



KÖNIGIN DER WISSENSCHAFTEN

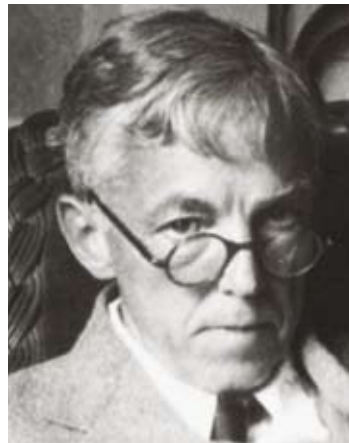
Faszinosum Mathematik

DIE PLAKATE ZUM LETZTEN, DAMALS SOGAR INTERNATIONALEN JAHR DER MATHEMATIK 2000 WAREN NOCH NICHT VERGILBT, DA WURDE FÜR 2008 SCHON DAS NÄCHSTE, DIESMAL NATIONALE AUSGERUFEN. WER NUN ABER EINEN AUFGALOPP VON CORDHOSEN UND HORNBRILLEN ERWARTET HAT, WIRD DERZEIT EINES BESSEREN BELEHRT. ÜBERHAUPT HAT SICH MANCHERLEI GEWANDELT RUND UM MATHEMATIK, MATHEMATIKER UND MATHEMATIKERINNEN.

VON HANS-JOACHIM BUNGARTZ

Was ist denn anders geworden? Oder vielleicht sollte man – angesichts unserer Erfahrungen sowie angesichts von Publikationen wie „die innenwelt der mathematik. zur kultur und praxis einer beweisenden disziplin“ der Soziologin Bettina Heintz – besser fragen: Was ist denn anders geworden über das Maß hinaus, in dem die Mathematik einschließlich ihrer Repräsentanten schon immer irgendwie anders war? Nun, für die „alte“ Mathematik steht beispielsweise der begnadete britische Zahlentheoretiker G. H. Hardy, der 1940 seine legendär gewordene „A mathematician’s apology“ verfasste; für die alte Mathematik

Der Mathematiker Godfrey Harold Hardy (1877–1947).



TRINITY COLLEGE LIBRARY, CAMBRIDGE

wieder zeigten und zeigen; oder der im Nobel-Trauma kulminierende selbstmitleidige Frust, zur unsichtbaren Innovation verdammt zu sein; und schließlich nicht zuletzt die Fachvertreter: nicht immer, aber doch oft Verteidiger der Schiefertafel, Alptraum der Modedesigner, Paradebeispiel des der Welt nicht immer zugewandten Wissenschaftlers – Mathematiker halt.

Das vertraute Bild oder: die „alte“ Mathematik

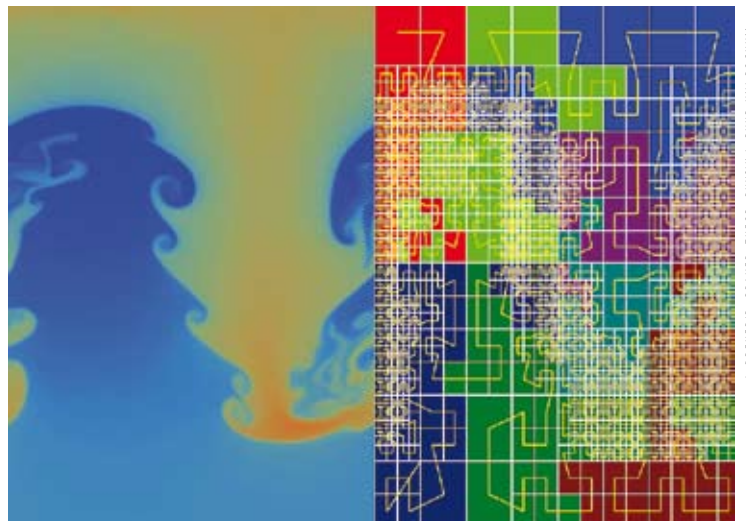
steht auch die Gewissheit des mit mathematischer Begabung nur durchschnittlich Gesegneten, mit einem Outing in Sachen mathematischer Unzulänglichkeit auf der Sympathieskala sicher punkten zu können – wie Myriaden so genannter Prominenter immer

