

Dipl.-Ing. Dr.techn. Markus Brandner
Grevenberggasse 48
A-8053 Graz
Tel.: +43 (0) 650-7231872
email: brandner@ieee.org

An Herrn Prof. Dr. E. Griese
Dekan des Fachbereichs 12
Universität Siegen
D-57068 Siegen

Graz, am 11. September 2009

Betrifft: Bewerbung

Sehr geehrter Herr Prof. Griese,

Bezug nehmend auf Ihre Online-Ausschreibung bewerbe ich mich für die Stelle eines

Juniorprofessors (W1)
für
Sensorik und Sensordatenverarbeitung

zu besetzen im Rahmen des DFG-Graduiertenkollegs 1564 – *Imaging New Modalities*.

Direkt nach Abschluss meines Telematik Diplomstudiums an der Technischen Universität Graz mit den Schwerpunkten Elektronische Schaltungstechnik und Nachrichtentechnik konnte ich im Rahmen einer Anstellung am Institut für Elektrische Messtechnik und Messsignalverarbeitung an der Technischen Universität Graz – zuerst als wissenschaftlicher Mitarbeiter und später als Universitätsassistent – umfangreiche Erfahrungen in der Erforschung von unterschiedlichen Sensorprinzipien sammeln. Die während dieser Zeit entstandenen Forschungsergebnisse aus den Bereichen Signalverarbeitung, optische Messtechnik, kapazitive Messtechnik und Kapazitätstomographie sind in 39 Publikationen und zwei erteilten Patenten dokumentiert. Meine in dieser Zeit verfasste Dissertation diskutiert das spezielle Problem der Analyse von Messunsicherheiten in komplexen Systemen am Beispiel bildgebender Messsysteme.

Ein wesentliches Merkmal vieler erfolgreicher Anwendungen zu deren Entwicklung ich im Zuge meiner Anstellung beigetragen habe ist die Fusion unterschiedlicher Sensorsignale. Als Beispiele möchte ich meine Arbeiten an einem optisch-inertialen Trackingsystem zur Objektverfolgung sowie die Beiträge im Bereich der kapazitiv-akustischen Tomographie anführen.

Bedingt durch meine Anstellung als Universitätsassistent arbeite ich aktiv an der Antragstellung von Forschungsförderungen und Drittmittelprojekten mit. Auf diese Weise sind während meiner Anstellung zahlreiche Kooperationen mit Industriepartnern im In- und Ausland entstanden. Als Projektleiter in einem

mehnjährigen Europäischen Forschungsprojekt und einer nachfolgenden Forschungskoooperation mit ausländischen Firmenpartnern konnte ich wertvolle Erfahrungen in der wissenschaftlichen und kaufmännischen Leitung von Forscherteams sammeln, sowie die Verhandlungssicherheit meiner Fremdsprachkenntnisse innerhalb eines internationalen Konsortiums unter Beweis stellen.

Seit Beginn meiner Tätigkeit am Institut für Elektrische Messtechnik und Messsignalverarbeitung bin ich aktiv in den Lehrbetrieb integriert. Ausgehend von ersten Erfahrungen in der Abhaltung von Laborübungen für Studierende im ersten Studienabschnitt konnte ich Einblicke in den Bereich der Hochschullehre gewinnen. Begleitet von kontinuierlichen Weiterbildungen habe ich meine didaktischen Fähigkeiten bis hin zur selbständigen Abhaltung von Vorlesungen in fortgeschrittenen Semestern ausgebaut.

Neben der Tätigkeit in Hörsaal und Labor wurden unter meiner Anleitung eine Anzahl von Projekt-, Bakkalaureats- und Diplomarbeiten erfolgreich fertiggestellt. Einige dieser Arbeiten konnten einem internationalen Fachpublikum im Rahmen von Konferenzvorträgen vorgestellt werden. Drei Doktoranden am Institut betreue ich in ihren jeweiligen Dissertationsprojekten fachlich in den Bereichen Signalverarbeitung und Optische Messtechnik.

Gerne möchte ich meine Erfahrungen sowohl in den Bereichen Messtechnik, Signalverarbeitung und Fusion als auch in der Betreuung von Studierenden in ein interdisziplinäres Forscherteam einbringen um zu einer Weiterentwicklung der bildgebenden Sensorik beizutragen. Im Anhang finden Sie dazu eine Projektskizze mit meinen geplanten wissenschaftlichen Aktivitäten.

Ich würde mich über die Möglichkeit freuen, Details meiner bisherigen Arbeit und Inhalte dieser Anstellung mit den beteiligten Personen im persönlichen Gespräch erörtern zu können. Gerne stehe ich darüber hinaus unter der angegebenen Telefonnummer oder email-Adresse für weitere Fragen zur Verfügung.

Hochachtungsvoll,

Dipl.-Ing. Dr.techn. Markus Brandner

Beilagen: Curriculum Vitae
Publikationsliste
Projektskizze
Liste mit drei Referenzen
Stellungnahme zur hochschuldidaktischen Qualifikation
Zeugnisse (Diplomprüfung, Rigorosum)
Bescheide zur Verleihung der akademischen Grade

Dipl.-Ing. Dr. Markus Brandner

– Curriculum Vitae –



Anschrift

Privat

Grevenberggasse 48
A8053 Graz, Österreich
Telefon: +43 (0) 650-7231872
email: brandner@ieee.org

Büro

Institut für Elektrische Meßtechnik und
Meßsignalverarbeitung
Technische Universität Graz
Kopernikusgasse 24/4
A8010 Graz, Österreich

Telefon: +43 (0) 316 873 7773
Fax: +43 (0) 316 873 7266
email: brandner@ieee.org
www.emt.tugraz.at/~brandner

Persönliche Daten

Geboren: 10. April 1974, Klagenfurt, Österreich
Staatsbürgerschaft: Österreich
Familienstand: verheiratet, Sohn Elias (2008)

Letzte Anstellung

Universitätsassistent am Institut für Elektrische Meßtechnik und Meßsignalverarbeitung der Technischen Universität Graz (bis 31.8.2009).

Aktuelle Forschungsarbeiten auf den Gebieten Statistische Signalverarbeitung, Optische Messtechnik und Sensormodellierung. Lehraufträge für Vorlesungen, Übungen und Labors in den Fächern Statistische Signalverarbeitung, Optische Methoden in der Messtechnik, Bildgestützte Messverfahren, Signalanalyse sowie Elektrische Messtechnik.

Ausbildung

Dr.techn. Technische Universität Graz, Österreich
Elektrotechnik
Dissertation:
Uncertainty Evaluation in Vision-Based Measurement Systems
Betreuung und Begutachtung: Prof. Axel Pinz
Rigorosum am 8. April 2009 mit Auszeichnung bestanden.

