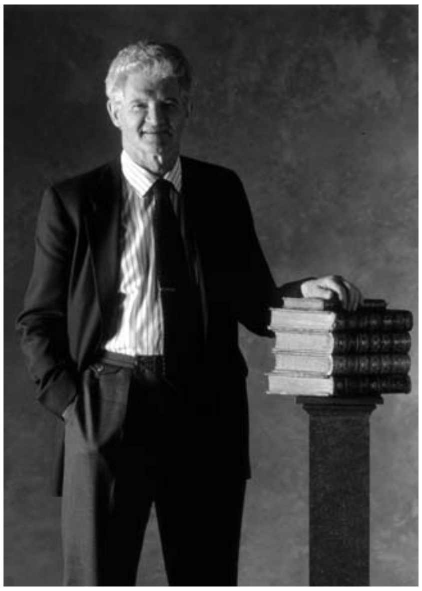

Peter D. Lax (©New York University – The Abel Prize/The Norwegian Academy of Science and Letters)

Abelpreis 2005 an Peter D. Lax

von Sebastian Noelle

Am 24. 5. 2005 wurde der mit 6 Millionen Kronen (ca. 750 000 Euro) dotierte Abelpreis des Jahres 2005 an Professor Peter D. Lax vom Courant Institute of Mathematical Sciences der New York University verliehen.

Die folgende Begegnung mag vielleicht die außerordentliche wissenschaftliche und persönliche Ausstrahlung von Lax andeuten. Im Jahr 1987 fuhr ich ein Stück in der New Yorker subway mit Louis Nirenberg. Er fragte mich, wie es mir bisher im PhD-Programm des Courant Instituts ergangen sei, wohin ich nach einem Fulbright-Jahr in New Orleans gewechselt war. Ich sagte, ich habe begonnen, mit Peter Lax zu arbeiten. Nirenberg strahlte und sagte: „Oh, he is a wonderful mathematician". In den Frühjahrsferien besuchte ich New Orleans und erzählte Jerry Goldstein, einem meiner dortigen Lehrer, davon. Er erwiderte ohne jedes Zögern: „He is even more wonderful as a person!"

Schwerpunkte von Lax' Werk sind

- die Arbeiten zu Systemen hyperbolischer Erhaltungssätze, deren Formulierung, Analyse und numerische Analyse er von 1954 bis in die 90er Jahre wesentlich beeinflusst hat,
- die Arbeiten mit Ralph Phillips zur Streutheorie in den 60er bis hin zu den 80er Jahren, sowie
- die Arbeiten zu vollständig integrierbaren Systemen wie der Korteweg–de-Vries-Gleichung sowie zu weiteren dispersiven Gleichungen seit Mitte der siebziger Jahre.

Daneben gibt es eine Vielzahl wunderschöner einzelner Arbeiten, angefangen mit dem vom siebzehnjährigen verfassten Beweis einer Vermutung von Wolf-Preisträger Erdős über die Ableitungen eines Polynoms. Einen sehr schönen Überblick findet man in dem von Chern und Hirzebruch herausgegebenen Band über die Wolfspreisträger [1].

Da die Arbeiten zu Systemen von Erhaltungssätzen den historisch längsten Zeitraum umfassen, und da dies auch mein eigenes Arbeitgebiet ist, möchte ich hier beginnen. Nun können Sie an vielen Stellen über dieses sehr anschauliche und mit vielerlei Anwendungen verwobene Thema lesen, und auch Lax' Beiträge werden im oben zitierten Wolf-Preis-Band von ihm selber meisterhaft beschrieben. Lassen Sie mich deshalb die Perspektive ein wenig wechseln, und einen Blick auf einige der entscheidenden Orte und Protagonisten der wissenschaftlichen Entwicklung werfen.

In Göttingen sind es Bernhard Riemann, Richard Courant und Kurt-Otto Friedrichs. In Budapest Theodore von Karman, John von Neumann und Peter Lax. Bis auf den natürlich längst verstorbenen Riemann und den noch jugendlichen Lax waren sie sich alle in Göttingen begegnet. Im Zuge der Emigration und der dramatischen wissenschaftlichen Zusammenarbeit zur Abwehr Hitlers und später Stalins trafen sie sich in den USA wieder, in New York, am Caltech, in Princeton und in Los Alamos.

