

Schlussbericht zum BMBF-Projekt

»Mathematik in der Praxis«

Kongress im Rahmen des »Jahres der Mathematik 2008« und des Jahres der Wissenschaft 2009

Förderkennzeichen: 01IS09010

November 2009

Projektpartner: Fraunhofer-Gesellschaft mit den Instituten für
Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM), Kaiserslautern, und
Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen (SCAI), Sankt
Augustin

Projektdauer: 01.01. – 30.06.2009

I. Kurzdarstellung

I.1 Aufgabenstellung

Ziel des Projekts war die Durchführung eines eintägigen Kongresses zum Thema »Mathematik in der Praxis« am 24.3.09 in Berlin. Dieser Kongress verfolgte im Wesentlichen zwei Ziele: Zum einen, die enorme Relevanz und Innovationskraft der modernen Mathematik in Verbindung mit der Informations- und Kommunikationstechnik für die Wirtschaft des Landes deutlich zu machen und zum zweiten, die industrienahe Mathematik den Bereichen Bildung, Ausbildung und Studium nahe zu bringen, um so kräftige Impulse für eine moderne Ausrichtung in den MINT-Fächern zu geben. Insbesondere wurden dabei auch aktuelle Ergebnisse aus BMBF-geförderten Projekten dargestellt und verbreitet, welche die Fraunhofer-Institute SCAI und ITWM erzielt haben. Insgesamt nutzte der geplante Kongress die breite Aufmerksamkeit, die das »Jahr der Mathematik 2008« in der Öffentlichkeit gefunden hatte, um nachhaltige Veränderungen anzustoßen.

I.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Die Veranstaltung bot sowohl FhG als auch dem BMBF eine besondere Gelegenheit, Fragen des Fachnachwuchses mit der Darstellung von Förderaktivitäten und deren übergeordnete Bezüge jenseits reiner Förderfragen darzustellen. Die Veranstaltung hatte jedoch einen Charakter, der über die Aufgaben- und Themenbereiche des BMBF hinaus ging.

Angeichts der Tagungsteile mit stärkeren Bezügen zu jeweils der Informatik und der Mathematik, sowie insbesondere auch den Bezügen von Workshops zu schulischen Themen einerseits und zu Bereichen betrieblicher und universitärer Ausbildung andererseits war die Projektfinanzierung anteilig erfolgt, entsprechend der Schwerpunkte und Bezüge zur jeweiligen Arbeit von BMBF und FhG.

Konkret bedeutete dies folgendes: Der Kongress bestand aus einem allgemeinen Teil und vier Workshops. Gemäß einer besonderen Abrede zwischen BMBF und Fraunhofer-Gesellschaft förderte der BMBF den allgemeinen Teil des Kongresses mit einem 50 %-Anteil.

Weiter übernahm der BMBF die Kosten der beiden Workshops »Die Querschnittstechnologie Mathematik als High-Tech-Strategie« (Vorstellung von durch das BMBF geförderten Projekten) und »Anforderungen der Industrie an Ausbildung und Qualifizierung«.

Die Kosten der beiden Workshops »Die ideale Mathestunde« und »Algorithmen contra Lösungsformeln – Lehrerfort- und ausbildung« wurden voll von der Fraunhofer-Gesellschaft finanziert.

I.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

In der Planungsphase (bis 15.01.09) wurde das Konzept im Detail festgelegt und mit allen Beteiligten abgestimmt. In der Vorbereitungsphase (bis 28.02.09) wurden Filme, Trailer, Poster etc. konzipiert und produziert, Einladungen versandt und alle Vorbereitungen abgeschlossen.

Der Ablauf des Kongresses am 24.3.2009 sah folgendermaßen aus:

10.00 Uhr **Eröffnung** durch Moderatorin Inka Schneider

Begrüßung und Einführung

Comelia Quennet-Thielen, Staatssekretärin im Bundesministerium für Bildung und Forschung

Prof. Dr. Hans-Jörg Bullinger, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft

10.40 Uhr **Mathematik als Querschnittstechnologie**

Inka Schneider im Gespräch mit Prof. Dr. Helmut Neunzert, ehem. Institutsleiter, Fraunhofer ITWM, und Prof. Dr. Ulrich Trottenberg, Institutsleiter Fraunhofer SCAI

Die Bedeutung der angewandten Mathematik für die moderne Industriegesellschaft

11.15 Uhr **Ohne Mathe keine Surfer – ein Blick hinter die Fassaden von Computer, Internet und Co.**

Achim Berg, Vorsitzender der Geschäftsführung, Microsoft Deutschland GmbH

11.45 Uhr **Ohne Mathematik fährt heute kein Auto mehr**

Dr. Bernd Pischetsrieder, Berater der Volkswagen AG

12.15 Uhr **Damit die Rechnung aufgeht – Mathematik in der Finanz- und Versicherungswirtschaft**

Dr. Wilhelm Schneemeier, Mitglied der Geschäftsleitung (CRO) Swiss Life In Deutschland

12.45 Uhr **Digitale Musik und der Sound der Zukunft – kreative Klang-Algorithmen auf dem Computer**

Daniel Haver, CEO, Native Instruments GmbH, inklusive Live-Performance eines Künstlers

13.00 Uhr **Lunch, Ausstellung der Fraunhofer-Gesellschaft und verschiedener Industrie- und Projektpartner**

14.30 Uhr **Parallele Workshops und Vortragsession**

Workshops:

Probleme mit Mathematik?!

