

Zur Genealogie der TUM-Mathematikprofessuren seit den 1990er Jahren

Mitte der 1990er Jahre begann sich die Fakultät für Mathematik der Technischen Universität München (TUM) konsequent und sehr breit in Richtung der Angewandten und Computergestützten Mathematik aufzustellen, was ihr wissenschaftliches Profil bis heute prägt. Die strukturelle Grundlage dafür wurde geschaffen durch Gliederung der Fakultät in zunächst 13 und schließlich 17 M-Einheiten sowie Einführung einer Department-Struktur mit einem einzigen, die gesamte Fakultät umfassenden Institut, dem Zentrum Mathematik. Die M-Einheiten repräsentierten die folgenden Lehr- und Forschungsschwerpunkte der Fakultät:

Optimierung (M1), Numerische Mathematik (M2), Wissenschaftliches Rechnen (M3), Mathematische Statistik (M4), Mathematische Physik (M5), Mathematische Modellierung (M6), Analysis (M7), Dynamische Systeme (M8), Angewandte Geometrie und Diskrete Mathematik (M9), Geometrie und Visualisierung (M10), Algorithmische Algebra (M11), Biomathematik (M12), Finanzmathematik (M13), Wahrscheinlichkeitstheorie (M14), Angewandte und Numerische Analysis sowie Datenanalyse (M15), Numerische Methoden in der Plasmaphysik (M16), Optimalsteuerung (M17)

Sämtliche Professorinnen und Professoren der Fakultät wurden gemäß ihrer jeweiligen fachlichen Schwerpunkte zusammen mit ihren Forschungsgruppen auf jene Einheiten verteilt¹. Die der Gliederung in M-Einheiten zugrunde gelegte wissenschaftliche Schwerpunktsetzung diente insbesondere zur Orientierung für die Widmung wieder zu besetzender bzw. neu einzurichtender Professuren. Das betraf sowohl die Lehrstühle (Ordinariate) als auch die Extraordinariate und sonstigen Professuren der Fakultät. Es wurden international renommierte Mathematikerinnen und Mathematiker berufen, wobei darauf geachtet wurde, dass diese einen exzellenten Ruf bezüglich des speziellen Lehr- und Forschungsschwerpunkts der jeweiligen M-Einheit genossen.

Im Folgenden werden in chronologischer Reihenfolge die personellen Veränderungen im Lehrstuhl-Bereich der Fakultät seit den 1990er Jahren dargelegt und anhand des fachlichen Profils der neu berufenen Ordinarien die Neuausrichtung der Fakultät einschließlich der wissenschaftlichen Schwerpunktsetzung in den einzelnen M-Einheiten näher beleuchtet. Dabei liegt der Fokus auf den Jahren 1995 - 2004, den Jahren der Weichenstellung für jene zukunftsweisende Neuausrichtung. Eine Welle bevorstehender Emeritierungen bisheriger Lehrstuhlinhaber sowie die Einrichtung mehrerer neuer Lehrstühle an der Fakultät ermöglichte es, relativ zügig in jeder M-Einheit einen Lehrstuhl frisch zu besetzen. Auf die Besetzung der Extraordinariate und sonstigen Professuren der Fakultät wird hier am Rande eingegangen. Informationen zu früheren Stellenbesetzungen findet man in der Fakultätsschrift 1993² sowie in der Broschüre³. Beides sind exzellente historische Quellen. Hinsichtlich der Entwicklung in

¹ Inzwischen wurde die Gliederung der Fakultät überarbeitet und die Einteilung der Professorinnen und Professoren zusammen mit ihren Forschungsgruppen Mitte 2017 nach mathematischen Forschungsfeldern neu konzipiert; siehe <https://www.ma.tum.de/de/forschung/forschungsgebiete.html>

² Fakultätsschrift 1993, <http://www-hm.ma.tum.de/archiv/ei1/ws9798/geschichte/t/fakul.html>, Website im Archiv (Links werden nicht mehr gepflegt; Stand 1993); enthält als Teilbereich Ströhlein, Th.: Die Geschichte der Mathematik an der TUM

³ Geschichte der Mathematik an der TH München, Broschüre, München 2003

den letzten Jahren, insbesondere bezüglich der engeren Forschungsgebiete der derzeit aktiven Professorinnen und Professoren am Department of Mathematics der neu gegründeten „School of Computation, Information and Technology (CIT)“ sei auf deren Website⁴ bzw. auf die Website⁵ verwiesen.