Dabei spielen Systeme von Erhaltungssätzen eine große Rolle. Diese beschreiben die Grundlagen der Kontinuumsmechanik, nämlich die Erhaltung von

Masse, Impuls und Energie. Sie sind Bilanzen für die zeitliche Veränderung der Erhaltungsgröße u in einem betrachteten Kontrollvolumen D, dem Fluss f über den Rand des Kontrollvolumens, sowie den auf das Volumen wirkenden Kräften b,

$$\frac{d}{dt}\int_D u dx + \int_{\partial D} f(u)\cdot n dS = \int_D b(x,t,u).$$

Für glatte Lösungen ist es möglich, das als System partieller Differentialgleichungen in Divergenzform zu schreiben,

$$u_t + \nabla f(u) = b(u).$$

Riemann bewies 1861, dass ebene Luftwellen von endlicher Schwingungsbreite sich in endlicher Zeit brechen müssen, und er zeigte, wie man für solche unstetigen Lösungen sinnvoll zur Integralformulierung der Erhaltungssätze zurückkehrt. Damit waren grundlegende Themen der hyperbolischen Erhaltungssätze bereits angelegt: Schocks und schwache Lösungen. Eine wesentliche Frage, nämlich die Auswahl der korrekten schwachen Lösung mittels einer Entropiebedingung, bleibt in Riemanns Arbeit aber noch offen. Der dafür grundlegende zweite Hauptsatz der Thermodynamik wurde erst in den folgenden Jahren von Clausius und Boltzmann klar formuliert.

Lassen Sie uns jetzt nach Budapest wechseln. Von Karmans Vater war Direktor des Minta-Gymnasiums in Budapest. Er hatte nach einer Deutschlandreise in Budapest ein überaus erfolgreiches System der Begabtenförderung eingerichtet. Theodore von Karman selber ging 1906 zu Prandtl nach Göttingen, um dort Strömungslehre zu studieren. Die Prandtlsche Grenzschichttheorie, die von Karmansche Turbulenztheorie sowie die von beiden vorangetriebene Entwicklung des „Göttinger“ Windtunnels waren entscheidend für die Entwicklung der modernen Luftfahrt. Von Karman baute seit 1913 das aerodynamische Institut an der RWTH Aachen auf. Dorthin schickte Courant auch den jungen Kurt-Otto Friedrichs, um bei von Karman über Anwendungen der Mathematik zu lernen. 1930 ging von Karman, wohl wegen der stark zunehmenden antisemitischen Stimmung, ans Caltech, wo er unter anderem das Jet Propulsion Laboratory aufbaute. Interessanterweise waren er und vor allem einer seiner Assistenten in dieser Zeit regelmäßig in Japan, wo sie ebenfalls die Windtunneltechnologie einführten, auf deren Grundlage Japan unter Hochdruck seine Luftwaffe aufbaute. Ob ohne von Karman Pearl Harbour möglich gewesen wäre?

Wir wissen genügend über Courant, Friedrichs, ihre Emigration und den Aufbau des späteren Courant-Instituts an der New York University (siehe z. B. die Hilbert-/Courant-Biographien von Constance Reid [3]). Auch über von Neumann wurde ausführlich

Seine Königliche Hoheit, der Kronprinz, überreicht den Abel-Preis 2005 an Peter D. Lax (Photo: Knut Falch/Scanpix – The Abel Prize/The Norwegian Academy of Science and Letters)

geschrieben (siehe z. B. die Biographie von Normann MacRae [2], insbesondere auch die lebhafte Schilderung von Budapest bis etwa 1920). Ich möchte mich nun auf Peter Lax konzentrieren.

