# Technische Universität Graz

Jahresbericht 2006/07

Institut für Numerische Mathematik

O. Steinbach (ed.)

## Berichte aus dem
## Institut für Numerische Mathematik

Jahresbericht 2007/9

# Technische Universität Graz

Jahresbericht 2006/07

Institut für Numerische Mathematik

O. Steinbach (ed.)

## Berichte aus dem
## Institut für Numerische Mathematik

Jahresbericht 2007/9

Technische Universität Graz
Institut für Numerische Mathematik
Steyrergasse 30
A 8010 Graz

**WWW:** http://www.numerik.math.tu-graz.ac.at

# 1 Vorwort

Das Studienjahr 2006/2007 war geprägt durch den Start des SFB **Mathematical Optimization and Applications in Biomedical Sciences** zum 1.5.2007 und des DK **Numerical Simulations in Technical Sciences** zum 1.10.2007. Zusätzlich startete zum 1.5.2007 das gemeinsam mit dem Institut für Numerische Mathematik der Johannes Kepler Universität Linz durchgeführte FWF Projekt **Data sparse boundary and finite element domain decomposition methods in electromagnetics**. Dieses Projekt wird von Herrn Dipl.–Ing. M. Windisch bearbeitet. Seit 1.3.2007 ist Frau Dipl.–Ing. S. Engleder als Wissenschaftliche Assistentin am Institut beschäftigt. Seit Januar 2007 ist Herr M. Yussouf, M.Sc., im Rahmen eines CHE Stipendiums als Doktorand am Institut. Nach dem Ausscheiden von Herrn ao. Univ.–Prof. Dr. R. Mikolasch zum 28.2.2007 soll die Stelle eines Universitätsassistenten bzw. einer Universitätsassistentin zum Wintersemester 2007/2008 besetzt werden. Für das Sommersemester 2007 konnte Herr Univ.–Prof. Dr. M. Costabel (Universität Rennes) als Gastprofessor gewonnen werden.
Im Studienjahr 2006/2007 konnten die ersten beiden Diplomarbeiten meiner Grazer Zeit abgeschlossen werden. Für ihre Diplomarbeit wurde Frau Engleder mit dem Studienpreis der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft (ÖMG) ausgezeichnet.
Zum Studienangebot des Fachbereichs Mathematik trägt das Institut zur Ausbildung im Studiengang **Technische Mathematik** sowie im Service für die ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge bei. Das Institut für Numerische Mathematik ist insbesondere für die Ausgestaltung des Studienganges **Technomathematik** verantwortlich. Positiv zu erwähnen ist die wachsende Zahl von Studierenden in diesem Bereich, die ersten Absolventen des Bakkalaureats sind in der zweiten Jahreshälfte 2007 zu erwarten. Es bleibt aber festzuhalten, daß mit der momentanen personellen Ausstattung des Instituts insbesondere das Vorlesungsangebot nur mit sehr hohem Aufwand abzudecken ist. Um ein auch in der inhaltlichen Breite sinnvoll anzubietendes Spektrum für Studierende verschiedenster Studiengänge anbieten zu können, bedarf es sicherlich einiger mittel– und langfristiger Maßnahmen.
In der Forschung steht die Herleitung und numerische Analysis effizienter Diskretisierungsverfahren zur näherungsweisen Lösung partieller Differentialgleichungen im Vorgergrund. Das Institut soll aber auch ein Ansprechpartner für mathematische Fragestellungen aus den natur– und ingenieurwissenschaftlichen Bereichen sein. Gesucht wird deshalb der aktive Kontakt mit ingenieurwissenschaftlichen Instituten an der TUG als auch mit industriellen Kooperationspartnern. Zu nennen ist hier die sehr efolgreiche Zusammenarbeit mit ABB Schweiz (Z. Andjelic) und mit dem Germanischen Lloyd Hamburg (C. Cabos).
Die Zusammenarbeit der Naturwissenschaftlichen Fakultäten beider Grazer Universitäten wird derzeit durch das Projekt NAWI Graz geprägt. Im Bereich der Angewandten Mathematik und der Numerischen Simulation ist die Zusammenarbeit mit dem Institut für Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen unerlässlich. Dies zeigt sich insbesondere in den Kooperationen im Rahmen des SFB Mathematical Optimization and Applications in Biomedical Sciences und im DK Numerical Simulations in Technical Sciences. Ein Höhepunkt war sicherlich die gemeinsam ausgerichtete internationale Tagung **ENUMATH 2007** mit mehr als 300 Teilnehmern.
Vom 5.–8.10.2007 fand im Kleinwalsertal der nun schon 5. Söllerhaus Workshop **Fast Boundary Element Methods in Industrial Applications** statt, der sich als Diskussionsforum mit Ingenieuren und mit industriellen Anwendern etabliert hat. Vom 2.–5.10.2008 wird der 6. Workshop stattfinden.
Auch der **Austrian Numerical Analysis Day** hat sich nach den ersten Veranstaltungen 2005 in Innsbruck und 2006 in Graz etabliert. Am 26.–27.4.2007 fand der 3. Workshop an der TU Wien statt, für 2008 ist die Fortsetzung in Linz geplant.
Bedanken möchte ich mich bei allen Mitarbeitern des Institutes für Numerische Mathematik für die ausgezeichnete Zusammenarbeit in Lehre und Forschung. Besonderer Dank gebührt insbesondere Frau Barbara Pöltl.

