

Begutachtungs-Nachlese

Am 16. Januar war es soweit: Die Begutachtung des Finanzierungsantrags FORTWIHR II stand an. Entgegen pessimistischen Erwartungen verhinderte kein Schneechaos das rechtzeitige Eintreffen der Beteiligten, und keiner der beiden Overhead-Projektoren gab den Geist auf. Auch geriet der Terminplan nicht aus den Fugen, so daß das warme Mittagessen für die Gutachter nicht bereits wieder erkaltet war. Die aus zentralen Mitteln beschafften Stellwände wurden eingeweiht (wobei natürlich auch die den Lesern des Quartls bestens vertrauten Pinguine nicht fehlen durften), und auch die bunte Folien-Parade lief ohne jede Panne ab, was angesichts der Tatsache, daß die Folien im Vorfeld immer und immer wieder sortiert, verlegt, gesucht, gefunden und auf Vollständigkeit geprüft worden waren, schon an ein kleines Wunder grenzt.

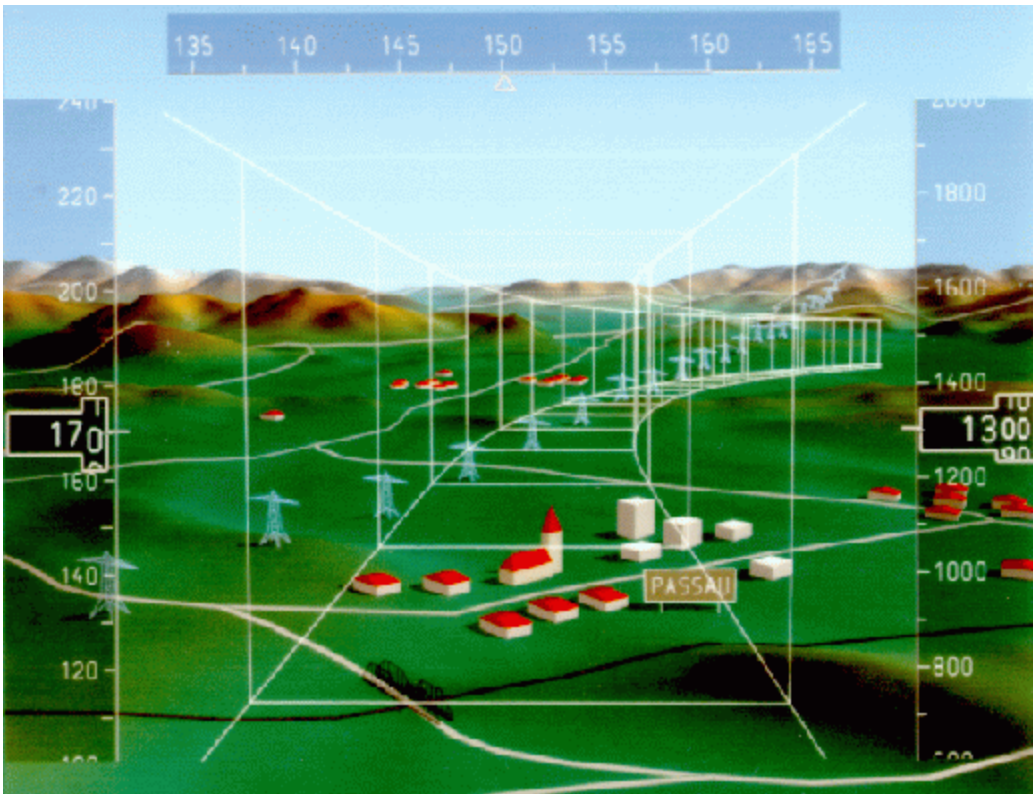
Als dann die Verantwortlichen am Nachmittag bei der Urteilsverkündung ein sehr positives Gutachtervotum ("Die interdisziplinäre, universitätsübergreifende Zusammensetzung der Arbeitsgruppen des Forschungsverbunds wird als vorbildlich bewertet"; "Mit seinen Aktivitäten bewegt sich der Forschungsverbund international an vorderster Front"; "Die an den Hochschulen vorhandenen Kapazitäten werden im FORTWIHR II in fast optimaler Weise genutzt") entgegennehmen durften, war die Erleichterung allenthalben groß.