Die „alte“ Mathematik zelebrierte ihr Anderssein geradezu, getreu dem Motto „je verschrobener, desto besser“. Dies hatte fast zwangsläufig eine gewisse Isolation zur Folge, die bei den einen zu einem „jetzt erst recht“ führte, bei anderen dagegen ein zunehmendes Unwohl-

Raum füllende Kurven – „topologische Monster“ im heutigen Einsatz: Verteilung der Rechenlast auf die Prozessoren eines modernen Parallelrechners mittels einer Peano-Kurve (3D, links) bzw. einer Hilbert-Kurve (2D-Strömungssimulation, Mitte/rechts).



TUM/INSTITUT FÜR INFORMATIK (15)



J. DREHER/R. GRAUER, THEOR. PHYSIK I, RUHR-UNI BOCHUM



sein aufkommen ließ. Und da war er, der Graben zwischen „echter“ oder „reiner“ Mathematik einerseits und „angewandter Mathematik“ andererseits. In Hardys „Apology“ lesen wir auf S. 80 (Hardy war überzeugter Pazifist): „There is one comforting conclusion which is easy for a real mathematician. Real mathematics has no effects on war. (...) It is true that there are branches of applied mathematics, such as ballistics and aerodynamics, which have been developed deliberately for war and demand a quite elaborate technique: it is perhaps hard to call them ‚trivial‘, but none of them has any claim to rank as ‚real‘. They are indeed repulsively ugly and intolerably dull.“ Heintz zitiert in ihrem oben erwähnten Buch einen Mathematiker aus der jüngeren Vergangenheit: „Wir Mathematiker tragen zwar nichts zur Krebsbekämpfung bei, aber dafür sind wir auch nicht schuld an der Umweltverschmutzung.“ Mal ganz abgesehen davon, dass die stattliche Schar prominenter und erfolgreicher Mathematiker, die sich mit Modellierung und Numerik in der Strömungsmechanik befassen, die Abklassifizierung als „Stumpfsinn“ nicht so einfach hinnehmen werden; mal auch abgesehen davon, dass die Mathematik sehr wohl signifikante Beiträge zur Krebsbekämpfung leistet, von der Diagnose bis zur Therapie: So einfach kann man es sich nicht machen, sich selbst ab einem gewissen Abstraktionsgrad von der Bombenbauerei reinzuwaschen. Aber wir wollen nicht ins Philosophische abdriften. Zuweilen blitzt die „alte“ Mathematik auch heute noch durch. Etwa, wenn in einer Berufungskommission für eine neue W2-Professur „Numerik partieller Differentialgleichungen“, wie jüngst geschehen, ein Kommissionsmitglied die Kandidatinnen und Kandidaten der Reihe nach zu deren wichtigster „mathematischer, also nicht etwa numerischer“ Arbeit befragt.

Um nicht missverstanden zu werden: Auf beiden Seiten des Grabens wurden und werden Fehler gemacht; nicht nur der Hedonismus des Wahr-Rein-Gut-Schönen, auch die Arroganz der Nützlichkeit kann zuweilen durchaus unerträglich werden. Aber so ist sie halt, die „alte“ Mathematik. Der Graben an sich ist das Problem. Ja, es gibt reine Theorie und reine Mathematik, deren Fragen und Antworten nur



TUM ZENTRUM FÜR MATHEMATIK (M10)

aus sich selbst heraus motiviert und zu finden sind. In den meisten Fällen kann (und will) dabei niemand abschätzen, ob solche Resultate je eine Anwendung finden. Schön, falls ja – Raum füllende Kurven sind ein besonders überzeugendes Beispiel dafür, haben sie doch als „topologische Monster“ Ende des 19. Jahrhunderts reine Mathematiker an den Rand des Wahnsinns getrieben (schließlich ist es nicht so leicht, sich vorzustellen, wie man mit einer endlos langen, endlos dünnen Nudel einen Nudeltopf absolut lückenlos ausfüllen kann), sind dann in einen langen Dornröschenschlaf gefallen, bevor der Parallelisierungsprinz sie endlich wachgeküsst hat. Aber es gibt eben auch die angewandte Mathematik. Die anderen Wissenschaften profitieren davon, doch auch die Industrie. Es gibt mathematisch orientierte Fraunhofer-Institute, es gibt ein BMBF-Förderprogramm „Mathematik für Innovationen in Industrie und Dienstleistungen“, und vieles, was dort so getrieben wird, ist ohne Rechnerunterstützung undenkbar. Ist solche nicht-reine Mathematik unrein, oder

