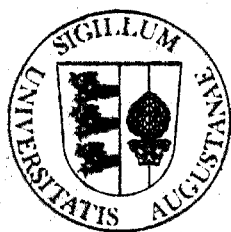


Lothar Collatz

Vortrag und Ansprachen



**Augsburger
Universitätsreden 8**

Augsburger Universitätsreden 8

Lothar Collatz

**Vortrag und Ansprachen
anlässlich der Verleihung der Ehrendoktorwürde
durch die Naturwissenschaftliche Fakultät**

Augsburg 1986

Augsburger
Universitätsreden

Lothar Collatz

Geometrische Ornamente



Lothar Collatz
Prof. Dr. Dr. h. c. mult.
emeritierter Ordinarius an der Universität Hamburg

Vortrag
anlässlich der Verleihung der Ehrendoktorwürde
durch die Naturwissenschaftliche Fakultät
der Universität Augsburg
am 12. November 1985

INHALTSVERZEICHNIS

Eröffnungsworte Dekan Prof. Dr. Martin Grötschel	1
Grußwort Universitätspräsident Prof. Dr. Josef Becker	3
Laudatio Prof. Dr. Karl-Heinz Hoffmann	5
Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Lothar Collatz Geometrische Ornamente	15
Tischrede Prof. Dr. Jürgen Sprekels	49
Schlußworte Dekan Prof. Dr. Martin Grötschel	53

A an

Herausgegeben von der Universität Augsburg

Eröffnungsworte

**Prof. Dr. Martin Grötschel, Dekan der
Naturwissenschaftlichen Fakultät**

Lieber Herr Collatz,
sehr verehrte Frau Collatz,
Herr Präsident,
meine Damen und Herren,

im Namen der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Augsburg möchte ich Sie zu unserem Festakt herzlich willkommen heißen. Bitte sehen Sie mir nach, daß ich Sie nicht einzeln begrüße, ich möchte jedoch nicht unerwähnt lassen, daß sehr viele Mathematiker aus nah und fern unter uns weilen, um zusammen mit uns zu feiern. Ich habe bereits Fachkollegen aus Berlin, Hamburg, Clausthal-Zellerfeld, Dortmund, Trier, Frankfurt, Mannheim, Karlsruhe, Stuttgart, Konstanz, Bayreuth, Erlangen, Eichstätt und München gesehen (und vermutlich einige übersehen). Ich danke Ihnen, daß Sie unserer Feier durch Ihre Anwesenheit zusätzlichen Glanz verleihen.

Herr Hoffmann wird später das Lebenswerk von Herrn Collatz eingehend würdigen; lassen Sie mich einige persönliche Worte voranstellen.

Ich bin Herrn Collatz persönlich meistens auf Oberwolfach-Tagungen begegnet. Ich habe dabei seine Kompetenz auf so vielen unterschiedlichen Gebieten der Mathematik und seine lebhaften, durch tiefe Einsichten geprägten Diskussionsbeiträge bewundert. Besonders beeindruckt hat mich seine außerordentliche geistige und physische Dynamik. Letztere zeigte sich speziell bei den traditionellen Wanderungen an Mittwochnachmittagen. Ich erinnere mich insbesondere an zwei Touren (Wanderungen wäre hier der falsche Ausdruck). Die eine Tour ging zur Burgruine Reichenbach, Tagungsthema war die Optimierung. Zur Verdeutlichung dieses Themas hatte Herr Collatz die Wanderdevise ausgegeben: "Wir folgen immer der Richtung des steilsten Anstiegs, Wege sind zu vermeiden." Seit dieser Tour weiß ich aus leidvoller Erfahrung, daß man besser nicht dem steilsten Anstieg folgen sollte, um den Zielpunkt zu erreichen. Dieser Eindruck hat sich ja auch in der Optimierung durchgesetzt, und ich glaube, das wollte Herr Collatz mit dieser Devise

verdeutlichen.

