

## **Laudatio aus Anlass der Verleihung des Förderungspreises 2017**

Es ist mir ein große Freude, diese Laudatio anlässlich der Verleihung des Förderungspreises der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft an Michael Eichmair zu halten.

Michael Eichmair ist eine bemerkenswerte, außergewöhnliche Persönlichkeit, in jeder Hinsicht. Er ist in Vöcklabruck geboren; für einen Wiener ist das sozusagen „in der Provinz“. Ich entschuldige mich sogleich für diese Präpotenz. Es hat ihn aber schon früh von der „Provinz“ in die „weite Welt“ gezogen – und mit der „weiten Welt“ ist beileibe nicht Wien gemeint . . . Er studierte nämlich am University College London, wo er seinen Undergraduate Degree erhielt. Anschließend ging er an die Stanford University, um unter der Betreuung von Richard Schoen an seiner Dissertation zu arbeiten. 2008 absolvierte er den Ph.D. mit einer spektakulären Arbeit über das sogenannte Plateauprobblem.

Die nächsten vier Jahre hatte er die prestigeträchtige Stelle eines Moore Instructors am M.I.T. inne. Anschließend wurde er Assistenzprofessor an der ETH in Zürich. Es ist schließlich drei Jahre her, dass er von uns, der Fakultät für Mathematik der Universität Wien, den Ruf auf eine Professur erhielt. Wir können uns glücklich schätzen, dass er diesen Ruf angenommen hat und seine Stelle als Professor für Globale Analysis und Differentialgeometrie vor zwei Jahren angetreten hat.

Zum Zeitpunkt seiner Berufung war er der jüngste Professor der Universität Wien – und damit natürlich auch der Fakultät für Mathematik. Er hatte zu diesem „Attribut“ immer ein gespaltenes Verhältnis. Einerseits ist er darüber – zu Recht – stolz. Andererseits hatte er oft das Gefühl, dass man seine Leistungen sehr oft eben auf diesen Umstand reduzierte, der jüngste Professor zu sein, und nicht gleichzeitig seine bemerkenswerten wissenschaftlichen und anderen Leistungen würdigte, was ihn störte. Wie er mir gestern erzählte, ist er seit Kurzem nicht mehr der jüngste Professor der Universität Wien; somit wäre dieses Problem einmal gelöst. Ja, er ist immer noch der jüngste Professor an der Fakultät für Mathematik. Es kann aber mit Sicherheit prophezeit werden, dass sich auch das geben wird. Wir arbeiten jedenfalls daran . . .

Womit beschäftigt sich Michael Eichmair in seiner wissenschaftlichen Arbeit? Sein Arbeitsgebiet ist die Differentialgeometrie. Oftmals stehen hinter den Problemen, mit denen er sich beschäftigt, physikalische Probleme der Relativitätstheorie. Im Zentrum seines Werks bis jetzt stehen oft isoperimetrische Probleme und positive Massetheoreme, die ja eng miteinander in Beziehung stehen.

Einige im Publikum wissen, dass ich der festen Meinung bin, dass es kaum möglich ist, mathematische Forschung durch bloßes Erzählen einem Publikum, das nicht im konkreten Spezialgebiet zu Hause ist, wirklich nahe zu bringen. Ich werde trotzdem einen Versuch unternehmen – und natürlich grandios scheitern. Im gegenständlichen Fall wird das nämlich weiter dadurch erschwert, als auch

der Vortragende im konkreten Spezialgebiet nicht zu Hause ist. Egal. Schauen wir mal.

Wir alle kennen die „Mutter“ aller isoperimetrischen Probleme: Wie müssen wir eine geschlossenen Bindfaden gegebener Länge in die Ebene legen, sodass er einen maximalen Flächeninhalt einschließt? Oder umgekehrt: Wir haben einen Flächeninhalt gegeben. Wie kann dieser mit minimalem Umfang umschlossen werden? Die Antwort ist natürlich, dass wir einen Kreis wählen müssen. Wir können das verallgemeinern: Gegeben ein Volumen im  $d$ -dimensionalen Euklidischen Raum; wie kann ich es mit minimaler Oberfläche umschließen? Auch hier kennen wir die Lösung. Wie ist das aber, wenn wir dieselbe Frage nicht im Euklidischen Raum, sondern in einer Mannigfaltigkeit stellen, die ja dann auch gekrümmt sein mag? Lässt sich das Problem lösen? Wenn ja, wie? Wie viele Lösungen gibt es? (Im Euklidischen Raum gibt es ja offensichtlich viele Lösungen, da diese ja im Raum bewegt werden können.) Dies sind Fragestellungen, mit denen sich Michael Eichmair oft beschäftigt hat.

