

Gerhard K. Kraetzschmar

BEWERBUNGSUNTERLAGEN



Dienstlich FH Bonn-Rhein-Sieg:

Anschrift: Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg
Informatik / Autonomous Systems
Grantham-Allee 20
53757 Sankt Augustin

Telefon: 02241-865-293

Telefax: 02241-865-8293

Email: gerhard.kraetzschmar@fh-bonn-rhein-sieg.de

Dienstlich Fraunhofer AIS:

Anschrift: Fraunhofer Institut für Autonome Intelligente Systeme
Behavior Engineering
Schloss Birlinghoven
53754 Sankt Augustin

Telefon: 02241-14-2774

Telefax: 02241-14-2324

Email: gerhard.kraetzschmar@ais.fraunhofer.de

Privat:

Anschrift: Kiefernweg 5
89081 Ulm

Telefon: 0731-4033979

Telefax: 0731-4033980

Mobil: 0173-9146955

Email: gerhard@kraetzschmar.de

Internet: www.kraetzschmar.de

Kurzprofil

- Name:** Gerhard K. Kraetzschmar
- Promotion:** Dr.-Ing. in Informatik, Universität Erlangen, 1996
Thema: *Distributed Reason Maintenance for Multiagent Systems*
Gutachter: Prof. Dr. Herbert Stoyan, Prof. Dr. Hartmut Wedekind
- Habilitation:** in Vorbereitung, Universität Ulm, Einreichung September 2005
Thema: *Roaming and Locating Capabilities for Mobile Robots*
Betreuer: Prof. Dr. Günther Palm
- Forschungsgebiete:**
- autonome mobile Roboter
 - adaptive autonome Agenten
 - Middleware für Robotik und verteilte eingebettete Systeme
 - Software Engineering für Ambient Intelligence und Robotik
 - Edutainment Robotics
 - kooperative Multiagentensysteme
- wiss. Aktivitäten:**
- Antragsteller oder Mit Antragsteller von Projekten im Umfang von 1.1 Mio Euro
 - Projekt-Evaluator für Rahmenprogramme 5 und 6 der EU-Kommission
 - Gutachter für 5 Zeitschriften, 30 Konferenzen, 15 Workshops
 - 24 mitorganisierte Workshops und Konferenzen
 - 13 eingeladene Vorträge
 - Mitglied bei AAAI, ACM, IAS, IEEE, GI, TCSI
- Lehrerfahrung:**
- 20 Vorlesungen und Übungsbetreuungen
 - 16 Seminare
 - 17 Praktika
 - 9 Tutorials
 - 33 abgeschlossene, 1 laufende betreute Praktika und Diplomarbeiten
 - 2 abgeschlossene, 4 laufende mitbetreute Promotionen
- Sonstiges:**
- Aufbau eines RoboCup Teams
 - Initiator des TCSI The Cool Science Institute e.V.
 - Gründungspartner von Wonderbits
- Referenzen:** Prof. Günther Palm, Universität Ulm
Prof. Bernd Radig, Technische Universität München
Prof. Frans Groen, University of Amsterdam
Prof. Manuela Veloso, Carnegie Mellon University
Prof. Minoru Asada, Osaka University
Prof. Enrico Pagello, University of Padua

Publikationen:	in Druck	publiziert
– Zeitschriften	1	9
– Buchbeiträge		8
– Konferenzen und Workshops	3	34
– Eingeladene Beiträge		5
– Bücher		2
– Herausgeberschaften		7
– Technische Berichte		10
– Sonstige oder nicht begutachtete Publikationen		20
– Schutzrechte		1

Ausgewählte Publikationen

- [1] Gerd Mayer, Hans Utz, and Gerhard K. Kraetzschmar. Playing robot soccer under natural light: A case study. In Daniel Polani, Brett Browning, Andrea Bonarini, and K. Yoshida, editors, *Proceedings of RoboCup-2003 Symposium*, volume 3020 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 238–249, Berlin, Heidelberg, Germany, 2004. Springer-Verlag.
- [2] Gerhard K. Kraetzschmar, Guillem Pages Gassull, and Klaus Uhl. Probabilistic quadrees for variable-resolution mapping of large environments. In *Proc. of Intl. Conference on Intelligent Autonomous Vehicles (IAV-04)*, Lisbon, July 2004.
- [3] Hans Utz, Alexander Neubeck, Gerd Mayer, and Gerhard K. Kraetzschmar. Improving vision-based self-localization. In Gal Kaminka, Pedro Lima, and Raul Rojas, editors, *RoboCup-VI*, volume 2752 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 25–40, Berlin, Heidelberg, Germany, 2003. Springer-Verlag.
- [4] Hans Utz, Stefan Sablatnög, Stefan Enderle, and Gerhard K. Kraetzschmar. Miro – middleware for mobile robot applications. *IEEE Transactions on Robotics and Automation, Special Issue on Object-Oriented Distributed Control Architectures*, 18(4):493–497, August 2002.
- [5] Gerhard K. Kraetzschmar and Stefan Enderle. Self-localization using sporadic features. *Robotics and Autonomous Systems*, 40(2-3):111–119, August 2002.
- [6] Steffen Simon, Friedhelm Schwenker, Gerhard K. Kraetzschmar, and Günther Palm. Adaptive hierarchical object classification for autonomous mobile robots. In *Intl. Conf. on Artificial Neural Networks (ICANN-2002)*, 2002.
- [7] Gerd Mayer, Hans Utz, and Gerhard K. Kraetzschmar. Towards autonomous vision self-calibration for soccer robots. In *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS-2002)*, volume 1, pages 214–219, EPFL Lausanne, Switzerland, September-October 2002. SPIE.
- [8] Giovanni Adorni, Stefano Cagnoni, Stefan Enderle, Gerhard K. Kraetzschmar, Monica Mordonini, Michael Plagge, Marcus Ritter, Stefan Sablatnög, and Andreas Zell. Vision-Based Localization for Mobile Robots. *Robotics and Autonomous Systems*, 36(2/3):103–118, August 2001.
- [9] Stefan Enderle, Marcus Ritter, Dieter Fox, Stefan Sablatnög, Gerhard K. Kraetzschmar, and Günther Palm. Soccer-Robot Localization Using Sporadic Visual Features. In Enrico Pagello, Frans Groen, Tamio Arai, Rüdiger Dillmann, and Anthony Stentz, editors, *Intelligent Autonomous Systems 6 (IAS-6)*, pages 959–966, Amsterdam, The Netherlands, 2000. IOS Press.
- [10] Gerhard K. Kraetzschmar, Stefan Sablatnög, Stefan Enderle, and Günther Palm. Application of Neurosymbolic Integration for Environment Modelling in Mobile Robots. In Stefan Wermter and Ron Sun, editors, *Hybrid Neural Systems*, number 1778 in *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, Berlin, Germany, March 2000. Springer. ISBN 3-540-67305-9.
- [11] Hans Kestler, Stefan Sablatnög, Steffen Simon, Stefan Enderle, Axel Baune, Gerhard K. Kraetzschmar, Friedhelm Schwenker, and Günther Palm. Concurrent Object Identification and Localization for a Mobile Robot. *Künstliche Intelligenz*, pages 23–29, 4/00 2000. ISSN 0933-1875.
- [12] Gerhard K. Kraetzschmar, Stefan Sablatnög, Stefan Enderle, Hans Utz, Steffen Simon, and Günther Palm. Integration of Multiple Representations and Navigation Concepts on Autonomous Mobile Robots. In Horst-Michael Groß, Klaus Debes, and Hans-Joachim Böhme, editors, *Workshop SOAVE-2000: Selbstorganisation von adaptivem Verhalten*, volume 10/643 of *Fortschrittsberichte VDI: Informatik/Kommunikationstechnik*, Ilmenau, Germany, October 2000. VDI Verlag.
- [13] Stefan Sablatnög, Gerhard K. Kraetzschmar, Stefan Enderle, and Günther Palm. The Wall Histogram Method. In *Proceedings of the International Conference on Artificial Neural Networks (ICANN-99)*, Edinburgh, Scotland, 1999.
- [14] Gerhard K. Kraetzschmar. *Distributed Reason Maintenance for Multiagent Systems*, volume 1229 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*. Springer-Verlag, Heidelberg, 1997. Revised version of Ph.D. thesis.

Inhaltsverzeichnis

1	Lebenslauf	1
1.1	Tabellarische Übersicht	1
1.2	Ausbildung	2
1.3	Berufserfahrung	3
1.4	Persönliche Angaben	6
1.5	Persönliche Interessen	6
2	Wissenschaftlicher Werdegang	7
2.1	Überblick	7
2.2	Forschungsprojekte	9
2.3	Lehre	10
2.4	Vorträge und Präsentationen	14
2.5	Weitere wissenschaftliche Aktivitäten	16
2.6	Entrepreneurship	19
3	Wissenschaftliche Arbeitsgebiete	21
3.1	Allgemeine Forschungsinteressen	21
3.2	Forschungsthemen	21
3.3	Adaptive autonome Agenten	22
3.4	Autonome mobile Roboter	22
3.5	Edutainment Robotics	22
3.6	Neurosymbolische Integration	23
3.7	Softbots und Multiagentensysteme	23
3.8	Kooperative Systeme	23
3.9	Softwareentwicklung und Experimentierumgebungen	23
4	Publikationen	25
4.1	Zeitschriften	25
4.2	Buchbeiträge	25
4.3	Konferenzen und Workshops	26
4.4	Eingeladene Beiträge	28
4.5	Bücher	29
4.6	Dissertation, Diplomarbeit, Studienarbeit	29
4.7	Herausgeberschaften	29
4.8	Technische Berichte	29
4.9	Sonstige oder nicht begutachtete Publikationen	30
4.10	Schutzrechte	31
5	Agenda	33
5.1	Forschungsprojekte in Beantragung	33
5.2	Lehrveranstaltungen in Planung	33
5.3	Laufende Betreuungsarbeiten	33
5.4	Publikationen in Druck	33
6	Referenzen	35

1 Lebenslauf

1.1 Tabellarische Übersicht

09/1967 – 07/1971	Grundschule Gesees.
09/1971 – 06/1980	Graf-Münster-Gymnasium Bayreuth.
06/1980	Abitur, Gesamtnote 1,5.
10/1980 – 05/1988	Universität Erlangen, Studium der Informatik.
05/1988	Diplom in Informatik, Gesamtnote 1,5.
08/1983 – 05/1984	California State University, Northridge, CA, USA, Studium im Graduate Program in Computer Science, Fulbright-Stipendium.
08/1980 – 08/1988	Freie Mitarbeit in mehreren Unternehmen und Branchen.
09/1988 – 05/1989	Technische Universität Berlin, wissenschaftlicher Mitarbeiter.
06/1989 – 12/1989	Expertise GmbH, Berlin, Bereichsleitung Lisp/Prolog-Produkte.
02/1990 – 04/1995	FORWISS – Bayerisches Forschungszentrum für Wissensbasierte Systeme, Erlangen, wissenschaftlicher Mitarbeiter.
04/1990 – 06/1996	Universität Erlangen, Promotionsstudium im Fach Informatik.
02/1996	Einreichung der Dissertation.
06/1996	Abschluss der Promotion zum Dr.-Ing., mit Auszeichnung.
04/1995 – 04/1997	Universität Ulm, Abteilung Neuroinformatik, wissenschaftlicher Mitarbeiter.
05/1997 – 02/2005	Universität Ulm, Abteilung Neuroinformatik, wissenschaftlicher Assistent.
10/1997	Initiierung des RoboCup-Teams <i>The Ulm Sparrows</i> .
11/1999	Unternehmensgründung <i>Wonderbits</i> .
05/2000	Innovationspreis e-commerce der Volksbank Ulm.
06/2000	Gründung des Vereins <i>The Cool Science Institute</i> .
03/2003	NaT-Working-Preis der Robert-Bosch-Stiftung.
seit 02/2005	Fraunhofer Institut für Autonome Intelligente Systeme. Wissenschaftler.
seit 04/2005	Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg, Fachbereich Informatik. Professur (2/3-Stelle) für Autonomous Systems, verbunden mit einer 1/3-Stelle bei Fraunhofer AIS.
vorauss. 09/2005	Einreichung der Habilitationsschrift.

1.2 Ausbildung

09/1967 – 07/1971	Grundschule Gesees
09/1971 – 06/1980	Graf-Münster-Gymnasium Bayreuth
06/1980	Allgemeine Hochschulreife, Abiturnote 1,5
10/1980 – 07/1983	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg Studium der Informatik mit Nebenfach Betriebswirtschaftslehre.
04/1983	Vordiplom, Notendurchschnitt 1,9.
08/1983 – 05/1984	California State University at Northridge Graduate School, Master of Science program in Computer Science, Auslandsstudium, Stipendium der Fulbright-Kommission, 4.0 GPA.
06/1984 – 05/1988	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg Fortsetzung des Studiums der Informatik mit Nebenfach Betriebswirtschaftslehre.
07/1986	Abgabe der Studienarbeit am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik I (Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Peter Mertens), Thema: <i>Unterstützung der Strategiefindung im Rahmen der Unternehmensplanung mit Hilfe eines in Prolog implementierten wissensbasierten Systems</i> , Bewertung mit Note 1,3.
01/1987	Abschluss der Diplomprüfungen, Notendurchschnitt 1,8.
05/1988	Abgabe der Diplomarbeit (mit Sondergenehmigung in englischer Sprache) am Lehrstuhl für Datenbanksysteme (Prof. Dr. Hartmut Wedekind), Thema: <i>Extending Object-Oriented Systems for Distributed Technical Applications</i> , Bewertung mit Note 1,0.
05/1988	Diplom in Informatik, Gesamtnote 1,5.
04/1990 – 06/1996	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg Studium der Informatik (Promotion mit Abschlussprüfung).
02/1996	Einreichung der Dissertation (mit Sondergenehmigung in englischer Sprache), Thema: <i>Distributed Reason Maintenance</i> . Erstgutachter Prof. Dr. Herbert Stoyan, Lehrstuhl für Künstliche Intelligenz. Zweitgutachter Prof. Dr. Hartmut Wedekind, Lehrstuhl für Datenbanksysteme.
06/1996	Promotion in Informatik (Dr.-Ing.), Gesamtnote 1,0 (<i>mit Auszeichnung</i>).
seit 07/1996	Universität Ulm Habilitation in Informatik.
vorauss. 09/2005	Einreichung der Habilitation, Thema: <i>Roaming and Locating Capabilities for Mobile Robots</i> .

1.3 Berufserfahrung

Während des Studiums gesammelte Berufserfahrung:

- 02/1981 – 07/1981 **Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg**, Lehrstuhl für Operations Research (Prof. Dr. Manfred Meyer), Teilzeitbeschäftigung als studentische Hilfskraft.
- Programmierung von Grafikprogrammen in FORTRAN.
- 08/1981 – 04/1983 **ELDICON GmbH**, Nürnberg, Teilzeit-Mitarbeiter.
- Entwurf eines Formularsystems zur Qualitätskontrolle.
 - Entwurf und Realisierung einer Benutzerschnittstelle für die Steuereinheit eines Roboterarms im Rahmen eines BMFT-Forschungsprojekts.
- 06/1984 – 02/1985 **BASYS GmbH**, Nürnberg, Teilzeit-Mitarbeiter.
- Entwurf und Implementierung von Warenwirtschaftssystemen, Lagerverwaltungssystemen und Fakturierprogrammen, in MS-COBOL auf MS-DOS.
- 03/1985 – 09/1985 **NAS GmbH**, Erlangen, Teilzeit-Mitarbeiter.
- Entwurf und Implementierung einer Multitasking-Emulation in MS-PASCAL auf MS-DOS und Anbindung an eine spezielle Netzwerkumgebung für die Prozessautomatisierung.
- 10/1985 – 12/1985 **Grundig-Akademie**, Nürnberg, externer Dozent und freier Mitarbeiter.
- Ausarbeitung und Durchführung der Kurse *EDV-Einführung* und *Software-Engineering*.
- 01/1986 – 11/1986 **TA Triumph-Adler AG**, Nürnberg, freier Mitarbeiter in der Abteilung Grundlagenforschung und Basistechnologien.
- Mitarbeit im BMFT-Verbundprojekt *WISDOM*, speziell bei Design und Implementierung der Expertensystem-Entwicklungsumgebung *LUDWIG* (später *LUI-GI/KnowledgeWorks*).
 - Design und Implementierung des grafischen Werkzeugs *CALLIGRAPHY* zum Edieren von Wissensbasen.
 - Sonstige wissenschaftliche Tätigkeiten im Projektteam, wie Ausarbeiten von Vorträgen und wissenschaftlicher Berichte.
- 01/1986 – 08/1988 **Expertise GmbH**, Berlin, freier Mitarbeiter.
- Mitarbeit bei allen Tätigkeiten im Rahmen der Entwicklung und des Aufbaus der Expertise GmbH: Management und Organisation, Projektierung und Beratung, Marketing, Support, Forschung und Entwicklung, Ausbildung und Schulung.
 - Erschließung und Ausbau des deutschen Markts für Quintus Prolog.
 - Fachliche Betreuung und verantwortliche Führung mehrerer Praktikanten der GNB Gesellschaft für Neue Berufe.

