

Arbeitsbereich Wissens- und Sprachverarbeitung (WSV)

Vogt-Kölln-Str. 30, Haus F, 22527 Hamburg, Fon +49 40 428 83-2416, Fax +49 40 428 83-2385
<http://www.informatik.uni-hamburg.de/WSV/>

1. Zusammenfassende Darstellung

Mitglieder des Arbeitsbereichs

ProfessorInnen:

Dr. Christopher Habel

AssistentInnen/Wiss. MitarbeiterInnen:

Dr. Carola Eschenbach, Özgür Lütü Özçep, M.A., Dipl.-Inform. Matthias Kerzel (ab 11/2008), Cengiz Acartürk, M.Sc. (Stipendiat im Graduiertenkolleg CINACS), Dipl.-Ing. Christian Graf (Stipendiat im Graduiertenkolleg CINACS), Mohammed Elmogy, M.Sc.Eng. (Stipendiat des Ministry of Higher Education Egypt, gemeinsame Betreuung mit TAMS)

Technisches und Verwaltungspersonal:

Hildegard Westermann (Sekretariat)

Allgemeiner Überblick

Der Arbeitsbereich "Wissens- und Sprachverarbeitung" untersucht höhere kognitive Prozesse wie Sprachverstehen und Sprachproduktion, Schlussfolgern und Problemlösen, Wissenserwerb und Lernen unter einer interdisziplinären Perspektive. Bei der Erforschung derartiger Prozesse werden die Methoden der Informatik/Künstlichen Intelligenz durch Methoden und Erkenntnisse der Sprachwissenschaft, Psychologie und Logik ergänzt; Ziel der Forschung ist die Entwicklung formaler Modelle kognitiver Leistungen, deren Überprüfung durch Simulationssysteme und die Konzeption und Realisierung von intelligenten Systemen auf kognitionswissenschaftlicher Basis.

Forschungsschwerpunkte

Raum, Zeit und Ereignisse:

Repräsentationen von Wissen über die reale Welt betreffen insbesondere die "Verankerung" von Objekten und Situationen (Ereignissen) in Raum und Zeit. Ereignisse in der Welt zu verstehen, zu planen, zu erklären und insbesondere zu handeln, ist nur dann möglich, wenn die räumlichen und zeitlichen Eigenschaften und Beziehungen von Objekten und Ereignissen in angemessener Weise dargestellt und für Schlussprozesse verfügbar sind. In diesem Schwerpunkt werden daher generelle Verfahren zur Repräsentation und Verarbeitung von Wissen über Raum, Zeit und Ereignisse entwickelt und in exemplarischen Domänen eingesetzt.

Repräsentation und Verarbeitung von Objekten und Konzepten:

Die Teil-Ganzes-Struktur von Entitäten und die Beziehung zwischen derartigen Strukturen und Kategorienzugehörigkeit stellen den Forschungsgegenstand dieses Schwerpunktes dar. Untersucht werden hierbei Prinzipien der Ganzheitlichkeit bzw. Integrität, die für die Konzeptbildung, -repräsentation und -verarbeitung grundlegend sind, andererseits aber auch Repräsentations- und Verarbeitungsstrategien für Form und Gestalt von Objekten.

Sprachverstehen und Sprachproduktion:

Prozesse des Verstehens und Produzierens von Äußerungen (Texten) der natürlichen Sprache werden im Rahmen dieses Forschungsschwerpunktes als spezielle kognitive Prozesse, die in der Interaktion mit anderen außer-sprachlichen kognitiven Prozessen stehen, angesehen.

Auch für maschinelle Systeme der Sprachverarbeitung, d.h. Systeme des Textverstehens und der Textgenerierung, wird im AB WSV davon ausgegangen, dass eine kognitive Fundierung derartiger Systeme nicht nur aus der Perspektive der Grundlagenforschung von Interesse ist, sondern darüber hinaus auch im Hinblick auf Leistungsfähigkeit und Übertragbarkeit langfristig vorteilhaft sein wird.