Dipl.-Ing.

Technische Universität Graz, Österreich
Telematik, Schwerpunkte Elektronik und Nachrichtentechnik
2. Diplomprüfung am 1. Juli 1999 mit Auszeichnung bestanden.

University of Wales Swansea, UK
Diplomarbeit:
Access Control System using Automatic Speaker Recognition
Betreuung: Dr. J.S.D. Mason

Hochschulreife

Höhere Technische Bundeslehranstalt Klagenfurt, Österreich
Nachrichtentechnischer Zweig
Reifeprüfung im Juni 1993 mit Auszeichnung bestanden.

Berufserfahrung

Universitätsassistent (2001 - 2009)

Institut für Elektrische Meßtechnik und Meßsignalverarbeitung
Technische Universität Graz, Österreich

Forschungsaktivitäten:

- Digitale Signalverarbeitung
- Optische Messtechnik
- Messunsicherheitsanalysen und Rückführbarkeit
- Elektrische Kapazitätstomographie
- Optische und hybride Trackingverfahren

Aktuelle Lehraufträge:

- Signalanalyse (Vorlesung, Übungen, Labor)
- Statistical Signal Processing (Vorlesung, Übungen)
- Optische Methoden in der Messtechnik (Labor)
- Bildgestützte Messverfahren (Labor)
- Elektrische Messtechnik (Labor)

Projektleitung:

- Beitrag der TU Graz zum EU FP6 Project IPROMES
- Internationales Forschungsprojekt WAMS
- Verschiedene Kooperationen mit Industriepartnern

Eingeworbene Mittel:

- Industriekooperation: Kriechversuchssensor (2006-2008)
- Fondo Europeo di Sviluppo Regionale, Italien: WAMS (2006-2007)
- Industriekooperation: Sensorentwicklung (2003-2004)

Mitarbeit bei der Mitteleinwerbung:

- Christian Doppler Labor für Automotive Messtechnik (2001-2008)
- EU Projekt (6. Rahmenprogramm): IPROMES (2003-2007)

- Forschungsassistent**
(1999 - 2001)
Institut für Elektrische Meßtechnik und Meßsignalverarbeitung
Technische Universität Graz, Österreich
Arbeit am Forschungsprojekt 'Fast, Robust Pattern Matching'.
Forschungsarbeiten im Bereich der digitalen Verarbeitung
von 2D Signalen.
- Praktikant**
(1999)
Austrian Research Centres Seibersdorf (ARCS)
Seibersdorf, Österreich
Entwicklung eines Simulationswerkzeuges zur Bestimmung von
Bitfehlerraten in ADSL Systemen.
- Praktikant**
(Aug./Sep. 1997)
Advanced Computer Communications (ACC)
Santa Barbara, Kalifornien, USA
Qualitätskontrolle von Netzwerkkomponenten.
- Entwickler**
(Sep./Oct. 1994)
Selbständig
Hermagor, Österreich
Entwurf und Implementierung eines verteilten Systems zur
Datensammlung und -Speicherung. Die gesammelten Daten
wurden zur laufenden Überwachung und Kostenrechnung
einer Industriekläranlage verwendet.
- Praktikant**
(Aug./Sep. 1994)
Siemens AG
München, Bundesrepublik Deutschland
Implementierung und Test von Software-Bibliotheken (C/C++) zur
Anbindung unterschiedlicher Betriebssystemplattformen an eine
zentrale Oracle Datenbank.
- Praktikant**
(1989, 1990, 1991)
Landis & Gyr Building Control
Wien, Österreich
Servicetätigkeit im Bereich Heizungs- und Lüftungsanlagen.

Berufliche Aktivitäten

- Reviewer für folgende Workshops, Konferenzen und Journale: IEEE ROSE, IEEE I2MTC, IEEE CSNDPS, IEEE HAVE, Transactions on Instrumentation and Measurement, I&M Magazine.
- Mitglied im Programm Komitee des *IEEE Workshop on Robot Sensing and Perception*.
- Mitglied im Organisationskomitee der European Conference on Computer Vision (ECCV) 2006 in Graz.
- Mitglied im Organisationskomitee des IEEE Workshop on Robot Sensing and Perception (ROSE) 2004 in Graz.
- Mitglied im Koordinatoren Team der Doctoral School of Information- and Communication Engineering an der Technischen Universität Graz.
- Ersatzmitglied der Studienkommission Elektrotechnik an der Technischen Universität Graz.
- Stellvertretender Institutsvorstand am Institut für Elektrische Meßtechnik und Meßsignalverarbeitung (2003).
- Laserschutzbeauftragter und Ersthelfer am Institut für Elektrische Meßtechnik und Meßsignalverarbeitung.

Preise und Auszeichnungen

- 2008 - IEEE Student Branch Graz, Best Student Paper Award.
- 2008 - Innovationspreis der Technischen Universität Graz (3. Platz).
- 2001 - ESA Stipendium zur Teilnahme am IAF Kongress in Toulouse, Frankreich.
- 2001 - ESA Stipendium zur Teilnahme an der ESA Summer School zum Thema Satelliten Navigation in Alpbach, Tirol.
- 1999 - Würdigungspreis des Bundesministers für Wissenschaft und Verkehr.
- 1999 - Leistungsstipendium der Fakultät für Elektrotechnik, Technische Universität Graz.
- 1997 - ERASMUS Stipendium (University of Wales Swansea, UK).

IT Kenntnisse

- Unix/Linux Administration von kleinen und mittleren Netzwerken
- Programmiersprachen: PERL, Shell Scripting, C/C++, Pascal, Assembler (verschiedene DSP- und Mikrokontrollerfamilien)
- Wissenschaftliche Anwendungen: Matlab, Maple, Mathematica
- MS Office Produkte

Hochschuldidaktische Weiterbildung

- 2008 - Prof.(FH) Lehner, *Viel Stoff - wenig Zeit: Wege aus der Vollständigkeitsfalle*
- 2005 - Univ.-Prof. Leitner, *Hochschuldidaktik II: Lehren für aktives Lernen*
- 2002 - Univ.-Prof. Leitner, *Didaktik I: Lehren und Lernen an der Hochschule*
- 2002 - Univ.-Prof. Leitner, *Didaktik III: Dialogisches Lehren*

Fremdsprachen

- Deutsch (Muttersprache)
- Englisch (fließend in Wort und Schrift)
- Italienisch (Grundkenntnisse)

Weitere Interessen

- Musik
- Inhaber einer Amateurfunklizenz (Interessensgebiete: UHF, VHF, Mikrowellen- und optische Nachrichtenübertragung)
- Fotografie
- Skitouren und Mountainbiking
- Ausbildung und ehrenamtliche Tätigkeit als Notfallsanitäter