Eine zweite Tour führte vom Brandenkopf über den Glaswaldsee nach Schappach, fast 30 km in weniger als 5 Stunden. Ich weiß noch, wie wir mit einer Gruppe sogenannter "schneller junger Männer" den letzten Anstieg zum Bergrücken oberhalb des Glaswaldsees hinter uns gebracht hatten, und wir glaubten, alle anderen weit hinter uns gelassen zu haben. Doch dort saß Herr Collatz und hatte schon zwei oder drei Skizzen der Landschaft in sein Skizzenbuch gezeichnet. Ich vermute, er hat sein Malbuch auch heute wieder mit, um seine Eindrücke bildlich festzuhalten.

Gelegentlich wird behauptet, daß der Charakter von Menschen auch durch die Namensgebung geprägt werde. Der alte Plautus hat das auf die Kurzformel "nomen est omen" gebracht. Ich bin dieser Behauptung bezüglich unseres Ehrenpromovenden durch das Studium verschiedener Werke der Namenskunde nachgegangen. Es ist interessant, was dabei herausgekommen ist. Der Name "Lothar" leitet sich von den althochdeutschen Wörtern "hlut" und "heri" ab. Das Wort hlut entspricht unserem heutigen "laut", hatte jedoch die Bedeutung "berühmt", heri bedeutet Heer. Eine kühne Deutung würde also Lothar als "berühmter Heerführer" übersetzen. Der Nachname Collatz stammt aus dem Slawischen und leitet sich vom altslawischen Wort "kolo" ($\hat{=}$ rund) ab. Formen dieses Wortes werden im Wendischen für Rad oder Radmacher (= Wagner) verwendet.

Lassen Sie mich den Namensdeutungsversuch zusammenfassen:
Lothar Collatz ist der berühmte Führer des Heeres der angewandten Mathematiker, der das Rad der angewandten Mathematik in Deutschland ins Rollen gebracht hat.

Herr Präsident, darf ich Sie nun um Ihr Grußwort bitten?

Grußwort

Universitätspräsident Prof. Dr. Josef Becker

Verehrter Herr Kollege Collatz,
meine sehr verehrten Damen, meine Herren,
Kommilitoninnen und Kommilitonen,

dies ist ein besonderer Tag in der fünfzehnjährigen Geschichte unserer Universität. Unsere jüngste Fakultät verleiht erstmals die Würde eines Ehrendoktors. Ihr Fachbereichsrat hat diese akademische Auszeichnung einem Gelehrten zugedacht, der aufgrund seines reichen wissenschaftlichen Oeuvres vielfältige Ehrungen erfahren hat - die Aufnahme in mehrere Akademien im In- und Ausland, mehrere Ehrenpromotionen an ausländischen und deutschen Hochschulen.

Die Entscheidung unserer Naturwissenschaftlichen Fakultät ist Ausdruck einer besonderen Beziehung, die unsere Mathematiker mit einem wesentlichen Teil des wissenschaftlichen Lebenswerkes von Herrn Professor Collatz verbindet: Wie in einem Zentrum der Gründungskonzeption unserer Naturwissenschaftlichen Fakultät die Praxisorientierung von Forschung und Lehre steht, so in einem Mittelpunkt des wissenschaftlichen Werdegangs von Herrn Professor Collatz und seiner Publikationen die Angewandte Mathematik.

Es ist nicht in meiner fachlichen Kompetenz, den reichen Beitrag von Herrn Professor Collatz zur Entwicklung der mathematischen Forschung zu würdigen - dies wird Herr Vizepräsident Hoffmann im Anschluß an meine kurze Begrüßung tun. Ich möchte Ihnen, verehrter Herr Collatz, im Namen der Gesamtuniversität die aufrichtigsten Glückwünsche übermitteln und der Hoffnung Ausdruck geben, daß die in dieser akademischen Feier dokumentierte wissenschaftliche Nähe zwischen Ihnen und den Augsburger Mathematikern auch in Zukunft erhalten bleibe.

