theater, Spiel und Medientheorie müssen dann, nicht nur in Ausnahmefällen, in die Entwicklung von Informationstechnologie einbezogen werden.

Seit Ende 1999 wird unter der Leitung der Autoren das CAT - Netzwerk¹³ aufgebaut, ein virtuelles Kompetenzzentrum für Kunst und Neue Medien. Es unterstützt, initiiert und präsentiert künstlerische Medien-Produktion und setzt sie in Beziehung zur technischen Entwicklung. Es trägt zur Medienkompetenz bei und ist sowohl Archiv, Redaktionssystem als auch künstlerische Produktionsumgebung im Internet. Die Gestaltung der CAT Kommunikationsplattform ist eine Architektur, die sich an zeitlich-dynamischen Prozessen orientiert. Die Entwicklung ist für drei Jahre angesetzt und ähnelt dem Bauprozess einer Stadt, die teilweise geplant, teilweise selbstorganisierend entsteht.

Die CAT Architektur bietet drei Arbeitsebenen: Information, Kommunikation und Produktion. Diese Plattform wurde erstmals öffentlich beim Memoria Futura Symposium¹⁴ im Dezember '99 im Schloss Birlinghoven vorgestellt. Online und onsite Teilnehmer waren über das interaktive Internet Fernsehen (i2TV) verbunden und diskutierten zum Thema 'Kulturelles Erbe und Informationstechnologie' im Sinne der Erhaltung von zukünftigen Werten.

Auf der Basis der Produktionsplattform i2TV wurde 'Ottos Mops' entwickelt, ein Spiel mit mehreren Teilnehmern, die sich an unterschiedlichen Orten befinden, zu Hause, im Büro, im Freien und im virtuellen Studio. Gemeinsam komponieren sie, dirigiert von einem Moderator im virtuellen Studio, das Gedicht von Ernst Jandl. Das Gedicht lebt vom Rhythmus und soll von den Beteiligten von ihren verschiedenen Orten aus aufgeführt werden. Die Frage ist, was wird dabei aus dem Gedicht? Wie wirkt sich die Einflussmöglichkeit der Teilnehmer auf das Gedicht aus? Welchen Rhythmus nimmt es? Was passiert bei den Teilnehmern? Bringt die gemeinsame Aktion und Produktion ein Gefühl für die Anwesenheit der anderen Teilnehmer? Wer ist imstande das Spiel zu genießen? Der Moderator, die Fernsehzuschauer, die Teilnehmer? Analog zu anderen Mixed Reality Systemen wird die Interaktion der Teilnehmer sowie ihre An- und Abwesenheit im online/onsite konfigurierten Raum untersucht.

Dieses und andere Experimente von CAT und seinen Partnern sind auf der CAT Plattform zu finden. Registrieren Sie sich jetzt, damit CAT zum verteilten Medienlabor im Internet wird, virtuell bewohnt von Ihnen, Künstlern und Experten zum Thema interaktive Medien!
cat-connect.de

11 Im Gegensatz zu Virtual-Reality verbindet Mixed-Reality das Internet mit dem realen Raum.

12 i2TV: interaktives Internet-Fernsehen wird im MARS Lab seit 1999 entwickelt.

13 Der Aufbau des CAT - Communication, Art & Technology Kompetenzzentrums für Kunst und Neue Medien wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

14 Mehr zum Memoria Futura Symposium : <http://imk.gmd.de/mars/cat/memoria>

Biografien:

Monika Fleischmann studierte Bildende Kunst / Spiel-/Theaterpädagogik, Wolfgang Strauss Architektur an der HdK Berlin. Beide leiten als Medienkünstler und Wissenschaftler das von Ihnen initiierte MARS - Media Arts & Research Studies - Lab am Institut für Medienkommunikation des GMD-Forschungszentrum Informationstechnik in Sankt Augustin bei Bonn. Schwerpunkt ihrer Arbeiten sind Mensch - Maschine Interfaces und mediale Inszenierungen in Mixed Realities.

Hyperlink:

<http://imk.gmd.de/people/fleischmann.mhtml>

<http://imk.gmd.de/people/strauss.mhtml>

Bibliographie:

Fleischmann, M., Strauss, W., Murmuring Fields oder ein Raum möbliert mit Daten, in: Interaktiv, hg. v. Wolfgang Zacharias, München: KoPäd 2000, ISBN 3-929061-54-6

Fleischmann, M., Strauss, W., et al., „CAT präsentiert i2TV - Interaktives Internet Fernsehen für Mixed Reality Umgebungen“, in: European Media Art Festival, Osnabrück 2000, Congress European Digital Visions, Katalog, hg. v. H. Nöring, A. Rotert, R. Sausmikat, S. 260 f., ISBN 3-926501-20-0

Fleischmann, M., Strauss, W., Yelistratov, V., Interfacing Cultural Heritage, Proceedings of Eurographics-99, the 20-th Annual Conference of the European Association for Computer Graphics, Short presentation session, Milano, Italy September 1999

Fleischmann, M.; Strauss, W., „The CAT Study - A Virtual Communication, Art and Technology Network“, in: European Media Art Festival, Osnabrück 1999, Congress Media Minds, Katalog, hg. v. H. Nöring, A. Rotert, R. Sausmikat, , S. 278 f., ISBN 3-926501-18-9.

Fleischmann, M., Strauss, W., et al., Linking real and virtual spaces. Second Year Report for the Esprit i3 project eRENA, Brussels, GMD Report, Sankt Augustin 1999, ISSN 1435-2702.

Fleischmann, M., Strauss, W., Yelistratov, V., Two Approaches for Tangible Navigation in Virtual Environments, Proceedings of GraphiCon-99, the 9-th International Conference on Computer Graphics and Vision, Moscow, Russia, August 26 - September 1 1999.

Fleischmann, M., Strauss, W., et al., Staging the space of mixed reality - reconsidering the concept of a multi-user environment, Proceedings VRML 99-Fourth Symposium on the Virtual Reality Modeling Language, Paderborn 1999, S. 93-98.

Fleischmann, M., Strauss, W., „Images of the Body in the House of Illusion“, in: Art and Science, hg. v. C. Sommerer, Wien u. New York: Springer 1999, ISBN 3-211-82953-9.

Fleischmann, M., Strauss, W., Thomsen, M. R., Kaldrack, I., Liesendahl, R., Laut Folgen - Theater der interaktiven Erfahrung, Cutting Edge Archiv, Mouson Turm, Frankfurt 1999

Fleischmann, M., Strauss, W., Thomsen, M., Novak, J., „Murmuring Fields - the making of e-MUSE“, in: O3 DESIGN, I3 Magazine, August 1998, EU ESPRIT projects, http://www.i3net.org/ser_pub/services/magazine/august98/page20-21.html.

Hyperlink:

http://www.i3net.org/ser_pub/services/magazine/

http://www.i3net.org/ser_pub/services/magazine/

Strauss, W., Fleischmann, M., Bohn, Ch., „Interactive Strategies in Virtual Architecture and Art“, in: Intelligent Environments, hg. v. Peter Droege, Amsterdam: Elsevier Science B.V. 1997.

Forschungsgruppe Media Arts Research Studies, Institut für Medienkommunikation, GMD
Forschungszentrum Informationstechnik, Sankt Augustin, <http://imk.gmd.de>