Was gab es anschließend zu tun? Nun, im Hinblick auf einzelne kritische Anmerkungen der Gutachter wurde der Antrag nochmals überarbeitet, und am 6. Februar konnte schließlich eine 60 Seiten starke Kurzfassung der Bayerischen Forschungsstiftung übergeben werden. Eine endgültige Entscheidung wird von den entsprechenden Gremien Ende März getroffen werden. Dann wissen wir mehr!



Durchblick bei Nacht und Nebel

Am 7.2.1995 berichtete die ARD-Sendung "Globus - Forschung und Technik" über Forschungsarbeiten des Lehrstuhls für Flugmechanik und Flugregelung der TU München (Prof. Dr. G. Sachs) im FORTWIHR-Projektbereich 2 (Dynamische Systeme) zum Thema "Synthetische Sicht zur Verbesserung der Flugführung bei schlechter Außensicht". Nachfolgend die Ankündigung der Sendung aus der Fernsehzeitschrift "tvpur" vom 27.1.1995:



Ein dreidimensionales Landschaftsbild wie dieses führt den Piloten sicher ans Ziel. Es wird von einem Bord-Computer erzeugt und erscheint direkt vor seinen Augen auf einem Display. Die Industrie zeigt bereits Interesse an dem Forschungsprojekt: Eine Münchner Firma finanzierte die ersten Testflüge im Altmühltal.

Man stelle sich vor: Der Pilot sitzt im Cockpit, und sein Gesicht ist verdeckt von einem merkwürdigen Helm. Ein Kamikaze-Flieger? Keineswegs! Was der Flugkapitän da auf dem Kopf trägt, ist eine Cyberspace-Brille, die ihm ein synthetisches Bild der Landschaft zeigt, das von einem Computer erzeugt wird und gestochen scharf ist.

Die Technologie ist keine Vision, sondern bereits in der Testphase. "Erfinder" ist ein Forschungsteam an der TU München, das unter der Leitung von Prof. Gottfried Sachs seit gut zwei Jahren an dem Projekt arbeitet. Mit Hilfe des sogenannten *Head mounted display* sollen Verkehrsmaschinen, Rettungshubschrauber und -flugzeuge auch bei extrem schlechten Bedingungen sicherer starten und landen können.

"Globus" berichtet über erste Versuchsflüge, die kürzlich erfolgreich abgeschlossen worden sind.

Workshop bei der Siemens AG

Am Samstag, dem 11.2.1995, veranstalteten der FORTWIHR und das Siemens-Referat Personaldienstleistungs-Weiterbildung in München einen Workshop zum Thema "Numerische Simulation technischer Prozesse mit Hochleistungsrechnern". Die Veranstaltung sollte Siemens-Mitarbeitern aus verschiedensten Unternehmensbereichen die Möglichkeit bieten, sich aus erster Hand über den Stand der Technik sowie die Perspektiven des wissenschaftlichen Rechnens zu informieren. Zu diesem Zweck gaben neun Referenten aus allen Projektbereichen des FORTWIHR einen Überblick über die Forschungsaktivitäten im Verbund. Nachfolgend die Vortragsthemen sowie die Referenten:

- Wissenschaftliches Hochleistungsrechnen - eine neue technische Disziplin (Prof. Dr. Chr. Zenger, TU München)
- Einsatz des Hochleistungsrechnens zur Strömungssimulation (Dr. M. Schäfer, FAU Erlangen)
- Dünne Gitter zur effizienten Darstellung mehrdimensionaler Funktionen und weitere Anwendungen (Dr. R. Balder, TU München)

- Modellierung, Parameteridentifizierung und Bahnoptimierung für Industrieroboter (Dr. O. von Stryk, TU München)
 - Integrierte Arbeitsumgebung zur numerischen Berechnung von Problemen der optimalen Steuerung (Dipl.-Ing. R. Mehlhorn, TU München)
 - Freie Randwertprobleme beim Kristallziehen (Dipl.-Math. W. Seifert, TU München)
 - Wärmetransport durch Leitung und Strahlung in komplexen Geometrien (Dr. H.-J. Leister, FAU Erlangen)
 - Modellierung gekoppelter physikalischer Effekte in mikrostrukturierten Bauelementen (Prof. Dr. G. Wachutka, TU München)
 - Mehrdimensionale Simulation halbleitertechnologischer Fertigungsprozesse (Dipl.-Math. Dipl.-Phys. J. Lorenz, FAU Erlangen)
-