Februar 2008 Olaf Steinbach

## 2 Institutsmitglieder

**Univ.–Prof. Dr. Olaf Steinbach**
Institutsvorstand, seit 1.10.2004

**Dipl.–Math. Dr. Günther Of**
Universitätsassistent, seit 1.3.2006

**Dipl.–Ing. Sarah Engleder**
Wissenschaftliche Assistentin, seit 1.3.2007 (Studienassistentin im WS 06/07)

**Mag. Gerhard Unger**
Wissenschaftlicher Assistent, seit 1.9.2005

**Noreen Nasar, M.Sc.**
Projektmitarbeiterin (NAWI), 1.7.–31.8.2007

**Dipl.–Ing. Alexander Schwaigkofler**
Projektmitarbeiter (FWF), seit 1.7.2006

**Dipl.–Ing. Markus Windisch**
Projektmitarbeiter (FWF), seit 1.5.2007 (Studienassistent im WS 06/07)

**Muhammad Yussouf, M.Sc.**
Doktorand (CHE Stipendium, Pakistan), seit 1.1.2007

**Univ.–Prof. Dr. Martin Costabel** (Universität Rennes)
Gastprofessor, 3.–30.6.2007

**Mag. Jochen Resch**
EDV–Beauftragter, seit 1.7.2005

**Barbara Pöltl**
Institutsreferentin, seit 15.12.2000

**Christoph Augustin**
Studienassistent im Studienjahr 2006/07

**Stefan Reiterer**
Studienassistent im Studienjahr 2006/07

**Bernd Schneider**
Studienassistent im Studienjahr 2006/07

**Matthias Taus**
Studienassistent im Studienjahr 2006/07

**Peter Urthaler**
Studienassistent im Studienjahr 2006/07

**em. o. Univ.–Prof. Dr. Wolfgang Tutschke**

**tit. Univ.–Prof. ao. Univ.–Prof. i.R. Dr. Karl Perktold**

**ao. Univ.–Prof. Dr. Rainer Mikolasch**
Universitätsdozent, bis 28.2.2007

# 3 Forschung

## 3.1 Schwerpunkte

**O. Steinbach**

- Numerische Analysis partieller Differentialgleichungen
- Randintegralgleichungen
- Randelementmethoden
- Finite Element Methoden
- Gebietszerlegungsmethoden
- Numerische Lineare Algebra
- Anwendungen in Natur– und Ingenieurwissenschaften sowie in der Industrie

**G. Of**

- Schnelle Randelementmethoden
- Gebietszerlegungsmethoden und Parallelisierung
- Anwendungen in Natur– und Ingenieurwissenschaften sowie in der Industrie

**S. Engleder**

- Randelementmethoden
- Randwertprobleme für die Helmholtz–Gleichung

**G. Unger**

- Nichtlineare Eigenwertprobleme
- Randelementmethoden

**A. Schwaigkofler**

- Inverse Probleme
- Randelementmethoden

**M. Windisch**

- Randwertprobleme für die Maxwell–Gleichungen
- Randelementmethoden

**M. Yussouf**

- Stokes–System
- Randelementmethoden

**W. Tutschke**

- komplexe Methoden bei partiellen Differentialgleichungen

**K. Perktold**

- Numerische Simulation in der Biomechanik

## 3.2 Projekte

1. **Gebietszerlegungsmethoden (DFG)**
   Teilprojekt C10 im SFB 404 Mehrfeldprobleme in der Kontinuumsmechanik, Universität Stuttgart; Projektleiter: **O. Steinbach**, W. L. Wendland, Institut für Angewandte Analysis und Numerische Simulation, Universität Stuttgart; Projektdauer: 1.1.2001–31.12.2006; Projektbearbeiter: G. Of (1.1.2002–28.2.2006), W. Geis (1.10.–31.12.2006).

2. **Austrian Geoid/GeoNaut 2007 (FFG)**
   Projektleiter: R. Pail, Institut für Navigation und Satellitengeodäsie, TU Graz; Nationaler Forschungspartner: **O. Steinbach**; Projektdauer: 1.4.2006–30.6.2007.

3. **Fusion von Kapazitätstomografie mit Ultraschalltomografie (FWF)**
   Projektleiter: B. Brandstätter, Institut für Elektrische Meßtechnik und Meßsignalverarbeitung, TU Graz; Nationaler Forschungspartner: **O. Steinbach**;
   Projektdauer: 1.7.2006–31.12.2008; Projektbearbeiter: **A. Schwaigkofler**.

4. **Data–Sparse Boundary and Finite Element Domain Decomposition Methods in Electromagnetics (FWF)**
   Projektleiter: U. Langer, Institut für Numerische Mathematik, Johannes Kepler Universität Linz; Nationaler Forschungspartner: **O. Steinbach**;
   Projektdauer: 1.5.2007–30.4.2010; Projektbearbeiter: **M. Windisch**

5. **SFB Mathematical Optimization and Applications in Biomedical Sciences (FWF)**
   Sprecher: K. Kunisch, Institut für Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen, Karl Franzens Universität Graz; Projektdauer: 1.3.2007–28.2.2011.
   Teilprojekt **Fast Finite Element and Boundary Element Methods for Optimality Systems**
   Projektleiter: G. Haase (KFU), **O. Steinbach**
   Teilprojekt **Near Field Techniques for Biomedical Imaging**
   Projektleiter: H. Scharfetter (TUG), **O. Steinbach**

6. **BEM für Lineare Elastizitätsanalyse**
   Kooperationsvertrag mit ABB Schweiz AG, Z. Andjelic; Projektleiter: **O. Steinbach**, seit 2004.