Eines seiner neueren Resultate besagt, dass es in asymptotisch flachen Riemannschen 3-Mannigfaltigkeiten mit nicht-negativer skalarer Krümmung und positiver Masse zu jedem positiven Volumen einen Bereich in der Mannigfaltigkeit gibt, der das Volumen mit der kleinsten möglichen Oberfläche einschließt. Wenn außerdem das Volumen hinreichend groß ist, dann gibt es genau einen solchen Bereich (eben ganz im Gegensatz zum Euklidischen Raum)!

Das positive Massetheorem von Gerhard Huisken und Shing-Tung Yau wiederum besagt – grob gesprochen –, dass eine asymptotisch flache Riemannsche 3-Mannigfaltigkeit mit Horizontrand und nichtnegativer integrierbarer skalarer Krümmung eine nichtnegative Masse hat – für einen bestimmten Massebegriff. Michael Eichmair hat mit Koautoren einen neuen Beweis für dieses berühmte und wichtige Resultat gefunden, der zu Verallgemeinerungen und auch zu effektiven Versionen führt. Dass solche Resultate hoch nicht-trivial sind, ist evident, da ja schon das klassische isoperimetrische Problem nicht einfach zu lösen ist. Folgerichtig ist die vorher erwähnte Arbeit, sowie mehrere weitere, in absoluten Topjournals wie *Inventiones Mathematicae*, dem *Journal of the European Mathematical Society*, *Communications in Pure and Applied Mathematics* oder *Communications in Mathematical Physics* erschienen, was die herausragende Bedeutung weiter unterstreicht.

Es lässt sich vorstellen, dass die Auszeichnung, die er heute erhält, nicht die einzige ist, die er bereits bekommen hat. Bekanntlich wurde ihm im letzten Jahr einer der START-Preise des FWF zuerkannt. Er ist Full Member der European Academy of Sciences and Arts sowie auch Mitglied der Jungen Akademie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Er erhielt ehrenvolle Einladungen als Plenarvortragender zum zehnjährigen Jubiläum der Berlin Mathematical School, zum Annual Meeting der European Academy of Sciences and Arts dieses Jahr und eben auch zum gemeinsamen ÖMG/DMV-Kongress diesen September

(unabhängig vom Förderungspreis; die Plenarvortragenden stehen ja schon mehr als zwei Jahre vor dem Kongress fest).

Man möchte meinen, dass das alles genug sein mag. Nicht für Michael Eichmair. Ich sagte schon, er ist in jeder Hinsicht eine bemerkenswerte Persönlichkeit. Er engagiert sich auch außerordentlich in der Lehre. Und hier ist es ihm ein besonderes Anliegen, die Mathematikausbildung in Österreich auf ein anderes Qualitätsniveau zu bringen. Zu diesem Zweck verfolgt er sein Projekt „Mathematik macht Freu(n)de“, das er mit großem Engagement und Enthusiasmus zusammen mit einigen weiteren jungen – noch jüngeren Leuten mit großem Erfolg vorantreibt. Dass der Schulunterricht eine große Baustelle ist und immer sein wird, das lässt sich wohl nicht wegdiskutieren. Umso wichtiger ist es, dass dieses Feld nicht nur den – wie wir oft geringschätzig sagen – „Pädagogen“ überlassen wird, sondern dass sich hier auch ausgezeichnete Fachmathematiker nicht zu schade sind, sich einzubringen. Wir haben ja eigentlich nichts gegen „Pädagogen“, aber die Sicht der Fachmathematiker ist ebenfalls wichtig, und nur gemeinsam wird man in der Mathematikausbildung unserer zukünftigen Studierenden – denn das sind ja die Schülerinnen und Schüler – wirklich etwas weiterbringen können.

Um diese Laudatio abzuschließen: Michael Eichmair ist gewissermaßen Opfer seines eigenen Erfolgs geworden. Er hat mir erzählt, dass er die Probleme seines START-Projekts eigentlich bereits jetzt gelöst hat. Was nun? Er ist derzeit auf der Suche nach neuen Herausforderungen. Er erklärte mir aber auch, dass er möglicherweise fündig geworden ist und einen neuen Problembereich entdeckt hat, wo seine Methoden und Ideen genau die richtigen sein könnten, um dort Fortschritte zu erzielen. In diesem Sinne sind wir alle schon sehr gespannt, was dabei herauskommen wird. Und ich gratuliere noch einmal recht herzlich zum Förderungspreis der ÖMG!

(Christian Krattenthaler)