Wissenschaftliche Zusammenarbeit

Universitäten und Technische Hochschulen in Deutschland

- Universitätsklinik Eppendorf (Neurophysiologie, Systemische Neurowissenschaften)
- Universität Hamburg (Biologische Psychologie)
- TU Berlin (Institut für Psychologie)
- Universität Bielefeld (SFB 360 / Informatik, Linguistik)
- Universität Bremen (Fachbereich Informatik)
- Universität Freiburg (Fachbereich Informatik, Fachbereich Psychologie)
- Universität des Saarlandes (Institute for Formal Ontology and Medical Information Science)

Kooperationspartner im Ausland

- State University of New York at Buffalo (Center of Cognitive Science, Dept. of Geography)
- Universität Glasgow (Psychology, Computer Science)
- Universität Leeds (Computer Science)
- Universität Lund, Schweden (Cognitive Science Program)
- University of California, Santa Barbara (Dept. of Geography, Dept. of Psychology)
- IRIT (Institut de Recherche en Informatique de Toulouse), Toulouse, Frankreich
- Institute for Cognitive Sciences and Technology, Italian National Research Council (Trento)
- Tsinghua University Beijing (Computer Science and Technology, Cognitive Science & Biomedical Engineering)
- Middle East Technical University, Turkey (Computer Education and Instructional Technology)

Ausstattung

Im Arbeitsbereich WSV werden in Forschung und Lehre vorrangig Geräte der Apple-Macintosh-Linie verwendet. Untersuchungen zur multimodalen Interaktion von Sprache und Haptik werden gemeinsam mit dem AB TAMS im TAMS-Labor durchgeführt.

Drittmittel

Projekt:	CINACS – Cross-modal Interactions in Natural and Artificial Cognitive Systems (IRTG 1247) 4/2006 bis 9/2010 Subproject 3.3.2: Interaction of representational modalities in communication
Geldgeber:	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Gesamtmittel:	€250.300

2. Die Forschungsvorhaben des Arbeitsbereichs

Etatisierte Projekte

2.1 Formale, künstliche und natürliche Ontologie: Konzeptsysteme und räumliche Strukturen

Eschenbach, Carola, Dr.; Habel, Christopher, Prof. Dr.; Özçep, Özgür, M.A.

Laufzeit des Projektes:

seit 03/1993, teilweise finanziert von der DFG 06/1996 bis 05/2002

Projektbeschreibung:

Ontologische Fragestellungen sind für die Modellierung von Domänen und für die Bedeutungsanalyse im Rahmen der Wissensrepräsentation und der Sprachverarbeitung fundamental. In diesem Projekt werden Ansätze zu Bedeutungsrelationen in Konzeptsystemen, zum Umgang mit Phänomenen der Vagheit von Konzepten und der Berücksichtigung von Granularitätseffekten in der Konzeptbildung und Domänenstrukturierung entwickelt. Zu den Zielen des Projektes gehört auch, Prinzipien der Ganzheitlichkeit bzw. Integrität aufzudecken, die für die Konzeptbildung, –repräsentation und –verarbeitung grundlegend sind. Dementsprechend erfolgen Analysen der ontologischen Grundlagen von grenzbezogenen Konzepten (Grenze, Rand) und ihrer Charakterisierung im Rahmen formaler, mathematischer Kalküle. Die Tragfähigkeit von topologischen Kalkülen wird dabei in der Verbindung mit mereologischen Grundkonzepten untersucht.