Wenn ich noch ein persönliches Wort anfügen darf: Ich habe aus Ihrer Vita mit Interesse erfahren, daß die zweite Etappe in Ihrem wissenschaftlichen Werdegang - die Habilitation - Sie an die Fridericiana in Karlsruhe geführt hat. Es wäre für mich als geborener Badener schon eine Freude gewesen, diese Ihre Beziehung zur ältesten Technischen Hochschule

Deutschlands im Badischen Musterlände festzustellen. Da ich selbst in Karlsruhe während meiner ersten Assistentenjahre mit der Vorbereitung meiner Habilitationsschrift begann, darf ich vielleicht auch eine Verbundenheit zum Ausdruck bringen, die in dem Gefühl einer Art von akademischen Landsmannschaftlichkeit begründet liegt. Gestatten Sie mir, Ihnen auch persönlich meine sehr herzlichen Glückwünsche aus dem Anlaß dieser Ehrenpromotion im Hinblick auf Ihr künftiges wissenschaftliches und akademischen Wirken auszusprechen.

Laudatio

Prof. Dr. Karl-Heinz Hoffmann

Sehr geehrte Anwesende,
sehr verehrter lieber Herr Professor Collatz,

für die junge Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Augsburg ist es eine große Ehre, Ihnen hochverehrter Herr Professor Collatz, die Würde eines Ehrendoktors der Naturwissenschaften verleihen zu dürfen. Mich selbst freut es ganz besonders, dazu ausersehen zu sein, aus diesem Anlaß die Laudatio vorzutragen. Wir ehren in Ihnen einen herausragenden Wissenschaftler unseres Faches, sowie einen außergewöhnlichen Menschen, der auf vielfältige Weise ganze Generationen von jungen Mathematikern beeinflusst hat. Ihr engeres Fachgebiet ist die Angewandte Mathematik, gleichwohl haben Sie sich immer als Mathematiker im Sinne einer "Gesamtmathematik" verstanden, wenn Sie mir diese Wortschöpfung in Analogie zu so modernen Kreationen wie Gesamtschule oder Gesamthochschule erlauben. Sie haben Ihren Standpunkt einmal in einem Vortrag vor der Gesellschaft der Naturfreunde Leopoldina in Halle umrissen: "Daß ausgiebige theoretische Forschung nötig ist, ist selbstverständlich, moderne Forschung ist ohne abstrakte Theorie nicht denkbar. Aber es darf neben der abstrakten Theorie die Konkretisierung nicht vernachlässigt werden". Sie selbst haben in zahlreichen Vorträgen und Aufsätzen immer wieder mit Oscar Perron die Frage gestellt: "In der Mathematik bringt man heute immer mehr unter einen Hut, aber wer holt es wieder unter dem Hut hervor?" Nun, neuere Entwicklungslinien der Mathematik scheinen anzudeuten, daß sich eine Rückbesinnung zu einem gesunden Verhältnis zwischen abstrakter und konkreter Forschung vollzieht. Die Gründung der Naturwissenschaftlichen Fakultät mit ihrem Institut für Mathematik an der Universität Augsburg fiel glücklicherweise in diese Renaissance. Es erfüllt uns daher mit Stolz, daß mit der Vergabe der ersten Ehrendoktorwürde dieser Fakultät Sie, Herr Collatz, zu den Paten der jungen Augsburger Mathematik gehören werden.

Gestatten Sie mir nun, etwas ausführlicher auf das wissenschaftliche Wirken und die bibliographischen Daten des Mathematikers Lothar Collatz einzugehen.