Nach dem Studium gesammelte Berufserfahrung:

- 09/1988 – 05/1989 **Technische Universität Berlin**, Lehrstuhl Prof. Dr. Herrmann Krallmann, wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt *INTERBIT*.
- Mitarbeit bei Planung und Organisation des Projekts.
 - Verantwortliche Durchführung der Forschungsarbeiten zum Thema verteilte objekt-orientierte Systeme.
 - Vorbereitung von EU-Projekten (RACE, BRITE/EURAM).
 - Ausführung von Service-Leistungen für andere Projekte (Kooperation mit DEC in München und Marlboro, USA).
 - Mitarbeit in der Lehre (Vorbereitung und Durchführung des Seminars *Distributed Artificial Intelligence*, Anwerbung und Betreuung externer Referenten).
 - Betreuung von Studien- und Diplomarbeiten.
- 06/1989 – 12/1989 **Expertise GmbH**, Berlin, Projekt- und Bereichsleiter.
- Verantwortliche Betreuung der Prolog- und Lisp-Produkte (Marketing, Sales, Support für Quintus Prolog, Allegro Common Lisp, deren Zusatzprodukte sowie anderen Prolog- und Lisp-Systemen).
 - Akquisition von Vertriebslizenzen für neue Produkte.
 - Akquisition von Beratungs- und Entwicklungsprojekten sowie Beratung und Mitarbeit bei deren Durchführung.
 - Systemplanung und -administration der Expertise Systemumgebung (Sun Workstations/SunOS, Macintosh/MacOS, PCs unter UNIX und MS-DOS, Vernetzung).
 - Einarbeitung und Führung der Mitarbeiter im Prolog/Lisp-Bereich.
- 02/1990 – 02/1995 **Bayerisches Forschungszentrum für Wissensbasierte Systeme (FORWISS)**, Forschungsgruppe Wissenserwerb, Prof. Dr. Herbert Stoyan, Erlangen, wissenschaftlicher Mitarbeiter.
- Projekt KME (*Wartung von Wissensbasen*), Kooperationsprojekt mit der BMW AG, München.
 - Projekt *WissAk – Assistenzsysteme für die Wissensakquisition*, Teilprojekt im FORWISS-Leitprojekt Mensch-Maschine-Kommunikation (MMK).
 - Projekt *Erstellung und Ausführung von Plänen in verteilten Systemen*.
 - Mitarbeit in der Lehre; Betreuung zahlreicher Studien- und Diplomarbeiten, Durchführung mehrerer Seminare und anderer Lehrveranstaltungen.
 - Mitarbeit beim Aufbau des Lehrstuhls Künstliche Intelligenz, u.a. Planung, Antragstellung und Beschaffung der Ausstattung mit Hardware und Software.
 - Mitarbeit im Rechnerarbeitskreis (FORWISS-internes Gremium zur Koordinierung des Rechnerbetriebs und Führung der Techniker).
- 04/1995 – 02/2005 **Universität Ulm**, Abteilung Neuroinformatik, Prof. Dr. Günther Palm, bis April 1997 wissenschaftlicher Mitarbeiter, ab Mai 1997 wissenschaftlicher Assistent.
- Mitarbeit im Sonderforschungsbereich 527 zum Thema *Integration symbolischer und subsymbolischer Informationsverarbeitung in adaptiven sensomotorischen Systemen*.
 - Mitarbeit im Landesforschungsschwerpunkt zum Thema *Ein lernendes autonomes Fahrzeug*.
 - Mitarbeit im Teilprojekt *Adaptivität und Lernen in Teams kooperierender mobiler Roboter* im DFG Schwerpunktprogramm SPP-1125 zum Thema *Kooperierende Teams mobiler Roboter in dynamischen Umgebungen*.
 - Aufbau und Organisation des Robotik-Labors an der Fakultät für Informatik (zunächst für die Lehre, seit September 1996 vorbereitend auch für den SFB).

- Gründung und Aufbau des RoboCup-Teams *The Ulm Sparrows* (ab Oktober 1997) für die Teilnahme an den Weltmeisterschaften im Roboterfußball (RoboCup).
- Mitarbeit in der Lehre. Betreuung von Praktika und Seminaren. Eigene Vorlesungen in den Bereichen Robotics, Learning, und Artificial Life.
- Mitarbeit bei der Koordinierung der Beschaffungen und des Rechnerbetriebs in der Neuroinformatik.

seit 11/1999

Wonderbits Enderle, Dr. Kraetzschmar, Sablatnög und Simon GbR, Unternehmensgründung mit den Partnern Stefan Enderle, Stefan Sablatnög und Steffen Simon.

- Organisation, Repräsentation und Business Development.
- Innovationspreis *e-commerce* 2000 der Volksbank Ulm für die Produktkonzeption *CyberStage*, eine Plattform für innovatives Online-Marketing.
- Konzeption und Entwicklung des Produkts *Tetrixx*, einem Roboterbaukastensystem für Lehre und Forschung. Markteinführung Januar 2001.
- Business Plan in den Top 10 beim CyberOne-2001 E-Business Award von Baden-Württemberg Connected e.V.

seit 06/2000

The Cool Science Institute e.V. (TCSI), Gründung eines gemeinnützigen Vereins zur Förderung des Interesses Jugendlicher an Naturwissenschaften und Technik und der Zusammenarbeit von Hochschulen und Schulen.

- Initiator und Gründungsmitglied.
- Seit Gründung Vorstandsvorsitzender.
- Förderung von Pilotprojekten an acht Schulen in Bayern und Baden-Württemberg durch die Robert-Bosch-Stiftung (Antragstellung im August 2000, Bewilligung im Oktober 2000).
- Förderung von Pilotprojekten am Schubart-Gymnasium durch die Bildungsoffensive der Stadt Ulm (Antragstellung im September 2000, Bewilligung im April 2001).
- Förderung des Robotik-Kompetenzzentrums Illertal *RoCCI* durch die Bildungsinitiative Bayern und regionalen Wirtschaftsunternehmen.
- Kooperation mit dem VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau) zur Förderung von Robotik-Aktivitäten an Schulen. Gemeinsamer Messestand beim Schülertag *go for high tech* auf der Hannovermesse Industrie.
- Organisation der RoboCupJunior GermanOpen, einem Robotik-Wettbewerb für Schülerinnen und Schüler, jährlich seit 2001. Teilnehmer seit 2003 jeweils > 100 Teams und > 300 Jugendliche.
- Organisation des RoboCupJunior WorldCup 2004 in Lissabon, mit > 170 Teams und > 670 Jugendlichen als Teilnehmer.
- Auszeichnung des Projekts durch die Robert-Bosch-Stiftung und Verleihung des 3. Preises im NaT-Working-Programm.

seit 02/2005

Fraunhofer-Institut Autonome Intelligente Systeme (Fraunhofer AIS), Institutsleiter Prof. Dr. Thomas Christaller, Schloss Birlinghoven, Sankt Augustin. Wissenschaftler im Bereich Ausbildungsrobotik und Behavior Engineering.

seit 04/2005

Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg, Sankt Augustin. Professor für Autonomous Systems im Fachbereich Informatik (2/3-Stelle, verbunden mit einer 1/3-Stelle bei Fraunhofer AIS).

1.4 Persönliche Angaben

Geburtstag: 30. Juli 1961.
Familienstand: verheiratet.
Kinder: ein Sohn, 12 Jahre.

1.5 Persönliche Interessen

Sport: Basketball
Fußball
Laufen
Ski alpin

Freizeit: Musik
Architektur
Grafik und Design
Wirtschaft und Politik
italienische und asiatische Küche

Sprachen: Deutsch
Englisch

2 Wissenschaftlicher Werdegang

2.1 Überblick

Studienschwerpunkt Künstliche Intelligenz: Das Interesse an der Wissenschaft wurde schon früh in meinem Studium durch das Wirken von Herbert Stoyan an der Universität Erlangen-Nürnberg geweckt. Herbert Stoyan war anerkannter KI-Experte und Autor der damals einzigen laufenden Implementierung von Lisp im gesamten Ostblock. Nach seiner Emigrierung in den Westen arbeitete er am Lehrstuhl für Datenbanksysteme der Universität Erlangen und begann 1981 die ersten Vorlesungen zur Künstlichen Intelligenz zu halten. Dieses Gebiet interessierte mich sofort sehr, weil ich hier meine interdisziplinären Interessen weiterentwickeln konnte.

Der nächste wichtige Schritt war das einjährige Auslandsstudium an der California State University in Northridge, CA, USA. Neben KI-Kursen an meiner Gastuniversität hörte ich als Gasthörer Kurse an der UCLA sowie eine Reihe von eingeladenen Vorträgen an der UCLA und am Caltech (California Institute of Technology). Dieses intensive Kennenlernen des amerikanischen Bildungssystems hat meine späteren Aktivitäten in Forschung und Lehre sehr stark beeinflusst.

Nach meiner Rückkehr an die Universität Erlangen-Nürnberg fertigte ich zunächst meine Studienarbeit und später meine Diplomarbeit an, wobei ich jeweils die bei Herbert Stoyan sowie in den USA erworbenen Spezialkenntnisse in der logischen Programmiersprache Prolog anwenden konnte. Schon in meiner Studienarbeit verwendete ich Prinzipien der objektorientierten Strukturierung und Programmierung von Anwendungen, wodurch die Wissensbasis des von mir erstellten Systems zur strategischen Unternehmensplanung erheblich vereinfacht wurde: Anstatt über 3000 Regeln in der Expertensystemschale HEXE des Lehrstuhls von Prof. Peter Mertens benötigte die gleiche Anwendung auf dem PC nur etwa 150 Objekte und 10 Regeln in der von mir erstellten Wissensrepräsentation in Prolog. Mein Interesse an objekt-orientierten Sprachen wendete ich in meiner Diplomarbeit am Lehrstuhl von Prof. Hartmut Wedekind an und zeigte, wie technische Anwendungen im Bereich des Computer-Integrated Manufacturing (CIM, CAD, CAM, CAE) von der Verwendung objekt-orientierter Konzepte profitieren können. Dabei wurden einige für objekt-orientierten Sprachen neuartige Ideen entwickelt und in Prolog realisiert, etwa dynamisches Binden von Methoden und Backtracking über Message Passing. Am Lehrstuhl Systemanalyse und EDV der Technischen Universität Berlin (Prof. Dr. Herrmann Krallmann) stießen diese Ideen auf sehr großes Interesse. Ich wechselte an die TU Berlin in das BERKOM-Projekt INTERBIT, welches wissenschaftlich großes Potenzial hatte. Leider war auch nach neun Monaten die Finanzierung noch nicht gesichert, so dass ich aus dem Projekt ausschied und zunächst bei der Expertise GmbH Berlin die schon studienbegleitend durchgeführten Tätigkeiten im Lisp/Prolog-Bereich ausübte.

Knowledge Engineering und Wissensmanagement: Anfang 1990 ergab sich die Gelegenheit, nach Erlangen zurückzukehren und am Aufbau der Arbeitsgruppe Wissenserwerb am FORWISS und des neu geschaffenen Lehrstuhls für Künstliche Intelligenz von Prof. Herbert Stoyan mitzuwirken. Am FORWISS befasste ich mich zunächst mit der Wartung von Wissensbasen. Dieses damals schon umfangreiche, aber wenig strukturierte Gebiet wurde zunächst analysiert und in acht Arbeitsgebiete gegliedert. In Absprache mit dem Kooperationspartner BMW wurde die (semi-)automatische Generierung von grafischen Benutzerschnittstellen für die Wartung von Wissensbasen durch Benutzer ohne spezifische Kenntnisse von Wissensrepräsentationstechniken sowie der Anwendung selbst als engeres Arbeitsgebiet ausgewählt. Aufgrund der ersten Ergebnisse konnten wir ABB als weiteren Kooperationspartner im Bereich Wartung von Wissensbasen gewinnen. In diesem Projekt stellte sich bald heraus, dass neben der Wartung von stark formalisiertem Wissen insbesondere das meist nur informell vorhandene Wissen der im Anwendungsszenario tätigen Bediener und Benutzer von entscheidender Bedeutung ist. Für diese Zwecke wurden im Projekt WissAk mit dem *Knowledge Mining Center* ein Werkzeug entwickelt, das zur Erfassung und Systematisierung informellen Expertenwissens dient und ein direkter Vorläufer heutiger Techniken zum Knowledge Management ist.

Multiagentensysteme und Verteilte Künstliche Intelligenz: In den beiden Projekten mit BMW und ABB waren von den Partnern komplexe technische Abläufe in den Wissensbasen der jeweiligen Expertensysteme modelliert worden. Ich begann mich dafür zu interessieren, wie solche komplexen Prozesse automatisch geplant und ausgeführt werden können und befasste mich intensiver mit den KI-Gebieten Planning und Scheduling sowie der Verteilten Künstlichen Intelligenz, insbesondere Multiagentensystemen. Mit dem PEDE-Lab wurde eine Simulations- und Experimentierumgebung für komplexe, verteilte Planungs- und Schedulingprobleme realisiert. Im Rahmen zweier Diplomarbeiten in Kooperation mit dem Werk Sindelfingen von Daimler-Benz wurde

PEDE-Lab zur Modellierung und Analyse von Just-in-Time-Beschaffungsprozessen in der Automobilfertigung angewendet. Durch unsere Arbeiten konnten wir zeigen, wie der Lagerbestand eines vorhandenen Notlagers von Tür-Innenbelägen um über 90% reduziert werden kann, ohne das Ausfallrisiko der Bandproduktion wesentlich zu erhöhen. Ein auch für Daimler-Benz überraschendes Ergebnis war, dass anhand der Simulation die Ursachen für die Entstehung des Notlagers gefunden und als Phasenübergänge in dynamischen Systemen erklärt werden konnten.

Die Untersuchung formaler Ansätze zur Modellierung von Multiagentensystemen, insbesondere im Bereich Planen und Scheduling, führte relativ schnell zu dem offenen Problem, wie in Multiagentensystemen Abhängigkeiten zwischen Daten (z.B. den Aktionen eines Planes) und Annahmen modelliert werden können. Aufgrund der aus praktischer Sicht notwendigen Flexibilität war zusätzlich die Fähigkeit zur effizienten Verwaltung multipler Kontexte (verschiedener Annahmenmengen) zu fordern. Im Einagentenfall wurden hier meist Techniken aus dem *Reason Maintenance* und der *Belief Revision* angewendet, die aber im Falle multipler Kontexte oft schon nicht mehr praktikable (exponentiell wachsende) Ressourcenanforderungen stellten. Ich widmete meine Dissertation diesem Thema und entwickelte *Facettenlogiken* zur formalen Beschreibung der *Belief States* in Multiagentensystemen, das System *XFRMS* zur effizienten Verwaltung multipler Kontexte und Abhängigkeitsstrukturen im Einagentenfall und für Multiagentensysteme das System *MXFRMS*.