7. **Schnelle Lösung der Laplace– und Helmholtz-Gleichungen in schiffbaulichen Anwendungen**
   Kooperation mit Germanischer Lloyd, Hamburg, C. Cabos; Projektleiter: **O. Steinbach**, seit 2006.

8. **Komplexe Methoden bei partiellen Differentialgleichungen (ASEA UniNet)**
   Projektleiter: **W. Tutschke**, seit 1995.

9. **Mathematical Modelling for Haemodynamics (EU–RTN)**
   Haemodel Project HPRN-CT-2002-00267 0;
   Projekt–Partnerschaft: **K. Perktold**;
   Projekt–Koordinator: A. Quarteroni, Politecnico di Milano und Ecole Polytecnique Federale de Lausanne; Projektdauer: Oktober 2002–Oktober 2008.

# 4 Lehre

## 4.1 Wintersemester 2006/07

1. Analysis 1 (O. Steinbach, S. Engleder; 4VO+2UE+1KV)
2. Analysis 1 (Differenzialrechnung, gewöhnliche Differentialgleichungen) (O. Steinbach, S. Engleder; 4VO+2UE+1KV)
3. Numerische Mathematik 1 (O. Steinbach, G. Unger; 2VO+1UE)
4. Technische Numerik (O. Steinbach, G. Unger; 2VO+1UE)
5. Proseminar Bakkalaureat TM (O. Steinbach, G. Of; 2PS)
6. Seminar TM (Numerische Mathematik) (O. Steinbach, G. Of; 2SE)
7. Privatissimum (O. Steinbach; 2PV)
8. Numerische Mathematik 3 (G. Of; 4VO+2UE)
9. Partielle Differentialgleichungen 2 (W. Tutschke; 3VO+1UE)

## 4.2 Sommersemester 2007

1. Analysis 2 (O. Steinbach, P. Urthaler; 4VO+2UE+1KV)
2. Analyis 2 (Integralrechnung, Reihenentwicklungen, komplexe Funktionen) (O. Steinbach, P. Urthaler; 4VO+2UE+1KV)
3. Partielle Differentialgleichungen (O. Steinbach, S. Engleder; 3VO+1UE)
4. Numerische Mathematik 2 (O. Steinbach, G. Unger; 2VO+1UE)
5. Technische Numerik 2 (O. Steinbach, G. Unger; 2VO+1UE)
6. Bakkalaureatsprojetk TM (O. Steinbach, G. Of; 2PR)
7. Seminar Bakkalaureat TM (O. Steinbach, G. Of; 2SE)
8. Seminar TM (Numerische Mathematik) (O. Steinbach, G. Of; 2SE)
9. Privatissimum (O. Steinbach; 2PV)
10. Numerische Mathematik 4 (G. Of; 3VO+1UE)
11. Höhere Funktionalanalysis (W. Tutschke; 3VO+1UE)
12. AK Analysis (Partielle Differentialgleichungen) (M. Costabel; 2VO)

## 4.3 Externe und Sonstige Lehrveranstaltungen

1. **K. Perktold**
   Eingeladene Vorträge im Lehrgang Medizinische und Biotechnologische Strömungen, Lehrstuhl für Strömungsmechanik, Universität Nürnberg–Erlangen, 25.–28.9.2007.
   (a) Mathematical Modeling of Flow Effects in Large Arteries, Computational visualization of blood flow.
   (b) Mathematical Modeling of Arterial Mass Transport, Dynamics of solutes in the vascular system.

## 4.4 Promotionen (Mitbericht)

1. W. Geis: Piezoelectricity in composites. Modelling, analysis and simulation. Institut für Angewandte Analysis und Numerische Simulation, Universität Stuttgart, Januar 2007 (Sändig; Natroshvili, Steinbach).
2. F. Frühauf: Binary Recovery Methods for Inverse Problems. Institut für Informatik, Universität Innsbruck, April 2007 (Scherzer; Steinbach).
3. W. Puntigam: Programmunabhängige Co–Simulations Plattform zur instationären Kopplung von Teilmodellen für ein effizientes Energiemanagement des Gesamtfahrzeugs am Beispiel des thermischen Managements. Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik, TU Graz, April 2007 (Almbauer; Steinbach).
4. P. Meury: Stable Finite Element Boundary Element Galerkin Schemes for Acoustic and Electromagnetic Scattering. Seminar für Angewandte Mathematik, ETH Zürich, August 2007 (Hiptmair; Sauter, Steinbach).

## 4.5 Diplomarbeiten

1. S. Engleder: Stabilisierte Randintegralgleichungen für äussere Randwertprobleme der Helmholtz–Gleichung. Institut für Numerische Mathematik, TU Graz, November 2006 (Steinbach).
2. M. Windisch: Modifizierte Randintegralgleichungen für elektromagnetische Streuprobleme. Institut für Numerische Mathematik, TU Graz, März 2007 (Steinbach).

## 4.6 Preise

1. Studienpreis der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft (ÖMG) an **S. Engleder** für ihre Diplomarbeit *Stabilisierte Randintegralgleichungen für äussere Randwertprobleme der Helmholtz-Gleichung*, Wien, 29.6.2007.

# 5 Tagungen und Vorträge

## 5.1 Organisation von Tagungen, Workshops und Symposien

1. **O. Steinbach** (gemeinsam mit U. Langer, W. L. Wendland)
   4. Söllerhaus Workshop on *Fast Boundary Element Methods in Industrial Applications*, Hirschegg, Kleinwalsertal, 29.9.–2.10.2006

2. **O. Steinbach** (gemeinsam mit B. I. Wohlmuth)
   Minisymposium on *Fast Methods for Nonlocal Operators*
   International Conference on Multifield Problems, Stuttgart, 4.–6.10.2006.