ist die nicht angewandte zu nichts zu gebrauchen? Beides haben die jeweiligen Protagonisten oft implizit durchscheinen lassen, ja sogar explizit zum Besten gegeben – was es nicht weniger unsinnig macht.

Metamorphosen oder: die „neue“ Mathematik

Und die „neue“ Mathematik? Die scheint mit der Vielfalt – endlich



– etwas unverkrampfter umzugehen zu vermögen und die durch den Verzicht auf die fortdauernden, Kräfte raubenden internen Scharmützel freien Valenzen zum Nutzen aller einsetzen zu wollen. Die „neue“ Mathematik strotzt nur so vor Selbstbewusstsein, produziert Bücher und Vortragsreihen mit Titeln wie „Alles Mathematik“ oder „Mathematik ist überall“ im Minutentakt; sie scheut sich nicht mehr, auf nahezu allem – vom Navi-Gerät im Auto bis zum Pflaster am Berliner Alexanderplatz – keck das Wapperl „Mathe inside“ anzubringen; sie entwickelt plötzlich ungeahnte Bestsellerqualitäten, auf der Leinwand und in Buchform – von „Good Will Hunting“ über die Nash-Biografie „A beautiful mind“ (aufgemerkt: vier Oscars für den Film und ein Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften für den amerikanischen Mathematiker John Nash) bis hin zu Daniel Kehlmanns „Die Vermessung der Welt“; und sie schickt Protagonisten ins Feld, die – auch, aber keinesfalls nur wegen eines goldenen Rings im rechten Ohr – dem Bild vom vergeistigten älteren Herrn mit

Teil der mathematischen PR-Maschinerie, und besonders gelungen dazu: das Museum ix-quadrat im Gebäude der Fakultäten für Mathematik und Informatik der TU München in Garching.

Horn- oder Nickelbrille so ganz und gar nicht entsprechen wollen. Was genau hat es mit diesem Ohring auf sich – oder genauer, mit seinem Träger? Günter Ziegler, Mittvierziger, ist Professor für Mathematik an der TU Berlin, Leibniz-Preisträger und Sprecher der „Berlin Graduate School of Mathematics“, einem Sprössling der Exzellenzinitiative. Sein Lebenslauf liest sich zunächst so, wie man das erwartet hätte: Wenn nicht schon embryonal, so war spätestens in Kindheitstagen die mathematische Karriere sonnenklar; in der Schulzeit dann der Reigen der Wettbewerbe – Jugend forscht, mehrmals der Bundeswettbewerb Mathematik; anschließend das Turbo-Studium – Vordiplom nach drei Semestern, Auslandsstudium und Promotion am MIT; schließlich mit 32 jüngster Professor an der Berliner TU. Doch dann hagelt es Überraschungen: kein gestrenger seriöser Herr im grauen Anzug mit chronisch vergeistigtem Blick, sondern auffällig gefärbte Haare und besagter Ohring eben; kein Eremitendasein im von Papier und Bleistift geprägten Kabuff, sondern Präsident der Deutschen Mathematiker-Vereinigung und 2008 zudem auch Oberhäuptling der PR-Maschinerie der Mathematik; weder verzweifelte Ringen nach verständlichen Worten noch gezieltes

Das Mathematische Forschungsinstitut Oberwolfach im Schwarzwald.



