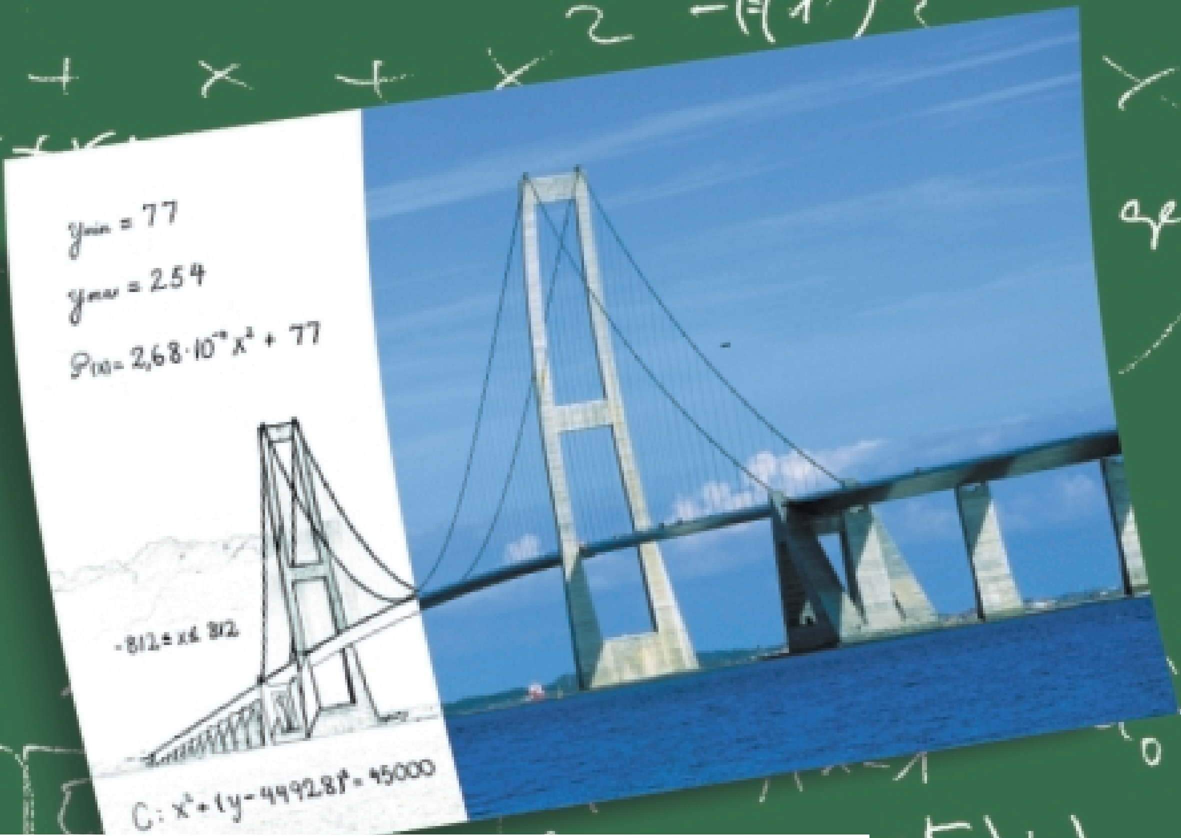


PERISKOP

DIE BERECHNUNGSGRUNDLAGE DER MODERNEN WELT - MATHEMATIK UND INFORMATIK

FOTO: AUSSERHOFER

„*Insofern sich die Sätze der Mathematik auf die Wirklichkeit beziehen, sind sie nicht sicher, und insofern sie sicher sind, beziehen sie sich nicht auf die Wirklichkeit,*“

bedauerte *Albert Einstein* einst. Wenn dann die Mathematik noch das Verständnis des Laien mit Begriffen wie „Wahrscheinlichkeitstheorie“ strapaziert, wächst zunächst die Irritation, gilt ihm doch die Mathematik als die Mutter aller gesicherten Erkenntnisse. Tatsächlich ist Mathematik die Grundlage jeder technologischen Entwicklung – heute mehr denn je. Wie ein gutes Fundament selten sichtbar, aber stabil.

