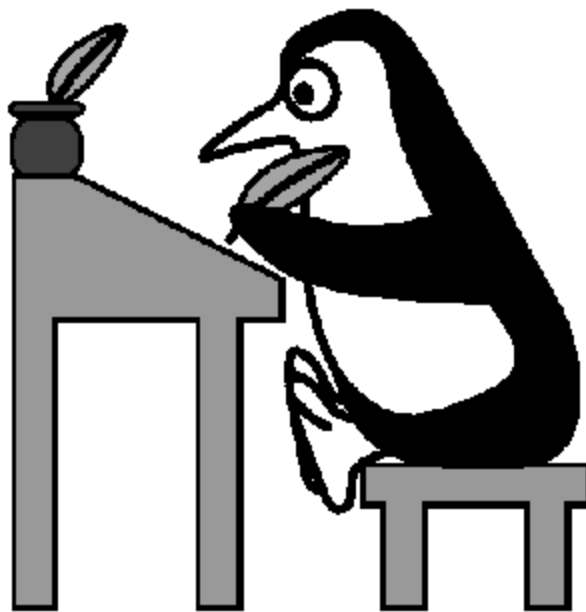


Editorial

Sie reißen nicht ab, die bisweilen heiteren, manchmal aber auch eher ärgerlichen Anekdoten um die Interdisziplinarität. Ein einstiger Dauerbrenner, eigentlich schon aus dem Bewußtsein verdrängt, meldete sich jüngst anlässlich eines Berufungsvortrags zurück - die komplexe Geometrie. Die Mehrzahl der numerischen Simulanten hat sich an diesen im Ingenieurbereich geprägten Begriff trotz eventueller Bauchschmerzen längst gewöhnt und weiß, was gemeint ist. Für die Verfechter mathematischer Dogmatik scheint die Verwendung dieses Ausdrucks jedoch ein Akt unglaublicher Häresie zu sein. Keine Gelegenheit wird ausgelassen, Protestnoten anzubringen, handelt es sich doch bei einer komplexen Geometrie keineswegs um komplizierte Gebiete (Gebiet im Sinne des Volksmunds, also nicht notwendigerweise offen und zusammenhängend) - das wären ja eben *komplizierte* Geometrien - sondern um im Komplexen betriebene Bastelkunststücke mit (komplexen?) Zirkeln und Linealen. Um einer derart unerhörten Usurpatie von Begriffen entgegenzuwirken, werden nichts Böses ahnende FORTWIHR-Mitarbeiter vor Stellwänden immer wieder von Agenten der MIA (Mathematical Intelligence Agency) zur Rede gestellt, und ein Aspirant (selbst Mathematiker) auf eine Professur muß sich schon einmal die scheinheilige Frage stellen lassen, was er denn unter einer komplexen Geometrie verstehe. Klar, daß der arme Kerl die wahre Tragweite der Frage nicht erkennt und etwas von porösen Strukturen erzählt. Vielleicht sollten wir uns mit den Komplexitätstheoretikern verbünden - die sind schließlich so dreist, gleich ein ganzes Teilgebiet der Informatik unerlaubt zu benennen.



A propos Informatik: Neue Wege der Mitarbeitermotivation geht derzeit der SFB 342 (Werkzeuge und Methoden für die Nutzung paralleler Rechnerarchitekturen) an der TU München. Im Hinblick auf die bevorstehende Begutachtung des Sonderforschungsbereichs wurden als zusätzliche Leistungsanreize zahlreiche Pöstchen eingeführt, die fortan die Lebensläufe der Betroffenen zieren werden. Um nur einige Beispiele zu nennen: Mitglied des Redaktionsteams (MRT), Mitglied des Begehungsteams (MBT), Transportbeauftragter, Teilprojektansprechpartner, Arbeitsplatzbeauftragter, Teilprojektprotokollant, Protokoll-Leiter (nein, nicht der Protokollchef als oberster Etikettenwahrer, sondern der Verantwortliche für das Gesamtprotokoll). Bleibt die Hoffnung, daß die bei der Verteilung leer ausgegangenen Mitarbeiter nicht in eine tiefe Sinnkrise stürzen.