Robotik und Neuroinformatik: Eine entscheidende Wendung erfuhren meine wissenschaftlichen Interessen durch die Teilnahme am *Robot Building Laboratory* während der AAAI-93 Konferenz in Washington, D.C. Meine nun vorhandenen Robotik-Interessen konnte ich zunächst nur begrenzt mit der Organisation von Roboterbaulaboren weiterverfolgen. Im Frühjahr 1995 ergab sich die Gelegenheit, in die interdisziplinär ausgerichtete Forschungsgruppe von Prof. Günther Palm an der Universität Ulm zu wechseln. Die Fakultät für Informatik begann gerade mit der Beantragung eines interdisziplinären Sonderforschungsbereichs, der die Integration symbolischer und subsymbolischer Informationsverarbeitung in sensomotorischen Systemen zum Gegenstand haben sollte und der Anfang 1997 eingerichtet wurde. Begleitend sollte ein Roboterlabor für Forschung und Lehre aufgebaut werden. Ich begann mich in die Neuroinformatik einzuarbeiten und befasste mich im SFB insbesondere mit Roboterkontrollarchitekturen, Neurosymbolischer Integration im Bereich der Raumkognition sowie Reinforcement Learning, vor allem in verhaltensbasierten Architekturen und kontinuierlichen Zustandsräumen.

Für unseren Demonstrator, ein B21-Roboter der Firma RWI, wurde von unserer Gruppe mit der CORBA-basierten Middleware *Miro* eine Implementierungsplattform geschaffen, die den Anforderungen an moderne Methoden der verteilten Softwareentwicklung entspricht. Die Raumrepräsentationsarchitektur *DYNAMO* wurde für die multimodale Repräsentation sehr großer Umgebungen entwickelt und im Roboternavigationssystem *Columbus* eingesetzt. In nächster Zeit sollen die in unserer Forschungsgruppe erzielten Resultate zur visuellen Klassifikation von Objekten integriert werden. Diese Arbeiten wurden im Projekt *Ein lernendes autonomes Fahrzeug* im Forschungsschwerpunktprogramm des Landes Baden-Württemberg fortgesetzt. Das Ziel dieser Arbeiten ist ein Assistenzroboter, der einerseits in einer großen, dynamischen Umgebung arbeitet und Dienstleistungen wie Botengänge und Führungen erledigt, andererseits auf interessante und unterhaltsame Weise mit Menschen kommuniziert und interagiert.

Ende 1997 begannen wir, zunächst vorrangig aus der Lehre heraus motiviert, mit dem Aufbau eines Roboterfußballteams für den RoboCup (siehe www.robocup.org). Für den RoboCup-98 wurden vorhandene, in der Lehre verwendete Roboter des Typs Pioneer-1 eingesetzt. Für den RoboCup-99 entwarf und realisierte das Team einen eigenen neuen Fußballroboter, den *Sparrow*, der die Grundlage für weitere Forschungsarbeiten legte und eine Reihe von Verbesserungen im Spielverhalten ermöglichte. In 2000 konnten wir im RoboCup-Team erstmals die Anwendbarkeit des Monte-Carlo-Lokalisierungsverfahrens zeigen, wenn von sensorischer Seite ausschließlich spärliche und sporadische visuelle Merkmale geliefert werden können. 2001 wurde die verhaltensbasierte Software-Architektur überarbeitet und auf die Middleware *Miro* portiert. Außerdem wurde der Einsatz von Lernverfahren zum Adaptieren von Behaviors und zur Situationsklassifikation angegangen. Mit dieser Thematik sind wir auch am Schwerpunktprogramm SPP-1125 der DFG beteiligt. In weiteren DFG-Anträgen sollen die Arbeiten zum Reinforcement Learning fortgeführt werden.

Zur Verkürzung der Einarbeitungszeit für neue Studenten im RoboCup-Team wurde im Februar 1998 ein Roboterbaulabor an der Universität Ulm durchgeführt, das im Mai erstmalig auch für Schüler aus Ulm und Umgebung angeboten wurde. Die Resonanz war sehr groß und positiv und erzeugte eine Nachfrage nach weiteren Roboterbaulaboren, die im gewünschten Umfang aber an Universitäten nicht durchführbar sind. Angeregt von ähnlichen Entwicklungen in USA, Italien und Dänemark, entstand die Idee, Roboterbaulabore direkt in den Schulen zu organisieren. Diese Idee wurde mit der Gründung des Vereins *The Cool Science Institute* (TCSI) und der Einwerbung von Mitteln für Pilotprojekte umgesetzt.

Eine Konvergenz der Arbeiten und Ergebnisse aus den verschiedenen Aktivitäten wie SFB, RoboCup und TCSI zeichnet sich für den gerade wachsenden Bereich der *Edutainment Robotics* ab, der von vielen für die interessanteste Forschungsthematik für die nächsten zehn Jahre im Bereich der Robotik gehalten wird.

2.2 Forschungsprojekte

2.2.1 Beendete Projekte

- **WISDOM**, BMFT-Verbundprojekt, koordiniert durch TA Triumph-Adler AG, Nürnberg. Freie Mitarbeit.
- **KME-BMW: Wartung von Wissensbasen**, FORWISS-Kooperation mit BMW AG, München. Mitarbeit im Projekt.
- **KME-ABB: Wartung von Wissensbasen**, FORWISS-Kooperation mit ABB AG, Heidelberg. Konzeption und Planung des Projekts (zus. mit Prof. Stoyan).
- **WissAk: Assistenzsysteme für die Wissensakquisition**, Teilprojekt im FORWISS-Leitprojekt MMK. Konzeption, Planung und Durchführung (zus. mit Prof. Stoyan).
- **EPK-fix: Erstellung elektronischer Produktkataloge**, BMBF-Verbundprojekt, FORWISS mit mediatec GmbH, TH Darmstadt, LMU München und TU Dresden. Konzeption und Planung des Projekts (zus. mit Dr. Schneeberger, Prof. Stoyan).
- **Neurosymbolische Integration und Repräsentation der Raumsituation**, Teilprojekt C1 im SFB-527. Wissenschaftliche Projektleitung und Durchführung (zus. mit Prof. Palm und Prof. Radermacher).
- **Integration heterogener neuronaler Netze und neuronale Aktionsbewertung in sensomotorischen Systemen**, Teilprojekt B3 im SFB-527. Projektleitung und Durchführung (zus. mit Prof. Palm und Dr. Strey).
- **Strukturiertes Reinforcementlernen in kontinuierlichen Zustandsräumen**, Anfangsförderung für Forschungsvorhaben junger Wissenschaftler an der Universität Ulm. Projektleitung und Durchführung.
- **Ein lernendes autonomes Fahrzeug**, Forschungsschwerpunktprogramm des Landes Baden-Württemberg. Koordination, Projektleitung und Durchführung (zus. mit Proff. Palm, Neumann, Becker und Hofer).

2.2.2 Laufende Projekte

- **Adaptivität und Lernen in Teams kooperierender mobiler Roboter**, Teilprojekt im DFG-Schwerpunktprogramm SPP-1125 *Kooperierende Teams mobiler Roboter in dynamischen Umgebungen*, Projektleitung und Koordination (zus. mit Proff. Palm und Kaiser).
- **The Ulm Sparrows**, RoboCup-Team der Universität Ulm, Förderung durch die Universität Ulm, die Ulmer Universitätsgesellschaft, und die Medien- und Filmgesellschaft Baden-Württemberg. Projektleitung und Durchführung (zus. mit Prof. Palm).
- **EURON: European Robotics Research Network**, Member Node (zus. mit G. Palm).
- **Robot Building Labs**, Förderung von Roboterbaulaboren des Vereins *The Cool Science Institute* an acht Gymnasien in Bayern und Baden-Württemberg durch die Robert-Bosch-Stiftung, Stuttgart. Projektleitung und Durchführung.
- **Robot Building Labs**, Förderung von Roboterbaulaboren des Vereins *The Cool Science Institute* am Schubart-Gymnasium Ulm im Rahmen der Bildungsoffensive der Stadt Ulm.
- **RoCCI: Robotics Competence Center Illertal**, Förderung eines Robotik-Kompetenzzentrums am Illertal-Gymnasium in Vöhringen-Illertal; gemeinsame Initiative mit dem Verein *The Cool Science Institute* im Rahmen der Bildungsoffensive Bayern.

2.3 Lehre

WS = Wintersemester, SS = Sommersemester, (m+n/p) = m Semesterwochenstunden Vorlesung + n Übung / p credit points

2.3.1 Vorlesungen und Übungen

Grundig-Akademie, Nürnberg

WS 1985/1986 *EDV Einführung*, 22 Tage je 7 Unterrichtsstunden.

WS 1985/1986 *Software Engineering*, 10 Tage je 7 Unterrichtsstunden.

Universität Ulm:

WS 1995/1996 *Theoretische Informatik I*, Übungen (2) (mit G. Palm).

WS 1996/1997 *Architekturen zur Steuerung autonomer mobiler Roboter*, Vorlesung (2).

SS 1997 *Räumliche und zeitliche Repräsentation in der Robotik*, Vorlesung (2).

WS 1997/1998 *Robotik I: Technische Grundlagen und Roboterkontrollarchitekturen*, Vorlesung (2)

SS 1998 *Robotik II: Repräsentieren, Planen und Lernen*, Vorlesung (2+2)

WS 1998/1999 *Artificial Life*, Vorlesung (in Englisch) (2+2)

WS 1999/2000 *Robotik I*, Vorlesung (2+2)

SS 2000 *Robotik II*, Vorlesung (2+2)

WS 2000/2001 *Theoretische Informatik I*, Vorlesung (2) (mit G. Palm).

SS 2001 *Robotik I: Technische Grundlagen und Roboterkontrollarchitekturen*, Vorlesung (3+1)

WS 2001/2002 *Multiagent and Multirobot Systems*, Vorlesung (3+1)

SS 2002 *Autonome Mobile Systeme I*, Vorlesung (3+1)

WS 2002/2003 *Autonome Mobile Systeme II*, Vorlesung (2+2)

SS 2003 *Autonome Mobile Systeme*, Vorlesung (2+2)

SS 2003 *Autonome Mobile Systeme*, Vorlesung (2+2)
Vorlesung im Intensivstudiengang Informatik (ISI).

WS 2003/2004 *Computational Economics*, Vorlesung (2+2)

SS 2004 *Autonome Mobile Systeme*, Vorlesung (2+2)

FH Bonn-Rhein-Sieg:

SS 2005 *Middleware for Robotics and Embedded Systems*, Vorlesung (in Englisch) (2+2)

2.3.2 Seminare

Technische Universität Berlin

WS 1988/1989 *Distributed Artificial Intelligence*, Hauptseminar (mit W. Tank und M. Hein).

Universität Erlangen-Nürnberg

(jeweils 2 SWS)

SS 1990 *Wissensrepräsentation*, Hauptseminar (mit R. Gastner).

SS 1991 *Distributed Artificial Intelligence*, Hauptseminar, mit eingeladenen Vorträgen externer Referenten, Wochenendseminar in Aufseß, (mit C. Beckstein und E. Lutz).

SS 1992 *Multiagent Planning and CSCW*, Hauptseminar, mit eingeladenen Vorträgen externer Referenten, Wochenendseminar in Aufseß, (mit C. Beckstein, E. Lutz und G. Görz).

SS 1993 *Reasoning About Change*, Hauptseminar, mit eingeladenen Vorträgen externer Referenten, (mit C. Beckstein).

Universität Ulm	(jeweils 2 SWS)
WS 1995/1996	<i>Autonome Vehikel</i> , Hauptseminar (mit B. Nebel, E. Littmann, A. Hemprich).
WS 1995/1996	<i>Integration konnektionistischer und symbolischer Informationsverarbeitung</i> , Hauptseminar (mit K. Schill, A. Kuchler).
WS 1996/1997	<i>Robotik</i> , Hauptseminar (mit G. Palm, H. Neumann, E. Littmann).
WS 1996/1997	<i>Neuroinformatik</i> , Hauptseminar (mit G. Palm, H. Neumann, F. Schwenker, A. Strey).
SS 1997	<i>Neuronale Netze und Genetische Algorithmen</i> , Proseminar (mit A. Strey, A. Kuchler, B. Talle, A. Wichert).
WS 1997/1998	<i>Aktuelle Themen aus der Robotik</i> , Hauptseminar (mit G. Palm, F. von Henke, J. Rintanen).
WS 1998/1999	<i>RoboCup: Theorie und Praxis autonomer künstlicher Fußballspieler</i> , Hauptseminar (mit S. Biundo-Stephan, H. Neumann, F. von Henke, G. Baratoff, J. Rintanen), Kompaktseminar im Fabri-Institut Blaubeuren.
WS 1999/2000	<i>Neuroinformatik</i> , Hauptseminar (mit G. Palm, F. Schwenker, A. Strey).
WS 2000/2001	<i>Neuroinformatik</i> , Hauptseminar (mit G. Palm, H. Neumann, F. Schwenker, A. Strey).
SS 2001	<i>Edutainment Robotics</i> , Hauptseminar, Kompaktseminar im Fabri-Institut Blaubeuren.
SS 2004	<i>Neuronale Netze in der Robotik</i> , Hauptseminar, Kompaktseminar im ISI-Studiengang.

2.3.3 Praktika

Universität Erlangen-Nürnberg

SS 1994	<i>ROBOLAB-94</i> : 6-tägig, Einführung in die Robotik für Studenten und FORWISS-Mitarbeiter, mit Tutorial, täglich 24 Stunden geöffnetem und betreutem Labor sowie öffentlichen Roboterwettbewerben.
---------	---

Universität Ulm

(jeweils 4 SWS)

SS 1995	<i>Vehikel</i> (mit Palm, Littmann).
SS 1996	<i>Autonome Vehikel</i> (mit G. Palm).
SS 1997	<i>Autonome mobile Roboter</i> (mit G. Palm, F. von Henke, H. Rueß).
WS 1997/1998	<i>Robot Building Lab</i> : 6-tägig, Einführung in die Robotik für Studenten und Mitarbeiter, mit Tutorial, betreutem Labor sowie öffentlichen Roboterwettbewerben.
SS 1998	<i>Autonome mobile Roboter</i> (mit G. Palm, F. von Henke, H. Rueß).
WS 1998/1999	<i>Autonome mobile Roboter</i> .
SS 1999	<i>Neuroinformatik</i> (mit G. Palm, H. Neumann, F. Schwenker, A. Strey).
WS 1999/2000	<i>Robotik</i> (mit S. Biundo-Stephan, F. von Henke, G. Palm, T. Liebig).
WS 2000/2001	<i>RoboCup</i> .
WS 2001/2002	<i>Robotik</i> .
SS 2002	<i>Autonome mobile Roboter</i> (mit J. Kaiser).
WS 2002/2003	<i>Multirobot Teams</i> .
SS 2003	<i>Embedded Systems and Modular Robotics</i> (mit J. Kaiser).
WS 2003/2004	<i>Adaptive Autonomous Agents</i> .
SS 2004	<i>Adaptive Autonomous Agents</i> . Kompakt-Praktikum im ISI-Studiengang.

FH Bonn-Rhein-Sieg:

SS 2005	<i>Agile Software Team Techniques</i> , Vorlesung (in Englisch) (2)
---------	---

2.3.4 Tutorials

05/1994	<i>Robot Building Laboratory</i> , Tutorial zum Roboterbaulabor, Universität Erlangen und FORWISS. (mit Josef Schneeberger)
07/1994	<i>Robot Building Laboratory</i> , Tutorial zum Roboterbaukurs <i>RBL-94</i> , National Conference on Artificial Intelligence (AAAI-94), Seattle, WA, USA. (mit Josef Schneeberger)

03/1995	<i>Robot Building Lab</i> , Tutorial zum gleichnamigen einwöchigen Kurs, Frühjahrschule Künstliche Intelligenz 1995 (KIFS-95), Günne am Mönnesee. (mit Josef Schneeberger)
06/1995	<i>Robot Building Lab</i> , Tutorial zum gleichnamigen Kurs für Studenten der FH Ravensburg-Weingarten. Lehrauftrag über eine Vorlesung mit 2 SWS.
03/1996	<i>Robot Building Lab</i> , Tutorial zum gleichnamigen Praktikum für Teilnehmer der KIFS-96 in Günne/Mönnesee.
02/1998	<i>Robot Building Lab</i> , Tutorial zum gleichnamigen Praktikum für Studenten und Mitarbeiter der Universität Ulm.
05/1998	<i>Robot Building Lab</i> , Tutorial zum gleichnamigen Praktikum für Schüler von Gymnasien in Ulm und Umgebung.
12/2000	<i>Robot Building Labs</i> , 1,5-tägiger Fortbildungskurs für Lehrer an Gymnasien, Vöhringen.
10/2001	<i>Robot Building Labs</i> , 1,5-tägiger Fortbildungskurs für Lehrer an Gymnasien, Bayreuth.