3. **O. Steinbach** (gemeinsam mit M. Melenk)
   Minisymposium on *Fast Boundary Element Methods*, Equadiff 2007, TU Wien, 7.8.2007.

4. **O. Steinbach** (gemeinsam mit K. Kunisch et. al.)
   ENUMATH 2007, Karl Franzens Universität Graz, 10.–14.9.2007.

## 5.2 Tagungsteilnahme mit Vortrag

**S. Engleder**

1. Modified boundary integral equations for the Helmholtz equation. Second Chilean Workshop on Numerical Analysis of Partial Differential Equations (WONAPDE 2007), Concepcion, Chile, 16.–19.1.2007.

2. Modifizierte Randintegralgleichungen für äussere Randwertprobleme der Akustik. Jahrestagung der deutschen Gesellschaft für Akustik (DAGA), Stuttgart, 18.–23.3.2007.

3. Boundary Element Methods for the Helmholtz Equation. Kick off Meeting, FWF Projekt Data–Sparse Boundary and Finite Element Domain Decomposition Methods in Electromagnetics, Strobl, 14.6.2007.

4. Boundary Element Methods for the Helmholtz Equation. ENUMATH 2007, KFU Graz, 14.9.2007.

**G. Of**

1. The All–Floating Formulation of the BETI Method. International Conference on Mulitfield Problems, Stuttgart, 4.10.2006.

2. Fast multipole boundary element methods in linear elastostatics. International Conference on Computational Methods (ICCM2007), Hiroshima, Japan, 31.3.–7.4.2007.

3. BETI methods for the Stokes system. Kick off Meeting, FWF Projekt Data–Sparse Boundary and Finite Element Domain Decomposition Methods in Electromagnetics, Strobl, 15.6.2007.

4. Preconditioning of fast boundary element methods. ENUMATH 2007, KFU Graz, 13.9.2007.

**O. Steinbach**

1. Modified Boundary Integral Formulations for the Helmholtz Equation. International Conference on Multifield Problems, Stuttgart, 6.10.2006.

2. On combined boundary integral equations. 23. GAMM Seminar Integral Equation Methods for High-Frequency Scattering Problems, Leipzig, 25.1.2007.

3. Boundary Integral Equations: Analysis and Applications. Joint Applied Mathematics/Analysis Seminar, McGill University Montreal, 9.2.2007.

4. On the solvability of boundary integral equations in linear elasticity. Conference on Boundary Elements – Theory and Applications (BETA 2007), Hannover, 23.5.2007.
5. Coupled finite and boundary element domain decomposition methods. 6th International Congress on Industrial and Applied Mathematics (ICIAM 2007), Minisymposium on FETI, balancing, and related hybrid domain decomposition methods, Zürich, 20.7.2007.
6. Modified boundary integral equations in acoustic and electromagnetic scattering, Equadiff 2007, Minisymposium on Fast Boundary Element Methods, TU Wien, 7.8.2007.
7. Preconditioning of Elliptic Boundary Value Problems. 20. Chemnitz FEM Symposium 2007, Chemnitz, 26.9.2007.

**G. Unger**

1. Boundary element methods for eigenvalue problems. 3. Austrian Numerical Analysis Day, Wien, 26.4.2007.
2. Boundary element methods for eigenvalue problems, ENUMATH 2007, KFU Graz, 10.9.2007.

**M. Windisch**

1. Modified boundary integral equations for electromagnetic scattering problems. 3. Austrian Numerical Analysis Day, Wien, 26.–27.4.2007.
2. Modified BEM for Maxwell. Kick off Meeting, FWF Projekt Data–Sparse Boundary and Finite Element Domain Decomposition Methods in Electromagnetics, Strobl, 14.6.2007.
3. Modified boundary integral equations for electromagnetic scattering problems. ENUMATH 2007, KFU Graz, 13.9.2007.

## 5.3 Tagungsteilnahme ohne Vortrag

**S. Engleder**

1. 3. Austrian Numerical Analysis Day, TU Wien, 26.–27.4.2007.

**G. Of**

1. 4. Söllerhaus Workshop on Fast Boundary Element Methods in Industrial Applications, Hirschegg, Kleinwalsertal, 29.9–2.10.2006.
2. 3. Austrian Numerical Analysis Day, TU Wien, 26.–27.4.2007.

**A. Schwaigkofler**

1. 4. Söllerhaus Workshop on Fast Boundary Element Methods in Industrial Applications, Hirschegg, Kleinwalsertal, 29.9–2.10.2006.
2. ENUMATH 2007, KFU Graz, 10.–14.9.2007.

**O. Steinbach**

1. 3. Austrian Numerical Analysis Day, TU Wien, 26.–27.4.2007.
2. Kick off Meeting, FWF Projekt Data–Sparse Boundary and Finite Element Domain Decomposition Methods in Electromagnetics, Strobl, 14.6.2007.

**P. Urthaler**

1. 4. Söllerhaus Workshop on Fast Boundary Element Methods in Industrial Applications, Hirschegg, Kleinwalsertal, 29.9–2.10.2006.

2. ENUMATH 2007, KFU Graz, 10.–14.9.2007.

**M. Windisch**

1. 4. Söllerhaus Workshop on Fast Boundary Element Methods in Industrial Applications, Hirschegg, Kleinwalsertal, 29.9–2.10.2006.
2. 23. GAMM Seminar Integral Equation Methods for High–Frequency Scattering Problems, Leipzig, 24.–27.1.2007.