Und was hat sich sonst getan? Die Zengerianer besichtigten im Juli die Bunkeranlagen unter dem Südgelände der TU München und wissen nun endlich aus erster Hand, worauf Mathematik und Informatik in München (be)ruhen. Der Bundespräsident outete sich im Fernsehen und wußte noch in der zweiten Septemberwoche nicht, was ein Tamagotchi ist. Die Zukunft des FORTWIHR III ist zwar noch immer nicht geklärt, zumindest gaben aber weder der Sprecher noch sein Stellvertreter an ihren Urlaubsorten dem Bayerischen Rundfunk diesbezüglich verhängnisvolle Interviews.

Bleibt nur noch eine Chronistenpflicht, vom Herausgeber schon lange angemahnt. Hiermit wird kundgetan, wie unglaublich kostengünstig das *Quartl* ist. Mit Druckkosten in Höhe von ca. DM 100.-, vernachlässigbaren Papierkosten und Portokosten von etwa DM 300.- (Stand: Ausgabe 3/97) setzen wir ein Zeichen für den verantwortungsvollen Umgang mit öffentlichen Geldern. "PR light" als Fels in der Hochglanz-Brandung - was will man mehr.

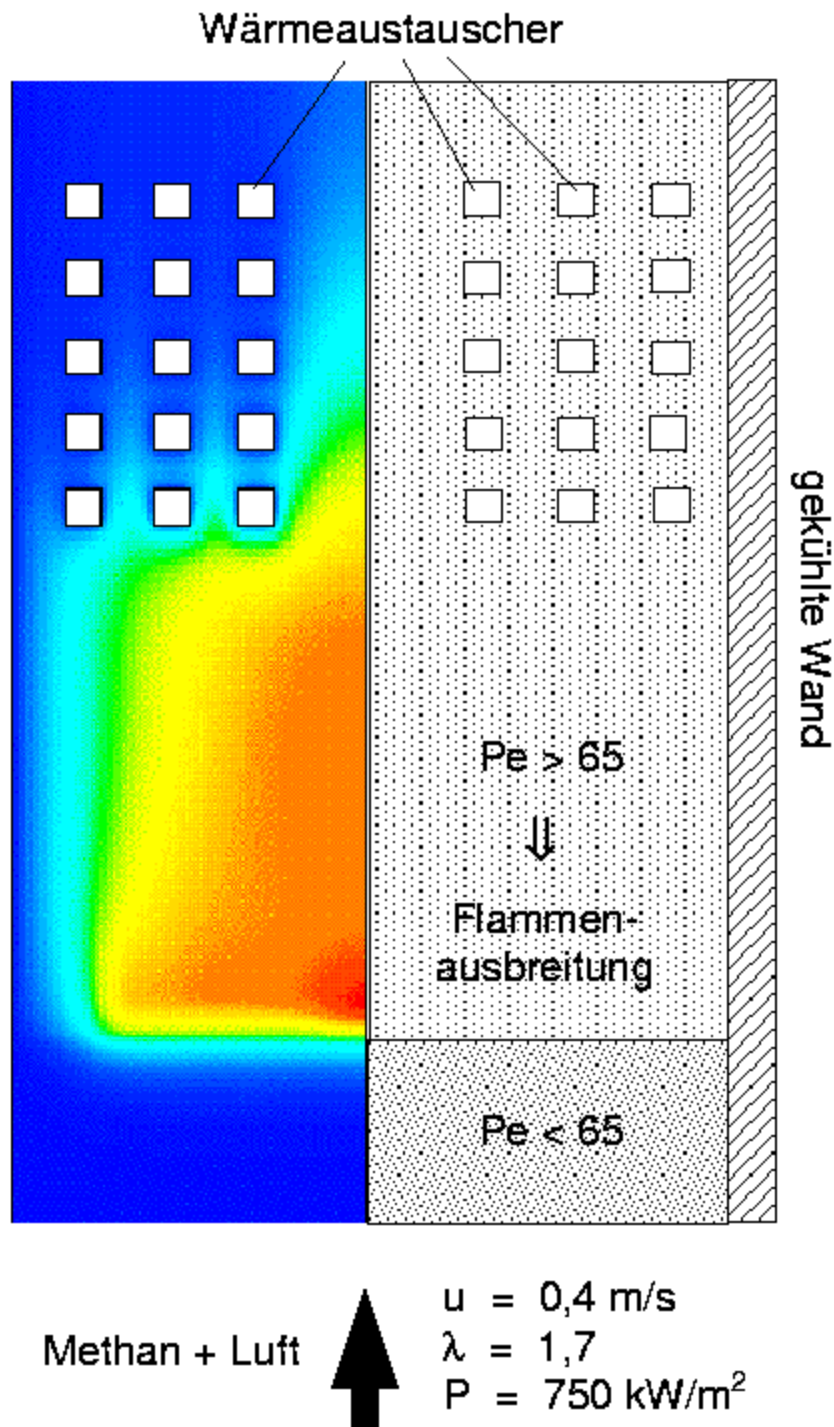
Hans-Joachim Bungartz

Towards Grand Challenges

VW-Stiftung fördert Gemeinschaftsprojekt zur Turbulenz

Dem LSTM Erlangen (Prof. Durst) ist es zusammen mit dem Lehrstuhl für Informatik V der TU München (Prof. Zenger) und dem Fachgebiet Numerische Berechnungsverfahren im Maschinenbau der TH Darmstadt (Prof. Schäfer, selbst ehemaliger FORTWIHRler) gelungen, ein Gemeinschaftsprojekt im Rahmen des von der Volkswagen-Stiftung geförderten Schwerpunktes "Fachübergreifende Gemeinschaftsprojekte in den Ingenieurwissenschaften" erfolgreich zu beantragen.