2.3.5 Praktikums-, Studien- und Diplomarbeiten

- [1] Martin Riederer. Just-in-Time-Beschaffungsprozesse in der Automobilproduktion als PEDE-Problem. Masters thesis, University of Erlangen, Erlangen, Germany, February 1993. in cooperation with Daimler-Benz AG, Werk Sindelfingen. (in German).
- [2] Robert Fuhge. Verteilte ATMS-basierte Plangenerierung. Study thesis, University of Erlangen, Erlangen, Germany, July 1993. (in German).
- [3] Rolf Reinema. PEDE-Lab: Aufbau und Entwicklung einer Experimentierumgebung für Multi-Agenten-Systeme. Masters thesis, University of Erlangen, Erlangen, Germany, March 1993. (in German).
- [4] Christoph Dotzel. Über die Verwaltung von Plänen in Multi-Agenten-Welten. Masters thesis, University of Erlangen, Erlangen, Germany, June 1994. (in German).
- [5] Joachim Klausner. The Knowledge Mining Center: Ein werkzeug zur wissensakquisition. Study thesis, University of Erlangen, Erlangen, Germany, 1994. (in German).
- [6] Stefan Calmbach. Die Neuronale Faltungsarchitektur – Erweiterung, Implementierung und empirische Evaluierung am Beispiel der Termersetzung. Masters thesis, University of Ulm, Neuroinformatics, Ulm, Germany, 1996.
- [7] Volker Baier, Gerd Mayer, and Markus Müller. Autonome Mobile Vehikel: Integration symbolischer und subsymbolischer Wegeplanung. Student project, University of Ulm, Neuroinformatics, Ulm, Germany, 1997. (in German).
- [8] Stefan Enderle. Realtime Sensor Fusion and Map-Building for a Mobile Robot. Masters thesis, University of Ulm, Neuroinformatics, June 1997.
- [9] Moritz Wende. Visuelle Bewegungsinformation zur autonomen Roboternavigation. Masters thesis, University of Ulm, Neuroinformatics, Ulm, Germany, October 1997. (in German).
- [10] Uli Blankenhorn. Automatische Spracherkennung für mobile Roboter. Masters thesis, University of Ulm, Neuroinformatics, Ulm, Germany, 1998. (in German).
- [11] Hans Braxmeier, Heiko Folkerts, and Marcus Ritter. Empirische Evaluation des Pioneer-1 Roboters mit der PAI-Bibliothek. Student project, University of Ulm, Neuroinformatics, Ulm, Germany, 1998. (in German).
- [12] Udo Boysen. Simulation von Sensormodellen mit Neuronalen Netzen. Masters thesis, University of Ulm, Neuroinformatics, Ulm, Germany, August 1999. (in German).
- [13] John Donald and Niels Gura. Smartsoft Pioneer Server. Student project, University of Ulm, Neuroinformatics, Ulm, Germany, 1999. (in German).
- [14] Thomas Ketterle and Hans Utz. Planungsmöglichkeiten auf einer Colored Kohonen Map. Student project, University of Ulm, Neuroinformatics, Ulm, Germany, 1999. (in German).
- [15] Peter Schaeffer. Entwicklung einer Controllerplatine für RoboCup-Roboter. Student project, University of Ulm, Neuroinformatics, Ulm, Germany, 2000. (in German).

- [16] Marcus Ritter. Kamerabasierte Selbstlokalisierung autonomer mobiler Roboter. Masters thesis, University of Ulm, Neuroinformatics, Ulm, Germany, 2000. (in German).
- [17] Hans Utz. Quo vadis? Robuste hierarchische Navigation für autonome mobile Roboter. Masters thesis, University of Ulm, Neuroinformatics, Ulm, Germany, October 2000. (in German).
- [18] Guillem Pages Gassull. A User Interface Agent for Tele-Operating an Autonomous Mobile Robot. Master's thesis, University of Barcelona and University of Ulm, Neuroinformatics, June 2001.
- [19] Thomas Ketterle. Ein Programm zur Erstellung und Verwaltung von Umgebungsbeschreibungen für autonome mobile Roboter. Student project, University of Ulm, Neuroinformatics, Ulm, Germany, 2001. (in German).
- [20] Marcello Carletti. Self-Localization with Self-Calibrating Omnidirectional Cameras. Master's thesis, University of Parma / University of Ulm / University of Genoa, July 2002. (in Italian).
- [21] Kristijan Jelacic. Community Web Services for Non-Profit Organizations. Masters thesis, University of Ulm, Neuroinformatics, November 2002. (in German).
- [22] Peter Schaeffer. Implementierung eines verteilten, ereignisgesteuerten Echtzeitsystems für Robotikanwendungen. Masters thesis, University of Ulm, Neuroinformatics, January 2003. (in German).
- [23] Johannes Vesper. Implementierung einer Microcontroller-Steuerung und eines CAN-basierten Publisher-Subscriber-Protokolls für ein Infrarot-Sensor-Array. Student project, University of Ulm, 2003. (in German).
- [24] Björn Wiedersheim. Implementierung einer Microcontroller-Steuerung für die Detektion von Beschleunigungsereignissen mittels eines MEMS-basierten Beschleunigungssensors. Student project, University of Ulm, 2003. (in German).
- [25] Marcus Lauer. Self-Organizing Spatial Distribution Patterns in Robot Soccer. Student project, University of Ulm, Neuroinformatics, 2003. (in German).
- [26] Philipp Baer. Fault-Tolerant CORBA-Based Group Communication Services for Mobile Robots and Embedded Devices. Student project, University of Ulm, Neuroinformatics, 2003. (in German).
- [27] Roland Reichle and Sebastian Przewoznik. Neural Learning of Dribbling Behaviors. Student project, University of Ulm, 2003. (in German).
- [28] Klaus Uhl. A quadtree service for miro. Bachelor thesis, University of Ulm, Neuroinformatics, 2003. (in German).
- [29] Roland Reichle, Florian Sterk, and Simon Natterer. Sparrow-04: An autonomous mobile soccer robot. Student project, University of Ulm, 2004. (in German).
- [30] Florian Sterk. Action Arbitration for Behavior Hierarchies. Student project, University of Ulm, Neuroinformatics, 2004.
- [31] Klaus Uhl. Entwicklung und evaluation eines objektiven bewertungsverfahrens für slam-algorithmen. Masters thesis, University of Ulm, Neuroinformatics, 2005.
- [32] Jonas Melchert. Vision-based motion estimation and object tracking in robocup. Master's thesis, University of Ulm, 2005.
- [33] Jörg Sporer. Ease - economic agent simulation environment. Masters thesis, University of Ulm, Neuroinformatics, 2005.

2.3.6 Mitbetreute Dissertationen

- [1] Stefan Enderle. *Probabilistic Spatial Representations for Mapping and Self-Localization in Autonomous Mobile Robots*. Dissertation, University of Ulm, Neuroinformatics, Ulm, Germany, June 2001.
- [2] Stefan Sablatnög. *Region-Based Representation of Spatiotemporal Concepts*. Dissertation, University of Ulm, Neuroinformatics, Ulm, Germany, October 2001.

2.4 Vorträge und Präsentationen

2.4.1 Eingeladene Vorträge

- *VKI Tools und Programmierumgebungen*, Foundation Workshop of GI Special Interest Group on Distributed Artificial Intelligence, Saarbrücken, April 1994.
- *RoboCup*, Incognito Symposium *A Robot's Perspective*, University of Utrecht, April 1999.
- *The Cool Science Institute*, Workshop Edutainment Robotics 2000, Bonn, September 2000.
- *Integration of Multiple Representations and Navigation Concepts on Autonomous Mobile Robots* Workshop SOAVE-2000: Selbstorganisation von adaptivem Verhalten, Ilmenau, Oktober 2000.
- *The Cool Science Institute*, Instituto de Sistemas e Robotica, Instituto Superior Tecnico (Technical University of Lisbon), Lissabon, März 2001.
- *Levels of Autonomy and Cooperation in Multiagent and Multirobot Systems*, Instituto de Sistemas e Robotica, Instituto Superior Tecnico (Technical University of Lisbon), Lissabon, März 2001.
- *Perceptual Problems for Robotic Soccer Players*, Workshop Vision-Based Object Recognition in Robotics, Intl. Symposium on Computational Intelligence in Robotics and Automation (CIRA-2001), Banff, Canada, July 2001.
- *Research Problems for Robotic Soccer Players*, Conference on Autonomous Minirobots for Research and Education (AMiRE-2001), Paderborn, October 2001.
- *RoboCup – Aims, Leagues, and Rules*, RoboCup-CAMP, intl. spring school on RoboCup, Paderborn, April 2002.
- *The Cool Science Institute*, Universität Mainz, Mai 2002.
- *Educational Robotics*, Learning Lab Lower Saxony, Hannover, April 2003.
- *Educational Robotics*, Festvortrag zum 10-jährigen Bestehen der Technikerschule Nördlingen, November 2003.
- *Mixed Societies and Sports*, eingeladener Vortrag, Symposium on Building Mixed Societies of Animals and Robots, Fondation de Treilles, April, 2005.

2.4.2 Vorträge bei Konferenzen und Workshops

- *Wissensbasierte Systeme in Prolog*, KOMMTECH'86, Essen, Mai 1986
- *STRATEX - ein prototypisches Expertensystem zur Unterstützung der strategischen Unternehmensplanung* (mit P. Mertens und E. Plattfaut), Gesellschaft für Strategische Planung, GSP-Frühjahrstagung, März 1987.
- *Inheritance in Programming Languages Revisited: Some Problems and Steps Towards Their Solution*, Workshop on Inheritance Hierarchies in Knowledge Representation and Programming Languages, Viareggio, Italien, Februar 1989.
- *Supporting Assumption-Based Reasoning in a Distributed Environment*, Workshop Distributed Artificial Intelligence (DAI-93), Hidden Valley, PA, USA, März 1993.
- *VKI Tools und Experimentierumgebungen*, Gründungsworkshop der GI-Fachgruppe 1.1.6 Verteilte Künstliche Intelligenz (VKI), Saarbrücken, Mai 1993.
- *PEDE-Lab: Testbeds for Manufacturing Applications*, AAAI SIGMAN Workshop on Intelligent Manufacturing Technology, Washington, D.C., USA, July 1993.
- *Distributed Plan Maintenance for Scheduling and Execution*, KI-93 Workshop Planning and Execution in Distributed Environments, Berlin, September 1993.
- *Communicated Beliefs and Consistency in Multi-Agent Systems*, Conf. on Solving Complex Problems with Agent Systems, Bielefeld, June 1994.
- *PEDE-Lab – A Knowledge-Based Modelling and Simulation Environment and Its Application in Business Process Reengineering*, AAAI-94 Workshop on Artificial Intelligence in Business Process Reengineering, Seattle, July 1994.
- *Using Distributed and Temporal Reason Maintenance Techniques for the Representation of Dependencies and Constraints in Process Planning and Scheduling*, AAAI-94 Workshop on Reasoning About the Shop Floor, Seattle, July 1994.
- *Using Neurosymbolic Integration in Modelling Robot Environments*, NIPS-98 Post-Conference Workshop

on Hybrid Neural Symbolic Integration, Breckenridge, CO, USA, December 1998.

- *Soccer Robot Localization Using Sporadic Visual Features*, Intelligent Autonomous Systems 6 (IAS-6), Venice, July 2000.
- *Miro: Middleware for Autonomous Mobile Robots*, Telematics Applications in Automation and Robotics, Weingarten, July 2001.
- *Improving Vision-Based Self-Localization*, RoboCup-6 Symposium, Fukuoka, Japan, Juni 2002.
- *Hybrid Spatial Representations for Autonomous Mobile Robots* on Plan-Based Control of Robotic Agents, Dagstuhl, October 2001.
- *Towards Autonomous Vision Self-Calibration for Soccer Robots*, International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS-2002), Lausanne, Switzerland, October 2002.
- *Representing and Learning Spatial Maneuvers in Multirobot Teams*, SPP-1125 Workshop Adaptive Cooperative Multirobot Teams in Dynamic Environments, St. Augustin, March 2003.
- *Using Educational Robotics to Teach Computer Science to High School Students*, Nat-Working Workshop Computer Science in High Schools, Trochtelfingen, April 2003.
- *Neurosymbolic Spatiotemporal Structures for Situation Clarification and Action Selection in Noisy, Dynamic Environments*, Workshop on Plan-Based Control of Robotic Agents, Dagstuhl, June 2003.
- *RoboCup Middle-Size League: The Past, State of the Art, and Future Challenges*, RoboCup Symposium, Padova, July 2003.
- *Robot Building Labs - A Method to Get Attention*, NaT-Working Workshop on Teaching Science in High Schools, Stuttgart, November 2003.
- *Supporting Community Integration with Middleware for Robots*, SPP-1125 Workshop on Towards a National Robot Soccer Team, Berlin, November 2003.
- *Adaptive Color Classification in RoboCup*, SPP-1125 Workshop on Towards a National Robot Soccer Team, Berlin, November 2003.
- *Software Engineering for Autonomous Mobile Robots: Problems and Desirables*, ICRA-05 Workshop on Principles and Practice of Software Development in Robotics, Barcelona, April, 2005.

2.4.3 Poster Präsentationen bei Konferenzen und Workshops

- *Managing Multiple Contexts Efficiently*, Jahrestagung der Künstlichen Intelligenz (KI-96), Dresden, September 1996.
- *FRMS: A Focus-Based Reason Maintenance System*, 15th Intl. Joint Conferences on Artificial Intelligence (IJCAI-97), Nagoya, Japan, August 1997.
- *Adaptive Hybrid Spatial Modeling*, Workshop Navigation in Biological and Artificial Systems, Tübingen, April 1999.
- *One Sensor Learning From Another*, Intl. Conference on Artificial Neural Networks (ICANN-99), Edinburgh, October 1999.
- *The Wall Histogram Method*, Intl. Conference on Artificial Neural Networks (ICANN-99), Edinburgh, October 1999.
- *Vision-Based Localization in RoboCup Environments*, Workshop RoboCup-2000, Melbourne, Australia, August 2000.
- *Tetrixx – a robot development kit*, 1st Intl. Workshop on Edutainment Robots, St. Augustin, September 2000.
- *Miro: Middleware for Soccer Robots*, Symposium RoboCup-2001, Seattle, WA, U.S.A., August 2001.
- *Adaptive Hierarchical Object Classification for Autonomous Mobile Robots*, International Conference on Artificial Neural Networks (ICANN 2002), Madrid, Spain, August 2002.
- *The Cool Science Institute*, NaT-Working Annual Workshop, Berlin, March 2002.
- *TCSI Robot Building Labs*, NaT-Working Annual Workshop, Munich, March 2003.
- *Educational Robotics*, NaT-Working Workshop on Innovative Physics Education in High Schools, Berlin, January 2004

2.5 Weitere wissenschaftliche Aktivitäten

2.5.1 Mitgliedschaft in wissenschaftlichen Vereinigungen

- American Association for Artificial Intelligence (AAAI)
 - SIGMAN Special Interest Group on Artificial Intelligence in Manufacturing
- Association of Computing Machinery (ACM)
 - SIGART Special Interest Group on Artificial Intelligence
- The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
 - Computer Society
 - Robotics and Automation Society
 - Systems, Man and Cybernetics Society
- Intelligent Autonomous Systems Society
- Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN)
- Gesellschaft für Informatik (GI)
 - Gründungsmitglied der Fachgruppe 1.1.6 Verteilte Künstliche Intelligenz (VKI)
 - Mitglied der Fachgruppenleitung der Fachgruppe 1.1.6 Verteilte Künstliche Intelligenz (VKI) 1995 und 1996.