Wie viele andere bürgerliche jüdische Familien waren die Laxens aus dem östereichischen Teil des Habsburger Reiches nach Budapest gezogen, da es in der dortigen liberalen Athmosphäre besonders gute Entfaltungsmöglichkeiten gerade auch für die jüngere Generation gab. Peter wurde dort am 1. Mai 1926 geboren. Schon früh wurde seine ungewöhnliche Begabung erkannt. Es war in Budapest üblich, dass derart begabte Kinder bereits im Alter von sieben Jahren Privatunterricht von Universitätsprofessoren bekamen. Ob er auf diese, oder andere, Weise gefördert wurde, ist mir nicht bekannt. In jedem Fall gewann er als Jugendlicher einen großen ungarischen Förderpreis. Die erste, oben bereits angesprochene Arbeit publizierte Lax denn auch im im Alter von achtzehn Jahren im Bulletin der American Mathematical Society (AMS). Doch bereits zuvor hatte die Familie Budapest verlassen müssen. 1941 gelang es dem Vater, Arzt, Hausarzt der ungarischen Königsfamilie und des amerikanischen Konsuls, für die Familie ein Einreisevisum in die USA sowie sämtliche europäische Durchreisevisa zu bekommen. Sie fuhren mit dem Zug durch Deutschland, übernachteten in München und reisten mit dem Schiff von Lissabon nach New York. Während der Überfahrt kam der japanische Überfall auf Pearl Harbor, und die USA erklärten ihren Kriegseintritt. Jetzt wären die Reisepapiere der Familie in München nicht mehr viel wert gewesen.

In New York besuchte Lax die High School, liebte das Studium der amerikanischen Sprache und Geschichte, war aber vom Mathematikunterricht freigestellt.

Mathematik studierte er sofort an der New York University bei Courant, Friedrichs und vielen anderen der dort bereits versammelten Emigranten. Er erhielt 1946 seinen Bachelor und 1949 den PhD. Doch zuvor sollte Einschneidendes passieren. Im Jahr 1944 wurde er in die amerikanische Armee eingezogen und sollte zurück in den Krieg nach Europa geschickt werden. Courant mit seinen weitgespannten Verbindungen erreichte, dass der junge Rekrut zum Ingenieursstudium nach Texas abgeordnet wurde.

Nach einem halben Jahr wurde er Mitarbeiter John von Neumanns im Manhattan Project. Von Neumann konzentrierte sich zu dieser Zeit auf das Studium von Explosionen. Diese führen zu einer Erweiterung der gasdynamischen Gleichungen und auf diesem Weg zu einem deutlich komplexeren System hyperbolischer Erhaltungsätze. Da es wegen der starken Nichtlinearität nur in den seltensten Fällen möglich ist, durch exakte Rechnung genügend Information über die Lösung zu erhalten, sah von Neumann Computersimulationen als den vielversprechendsten Weg zum Erfolg an.

Ende der vierziger Jahre veröffentlichten von Neumann und Richtmyer ein Finites Differenzen-Verfahren für die eindimensionalen gasdynamischen Gleichungen, das zwar eine Konsistenz zweiter Ordnung besaß, aber für Schockwellen Oszillationen entwickelte. Von Neumann hielt dies für die physikalisch korrekte Darstellung thermischer Energie. Lax konnte später nachweisen, dass es sich um einen rein numerischen dispersiven Effekt handelte, welcher in diesem Fall die Physik nicht richtig widerspiegelt.

Die Zusammenarbeit mit von Neumann hat Lax für sein Leben geprägt. Sehr lesenswert ist sein Festvortrag zum 100-jährigen Geburtstag von Neumanns (San Diego 2004). Ähnlich prägend wie von Neumann waren seine New Yorker Lehrer Richard Courant und vor allem sein Doktorvater Kurt-Otto Friedrichs. Diese hatten Ende der vierziger Jahre im Buch „Supersonic flow and shock waves“ das während des Krieges geheimgehaltene Wissen über die Gasdynamik zusammengetragen. Das Werk ist bis heute ein einflussreiches Lehrbuch. Natürlich haben Lax, Anneli Lax, Morawetz, Nirenberg und viele andere der jungen Generation des Courant-Instituts das Buch Korrektur gelesen und verstanden die Zusammenhänge und offenen Fragen bis ins Detail.

Bereits im Jahr 1954 stellte Lax Überlegungen zu einer modernen Kompaktheitstheorie auf, die der Entwicklung des Gebiets gut zwanzig Jahre voraus waren und erst in den Arbeiten von Tartar, Murat und DiPerna ganz aufgegriffen werden. Lax' Beobachtung ist, dass der Lösungsoperator für skalare,