Einen besonderen Schwerpunkt bildet die Behandlung von räumlichen, insbesondere geometrischen Strukturen als Grundlage der räumlichen Konzeptbildung. Die Untersuchung räumlicher Konzepte ist für die Raumkognition von zentraler Bedeutung. Das Projektziel ist hier die systematische Erschließung und

Formalisierung eines Inventars räumlicher Konzepte, das der Beschreibung von Phänomenen und Ergebnissen der Raumkognition dient. Als Anforderungsspezifikation und Überprüfungsinstanz fungiert die Untersuchung der den räumlichen Ausdrücken der natürlichen Sprache zu Grunde liegenden Konzepte. Als Ausgangspunkt für die prädikatenlogischen Charakterisierungen dienen mathematische Axiomensysteme, die geeignet modifiziert werden, um auch natürlich-sprachliche Konzepte einzubinden.

Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt betrifft Fragen der ontologischen Basis von Objektveränderungen über die Zeit. Hierbei ist zu klären, ob bzw. in welchen Zusammenhängen die Identität von Objekten über die Zeit (diachrone Identität) ein empirisches, durch die Welt bestimmtes Fakt ist oder durch konzeptuelle Restriktionen im Bereich der Verarbeitung von Wissen über die Welt bestimmt ist.

Ein dritter Untersuchungsgegenstand ist die adäquate Behandlung von Konflikten, die durch Integration von Information aus Ontologien mit (möglicherweise) verschiedenen Namensräumen entstehen. Das methodische Gerüst bilden die – adaptierten und erweiterten – Ansätze der klassischen Belief Revision zur Auflösung logischer Inkonsistenzen sowie Techniken aus dem Bereich der Beschreibungslogiken.

Schlagwörter:

Wissensrepräsentation; Sprachverarbeitung; Raumkognition, Ontologie; Konzepte; Zeit; Veränderung; Raum; Vagheit; Granularität

Wichtige Publikationen aus den Jahren 2006-2007:

Özçep, Ö. L. & C. Eschenbach (2007). On the conservativity and stability of ontology-revision operators based on reinterpretation. In Ch. Beierle & G. Kern-Isberner (eds.) Dynamics of Knowledge and Belief. Workshop at the 30th Annual German Conference on Artificial Intelligence, KI-2007, Osnabrück, Germany, September 10, 2007. Proceedings (pp. 84–99). Fakultät für Mathematik und Informatik, FernUniversität in Hagen

Özçep, Ö. L. (2006): Ontology revision through concept contraction. In: Artemov, S. und Parikh, R. (eds.): Proceedings of the Workshop on Rationality and Knowledge, 18th European Summerschool in Logic, Language, and Information, Universidad de Malaga, 7-11 August (pp. 79-90)

2.2 Sprachliche und multimodale Routenbeschreibungen

Habel, Christopher, Prof. Dr.; Eschenbach, Carola, Dr.; Elmogy, Mohammed, M.Sc.Eng.; Kerzel, Matthias, Dipl.-Inform.; Graf, Christian, Dipl.-Ing.

Laufzeit des Projektes:

seit 04/1996

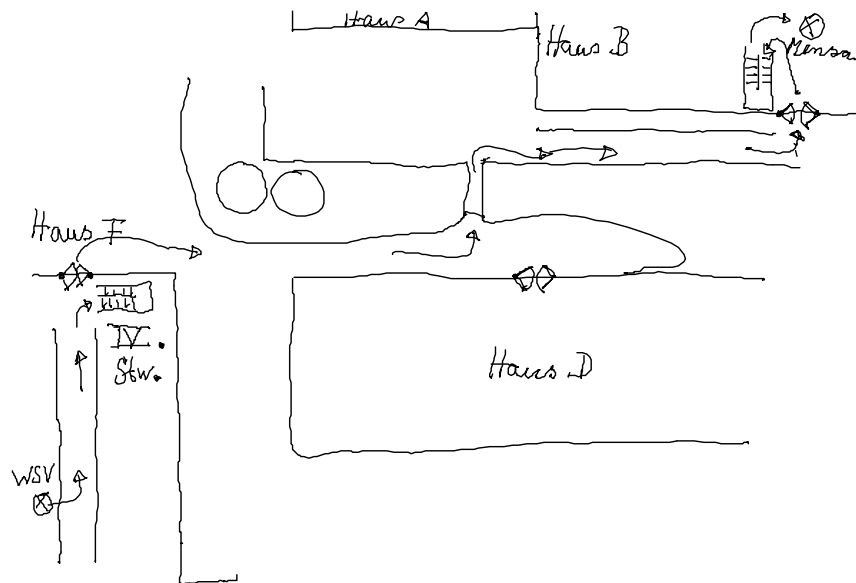
Projektbeschreibung:

Routenbeschreibungen werden bei Wegauskünften oder in Wegbeschreibungen (z.B. für AutofahrerInnen oder WanderInnen) typischerweise natürlich-sprachlich gegeben, können aber z.B. auch aus der Kombination sprachlicher und graphischer (Karten, Skizzen) Anteile bestehen. Sie enthalten räumliche Information über den Verlauf des Weges, die sich aus der Beschreibung von Wegabschnitten, Entscheidungspunkten und deren Relation zu Landmarken zusammensetzt. Wegauskünfte enthalten zudem Instruktionen, die, zusammengefasst, als (grober) Handlungsplan zu verstehen sind. Solch ein Handlungsplan zusammen mit der gegebenen räumlichen Information kann als Basis für die Navigation in einem zunächst unbekanntem Terrain verwendet werden. In diesem Projekt werden verschiedene Arten sprachlicher und multimodaler Routenbeschreibungen untersucht, insbesondere auch Routenskizzen als Alternativen oder Ergänzungen zu natürlich-sprachlichen Routenbeschreibungen.

Da Routenbeschreibungen vielfach Texte sind, die aus mehreren Sätzen bestehen, werden über die Satzsemantik hinausgehende diskurssemantische Analysen der natürlich-sprachlichen Beschreibungen durchgeführt. Daher ist die Entwicklung einer für die Analyse multimodaler Routenbeschreibungen adäquaten, formalen Theorie von Diskursrepräsentationen, in denen diskursgrammatische und diskurssemantische Aspekte integriert sind, Bestandteil des Projektes. Neben der Analyse der Diskursstruktur wird auch der Frage nach der Struktur und Repräsentation der beschriebenen bzw. beschreibenden Ereignisse und Situationen nachgegangen. Gemeinsame strukturierende Elemente von Diskursen und Ereignissen sind insbesondere die temporale Ordnung sowie eine Gliederung in Teile. Die Strukturen eines komplexen Ereignisses können allerdings von den Strukturen des beschreibenden Textes abweichen. Demgemäß ist für die Behandlung von Diskurs- und Ereignisstrukturen die Untersuchung der Beziehung dieser beiden Strukturen zueinander und deren Verankerung im temporalen Ausdrucksinventar der natürlichen Sprache wesentlich. Derartige Diskurs- und Ereignisrepräsentationen spielen in Prozessen des Sprachverstehens und

der Sprachproduktion eine zentrale Rolle. Im Projekt werden auf Ergebnissen der formalen Linguistik, der Wissensrepräsentation und der kognitiven Psychologie aufbauend Modelle der menschlichen Sprachverarbeitung entwickelt.

Basierend auf den semantischen Analysen sind die pragmatischen Prinzipien der Interpretation von Routenbeschreibungen im Kontext von Navigationsaufgaben Untersuchungsgegenstand. Über pragmatische Prinzipien und Navigationswissen ist beispielsweise zu erklären, wie sich Lücken im Handlungsplan aufgrund der sprachlich gegebenen Raumbeschreibung oder mithilfe der Wahrnehmung während der Navigation schließen lassen. Neben den grundlegenden Untersuchungen steht die Entwicklung einer Simulationsumgebung zur Interpretation von Routenbeschreibungen als Basis der Navigation in einer geometrisch beschriebenen (virtuellen) Umgebung.