Begriffe wie Analysis, Algebra, Topologie, Logik, Stochastik, Numerik und Diskrete Mathematik führen ins Reich der Abstraktion und in den Fachbereich Mathematik und Informatik der Freien Universität. Es sind die Schwerpunkte mathematischer Forschung und Lehre an der FU, wie sie sich seit der Gründung der FU 1948 entwickelt haben. Die Informatik kam in den 90-er Jahren dazu, die jüngsten Disziplinen sind Scientific Computing und Bioinformatik.

Die Zusammenfassung von Mathematik und Informatik in einem Fachbereich war eine bewusste Entscheidung, um Reine und Angewandte Mathematik mit Informatik in Theorie und Praxis zu verbinden. Darin unterscheidet sich die FU von vielen anderen Universitäten. Mit dem Neubau des Konrad-Zuse-Zentrums für Informationstechnik in unmittelbarer Nähe der mathematischen Institute entstand ein in Deutschland einzigartiger Campus, ein Mekka der Forschung für Mathematik und Informatik. Die Gründung des DFG-Zentrums „Mathematik für Schlüsseltechnologien“ Ende letzten Jahres ist nicht zuletzt eine Folge der guten Zusammenarbeit der Disziplinen, der verschiedenen Institute und der drei Berliner Universitäten*.

VON SUSANNE WEISS

* siehe auch *„Richtig gerechnet“* Seite 44

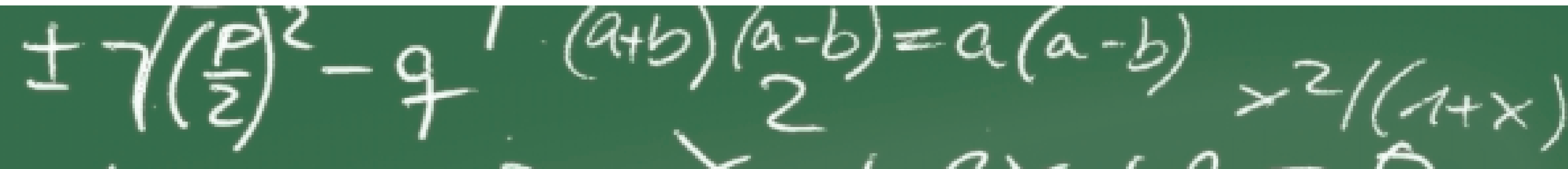
WAHRSCHEINLICH SICHER

Die Verbindung von Theorie und Praxis zeigt sich an vielen Stellen. Wer allerdings bei Wahrscheinlichkeitstheorie zuerst an Lotto denkt, sei eines Besseren belehrt. Vielmehr ist hier zum Beispiel Flugsicherheit ein wichtiges Thema. Mit stochastischen Differentialgleichungen berechnet man wechselnde Windströmungen, Wahrscheinlichkeiten also, welche die Flugbahnen von Jets erheblich beeinflussen können*. Praktische Wahrheiten werden auch auf dem theoretischen Fundament der Funktional-Analysis hervorgebracht: Umströmungsprofile von Tragflächen, Wellen im Wasser oder Schleudervorgänge eines Rades auf der Schiene lassen sich mit Differentialoperatoren beschreiben. Und auch bei der Untersuchung von Grundwasserströmungen durch geklüftete poröse Medien zeigt sich die Anwendbarkeit abstrakter mathematischer Betrachtungsweise auf vielfältige, scheinbar völlig unterschiedliche Probleme aus der Praxis.

* siehe auch *„Reine Lehre und richtiges Leben“* Seite 43

„*Die Mathematiker sind eine Art Franzosen: Redet man zu ihnen, so übersetzen sie es in ihre Sprache, und dann ist es alsbald etwas anderes,*“

beschrieb *Goethe* den Umgang mit einer ihm offenbar fremden Spezies. Vielleicht meinte er die Diskrete Mathematik, wobei „diskret“ hier nicht „verschwiegen“ und „taktvoll“ heißen soll. Vielmehr sollte man „diskret“ durch „digital“ ersetzen. Diskrete Mathematik ist die Grundlagenwissenschaft der theoretischen Informatik. Sie beschreibt unter anderem Codes, die der Korrektur von Fehlern dienen, die beim Eintippen oder Einlesen von Informationen entstehen. Dies kann die Prüfziffer auf einem Geldschein sein, die ihn unverwechselbar macht, bei ISBN-Zahlen oder der Europäischen Artikelnummer EAN werden ähnliche Verfahren verwendet. Sehr anspruchsvoll ist die Fehlerkorrektur auf CDs.
Auch „Scientific Computing“ klingt technischer, als es ist. Viele Forschungsarbeiten dieses Gebiets bewegen sich im Reich der Medizin. Moderne



Therapieformen erfordern sorgfältige Vorplanung und Therapiebegleitung. So erspart der mathematisch erzeugte virtuelle Patient als „Versuchskaninchen" dem realen Patienten Risiken und Nebenwirkungen schwieriger Operationen*.