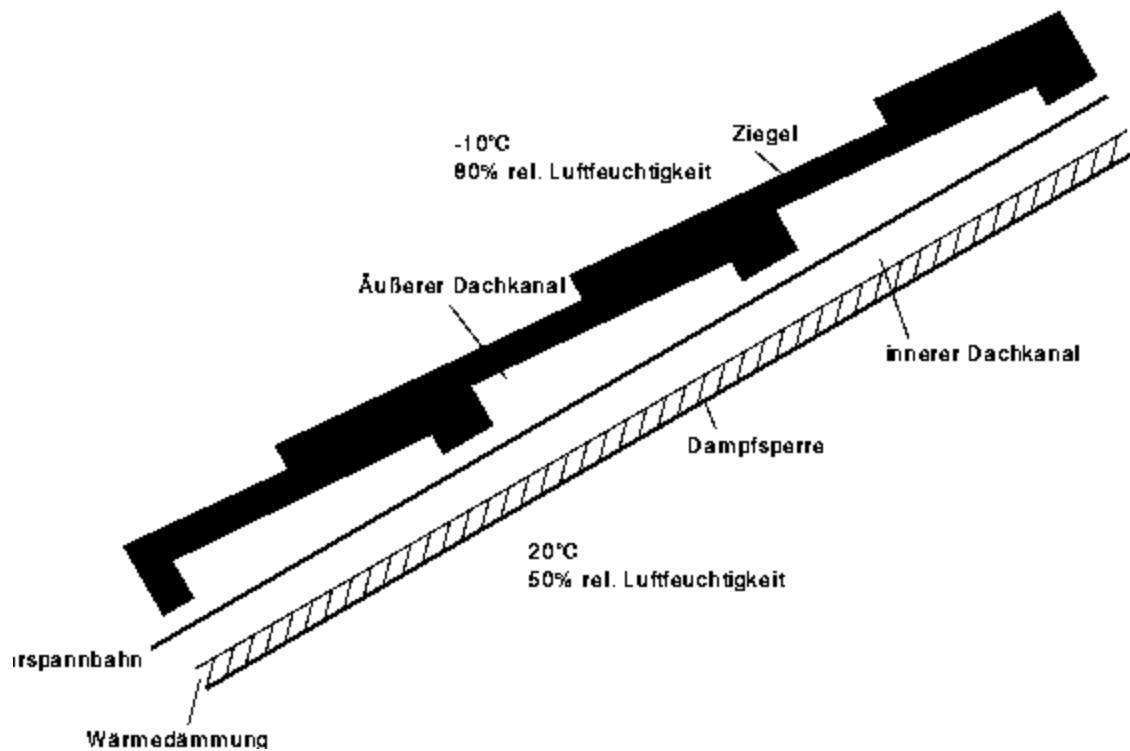
Dachhinterlüftung

Eine industrielle Anwendung des Hochleistungsrechnens

Feuchteschäden an Dachkonstruktionen waren nahezu unbekannt, solange das nicht ausgebaute Dach die Regel war. Dies konnte der guten Hinterlüftung der Dachkonstruktion zugeschrieben werden, die beim nicht ausgebauten Dach stets gegeben war. Das nicht ausgebaute Dach bedarf somit keiner besonderen Maßnahmen, um schädliche Feuchteeinwirkungen auf die Dachkonstruktion zu unterbinden.

Diese Erkenntnisse führten dazu, auch beim ausgebauten Dach eine ausreichende Hinterlüftung zu fordern und so Feuchteschäden von der Dachkonstruktion fernzuhalten. Hinterlüftungsmaßnahmen haben sich am ausgebauten Dach bewährt, und die Dachdeckerpraxis zeigt, daß Feuchteschäden an der Dachkonstruktion stets mit unzureichender Hinterlüftung verbunden sind. Für gegenteilige Befunde gibt es in der Praxis kaum Beispiele, obgleich es gelegentlich Schadensmeldungen gibt, die mit *Annahmen* ausreichender Hinterlüftung als nicht erklärbar dargestellt werden. Alle aus der Praxis bekannten, verlässlichen Meldungen lassen die Schlußfolgerung zu, daß unzureichende Hinterlüftungen zumindest langfristig zu feuchtebedingten Schäden der betroffenen Dachkonstruktionen führen.