Die seit 1997 jährlich veranstalteten Weltmeisterschaften im Roboterfußball, kurz RoboCup, werden von der RoboCup Federation abgehalten, die derzeit noch keine formale Mitgliedschaft vorsieht. In der RoboCup Federation war, bzw. bin ich neben Funktionen im Zusammenhang mit einzelnen Veranstaltungen seit 1999 in folgenden Gremien aktiv:

- RoboCup Federation Trustee Board (seit Juli 2004)
- RoboCup Federation Executive Committee
- F-2000 Middle-Size Robot League Committee
- RoboCupJunior Committee

2.5.2 Organisation von Konferenzen und Workshops

- *Reflektion, Introspektion und Meta-Level Architekturen*, Workshop der GI-Fachgruppe 1.1.1 (Deklarative Programmierung), Erlangen, 1991. Workshop Co-Chair.
- *Verteilte Künstliche Intelligenz*, 5. Arbeitstreffen des Arbeitskreises Verteilte Künstliche Intelligenz, Erlangen, 1992. Workshop Chair.
- *Agent-Oriented Techniques for the Specification and Implementation of Multiagent Systems*, Workshop zur Jahrestagung der Künstlichen Intelligenz (KI-94), Saarbrücken, 1994. Workshop Co-Chair.
- *MASSIM-96; Multiagent Systems and Simulation*, gemeinsamer Workshop der GI-Fachgruppen 1.1.6 und 4.5.3, Ulm, 1996. Workshop Co-Chair.
- *KIFS-96: Frühjahrsschule Künstliche Intelligenz*, Günne am Mönnesee, 1996. Programm- und Organisationskomitee.
- *IK-97: Interdisziplinäres Kolleg 1997*, Günne am Mönnesee, 1997. Organisationskomitee.
- *Adaptive Spatial Representations of Dynamic Environments*, IJCAI-99 Workshop ROB-2, Stockholm, 1999. Co-Chair.
- *RoboCup-99 Middle-Size Robot League Tournament*, Stockholm, 1999. Chair Organizing Committee, Chair Technical Committee.
- *RoboCup-Euro-2000: European Robot Soccer Championships*, Amsterdam, 2000. Conference Co-Chair.
- *Autonomous Agents 2000*, Barcelona, 2000. Co-Chair Robot Demonstrations Track.
- *RoboCup-2000 Middle-Size Robot League Tournament*, Melbourne, 2000. Co-Chair Technical Committee.
- *Workshop RoboCup-2000*, Melbourne, 2000. Co-Chair.
- *RoboCup German Open 2001*, Paderborn, 2001. Chair Junior League.

- *RoboCup-2001 Middle-Size Robot League Tournament*, Seattle, 2001. Co-Chair Technical Committee.
- *Reasoning about Uncertainty in Robotics*, Workshop at IJCAI-2001, Seattle, 2001. Organizing Committee.
- *RoboCup German Open 2002*, Paderborn, 2002. Chair Junior League.
- *Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS-2002)*, Bologna, 2002. Co-Chair Robot Demonstrations.
- *EURON Summer School on Cooperative Robotics 2002*, Lisbon. Organizing Committee.
- *RoboCup German Open 2003*, Paderborn, 2003. Co-Chair Junior League.
- *RoboCup-2003, RoboCup Junior Tournament*, Padua, 2003. Co-Chair Organizing Committee.
- *RoboCup-2003, Middle-Size Robot League Tournament*, Padua, 2003. Co-Chair Technical Committee.
- *Executive Committee Strategic Workshop on the Future of RoboCup*, Blaubeuren, 2003. Local Organizer.
- *RoboCup-2004, Middle-Size Robot League Tournament*, Lisbon, 2004. Co-Chair Technical Committee.
- *RoboCup-2004, RoboCup Junior Tournament*, Lisbon, 2004. Chair Organizing Committee.

2.5.3 Gutachtertätigkeit für Forschungsfördereinrichtungen

- EU-Kommission, Framework Programme 6, FET, Complex Systems, ECAgents Project Evaluator, 2005.
- EU-Kommission, Framework Programme 5, FET Open, LEURRE Project Evaluator, 2003, 2004.
- EU-Kommission, Framework Programme 6, 1st Call, IST Strategic Obj. *Multimodal Interfaces*, 2003.
- EU-Kommission, Framework Programme 6, 2nd Call, IST Strategic Obj. *Cognitive Systems*, 2003.

2.5.4 Gutachtertätigkeit für Zeitschriften

- Neural Networks, 1997
- Biological Cybernetics, 2000
- Künstliche Intelligenz, 2000
- Robotics and Autonomous Systems, 2000, 2002, 2004, 2005
- IEEE Transactions on Robotics and Automation, 2003

2.5.5 Gutachtertätigkeit für Konferenzen

(i.d.R. als Mitglied des Programmkomitees)

- German Annual Conference on Artificial Intelligence (KI) 1996.
- International Conference on Artificial Neural Networks (ICANN) 1998.
- Neural Information Processing Systems (NIPS) 1998.
- German Annual Conference on Artificial Intelligence (KI) 1999.
- International Conference on Artificial Neural Networks (ICANN) 1999.
- International Joint Conferences on Neural Networks (IJCNN) 2000.
- Intelligent Autonomous Systems (IAS-6) 2000.
- Autonomous Agents (AA) 2000.
- Autonomous Minirobots for Research and Edutainment (AMiRE) 2001.
- RoboCup Symposium 2001.
- Autonomous Agents (AA) 2001.
- RoboCup Symposium 2002.
- Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS) 2002.
- Intelligent Autonomous Systems (IAS-7) 2002.
- Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS) 2003.
- RoboCup Symposium 2003.
- German Conference on Multiagent System Technologies (MATES-2003).
- Intelligent Autonomous Systems (IAS-8) 2004.

- Intelligent Autonomous Vehicles (IAV) 2004.
- RoboCup Symposium 2004.
- Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS) 2004.
- German Annual Conference on Artificial Intelligence (KI) 2004.
- IFIP Conference on IT and Sports 2004.
- Intelligent Robots and Systems (IROS) 2004.
- Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS) 2005.
- Field and Service Robotics (FSR) 2005.
- RoboCup Symposium 2005.
- Intelligent Robots and Systems (IROS) 2005.
- German Annual Conference on Artificial Intelligence (KI) 2005.
- Informatics in Control, Automation, and Robotics (ICINCO) 2005.

2.5.6 Gutachtertätigkeit für Workshops

- *Verteilte Künstliche Intelligenz*, Workshop und Gründungsveranstaltung der GI-Fachgruppe 1.1.6 Verteilte Künstliche Intelligenz (VKI).
- *PEDE: Planning and Execution in Distributed Environments*, Workshop zur Jahrestagung der Künstlichen Intelligenz (KI-93), Berlin, 1993.
- *Decision Theory for DAI Applications*, Workshop at European Conference on Artificial Intelligence (ECAI-94), Amsterdam, 1994.
- *Learning in Distributed Artificial Intelligence Systems*, Workshop at European Conference on Artificial Intelligence (ECAI-96), Budapest, 1996.
- *Lernen, Adaption und Selbstorganisation in verteilten intelligenten Systemen*, Workshop zur Jahrestagung der Künstlichen Intelligenz (KI-96), Dresden, 1996.
- *Verteilte Kognitive Systeme*, Workshop zur Jahrestagung der Künstlichen Intelligenz (KI-97), Freiburg, 1997.
- *Workshop RoboCup-98*, Paris, 1998.
- *Workshop RoboCup-99*, Stockholm, 1999.
- *Workshop RoboCup-2000*, Melbourne, 2000.
- *Edutainment Robotics 2000*, 1st International Workshop, Bonn, 2000.
- *IROS-02 Workshop on Cooperative Robotics*, Lausanne, 2002.
- *Selbstorganisation von adaptiven Verhalten (SOAVE)*, Ilmenau, 2004.
- *Methods and Technology for Empirical Evaluation of Multiagent Systems and Multirobot Teams*, Ulm 2004.
- *Neurobotics*, Ulm 2004.
- *ICRA-05 Workshop on Cooperative Robotics*, Barcelona, 2005.

2.6 Entrepreneurship

Durch die frühzeitige, studienbegleitende Tätigkeit in verschiedenen Ingenieurbüros und Software-Firmen entwickelte sich mein ausgeprägtes Interesse für Technologietransfer und unternehmerische Innovationen. Insbesondere während meiner Tätigkeit in der Expertise GmbH wurde ich jahrelang vom Gründer und Geschäftsführer in praktisch alle unternehmerischen Entscheidungen mit einbezogen und konnte umfangreiche Erfahrungen sammeln.

Auch nach meiner Entscheidung, die akademische Laufbahn einzuschlagen, konnte ich weitere Erfahrungen im Aufbau und der Leitung von Teams und Organisationen sammeln, insbesondere beim Ausbau der Forschungsgruppe Wissenserwerb im FORWISS sowie dem Aufbau des Lehrstuhls für Künstliche Intelligenz an der Universität Erlangen, beim Aufbau des Roboterlabors an der Universität Ulm, der Vorbereitung und Realisierung des Sonderforschungsbereichs 527 und dem Aufbau des RoboCup-Teams *The Ulm Sparrows*.

Mit den drei Doktoranden Stefan Enderle, Stefan Sablatnög und Steffen Simon aus der Abteilung Neuroinformatik habe ich im November 1999 das Unternehmen *Wonderbits* gegründet. Das Unternehmen entwickelt Produkte auf der technologischen Basis von *adaptiven autonomen Agenten* und integriert insbesondere innovative Technologien aus den Bereichen Sensomotorik und autonome mobile Roboter, adaptive und lernende Systeme sowie verteilte Systeme und Internettechnologien. Für unsere Produktkonzeption *CyberStage* erhielten wir im Mai 2000 einen der drei Innovationspreise *e-commerce* der Volksbank Ulm. Mit unserem Produkt *Tetrix*, einem modularen Roboterbaukastensystem für Ausbildung und Lehre, sind wir seit März 2001 am Markt. Unsere Unternehmenskonzeption wurde im CyberOne-2001 E-Business Award auf die Shortlist der 10 besten Beiträge gewählt.

Im Juni 2000 habe ich die Gründung des Vereins *The Cool Science Institute* initiiert, der eine Stärkung des Interesses Jugendlicher an Naturwissenschaften und Technik sowie den Aufbau eines Netzwerkes für eine verbesserte Zusammenarbeit von Schulen und Universitäten zum Ziel hat. Bei der Gründungsversammlung wurde ich zum ersten Vorstandsvorsitzenden gewählt. Der Verein ist eingetragen und als gemeinnützig anerkannt. Die Zwecke des Vereins sollen unter anderem über die Durchführung von Roboterbaulaboren an Schulen erreicht werden. An Fördermittel habe ich von der Robert-Bosch-Stiftung über 82.000 Euro für Pilotprojekte an acht Gymnasien in Bayern und Baden-Württemberg, von der Bildungsoffensive der Stadt Ulm über 15.000 Euro für das Schubart-Gymnasium in Ulm, und von der Bildungsinitiative Bayern und Legoland Deutschland 50.000 Euro für das RoCCI, ein regionales Robotik-Kompetenzzentrum am Illertal-Gymnasium in Vöhringen eingeworben. Wir haben bisher etwa 40 Schulen bei der Finanzierung oder Akquisition von Mitteln für Roboterbausätze unterstützt, und mehr als 60 Lehrer und über 500 Schüler arbeiten in Roboterbaulaboren. Mit dem Verband der Deutschen Maschinen- und Anlagenbauer (VDMA), dessen Mitgliedschaft aus über 3.000 Unternehmen in Deutschland besteht, konnte einer der größten deutschen Industrieverbände als strategischer Partner gewonnen werden. Im März 2003 wurde die Initiative von der Robert-Bosch-Stiftung mit dem dritten Preis im NaT-Working-Programm ausgezeichnet.

3 Wissenschaftliche Arbeitsgebiete

3.1 Allgemeine Forschungsinteressen

Meine langfristigen, allgemeinen Forschungsinteressen lassen sich in drei unterschiedliche Kategorien einteilen:

- Das *naturwissenschaftliche Interesse* zielt auf das **Verständnis komplexer Systeme und Phänomene**, insbesondere von komplexem Verhalten, das aus der Interaktion vieler Komponenten entsteht. Zwei herausragende Beispiele für solche Systeme sind das menschliche Gehirn oder westliche Marktwirtschaften. Mich interessieren insbesondere Prinzipien und Methoden zur Formalisierung, Modellierung, Simulation, Design und Kontrolle solcher Systeme.
- Das *ingenieurwissenschaftliche Interesse* besteht in der **Entwicklung von Methoden und Verfahren**, deren Prinzipien sich aus dem Studium komplexer Systeme ableiten, und ihre **Anwendung auf technische Problemstellungen**. Besonders interessante Anwendungen finden sich in der Robotik, in der Fertigung und Logistik, sowie im Internet.
- Das *betriebswirtschaftliche Interesse* besteht in der **Anwendung von Methoden und Verfahren**, die aus dem Studium komplexer Systeme resultieren, **auf das Management**, insbesondere in den Bereichen Geschäftsprozessmodellierung, strategische Unternehmensplanung und Lern- und Veränderungsprozesse in großen Organisationen.

Darüber hinaus habe ich generell ein sehr großes Interesse an Innovationsmanagement und Technologietransfer.

3.2 Forschungsthemen

Meine bisherigen und aktuellen Forschungsarbeiten lassen sich folgendermaßen gruppieren:

- **Adaptive autonome Agenten**, insbesondere neuronale und evolutionäre Lernverfahren sowie Reinforcement Learning in lernenden autonomen Systemen.
- **Autonome mobile Roboter**, insbesondere Roboterkontrollarchitekturen, verhaltensbasierte Regelung und massiv parallele Sensomotorik.
- **Edutainment Robotics**, insbesondere der Einsatz von Robotern in Ausbildung und Lehre sowie im Unterhaltungs- und Freizeitbereich.
- **Neurosymbolische Integration**, insbesondere die Integration neuronaler, geometrischer und relationaler Ansätze in der Raumkognition.
- **Softbots und Multiagentensysteme**, insbesondere für Modellierung, Planen und Scheduling komplexer Abläufe wie Geschäftsprozesse.
- **Kooperative Systeme**, insbesondere deren räumliche Aspekte sowie Kooperation von Benutzern und verteilten technischen Systemen.
- **Softwareentwicklung und Experimentierumgebungen** für komplexe verteilte Systeme, insbesondere **Middleware** für autonome mobile Roboter, sensomotorische Systeme und eingebettete Systeme.

3.3 Adaptive autonome Agenten

Agenten sind ein inzwischen breit genutztes Konzept zur Strukturierung großer, insbesondere auch verteilter und interaktiver Anwendungssysteme auf makroskopischer Ebene. Eine einheitliche Begriffsdefinition für *Agent* ist schwierig zu finden. Mich interessieren vorrangig *autonome Agenten*, und ich verwende diesen Begriff im Sinne eines eigenständig lauffähigen Moduls, welches eine klar definierte und abgegrenzte Funktion erfüllt, oft stellvertretend oder im Auftrag eines menschlichen Benutzers handelt und insbesondere beim Eintreffen externer Reize (Sensorinformationen, ankommende Nachrichten, usw.) eigenständig aktiv werden kann. Die Konstruktion autonomer Agenten, beispielsweise in der Robotik, ist meist mit hohem Aufwand verbunden, ebenso die fälligen Anpassungen, falls die Anwendungsumgebung des Agenten Veränderungen unterliegt. Aus diesem Grunde sind Adaption und Lernen von autonomen Agenten hochinteressante Problemstellungen, auf die ich insbesondere neuronale und evolutionäre Lernverfahren anwenden möchte.