Vorbeischaun an der Kamera in Interviews, sondern vielmehr das Engagieren einer Psychologin als Coach. Und die Medien greifen so etwas dankbar auf. Auf meine Frage, warum immer dieselben Vertreter der Wissenschaft durch die Medienlandschaft geisterten (ob Parteienforscher, Gesundheitsexperten oder Automobilsachverständige), antwortete ein Journalist einmal: „Weißt du, wir sind ja so begeistert, wenn einer von euch ausnahmsweise mal in der Lage ist, zwei inhaltlich zusammenhängende Sätze am Stück zu formulieren, dass wir Presseleute so jemanden nie mehr loslassen.“ Kein schmeichelhaftes Urteil für die Wissenschaft insgesamt, insbesondere aber für deren vergeistigte Fraktion. Und so schafft es also ein Mathematiker durchaus auf Seite 4 der „Süddeutschen Zeitung“ mit einem „Profil“.

Sechs Vorurteile in der „ZEIT“

Auch die „ZEIT“ nahm sich der mathematischen Metamorphose an. „Schöne Formeln: Jeder weiß, was Biologen oder Historiker tun. Aber was treiben Mathematiker? Eine Abrechnung mit sechs klassischen Vorurteilen anlässlich des Jahres der Mathematik“, so schrieb Christoph Drösser in der Rubrik „Wissen“ am 24. Januar 2008. Schauen wir uns das mal etwas genauer an, zumal die „Abrechnung“ doch noch inhärent von den eben genannten Vorurteilen durchdrungen ist:

1. Mathematiker sind verschroben.

Oberwolfach wird ins Feld geführt – das legendäre Mathematische Forschungsinstitut im Schwarzwald, unweit der Stelle, wo Fuchs und Hase ...; die nicht abschließbaren Einzelzimmer, die vielen Tafeln mit noch mehr Kreide, der Spaziergang am Mittwochnachmittag als einzig erlaubter Fluchtversuch zu (und dieses eminent wichtige Detail hat Christoph Drösser aus irgendeinem

Grund doch glatt vergessen – oder verschwiegen) immer demselben Café, wo dann stets Schwarzwälder Kirschtorte serviert wird. Und natürlich wird Grigorij Perelman erwähnt, das russische Genie, das den schon lange gesuchten Beweis für die Poincarésche Vermutung fand. Perelman, das Genie, das völlig zurückgezogen mit seiner Mutter lebt, das Schneiden von Haaren und Fingernägeln kategorisch ablehnt und – man ist versucht zu sagen, natürlich – dem spanischen König einen Korb nicht nur gibt, sondern geradezu hinwirft, wenn er zur Verleihung der Fields-Medaille nach Madrid geladen ist, passt gar nicht so schlecht ins Bild der „alten“ Mathematik. Abschließend steht da noch etwas von mit Büroklammern geflickten Brillen, bevor dann kurz und knapp postuliert wird, dass die meisten aber doch dem Klischee der Verschrobenheit nicht gerecht werden. Korrekt – aber nicht sehr überzeugend vorgetragen!

2. Mathematiker reden nur in Formeln.

Auch hier gelingt die Widerlegung nicht so ganz. Mathematiker kommunizieren in gewöhnlicher (meist englischer) Sprache, lernen wir da. Aha. Dann werden die Oberwolfacher Servietentaschen – mit Namensetiketten versehen – genannt, die zu jeder Mahlzeit bunt durchmischt werden, damit sich auch wirklich mal jede mit jedem und jeder mit jeder austauscht. Also bedarf es doch der Kommunikationskatalyse?

3. Mathematik ist reine Theorie.

Hier ahnt man Ungemach, ein Aufleben des bereits erwähnten Grabens, ein Aufflammen des Mathematik-internen „Clash of the Civilizations“, der die Mathematik an den Rand der Selbstzerfleischung getrieben hat. Es ist wahrlich nicht schwierig, dieses Vorurteil zu widerlegen.

4. Mathematik ist eigentlich schon längst fertig.

Was gibt es denn in

der Mathematik noch zu erforschen? Nahezu alles, was man in Mathematik in der Schule lernt, hat mit Menschen zu tun, die längst tot sind – zum Teil schon recht lange.