Mit Professor Roland Bulirsch war bereits 1973 ein ausgewiesener Protagonist der Angewandten und Computergestützten Mathematik an die Fakultät berufen worden. Er übernahm den frei gewordenen Lehrstuhl für Mathematik von Professor F. L. Bauer, nachdem dieser auf einen neu geschaffenen Informatiklehrstuhl an der Fakultät gewechselt war. Professor Bulirsch war ein Vertreter der Numerischen Mathematik (**M2**). Diese beschäftigt sich mit der Entwicklung numerischer Rechenverfahren, ihrer Analyse und ihrer Umsetzung in Rechenprogramme für digitale Rechenautomaten (Computer). Professor Bulirsch war an der mathematischen Lösung von wissenschaftlich-technischen Problemen aus vielerlei Bereichen interessiert. Ein Schwerpunkt seiner Forschung war die Behandlung von Kontroll- und Steuerungsproblemen aus der Luft- und Raumfahrt, der Kraftfahrzeugtechnik und der Robotik. Mathematische Modelle sind hier vielfach durch gewöhnliche Differentialgleichungen gegeben, die zum Zwecke der Implementierung auf Computern in geeigneter Form diskretisiert werden. Professor Bulirsch begründete nicht nur eine sehr erfolgreiche akademische Schule an seinem eigenen Lehrstuhl. Vielmehr geht die Initiative zu einer fachlich sehr breiten Aufstellung der Fakultät in Angewandter und Computergestützter Mathematik auch auf ihn zurück. Er war 1980 - 1982 sowie 1994 - 1996 Dekan der Fakultät.

In den Jahren zwischen 1992 und 2004 wurden 13 Lehrstühle an der Fakultät neu besetzt. Im Jahre 1992 wurde mit Professor Karl-Heinz Hoffmann zunächst ein weiterer bedeutender Vertreter der Numerischen Mathematik auf den Lehrstuhl für Angewandte Mathematik (Nachfolge Beckmann) berufen. Er verstärkte jenen fachlichen Bereich substanziell durch den Fokus auf die mathematische Modellbildung und Analyse von komplexen Prozessen in Natur und Technik (**M6**). In der Regel sind die Modellgleichungen hier partielle Differentialgleichungen. Professor Hoffmann initiierte die Einwerbung des Sonderforschungsbereichs SFB 438 „Mathematische Modellierung, Simulation und Verifikation in materialorientierten Prozessen und intelligenten Systemen“, im Rahmen dessen die Fakultät für Mathematik mit den Ingenieurfakultäten sowie der medizinischen Fakultät der TUM eng kooperierte. Während der ersten Antragsperiode (1997 - 2001) war Professor Hoffmann Sprecher dieses SFBs. Seine Zeit als Dekan (1996 - 1998) nutzte er zur konzeptionellen Planung und Umsetzung der grundlegenden Umstrukturierung der Fakultät.

Neben anderen reformorientierten Fakultätsmitgliedern unterstützte Professor Jürgen Scheurle, der 1996 auf den Lehrstuhl für Höhere Mathematik und Analytische Mechanik (Nachfolge Thoma) berufen wurde, als erster Geschäftsführender Direktor (1997 - 1999) des neu geschaffenen Zentrums Mathematik und danach als Dekan (2000 - 2003) die Durchführung der Neuausrichtung der Fakultät mit Nachdruck. In seine Dekanszeit fiel insbesondere der Umzug der Fakultät in das neue Dienstgebäude auf dem TUM-Campus in Garching. Wissenschaftlich ist Professor Scheurle ein Vertreter der Mathematischen Analysis. Er etablierte den Schwerpunkt Dynamische Systeme (**M8**) an der Fakultät in Forschung und Lehre. In der Mathematik gelangte diese Thematik ab Mitte des 20. Jahrhunderts zu neuer Blüte. Ein Thema, das in den 1970er und 1980er Jahren viel öffentliche Aufmerksamkeit erfuhr, ist die nichtlineare Dynamik, salopp gerne auch als Chaostheorie bezeichnet. Dabei steht die mathematische Analyse und Vorhersage des zeitlichen Verhaltens komplexer Systeme und Prozesse im Fokus

⁴ <https://www.cit.tum.de/>

⁵ <https://www.ma.tum.de/de/personen/professoren.html>

(Mathematik der Zeit). Typische Beispiele sind Bewegungen verschiedener Art, die Verformung spezieller Materialien oder die Strömung gewisser Flüssigkeiten. Konzepte und Methoden der mathematischen Theorie dynamischer Systeme ermöglichen es insbesondere, Phänomene qualitativer Natur wie Fragen zur Stabilität von Verhaltensmustern über längere oder sogar über beliebig lange Zeitintervalle hinweg, bzw. potenzielle Veränderungen (Bifurkationen) der Verhaltensmuster im Fall ihrer Instabilität zu untersuchen.