Graz, September 2009

Dipl.-Ing. Dr. Markus Brandner

– Publikationsliste –

(Stand September 2009)

Journalbeiträge (peer-reviewed)

- 2007 A Particle Filter Approach for Tomographic Imaging based on different state-space Representations (Daniel Watzenig, Markus Brandner, Gerald Steiner), *In Measurement Science and Technology*, volume 18, 2007.
- 2006 Uncertainty in optical measurement applications: A case study (Markus Brandner, Thomas Thurner), *In IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, volume 55, 2006.
- 2004 A flexible software architecture for hybrid tracking (Miguel Ribo, Markus Brandner, Axel Pinz), *In Journal of Robotics Systems*, volume 21, 2004.
- 2002 Hybrid Tracking for Outdoor AR Applications (Miguel Ribo, Harald Ganster, Markus Brandner, Peter Lang, Christoph Stock, Axel Pinz), *In IEEE Computer Graphics and Applications Magazine*, volume 22, 2002.
- 2001 3D Optical Tracking of Retroreflective Targets for AR Applications (Markus Brandner, Harald Ganster, Axel Pinz, Miguel Ribo), *In Telematik*, volume 7, 2001.

Konferenzbeiträge (peer-reviewed)

- 2008 Vision-Based Control of an Inverted Pendulum using Cascaded Particle Filter (Manuel Stuflesser, Markus Brandner), *In IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference*, 2008.
- 2008 Signal Processing for a Laser Doppler Anemometer on the C6713 Platform (Andreas Genser, Christian Bachmann, Markus Brandner, Thomas Thurner), *In European DSP Education and Research Symposium (EDERS 2008)*, 2008.
- 2008 Spatially registered infrared imaging for metrological thermography (Markus Brandner, Thomas Thurner), *In International Conference on Infrared Sensors and Systems (IRS2)*, 2008.
- 2008 Optical 2D Displacement and Strain Sensor for Creep Testing of Material Samples in Transparent Fluids (Markus Brandner, Thomas Thurner, Gerhard Kukutschki, Norbert Enzinger), *In Instrumentation and Measurement Technology Conference Proceedings - IMTC2008*, 2008.
- 2007 Vision-based surface inspection of aeronautic parts using active stereo (Markus Brandner), *In Internationales Wissenschaftliches Kolloquium*, 2007.
- 2007 Fully mobile photogrammetric surface inspection (Markus Brandner, Daniel Hrach, Paola Fossati, Sandro Marta), *In Sensor - Kongress für Sensoren, Messsysteme und Solutions*, 2007.

- 2006 A Bayesian filtering approach to object tracking and shape recovery from tomographic measurement data (Daniel Watzenig, Markus Brandner, Gerald Steiner, Hannes Wegleiter), *In Proceedings of the IEEE International Symposium on industrial electronics*, 2006.
- 2006 Iterative Model-based image reconstruction for ultrasound process tomography (Gerald Steiner, Frank Podd, Markus Brandner, Daniel Watzenig), *In Proceedings of the IMEKO XVIII world congress on metrology for a sustainable development*, 2006.
- 2006 Optical Side-Slip Angle Measurement for Automotive Applications (Daniel Hrach, Markus Brandner), *In European DSP Education and Research Symposium (EDERS 2006)*, 2006.
- 2006 Teaching Digital Measurement Systems: The DMS Lab (Markus Brandner, Thomas Thurner), *In European DSP Education and Research Symposium (EDERS 2006)*, 2006.
- 2005 Dynamic Image Reconstruction in Electrical Capacitance Tomography using Particle Filters (Daniel Watzenig, Markus Brandner, Gerald Steiner), *In Proceedings of the 4th IEEE Sensors*, 2005.
- 2005 State-Space Representation of Closed Contours in Electrical Capacitance Tomography (Daniel Watzenig, Markus Brandner, Gerald Steiner, Bernhard Brandstätter), *In Proceedings of the 5th Conference on Inverse Problems in Engineering: Theory and Practice*, 2005.
- 2005 Model-Based Granular Flow Estimation Using an Array of Low-Cost Transmitted Light Sensors (Markus Brandner, Anton Fuchs), *In Proceedings of the 4th IEEE Sensors*, 2005.
- 2005 Optical Sensor Setup for Robust Quality Control Measurements on Large Cylindrical Structures (Markus Brandner, Thomas Thurner), *In Proceedings of the 12th Sensor Conference (Sensor 2005)*, 2005.
- 2005 Robust High Precision 2D Optical Range Sensor, *Proceedings of the Conference on Optical Measurement Systems for Industrial Inspection* (Markus Brandner, Thomas Thurner), *In SPIE Intl. Symposium on Optical Metrology 2005*, 2005.
- 2002 Real-Time Tracking of Complex Objects using Dynamic Interpretation Tree (Markus Brandner, Axel Pinz), *In Pattern Recognition, Proc. 24th DAGM Symposium, Springer (Luc Van Gool, ed.)*, volume LNCS2449, 2002.
- 2001 A Comparative Study of sophisticated High-Speed Pattern Matching Systems for Industrial Applications (Markus Brandner, Axel Pinz, Wolfgang Pölzleitner), *In Proceedings of SPIE (Ernest L. Hall David P. Casasent, ed.)*, volume 4572, 2001.
- 2001 A novel Approach to Frame Rate Measurement for Real-Time Computer Vision Applications (Markus Brandner, Miguel Ribo, Axel Pinz), *In Proceedings of the 18th IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference*, volume 3, 2001.
- 2000 New Hierarchical Approach to Pattern Matching for Industrial Applications (Markus Brandner, Axel Pinz, Wolfgang Pölzleitner), *In Proceedings of SPIE*, volume 4197, 2000.

Workshop Beiträge (peer-reviewed)