Man denke an den Satz des Pythagoras, den Euklidischen Algorithmus, die wesentlich auf Leibniz und Newton zurückgehende Differenzialrechnung oder an die Gaußsche Glockenkurve. Dem halten die Zeugen des „ZEIT“-Autors – Günter Ziegler und Ulrich Trottenberg, der Leiter des Fraunhofer-Instituts für Wissenschaftliches Rechnen und Algorithmen (SCAI) in St. Augustin – zweierlei entgegen.

Zum einen sind es Vertreter der heutigen Generation von Mathematikern, die die Rätsel um mehrere der die Mathematik jahrzehnte- bis jahrhundertlang faszinierenden Vermutungen schon lange toter Berühmtheiten (z. B. Poincaré, Kepler und Fermat) lösen konnten. Zum anderen ist ein Großteil der modernen angewandten Mathematik rechnergestützt und damit erst nach dem Zweiten Weltkrieg richtig in Schwung geraten – auch wenn auch hier viele zentrale Verfahren und Zusammenhänge nach schon lange toten Geistesgrößen wie Gauß oder Newton benannt sind. Wenn immer wieder auf die atemberaubende Entwicklung der Rechnerleistung verwiesen wird, die im Wesentlichen dem „Moore'schen Gesetz“ folgt (dem nach dem Intel-Mitbegründer Gordon E. Moore benannten Zusammenhang zufolge wachsen die Integrationsdichte von Transistoren auf Chips und folglich deren Rechenleistung in fünf Jahren etwa um den Faktor zehn), so ist das schlicht und ergreifend richtig; kein anderes technisches Gerät kann eine solche Leistungsexplosion aufweisen. Richtig ist aber eben auch, dass die Effizienz numerischer Verfahren zur Lösung großer linearer Gleichungssysteme in den vergangenen drei Jahrzehnten in etwa um denselben Faktor zugelegt hat.



5. Mathematik ist eine brotlose Kunst. Dieses Vorurteil mag am Fehlen einer Mathematik-Industrie liegen und daran, dass jeder Zahnarztpraxen und Anwaltskanzleien kennt – aber ein Mathematikbüro? Wenn ein Maschinenbauer eine schöne Maschine baut (so er oder sie das heute überhaupt noch tun und sich nicht vielmehr den Nadelstreifen verpflichtet fühlen), dann wird diese anschließend produziert und verkauft. Wenn ein Mathematiker ein Problem löst, haben meistens weder das Problem noch die Lösung das Zeug zum Exportschlager – das ist schon richtig. Aber die Physik hat auch keine Industrie, und wer wollte die als brotlos bezeichnen? Zu Recht verweist Christoph Drösser auf Banken, Investmentgesellschaften und Biotech-Firmen als Beispiele für Unternehmen, die heutzutage massiv auf Mathematik und Mathematiker angewiesen sind. Dass eine Broschüre des Oberwolfach-Instituts einige Spitzenmanager der deutschen Industrie Lobeshymnen auf die Mathematiker unter ihren Mitarbeitern absingen lässt, wäre zwar ein noch gelungenerer Coup gewesen, wenn dieser Berufsstand zurzeit nicht so arg in der Kritik stünde, aber dies ändert nichts am Wahrheitsgehalt der Bot-

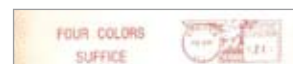
schaft. Also von wegen brotlos – Mathematiker reüssieren in Mathematik-nahen wie Mathematik-fernen Tätigkeitsfeldern, können Fußballtrainer, Ministerpräsident oder Konzernchef werden und beschäftigen die Nürnberger Bundesagentur für Arbeit nur höchst selten. Das ist doch was!

6. Mathematik ist nur etwas für Überflieger. Hier nun erleben wir den Triumph des Konjunktivs: 20 oder 30 Prozent könnten aus den Mathe-Schulbüchern rausgestrichen werden; die Computer, die mittlerweile in jedem Klassenzimmer stehen, könnten vielfältig für mathematische Experimente mit Bezug zur Lebenswirklichkeit eingesetzt werden; die Lehrer müssten in der Lage sein, aus der Mathematik zu erzählen – zeigen, dass sich das Fach mit aktuellen und lebensnahen Problemen beschäftigt, wenn auch die Verfahren, die dabei verwendet werden, den Schulstoff übersteigen oder noch gar nicht vorhanden sind. Könnten, sollten, müssten. Tja, der lange Weg von „Alt“ nach „Neu“ ist eben steinig – aber kein Grund zum Wehklagen: Schließlich ist Einsicht der erste Schritt zur Besserung!