Die oben genannten, aus der Praxis gewonnenen Erfahrungen wurden durch wissenschaftliche Berichte erschüttert, die behaupteten, daß ein Großteil der im Dachbereich auftretenden Feuchteprobleme durch die Dachhinterlüftung verursacht wird. Durch Versuche wurde demonstriert, daß beim hinterlüfteten Dach die Nordseite eines Daches dann höhere Luftfeuchten bzw. Holzfeuchten aufwies, wenn eine Dachhinterlüftung vorlag. Genauere Betrachtungen der durchgeführten Untersuchungen zeigen jedoch, daß die Untersuchungsergebnisse nur bedingt die vorgetragenen Schlußfolgerungen zulassen. Es wurde auf eine funktionierende Hinterlüftung geschlossen, ohne den Nachweis für eine solche in den Experimenten zu erbringen.



Randbedingungen für Berechnungen des Wärme- und Stofftransportes in Dachkonstruktionen unter Berücksichtigung des äußeren Dachkanals

Die oben angedeuteten Widersprüche zwischen der Praxiserfahrung hinsichtlich des Nutzens einer funktionierenden Dachhinterlüftung und neuerlichen Behauptungen über die Herbeiführung von Schäden durch Hinterlüftungsmaßnahmen gaben Anlaß zu numerischen Untersuchungen der Strömungen im inneren und äußeren Dachkanal und der dabei auftretenden Wärme- und Wasserdampftransportvorgänge, unter voller Berücksichtigung aller Wärme- und Dampfdurchlässigkeiten.

Am Lehrstuhl für Strömungsmechanik der Universität Erlangen-Nürnberg wurden im Rahmen des FORTWIHR Parameterstudien in enger Absprache mit der Forschungsstelle des Bundesverbandes der Deutschen Ziegelindustrie durchgeführt, um so sicherzustellen, daß für praxisrelevante Gegebenheiten die gewünschten Informationen erhalten werden. Bei solchen Parameterstudien ist es möglich, die Temperatur im Inneren eines Hauses und die dort vorliegende Luftfeuchtigkeit, verbunden mit den Durchlässigkeiten der Wärmedämmung und der Unterspannbahn für Feuchte und Wärme, anzugeben und auch die aufgeprägte Außentemperatur und die zugehörige Außenluftfeuchte zu spezifizieren. Mit diesen Parametern läßt sich dann bestimmen, wo es im Dachbereich zu Niederschlägen kommen kann.

Zum Zweck dieser Parameterstudien wurde das Programm ROOF-DX eingesetzt, das im Rahmen des FORTWIHR aus einem vorhandenen Finite-Volumen-Mehrgitter-Programm (FASTEST-2D) in Kooperation mit der INVENT Computing GmbH speziell für die Anwendung auf Strömungen unter Dächern erstellt wurde. Die Berechnungen für unterschiedliche Bedingungen haben gezeigt, daß reine Diffusionsbetrachtungen, wie sie bisher angewandt wurden, nicht ausreichen, um realitätsnahe Voraussagen über Problembereiche zu machen. Im geneigten inneren Dachkanal ohne Durchlüftung entsteht durch die wärmere hausnahe Wand und die kältere Unterspannbahn eine Konvektionsrolle. Dadurch wird im oberen Teil des Kanals warme feuchte Luft an die kalte Unterspannbahn geführt. Durch die darauf folgende Abkühlung kann sich Tauwasser bilden. Diese durch konvektive Transporte entstehenden Phänomene können mit den reinen Diffusionsbetrachtungen nicht erfaßt werden.

Erreicht man durch eine Belüftung eine Strömungsgeschwindigkeit von nur 0,2 m/s im Dachkanal, so ergeben die durchgeführten Berechnungen, daß kein Feuchteniederschlag im gesamten Bereich des inneren Dachkanals erfolgt. Dies verdeutlicht die Effektivität der Hinterlüftung, um Feuchte aus dem hausnahen Kanal einer Dachkonstruktion zu entfernen.

Die oben aufgeführten umfassenden Berechnungen waren bis vor kurzem, aufgrund des hohen Rechenaufwandes, als kostenintensiv und teilweise auch nicht realisierbar einzustufen. Hier haben sich jedoch Weiterentwicklungen eingestellt, welche nun Berechnungen mit vertretbarem Aufwand zulassen. Die Beschleunigung von numerischen Berechnungsverfahren für Impuls-, Wärme- und Stofftransportvorgänge in den letzten Jahren durch verbesserte Numerik und die Zunahme von Rechenleistung, vor allem durch die Bereitstellung von Parallelrechnern, sind hierfür als Gründe zu nennen.