Der Titel des Forschungsvorhabens lautet: Entwicklung statistischer Turbulenzmodelle auf der Basis einer kombiniert experimentell/numerisch erzeugten Datenbasis. Wie der Titel schon sagt, geht es in diesem Forschungsvorhaben um die Weiterentwicklung und Verbesserung der auf den Reynolds-gemittelten Navier-Stokes (RANS) Gleichungen beruhenden statistischen Turbulenzmodelle. Dazu soll in einer engen, interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen den Fachgebieten Informatik, Numerische Strömungsmechanik, Meßtechnik und Turbulenzforschung eine Daten- und Wissensbasis erarbeitet werden, welche die Grundlage für die geplanten Entwicklungsarbeiten darstellt. Eine Schlüsselfunktion nehmen hierbei die **Direkten Numerischen Simulationen** ein (DNS), die mit einem bereits entwickelten hocheffizienten Finite-Volumen-Verfahren für moderne Parallelrechnerarchitekturen (FASTEEST, LSTM Erlangen) durchgeführt werden sollen. In diesem Algorithmus soll in München die auf der Dünngitterdarstellung basierende Kombinationstechnik implementiert werden, die zu einer drastischen Reduzierung sowohl des Speicherplatzbedarfs als auch der bei DNS i.a. hohen Rechenzeiten führt. Die damit erreichbare Effizienzsteigerung kann einerseits zur Verkürzung von Durchlaufzeiten genutzt werden, andererseits liefert sie das Potential, turbulente Strömungen mit höheren Reynoldszahlen oder in komplexeren Geometrien als bisher zu berechnen.