**M. Yussouf**

1. ENUMATH 2007, KFU Graz, 10.–14.9.2007.

## 5.4 Sonstige Vorträge

**G. Of**

1. Spiegelladungsprinzip. Kick Off Meeting Schnelle Randelementmethode zur Berechung der Schallabstrahlung und des Hydromasseneffekts schiffbaulicher Strukturen, Stuttgart, 2.2.2007.
2. Vorkonditionierungen bei Randelementmethoden. Oberseminar Angewandte Mathematik, Universität des Saarlandes, Saarbrücken, 6.2.2007.
3. Spiegelprinzip für Randwertprobleme im Halbraum. Arbeitstreffen Schnelle Randelementmethode zur Berechnung der Schallabstrahlung und des Hydromasseneffekts schiffbaulicher Strukturen. Germanischer Lloyd, Hamburg, 2.7.2007.

**A. Schwaigkofler**

1. Identification of a domain with capacitance tomography based on one measurement. TRP–Projekt Fusion von ECT und UT, TU Graz, 12.7.2007.

**O. Steinbach**

1. Schnelle Randelementmethoden. Kick Off Meeting Schnelle Randelementmethode zur Berechung der Schallabstrahlung und des Hydromasseneffekts schiffbaulicher Strukturen, Stuttgart, 2.2.2007.
2. Fast boundary element methods in linear elasticity. Seminar zur Numerischen Mathematik, Karls–Universität Prag, 17.5.2007.
3. Vorkonditionierte iterative Löser für Block–Systeme. Arbeitstreffen Schnelle Randelementmethode zur Berechnung der Schallabstrahlung und des Hydromasseneffekts schiffbaulicher Strukturen. Germanischer Lloyd, Hamburg, 2.7.2007.

**W. Tutschke**

1. Functional–analytic and topological methods for partial differential equations. Gastprofessur an der Simon–Bolivar–Universität in Caracas, Venezuela, 20.4.2007.
2. Associated spaces – a new tool of real and complex analysis. Kolloquium des Mathematischen Institutes der Simon–Bolivar–Universität Caracas, Venezuela, 8.6.2007.

**M. Windisch**

1. Modified boundary integral equations for electromagnetic scattering problems. SAM Kolloquium, Zürich, 28.3.2007.

## 5.5 Gastaufenthalte

**G. Of**

1. Institut für Angewandte Analysis und Numerische Simulation, Universität Stuttgart, 19.–22.12.2006
2. Institut für Angewandte und Experimentelle Mechanik, Universität Stuttgart, 1.2.2007.
3. Fachrichtung Mathematik, Universität des Saarlandes, Saarbrücken, 5.–8.2.2007.
4. Germanischer Lloyd, Hamburg, 2.7.2007.

**O. Steinbach**

1. Institut für Angewandte und Experimentelle Mechanik, Universität Stuttgart, 1.2.2007.
2. Department of Mathematics and Statistics, McGill University, Montreal, 5.–12.2.2007.
3. Robert Bosch GmbH, Stuttgart, 5.4.2007.
4. Department of Numerical Mathematics, Charles University, Prague, 15.–18.5.2007.
5. Germanischer Lloyd, Hamburg, 2.7.2007.

**M. Windisch**

1. Seminar für Angewandte Mathematik, ETH Zürich, 26.–30.3.2007.

## 5.6 Teilnahme an Kursen

1. **B. Schneider**: *Winterschool on Hierarchical Matrices*. Max Planck Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig, 12.–18.3.2007.

## 5.7 Kolloquium Mathematische Methoden in den Natur– und Ingenieurwissenschaften

1. **Doz. Dr. E. Kozeschnik (TU Graz, Institut für Werkstoffkunde, Schweisstechnik und Spanlosen Formgebungsverfahren)**
   *Modellierung der Ausscheidungsbildung in Mehr–Komponenten Werkstoffen – Aspekte der numerischen Integration der Ratengleichungen*, 14.11.2006.
2. **Priv.–Doz. Dr. Ch. Eck (Universität Erlangen)**
   *Existenzresultate für Kontaktprobleme mit Reibung*, 14.12.2006.
3. **Dipl.–Ing. W. Puntigam (VIF Kompetenzzentrum Das virtuelle Fahrzeug)**
   *Co–Simulations Plattform zur instationären Kopplung von Teilmodellen für ein effizientes Energiemanagement des Gesamtfahrzeuges am Beispiel des thermischen Managements*, 15.2.2007.
4. **Dipl.–Ing. R. Rothbauer (TU Graz, Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik)**
   *CFD–Kopplungsmethode für die Berechnung von 2–Taktmotoren*, 22.3.2007.
5. **Dr. P. Svacek (Tschechische Technische Universität Prag)**
   *Finite Element solution of the incompressible fluid and a nonlinear structure model*, 24.7.2007.
6. **Dipl.–Ing. D. Brunner (Universität Stuttgart)**
   *Multipol BEM–FEM Kopplung zur vibroakustischen Simulation schiffbaulicher Strukturen*, 18.9.2007.

## 5.8 Seminar Numerische Mathematik

1. **Dr. G. Of (TU Graz)**
*Numerische Tests zur Bestimmung des Erdschwerefeldes mittels der Multipolmethode*, 16.11.2006.

2. **P. Urthaler (TU Graz)**
*Automatische Positionierung von FEM–Netzen*, 21.11.2006.

3. **M. Windisch (TU Graz)**
*Modifizierte Randintegralgleichungen für elektromagnetische Streuprobleme*, 28.11.2006.