- 2009 Graphical modelling of measurement uncertainties in vision-based metrology (Markus Brandner), *In Proceedings of the IEEE Intl. Workshop on Advanced Methods for Uncertainty Estimation in Measurement (AMUEM 2009)*, 2009.
- 2006 Uncertainty Analysis of Displacement Measurements based on Objective Laser Speckle Correlation (Thomas Thurner, Markus Brandner), *In Proceedings of the IEEE Intl. Workshop on Advanced Methods for Uncertainty Estimation in Measurement (AMUEM 2006)*, 2006.
- 2006 Uncertainty Estimation in a Vision-Based Tracking System (Markus Brandner), *In Proceedings of the IEEE Intl. Workshop on Advanced Methods for Uncertainty Estimation in Measurement (AMUEM 2006)*, 2006.
- 2005 State of the Art on Vision-Based Structured Light Systems for 3D Measurements (Miguel Ribo, Markus Brandner), *In Proceedings of the 2005 IEEE Intl. Workshop on Robotic Sensors: Robotic and Sensor Environments (ROSE 2005)*, 2005.
- 2005 Intelligent Vision-Sensor for Robot-Sensing Applications (Daniel Hrach, Markus Brandner, Paola Fossati, Sandro Marta), *In Proceedings of the 2005 IEEE Intl. Workshop on Robotic Sensors: Robotic and Sensor Environments (ROSE 2005)*, 2005.
- 2005 Uncertainty in Optical Measurement Applications: A Case Study (Markus Brandner, Thomas Thurner), *In Proceedings of the IEEE Intl. Workshop on Advanced Methods for Uncertainty Estimation in Measurement (AMUEM 2005)*, 2005.
- 2003 A flexible software architecture for hybrid tracking (Miguel Ribo, Markus Brandner, Axel Pinz), *In Workshop on Integration of vision and Inertial Sensors, Proceeding of the 11th International Conference on Advanced Robotics*, volume 3, 2003.
- 2003 State of the Art of Vision-Based Self-Localisation (Markus Brandner, Miguel Ribo, Axel Pinz), *In 1st IEEE International Workshop on Robot Sensing*, 2003.
- 2002 Hybrid Tracking for Outdoor AR Applications (Miguel Ribo, Harald Ganster, Markus Brandner, Peter Lang, Christoph Stock, Axel Pinz), *In Proc. of 26th Workshop of the Austrian Association for Pattern Recognition(ÖAGM/AAPR)*, volume 160, 2002.
- 2002 Real-Time Tracking of Complex Objects using Dynamic Interpretation Tree (Markus Brandner, Axel Pinz), *In Proc. of 26th Workshop of the Austrian Association for Pattern Recognition(ÖAGM/AAPR)*, volume 160, 2002.
- 2001 Optical tracking with CMOS camera (Harald Ganster, Markus Brandner, Axel Pinz, Miguel Ribo), *In 25th Workshop of the Austrian Association for Pattern Recognition (ÖAGM/AAPR)*, 2001.
- 2001 3D Optical Tracking of Retroreflective Targets for AR Applications (Markus Brandner, Miguel Ribo, Harald Ganster, Axel Pinz), *In 25th Workshop of the Austrian Association for Pattern Recognition (ÖAGM/AAPR)*, 2001.

2000 A concept for real-time, robust pattern matching (Markus Brandner, Axel Pinz, Wolfgang Pölzleitner), *In 24th Workshop of the Austrian Association for Pattern Recognition (ÖAGM/AAPR)*, 2000.

Patente

2008 Vorrichtung zur uniaxialen Dehnungsmessung an Zugproben (Markus Brandner, Thomas Thurner, Gerhard Kukutschki, Norbert Enzinger), *AT505036*, 2008.

2007 Verfahren zur Bestimmung der Position eines Joysticks (Hubert Zangl, Thomas Bretterklieber, Gerald Steiner, Markus Brandner), *DE 06.08.07*, 2007

Sonstige Publikationen

2009 Uncertainty Evaluation in Vision-Based Measurement Systems (Markus Brandner), *PhD thesis, Graz University of Technology*, 2009.

1999 Access Control System using Automatic Speaker Recognition (Markus Brandner), *Master's thesis, Graz University of Technology*, 1999.

Dipl.-Ing. Dr. Markus Brandner

– Hochschuldidaktische Qualifikation –

Im Rahmen meiner Anstellung als Universitätsassistent am Institut für Elektrische Meßtechnik und Meßsignalverarbeitung an der Technischen Universität Graz bin ich neben der Betreuung von studentischen Abschlussarbeiten (3 laufende Dissertation, 3 Diplomarbeiten, 15 Projekt- und Bakkalaureatsarbeiten) auch mit der selbständigen Abhaltung von Lehrveranstaltungen betraut. In Summe kann ich im Zeitraum 2001-2009 auf eine Lehrerfahrung von 141 Semesterwochenstunden verweisen.

Regelmäßige Weiterbildungen und das Bestreben nach einer fachlich und didaktisch guten Aufbereitung der zu vermittelnden Inhalte tragen zu konstant positiven Rückmeldungen der Studierenden bei. Die Technische Universität Graz setzt zur Ermittlung dieser Rückmeldungen seit einigen Jahren ein anonymes Evaluierungssystem ein. Ein repräsentativer Querschnitt zu meinen höhersemestrigen Lehrveranstaltungen befindet sich im Anhang. Die Lehrveranstaltungen ‘Statistische Messverfahren’ (Vorlesung, Rechenübung) wurden in den Jahren 2004-2006, die Lehrveranstaltungen ‘Statistical Signal Processing’ (Vorlesung, Rechenübung) ab 2007 in Englischer Sprache abgehalten. Dies hat zu einer Zunahme der Hörer vor allem aus dem Kreis facheinschlägiger Doktoranden geführt. Auf diese Weise konnte die ursprüngliche Hörerzahl von durchschnittlich 5 auf konstant über 25 erhöht werden.

Neben meiner direkten Tätigkeiten im Hörsaal bin ich als Mitglied der Studienkommission Elektrotechnik seit 2008 in die weitere Entwicklung von Studienplänen involviert. Im Rahmen meiner Arbeit im Koordinatorenteam der Doctoral School Informations- und Kommunikationstechnik war ich mit der Gestaltung der organisatorischen Rahmenbedingungen des neuen Doktoratsstudiums Elektrotechnik betraut.

Lehrbeauftragungen

Zur selbständigen Abhaltung folgender Lehrveranstaltungen an der Technischen Universität Graz war ich im Zeitraum 2001-2009 beauftragt:

- Statistical Signal Processing, **Vorlesung** (2007-2009)
- Statistical Signal Processing, Rechenübung (2007-2009)
- Signalanalyse, **Vorlesung** (2007-2009)
- Signalanalyse, Rechenübung (2007-2009)
- Signalanalyse, Labor (2007-2009)
- Statistische Messverfahren, **Vorlesung** (2002-2006)
- Statistische Messverfahren, Rechenübung (2002-2006)
- Digitale Messsysteme, **Vorlesung** (2002-2006)
- Digitale Messsysteme, Rechenübung (2002-2006)
- Digitale Messsysteme, Labor (2002-2006)
- Bildgestützte Messverfahren, Labor (2001-2009)
- Bildgestützte Messverfahren, **Vorlesungsteil ‘Stochastic Tracking’** (2004-2007)
- Optische Methoden in der Messtechnik, Labor (2004-2009)
- Einführung in die Messtechnik, Labor (2001-2002, 2005)
- Elektrische Messtechnik, Labor (2001-2004, 2006-2007)

Der Gesamtumfang von 141 Semesterwochenstunden setzt sich dabei aus Vorlesungen im Ausmaß von 21 Semesterwochenstunden, Rechenübungen im Ausmaß von 10 Semesterwochenstunden und Laborübungen im Ausmaß von 110 Semesterwochenstunden zusammen.