Die drei Abel-Preisträger Peter D. Lax, Sir Michael Atiyah and Isadore Singer (Photo: Knut Falch/Scanpix – The Abel Prize/The Norwegian Academy of Science and Letters)

konvexe Erhaltungssätze stetig und kompakt bezüglich folgender Norm ist:

$$\|u(\cdot,t)\| := \max_{a,b} \Big| \int_a^b u(x,t)dx \Big|$$

In derselben Arbeit führt er auch das später Lax-Friedrichs (LF) genannte Finite Differenzen-Verfahren ein, welches eigentlich auch Finites Volumen-Verfahren genannt werden könnte, da es die Zellmittelwerte auf konservative Weise diskretisiert. Für einen Spezialfall beweist er die Konvergenz dieses Verfahrens, und er berechnet gasdynamische Schocks, die keine Oszillationen aufweisen. Numerische Dissipation stabilisiert dieses Verfahren, welches konsistent erster Ordnung ist. Oleinik benutzte es 1959 in einer berühmten Arbeit, um die Existenz, Eindeutigkeit und das asymptotische Abklingverhalten von Lösungen skalarer konvexer Erhaltungssätze zu beweisen, und noch heute nimmt das LF-Verfahren einen zentralen Platz in der Analysis und numerischen Analysis von Erhaltungssätzen ein.

Nun folgen eine Reihe ganz herausragender Arbeiten innerhalb von nur sechs Jahren. In einer gemeinsamen Arbeit mit Richtmyer von 1956 beweist Lax, dass ein lineares Differenzenverfahren, welches mit einer linearen, zeitabhängigen partiellen Differentialgleichung konsistent ist, genau dann konvergiert, wenn es stabil ist. Dieser sogenannte Laxsche Äquivalenzsatz gibt der in dieser Zeit ja erst entstehenden numerischen Analysis ein Arbeitsprogramm und rückt die Suche nach Stabilitätskriterien in den Mittelpunkt. Ein wichtiges Kriterium hatten übrigens schon 1928 Courant, Friedrichs und Lewy aufgestellt: die diskrete Ausbreitungsgeschwindigkeit darf nicht geringer sein als die physikalische, damit die tatsächliche Lösung überhaupt im Einflussbereich des numerischen Verfahrens liegt. Das führt zu einer oberen

Schranke an den Zeitschritt, die sogenannte CFL-Bedingung. Das LF-Verfahren ist genau dann stabil, wenn die CFL-Bedingung erfüllt ist. Lax' Arbeit ergänzte sich vollkommen mit einem von von Neumann formulierten Stabilitätskriterium, und Heinz-Otto Kreiss und Lax konnten in den kommenden Jahren mittels tiefer Erkenntnisse über die Diskretisierungsmatrizen wichtige Stabilitätsfragen klären.

Im nächsten Jahr, 1957, folgt die vielleicht bedeutendste Arbeit von Lax für Erhaltungssätze: „Systems of conservation laws II". All die Erkenntnisse, die in Spezialfällen von Riemann, Rankine, Hugoniot, Courant, Friedrichs und vielen anderen erzielt worden waren, verallgemeinert Lax, indem er einige Grundprinzipien herausarbeitet. Die so wichtige Konvexität einer skalaren Flussfunktion wird zur „genuine nonlinearity" einer Wellenfamilie eines Systems, und die in der Gasdynamik ebenfalls auftretenden linearen Felder sind „linearly degenerate".

Die große Frage nach einem Auswahlkriterium für schwache Lösungen beantwortet er mit der berühmten, später nach ihm genannten Laxschen Entropiebedingung: eine Unstetigkeit heißt Stoßwelle der k-ten Familie, falls die k-ten Charakteristiken von beiden Seiten in den Stoß hineinlaufen. Das sichert die stetige Abhängigkeit der Lösungen von den Anfangsdaten. Lax konstruiert sodann für eine große Klasse von Systemen Lösungen des Riemannproblems, das ist ein Cauchyproblem mit stückweise konstanten Daten (mit kleinem Sprung, es wird ein impliziter Funktionensatz verwendet). Weiter zeigt er die Eindeutigkeit, was seine Entropiebedingung untermauert, und viele im Fall der Gasdynamik bereits bekannte Eigenschaften, z. B. dass die Zunahme der Entropie für kleine Stöße von dritter Ordnung in der Stoßstärke ist.