Unter den Hauptverantwortlichen der Fakultätsreform ist, neben den zuvor genannten drei Ordinarien, der 1997 auf den Lehrstuhl für Angewandte Geometrie und Diskrete Mathematik (Nachfolge Karzel) berufene Professor Peter Gritzmann zu nennen. Die Diskrete Mathematik (**M9**) ist aufgrund ihrer engen Anbindung an algorithmische Fragestellungen wie Routenplanung und Scheduling, Chip Layout, diskrete Tomographie oder Datenanalyse ein wesentlicher Bestandteil des aktuellen wissenschaftlichen Profils der Fakultät. Professor Gritzmanns Forschung und Lehre umfasst grundlegende Aspekte der Diskreten Mathematik bis hin zu konkreten Anwendungen wie z. B. die optimale Planung der Flurbereinigung oder von Straßenbahnfahrplänen. Als Dekan der Fakultät (1998 - 2000) initiierte er die erfolgreiche Einwerbung des Graduiertenkollegs GK 447 „Angewandte Algorithmische Mathematik: Mathematische Modellierung, Analyse und algorithmische Behandlung praktischer Probleme aus den Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- und Finanzwissenschaften“ (1998 - 2007), dessen Sprecher er lange Zeit war. Ferner war er federführend bei der Konzeption und Leitung des Projekts „Reformfakultät“, mit dessen Finanzierung der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft die Fakultät 1999 als eine von fünf deutschen Reformfakultäten - darunter keine weitere Mathematikfakultät - ausgezeichnet hat. In dessen Rahmen wurden zusätzliche Reformvorhaben umgesetzt, die unter anderem zum Ziel hatten, die Außendarstellung der Mathematik durch Betonung von Anwendungsbezügen wesentlich zu verbessern.

Praxisnah ist naturgemäß die Mathematische Statistik (**M4**). Sie ist ein angewandter Ableger der Wahrscheinlichkeitstheorie (Mathematik der Unsicherheit) und spielt zusammen mit dieser in fast allen Lebensbereichen eine Rolle. Die Statistik umfasst quantitative Methoden, um Informationen aus Daten herauszufiltern (Data Mining). Dabei werden Daten als zufällig angesehen. Auf den Lehrstuhl für Mathematische Statistik (Nachfolge Gaede) wurde 1997 die Professorin Claudia Klüppelberg berufen. Sie ist eine weltweit anerkannte Expertin auf dem Gebiet des quantitativen Risikomanagements. Ein Forschungsschwerpunkt von ihr ist die Risikomodellierung für Zeitreihendaten und hochdimensionale Netzwerkdaten. Für konkrete Anwendungen hat sie Methoden der Risikoquantifizierung im Versicherungs- und Finanzbereich, im Luftverkehr und für den Umweltschutz entwickelt und in Projekten mit Industrie und Ingenieuren angewandt. Mit der Firma RiskLab Germany, einer HypoVereinsbank-Tochter, pflegte sie eine enge Zusammenarbeit.

In Kooperation mit dem GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit (inzwischen Helmholtz-Zentrum München) wurde 1997 ein Lehrstuhl für Angewandte Mathematik in Ökologie und Medizin geschaffen und mit Professor Rupert Lasser, der in Personalunion gleichzeitig das GSF-Institut für Biomathematik und Biometrie leitete, besetzt. Damit wurde der zunehmenden Verwendung mathematischer Methoden in der Biologie und anderen Bereichen der Lebenswissenschaften bis hin zur Medizin Rechnung (**M15**) getragen.

Im Jahr 1998 gelang es, Professor Herbert Spohn von der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) wegzuberufen und mit ihm den Lehrstuhl für Mathematische Physik (Nachfolge Hellwig) an der Fakultät zu besetzen. Er forscht auf dem Gebiet der Mathematischen und Statistischen Physik (**M5**) sowie der Angewandten Wahrscheinlichkeitstheorie mit dynamischen Prozessen als Schwerpunkt. Das umfasst die Ableitung von kinetischen

Gleichungen, die Dynamik offener Quantensysteme, wechselwirkende stochastische Teilchensysteme, stochastische Wachstumsprozesse und Grenzflächendynamiken. Professor Spohn war 2009 - 2012 Dekan der Fakultät.