Lothar Collatz wurde am 6. Juli 1910 in Arnsberg (Westfalen) als drittes Kind des Geodäten Carl Collatz und seiner Frau Lisbeth geboren. Nach der Schulzeit in Minden und Stettin begann er mit dem Studium der Mathematik und Physik für das höhere Lehramt. Er hörte Vorlesungen bei H. Kneser und W. Süß an der Universität Greifswald, bei O. Perron und C. Carathéodory an der Universität München, bei D. Hilbert und R. Courant an der Universität Göttingen, sowie bei R. von Mises, E. Schrödinger, L. Bieberbach und E. Schmidt in Berlin.

1935 promovierte er - als 25jähriger - mit einer Arbeit über "Differenzenverfahren mit höherer Approximation" zum Dr. phil. Der Doktorvater war E. Klose und die mündliche Prüfung absolvierte er u. a. bei dem Psychologen E. Spranger. Es ist bemerkenswert, daß schon vor der Promotion der Name Collatz in der Fachwelt nicht unbekannt war. Bereits als 23jähriger Student hatte er seine erste Arbeit publiziert.

Nach der Promotion ging er zu Th. Pöschl an die Technische Hochschule Karlsruhe, wo er sich bereits 1937 als 27jähriger mit der Arbeit "Konvergenzbeweis und Fehlerabschätzung für Differenzenverfahren bei Eigenwertaufgaben gewöhnlicher Differentialgleichungen" habilitierte und Privat-Dozent wurde.

Mit diesen Leistungen in jungen Jahren erzielt, lieber Herr Collatz, wären Sie heute ein sicherer Kandidat für ein Heisenberg-Stipendium oder eine Fiebigger-Professur. Jedoch die Kriegszeit verlangsamte die steil begonnene Karriere. Wie viele andere Mathematiker arbeiteten Sie in der Luftfahrtindustrie, wo umfangreiche ingenieurwissenschaftliche und strömungsmechanische Probleme zu lösen waren.

1943 wurde Herr Collatz mit 33 Jahren auf einen Lehrstuhl für Mathematik an die Technische Hochschule Hannover berufen. Eine fruchtbare Zusammenarbeit mit Ingenieuren begann. Die zahlreichen Arbeiten über Eigenwertprobleme entstanden in dieser Zeit.

Im Jahre 1946 richtete die Universität Hamburg als eine der ersten deutschen Universitäten eine Forschungsstelle für Praktische Mathematik ein. Der erste Stelleninhaber war der bekannte Zahlentheoretiker H. Zassenhaus. Nach dessen Weggang gelang es im Jahre 1952, Lothar Collatz an das damals sehr renommierte Hamburger Institut zu berufen. Mit ihm erlangte das Institut für Angewandte Mathematik der Universität Hamburg Weltruf. Es entstand die Hamburger Schule Collatz'scher

Prägung. Etwa 50 Promotionen und 20 Habilitationen sind unmittelbar aus ihr hervorgegangen, die Zahl der Mathematiker, die indirekt in ihrer wissenschaftlichen Forschung beeinflusst wurden, ist unüberschaubar. Lothar Collatz hat seinem Hamburger Institut bis zu seiner Emeritierung im Jahre 1978 die Treue gehalten. Ehrenvolle Berufungen, wie an die Technische Hochschule Stuttgart, hat er abgelehnt. Ich darf hinzufügen, daß angesichts der Liebe von Professor Collatz zu den Bayerischen Bergen, der Freistaat Bayern eine große Chance verpaßt hat, vielleicht hätte er einem verlockenden Angebot nicht widerstehen können. Mitglieder des Alpenvereins sind er und seine Frau ja schon seit langer Zeit.

Zahlreiche akademische Ehrungen sind ihm zuteil geworden. Mit bisher fünf Ehrendokortiteln wurde er ausgezeichnet:

1956 von der Universität Sao Paulo,
1967 von der Technischen Hochschule Wien,
1974 von der Universität Dundee (Doctor of Law),
1977 von der Brunel-Universität London,
1981 von der Universität Hannover.