Skizze einer Testgeometrie mit berechnetem Temperaturfeld

Parallel zu den direkten numerischen Strömungsberechnungen sollen in Erlangen experimentelle Untersuchungen durchgeführt werden. Die gemessenen Daten dienen einerseits zur Verifikation des DNS-Codes und der mit der Kombinationstechnik erhaltenen Ergebnisse. Andererseits bilden sie das zweite Standbein der zu erstellenden Datenbasis. In Darmstadt werden gleichzeitig, ebenfalls mit dem FASTEST-Code, Berechnungen mit heute üblichen statistischen Turbulenzmodellen durchgeführt, um deren Defizite in der Beschreibung von Turbulenz zu ermitteln. Aus Vergleichen berechneter Strömungen mit detaillierten und verlässlichen experimentellen Daten lassen sich Anregungen für Detailbetrachtungen von Turbulenztermen und deren Modellierung ableiten. Die so gewonnenen Erkenntnisse bilden den dritten Eckpfeiler der Daten-/Wissensbasis, die nun systematisch zur Entwicklung neuer Ansätze bzw. Verbesserung existierender Modelle in Erlangen ausgewertet werden soll. Die neu entwickelten Modelle werden, im letzten Teil des hier beschriebenen Forschungsvorhabens, in Darmstadt anhand komplexer Strömungsprobleme verifiziert.

Am 28. Juli 1997 fand in München bereits das Kick-off-Meeting zu diesem Gemeinschaftsprojekt statt. Offizieller Beginn des 3-jährigen Projektes (Finanzvolumen 1.5 Mio DM) ist der 1. September 1997. Infos: breuer@lstm.uni-erlangen.de

Der FORTWIHR hebt ab

Flugversuche in Freiburg

Vom 7. bis 10. Juli dieses Jahres fanden in Freiburg Flugversuche statt, bei denen die neuesten Ergebnisse des FORTWIHR-Teilprojektes *Allwetter-Flugführung mit computergenerierter synthetischer Sicht* (Projektbereich 2) im praktischen Einsatz erprobt wurden.

Daran beteiligt waren zwei Mitarbeiter des Lehrstuhls für Flugmechanik und Flugregelung der TUM, Klaus Dobler und Peter Hermle, sowie ein Mitarbeiter des Lehrstuhls für Informatik V der TUM, Andreas Paul. Das Testflugzeug (eine Dornier 128) sowie Piloten und Techniker stammten von der TU Braunschweig. Die Flugversuche wurden in Zusammenarbeit mit der Firma ESG durchgeführt, die durch ein dreiköpfiges Team vertreten war.



Bei den Testflügen konnte sich der Pilot praktisch nur an einem LCD-Display orientieren, das von der ESG zur Verfügung gestellt wurde. Dieses LCD war so in Augenhöhe vor dem Piloten montiert, daß es fast sein ganzes Gesichtsfeld ausfüllte. Auf dem Display wurde die synthetische Sicht angezeigt, die eine graphische Rekonstruktion der umgebenden Landschaft erzeugt. Mehrere erfolgreiche Tiefflüge durch das Kinzigtal haben bestätigt, daß alle Komponenten des Systems zur Erzeugung der virtuellen Außensicht (Positionsbestimmung, Geländedatenbanken und Bilderzeugung) bestens funktionieren und zusammenarbeiten. Der Sicherheitspilot, der selbstverständlich freie Sicht hatte, mußte zu keinem Zeitpunkt unplanmäßig in den Flugverlauf eingreifen.

Das getestete System erlebte dabei seinen ersten praktischen Einsatz, da zuvor alle Komponenten (Hard- und Software) gegenüber dem bereits in früheren Versuchen erprobten System erneuert worden waren. Der jetzt eingesetzte Rechner (Indigo² MXI) ist kleiner und damit auch billiger, die Software wurde komplett neu geschrieben (C++, Motif, OpenGL). Dabei wurde vor allem Wert auf Modularität, Plattformunabhängigkeit und die Leistungsfähigkeit der Algorithmen gelegt, um so dem langfristigen Ziel einer für kleinere Flugzeuge erschwinglichen Low-Cost-Lösung näherzukommen. Die Flugversuche können also als voller Erfolg eingestuft werden, und dasselbe gilt auch für die Kooperation zwischen den beteiligten Lehrstühlen für Flugmechanik und Informatik, die zumindest in bezug auf dieses Projekt vor ihrem Abschluß steht.