Im Rahmen des FORTWIHR konnten die vorhandenen Ressourcen genutzt werden, um die Programme für Berechnungen des gesamten Wärme- und Feuchtehaushaltes in Dachkonstruktionen zu erstellen und einzusetzen. Solche Programme können somit Anwendung finden, um die Wetterbedingungen zu bestimmen, unter denen vorgegebene Dachkonstruktionen zu Feuchteproblemen für den Dachbereich führen, oder aber keine Probleme befürchten lassen. Ob sich problemfreie Konstruktionen mit der einen oder anderen Unterspannbahn oder bei Verdickung der Wärmeisolierung erreichen lassen, wird mit Hilfe dieser Programme bestimmbar.

Die Problematik der Dachhinterlüftung ist von hohem Interesse für die Baustoffindustrie, wie bei einem Kurzlehrgang zum Thema "Hinterlüftung und Regeneintragssicherheit von Dachdeckungen" am LSTM-Erlangen im April 1994 festgestellt werden konnte, wo erste Ergebnisse der Berechnungen vorgestellt wurden.

Wissenschaftsrat

Prof. Dr. K.-H. Hoffmann, Ordinarius für Angewandte Mathematik der TU München und Koordinator des FORTWIHR-Projektbereichs 3 (Schmelzen und Kristalle), ist als Vorsitzender des Wissenschaftsrates wiedergewählt worden. Die neue Amtszeit läuft bis Januar 1996. Prof. Hoffmann ist seit 1990 Mitglied und seit 1994 Vorsitzender des Wissenschaftsrates.

FORTWIHR Intern

- **Prof. Dr. Dr.h.c. R. Bulirsch**, Inhaber des Lehrstuhls für Höhere Mathematik und Numerische Mathematik der TU München und Koordinator des FORTWIHR Projektbereichs 4, ist seit dem 1.11.1994 neuer Dekan der Fakultät für Mathematik der TU München.
- **Dr. Michael Griebel**, Oberassistent am Institut für Informatik der TU München und Referent des Sprechers des FORTWIHR, hat einen Ruf auf die C4-Professur für Wissenschaftliches Rechnen am Institut für Angewandte Mathematik der Universität Bonn erhalten.
- Einen Ruf auf den Lehrstuhl für Angewandte Mathematik I der Universität Augsburg erhielt **Prof. Dr. R.H.W. Hoppe**, Extraordinarius am Mathematischen Institut der TU München und Projektleiter im FORTWIHR-Teilprojekt 4.2 (Baelementsimation).
- Einen der insgesamt neun Bayerischen Habilitationsförderpreise erhielt im Dezember 1994 **Dr. Hans-Joachim Bungartz**, wissenschaftlicher Assistent am Institut für Informatik der TU München. Die Förderpreise wurden aufgrund eines erheblichen Mangels an Habilitanden vor allem in den Bereichen Rechtswissenschaften, Betriebswirtschaftslehre und Informatik von Wissenschaftsminister Hans Zehetmair eingesetzt, um jungen Wissenschaftlern das Verbleiben in der Hochschullaufbahn attraktiv zu machen.
- **Dr. Oskar von Stryk**, wissenschaftlicher Assistent am Mathematischen Institut der TU München im Teilprojekt 2.1 des FORTWIHR, wurde für seine Dissertation "Numerische Lösung optimaler Steuerungsprobleme: Diskretisierung, Parameteroptimierung und Berechnung der adjungierten Variablen" mit einem der Förderpreise 1994 des Bundes der Freunde der TU München ausgezeichnet und ist vom 27.3. bis 30.6.1995 zur Wahrnehmung einer Position als Visiting Professor an der University of California, San Diego, beurlaubt.
- Neue Mitarbeiter am Lehrstuhl für Höhere Mathematik und Numerische Mathematik der TU München sind seit 16.12.1994 bzw. 1.1.1995 **Dipl.-Math. Birgit Koslik** (ihr Arbeitsgebiet ist die optimale Steuerung von Prozessen mit unsicheren Modellen, Zusammenarbeit mit der Siemens AG, München, Abt. ZFE ST SN 41), **Dipl.-Math. Jörg Haber** (sein Arbeitsgebiet sind parallele Algorithmen in der

Hochleistungsgrafik), **Dipl.-Math. Henrik Hinsberger** (sein Arbeitsgebiet ist die optimale Steuerung verfahrenstechnischer Prozesse im Rahmen des BMFT-Pilotprojekts "Nichtlineare Dynamik in der Chemischen Technik") und **Dipl.-Math. Thomas Moder** (sein Arbeitsgebiet ist die Simulation und Optimierung von Kraftfahrzeugen im fahrdynamischen Grenzbereich, er ist auch Mitarbeiter der BMW AG, München).