Lothar Collatz ist Mitglied bzw. Ehrenmitglied der

Deutschen Akademie der Wissenschaften Leopoldina,
der Akademie der Wissenschaften von Modena (Italien),
der Akademie der Wissenschaften von Bologna (Italien).

Trotz aller dieser Ehrungen, von denen ich hier nur einen Teil aufgezählt habe, ist Lothar Collatz stets bescheiden geblieben. Ich weiß, daß er es nicht liebt, wenn seine Person so in den Mittelpunkt gestellt wird, wie es nun einmal aus Anlaß einer Ehrenpromotion geschieht. Seine Ermahnungen an mich, in der Laudatio Zurückhaltung zu üben, möchte ich nun befolgen, indem ich mehr über die Mathematik berichte, die Lothar Collatz so viel bedeutet, und deren Entwicklung er so entscheidend beeinflusst hat. Es wird sich jedoch auch hierbei nicht ganz vermeiden lassen, immer wieder auf seine ganz persönlichen Leistungen hinzuweisen, wenn ich auch weit davon entfernt bin, auch nur annähernd alle Teilgebiete zu erwähnen, auf denen er gearbeitet hat.

Im Jahre 1967 fand im Mathematischen Forschungsinstitut Oberwolfach eine Fachtagung über "Funktionalanalytische Methoden in der

Numerischen Mathematik" statt. Tagungsleiter waren Lothar Collatz und Heinz Unger. Funktionalanalytische Methoden waren damals sowohl als vereinheitlichendes Gerüst wie auch als Quelle neuer Erkenntnis für die Numerische Mathematik von Lotahr Collatz entdeckt worden. Als Standardwerk, auch heute noch und in viele Sprachen übersetzt, hatte sich die 1964 erschienene Monographie "Funktionalanalysis und Numerische Mathematik" durchgesetzt.

Zentral für viele Überlegungen etwa zur Gewinnung exakter Fehlerabschätzungen war die Approximationstheorie. Folglich war ein Großteil der Vorträge diesem Thema gewidmet. Auf die erfolgreiche Empfehlung meines Doktorvaters - ich war damals noch nicht promoviert - hatte ich das Glück, eine der heißbegehrten Einladungen zur Oberwolfachtagung zu erhalten. Es war meine erste als Teilnehmer überhaupt - Ihre siebente als Tagungsleiter, Herr Collatz. Ich war stolz auf ein Ergebnis, das ich gefunden hatte (mein erstes in der Mathematik) und nun vortragen durfte. Es war ein Eindeutigkeitssatz in der Tschebyscheff-Approximation, den ich, dem Trend der Zeit folgend, sehr allgemein formuliert hatte, also für Funktionen auf kompakten metrischen Räumen und für Kolmogoroff Mengen 1. Art, die man heute als Sonnen bezeichnet. Herr Collatz hörte sich den Vortrag geduldig an. In der anschließenden Diskussion fragte er: "Ihr Ergebnis ist ja nun sehr allgemein. Gilt es denn auch für Funktionen zweier Variabler?" Dafür konnte es im allgemeinen nicht gelten. Das wußte jeder, auch Sie, Herr Collatz. Es gab ja das negative Resultat von Mairhuber. Ich muß allerdings gestehen, daß mich Kollegen in abendlichen Gesprächen in Oberwolfach vor meinem Vortrag schon auf diese Frage vorbereitet hatten. Diese kleine Episode verdeutlicht, wie Lothar Collatz behutsam junge Mathematiker aus dem Höhenflug der Verallgemeinerungen zurück in die Wirklichkeit konkreter Mathematik führte. Auf dieser Tagung war ich übrigens nicht der Einzige, der diese Erfahrung machte. Ich erinnere mich an einen Vortrag über eine Konvergenztheorie zum Newton-Verfahren in flachkonvexen Banach-Räumen, bei dem es dem Vortragenden nicht anders erging als mir. Mit meinem Eindeutigkeitssatz hatte ich ein Gebiet betreten, auf dem Lothar Collatz mit einer Arbeit, die 1956 veröffentlicht wurde, bereits Pionierarbeit geleistet hatte. In dieser Veröffentlichung hat er, in Form eines Hilfssatzes, eine notwendige Bedingung für eine gleichmäßig beste Approximierende einer stetigen reellwertigen Funktion im Falle der endlich-dimensionalen linearen Approximation angegeben. Diese Bedingung spielt in der Theorie der gleichmäßigen Approximation eine zentrale Rolle. Ihre Hinlänglichkeit