Von den neuronalen Lernverfahren haben wir sowohl überwachte als auch unüberwachte Lernverfahren bereits mehrfach erfolgreich eingesetzt. Wir erforschen hier insbesondere die Integration solcher Verfahren mit symbolischen Informationsverarbeitungsmethoden, beispielsweise hierarchische RBF-Netze (überwacht) zur Objektklassifikation aufgrund visueller Merkmale sowie gefärbte Kohonen-Netze (unüberwacht) zur automatischen Extraktion symbolischer Regioneninformationen aus probabilistischen Belegtheitskarten. Von besonderem Interesse sind die Verfahren des Reinforcement Learning, die anstatt eines Lehrersignals nur ein qualitatives Feedback-Signal benötigen und somit insbesondere bei sensomotorischen Systemen eingesetzt werden können. Hier arbeiten wir beispielsweise an der Erweiterung und Anwendung von Q-Learning auf Probleme mit kontinuierlichen Zustandsräumen und haben Verfahren zur adaptiven Diskretisierung entwickelt.

Wie Arbeiten andernorts beispielhaft gezeigt haben, erzielen evolutionäre Lernverfahren, wie genetische Algorithmen oder genetisches Programmieren, häufig schon nach sehr viel kürzerer Zeit gute Lösungen. Allerdings ist die Anwendung solcher Verfahren in der Robotik mit großen Schwierigkeiten verbunden und meist nur über den Umweg von Simulationsumgebungen möglich. Dieses Gebiet möchte ich in Zukunft stärker bearbeiten und Kombinationen von neuronalen und evolutionären Verfahren sowie andere hybride Lernverfahren untersuchen.

3.4 Autonome mobile Roboter

Mobile Roboter sind relativ komplexe sensomotorische Systeme, deren Programmierung und Steuerung beispielsweise aufgrund der (Quasi-)Echtzeitanforderungen bei der Sensorverarbeitung sowie bei der Regelung aktorischer Subsysteme sehr aufwendig und schwierig ist. Ich beschäftige mich daher schon seit geraumer Zeit mit der Frage, wie die Gesamtarchitektur eines autonomen mobilen Serviceroboters zu strukturieren ist, um den verschiedenen Nutzer- und Systemanforderungen gerecht zu werden. Wir verwenden hier auf den aktornahen Ebenen verhaltensbasierte Architekturen, die sich als recht erfolgreich erwiesen haben, um die notwendige Reaktivität der sensomotorischen Systeme zu gewährleisten.

Eine ungelöste Frage ist, wie planorientiertes Vorgehen in verhaltensbasierte Architekturen integriert werden kann. Alle bisher in der Literatur beschriebenen Versuche, symbolische KI-Planner mit reaktiver, verhaltensbasierter Planausführung schwach zu integrieren, müssen als wenig erfolgreich angesehen werden. Allerdings könnte der Einsatz symbolischer Planungsverfahren in Kombination mit nachgelagertem Lernen eine erhebliche Verkürzung der Lernzeiten ermöglichen, falls die Planungsverfahren mit erträglichem Aufwand gute Lösungskandidaten zu generieren vermögen.

Daneben verfolge ich seit einiger Zeit die Idee, durch den Einsatz von Lernverfahren zunehmend komplexere raumzeitliche Verhaltensmuster in einem Bottom-Up-Ansatz zu erlernen. Dieser Ansatz wird insbesondere im RoboCup-Team und im Projekt zum Schwerpunktprogramm 1125 der DFG intensiv untersucht.

Ein bisher aus technischen Gründen noch nicht realisierbares Interesse liegt in der massiv parallelen Sensomotorik, insbesondere bei künstlichen Muskeln, und Lernverfahren für deren Kontrolle. Während die bisher verwendeten aktorischen Systeme meist nur wenige Freiheitsgrade besitzen, liegt diese bei Muskelsystemen um einige Größenordnungen darüber. Hier soll zunächst ein Simulationssystem für künstliche Muskelsysteme realisiert werden, das die Evaluation von Lernverfahren erlaubt.

3.5 Edutainment Robotics

Interessante Anwendungsbereiche für autonome mobile Roboter sind insbesondere Ausbildung sowie der Freizeit- und Unterhaltungsbereich. Beide stellen Anforderungen, die bisher noch kaum wissenschaftlich untersucht wurden.

Im Ausbildungsbereich benötigen wir autonome mobile Roboter für den Einsatz in Schulen und weiterführenden Bildungseinrichtungen. Die Systeme müssen sowohl bei Hardware und Software altersgerecht konzipiert sein. Mit dem von uns entwickelten modularen Bausatzsystem *Tetrixx* haben wir hier bereits eine gute Ausgangsbasis geschaffen. Es sind aber noch geeignete (grafische) Programmierumgebungen zu entwickeln, die für den Einsatz in Schulen geeignet sind. Hier möchte ich einen agentenbasierten Ansatz auf der Basis von Java realisieren.

Um autonome mobile Roboter im Entertainment- und Marketing-Bereich nutzen zu können, müssen die Fähigkeiten dieser Systeme zur Interaktion mit dem Menschen noch stark verbessert werden. In Frage kommen neben der Sprachverarbeitung insbesondere Mimik und Gestik und ihre Interaktion mit der Modellierung von emotionalen Aspekten. Mögliche Anwendungen sind Roboter in Einkaufszentren und Fußgängerzonen.

3.6 Neurosymbolische Integration

Die Integration subsymbolischer, vor allem neuronaler, und symbolischer Informationsverarbeitungsmethoden wird seit einigen Jahren intensiv beforscht. Die Bandbreite der betrachteten Aspekte ist allgemein sehr hoch und oft lassen sich die Ergebnisse kaum verallgemeinern. Wir haben bereits bei der Vorbereitung des Ulmer SFBs die Vermutung angestellt, dass eine Bearbeitung der Thematik auf abstrakter Ebene wenig zielführend ist. Deshalb haben wir uns entschieden, neurosymbolische Integration anhand eines konkreten Szenarios zu untersuchen und neuronale, geometrische und relationale Ansätze zur Repräsentation der räumlichen Situation zu integrieren. Aus diesen Arbeiten resultieren die Raumrepräsentationsarchitektur DYNAMO, die bisher zu sehr erfolversprechenden Ergebnissen und zwei erfolgreich abgeschlossenen Dissertationen (Enderle, Sablatnög) geführt hat. Ein weiterer Doktorand arbeitet derzeit am Ausbau und der Vervollständigung des Systems, wobei unser Augenmerk auf die Skalierbarkeit auf sehr große Umgebungen (u.a. Datenbankintegration), kompakte Raumrepräsentationen (probabilistische Quadrtrees) sowie die Repräsentation der Umgebungsdynamik und dynamischer Objekte (Diffusionsverfahren, modellbasierte probabilistische Projektion) gerichtet ist.

3.7 Softbots und Multiagentensysteme

Multiagentensysteme wurden von mir bereits in den frühen neunziger Jahren intensiv untersucht und vor allem zur Modellierung komplexer Systeme erfolgreich verwendet. Durch die intensive Beschäftigung mit autonomen mobilen Robotern spielte der Multiagentenaspekt dann für einige Zeit eine weniger wichtige Rolle, bis mit der Beteiligung am RoboCup die explizite Betrachtung und Modellierung des Verhaltens anderer Agenten wieder an Bedeutung zunahm. Anders als in früheren Jahren betrachte ich jetzt vornehmlich Systeme aus mehreren *autonomen* Agenten. Ich möchte zukünftig stärker die Wechselwirkungen zwischen Adaptivität und Autonomie einerseits und Kooperation und Konkurrenz andererseits untersuchen. Um diese Problemstellung nicht nur im Kontext der Robotik zu untersuchen, habe ich als zweiten Untersuchungsgegenstand den Bereich der *Agent-Based Computational Economics* gewählt, in dem marktwirtschaftliche Mechanismen mit Hilfe agentenbasierter Simulationssysteme modelliert und untersucht werden. Diese Forschungsarbeiten haben auch eine hohe Relevanz für viele innovative Internet-Anwendungen, etwa elektronische Märkte und Auktionen.

3.8 Kooperative Systeme

Auf dem Gebiet der kooperativen Systeme interessieren mich insbesondere diejenigen Szenarios, in denen mehrere technische Subsysteme (Software-Agenten, autonome Roboter, Maschinen) mit mehreren menschlichen Benutzern kooperieren sollen. Im Spannungsfeld zwischen erwünschter Kooperation auf Systemebene, Autonomie der Einzelagenten und zu garantierender Systemsicherheit ergeben sich hier noch viele offene Fragestellungen für die Forschung. Im Kontext kooperativer Systeme bisher ebenfalls noch kaum untersucht sind räumliche Aspekte verteilter kooperativer Systeme. Meine jahrelange Beschäftigung mit Raumkognition sowie der neurosymbolischen Integration im Rahmen der Robotik eröffnet hier gute Möglichkeiten.

3.9 Softwareentwicklung und Experimentierumgebungen

In allen bisher genannten Arbeitsgebieten werden meist sehr komplexe Softwaresysteme verwendet, deren Erstellung und Wartung schwierig und zeitaufwendig ist. Die Entwicklung von Methoden und Verfahren zur Verbesserung der Softwareentwicklung ist deshalb ein zentrales Interesse. Mit der objekt-orientierten, CORBA-basierten Middleware *Miro* wurde für den Bereich der sensomotorischen Systeme eine modernen Softwareent-

wicklungsmethoden entsprechende Implementierungsumgebung geschaffen, die weiter ausgebaut und verbessert werden soll. Für Lernaufgaben wird die von Alfred Strey entwickelte neuronale Beschreibungssprache EpsiloNN eingesetzt und in Miro integriert. Es bestehen Überlegungen, für diese Sprache ein grafisches Entwicklungswerkzeug zu erstellen. Im Zentrum der zukünftigen Untersuchungen soll jedoch die Entwicklung einer Methodik zum komponentenbasierten Entwurf verteilter, sensomotorischer Systeme sein und deren Abstützung durch geeignete Entwicklungswerkzeuge und den Ausbau der Middleware Miro.

Ein aktuelles, zentrales Problem in der Robotik, bei multimodalen Interfaces, sowie Anwendungen der sogenannten Ambient Intelligence ist deren systematische empirische Evaluation. Hier arbeiten wir in Kooperation mit der TU München an neuen Verfahren zur Instrumentierung von Anwendungsumgebungen und zur partiellen Automatisierung der Durchführung von Experimenten. Diese Arbeiten sind im weiteren Sinne dem experimentellen Software Engineering zuzurechnen.

4 Publikationen

4.1 Zeitschriften

- [1] Eberhard Plattfaut, Gerhard K. Kraetzschmar, and Peter Mertens. STRATEX — ein prototypisches Expertensystem zur Unterstützung der strategischen Unternehmensplanung. *Strategische Planung*, 1987. (in German).
- [2] Willie Lim, Henry Hexmoor, Gerhard K. Kraetzschmar, Jeffrey Graham, and Josef Schneeberger. The 1994 AAAI Robot Building Laboratory: Event, History, and Lessons Learned. *AI magazine*, 1995.
- [3] Minoru Asada, Manuela Veloso, Milind Tambe, Itsuki Noda, Hiroaki Kitano, and Gerhard K. Kraetzschmar. Overview of RoboCup-98. *AI Magazine*, 21(1), 2000.
- [4] Silvia Coradeschi, Lars Karlsson, Peter Stone, Tucker Balch, Gerhard K. Kraetzschmar, and Minoru Asada. Overview of RoboCup-99. *AI magazine*, 21(3):11–18, 2000.
- [5] Peter Stone, Minoru Asada, Tucker Balch, Raffaelo D’Andrea, Masahiro Fujita, Bernhard Hengst, Gerhard K. Kraetzschmar, Pedro Lima, Nuno Lau, Henrik Lund, Daniel Polani, Paul Scerri, Satoshi Tadokoro, Thilo Weigel, and Gordon Wyeth. RoboCup-2000: The Fourth Robotic Soccer World Championships. *AI magazine*, 22(1):11–38, Spring 2001.
- [6] Hans Kestler, Stefan Sablatnög, Steffen Simon, Stefan Enderle, Axel Baune, Gerhard K. Kraetzschmar, Friedhelm Schwenker, and Günther Palm. Concurrent Object Identification and Localization for a Mobile Robot. *Künstliche Intelligenz*, pages 23–29, 4/00 2000. ISSN 0933-1875.
- [7] Giovanni Adorni, Stefano Cagnoni, Stefan Enderle, Gerhard K. Kraetzschmar, Monica Mordonini, Michael Plagge, Marcus Ritter, Stefan Sablatnög, and Andreas Zell. Vision-Based Localization for Mobile Robots. *Robotics and Autonomous Systems*, 36(2/3):103–118, August 2001.
- [8] Gerhard K. Kraetzschmar and Stefan Enderle. Self-localization using sporadic features. *Robotics and Autonomous Systems*, 40(2-3):111–119, August 2002.
- [9] Hans Utz, Stefan Sablatnög, Stefan Enderle, and Gerhard K. Kraetzschmar. Miro – middleware for mobile robot applications. *IEEE Transactions on Robotics and Automation, Special Issue on Object-Oriented Distributed Control Architectures*, 18(4):493–497, August 2002.

4.2 Buchbeiträge

- [1] Gerhard K. Kraetzschmar and Rolf Reinema. VKI Tools und Experimentierumgebungen. In Jürgen Müller, editor, *Verteilte Künstliche Intelligenz: Methoden und Anwendungen*, chapter 8, pages 222–256. B.I. Wissenschaftsverlag, Mannheim, Germany, 1993. (in German).
- [2] Clemens Beckstein, Gerhard K. Kraetzschmar, and Josef Schneeberger. Distributed Plan Maintenance for Scheduling and Execution. In Christer Bäckström and Erik Sandewall, editors, *Current Trends in AI Planning*, pages 74–86, Amsterdam, The Netherlands, 1994. IOS Press.
- [3] Gerhard K. Kraetzschmar, Stefan Sablatnög, Stefan Enderle, and Günther Palm. Application of Neurosymbolic Integration for Environment Modelling in Mobile Robots. In Stefan Wermter and Ron Sun, editors, *Hybrid Neural Systems*, number 1778 in Lecture Notes in Artificial Intelligence, Berlin, Germany, March 2000. Springer. ISBN 3-540-67305-9.
- [4] Manuela Veloso, Hiroaki Kitano, Enrico Pagello, Gerhard K. Kraetzschmar, Peter Stone, Tucker Balch, Minoru Asada, Silvia Coradeschi, Lars Karlsson, and Masahiro Fujita. Overview of RoboCup-99. In Manuela Veloso, Hiroaki Kitano, and Enrico Pagello, editors, *RoboCup-99: Robot Soccer World Cup III*, volume 1856 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 1–34. Springer Verlag, Berlin, August 2000.

- [5] Peter Stone, Manuela Veloso, Hioaki Kitano, Enrico Pagello, Gerhard K. Kraetzschmar, Peter Stone, Tucker Balch, Minoru Asada, Silvia Coradeschi, Lars Karlsson, and Masahiro Fujita. Overview of RoboCup-2000. In Peter Stone, Tucker Balch, and Gerhard K. Kraetzschmar, editors, *RoboCup-2000: Robot Soccer World Cup IV*, volume 2019 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*. Springer Verlag, Berlin, 2001.
- [6] Stefan Enderle, Heiko Folkerts, Marcus Ritter, Stefan Sablatnög, Gerhard K. Kraetzschmar, and Günther Palm. Vision-Based Robot Localization Using Sporadic Features. In R. Klette, S. Peleg, and Gerhard Sommer, editors, *Robot Vision*, volume 1998 of *Lecture Notes in Computer Science*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, Germany, 2001.
- [7] Stefan Enderle, Marcus Ritter, Dieter Fox, Stefan Sablatnög, Gerhard K. Kraetzschmar, and Günther Palm. Vision-Based Localization in Robocup Environments. In Peter Stone, Tucker Balch, and Gerhard K. Kraetzschmar, editors, *RoboCup-2000: Robot Soccer World Cup IV*, volume 2019 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*. Springer Verlag, Berlin, 2001.
- [8] Gerhard K. Kraetzschmar, Hans Utz, Stefan Sablatnög, Stefan Enderle, and Günther Palm. Miro – Middleware for Cooperative Robotics. In Andreas Birk, Silvia Coradeschi, and Satoshi Tadokoro, editors, *Proceedings of RoboCup-2001 Symposium*, volume 2377 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 411–416, Berlin, Heidelberg, Germany, 2002. Springer-Verlag.