Wie in der Vergangenheit war auch in Freiburg ein gewisses Interesse der Medien zu verspüren. Vom Lokalreporter über ein Pro7-Kamerateam bis hin zum Reporter/Fotograph-Team von FOCUS waren sie alle

vertreten.

[Director's Cut](#)

Neuer SFB an der TU München

Modellbildung und Simulation als interdisziplinäre Aufgabe

Im Juli wurde der im Januar begutachtete SFB 438 "Mathematische Modellierung, Simulation und Verifikation in materialorientierten Prozessen und intelligenten Systemen" an der TU München sowie an der Universität Augsburg eingerichtet. Mit den Professoren Hoffmann (TU München) und Hoppe (U Augsburg) sind dabei sowohl der Sprecher als auch sein Stellvertreter Mitglieder des FORTWIHR.

In den fünf Projektbereichen "Adaptive Materialien und Schichtbildung", "Adaptive Materialien in der Medizin", "Robotik, Luft- und Raumfahrt, Kraftfahrzeugtechnik", "Mikrostrukturierte Bauteile und Systeme" sowie "Transportprozesse fluider Systeme" arbeiten Mathematiker, Natur- und Ingenieurwissenschaftler, Mediziner und Informatiker an der Schaffung der Grundlagen für den effizienten Einsatz der numerischen Simulation in ausgewählten und praxisrelevanten Anwendungen. Das Spektrum dieses von der Mathematik als rotem Faden durchdrungenen Sonderforschungsbereichs reicht dabei von der Untersuchung der physikalischen und mathematischen Grundlagen der Modellierung über die Algorithmik und damit die Bereitstellung schneller numerischer Lösungsverfahren auf Hochleistungsrechnern bis hin zur Validierung der entwickelten Ansätze. Von seiten des FORTWIHR sind neben den bereits oben erwähnten Sprechern ferner die Professoren Bulirsch, Friedrich, Wachutka und Zenger (alle TUM) am SFB 438 beteiligt. Ein formaler Aspekt dieses SFBs ist sicher besonders interessant: Der SFB ist eine hochschul- und standortübergreifende Kooperation zwischen der TU München und der Universität Augsburg. Es sieht also so aus, als käme in das bislang doch eher starr gehandhabte Lokalisierungsprinzip der DFG bei Sonderforschungsbereichen etwas Bewegung. Vielleicht haben hierzu ja auch die guten Erfahrungen mit den bayerischen Forschungsverbünden beigetragen.

Heiße Simulationen

Die Untersuchung von technischen Verbrennungsprozessen hat in der letzten Zeit zunehmend an Bedeutung gewonnen. Neben dem Ressourcen-schonenden Umgang mit fossilen Brennstoffen steht dabei die Emissionsreduzierung im Vordergrund. Wie in vielen anderen Anwendungen wird auch hier verstärkt auf die numerische Simulation dieser komplexen Prozesse gesetzt, um neue Verbrennungs-Technologien bereits vor einer experimentellen Erprobung untersuchen zu können.

Die Voraussetzung für eine zuverlässige Vorhersage von technischen Verbrennungsvorgängen ist eine validierte Modellierung des in der Regel turbulenten Transports von Masse, Impuls und Energie basierend auf den Reynolds-gemittelten Navier-Stokes Gleichungen, wobei insbesondere die Stoffumwandlung durch chemische Reaktionen berücksichtigt werden muß.