4. **Mag. G. Unger (TU Graz)**
*Randlementmethoden für Eigenwertprobleme – Algorithmen, Ergebnisse und Analysis*, 5.12.2006.

5. **Dipl.–Math. W. Geis (Universität Stuttgart)**
*Analytical and numerical treatment of piezoelectric stack actuators. Modelling, analysis and simulation*, 7.12.2006.

6. **Dipl.–Ing. A. Schwaigkofler (TU Graz)**
*Inverse Probleme im Bereich der Kapazitätstomographie – Formulierung der Problemstellung und mathematische Lösungsansätze*, 12.12.2006.

7. **Univ.–Prof. Dr. O. Steinbach (TU Graz)**
*Angewandte und Numerische Mathematik: Projekte und Themen am Institut für Numerische Mathematik*, 13.12.2006.

8. **Mag. G. Unger (TU Graz)**
*A Boundary Element Method for the Dirichlet Eigenvalue Problem of the Laplace Operator*, Institutsklausur, St. Lambrecht, 1.3.2007.

9. **N. Nasar (Universität des Saarlandes)**
*Finite Element Method for Diffusion Filtering*, Institutsklausur, St. Lambrecht, 2.3.2007.

10. **Dr. G. Of (TU Graz)**
*Spiegelladungsprinzip zur Berechnung der Druckverteilung an Schiffsrümpfen*, Institutsklausur, St. Lambrecht, 2.3.2007.

11. **Dipl.–Ing. A. Schwaigkofler (TU Graz)**
*Zwei Lösungsansätze zur Gebietsrekonstruktion*, Institutsklausur, St. Lambrecht, 2.3.2007.

12. **M. Windisch (TU Graz)**
*Modifizierte Randintegralgleichungen für elektromagnetische Streuprobleme*, Institutsklausur, St. Lambrecht, 2.3.2007.

13. **Dipl.–Ing. C. Pechstein (Johannes Kepler Universität Linz)**
*BETI analysis in unbounded domains with energy forms*, Institutsklausur, St. Lambrecht, 3.3.2007.

14. **Univ.–Prof. Dr. O. Steinbach (TU Graz)**
*Boundary integral equations for boundary value problems on the unit sphere*, Institutsklausur, St. Lambrecht, 3.3.2007.

15. **Dr. W. Elleithy (Johannes Kepler Universität Linz)**
*Analysis of Problems in Elasto–Plasticity via an Adaptive FEM–BEM Coupling Method*, 12.3.2007.

16. **Dr. S. Brandl (ACC Akustikkompetenzzentrum)**
*Entwicklung einer Optimierungsmethode als Ergänzung zur SEA am Beispiel von Gesamtfahrzeugmodellen*, 3.5.2007.

17. **Dipl.–Ing. L. Kielhorn (TU Graz, Institut für Baumechanik)**
    **Dipl.–Ing. T. Rüberg (TU Graz, Institut für Baustatik)**
    *Vorstellung eines Randelementprogramms: Strukturimplementierung, Diskussion*, 8.5.2007.

18. **N. Nasar (Universität des Saarlandes)**
    *Finite Element Method for Diffusion Filtering*, 8.5.2007.

19. **Dr. D. Knees (WIAS Berlin)**
    *Global spatial regularity for weak solutions of an elastoviscoplastic model*, 14.5.2007.

20. **Dipl.–Ing. L. Kielhorn (TU Graz, Institut für Baumechanik)**
    *Zur Regularisierung des hypersingulären Randintegraloperators in der Elastodynamik*, 5.6.2007.

21. **Dipl.–Ing. T. Rüberg (TU Graz, Institut für Baustatik)**
    *A Coupled Time–Domain Boundary Element Method*, 5.7.2007.

# 6 Gäste

1. Prof. Dr. **Le Hung Son** (Hanoi University of Technology), 20.11.–20.12.2006.
2. Dipl.–Math. **Wienfried Geis** (Universität Stuttgart), 6.12.–9.12.2006.
3. Priv.–Doz. Dr. **Christof Eck** (Universität Erlangen), 13.–16.12.2006.
4. **Noreen Nasar** (Universität des Saarlandes), 1.–4.3.2007.
5. Dipl.–Ing. **Clemens Pechstein** (Johannes Kepler Universität Linz), 1.–4.3.2007.
6. Dr. **Wael Elleithy** (Johannes Kepler Universität Linz), 12.–13.3.2007.
7. Dr. **Carsten Trinitis** (TU München), 25.–26.4.2007.
8. Prof. Dr.–Ing. **Zoran Andjelic** (ABB Schweiz), 25.–26.4.2007.
9. **Noreen Nasar**, (Universität des Saarlandes) 6.–9.5.2007.
10. Dr. **Dorothee Knees** (WIAS Berlin), 13.–15.5.2007.
11. Prof. Dr. **Martin Costabel** (Universite de Rennes), 29.5.–29.6.2007.
12. **Lucy Weggler** (Universität des Saarlandes), 4.–29.6.2007.
13. Prof. Dr. **Barbara Wohlmuth** (Universität Stuttgart), 3.–5.7.2007.
14. Dr. **Petr Svacek** (Czech Technical University of Prague), 22.–26.7.2007.
15. Dipl.–Ing. **Dominik Brunner** (Universität Stuttgart), 17.–21.9.2007.
16. Prof. Dr. **Le Hung Son** (Hanoi University of Technology), 4.–29.9.2007.
17. Dr. **Doan Cong Dinh** (Hanoi University of Technology), 4.–30.9.2007.