4.3 Konferenzen und Workshops

- [1] Manfred Hein and Gerhard K. Kraetzschmar. Inheritance in Programming Languages Revisited: Some Problems and Steps Towards Their Solution. In *Proceedings of the Workshop on Inheritance Hierarchies in Knowledge Representation and Programming Languages*, Viareggio, Italy, February 1989.
- [2] Rainer Gastner, Gerhard K. Kraetzschmar, and Ernst Lutz. Towards Automation of User Interface Design. In R. Keller, M.R. Lowry, D. Barstow, and C.H. Tong, editors, *Workshop on Automating Software Design — Theme: Domain-Specific Software Design*, AAAI Workshop Notes, San Jose, CA, USA, July 1992.
- [3] Rolf Reinema and Gerhard K. Kraetzschmar. PEDE-Lab — Eine Experimentierumgebung für die Verteilte Künstliche Intelligenz. In Jürgen Müller, editor, *Beiträge zum Gründungsworkshop der Fachgruppe Verteilte Künstliche Intelligenz*, pages 102–113, Saarbrücken, April 1993. Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Document D-93-06. (in German).
- [4] Gerhard K. Kraetzschmar and Rolf Reinema. PEDE-Lab: Testbeds for Manufacturing Applications. In David S. Goldstein, editor, *AAAI SIGMAN Workshop on Intelligent Manufacturing Technology*, AAAI Workshop Notes, Washington, D.C., USA, July 1993.
- [5] Clemens Beckstein, Robert Fuhge, and Gerhard K. K. Kraetzschmar. Supporting Assumption-Based Reasoning in a Distributed Environment. In Katia P. Sycara, editor, *Proceedings of the 12th Workshop on Distributed Artificial Intelligence (DAI-93)*, Hidden Valley Ressort, PA, USA, May 1993.
- [6] Gerhard K. Kraetzschmar. Communicated Beliefs and Consistency in Multi-Agent Systems. In *Conference on Solving Complex Problems with Agent Systems*, Bielefeld, Germany, February 1994. Zentrum für interdisziplinäre Forschung, Universität Bielefeld.
- [7] Gerhard K. Kraetzschmar and Rolf Reinema. PEDE-Lab — A Knowledge-Based Modeling and Simulation Environment and Its Application in Business Process Reengineering. In Walter Hamscher, editor, *Artificial Intelligence in Business Process Reengineering*, AAAI-94 Workshop Notes, Seattle, WA, USA, August 1994.
- [8] Gerhard K. Kraetzschmar. Using Distributed and Temporal Reason Maintenance Techniques for the Representation of Dependencies and Constraints in Process Plans and Schedules. In Leslie Interrante and Chris Tong, editors, *Reasoning About the Shop Floor*, AAAI-94 Workshop Notes, Seattle, WA, USA, August 1994. AAAI.
- [9] Joachim Klausner, Gerhard K. Kraetzschmar, Josef Schneeberger, and Herbert Stoyan. The Knowledge Mining Center. In Walter van de Velde Luc Steels, Guus Schreiber, editor, *Position papers of the 8th European Knowledge Acquisition Workshop (EKAW-94)*, Hoegaarden, Belgium, September 1994. Vrije Universiteit Brussel, Artificial Intelligence Laboratory. Technical Report, No. 94-2.

- [10] Gerhard K. Kraetzschmar and Josef Schneeberger. Managing Multiple Contexts Efficiently. In Günther Görz and Steffen Hölldobler, editors, *KI-96: Advances in Artificial Intelligence*, number 1137 in Lecture Notes in Artificial Intelligence, pages 179–182, Berlin, Germany, September 1996. Springer Verlag.
- [11] Gerhard K. Kraetzschmar and Josef Schneeberger. FRMS: A Focus-Based Reason Maintenance System. In *Poster Articles of the Fifteenth International Joint Conferences on Artificial Intelligence*. IJCAI, 1997. (poster).
- [12] Gerhard K. Kraetzschmar and Josef Schneeberger. Focus-Based Reason Maintenance for Planning. In *11. GI-Workshop Planen und Konfigurieren*, Bad Honnef, Germany, March 1997. Revised version.
- [13] Stefan Enderle, Gerhard K. Kraetzschmar, and Günther Palm. Neural Networks for Mapping Sonar Data to Egocentric Maps for Mobile Robots. In *Proceedings of the Third International Workshop on Neural Networks in Applications*, pages 75–82, Magdeburg, February 1998.
- [14] Gerhard K. Kraetzschmar, Stefan Sablatnög, Stefan Enderle, and Günther Palm. Using Neurosymbolic Integration in Modelling Robot Environments: A Preliminary Report. In Stefan Wermter and Ron Sun, editors, *Working Notes of NIPS-98 Workshop on Hybrid Neural Symbolic Integration*. NIPS, 1998. Also published in a book. See book chapters [3].
- [15] Stefan Enderle, Stefan Sablatnög, Gerhard K. Kraetzschmar, and Günther Palm. A Sensor Learning from Another. In *Proceedings of the Fourth International Workshop on Neural Networks in Applications*, Magdeburg, Germany, March 1999.
- [16] Stefan Enderle, Gerhard K. Kraetzschmar, Stefan Sablatnög, and Günther Palm. Sensor Interpretation Learned by Laser Data. In *Proceedings of EUROBOT-99*, 1999. Revised and extended version.
- [17] Stefan Enderle, Stefan Sablatnög, Gerhard K. Kraetzschmar, and Günther Palm. Adaptive Hybrid Spatial Modeling. In *Workshop on Navigation in Biological and Artificial Systems*, Tübingen, Germany, 1999. (poster).
- [18] Stefan Enderle, Gerhard K. Kraetzschmar, Stefan Sablatnög, and Günther Palm. One Sensor Learning from Another. In *Proceedings of the International Conference on Artificial Neural Networks (ICANN-99)*, Edinburgh, Scotland, 1999. Revised and extended version.
- [19] Stefan Sablatnög, Gerhard K. Kraetzschmar, Stefan Enderle, and Günther Palm. The Wall Histogram Method. In *Proceedings of the International Conference on Artificial Neural Networks (ICANN-99)*, Edinburgh, Scotland, 1999.
- [20] Stefan Enderle, Marcus Ritter, Dieter Fox, Stefan Sablatnög, Gerhard K. Kraetzschmar, and Günther Palm. Vision-Based Localization in Robocup Environments. In Giovanni Adorni and Wiebe van der Hoek, editors, *Proceedings of First European RoboCup Workshop*, Amsterdam, May 2000. Published on CD-ROM.
- [21] Stefan Enderle, Marcus Ritter, Dieter Fox, Stefan Sablatnög, Gerhard K. Kraetzschmar, and Günther Palm. Vision-Based Localization in Robocup Environments. In Peter Stone, Tucker Balch, and Gerhard K. Kraetzschmar, editors, *Proceedings of RoboCup-2000 Workshop*, Melbourne, September 2000. The RoboCup Federation. Also published on CD-ROM and in a book.
- [22] Stefan Enderle, Marcus Ritter, Dieter Fox, Stefan Sablatnög, Gerhard K. Kraetzschmar, and Günther Palm. Soccer-Robot Localization Using Sporadic Visual Features. In Enrico Pagello, Frans Groen, Tamio Arai, Rüdiger Dillmann, and Anthony Stentz, editors, *Intelligent Autonomous Systems 6 (IAS-6)*, pages 959–966, Amsterdam, The Netherlands, 2000. IOS Press.
- [23] Stefan Enderle, Stefan Sablatnög, Steffen Simon, and Gerhard K. Kraetzschmar. Tetrinx – A Robot Development Kit. In Thomas Christaller, Giovanni Indiveri, and Axel Poigné, editors, *First International Workshop on Edutainment Robots*, 2000.
- [24] Stefan Enderle, Heiko Folkerts, Marcus Ritter, Stefan Sablatnög, Gerhard K. Kraetzschmar, and Günther Palm. Vision-Based Robot Localization Using Sporadic Features. In *Workshop Robot Vision 2001*, Auckland, New Zealand, February 2001. Also published in a book.
- [25] Stefan Enderle, Hans Utz, Stefan Sablatnög, Steffen Simon, Gerhard K. Kraetzschmar, and Günther Palm. Miro: Middleware for autonomous mobile robots. In *IFAC Conference on Telematics Applications in Automation and Robotics*, 2001. Revised and extended version to appear as journal paper.

- [26] Gerhard K. Kraetzschmar, Hans Utz, Stefan Sablatnög, Stefan Enderle, and Günther Palm. Miro – Middleware for Cooperative Robotics. In Andreas Birk, Silvia Coradeschi, and Satoshi Tadokoro, editors, *Paper Abstracts of RoboCup-2001 Symposium*, Seattle, WA, USA, 2002. The RoboCup Federation. Also published in a book.
- [27] Steffen Simon, Friedhelm Schwenker, Gerhard K. Kraetzschmar, and Günther Palm. Adaptive hierarchical object classification for autonomous mobile robots. In *Intl. Conf. on Artificial Neural Networks (ICANN-2002)*, 2002.
- [28] Gerd Mayer, Hans Utz, and Gerhard K. Kraetzschmar. Towards autonomous vision self-calibration for soccer robots. In *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS-2002)*, volume 1, pages 214–219, EPFL Lausanne, Switzerland, September-October 2002. SPIE.
- [29] Hans Utz, Alexander Neubeck, Gerd Mayer, and Gerhard K. Kraetzschmar. Improving vision-based self-localization. In Gal Kaminka, Pedro Lima, and Raul Rojas, editors, *RoboCup-VI*, volume 2752 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 25–40, Berlin, Heidelberg, Germany, 2003. Springer-Verlag.
- [30] Gerhard K. Kraetzschmar, Guillem Pages Gassull, and Klaus Uhl. Probabilistic quadrees for variable-resolution mapping of large environments. In *Proc. of Intl. Conference on Intelligent Autonomous Vehicles (IAV-04)*, Lisbon, July 2004.
- [31] Ulrich Kaufmann, Gerd Mayer, Gerhard K. Kraetzschmar, and Günther Palm. Visual robot detection in robocup using neural networks. In Daniele Nardi, Martin Riedmiller, Claude Sammut, and Jose Santos-Victor, editors, *Proceedings of RoboCup-2004 Symposium*, volume 3276 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 262–273, Berlin, Heidelberg, Germany, 2005. Springer-Verlag.
- [32] Gerd Mayer, Hans Utz, and Gerhard K. Kraetzschmar. Playing robot soccer under natural light: A case study. In Daniel Polani, Brett Browning, Andrea Bonarini, and K. Yoshida, editors, *Proceedings of RoboCup-2003 Symposium*, volume 3020 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 238–249, Berlin, Heidelberg, Germany, 2004. Springer-Verlag.
- [33] Hans Utz, Gerd Mayer, and Gerhard K. Kraetzschmar. Middleware logging facilities for experimentation and evaluation in robotics. In Bernhard Nebel, Freek Stulp, and Hans Utz, editors, *Proc. of KI-2004 Workshop on Methods and Technology for Empirical Evaluation of Multiagent Systems and Multirobot Teams*, Ulm, Germany, 2004.
- [34] Gerd Mayer, Ulrich Kaufmann, Gerhard K. Kraetzschmar, and Günther Palm. Neural robot detection in robocup. In Stefan Wermter and Günther Palm, editors, *Proceedings of KI-2004 Workshop on Neurobotics*, Ulm, Germany, 2004.

4.4 Eingeladene Beiträge

- [1] Günther Palm and Gerhard K. Kraetzschmar. SFB 527: Integration symbolischer und subsymbolischer Informationsverarbeitung in adaptiven sensomotorischen Systemen. In Matthias Jarke, Klaus Pasedach, and Klaus Pohl, editors, *Informatik 97: Informatik als Innovationsmotor*, Informatik aktuell, pages 111–120, Heidelberg, Germany, September 1997. Gesellschaft für Informatik, Springer. (in German).
- [2] Gerhard K. Kraetzschmar and Günther Palm. SMART: Integration of Symbolic and Subsymbolic Information Processing in Adaptive Sensorimotor Systems. In Otthein Herzog and Andreas Günther, editors, *KI-98: Advances in Artificial Intelligence*, volume 1504 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, page 323. Springer Verlag, Berlin, Germany, 1998. Project Description.
- [3] Gerhard K. Kraetzschmar, Stefan Sablatnög, Stefan Enderle, Hans Utz, Steffen Simon, and Günther Palm. Integration of Multiple Representations and Navigation Concepts on Autonomous Mobile Robots. In Horst-Michael Groß, Klaus Debes, and Hans-Joachim Böhme, editors, *Workshop SOAVE-2000: Selbstorganisation von adaptivem Verhalten*, volume 10/643 of *Fortschrittsberichte VDI: Informatik/Kommunikationstechnik*, Ilmenau, Germany, October 2000. VDI Verlag.
- [4] Hans Utz, Gerd Mayer, and Gerhard Kraetzschmar. Miro: Middleware for autonomous mobile robots. In Davide Brugali and Monica Reggiani, editors, *Proceedings of ICRA-05 Workshop on Principles and Practices of Software Development for Robotics*, 2005.

- [5] Gerhard Kraetzschmar. Software engineering for autonomous mobile robots: Problems and desirables. In Davide Brugali and Monica Reggiani, editors, *Proceedings of ICRA-05 Workshop on Principles and Practices of Software Development for Robotics*, 2005.

4.5 Bücher

- [1] Gerhard K. Kraetzschmar. *Distributed Reason Maintenance for Multiagent Systems*, volume 1229 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*. Springer-Verlag, Heidelberg, 1997. Revised version of Ph.D. thesis.
- [2] Peter Stone, Tucker Balch, and Gerhard K. Kraetzschmar, editors. *RoboCup-2000: Robot Soccer World Cup IV*, volume 2019 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, Berlin, Germany, 2001. Springer Verlag.

4.6 Dissertation, Diplomarbeit, Studienarbeit

- [1] Gerhard K. Kraetzschmar. Unterstützung der Strategiefindung im Rahmen der strategischen Unternehmensplanung mit Hilfe eines in Prolog implementierten wissensbasierten Systems. Study thesis, University of Erlangen, Erlangen, Germany, July 1986. (in German).
- [2] Gerhard K. Kraetzschmar. Extending Object-Oriented Systems for Distributed Technical Applications. Masters thesis, IMMD-VI, Universität Erlangen–Nürnberg, Erlangen, Germany, May 1988.
- [3] Gerhard K. Kraetzschmar. *Distributed Reason Maintenance*. Disseration, University of Erlangen, February 1996.

4.7 Herausgeberschaften

- [1] Gerhard K. Kraetzschmar, editor. *Reflektion, Introspektion und Meta-Level-Architekturen*, Erlangen, Germany, September 1992. Materials from the 1st and 2nd Workshop, GI Special Interest Group 1.1.1. (in German).
- [2] Gerhard K. Kraetzschmar. 5. Arbeitstreffen Verteilte Künstliche Intelligenz, Erlangen, 17.–18.12.1992. FORWISS Report FR-1993-002, Bavarian Research Center for Knowledge-Based Systems (FORWISS), Erlangen, Germany, March 1993. Editor. (in German).
- [3] Hans Haugeneder, Gerhard K. Kraetzschmar, Jürgen Müller, Gerhard Weiß, and Stefan Wrobel (editors). Lernen, Adaption und Selbstorganisation in verteilten intelligenten Systemen. Proceedings of the KI-96 Workshop FKI-217-96, Technical University of Munich, Institute for Computer Science, Munich, Germany, September 1996.
- [4] Gerhard K. Kraetzschmar, editor. *Adaptive Spatial Representations of Dynamic Environments*, IJCAI Workshop Notes, Stockholm, August 1999. IJCAI.
- [5] Silvia Coradeschi, Tucker Balch, Gerhard K. Kraetzschmar, and Peter Stone, editors. *RoboCup-99 Team Descriptions: Simulation League*, Linköping, August 1999. Linköping University Electronic Press.
- [6] Silvia Coradeschi, Tucker Balch, Gerhard K. Kraetzschmar, and Peter Stone, editors. *RoboCup-99 Team Descriptions: Small and Middle Size Leagues*, Linköping, August 1999. Linköping University Electronic Press.
- [7] Wolfram Burgard and Gerhard K. Kraetzschmar. Autonome Mobile Systeme. *Künstliche Intelligenz*, 2000(4), 2000. Editors of Special Topic Section.