Die Untersuchung und Weiterentwicklung dieser Modelle zur Simulation von laminaren und turbulenten Verbrennungsprozessen ist derzeit Gegenstand der Arbeiten von Dr. Xu Zhou aus Zaijong (China), die derzeit am Lehrstuhl für Strömungsmechanik (LSTM) der Universität Erlangen einen zweijährigen Forschungsaufenthalt absolviert. Gefördert wird dieser Aufenthalt durch die Alexander-von-Humboldt-Stiftung. Ausgangspunkt der Arbeiten war die Analyse von existierenden Modellierungsansätzen anhand von einfachen Modellkonfigurationen, z.B. freien Flammen. Hierzu gehören die relativ einfach in bestehende Simulationsverfahren zu implementierenden "eddy-break-up"- und "eddy-dissipation-concept"-Modelle bzw. PDF-Methoden, um Schließungsansätze für die Turbulenzgrößen zu formulieren. Der Einfluß der Modellierung der Kinetik der chemischen Reaktionen wurde ebenfalls in die Untersuchungen mit einbezogen.

Diese Arbeiten führten zu einer Weiterentwicklung von FASTEST, einem Mehrgitter-Simulationscode für inkompressible technische Strömungsprobleme, der am LSTM-Erlangen entwickelt wurde. Die Entwicklungen finden zugleich Eingang in parallel dazu durchgeführte Arbeiten zur Simulation der Verbrennung in porösen Medien. Hierbei wird zur Lösung der Erhaltungsgleichungen ein Homogenisierungsansatz verwendet. Dabei werden Gas- und Feststoff-Phase als homogene Phasen betrachtet. In den Navier-Stokes-Gleichungen werden effektive Stoffdaten benutzt. Die Modellierung des Druckverlustes im porösen Körper erfolgt mittels eines halb-empirischen Ansatzes nach Vafai und Tien. Basierend auf Darcys Gesetz geht in die zusätzlichen Druckverlustterme in den Impulsgleichungen unter anderem die Permeabilität des Porenkörpers ein. In der Energiegleichung werden anisotrope, effektive Wärmeleitfähigkeiten benutzt. Als Modellkinetik wird eine Ein-Schritt-Kinetik für die Methan-Verbrennung verwendet.

Turbulenzmodellentwicklung basierend auf DNS-Daten

Die Lösung praktischer Strömungsprobleme, die oftmals mit hohen Reynoldszahlen verbunden sind, erfordert die Lösung der Reynoldsschen Gleichungen, die aus einer Zeitmittlung der Navier-Stokes-Gleichungen hervorgehen. In diesen Gleichungen treten zeitgemittelte Transportterme auf, die den gemittelten turbulenten Transport von Impuls, Energie bzw. chemischer Spezies präsentieren.

Für diese turbulenzbedingten Transportterme müssen Zusatzgleichungen erstellt werden. Es ist Aufgabe der Turbulenzmodellierung, die Schließungsansätze für die Reynoldsschen Gleichungen bereitzustellen, d.h. Turbulenzmodelle zu formulieren, welche es erlauben, die unbekannten turbulenten Transportterme in numerische Lösungsansätze einzubringen.

Am Lehrstuhl für Strömungsmechanik in Erlangen wurde eine Forschungsgruppe aufgebaut, die sich damit beschäftigt, Ergebnisse direkter numerischer Simulationen von turbulenten Strömungen kleiner Reynoldszahlen (DNS-Daten) dahingehend auszuwerten, daß Erkenntnisse über die unbekannten Turbulenzterme bereitgestellt werden. Formulierungen über Invarianz-Ansätze werden herangezogen, um turbulente Strömungen hinsichtlich ihrer Invarianz-Eigenschaften zu charakterisieren und so neuartige Ansätze für die Turbulenzmodellierung einzuführen. Diese sollten dazu beitragen, numerische Strömungsberechnungen bei hohen Reynoldszahlen hinsichtlich ihrer physikalischen Grundlagen zu verbessern. Erste Berechnungen mit den neuformulierten Turbulenzmodellen liegen vor und zeigen vielversprechende Ergebnisse.