Betreuung von Abschlussarbeiten

Dissertationen

- Daniel Hrach, *Non-Invasive Flow Velocity Measurement based on Spatial Filtering Techniques*, Dissertation, Technische Universität Graz, laufend
- Christian Wallinger, *Arbeitstitel: Synchronisation Chaotischer Systeme*, Dissertation, Technische Universität Graz, laufend
- Martin Sommer, *Arbeitstitel: Modellierung und Test von Lithium-Ionen-Batterien*, Dissertation, Technische Universität Graz, laufend

Diplom- und Magisterarbeiten

- Johannes M. Reinisch, *Optische Distanzmessung in trüben Medien*, Magisterarbeit Telematik, Technische Universität Graz, 2008
- Manuel Stuflessner, *Vision-Based Control of an Inverted Pendulum using Cascaded Particle Filters*, Diplomarbeit Elektrotechnik, Technische Universität Graz, 2008
- Daniel Hrach, *Anbindung eines CMOS Sensors an den Signalprozessor C6713 zur optischen Schwimwinkelmessung*, Diplomarbeit Elektrotechnik, Technische Universität Graz, 2005

Projekt- und Bakkalaureatsarbeiten

- Klaus Dums, *Radar-based Sensor Principles for Traffic Monitoring*, 2009
- Samuel Schuler, *Messtechnische Evaluierung Passiver Landmarken*, 2009
- Thomas Hutter, *RFID Fingerprinting*, 2008
- Thomas Altenbuchner, *Signalverarbeitung für ein Weißlichtinterferometer*, 2008
- Andreas Genser, *Low-cost A/D Conversion of Narrow-Band Signals*, 2007
- Chrisitan Bachmann, *3D Positioning using RF Signals*, 2007
- Michael Girstmair, *Active Target Controller for Optical Tracking Applications*, 2007
- Martin Mangard, *Synchronous Image Acquisition using Structured Light*, 2006
- Andras Genser, *CF-Card Reader Interface for the DSK6713*, 2005
- Stefan Lemsitzer, *Signal Acquisition of LDA-Bursts for further Signal Processing*, 2005
- Bernhard Knauder, *HCI für einen DSP Demonstrator*, 2005
- Christian Bachmann, *Signal Processing for a Laser Doppler Anemometer*, 2005

- Martin Schläffer, *Bayesian Tracking of Colored Objects using ICondensation*, 2004
- Daniel Hrach, *RS232/USB Interface for the DSK6713*, 2004
- Jürgen Wolf, *The Condensation Algorithm*, 2002

Evaluierungsergebnisse

Statistische Messverfahren, Vorlesung (SS2005)

TUGRAZonline Textfrage - Detail

https://online.tu-graz.ac.at/tug_online/qt_eval1.displayResultT...

438.084 05S 2sst VO Statistische Messverfahren

TUGraz online

Textfrage - Detail

Allgemeine Anmerkungen des/der Studierenden

Was hat mir besonders gefallen? Was hat mich gestört? Was war zuviel oder zuwenig ausgeführt? ...

- Sehr gute Vorlesung! Ich fand es auch gut, dass die VO in englischer Sprache gelesen wurde. Vielleicht sollte man den Stoff etwas besser aufteilen weil fuer den letzten Teil (detection) dann fast keine Zeit mehr war.
- I enjoyed the course very much. I found the way the course was delivered very much interesting. There was a perfect balance between teh theory and practical application of the ideas.
- The course was just excellent! The lectures were clearly structured, the theory was explained very well, there were enough examples to understand the theory, questions were answered satisfactorily. Markus Brandner ist a very competent person and a good lecturer!

Schließen

©2009 Technische Universität Graz. Alle Rechte vorbehalten. | TUGRAZonline powered by CAMPUSonline® | [Impressum](#) | [Feedback](#)

438.038 07W 2sst LU Signalanalyse, Labor

TUGraz online

Textfrage - Detail

Haben Sie weitere Anmerkungen zu dieser Lehrveranstaltung?

- Sehr gutes DSP-Labor. Man hat die Moeglichkeit, viel selbst zu machen. Dabei wird man von den Betreuern und Tutoren sehr gut unterstuetzt. Das Labor koennte ruhig noch ein paar Uebungen mehr haben, was aber wohl organisatorisch nicht moeglich sein duerfte.
- Die Tutoren haben uns sehr gut unterstuetzt und waren fachlich super. In Verbindung mit der VO und der UE lasst diese LU keine Wuensche mehr offen.

Schließen

©2009 Technische Universität Graz. Alle Rechte vorbehalten. | TUGRAZonline powered by CAMPUSonline® | [Impressum](#) | [Feedback](#)

Statistical Signal Processing, Vorlesung (SS2008)

TUGRAZonline Textfrage - Detail

https://online.tu-graz.ac.at/tug_online/qt_eval1.displayResultT...

438.086 09S 2sst VO Statistical Signal Processing

TUGraz online

Textfrage - Detail

Was gefällt Ihnen an dieser LV besonders gut?

- sehr guter vortrag
- -) Abhaltung in englischer Sprache -) gute Ergänzung zu anderen LVs (Signalanalyse, Software Defined Radio) -) zahlreiche, anschauliche Beispiele auch während der VO
- Vortragsstil, Tafelbild, Organisation, Aufbau um an neues Thema heran zu kommen, viele Bsp.

Schließen

©2009 Technische Universität Graz. Alle Rechte vorbehalten. | TUGRAZonline powered by CAMPUSonline® | [Impressum](#) | [Feedback](#)

Robuste Fusion von Sensordaten

1 Einleitung

Bildgebende Verfahren zeichnen sich einerseits durch die inhärent hohe Informationsdichte der Sensorsignale und andererseits durch die mögliche Vielfalt an Sensormodalitäten aus. Die Fusion von unterschiedlichen bildgebenden Verfahren ermöglicht darüber hinaus - abhängig vom Grad des inneren statistischen Zusammenhangs der fusionierten Information - die Erweiterung von Anwendungen im Hinblick auf Funktionalität, Robustheit und Redundanz.

Speziell im Bereich sicherheitsrelevanter Anwendungen kann die Zusammenführung von unterschiedlichen Informationsquellen zur Verbesserung der Erkennungsleistung unter ungünstigen Randbedingungen wie z.B. schlechten Aufnahmeverhältnissen (Beleuchtung, Geometrie) oder bei der Erfassung von unkooperativen Benutzern führen.