Routenskizze für den Informatik-Campus (Grundlage für empirische Untersuchungen zur Kommunikation mit Skizzen; Stimulusmaterial für Sprachproduktionsprozesse des 2004 abgeschlossenen DFG-Projektes „Konzeptualisierungsprozesse in der Sprachproduktion“).

In einem Teilprojekt werden die menschlichen Prozesse beim Verstehen und Generieren von Skizzen untersucht. Ausgangspunkt dieses Vorhabens ist die Einschätzung, dass Skizzen einen in der menschlichen Problemlösung und der Kommunikation besonders erfolgreich verwendeten Typ externer Repräsentationen darstellen. Aber auch im Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion werden graphische Darstellungen, u.a. Skizzen, verwendet, um Informationen vom Rechner zum Benutzer (Ausgabe) zu vermitteln. Dabei handelt es sich zumeist um gespeicherte, nicht um aufgabenspezifisch erstellte Skizzen. Die Möglichkeit, Skizzen für die Informationseingabe zu verwenden, wird bisher kaum genutzt. Ausgehend von empirischen Analysen, die in den letzten Jahren durchgeführt wurden, werden formale Modelle der in der Skizzenerstellung und beim Skizzenverstehen involvierten Prozesse entwickelt: Aufbauend auf prototypischen Simulationsmodellen sollen derartige Schnittstellen für die Instruktion von mobilen Robotern eingesetzt werden.

Schlagwörter:

Sprachverarbeitung; Semantik; Pragmatik; Psycholinguistik; Wissensrepräsentation; Repräsentation, multimodal; Repräsentation, graphisch

Drittmittelprojekte

2.3 Interaction of representational modalities in communication [Subproject 3.3.2 of CINACS, IRTG 1247]

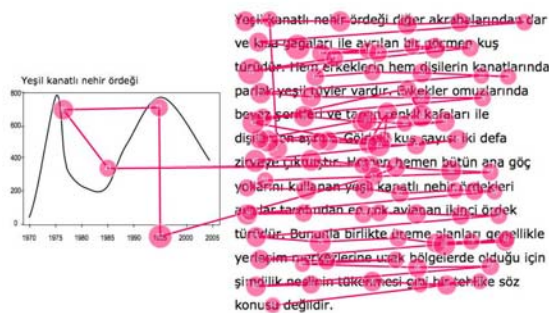
Habel, Christopher, Prof. Dr.; Eschenbach, Carola, Dr.; Acartürk, Cengiz, M.Sc.; assoziiert: Mohammed Elmoogy, M.Sc.Eng.; Graf, Christian, Dipl.-Ing.

Laufzeit des Projektes:

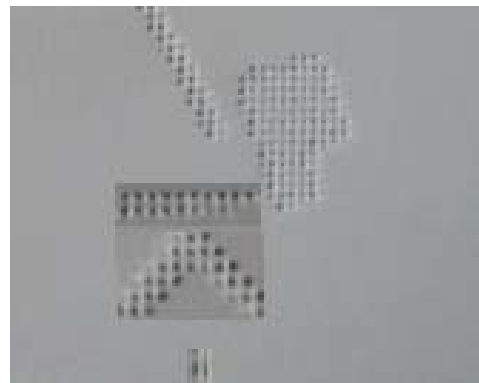
4/2006 - 9/2010, Förderung durch die DFG (Vorarbeiten durch Projekt 2.2)

Projektbeschreibung:

People make use of distributed internal and external representations to perform higher level tasks in their daily life, e.g. they use paper and pencil to solve numerical problems, they construct and exploit graphs and diagrams to analyze the behavior of physical, economical or social systems, or they make use of maps for route planning. Additionally, in solving problems cooperatively, people communicate, i.e. they use external representations as language or pictorial means of communication. The subject of their communication is internal representations, i.e. their ideas and plans, as well as entities of the environment including external representations, like graphs, diagrams, tables or maps. To use external representations successfully it is necessary to integrate the information provided by different representational modalities, like language, diagrams, pictures, etc. In this project we focus on the use of diagrams and maps in communication and problem solving: For people seeing pictorial representations, language can be used to give additional information or to focus on specific aspects or parts of maps and diagrams; currently we investigate this aspect primarily in the interaction of language and information graphics. In contrast, for visually impaired people the interaction of the auditory and haptic sensation can be a substitutive way to experience maps and diagrams.