Rudertreff am Ammersee

Gegenbesuch des SFB 382

Im Advent war die FORTWIHR-Karawane nach Tübingen gezogen, jetzt kommt es am 18. und 19. September zum Gegenbesuch des Sonderforschungsbereichs 382 (Verfahren und Algorithmen zur Simulation physikalischer Prozesse auf Hochleistungsrechnern) mit seinem Sprecher, Professor Ruder. In der Hoffnung auf prächtiges Altweibersommerwetter wurde das Treffen nach Herrsching am Ammersee ausgelagert. Diskutiert werden soll allerlei Physikalische, vielleicht treten ja sogar neuere Erkenntnisse über die Eignung von Drei- und Vierecken als finiten Elementen zutage. Eine ausführliche Besprechung des Treffens ist für die nächste Ausgabe des *Quartls* vorgesehen.

FORTWIHR Intern

- Noch immer gibt es Projekte und Arbeitsgruppen des FORTWIHR, die sich und ihre Arbeiten noch nicht im *Quartl* vorgestellt haben. Dies ist umso erstaunlicher, als sich der FORTWIHR II inzwischen ja auch

schon in seinem dritten Lebensjahr befindet. Deshalb ergeht einmal mehr die herzliche bis nachdrückliche **Einladung**, die letzten beiden FORTWIHR-II-Ausgaben des *Quartls* zu nutzen!

FORTWIHR Vorträge

- Auf dem 191st Electrochemical Society Meeting (4.-9. Mai 1997, Montreal) hielt **L. Kadinski** (LSTM) einen Vortrag zum Thema "Detailed Modelling and Effective Algorithms for the Simulation of CVD Processes" (zusammen mit M. Dauelsberg und Y. Makarov).
 - Am 12. Mai 1997 trug **L. Kadinski** (LSTM) am NASA Ames Research Center, Moffet Field, USA zum Thema "Computational Modelling of CVD Processes" vor. Er wurde von der im Ames etablierten Numerikgruppe für Epitaxie eingeladen.
 - Auf dem EUROCVI XI Symposium (31.8.-5.9.1997, Paris) hielt **L. Kadinski** einen Vortrag zum Thema "Modelling and Process Optimization in a Radial Flow Multiwafer MOVPE Reactor", zusammen mit M. Dauelsberg und Y. Makarov (LSTM), T. Bergunde (Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik in Berlin) und G. Strauch, H. Jürgensen (Aixtron GmbH in Aachen).
-

FORTWIHR Gäste

in München:

- 20.6.97, **Dr. A. Uhl** (Universität Salzburg): Wavelets und deren Anwendung für die Bildkompression und die Turbulenzsimulation.

in Erlangen:

- 9.5.97, **Prof. Dr. K. Danov** (Universität Sofia, z.Zt. LSTM Erlangen): Interfacial Rheology. Theory and Measurement of the Interfacial Shear and Dilatational Viscosities.
- 30.5.97, **Prof. Dr. K. Gersten** (Universität Bochum): Ist die Grenzschicht-Theorie ein auslaufendes Modell?
- 6.6.97, **Dr.-Ing. M. Oberlack** (RWTH Aachen): 'Scaling Laws' und Implikationen für LES.
- 20.6.97, **Prof. Dr. B. F. Armaly** (University of Missouri-Rolla, USA): Measurements and Predictions of Turbulent Natural and Mixed Convection.
- 4.7.97, **Prof. Dr. M. Gad-el-Hak** (University of Notre Dame, USA): Splendor of Fluids in Motion. A Gallery of Colour Visualization Pictures from around the World.
- 18.7.97, **Prof. Dr. habil. R. Vollheim** (TU Dresden): Experimentelle und theoretische Untersuchungen zu Ablöseblasen an Verdichtern und Turbinenschaufeln.
- 27.8.97, **Dr. M. Meyyappan** (NASA Ames Research Center, USA): Computational Modelling in Semiconductor Processing.