Die vorliegende Projektskizze befasst sich mit der Erforschung neuartiger Methoden zur robusten Fusion von Sensordaten. Ziel des Projektes ist die Erweiterung von Methoden der Bayes'schen Statistik zur Steigerung der Robustheit und Zuverlässigkeit von Signalverarbeitungsalgorithmen im Anwendungsgebiet Zivile Sicherheit. Der Bayes'sche Ansatz erfordert die probabilistische Modellierung aller Informationsquellen und ermöglicht neben der Quantifizierung auftretender Messunsicherheiten auch die weitere Planung der Datenaufnahme. Letztere Eigenschaft kann zur Aufwandsreduktion (Hardware- und Zeitaufwand) während der Aufnahme herangezogen werden.

2 Geplante Arbeiten

Die Grundlage für die Fusion unterschiedlicher Sensormodalitäten stellt das Vorwissen über die verwendeten Sensoren in Form von Sensormodellen sowie die zu bestimmenden Merkmale dar. Im Rahmen der Bayes'schen Inferenz wird dieses Vorwissen in Form von meist mehrdimensionalen Dichtefunktionen eingebracht.

Als ein erster Anwendungsfall für das Fusionsverfahren wird die biometrische Gesichtserkennung gewählt. Ziel ist die Erfassung von 3D Merkmalen im Gesicht unter Verwendung von PMD und traditionellen Kameras. Ein Aufnahmesystem besteht dabei aus einem PMD Array und einer oder mehreren Kameras. Die Schätzung der 3D Position von Punkten erfolgt durch Fusion der PMD Entfernungsmessung und der Sensordaten des Kamerasystems unter korrekter Berücksichtigung der jeweiligen Sensoreigenschaften. Konkret sollen Entfernungsmehrdeutigkeiten der PMD Sensoren und die zur Zeit noch geringe Ortsauflösung durch die komplementären Eigenschaften des Kamerasystems (hochauflösend, große Tiefenunsicherheit) ergänzt werden. Dazu benötigte Ergebnisse werden von den Arbeitspaketen *Sensormodelle*, *Fusion* und *Planung* bereitgestellt.

2.1 Sensormodelle

Die möglichst vollständige Modellierung der aufnehmenden Sensoren stellt den ersten Schritt in der Entwicklung des Gesichtserkennungssystems dar. In diesem Teilprojekt werden für PMD Sensoren entsprechende Modelle erstellt und deren Parameter wie z.B. die Sensor Apertur bestimmt. In Anlehnung an eine solche probabilistische Charakterisierung einer perspektiven Kamera [1] beinhaltet das Modell relevante Parameterkorrelationen. Die Sensormodelle werden im Zuge eines Kalibrationsprozesses parametrisiert. Entsprechende Versuchsaufbauten gestatten die Rückführung der Modellparameter auf Standards [2].

2.2 Bayes'sche Fusion

Die Zusammenführung der Entfernungsdaten des PMD Sensors mit jenen des Kamerasystems liefert je nach geometrischer Anordnung der Sensoren eine 3D Rekonstruktion der Szene mit unterschiedlichen Messunsicherheiten. Ziel dieses Arbeitspaketes ist die Entwicklung von Fusionsalgorithmen basierend auf bekannten Verfahren (z.B. Markov-Chain-Monte-Carlo Methoden), die robust gegenüber auftretenden Problemen wie z.B. Objektbewegung oder teilweiser Verdeckung sind.

2.3 Planung der Aufnahme

Neben dem besten Schätzwert des gesuchten Parameters liefert die Fusion unter Einhaltung von Randbedingungen auch dessen Messunsicherheit. Für eine bekannte Szene kann aus dieser Information die optimale Aufnahmesituation bestehend aus dem Satz zu verwendender Sensoren und deren geometrischer Anordnung bestimmt werden. Bei Aufnahme von komplexen und dynamischen Szenen wie z.B. einer Anzahl von Personen, die sich am Sensorsystem vorbei bewegen, kann aus der Messunsicherheit auf die optimale Aufnahmeplanung geschlossen werden (*Active Metrology*).

3 Vorhandene Expertise

Die nachfolgende Aufstellung fasst meine Vorarbeiten auf den Gebieten Informationsfusion und Sensordatenverarbeitung zusammen.

3.1 Fusion von Information

Im Rahmen einer mehrjährigen Forschungsaktivität unseres Institutes auf dem Gebiet 'Hybrid Tracking' entstand ein Tracking-System zur Echtzeit-Schätzung von Position und Orientierung typischer Interaktionsinstrumente (Pen, Pad, Display) wie sie im Bereich Augmented Reality genutzt werden. Wissenschaftliche Ergebnisse dieses Projektes sind u.a. ein Bayes'scher Ansatz zur Fusion von optischen und inertialen Messdaten [3, 4] sowie eine Software-Architektur zu deren Umsetzung in Echtzeit [5].

Ein Messsystem zur thermographischen Vermessung von Oberflächen wurde in [6] vorgestellt. Das System fusioniert geometrische und radiometrische Informationen um einerseits den Emissionskoeffizienten von Oberflächen bestimmen zu können und andererseits systematische Messabweichungen aufgrund der Neigung der Messoberfläche zu kompensieren.

In [7] wird ein Bayes'scher Ansatz zur Lösung des inversen Problems in der Ultraschalltomographie beschrieben. Das System wurde in weiterer Folge zur Fusion von Ultraschall- und Kapazitätsdaten verwendet.

3.2 Sensordatenverarbeitung

Im Bereich optischer Messtechnik wurden unterschiedliche Sensoren und Messsysteme für verschiedene Einsatzgebiete entwickelt [8, 9, 10, 11]. Während für das Bayes'sches Trackingverfahren zur bildgestützten Regelung eines inversen Pendels [11] die Echtzeitverarbeitung im Vordergrund stand, wurden das mobile Messsystem [8] auf niedrigen Energieverbrauch ausgelegt. Das Messsystem [9] kombiniert zwei Kameras mit zwei Laserprojektoren zu einem *Structured Light* Sensor. Erstmals wurde bei diesem Sensor die geometrische Verzerrung der Projektoren modelliert und kalibriert. In [12] werden auftretenden Messunsicherheiten in einer bildgestützten Anwendung untersucht. Die Arbeit [13] analysiert Messunsicherheiten eines kohärenten Messverfahrens. Ein Ansatz zur Behandlung von Gauß'schen Messunsicherheiten speziell am Beispiel bildgebender Messsysteme wurde in [2, 14] vorgestellt.