für beste Approximierende hätte Herr Collatz in der genannten Arbeit mühelos mit Hilfe des Konzepts zur Gewinnung unterer Schranken für die Minimalabweichung einsehen können. Für ihn stellte sich jedoch ihre Notwendigkeit nur als ein Hilfsmittel dar, um einen Eindeutigkeitssatz für die gleichmäßige Approximation einer stetigen Funktion durch Linearformen auf einem strikt konvexen Gebiet beweisen zu können. In dieser zielgerichteten Entwicklung origineller Ideen, ohne ein völliges Ausbeuten ihrer Reichweite, scheint mir bei Herrn Collatz - wie bei anderen außergewöhnlichen Mathematikern - eine besondere Fähigkeit vorzuliegen. Das bereits genannte Konzept zur Gewinnung unterer Schranken für die Minimalabweichung beruht auf der Einführung sogenannter H-Mengen, einer frappierend einfachen Idee, die Herr Collatz später zunächst auf rationale und danach auf beliebige nicht-lineare gleichmäßige Approximation stetiger reellwertiger Funktionen ausgedehnt hat. Er schuf damit eine Basis für eine Entwicklung in der Approximationstheorie, die von seinen Schülern und Kollegen zur höchsten Blüte geführt wurde. Beispielsweise ist die Theorie der Extremalsignaturen eine konsequente Weiterführung der Collatz'schen Ideen.

Lassen Sie mich nochmals zu der bereits angeführten Oberwolfachtagung zurückkommen. Diese Treffen von Fachkollegen sind geprägt durch eine harmonische Atmosphäre und anregende Gespräche. Zu diesem Ruf des Mathematischen Forschungsinstituts Oberwolfach haben die Collatz-Tagungen wesentlich beigetragen. Neben einem energiegeladenen Mathematiker Lothar Collatz lernten die Besucher andere Qualitäten dieses Mannes kennen:

Seine Leidenschaft beim Go-Spiel,
seine Ausdauer bei ausgedehnten Wanderungen
(manchmal zum Leidwesen der Teilnehmer),
seine Freude an der Natur und sein Talent,
die Eindrücke in Aquarellen festzuhalten.

Große Teile der linearen Approximationstheorie gingen in den nachfolgenden Jahren in der allgemeineren Optimierungstheorie auf. Collatz selbst entdeckte, daß man durch Verwendung von Dualitätssätzen der Optimierung auf einfache Weise zu besseren Ergebnissen gelangen kann. Das ändert aber nichts an der Nützlichkeit und Originalität seiner ursprünglichen Idee. Herr Collatz zählte zu denjenigen, die die fruchtbare Wechselwirkung von Optimierung und Approximation frühzeitig

erkannten und konsequent verwendeten. In vielen seiner Arbeiten werden Optimierungs- und Approximationsmethoden in Verbindung mit Randmaximum- und Monotonie-Sätzen zur näherungsweisen Lösung von partiellen Differentialgleichungen und zur Gewinnung von Fehlerschranken ausgenutzt. Es bedarf allerdings der Erfahrung und des Einfühlungsvermögens eines Lothar Collatz, um mit ähnlichen einfachen Mitteln zu den gleichen Resultaten zu gelangen. Für Mathematiker, Physiker und Ingenieure sind die beiden Monographien, die er gemeinsam mit seinen Schülern zu diesem Themenkreis verfaßt hat, eine unerschöpfliche Fundgrube.