# 7 Veröffentlichungen

## 7.1 Bücher

1. M. Schanz, **O. Steinbach** (eds.): *Boundary Element Analysis. Mathematical Aspects and Applications.* Lecture Notes in Applied and Computational Mechanics, volume 29, Springer, Heidelberg, 2007.

2. S. Rjasanow, **O. Steinbach**: *The Fast Solution of Boundary Integral Equations.* Springer, New York, 2007.

3. **W. Tutschke** (ed.): *Methods of Complex and Clifford Analysis.* SAS International Publications, Delhi, 2006.

## 7.2 Beitrag in einem Buch

1. U. Langer, **O. Steinbach**: *Coupled Finite and Boundary Element Domain Decomposition Methods.* In: Boundary Element Analysis. Mathematical Aspects and Applications (M. Schanz, O. Steinbach eds.), Lecture Notes in Applied and Computational Mechanics, volume 29, Springer, Heidelberg, pp. 61–95, 2007.

2. **G. Of**: *Fast multipole methods and applications.* M. Schanz and O. Steinbach, editors, In: Boundary Element Analysis. Mathematical Aspects and Applications (M. Schanz, O. Steinbach eds.), Lecture Notes in Applied and Computational Mechanics, volume 29, Springer, Heidelberg, pp. 135–160, 2007.

3. Le Hung Son, Sapna Jain, **W. Tutschke**: *Complex analysis within the framework of analyticcal methods for partial differential equations.* In: Methods of Complex and Clifford Analysis (W. Tutschke ed.), SAS International Publications, Delhi, pp. 123–140, 2006.

## 7.3 Beitrag in einer Fachzeitschrift

1. **S. Engleder**, **O. Steinbach**: *Modified Boundary Integral Formulations for the Helmholtz Equation.* J. Math. Anal. Appl. 31 (2007) 396–407.

2. U. Langer, **G. Of**, **O. Steinbach**, W. Zulehner: *Inexact data–sparse boundary element tearing and interconnecting methods.* SIAM J. Sci. Comput., 29 (2007) 290–314.

3. B. Muth, **G. Of**, P. Eberhard, **O. Steinbach**: *Collision detection for complicated polyhedra using the fast multipole method or ray crossing.* Arch. Appl. Mech. 77 (2007) 503–521.

4. **G. Of**, **A. Schwaigkofler**, **O. Steinbach**: *Boundary integral equation methods for inverse problems in electrical engineering.* Elektrotechnik und Informationstechnik 124 (2007) 254–259.

5. **K. Perktold**, M. Prosi, H. Schima: *Effect of continuous arterial blood flow in patients with rotary cardiac assist device on the washout of a stenosis wake in the carotid bifurcation: A computer simulation study.* J. Biomechanics 40 (2007) 2236–2243.

6. **W. Tutschke**: *Generalized analytic functions in higher dimensions.* Georgian Math. J. 14 (2007) 581–595.

7. **W. Tutschke**, Nguyen Thanh V.: *Interior estimates in the ssup-norm for generalized monogenic functions satisfying a differential equation with an anti-monogenic right-hand side.* Complex Var. Elliptic Equ. 52 (2007) 367–375.

8. **W. Tutschke**: *Solution of a Goursat problem in optimal domains.* Georgian Math. J. 14 (2007) 195–202.

## 7.4 Beitrag in einem Tagungs– oder Sammelband

1. **S. Engleder**, **O. Steinbach**: *Modifizierte Randintegralgleichungen für äussere Randwertprobleme der Helmholtz-Gleichung.* Beitrag zum Tagungsband der DAGA 2007, Stuttgart, 19.–22.3.2007.

## 7.5 Poster im Rahmen einer wissenschaftlichen Veranstaltung

1. **G. Of**, **O. Steinbach**, W.L. Wendland: *Domain Decomposition Methods.* International Conference on Multifield Problems 2006, Stuttgart, 4.10.2006.

## 7.6 In Druck befindliche Beiträge

1. L. Formaggia, **K. Perktold**, A. Quarteroni: *Basic Mathematical Models and Motivations.* In: Cardiovascular Mathematics (A. Quarteroni, L. Formaggia, A. Veneziani eds.), Springer.

2. **G. Of**: *The All–Floating BETI method.* Proceedings of the 17th International Conference on Domain Decomposition Methods. Springer Lecture Notes in Computational Science and Engineering.

3. P. Zunino, M. Prosi, **K. Perktold**: *Mathematical Models of Mass Transfer.* In: Cardiovascular Mathematics (A. Quarteroni, L. Formaggia, A. Veneziani eds.), Springer.

4. **O. Steinbach**: *Challenges and Applications of Boundary Element Domain Decomposition Methods.* Proceedings of the 17th International Conference on Domain Decomposition Methods. Springer Lecture Notes in Computational Science and Engineering.

## 7.7 Eingereichte Publikationen

1. **S. Engleder**, **O. Steinbach**: *Stabilized Boundary Element Methods for Exterior Helmholtz Problems.* Numer. Math.

2. S. Gemmrich, N. Nigam, **O. Steinbach**: Boundary integral equations for the Laplace–Beltrami operator.

3. M. Kaltenbacher, **G. Of**, **O. Steinbach**: *Fast Multipole Boundary Element Method for Electrostatic Field Computations.* Compel.

4. **G. Of**: *An efficient algebraic multigrid preconditioner for a fast multipole boundary element method.* Computing.

5. **O. Steinbach**, **G. Unger**: *A boundary element method for the Dirichlet eigenvalue problem of the Laplace operator.* Numer. Math.