Die elektrische Kapazitätstomographie (Electrical Capacitance Tomography, ECT) befasst sich mit der Rekonstruktion von Materialverteilungen (ortsaufgelöste Dielektrizitätszahl) unter Verwendung von Kapazitäten als primäre Messgrößen. Das ECT Problem ist schlecht gestellt und erfordert für eine praktische Lösung ein gewisses Maß an Regularisierung. Diese Regularisierung wurde auf Basis der Analyse eines Messsystems zur Kapazitätstomographie in Form unterschiedlicher Repräsentationen des Zustandsvektors eines Bayes'schen Zustandsschätzers untersucht [15, 16]. Speziell für dynamische Materialverteilungen wurde das Rekonstruktionsverfahren entsprechend erweitert [17, 18].

Literatur

- [1] Markus Brandner. Uncertainty estimation in a vision-based tracking system. In *Proceedings of the IEEE Intl. Workshop on Advanced Methods for Uncertainty Estimation in Measurement (AMUEM 2006)*, Sardagna, Italy, April 2006.
- [2] Markus Brandner. *Uncertainty Evaluation in Vision-Based Measurement Systems*. PhD thesis, Graz University of Technology, 2009.
- [3] Axel Pinz, Markus Brandner, Harald Ganster, Albert Kusej, Peter Lang, and Miguel Ribo. Hybrid tracking for augmented reality. *ÖGAI Journal*, 21(1):17–24, 2002.
- [4] Miguel Ribo, Harald Ganster, Markus Brandner, Peter Lang, Christoph Stock, and Axel Pinz. Hybrid tracking for outdoor AR applications. *IEEE Computer Graphics and Applications Magazine*, 22(6):54–63, 2002.
- [5] Miguel Ribo, Markus Brandner, and Axel Pinz. A flexible software architecture for hybrid tracking. *Journal of Robotics Systems*, 21(2):53–62, 2004.
- [6] Markus Brandner and Thomas Thurner. Spatially registered infrared imaging for metrological thermography. In *International Conference on Infrared Sensors and Systems (IRS2)*, Nürnberg, Germany, 2008.
- [7] Gerald Steiner, Frank Podd, Markus Brandner, and Daniel Watzenig. Iterative model-based image reconstruction for ultrasound process tomography. In *Proceedings of the IMEKO XVIII world congress on metrology for a sustainable development*, Rio de Janeiro, Brazil, September 17–22 2006.

- [8] Markus Brandner, Daniel Hrach, Paola Fossati, and Sandro Marta. Fully mobile photogrammetric surface inspection. In *Sensor - Kongress für Sensoren, Messsysteme und Solutions*, pages 483–487, 2007.
- [9] Markus Brandner. Vision-based surface inspection of aeronautic parts using active stereo. In *Internationales Wissenschaftliches Kolloquium*, Computer science meets automation, pages 209–214, Technische Universität Ilmenau, 2007.
- [10] Markus Brandner, Thomas Thurner, Gerhard Kukutschki, and Norbert Enzinger. Optical 2D displacement and strain sensor for creep testing of material samples in transparent fluids. In *Instrumentation and Measurement Technology Conference Proceedings - IMTC2008*, pages 1419–1423, Victoria, Vancouver Island, Canada, May 2008.
- [11] Manuel Stuessler and Markus Brandner. Vision-based control of an inverted pendulum using cascaded particle filter. In *IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference*, pages 2097–2102, Victoria, Canada, May 2008.
- [12] Markus Brandner and Thomas Thurner. Uncertainty in optical measurement applications: A case study. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 55(3):713–720, June 2006.
- [13] Thomas Thurner and Markus Brandner. Uncertainty analysis of displacement measurements based on objective laser speckle correlation. In *Proceedings of the IEEE Intl. Workshop on Advanced Methods for Uncertainty Estimation in Measurement (AMUEM 2006)*, Sardinia, Italy, April 2006.
- [14] Markus Brandner. Graphical modelling of measurement uncertainties in vision-based metrology. In *Proceedings of the IEEE Intl. Workshop on Advanced Methods for Uncertainty Estimation in Measurement (AMUEM 2009)*, Bucharest, Romania, July 6–7 2009.
- [15] Daniel Watzenig, Markus Brandner, Gerald Steiner, and Bernhard Brandstätter. State-space representation of closed contours in electrical capacitance tomography. In *Proceedings of the 5th Conference on Inverse Problems in Engineering: Theory and Practice*, pages 1–9, July 2005.
- [16] Daniel Watzenig, Markus Brandner, Gerald Steiner, and Hannes Wegleiter. A Bayesian filtering approach to object tracking and shape recovery from tomographic measurement data. In *Proceedings of the IEEE International Symposium on industrial electronics*, pages 2814–2819, Montreal, Canada, July 2006.
- [17] Daniel Watzenig, Markus Brandner, and Gerald Steiner. Dynamic image reconstruction in electrical capacitance tomography using particle filters. In *Proceedings of the 4th IEEE Sensors*, pages 1–4, Irvine, California, USA, 2005.
- [18] Daniel Watzenig, Markus Brandner, and Gerald Steiner. A particle filter approach for tomographic imaging based on different state-space representations. *Measurement Science and Technology*, 18(1):30–40, 2007.

Dipl.-Ing. Dr. Markus Brandner

– Referenzen –

Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. **Axel Pinz**
Institut für Elektrische Meßtechnik und Meßsignalverarbeitung
Technische Universität Graz
Tel.: +43 (0) 316 873-5021
e-mail: axel.pinz@tugraz.at

Professor Pinz war der Betreuer meiner Dissertation und ist Leiter der Arbeitsgruppe Bildgestützte Messverfahren (Vision-Based Measurement Group, VMG) am Institut für Elektrische Meßtechnik und Meßsignalverarbeitung.

Em.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.mont. **Horst H. Cerjak**
Institut für Werkstoffkunde und Schweißtechnik
Technische Universität Graz
Tel.: +43 (0) 316 873-7188
e-mail: horst.cerjak@tugraz.at

Professor Cerjak war bis Anfang 2009 Ordinarius am Institut für Werkstoffkunde und Schweißtechnik und Leiter eines gemeinsamen Forschungsprojektes. Mein Beitrag in diesem Projekt war der Entwurf und die Umsetzung eines optischen Sensorsystems zur Messung von kleinsten Verschiebungen an Kunststoff-Materialproben.

Dipl.-Ing. **Daniel Hrach**
Institut für Elektrische Meßtechnik und Meßsignalverarbeitung
Technische Universität Graz
Tel.: +43 (0) 316 873-7277
e-mail: hrach@tugraz.at

Dipl.-Ing. Hrach wurde von mir während seiner Projekt- und Diplomarbeit am Institut betreut. Im Anschluss daran war er Mitarbeiter im EU FP6 Projekt IPROMES unter meiner Leitung. Zur Zeit verfasst Herr Hrach seine Dissertation und wird dabei von mir im Bereich Sensorsignalverarbeitung betreut.