Dieser Satz von Lax ist grundlegend für fast alle analytischen Arbeiten im Gebiet der Erhaltungssätze. Mit seiner Hilfe, und einigen weiteren genialen Einsichten, konnte Glimm 1965 das allgemeine Cauchyproblem für Daten von kleiner totaler Variation lösen. Glimm und Lax bewiesen 1970 das Abklingverhalten für Systeme von zwei Erhaltungssätzen, und 1990 bewies Bressan die Eindeutigkeit dieser Lösungen. Noch heute wird von Lax-Schocks gesprochen. In den 80er Jahren tauchten beim Studium von Öl-Wasser-Gemischen Stöße auf, die nicht Lax' Axiomen genügen. Die Entdeckung dieser „non-Laxian" Schocks war eine kleine Sensation – und gerade diese inverse Namensgebung scheint mir zu unterstreichen, wie tief Lax' Erkenntnisse unser Arbeitsgebiet geprägt haben.

1971 entwickelte Lax in der Arbeit „Shock waves and entropy" einen weiteren Entropiebegriff für Systeme. Dieser verallgemeinert den zweiten Hauptsatz

Lori Berkowitz, Peter Lax und Sebastian Noelle auf der Abel Party, Oslo 2005

der Thermodynamik. Ebenso wie die physikalische Entropie ist eine mathematische Entropie eine konvexe Funktion der ursprünglichen Erhaltungsgrößen (Masse, Impuls und Energie in der Gasdynamik) und erfüllt für glatte, reversible Lösungen einen zusätzlichen Erhaltungssatz. An Stößen nimmt diese Größe ab: Information wird irreversibel vernichtet. Insofern vereinfachen Stöße die Lösungen, sie sind inherent dissipativ. Lax studierte für Systeme von zwei Erhaltungssätzen die möglichen Entropiepaare und fand eine große Klasse als konvexe Lösungen einer hyperbolischen Gleichung zweiter Ordnung im Zustandsraum. Diese Entropiepaare waren ein wesentliches Hilfsmittel für DiPernas berühmte Arbeiten, in denen er mit Hilfe der compensated compactness die Existenz von Lösungen der isentropen Gasdynamik und anderer Gleichungen bewies.

Doch ich bin der Entwicklung vorausgeeilt. Ganz nebenbei schrieb Lax 1956 noch eine Arbeit „Asymptotic solutions of oscillatory initial value problems", die laut Peter Sarnak [1] den Anfang des Arbeitgebietes der Fourier-Integraloperatoren markiert. Im Jahr 1960 folgt wieder eine grundlegende Arbeit zur Numerik von Erhaltungssätzen, „Systems of conservation laws", gemeinsam mit Burton Wendroff. Zunächst wird mit wenigen Federstrichen definiert, was ein konservatives Verfahren ist: numerische Flussfunktionen, die konsistent mit der physikalischen Flussfunktion sein müssen, diskretisieren den Ein- und Ausfluss zwischen benachbarten Zellen:

$$u_i^{n+1} = u_i - \frac{\Delta t}{\Delta x}\big(f(u_{i-k+1}, \ldots, u_{i+k}) - f(u_{i-k}, \ldots, u_{i+k-1})\big)$$

Und dann sofort der entscheidende „Lax-Wendroff"-Satz: falls ein konservatives Verfahren unter Gitterverfeinerung beschränkt fast überall konvergiert, so ist der Grenzwert eine schwache Lösung. Sprich, Stoßwellen breiten sich mit der richtigen Geschwindigkeit aus. War der Laxsche Äquivalenzsatz von 1956 noch auf lineare Gleichungen und Verfahren begrenzt, so wird hier eine numerische Analysis für das voll nichtlineare Problem einschließlich der Schocks geschaffen. Ausserdem konstruierten Lax und Wendroff ein konservatives Verfahren zweiter Ordnung, welches zwar an Unstetigkeiten oszilliert, aber unter Beachtung des CFL-Kriteriums immer noch von Neumann stabil ist. Bereits in ihrer ersten Arbeit schlugen Lax und Wendroff eine zusätzliche Stabilisierung ihres Verfahrens vor, welche für steile Gradienten Dissipation hinzufügt. In gewissem Sinne ist der größte Teil der in den folgenden 25 Jahren entwickelten numerischen Verfahren für Erhaltungssätze, einschließlich der TVD-Verfahren, eine nichtlineare Kombination von LF und LW. Mitte der siebziger Jahre führte Lax mit seinen Schülern Harten und Hyman diskrete Entropiepaare ein, die im Falle der Konvergenz die gewünschte schwache Entropiebedingung sichern. Anfang der achtziger Jahre gehörten Harten, Lax und van Leer neben Phil Roe zu den ersten, die approximative Riemannlöser einführten. Ihr HLL-Löser verallgemeinert den LF-Fluss und genügt auch für Systeme einer diskreten Entropiebedingung.