Bitte notieren:

- Das nächste **A*Bay*FOR-Symposium** wird am 26.4.1995 im Ehrensaal des Deutschen Museums stattfinden. Zugleich wird die Wechselausstellung der Forschungsverbünde im Deutschen Museum durch Staatssekretär Rudolf Klinger eröffnet. Bis August 1995 werden zunächst die Verbünde FORWISS (Wissensbasierte Systeme), FOROPTO (Neue Bauelemente in der Informationstechnik), FAM (Agrarökosysteme München) und FORTWIHR ausstellen. Der Bayerische Rundfunk (Fernsehen) wird über das Symposium berichten.
- Ebenfalls am 26.4.1995 in München wird die nächste **Mitgliederversammlung des FORTWIHR** stattfinden.

FORTWIHR Gäste

in München:

- 21.2.95, **Prof. V. Shaidurov** (Russian Academy of Sciences, Krasnoyarsk): The Convergence Rate of Cascadic Conjugate Gradient Method, Depending on the Regularity of the Elliptic Problem.
- 20.2.95, **Prof. V. Shaidurov** (Russian Academy of Sciences, Krasnoyarsk): Fitted Quadrature Rules in the Finite Element Method for Singularity Perturbed Problems (Zusammen mit A. Thiele und L. Tobiska (Universität Magdeburg)).
- 9.2.95, **Dr. W. Loose** (Daimler Benz AG): Anforderungen an die Simulation von Bauelementen aus Halbleitern mit großem Bandabstand.
- 8.2.95, **Prof. Bulgakov** (Universität Konya, Türkei): Matrix Computations with Guaranteed Accuracy.
- 7.2.95, **Dr. E. Novak** (Universität Erlangen): Optimale Fehlerschranken für adaptive und nichtadaptive numerische Verfahren.
- 16.1.95, **Dipl.-Math. S. Adam** (TU Dresden): Ein Fehlerschätzer für Runge-Kutta- und Rosenbrockverfahren zur numerischen Behandlung von Algebroid-Differentialgleichungen.

Übrigens...

- Der Finanzierungsantrag FORTWIHR II sieht die Aufnahme **vier neuer Projektleiter** vor, die die interdisziplinären Anstrengungen des FORTWIHR im Spannungsfeld von Angewandter Mathematik, Informatik und Ingenieurwissenschaften weiter verstärken sollen. In Erlangen sind neu mit dabei **Prof. Dr. Peter Knabner** (Lehrstuhl für Angewandte Mathematik) und **Prof. Dr. Thomas Ertl** (am Lehrstuhl für Graphische Datenverarbeitung), in München werden **Prof. Dr. Gerhard Wachutka** (Lehrstuhl für Technische Elektrophysik) und **Prof. Dr. Rainer Friedrich** (am Lehrstuhl für Strömungsmechanik) dem FORTWIHR beitreten.
- FORTWIHR im **Rundfunk** am 8.2.95 von 19.30 bis 20.00 Uhr im Programm Bayern Zwei: "Forum der Wissenschaft", Wege aus dem Elfenbeinturm, die Bayerischen Forschungsverbünde liefern Ideen für die Industrie - von Monika Weiner.
Ziel der Bayerischen Forschungsverbünde ist es, den Know-how-Transfer zwischen Hochschulen und Industrieunternehmen zu verbessern. Im Forschungsverbund FORTWIHR beispielsweise werden mathematische Algorithmen verwendet, um die Effektivität von Robotern, Elektroautos und

Werkzeugmaschinen zu steigern und die Flugbahn von Satelliten zu optimieren. Im Forschungsverbund FOROPTO arbeiten die Physiker an einem neuen, dem "Blauen Laser". FORSOL soll die Solarenergie voranbringen. Die 500 Wissenschaftler in den Forschungsverbünden beschäftigen sich außerdem mit grundsätzlichen Fragen der Technikfolgenabschätzung: Die Meteorologen in BayFORKLIM erforschen die zu erwartenden Klimaveränderungen. Die Wissenschaftler in FORBIOSICH untersuchen die Risiken der Gentechnik. Gemeinsam ist allen Verbünden, daß sie die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen bayerischen Hochschulen untereinander fördern und die praxisorientierte Ausbildung von Forschern unterstützen wollen.

[Anton Frank](#), 26-3-1995