Technische Universität Graz
Erzherzog-Johann-Universität

**Vizekanzler für Lehre und
Studien**

Studiendekan für die Studienrichtung
Elektrotechnik

Univ.-Prof.Dipl.-Ing.
Dr.techn. Lothar Fickert

Inffeldgasse 18
A-8010 Graz

Tel.: +43(0)316 873 7109
Fax: +43(0)316 873 107109

Herrn Dipl.-Ing.
Markus Brandner

Geburtsdatum: 10.04.1974
Staatsangehörigkeit: Österreich
Studienkennzahl: F086710
Matrikelnummer: 9431572

B E S C H E I D

Sie haben das

Doktoratsstudium der technischen Wissenschaften Elektrotechnik

gemäß dem Universitätsgesetz 2002, BGBl.I Nr. 120/2002 sowie des Studienplans für das Doktoratsstudium der technischen Wissenschaften an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der Technischen Universität Graz, verlaubar im Mitteilungsblatt Nr. 24b vom 20.09.1999, ordnungsgemäß vollendet.

Gemäß § 87 Universitätsgesetz 2002, BGBl. I Nr. 120/2002 verleihe ich Ihnen den akademischen Grad

Doktor der technischen Wissenschaften

(Dr.techn., Doctor technicae)

Rechtsmittelbelehrung:

Gegen diesen Bescheid kann gemäß § 63 Allgemeines Verwaltungsverfahrensgesetz, BGBl.Nr. 51/1991, binnen zwei Wochen nach Zustellung das Rechtsmittel der Berufung eingebracht werden. Die Berufung hat einen begründeten Berufungsantrag zu enthalten und ist schriftlich oder in jeder anderen technisch möglichen Weise beim Senat der Technischen Universität Graz einzubringen.

Graz, am 08.04.2009

Für den Vizekanzler für Lehre und Studien:

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.Lothar Fickert, Studiendekan



Matrikelnummer

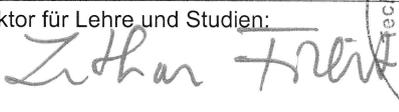
Kennzeichnung des Studiums

9431572

F086710

Rigorozenzeugnis

Familiennamen, Vorname(n) Dipl.-Ing. BRANDNER Markus		Geburtsdatum 10.04.1974		
Studium Dr.-Studium d.technischen Wissenschaften Elektrotechnik				
Gesetzliche Grundlage Universitätsgesetz 2002, BGBl.I Nr. 120/2002 in der geltenden Fassung				
Gesamtbeurteilung mit Auszeichnung bestanden				
Prüfungsfach	ECTS-Credits	Sem.-Std.	Datum	Beurteilung
Bildgestützte Messverfahren, VO	--	2	17.12.2004	sehr gut (1)
Bildverstehen, KU	--	1	21.11.2000	sehr gut (1)
Adaptive Systeme, VO	--	2	04.07.2001	sehr gut (1)
Advanced Signal Processing 1, SE	--	2	31.01.2001	sehr gut (1)
Optische Methoden in der Messtechnik, VO	--	2	09.02.2001	sehr gut (1)
Ausgewählte Kapitel Elektrische Messtechnik 1, PV	--	3	29.01.2002	sehr gut (1)
Kommissionelle Prüfung:				
Bildgestützte Messtechnik	--	--	08.04.2009	sehr gut (1)
Computervision	--	--	08.04.2009	sehr gut (1)
Thema der Dissertation Uncertainty Evaluation in Vision-Based Measurement Systems				

Abschlussdatum 08.04.2009	Für den Vizerektor für Lehre und Studien:  Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Lothar Fickert, Studiendekan
-------------------------------------	--



Beurteilung: sehr gut (1), gut (2), befriedigend (3), genügend (4), nicht genügend (5);
mit Erfolg teilgenommen, ohne Erfolg teilgenommen

C 2259253497

Gesamtbeurteilung: mit Auszeichnung bestanden, bestanden, nicht bestanden

Technische Universität Graz: Rigorozenzeugnis erstellt am 08.04.2009

Seite 1/1



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
GRAZ

Matrikelnummer

9 4 3 1 5 7 2

Kennzeichnung des Studiums

F 8 7 4 = = = = =

DIPLOMPRÜFUNGSZEUGNIS

Zweite Diplomprüfung

Familienname, Vorname(n) BRANDNER Markus	Geburtsdatum 10.04.1974
Studium Telematik	
Gesetzliche Grundlage § 6 Abs.6 des Bundesgesetzes über technische Studienrichtungen, (Tech-StG 1990) BGBl.Nr. 373/90	
Gesamtnote Mit Auszeichnung bestanden	

Prüfungsfach	Semesterstunden	Datum	Note
Elektronik	9	14.05.1997	sehr gut (1)
Nachrichten- und Übertragungstechnik	10	22.04.1999	sehr gut (1)
Informationsverarbeitung	18	30.04.1999	sehr gut (1)
System- und Regelungstechnik	6	10.02.1999	sehr gut (1)
Gebundene Wahlfächer	48	11.05.1999	sehr gut (1)
Freie Wahlfächer	43	29.01.1999	sehr gut (1)
Diplomarbeit		20.05.1999	sehr gut (1)
Elektronik		01.07.1999	sehr gut (1)
Nachrichtensatelliten		01.07.1999	sehr gut (1)
EMV elektronischer Systeme		01.07.1999	sehr gut (1)

Thema der Diplomarbeit	Access Control System using Automatic Speaker Recognition
------------------------	---

Datum 01.07.1999	Studiendekanin/Studiendekan O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Nicolaos DOURDOUMAS
-------------------------	---

Noten: Sehr gut (1), gut (2), befriedigend (3), genügend (4), nicht genügend (5);

Mit Erfolg teilgenommen, ohne Erfolg teilgenommen

Gesamtnoten: Mit Auszeichnung bestanden, bestanden, nicht bestanden

TU Graz: Diplomprüfungszeugnis (April 1999)



Herrn
Markus BRANDNER

geboren am: 10.04.1974
Staatsangehörigkeit: Österreich
Studienkennzahl: F 874
Matrikelnummer: 9431572

B E S C H E I D

Sie haben das Diplomstudium

Telematik

gemäß dem Bundesgesetz über technische Studienrichtungen, BGBl.Nr. 373/1990 i.d.f.F, sowie des Studienplans für Telematik an der Technischen Universität Graz, verlautbart im Mitteilungsblatt Nr. 22b vom 28.07.97, ordnungsgemäß vollendet.

Gemäß § 66 Abs. 1 des Bundesgesetzes über die Studien an den Universitäten (UniStG), BGBl.Nr. 48/1997, verleihe ich Ihnen den akademischen Grad

Diplom-Ingenieur („Dipl.-Ing.“)

Graz, am 1. Juli 1999

o.Univ.-Prof. Dr. Nicolaos Dourdoumas