* siehe auch *„Das Lächeln des Mathematikers"* Seite 45

Die enorme Rechenleistung moderner Computer macht man sich auch im Biocomputing zunutze. Um zum Beispiel ein neues Medikament auf den Markt zu bringen, müssen Hunderttausende Substanzen auf ihre potenzielle Wirksamkeit überprüft werden. Das ist teuer, kann Jahrzehnte dauern und trotzdem am Ende erfolglos sein. Mittels virtueller Analyse der Wirkweise kann man von Anfang an die Gruppe der näher zu untersuchenden Stoffe eingrenzen*.

* siehe auch *„Biostatistik"* Seite 48

„Es ist unglaublich, wie unwissend die studierende Jugend auf Universitäten kommt, wenn ich nur 10 Minuten rechne oder geometrisire, so schläft ein Viertel derselben sanft ein",

bedauerte der Physiker und Schriftsteller *Georg Christoph Lichtenberg* schon vor mehr als 200 Jahren. Seine professoralen Kollegen von heute kennen das Phänomen. Brückenkurse in Mathematik, die den Schulabgängern den Einstieg ins Studium erleichtern sollen, gehören deshalb zum Repertoire des Fachs an der FU. Die Didaktik der Mathematik erforscht, wie man Brückenkurse überflüssig machen könnte, nämlich mit besserem Mathematikunterricht in den Schulen.
Und hätte *Lichtenberg* so etwas wie www.mathematik.de schon gehabt, wären ihm die Studenten wohl nicht eingeschlafen. Mit Beispielen aus dem „richtigen Leben" vom Teppich verlegen bis zum Brückenbau tritt die Website den kurzweiligen und lehrreichen Beweis an, dass Mathematik weder abstrakt noch einschläfernd sein muss*.

Robokicker und Götterboten

Auch die Fußballroboter, die im Institut für Informatik trainieren, wären Weiland dem geplagten Physikprofessor aus Göttingen wohl hilfreich gewesen, um die Studenten wach zu halten. Roboterfußball entwickelt sich zu einem Leitproblem der Künstliche Intelligenz-Forschung, nachdem Schach für den Computer längst zu trivial geworden ist. Die FU-Fighters, die sich von Meistertitel zu Meistertitel kicken, sind hingegen autonome Roboter. Sie müssen viele unscharfe und sich schnell ändernde Sensordaten in Echtzeit analysieren und bewerten, um Tore schießen zu können. Und genau wie die echten Kicker müssen sie teamfähig sein*.

* siehe auch *„Robotersport"* Seite 46

Und so wie der Deutschen heiligstes Spiel unter die Roboter gefallen ist, so kennt inzwischen auch die klassische Antike ihre Greencard-Besitzer. *Hermes* hat den Arbeitsplatz gewechselt, ist in den Cyberspace eingereist und arbeitet jetzt als Nachrichtenbote für das Internet. *Hermes* ist der Name eines BMBF-geförderten Projekts, in dem Benachrichtigungsdienste für das Internet, so genannte notification services, entwickelt werden. Hauptanwendungsgebiet sind digitale Bibliotheken, in denen sich Wissenschaftler über neu erschienene Arbeiten ihres Fachgebiets informieren lassen können – ganz nach persönlichem Profil. Hermes arbeitet eng mit „Darwin" zusammen, der digitalen Bibliothek für elektronische Zeitschriften und Dissertationen an der FU.

Ob bei aller Harmonie von Theorie und Praxis *Einstein* vielleicht doch ein bisschen Recht hatte, mag dem Leser zur heiteren Strapaze selbst überlassen sein bei dem Versuch, mathematische Sicherheit und Wirklichkeit bei folgender Aufgabe eines unbekannten Meisters miteinander in Einklang zu bringen:

Wenn fünf Personen in einen Raum gehen und sechs wieder heraus kommen, dann muss einer wieder rein, damit der Raum leer ist.