Was übersteht den Wandel?

Was also überlebt die Metamorphose, was übersteht den Wandel von Alt nach Neu? Glücklicherweise das Meiste dessen, was wirklich wichtig ist: die immense Bedeutung und Relevanz der Mathematik – für Wissenschaft, Forschung und Technik, aber auch für unsere Kultur; die intellektuelle Herausforderung, Bollwerk gegen alle Versuchungen des akademischen Weichspülens; bei aller Komplexität die Ästhetik und Eleganz des Einfachen; die Kraft der Abstraktion; und nicht zuletzt einfach die Lust am Grübeln, am Nachdenken.

Von wegen „Ich habe fertig!“ Erst 1976 bewiesen Kenneth Appel und Wolfgang Haken die seit 1852 im Raum stehende Vierfarbenvermutung von Francis Guthrie, wonach vier Farben ausreichen, eine beliebige Landkarte so einzufärben, dass gleiche Farben allenfalls an isolierten Punkten aufeinandertreffen. Die Post in Urbana (Illinois) trug die Botschaft flugs in alle Welt – obwohl die mathematische Freude getrübt war, waren doch wesentliche Teile des Beweises von einem schnöden Computer ausgeführt worden.



Also für wahr rosige Aussichten. Da ist auch das Sitzen zwischen allen Stühlen der Wissenschaftsfamilie zu ertragen. Überhaupt gerät so manche diesbezügliche Diskussion leicht esoterisch.

Warum sich nicht einfach an der Vielfalt erfreuen? Mathematik ist eine der wenigen Disziplinen, die von allem etwas sind: ein bisschen Naturwissenschaft, ein bisschen Geisteswissenschaft, ein bisschen Ingenieurwissenschaft; ein kräftiger Schuss Formalwissenschaft, aber eben auch eine wahrnehmbare Brise Realwissenschaft. Formal und empirisch, theoretisch und praktisch, analytisch und konstruktiv: Das ist doch was!

Zu viel des Guten?

Manchmal freilich überholt die „neue“ Mathematik ihre eigenen Leute. Ein Beispiel gefällig? Nun, um obiges Vorurteil 5 zu widerlegen, werden auf Schülerinformationstagen an Universitäten landauf, landab ehemalige Absolventen in Laufsteg-gleichem Ambiente präsentiert, die heute höchst erfolgreich alles Mögliche tun – nur keine Mathematik: der promovierte Gruppentheoretiker, der heute Software entwirft; der Differentialgeometer, der inzwischen als Berater Ölkonzerne berät; die Stochastikerin,

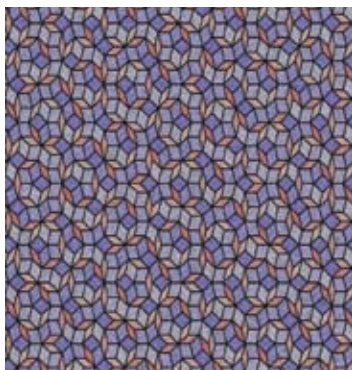
die bei einer Großbank längst in rechenfreie Hierarchieebenen vorgedrungen ist. Der Mathematiker quasi als omnipotenter Generalist, als Inkarnation des *Homo sapiens* mit Betonung auf dem zweiten Wort – ein wuchtiges Selbstverständnis, bezüglich dessen wohl nur seitens der Physik echte Konkurrenz droht. Und dennoch: Im Auswahl Ausschuss der Studienstiftung des Deutschen Volkes galt es neulich über einen Fall zu entscheiden, in dem ein Konstanzer Mathematikprofessor sich in seinem Gutachten fast empörte, wie jemand Mathematik studieren und Unternehmensberater werden wollen könne – damit wisse er nichts anzufangen. Tja, liebe Mathematik, so ist das halt – wer mit der Consulting-Traumkarriere lockt, zieht eben auch Leute an, die genau das erreichen wollen, und es nicht nur als Notausstieg sehen, falls es mit der Gruppentheorie wider Erwarten doch nicht klappen sollte – und das ist auch gut so, das hilft der „neuen“ Mathematik weiter! Ein Physikstudent, zur Aufnahme in die Studienstiftung vorgeschlagen, formulierte das jüngst in einem Aufnahmegespräch mir gegenüber fast entschuldigend: Nein, er sei keiner dieser zahlreichen McKinsey-Physiker, er wolle wirklich und tatsächlich Physik treiben!