Eye movement patterns on a sample graph-text document



Tactile You-Are-Here map of Informatik Campus: Enlarged area: Gatekeeper's house and YAH-symbol

Schlagwörter:

Repräsentation, multimodal; Repräsentation, graphisch; haptische Wahrnehmung; Informationsgraphik

Wichtige Publikationen aus den Jahren 2006-2007:

Habel, C., Acarturk, C. (2007). On reciprocal improvement in multimodal generation: Co-reference by text and information graphics. In I. van der Sluis, M. Theune, E. Reiter & E. Kraemer (eds.): Workshop on Multimodal Output Generation (MOG 2007), Aberdeen, United Kingdom, 69-80

Finanzierung:

Geldgeber:	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Laufzeit der Förderung:	4/2006 bis 9/2010
Sachmittel:	€ 44.000
Personalmittel:	€206.300

3. Publikationen und weitere Leistungen

Wissenschaftliche Publikationen im Berichtszeitraum

- Acarturk, C., Habel, C., Cagiltay, K. & Alacam, O. (2008). Multimodal Comprehension of Language and Graphics: Graphs with and without annotations. *Journal of Eye Movement Research*, 1(3):2, 1-15
- Acarturk, C., Habel, C., & Cagiltay, K. (2008). Multimodal comprehension of graphics with textual annotations: The role of graphical means relating annotations and graph lines. In J. Howse, J. Lee & G. Stapleton (Eds.), *Diagrammatic Representation and Inference. Lecture Notes in Computer Science 5223* (pp. 335-343): Springer Berlin / Heidelberg
- Acarturk, C., Habel, C., Cagiltay, K., & Alacam, O. (2008). Learning from text and graphs: The role of annotations and sensory modality. In A. Maes & S. Ainsworth (Eds.), *Proceedings EARLI Special Interest Group Text and Graphics. Exploiting the Opportunities Learning with Textual, Graphical and Multimodal Representations* (pp. 13-16)

- Elmogly, M.; Habel, C. & Zhang, J. (2008). Robot Topological Map Generation from Formal Route Instructions. Proceedings 6th International Cognitive Robotics Workshop, 18th European Conference on Artificial Intelligence, Patras, Greece. 60 – 67
- Eschenbach, C. & M. Grüninger (eds.) (2008). Formal Ontology in Information Systems. Proceedings of the Fifth International Conference (FOIS 2008). IOS Press: Amsterdam
- Eschenbach, C. & M. Grüninger (eds.) (2008). Formal Ontology in Information Systems. Poster Proceedings of the Fifth International Conference (FOIS 2008). DFKI GmbH, Germany. (<http://fois08.dfki.de/proceedings/FOIS08PosterProceedings.pdf>)
- Habel, C. & Graf, C. (2008). You-are-here maps as Navigation Aids for Visually Impaired People. Proceedings of the Workshop “You-Are-Here Maps” at International Conference on Spatial Cognition 2008. 1–10
- Özçep, Ö. L.: Towards Principles for Ontology Integration. In C. Eschenbach and M. Grüninger (Hrsg.) Proceedings of the Fifth International Conference on Formal Ontology in Information Systems (FOIS-2008), S. 137–150, 2008

Wissenschaftliche Vorträge

Acartürk, Cengiz:

- 28.09.2008: Multimodal comprehension of information graphics with linguistic annotations, Doctoral Colloquium, KogWis 2008, Dresden 28.09. - 01.10.2008
- 01.10.2008: Causal Attribution induced by Text-Graphics Documents: The Role of Annotations, KogWis 2008, 28.9. - 1.10.2008, TU Dresden (zusammen mit Christopher Habel)

Graf, Christian:

- 11.09.2008: From Interaction between Language and Visual Representations to the Interaction between Language and Haptic Representations, Workshop on the Interaction of Vision and Language in Cross-Modal Comprehension, CINACS Summer School 2008, Hamburg 8. - 12.9.2008
- 19.09.2008: Design Concepts for Tactile Maps to Support Visually Impaired Persons, Doctoral Colloquium Spatial Cognition 2008, Freiburg / Breisgau, 15. - 19.09.2008
- 28.09.2008: You-are-here Maps For The Blind: First Experiments in Cognitive Design of Non-visual Spatial Representations, Doctoral Colloquium, KogWis 2008, Dresden 28.09. - 1.10.2008

4. Wichtige weitere Aktivitäten

Mitarbeit in wissenschaftlichen außeruniversitären Gremien

Acartürk, Cengiz:

- Mitglied der Human Computer Interaction Research Group, Middle East Technical University (METU)
Human-Computer Interaction Research Group (METU-HCI)

Eschenbach, Carola:

- Mitglied im Beirat der Gesellschaft für Kognitionswissenschaft
Mitglied des Editorial Boards der Zeitschrift "Applied Ontology"

Habel, Christopher:

- Mitglied im wissenschaftlichen Beirat des Zentrums für Interdisziplinäre Forschung (Universität Bielefeld)
- Herausgeber der Buchreihe "Studien zur Kognitionswissenschaft" (Deutscher Universitätsverlag)
- Mitglied des Editorial Boards der Zeitschrift "Spatial Cognition and Computation"
- Mitglied des Herausbergremiums der DISKI-Dissertationsreihe

Mitarbeit in universitären Gremien

Eschenbach, Carola:

Universität Hamburg

- Mitglied des Senatsausschusses für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs (AFN)
Stellvertretendes Mitglied des Zentralen Ausschusses für die Nachwuchsförderung (ZANF)
Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften
Mitglied der Promotionsordnungskommission des Fakultätsrats

Department Informatik

- Mitglied der Nebenfachkommission Linguistik, Literatur
Mitglied des Ausschusses zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses am Department Informatik
Lehrplanungsbeauftragte des Arbeitsbereichs WSV
Lehrplanungsbeauftragte des Departments Informatik

Habel, Christopher:

- Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften*
Mitglied im Fakultätsrat

Mitglied der Promotionsordnungskommission des Fakultätsrats (Vorsitz seit Nov. 2008)

Mitglied der Dekanfindungskommission des Fakultätsrats

Department Informatik

Mitglied des Vorstandes des Departments Informatik (Schwerpunkt: Forschung und wissenschaftlicher Nachwuchs)

Vorsitzender des Promotionsausschusses

Koordinator des Department-Schwerpunktes „Intelligente Systeme & Robotik“ (ISR)

Mitglied (stellvertretend) im Gemeinsamen Ausschuss Wirtschaftsinformatik

Mitglied des Ausschusses zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses am Department Informatik

Mitglied der Nebenfachkommission Linguistik, Literatur

Westermann, Hildegard:

Mitglied im Netzwerk zur Unterstützung der Frauenbeauftragten der Dienststelle

Begutachtungstätigkeit

Eschenbach, Carola:

Journal of Applied Ontology

Journal of Pragmatics

Habel, Christopher:

Gutachten für DFG, DAAD, AvH.

Begutachtungen für diverse Konferenzen und Zeitschriften

Kongressorganisation/-ausrichtung

Eschenbach, Carola:

Co-Programme-Chair der 5th International Conference on Formal Ontology in Information Systems 2008 (FOIS-2008), Saarbrücken 31.10. - 3.11.2008