Ein neu geschaffener Lehrstuhl für Wissenschaftliches Rechnen (vorgezogene Nachfolge Bulirsch) wurde 1998 mit dem damals erst 31-jährigen Professor Folkmar Bornemann besetzt. Bei dem relativ neuen mathematischen Teilgebiet des Wissenschaftlichen Rechnens (**M3**) werden für vielfältige Probleme effiziente und genaue Algorithmen entworfen, analysiert und auf modernen Hochleistungsrechnern implementiert. Oftmals besteht die Aufgabe darin, hochkomplexe Prozesse in Natur und Technik mithilfe von Computersimulationen nachzubilden, vorherzusagen und zu steuern sowie Prozessparameter zu schätzen. Wichtige praktische Probleme sind in der Regel jedoch so komplex, dass nur im Zusammenspiel mit verschiedenen Teilbereichen der Mathematik und anderen Wissenschaften sowie in Kooperation mit Fachleuten aus der Praxis relevante Fortschritte zu erzielen sind. Professor Bornemann war es vorbehalten, die Fakultät als Dekan (2018 - 2022) durch die herausfordernde Zeit der Bildung der CIT und des Übergangs in das Department of Mathematics als Teil jener TUM-School zu führen.

Der Lehrstuhl für Numerische Mathematik und Steuerungstheorie der Einheit **M6** (Nachfolge Hoffmann) wurde 1999 mit Professor Martin Brokate besetzt. Er ist ein Vertreter der Angewandten Analysis und bekannt für seine Beiträge zur Modellierung und Analyse von Systemen und Prozessen, die eine Art von Gedächtnis haben, d.h., ihr aktuelles Verhalten wird durch ihr früheres Verhalten beeinflusst. Für die mathematische Modellierung spielen hierbei Hystereseoperatoren eine wichtige Rolle. Professor Brokate war 2003 - 2006 Dekan der Fakultät.

Ein modernes Hilfsmittel der Geometrie (**M10**) ist die Computergraphik. Mit Hilfe dieser lassen sich nicht nur anschauliche Objekte und Prozesse wie Figuren und Körper bzw. deren Bewegungen formvollendet darstellen, sondern auch viele abstrakte Strukturen und Sachverhalte geometrisch visualisieren. Dies ist insbesondere ein Mittel, um neue mathematische Einsichten zu gewinnen (Experimentelle Mathematik) oder mathematische Lösungen und Resultate eindrucksvoll zu präsentieren (Computersimulation). Der Lehrstuhl für Geometrie und Visualisierung (Nachfolge Giering) in M10 wurde 2001 mit Professor Jürgen Richter-Gebert besetzt. Er übte das Amt des Dekans der Fakultät 2015 - 2018 aus.

Im Jahr 2002 förderte die HypoVereinsbank die Gründung des „HVB-Stiftungsinstituts für Finanzmathematik“ an der Fakultät mit einem erheblichen Geldbetrag. Daraus hat sich die Einheit **M13** entwickelt. Den Lehrstuhl für Finanzmathematik in dieser Einheit übernahm Professor Rudi Zagst. Die Finanzmathematik bietet einen Zugang zum komplexen Finanzgeschehen. Modelliert werden etwa Aktienkurse, Zinsinstrumente, Rohstoffpreise, Kredite und Versicherungsprodukte. Das hilft, Optionen zu bewerten, finanzielle Risiken zu quantifizieren und optimale Anlagestrategien zu berechnen.

Der 2002 auf den Lehrstuhl für Höhere Mathematik und Numerische Mathematik der Einheit **M2** berufene Professor Peter Rentrop ist ein weiterer Vertreter des Wissenschaftlichen Rechnens. Sein Forschungs-Fokus ist die Modellierung und Numerik mittels so genannter Algebro-Differentialgleichungen. Diese ermöglichen es zum Beispiel, bei der System- und Prozessmodellierung a-priori unter den Zustandsgrößen gegebene Relationen zu berücksichtigen.

Im Gegensatz zu numerischen Methoden, welche mathematische Ergebnisse in Form von

Zahlen liefern, kann man mit Methoden und Konzepten der Analysis und der Algebra auch abstrakte Sachverhalte behandeln, etwa Formeln herleiten oder die Existenz und spezielle Eigenschaften von Lösungsfunktionen einer Modellgleichung nachweisen, ohne diese Modellgleichung explizit lösen zu müssen. Neuerdings gibt es sogar die Möglichkeit, das Rechnen mit derartigen Objekten (Manipulation von Symbolketten nach vorgegebenen Regeln) auf Computern auszuführen (Computeralgebra), womit sich z. B. gewisse Gleichungen exakt lösen oder sogar Beweise maschinell führen lassen.