In den 50er Jahren, mitten im kalten Krieg, und nachdem die Sowjetunion als erste die Wasserstoffbombe gebaut hatte, wurde von der US-Regierung ein Ausschuss unter der Leitung von Karmans eingesetzt. Er sollte den Vorschlag eines Aerodynamikers prüfen, Transkontinentalraketen zu entwickeln. Auf Vorschlag Courants, der Mitglied des Ausschusses war, wurde auch der junge Peter Lax hinzugenommen, weil er einer der wenigen war, die bereits gasdynamische Rechnungen durchführten. Der Ingenieur erläuterte seine Pläne, und behauptete, man werde mit seinen Raketen ein Gurkenfass in Moskau treffen können. Der verantwortliche Offizier wandte sich an von Karman: „Professor von Karman, do you believe that this should be possible?" Dieser war um eine Antwort nicht verlegen:

> Well, this reminds me of a story about the Rabbi of Lemberg. It was told by his disciples, that he once fell into a trance, and shouted: 'I see Cracow burning!'. They continued: 'This gave us enough time to prepare an emergency mission to help the people of the Cracow ghetto'. The disciples were asked: 'And, was Cracow burning when you arrived?' They admitted: 'No, it was not – but isn't it wonderful that the Rabbi could see that far?'

In den sechziger und siebziger Jahren entwickelte Lax noch zwei weitere Arbeitsschwerpunkte. Gemeinsam

Peter Lax auf der Abel Party, Oslo 2005

mit Ralph Phillips schrieb er von 1960 bis 1990 nahezu dreißig Arbeiten zur Streutheorie. Als Nicht-Experte zögere ich, eine Würdigung dieser Thematik auch nur zu versuchen. Peter Sarnak [1] kommt jedoch zu dem Schluss:

> This collaboration is the only one that I can think of that rivals that of Hardy and Littlewood.

Seit Mitte der siebziger Jahre arbeitete Lax teils allein, teils mit seinem Schüler David Levermore, an vollständig integrierbaren Systemen wie den Korteweg–de-Vries-Gleichungen. Eine seiner zentralen Einsichten war die Einführung der sogenannten Lax-Paare, mit deren Hilfe man eine Fülle von Informationen über die Eigenwerte des Systems erhält. Damit lassen sich so faszinierende Phänomene wie Solitonen tiefer verstehen.

In den 60er Jahren wurde von der US-Regierung die National Science Medal geschaffen, und erster Preisträger war von Karman. Nun, um diesen Bogen zu schließen, auch Peter Lax diente der US-Regierung, vor allem dem Los Alamos National Laboratory, in einer Vielzahl von Funktionen. In den Jahren 1972 bis 1980 war er außerdem Direktor des Courant-Instituts, und von 1978 bis 1980 Präsident der AMS. Im Jahre 1986 erhielt auch er die National Science Medal, und im Jahr 1987 den Wolf Prize. Viele weitere Auszeichnungen sind ihm verliehen worden.

Als im Jahr 1988 das von von Karman gegründete aerodynamische Institut der RWTH sein 75-jähriges Bestehen feierte und zwei Aerodynamiker mit dem Ehrendoktor auszeichnete, verlieh auch die mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät einen Ehrendoktortitel – an Peter Lax. Viele Menschen in Deutschland sind ihm eng verbunden. Bereits in den fünfziger und sechziger Jahren waren Franz Rellich, Claus Müller, Günther Hellwig, Rolf Leis und Egon Krause als Gastdozenten, Postdocs oder zur Promotion nach New York gezogen. In den siebziger Jahren waren Stefan Hildebrandt und Willi Jäger Courants Assistenten. Andere aus der jüngeren Generation folgten in den achtziger und neunziger Jahren.

Das Courant-Institut war und ist nicht nur ein großes Zentrum der Mathematik, insbesondere der partiellen Differentialgleichungen. Richard Courant nahm viele seiner Kollegen und Schüler in eine große Familie auf. Die Courants, Friedrichs, Johns trafen sich zum Musizieren, Wandern, Skifahren. Mit dabei waren Louis Nirenberg, Cathleen Morawetz, Anneli und Peter Lax, Jerry Berkowitz und Jürgen Moser. Berkowitz und Moser heiraten Töchter Courants. Noch sind einige dieser grand dames und grand seigneurs am Institut präsent. Sie schaffen eine Atmosphäre der Konzentration auf die Wissenschaft und des offenen, freundschaftlichen Austauschs.