Die Nützlichkeit von Monotonie-Sätzen zur Abschätzung von Fehlern, die man bei der approximativen Lösung eines Problems notwendigerweise macht, hatte ich schon erwähnt. Für die Nichtmathematiker unter Ihnen will ich an einem Beispiel erklären, was Monotonie ist. Stellen Sie sich einen See vor, der im Winter zufriert. Der Gefrierungsprozeß verläuft im idealisierten Fall vom Ufer aus zur Mitte des Sees, d. h. mit steigender Kälte bewegt sich die Eisgrenze vom Rand des Sees zur Mitte. Man ist nun daran interessiert, zu wissen, in welchem Teil des Sees bei einer bestimmten Temperatur Wasser und in welchem Teil Eis ist. Das ist sowohl physikalisch wie auch mathematisch ein äußerst kompliziert zu lösendes Problem. Lothar Collatz stellt sich nun auf den Standpunkt, daß es für praktische Zwecke ausreicht, einen nach Möglichkeit kleinen Flächenstreifen im See zu kennen, in dem sich die Eis-Wasser-Grenze befindet - also Schranken für die wahre Lösung des Problems anzugeben. Dieser Flächenstreifen muß aber elementar mit einfachen Mitteln berechenbar sein. Dazu gibt es einen simplen, physikalisch einleuchtenden Trick. Wenn man für eine bestimmte Temperatur den Eisrand berechnen möchte, so ist sicher richtig, daß dieser zwischen den Rändern, die für je eine höhere und eine niedrigere Temperatur berechnet wurden, liegt. Das ist Monotonie!! Es kommt jetzt allerdings das Geschick von Lothar Collatz hinzu, die Vergleichstemperaturen so zu wählen, daß man erstens den zugehörigen Eisrand leicht ausrechnen kann und zweitens einen möglichst schmalen Fehlerstreifen erhält. Das möchte ich Ihnen nicht erklären.

Collatz hat die Verwendung von Monotonie-Prinzipien dieser Art auf ein sehr viel breiteres Anwendungsgebiet, das weit über das genannte Beispiel hinausgeht, ausgedehnt. Seine Arbeiten hierüber beginnen mit einer Publikation im Jahre 1952 über "Aufgaben monotoner Art". Das dargestellte Beispiel ist zeitlich viel jünger. Aufgaben mit freiem Rand, wozu dieses gehört, haben ihn erst in den letzten zehn Jahren intensiv

beschäftigt. Ich hatte das Glück, in diesem Zeitraum in zahlreichen Gesprächen mit Lothar Collatz viel über dieses neue Arbeitsgebiet zu lernen und mit ihm gemeinsam eine Tagung in Oberwolfach veranstalten zu dürfen, ein Erlebnis, an das ich gerne zurückdenke. Lernen konnte man vor allem, daß es in vielen praktischen Problemen ausreicht, eine gute Näherungslösung zu kennen, sofern man nur den Fehler abschätzen kann. Lothar Collatz vermittelt häufig diese Philosophie durch Erzählen von Spaßgeschichten, bei denen Mathematiker bisweilen schlecht abschneiden.

Früher war es üblich, daß zu Beginn einer Tanzstunde die Partner sich in einiger Entfernung gegenüber aufstellten. Um ein zu großes Durcheinander bei Beginn der Musik zu vermeiden, wird vereinbart, daß sich die Herren den Damen jeweils in Teilschritten um die Hälfte des verbleibenden Abstandes nähern. Da es sich hier um einen unendlichen Prozeß handelt, wird der Mathematiker enttäuscht den Saal verlassen, denn in endlicher Zeit kann er seine Partnerin nicht erreichen. Der Physiker hingegen ist zufrieden. Er kennt den Wert von Näherungslösungen mit Fehlerabschätzung und wird denken: "Nach 5 bis 6 Schritten bin ich meiner Partnerin so nahe, wie es für praktische Zwecke ausreicht."