Auf den neu geschaffenen Lehrstuhl für Algorithmische Algebra in **M11** wurde 2002 Professor Gregor Kemper berufen. Algorithmische Methoden der Algebra sind nicht nur in der Algebra selbst, sondern auch für viele andere Teilgebiete der Mathematik wie z. B. Analysis, Geometrie oder Zahlentheorie sowie für die Lösung vieler praktischer Probleme hilfreich. Professor Kemper übte das Amt des Dekans der Fakultät 2009 - 2012 aus.

Den Lehrstuhl für Globale Analysis in **M7** (Nachfolge Königsberger) übernahm 2004 Professor Gero Friesecke. Seine Forschungsschwerpunkte umfassen die Analyse der Elektronenstruktur von Atomen und Molekülen, Variationsrechnung, Moleküldynamik, Mehrskalmethoden sowie nichtlineare Wellen. Er war 2012 - 2015 Dekan der Fakultät.

Den Lehrstuhl für Mathematische Optimierung der Einheit **M1** (Nachfolge Ritter) übernahm 2006 Professor Michael Ulbrich. Er forscht auf den Gebieten der Nichtlinearen Optimierung und der Optimalen Steuerung. Besondere Schwerpunkte seiner Arbeit sind effiziente Methoden zur Lösung großer nichtlinearer Optimierungsprobleme, die beispielsweise im Zusammenhang mit der Formoptimierung von Bauteilen bzw. Werkstücken oder der Kontrolle von Flüssigkeiten auftreten.

Schließlich wurden in den Jahren zwischen 2011 und 2013 neu eingerichtete Lehrstühle für Wahrscheinlichkeitstheorie (**M14**), für Angewandte Numerische Analysis sowie Datenanalyse (**M15**), für Numerische Methoden in der Plasmaphysik (**M16**) und für Optimalsteuerung (**M17**) mit der Professorin Nina Gantert bzw. mit den Professoren Massimo Fornasier, Eric Sonnendrücker und Boris Vexler besetzt. Professor Sonnendrücker wurde gleichzeitig zum wissenschaftlichen Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Plasmaphysik in Garching berufen.

Weitere Lehrstuhlbesetzungen bis 2022: Professorin Barbara Wohlmuth (**M2**: 2013, Nachfolge Rentrop) sowie die Professoren Fabian Theis (**M12**: 2013, Nachfolge Lasser), Michael Wolf (**M5**: 2013, Nachfolge Spohn), Mathias Drton (**M4**: 2019, Nachfolge Klüppelberg), Johannes Zimmer (**M6**: 2021, Nachfolge Brokate) und Andreas Wiese (**M9**: 2022, Nachfolge Gritzmann).

Entsprechend zielgerichtet und hochkarätig wurden nach 1996 auch die Extraordinariate und sonstigen Professuren der Fakultät besetzt bzw. wieder besetzt. Die 1998 auf ein Extraordinariat für Angewandte Mathematische Statistik berufene Professorin Claudia Czado leitete 2008 - 2011 vertretungsweise den Lehrstuhl für Mathematische Statistik der Einheit **M4**. Während dieser Zeit war die Lehrstuhlinhaberin beurlaubt, um die Fokusgruppe "Risk Analysis and Stochastic Modelling" am Institute for Advanced Study der TUM zu leiten. Folgende zu Beginn der 2000er Jahre auf Extraordinariate und andere Professuren der Fakultät berufene Mathematikerinnen und Mathematiker sind nach relativ kurzer Zeit auf Ordinariate bzw. C4- oder W3-Stellen andernorts in Deutschland wegberufen worden, was für ihre ausgezeichnete wissenschaftliche Reputation spricht: Heike Fassbender (**M2**: 2000 - 2002), Bernd Simeon (**M2**: 2000 - 2010), Jan Kallsen (**M13**: 2003 - 2007), Yuri Suris (**M8**: 2004 - 2009), Anusch

Taraz (**M9**: 2004 - 2013), Brigitte Forster-Heinlein (**M7**: 2006 - 2012), Bernhard Hanke (**M10**: 2009 - 2010), Raymond Hemmecke (**M9**: 2009 - 2014), Anne Henke (**M11**: 2009 - 2010), Alexander Schied (**M13**: 2009), Bernd Schmidt (**M7**: 2009 - 2011), Bastian von Harrach (**M1**: 2010 - 2011), Herbert Egger (**M3**: 2011 - 2012), Kathrin Glau (**M13**: 2011 - 2017), Boris Springborn (**M10**: 2011 - 2013), Eva Viehmann (**M11**: 2012 - 2022) und Nicole Megow (**M9**: 2015 - 2016).

München 2022, Jürgen Scheurle