4.8 Technische Berichte

- [1] Winfried Barth, Gerhard K. Kraetzschmar, Jürgen Möller, Klaus Schiffer, and Volker Umlauf. Benutzerhandbuch der LUDWIG Wissensrepräsentation. Technical report, WISDOM Joint Project Report, TA Triumph-Adler AG, Nuremberg, Germany, September 1986. Authored chapter *Der Wissenseditor CALLIGRAPHY*. (in German).

- [2] Gerhard K. Kraetzschmar and Eberhard Plattfaut. Unterstützung der Strategiefindung im Rahmen der strategischen Unternehmensplanung mit Hilfe eines in Prolog implementierten wissensbasierten Systems. Working Papers of Computer Science Research Group VIII, Editor: Prof. Dr. Peter Mertens 2/87 (3rd Edition), University of Erlangen, Erlangen, Germany, 1987.
- [3] Gerhard K. Kraetzschmar. Extending Object-Oriented Systems for Distributed Technical Applications, Appendix A: GENESIS release 0.5 User Manual. Technical report, IMMD-VI, Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany, May 1988.
- [4] Gerhard K. Kraetzschmar. Extending Object-Oriented Systems for Distributed Technical Applications, Appendix B: GENESIS release 0.5 Reference Manual. Technical report, IMMD-VI, Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany, May 1988.
- [5] Gerhard K. Kraetzschmar. Extending Object-Oriented Systems for Distributed Technical Applications, Appendix C: GENESIS release 0.6 Specifications. Technical report, IMMD-VI, Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany, May 1988.
- [6] Wolfgang Tank, Manfred Hein, Gerhard K. Kraetzschmar, Sahin Albayrak, and Burkhard Messer. Auswahl einer betrieblichen Vorgangskette für das INTERBIT-Projekt. INTERBIT Project Document. (in German), March 1989.
- [7] Joachim Klausner, Gerhard K. Kraetzschmar, Josef Schneeberger, and Herbert Stoyan. The Knowledge Mining Center. Technical Report FR-1994-005, Bavarian Research Center for Knowledge-Based Systems (FORWISS), Erlangen-Germany, September 1994. ISSN-0938-0035.
- [8] Gerhard K. Kraetzschmar. XFRMS. Technical report, FORWISS, 1996.
- [9] Gerhard K. Kraetzschmar. MXFRMS. Technical report, FORWISS, 1996.
- [10] Gerhard K. Kraetzschmar, Stefan Enderle, and Stefan Sablatnög. The Natural Disaster: A Demo Scenario for SMART. SMART Memo, University of Ulm, Neuroinformatics, 1999.

4.9 Sonstige oder nicht begutachtete Publikationen

- [1] Peter Wermelskirchen. Planen mit einem Expertensystem. *PCmagazin*, 1986(50):85ff, December 1986. with contributions by Eberhard Plattfaut and Gerhard K. Kraetzschmar.
- [2] Gerhard K. Kraetzschmar. Wissensbasierte Systeme in Prolog. In *Proceedings of KOMMTECH-86*, Essen, Germany, May 1986. (in German).
- [3] Gerhard K. Kraetzschmar. Objekt-Orientierte Systeme. Tutorial Material prepared for IBM Training Courses. (in German), 1988.
- [4] Manfred Hein, Burkhard Messer, Gerhard K. Kraetzschmar, Wolfgang Tank, and Sahin Albayrak. INTERBIT Schichtenkonzept. INTERBIT Project Document. (in German), March 1989.
- [5] Manfred Hein, Wolfgang Tank, Gerhard K. Kraetzschmar, and Burkhard Messer. Innerbetriebliche Integration wissensbasierter Systeme auf der Basis von Breitband-ISDN-Diensten. INTERBIT Project Document. (in German), May 1989.
- [6] Gerhard K. Kraetzschmar. DOOS – Specifications of a Language for Building Distributed Object-Oriented Systems. INTERBIT Project Document, March 1989.
- [7] Gerhard K. Kraetzschmar, Manfred Hein, Wolfgang Tank, Burkhard Messer, and Sahin Albayrak. On Implementing INTERBIT. INTERBIT Project Document, March 1989.
- [8] Clemens Beckstein, Gerhard K. Kraetzschmar, and Josef Schneeberger. Distributed Plan Maintenance for Scheduling and Execution. In Josef Schneeberger, editor, *KI-93 Workshop Planning and Execution in Distributed Environments*, Berlin, Germany, September 1993. Also published in a book.
- [9] Henry Hexmoor, Gerhard K. Kraetzschmar, James Graham, and Willie Lim. Robot Building Laboratory — Tutorial and Jump Start Session. AAAI-94/RBL-94 Tutorial Notes, Seattle, WA, USA, August 1994.

- [10] Hans Haugeneder, Gerhard K. Kraetzschmar, Jürgen Müller, Gerhard Weiß, and Stefan Wrobel. Lernen, Adaption und Selbstorganisation in verteilten intelligenten Systemen. In Michael Thielscher and Sven-Erik Bornscheuer, editors, *Fortschritte der Künstlichen Intelligenz: Aus den Workshops der 20. Deutschen Jahrestagung für Künstliche Intelligenz*, Dresden, Germany, September 1996. Dresden University Press. ISBN 3-931828-45-X.
- [11] Stefan Sablatnög, Stefan Enderle, Mark Dettinger, Thomas Boß, Mohammed Livani, Michael Dietz, Jan Giebel, Urban Meis, Heiko Folkerts, Alexander Neubeck, Peter Schaeffer, Marcus Ritter, Hans Braxmeier, Dominik Maschke, Gerhard K. Kraetzschmar, Jörg Kaiser, and Günther Palm. The Ulm Sparrows 99. In Silvia Coradeschi, Tucker Balch, Gerhard K. Kraetzschmar, and Peter Stone, editors, *RoboCup-99 Team Descriptions: Small and Middle Size Leagues*, Linköping, August 1999. Linköping University Electronic Press. Also published in RoboCup-99 book.
- [12] Marcus Ritter, Stefan Enderle, Dieter Fox, and Gerhard K. Kraetzschmar. Vision-Based Self-Localization in RoboCup Environments. *Student Poster KI 1999, Konferenz für Künstliche Intelligenz, Bonn 1999*, 1999.
- [13] Gerhard K. Kraetzschmar, Stefan Enderle, Stefan Sablatnög, Thomas Boß, Marcus Ritter, Hans Braxmayer, Heiko Folkerts, Gerd Mayer, Markus Müller, Heiner Seidl, Markus Klingler, Mark Dettinger, Robert Wörz, and Günther Palm. The Ulm Sparrows: Research into Sensorimotor Integration, Agency, Learning, and Multiagent Cooperation. In Minoru Asada, editor, *RoboCup-98*, volume 1604 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*. Springer, 1999. Team description paper.
- [14] Stefan Sablatnög, Stefan Enderle, Mark Dettinger, Thomas Boß, Mohammed Livani, Michael Dietz, Jan Giebel, Urban Meis, Heiko Folkerts, Alexander Neubeck, Peter Schaeffer, Marcus Ritter, Hans Braxmeier, Dominik Maschke, Gerhard K. Kraetzschmar, Jörg Kaiser, and Günther Palm. The Ulm Sparrows 99. In Manuela Veloso, Enrico Pagello, and Hiroaki Kitano, editors, *RoboCup-99: Robot Soccer World Cup III*, volume 1856 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 638–641. Springer, Berlin, Germany, 2000. Team description paper.
- [15] Gerhard K. Kraetzschmar, Pierre Bayerl, Alexander Neubeck, Peter Schaeffer, Marcus Ritter, Dominik Maschke, Stefan Sablatnög, Stefan Enderle, and Günther Palm. The Ulm Sparrows 2000. In Wiebe van der Hoek and Giovanni Adorni, editors, *RoboCup-Euro-2000 Workshop*, 2000. Team description paper. Published on CD-ROM.
- [16] Gerhard K. Kraetzschmar and Wolfram Burgard. Autonome Mobile Systeme — Serviceteil. *Künstliche Intelligenz*, 2000(4), 2000. (in German).
- [17] Gerhard K. Kraetzschmar. Interview mit Hiroaki Kitano. *Künstliche Intelligenz*, 2000(4), 2000.
- [18] Gerhard K. Kraetzschmar. Interview mit Sebastian Thrun. *Künstliche Intelligenz*, 2000(4), 2000.
- [19] Hans Utz, Gerd Mayer, Dominik Maschke, Alexander Neubeck, Peter Schaeffer, Philipp Baer, Ingmar Baetge, Jan Fischer, Roland Holzer, Markus Lauer, Alexander Reisser, Florian Sterk, Günther Palm, and Gerhard K. Kraetzschmar. The Ulm Sparrows 2001. In Andreas Birk, Silvia Coradeschi, and Satoshi Tadokoro, editors, *Proceedings of RoboCup-2001 Symposium*, volume 2377 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 677–680, Berlin, Heidelberg, Germany, 2002. Springer-Verlag. Team description paper.
- [20] Gerhard Kraetzschmar, Gerd Mayer, Hans Utz, Philipp Baer, Martin Claus, Uli Kaufmann, Markus Lauer, Simon Natterer, Sebastian Przewoznik, Roland Reichle, Christoph Sitter, Florian Sterk, and Günther Palm. The Ulm Sparrows 2004. In Daniele Nardi, Martin Riedmiller, Claude Sammut, and Jose Santos-Victor, editors, *CD-ROM Proceedings of RoboCup-2004 Symposium*, 2004. Team description paper.

4.10 Schutzrechte

- [1] Stefan Enderle, Gerhard K. Kraetzschmar, Stefan Sablatnög, and Steffen Simon. Dreidimensionales Bauelement und Baukastensystemen zum Zusammenbau von Konstruktions- und Spielmodellen. Small Patent (Gebrauchsmuster) No. 201 00 782.7, German Patent and Trademark Office (DPMA), Munich, Germany, April 2001. (in German).

5 Agenda

5.1 Forschungsprojekte in Beantragung

- **Adaptivität und Lernen in Teams kooperierender mobiler Roboter**
Antrag im SPP-1125, 3. Förderphase (zus. mit G. Palm, Universität Ulm), bereits positiv gegutachtet.
- **Roberta Goes EU**
Antrag von Fraunhofer AIS auf Förderung einer Specific Support Action bei EU FP6 Science and Society, bereits positiv evaluiert und in contract negotiation phase, Übernahme der Projektleitung.
- **ProfiBot**
Antrag von Fraunhofer AIS beim BMBF auf Förderung der Entwicklung eines modularen Baukasten- und Experimentiersystems für die Mechatronik-Ausbildung.

5.2 Lehrveranstaltungen in Planung

Lehrveranstaltungen im WS 2005/2006 an der FH Bonn-Rhein-Sieg im intl. Masters of Science-Programm für Autonomous Systems:

- *Mobile Robots* (2+2) Basic concepts of robotics, sensors, actuators, mapping, self-localization, SLAM, navigation.
- *Robot Learning* (2+2) Decision Tree Learning, PAC-Learning, Reinforcement Learning, Neural Networks, Genetic Algorithms.
- *AI Planning* (2+2) state space planning, plan space planning, graph-based planning.
- *Agile Software Team Techniques* (2, blocked)

5.3 Laufende Betreuungsarbeiten

- [1] Klaus Uhl. Exploring environments for robot mapping. Student project, University of Ulm, Neuroinformatics, 2005. (in German, in preparation).
- [2] Steffen Simon. *Hierarchical Visual Object Recognition*. Dissertation, University of Ulm, Neuroinformatics, 2005. (in preparation).
- [3] Hans Utz. *Middleware for Multirobot Teams*. Dissertation, University of Ulm, Neuroinformatics, 2005. (in preparation).
- [4] Gerd Mayer. *Adaptive Visual Object Recognition and Tracking*. Dissertation, University of Ulm, Neuroinformatics, 2005. (in preparation).
- [5] Guillem Pages Gassull. *Spatiotemporal Structures for Autonomous Mobile Robots*. Dissertation, University of Ulm, Neuroinformatics, Ulm, Germany, 2005. (in preparation).

5.4 Publikationen in Druck

- [1] Pedro Lima, Luis Custodio, Gerhard Kraetzschmar, Yasutake Takahashi, Beng Kiat Sg, Thomas Röfer, and Oliver Obst. Robocup-2004. *AI Magazine*, 2005. (to appear).
- [2] Hans Utz, Gerhard Kraetzschmar, Gerd Mayer, and Günther Palm. Towards hierarchical behavior engineering. In *Proceedings of IROS-2005*, Edmonton, Canada, 2005. (accepted).
- [3] Gerd Mayer, Jonas Melchert, Hans Utz, Gerhard Kraetzschmar, and Günther Palm. Neural object classification and tracking. In *Proceedings of IJCAI-05 Workshop*, 2005. (accepted).
- [4] Gerhard Kraetzschmar. Motivation for free: Using national and international robocupjunior competitions to lure kids to science. In Paul Plöger, Walter Nowak, Monica Müllerburg, and et al., editors, *Proceedings of Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik (GI) 2005, Workshop Robotik in der Schule*, 2005. (accepted).

6 Referenzen

1 Prof. Dr. Günther Palm

Universität Ulm, Abteilung Neuroinformatik.

Anschrift: Albert-Einstein-Allee 11, 89069 Ulm.
Telefon: 0731-50-24150 / 24151 (Sekretariat)
Telefax: 0731-50-24156
Email: palm@neuro.informatik.uni-ulm.de
Internet: www.informatik.uni-ulm.de/ni/palm.html

2 Prof. Dr. Bernd Radig

Technische Universität München, Informatik IX, Bildverstehen und Wissensbasierte Systeme.

Anschrift: Boltzmannstraße 3, 85748 Garching b. München
Telefon: 089-289-17754
Telefax: 089-289-17757
Email: radig@in.tum.de
Internet: wwwradig.informatik.tu-muenchen.de/people/radig.html

3 Prof. Dr. Frans C. A. Groen

University of Amsterdam, Faculty of Science, Department of Computer Science, Intelligent Autonomous Systems Group.

Address: Kruislaan 403, 1098 SJ Amsterdam, The Netherlands
Phone: +31-20-5257461
Fax: +31-20-5257490
Email: groen@wins.uva.nl
Internet: www.wins.uva.nl/~groen

4 Prof. Dr. Manuela Veloso

Carnegie Mellon University, School of Computer Science.

Anschrift: 5000 Forbes Avenue, Pittsburgh, PA 15213-3891
Telefon: +1-412-268-1474
Telefax: +1-412-268-4801
Email: veloso@cs.cmu.edu
Internet: www.cs.cmu.edu/~mmv

5 Prof. Dr. Minoru Asada

Osaka University, Graduate School of Engineering, Department of Adaptive Machine Systems, Emergent Robotics Area, Asada Laboratory.

Anschrift: Suita, Osaka 565-0871, Japan
Telefon: +81-6-6879-7347
Telefax: +81-6-6879-7348
Email: asada@ams.eng.osaka-u.ac.jp

6 Prof. Dr. Enrico Pagello

University of Padua, Faculty of Engineering, Department of Electronics and Informatics (DEI)

Anschrift: Via Gradenigo 6/a, I-35131 Padova, Italy
Telefon: +39-049-827-7687
Telefax: +39-049-827-7699
Email: epv@dei.unipd.it