6. **O. Steinbach**, **M. Windisch**: *Modified combined field integral equations for electromagnetic scaterring.* SIAM J. Numer. Anal.

## 7.8 Berichte aus dem Institut für Numerische Mathematik

1. **O. Steinbach**: *Jahresbericht 2005/2006.* Bericht 2006/6.

2. **G. Of**: *The All–floating BETI Method: Numerical Results.* Bericht 2006/7.

3. **P. Urthaler**, **G. Of**, **O. Steinbach**: *Automatische Positionierung von FEM–Netzen.* Bericht 2006/8.

4. **O. Steinbach**: *Challenges and Applications of Boundary Element Domain Decomposition Methods.* Bericht 2006/9.

5. **S. Engleder**: *Stabilisierte Randintegralgleichungen für äussere Randwertprobleme der Helmholtz–Gleichung.* Bericht 2006/10.

6. **M. Windisch**: *Modifizierte Randintegralgleichungen für elektromagnetische Streuprobleme.* Bericht 2007/1.

7. M. Kaltenbacher, **G. Of**, **O. Steinbach**: *Fast Multipole Boundary Element Method for Electrostatic Field Computations.* Bericht 2007/2.

8. **G. Of**, **A. Schwaigkofler**, **O. Steinbach**: *Boundary integral equation methods for inverse problems in electrical engineering.* Bericht 2007/3.

9. **S. Engleder**, **O. Steinbach**: *Stabilized Boundary Element Methods for Exterior Helmholtz Problems.* Bericht 2007/4.

10. **O. Steinbach**, **G. Unger**: *A Boundary Element Method for the Dirichlet Eigenvalue Problem of the Laplace Operator.* Bericht 2007/5.

11. **O. Steinbach**, **M. Windisch**: *Modified combined field integral equations for electromagnetic scattering.* Bericht 2007/6.

12. S. Gemmrich, N. Nigam, **O. Steinbach**: *Boundary integral equations for the Laplace–Beltrami operator.* Bericht 2007/7.

13. **G. Of**: *An efficient algebraic multigrid preconditioner for a fast multipole boundary element method.* Bericht 2007/8.

# 8 Sonstiges

**Instituts-Klausur**: Pension Trattenhof, St. Lambrecht, Grebenzen, 1.–4.3.2007.

C. Pechstein (Linz), B. Pöltl, G. Of, A. Schwaigkofler, C. Augustin, G. Unger, P. Urthaler, M. Yussouf, M. Windisch, O. Steinbach, S. Engleder, N. Nasar

**Institutsausflug**: Wanderung durch die Rettenbachklamm, 28.6.2007.

S. Reiterer, D. Costabel (Rennes), M. Taus, M. Yussouf, M. Costabel (Rennes), O. Steinbach, L. Weggler (Saarbrücken), G. Of, N. Nasar, A. Schwaigkofler, M. Windisch, S. Engleder, P. Urthaler, G. Unger, B. Schneider

## Erschienene Preprints ab Nummer 2006/1

| | |
|---|---|
| 2006/1 | S. Engleder, O. Steinbach: Modified Boundary Integral Formulations for the Helmholtz Equation. |
| 2006/2 | O. Steinbach (ed.): 2nd Austrian Numerical Analysis Day. Book of Abstracts. |
| 2006/3 | B. Muth, G. Of, P. Eberhard, O. Steinbach: Collision Detection for Complicated Polyhedra Using the Fast Multipole Method of Ray Crossing. |
| 2006/4 | G. Of, B. Schneider: Numerical Tests for the Recovery of the Gravity Field by Fast Boundary Element Methods. |
| 2006/5 | U. Langer, O. Steinbach, W. L. Wendland (eds.): 4th Workshop on Fast Boundary Element Methods in Industrial Applications. Book of Abstracts. |
| 2006/6 | O. Steinbach (ed.): Jahresbericht 2005/2006. |
| 2006/7 | G. Of: The All–floating BETI Method: Numerical Results. |
| 2006/8 | P. Urthaler, G. Of, O. Steinbach: Automatische Positionierung von FEM–Netzen. |
| 2006/9 | O. Steinbach: Challenges and Applications of Boundary Element Domain Decomposition Methods. |
| 2006/10 | S. Engleder: Stabilisierte Randintegralgleichungen für äussere Randwertprobleme der Helmholtz–Gleichung |
| 2007/1 | M. Windisch: Modifizierte Randintegralgleichungen für elektromagnetische Streuprobleme. |
| 2007/2 | M. Kaltenbacher, G. Of, O. Steinbach: Fast Multipole Boundary Element Method for Electrostatic Field Computations. |
| 2007/3 | G. Of, A. Schwaigkofler, O. Steinbach: Boundary integral equation methods for inverse problems in electrical engineering. |
| 2007/4 | S. Engleder, O. Steinbach: Stabilized Boundary Element Methods for Exterior Helmholtz Problems |
| 2007/5 | O. Steinbach, G. Unger: A Boundary Element Method for the Dirichlet Eigenvalue Problem of the Laplace Operator |
| 2007/6 | O. Steinbach, M. Windisch: Modified combined field integral equations for electromagnetic scattering |
| 2007/7 | S. Gemmrich, N. Nigam, O. Steinbach: Boundary Integral Equations for the Laplace–Beltrami Operator. |
| 2007/8 | G. Of: An efficient algebraic multigrid preconditioner for a fast multipole boundary element method. |
| 2007/9 | O. Steinbach (ed.): Jahresbericht 2006/2007. |