Versuch eines Fazits

Ein Fazit? Nun, der Mathematiker in mir freut sich riesig ob des PR-Erfolgs der Mathematik. Lange genug hat dieser auf sich warten lassen, und lange genug mussten leuchtende Beispiele wie der unermüdliche Münchner Mathematiker Roland Bulirsch Einzelkämpfern gleich ihre Botschaft von „Nutz und Frommen der Mathematik“ in die weite Welt tragen – und sich dabei ein ums andere Mal von den selbst ernannten Gralshütern als „unmathematisch“ beschimpfen lassen. Inzwischen kommen sie wieder, die Studienanfänger – zwar nicht in BWL-verdächtigen Zahlen, aber immerhin. Nicht alle lieben Mathematik, aber irgendwie cool scheint die eine oder andere Knobelei schon zu sein.

Dem Informatiker in mir möge bitte das eine oder andere Schmunzeln vergönnt sein und verziehen werden. Wo wären die modernen Natur- und Ingenieurwissenschaften ohne die Mathematik? – Völlig richtig. Aber auch: Wo wäre denn die moderne, die „neue“ Mathematik ohne die Informatik, oder ganz konkret z. B. ohne die Visualisierung? Vermutlich noch bei den verstaubten Gips- und Drahtmodellen ebenso verstaubter mathematischer Sammlungen, aufopfernd gepflegt

Mathematische Schönheit hat viele Gesichter: Penrose-Parkettierung, C₆₀-Molekül des Buckminster-Fulleren, gewöhnlicher Fußball, Eschers „Belvedere“ im zeitgemäßen Gewand sowie der „Goldene Schnitt“ bei Leonardo da Vinci (v. l. n. r.).



GEORGIA INSTITUTE FOR TECHNOLOGY



ANDREW LIPSON

von nicht minder verstaubten mathematischen Gestalten. Das soll bei all den mathematischen Bild-Tsunamis der letzten Jahre – von Mandelbrotschen Orgien über die Skulpturen in der oben erwähnten Ausgabe der „ZEIT“ bis hin zu den zahllosen Buchpublikationen und Ausstellungen à la „Imaginary – Die Welt mit den Augen der Mathematik“ (Wanderausstellung des Mathematischen Forschungsinstituts Oberwolfach aus Anlass des Mathematikjahrs) nicht vergessen werden.

**„Was ich noch sagen wollte“
(fast wie bei Columbo ...)
– Epilog**

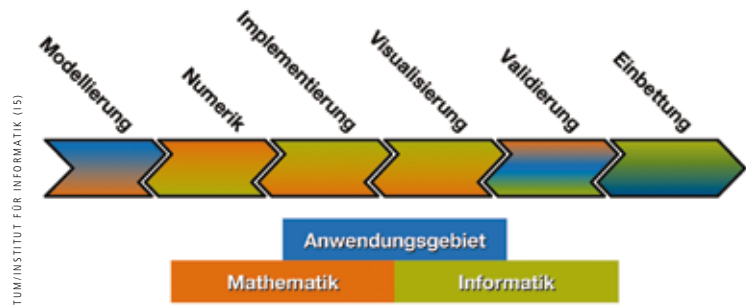
Halt, einen hab ich noch – schließlich stand im mir vorgegebenen Pflichtenheft zu diesem Beitrag auch die Verbindung von Mathematik und Informatik. Diese ist natürlich nach wie vor eng, und das keinesfalls nur aufgrund der Abstammung. Logik, Algorithmik, Effizienz, Simulation, Optimierung, Grafik – all diese Begriffe stehen für Teilbereiche, die weder der Mathematik noch der Informatik allein „gehören“, weil sie in beiden verwurzelt sind, beide irgendwie benötigen und zugleich befruchten.