Peter Lax ist seit über sechzig Jahren im innersten Kern dieser Gemeinschaft, und er hat sie mitgeprägt. Und so ehrt der diesjährige Abel-Preis auch Courant und Friedrichs, ehrt von Neumann, Morawetz und Nirenberg. Die Preisvergabe wurde in der conservation law community mit Begeisterung aufgenommen. Besucht Lax noch einmal eine unserer Tagungen, so empfinden wir das als etwas ganz besonderes. Aber auch wenn er nicht anwesend ist, kommt das Gespräch immer wieder auf ihn, und man kann diese Verehrung und Zuneigung nur schwer in Worte fassen.

Literatur

[1] S. S. Chern und F. Hirzebruch (Herausg.): Wolf Prize in Mathematics, Vol. 2: World Scientific 2001.

[2] N. MacRae, John von Neumann: The scientific genius who pioneered the modern computer, game theory, nuclear deterrence, and much more. AMS 1992.

[3] C. Reid, Hilbert. Courant. Springer 1986.

Adresse des Autors
Prof. Dr. Sebastian Noelle
Institut für Geometrie und Praktische Mathematik
RWTH Aachen
Templergraben 55
52056 Aachen
noelle@igpm.rwth-aachen.de

Sebastian Noelle, 1961 in Berlin geboren, studierte Mathematik in Tübingen und an der Tulane University, New Orleans. 1986 PhD-Programm des Courant-Instituts, dort Begegnung mit Peter Lax, bei dem er 1990 über Systeme von Erhaltungssätzen promovierte. 1998 Habilitation in Bonn, 2000 Professor für Mathematik an der RWTH Aachen. Arbeitsschwerpunkt ist die Entwicklung und Analyse numerischer Verfahren für hyperbolische Erhaltungssätze. Sebastian Noelle ist Mitglied des Editorial Boards des SIAM Journals on Scientific Computing, des Scientific Committees der „International Conference on Hyperbolic Problems“ und der Planungsgruppe des EU Netzwerkes „Hyperbolic and Kinetic Equations (HYKE)“. Im Mai 2005 war er in Oslo Festredner bei der Verleihung des Abelpreises an Peter Lax.

Von Courant’s Institute zum Courant Institute

Die New York University (NYU), zu der das Courant-Institut gehört, ist eine der größten privaten Universitäten der USA. Sie besteht seit 1831, ihren jetzigen Namen führt sie seit 1896.

Richard Courant emigrierte 1934 in die USA und wurde Professor an der NYU. Bereits in seinem ersten akademischen Jahr begann Courant, das bislang mittelmäßige Niveau anzuheben, indem er u. a. C. L. Siegel und J. Douglas vortragen ließ. Courant wurde fest in den Lehrkörper aufgenommen und erhielt die Aufgabe, ein mathematisches Graduiertenprogramm zu entwickeln. 1935 gründete er hierzu ein Institut („Courant’s Institute“), das er bis 1958 leitete.

Neben der Mathematik befasst man sich im Institut auch mit Computer Science, ein spezielles Forschungsgebiet sind die partiellen Differentialgleichungen und ihre Anwendungen.

Diese Einrichtung wurde ab 1946 als Institut für Mathematik und Mechanik und schließlich als *Courant Institute of Mathematical Sciences* (CIMS) bezeichnet. Sie umfasst gegenwärtig etwa 80 Angehörige und rund 230 Studenten (dazu weitere 370 part-time-students); in der Bibliothek befinden sich 50 000 Bände.

Ursprünglich befand sich das Institut im Bible House der American Bible Society, zog aber 1965 in den neu errichteten Warren Weaver-Bau unweit des Washington Squares ein, wobei sich heute weitere Abteilungen am nahegelegenen Broadway befinden.

Weitere Direktoren nach Courant waren: J. J. Stoker 1958–1966; K. O. Friedrichs 1966–1967; J. Moser 1967–1970; L. Nirenberg 1970–1972; P. D. Lax 1972–1980; sowie Srinivasa Varadhan, C. Moravetz, H. McKean, D. McLaughlin und gegenwärtig C. Newman. (*Rüdiger Thiele*)