Jun.-Prof. Dr. Nicole Marheineke und Akad. Rat Dr. Martin Bracke, beide Fachbereich Mathematik, TU Kaiserslautern

Algorithmen versus Lösungsformeln – Lehreraus- und weiterbildung

Dr. Anton Schüller und Prof. Dr. Ulrich Trottenberg, beide Fraunhofer SCAI

Versteckte Mathematik(er) – auf Spurensuche in der Industrie

Dr. Dietmar Albrecht, Leiter Personalentwicklungsstrategie, Volkswagen Coaching GmbH

Vortragssession:

Die erträgliche Leichtigkeit der Dinge

Dr. Konrad Steiner, Fraunhofer ITWM

Computersimulation statt Tierversuch

Dr. Norbert Siedow, Fraunhofer ITWM

Rette sich wer kann – Feuersimulation auf Fährschiffen

Dipl.-Inform. Ottmar Krämer-Fuhrmann, Fraunhofer SCAI

GRID^{Power}

Dr. Thomas Soddemann, Fraunhofer SCAI

16.00 Uhr **Kaffeepause**

16.30 Uhr **Podiumsdiskussion**

Interdependenzen industrieller Anforderungen und der Ausbildung von Nachwuchs- und Fachkräften in der Mathematik

Dr. Dietmar Albrecht

Dr. Martin Gerling, Schulleiter Werner-Heisenberg-Gymnasium, Leverkusen

Dr. Klaus Kinkel, Vorsitzender Deutsche Telekom Stiftung

Prof. Dr. Helmut Neunzert

Prof. Dr. E. Jürgen Zöllner, Senator für Bildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Berlin

Moderation: Christoph Drösser

17.45 Uhr **Resümee und Formulierung von Handlungsempfehlungen**

Christoph Drösser

18.00 Uhr **Ausklang**

In der Nachbereitungsphase wurde zunächst eine ausführliche Gesamtdokumentation der Veranstaltung erstellt, die als Broschüre und über das Internet

(http://www.scai.fraunhofer.de/fileadmin/download/publikationen/Mathematik_in_der_Praxis_Booklet_web.pdf) weit verbreitet wird. Dazu wurden die jeweiligen Vortragsmanuskripte der Vormittagsveranstaltung ausgearbeitet und die Workshops sowie die Podiumsdiskussion am Nachmittag detailliert dokumentiert. Zusammen mit dem vorliegenden Film-, Foto- und Medienmaterial wurden diese Dokumentationen als Nukleus benutzt, um die Web-Seite <http://www.mathematik.fraunhofer.de> aufzubauen, die Studierenden und Studieninteressierten zur Orientierung und Motivation dient und den Bezug zu konkreten Informations- bzw. Ausbildungsangeboten liefert. Hauptziel dabei ist, Orientierungs-, Motivations- und Beratungsmöglichkeiten für Studierwillige in den MINT-Fächern und hier insbesondere in Mathematik und Informatik zu entwickeln und damit dem in diesen Bereichen drohendem Nachwuchsproblem entgegen zu wirken. Ein weiteres Ziel dieser Web-Seite ist es, die Bedeutung der angewandten Mathematik in Verbindung mit den Informations- und Kommunikationstechniken nachhaltig einer breiten Öffentlichkeit nahe zu bringen. Dies entspricht damit auch gleichzeitig der Zielrichtung des Wissenschaftsjahres 2009, nämlich die Rolle von Wissenschaft und Forschung den Menschen in Deutschland näher zu bringen. Diese Web-Seite wird ständig ergänzt und aktualisiert.

Weiterhin wurden die während des Kongresses erarbeiteten Handlungsempfehlungen in ersten Konzepten formuliert, die an die jeweiligen Entscheidungsträger weiter geleitet werden.

Ein wesentliches Ergebnis des Kongresses war, dass die Anstrengungen zur Gewinnung und Förderung von Auszubildenden im Bereich der MINT-Fächer verstärkt werden müssen. Dabei kann eine Betonung der angewandten Seite von Mathematik und Informatik einen zusätzlichen Impuls z.B. für Studieninteressierte darstellen.

Als eine Konsequenz aus dieser im Kongress gewonnenen Erkenntnis hat z.B. Fraunhofer SCAI sein Engagement im Ausbildungsbereich verstärkt. So wurde im Juli 2009 erstmalig ein zweiwöchiges Sommerpraktikum für interessierte Schüler und Abiturienten durchgeführt, das dazu beitragen soll, dem Nachwuchsproblem in den MINT-Fächern entgegen zu wirken. Dieses Engagement will SCAI in Zukunft weiter ausbauen.