Schauen wir uns ein Beispiel – mein Beispiel – etwas genauer an:



die numerische Simulation. Wer ein Phänomen aus den Natur- oder ein System oder einen Prozess aus den Ingenieurwissenschaften numerisch simulieren möchte, muss die so genannte Simulationspipeline durchlaufen: ein geeignetes Modell erstellen, dieses Modell diskretisieren und in eine durch den Computer abarbeitbare Form, einen Algorithmus bringen, den Algorithmus effizient (also Hardware-nah und parallel) implementieren, die relevante Information aus dem Wust der berechneten Ergebnisse extrahieren, visuell aufbereiten und dadurch einer kritischen Bewertung zuführen, schließlich den zunächst isolierten Simulationsschritt in einen übergeordneten Kontext – einen Entwurfs- oder Produktionsprozess beispielsweise – integrieren. Es ist offensichtlich, wie sehr hier die beteiligten Disziplinen – Mathematik, Informatik sowie die Disziplin, die die Problemstellung geliefert hat – verwoben sind.

Dennoch darf diese punktuelle Nähe von Mathematik und Informatik nicht darüber hinweg täuschen, dass sich die Informatik insgesamt von der Mathematik entfernt hat – ob man das als Reifungsprozess, Emanzipation oder Entfremdung bezeichnen mag, bleibt jedem selbst überlassen. Worin sich der Drift äußert? Nun, vor 25 Jahren hatte der typische Informatik-Studienanfänger das Selbstverständnis eines „Mathematikers mit menschlichem Antlitz und Technologiebezug“; wer die Bewerberinnen und Bewerber heute in der Eignungsfeststellung erlebt, stellt dies nur noch selten fest – es überwiegt eine Mathematik-fernere Motivation, getragen von IT, Business Solutions und Software-Themen. Während vor Jahrzehnten der Begriff des „Computing“ noch untrennbar mit dem Rechnen im eigentlichen Sinne, dem „Zahlenfressen“ verbunden wurde, wendet sich die erste



TUM/INSTITUT FÜR INFORMATIK (15)

Assoziation heute oftmals eher in die Richtung des Ubiquitous oder Pervasive Computing. Während zu Beginn die Mathematik-Ausbildung im Informatik-Studium noch mit die härteste außerhalb der Mathematik war, findet sie sich heute an manch einer Universität irgendwo zwischen Bauingenieur- und Vermessungswesen wieder. Das braucht man nun weder zu beklagen noch zu bejubeln: Es ist einfach, wie es ist. Allerdings täte die Informatik schlecht daran, das Spielfeld des Grübelns und Knobeln, das Feld der Ehre der intellektuellen Herausforderung einfach der dies alles für sich reklamierenden Mathematik zu überlassen (der „neuen“ wohlge-merkt – die „alte“ hätte das weder gefordert noch verdient). Und in solchen Wettbewerbssituationen darf es dann ruhig auch mal ordentlich krachen – wie unter Geschwistern. Wohl denen, die dann zwei Hüte haben und sich über jeden Ausgang freuen können!



**Die Simulationspipeline –
Mathematik und Informatik
in Treue vereint.**

Der Autor ist seit 2005 Inhaber des Lehrstuhls für Informatik mit Schwerpunkt Wissenschaftliches Rechnen an der TU München. Seine Forschungsgebiete reichen von numerischen und algorithmischen Konzepten über die effiziente Parallelisierung und Einbettung von Simulationsverfahren bis hin zu Anwendungen, etwa in den Bereichen Strömungsmechanik oder Verkehr. Im Jahr 2006 wählte ihn die Kommission für Informatik der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, die das Leibniz-Rechenzentrum in Garching betreibt, zu ihrem Mitglied.