in Augsburg:

- 21.7.97, **Prof. Dr. W.G. Litvinov** (Academy of Sciences of Ukraine Kiev): Problems of Piezoelectricity for Plates and Shells.
 - 23.7.97, **Prof. Dr. Jan Tiba** (Romanian Academy Bukarest): On the Optimization of Beams and Plates.
-

Bitte notieren:

- Am **20. und 21. Oktober 1997** veranstaltet der Bayerische Forschungsverbund für Abfallforschung und Reststoffverwertung (BayFORREST) in den neuen Räumlichkeiten der Fakultät für Maschinenwesen der TU München in Garching sein 5. Statusseminar. Das Motto der Veranstaltung lautet diesmal "Wissen und wissen lassen in der Abfallwirtschaft - Lehre, Abfall, Forschung".
Infos: <http://www.lrz-muenchen.de/~bayforrest/>
 - Unter dem Titel "High Performance Computing in Science and Engineering - A Key Technology for Industry" wird der FORTWIHR vom **16. bis 18. März 1998** ein dreitägiges Symposium abhalten. Gastgeber wird diesmal der Industriepartner Siemens in München-Neuperlach sein. Die Veranstaltung, zugleich als öffentliche Tagung und als Abschlußpräsentation des FORTWIHR II konzipiert, soll anhand von Vorträgen eingeladener Wissenschaftler sowie von FORTWIHR-Mitgliedern und -Mitarbeitern die Relevanz des Hochleistungsrechnens sowie die in den vergangenen Jahren erzielten Fortschritte dokumentieren. Die einzelnen Beiträge sollen zudem in Form eines repräsentativen und qualitativ hochwertigen Tagungsbands publiziert werden.
 - Parallel zur Systems '98 wird das nächste A*Bay*FOR-Symposium im **Oktober 1998** im International Congress Center München auf dem neuen Messegelände (dem alten Flughafen in Riem) stattfinden. Angesichts der dort vorhandenen Raumkapazitäten ist beabsichtigt, zeitgleich möglichst viele der jährlichen Präsentationen der Einzelverbünde abzuhalten, um so den Verbünden ein größeres Publikum zu erschließen, weitere Synergieeffekte zu ermöglichen und zugleich den bislang separat anfallenden Vorbereitungsaufwand bei A*Bay*FOR-Symposien und Verbundpräsentationen zu reduzieren.
-

Übrigens...

Zwei neu beantragte **Sonderforschungsbereiche mit FORTWIHR-Beteiligung** wurden in der ersten Septemberhälfte begutachtet und von den jeweiligen Gutachtergruppen der DFG zur Bewilligung empfohlen. Am SFB 1663 an der FAU Erlangen-Nürnberg zum Thema "Modellbasierte Analyse und Visualisierung komplexer Szenen und Sensordaten" sind mit je einem Teilprojekt die Professoren **Durst** (Visualisierung turbulenter Strömungen auf der Basis direkter numerischer Simulationen mit der Kombinationstechnik) und **Ertl** (Adaptive Verfahren und hierarchische Datenstrukturen zur modellbasierten Integration von Datenanalyse und Visualisierung) beteiligt. Mit dem gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Wassergüte und Abfallwirtschaft der TU München formulierten Teilprojekt "Einfluß der Biofilmstruktur auf Transportvorgänge in durchströmten Biofilmen" beteiligt sich der Lehrstuhl von Prof. **Zenger** am SFB 1621 (Grundlagen der aeroben biologischen Abwasserreinigung - von der Theorie zur Praxis) an der TU München.

Die endgültige Entscheidung der zuständigen Gremien der DFG über die Bewilligung wird bei beiden Sonderforschungsbereichen noch in diesem Jahr erfolgen. Bleibt zu hoffen, daß die MIA (s. Editorial) keinen Einspruch gegen die *komplexen* Szenen und Sensordaten erhebt!

[Anton Frank](#), 6.10.1997