Ferner hat SCAI auf der Fachleitertagung Mathematik 2009 der MNU über die Ergebnisse des Kongresses berichtet und Vorschläge zur Umsetzung unterbreitet, die auf eine positive Resonanz gestoßen sind.

Im Wintersemester 2009/2010 beginnt – in Kooperation mit der Universität zu Köln – der Aufbau konkreter mathematischer Ausbildungsmodule, welche ausgehend von modernen Anwendungen wie Datenkompression (MP3, jpeg), Datensicherheit (RSA-Algorithmus) u.v.a.m. die darin enthaltene mathematische Substanz darstellen und allgemein verständlich aufbereiten. Dies soll in einem zweiten Schritt ausgebaut werden, in dem detaillierte konkrete Unterrichtsmodule entwickelt werden und Eingang in die Schulwirklichkeit finden.

I.4 Aktueller Stand der Wissenschaft und Technik

Die Fraunhofer-Institute ITWM und SCAI gehören zu den weltweit führenden Instituten im Bereich der industrieorientierten Mathematik. Die Vision, mit der beide Institute ursprünglich angetreten sind – Mathematik zu einer Schlüsseltechnologie für Innovation in Technik und Wirtschaft zu machen – ist zu einem großen Teil Realität geworden. Es ist offenkundig, dass heute seitens der Industrie eine große Nachfrage nach innovativer Mathematik besteht. Gleichzeitig sind Industrieprobleme eine treibende Kraft zur Entwicklung von innovativen mathematischen Methoden und Werkzeugen.

Auch in den Bereichen Ausbildung, Studium und Qualifizierung blicken beide Institute auf einen großen Erfahrungsschatz zurück. Das Fraunhofer SCAI hat sich bereits erfolgreich im Bereich der Weiterqualifizierung im Fortbildungssektor zum Thema »Algorithmische Mathematik« engagiert.

Das Fraunhofer ITWM und der Fachbereich Mathematik der TU Kaiserslautern haben bereits seit vielen Jahren auf regionaler Ebene erfolgreiche Konzepte entwickelt und erprobt, wie mathematische Modellierung im Ausbildungsbereich gelehrt und gelernt werden kann.

Außerdem haben sich Fraunhofer ITWM und Fraunhofer SCAI mit einer Vielzahl von Veranstaltungen an dem Wissenschaftsjahr der Mathematik 2008 beteiligt. Dies gilt in gleicher Weise für das Wissenschaftsjahr 2009.

Beide Institute gehören innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft dem Verbund Informations- und Kommunikationstechnik an. Dies spiegelt die immense Bedeutung der Verbindung von moderner Mathematik und Informatik wieder, die sich in Anwendungsfeldern wie etwa Höchstleistungsrechnen, Grid Computing oder Software-Engineering manifestiert.

Auf dem Kongress „Mathematik für die Praxis“ wurde die Bedeutung der Angewandten Mathematik für den natur-, ingenieur- und wirtschaftswissenschaftlichen Fortschritt ausführlich diskutiert und begründet. Diese Bedeutung muss sich auch widerspiegeln in angemessenen Maßnahmen zur Gewinnung ausreichenden und gut ausgebildeten Nachwuchses. Daher wurde auf dem Kongress auch untersucht, inwiefern der Ausbildungssektor den daraus resultierenden Anforderungen gerecht wird.

Insgesamt lässt sich der Status quo folgendermaßen zusammenfassen:

1. Mathematik ist heute eine Schlüsseltechnologie, weil nur mathematische Modellierung und Berechnung die Simulation und Optimierung technischer, ökologischer und ökonomischer Systeme ermöglicht.
2. Diese neue Rolle der Mathematik ist in Industrie und Wirtschaft weitgehend unbestritten.
3. Auch die Politik in EU, Bund und Ländern erkennt zunehmend die Notwendigkeit gezielter Fördermaßnahmen für die Mathematik.
4. Die Hochschulen in Deutschland haben mit dieser Rolle der Mathematik verbundene Aufgaben hinsichtlich Forschung, Lehre und Weiterbildung angenommen. Bildungsforschung und Pädagogik sehen die Notwendigkeit und Ansätze dafür, diese Rolle in die Schule zu tragen. Auch gibt es viele Lehrer, die dafür großes Interesse zeigen. Trotzdem ist die Sicht der Mathematik als Problemlösungsstrategie noch nicht in der Schule angekommen.
5. Der Grund für diese Lücke besteht u. a. in den Schwierigkeiten einer praktischen Umsetzung eines solchen Programms.

Aus der auf dem Kongress ausführlich dargestellten zentralen Bedeutung der modernen Mathematik (und Informatik) für den Wirtschaftsstandort Deutschland ergibt sich die Notwendigkeit, die anwendungsnahe Mathematik deutlich stärker in die Ausbildung einzubeziehen.