Diesen Standpunkt sollte sich auch der Angewandte Mathematiker zueigen machen.

Durch die gesamte wissenschaftliche Tätigkeit von Lothar Collatz zieht sich wie ein roter Faden immer wieder das Gebiet der Differentialgleichungen. Tatsächlich hängen seine bisher dargestellten Forschungsaktivitäten im weiteren Umfeld auch mit Differentialgleichungen zusammen. Diesem Arbeitsgebiet gehörte seit seiner Promotion sein ungebrochenes Interesse. Bereits in den dreißiger Jahren gelangen ihm bahnbrechende Arbeiten zu Differenzen- und Mehrstellenverfahren. Er bereitete somit den Boden für spätere erfolgreiche Verwendung von automatischen Rechenhilfen im wissenschaftlich-technischen Bereich.

Die grundlegende Monographie "Numerische Behandlung von Differentialgleichungen", ein inzwischen in mehreren Auflagen erschienen und in viele Sprachen übersetztes Buch, erschien bereits 1951. Darin gibt Collatz eine umfassende Darstellung der Methoden zur Lösung von Differentialgleichungen mit Fehlerabschätzungen. Dieses Buch wendet sich vorallem auch an Ingenieure, und kann auch dort als

Standardwerk bezeichnet werden. Die mathematische Ausbildung von Ingenieuren hatte Lothar Collatz seit seiner Habilitation an der Technischen Hochschule Karlsruhe immer am Herzen gelegen. Einige seiner Bücher deuten dies bereits im Titel an:

Differentialgleichungen für Ingenieure (1949)
Eigenwertaufgaben mit technischen Anwendungen (1949).

Besonders weitreichenden Einfluß hatten seine Publikationen über Eigenwerte.

Ich will Ihnen wieder an einem Beispiel erklären, was ein Eigenwert ist. Stellen Sie sich ein schwingungsfähiges System vor - etwa eine Brücke. Ein solches System besitzt Schwingungsfrequenzen, die für das System charakteristisch sind. Das sind die Eigenfrequenzen oder Eigenwerte des Systems. Es ist in der Technik überaus wichtig, diese Zahlen zu kennen. Denn wenn man etwa eine Brücke zu erzwungenen Schwingungen anregt, deren Frequenz mit einer Eigenfrequenz der Brücke zusammenfällt, so kommt es zur Resonanzkatastrophe. Die Schwingungsamplituden der Brücke werden beliebig groß.

Collatz hat in einer Vielzahl von Arbeiten sehr genaue Einschließungsschranken für solche Eigenfrequenzen angegeben, die heute seinen Namen tragen. Seine Schüler und bereits die Schüler seiner Schüler haben diese Untersuchungen fortgesetzt. Mathematiker, Physiker und Ingenieure verfügen heute über ein umfangreiches Instrumentarium zur Abschätzung von Eigenwerten, das auf den Ideen von Lothar Collatz aufbaut.

Meine Damen und Herren, ich habe versucht, in äußerst vereinfachender und verkürzter Darstellung die wissenschaftliche Leistung von Lothar Collatz verständlich zu machen. Die Mathematiker mögen mir die unpräzise Ausdrucksweise und die subjektive Auswahl verzeihen. Bindrucksvoll dokumentieren bereits die Zahlen der Buchveröffentlichungen und Zeitschriftenartikel die wissenschaftliche Aktivität von Lothar Collatz:

8 Bücher zum Teil in mehreren Auflagen sind erschienen.
Mehr als 200 Fachpublikationen habe ich gezählt.

Bei der Ehrung eines Angewandten Mathematikers sollte unbedingt etwas über sein Verhältnis zu Computern gesagt werden. Lothar Collatz hat sehr früh die Bedeutung von automatischen Rechenhilfen für den Wissenschaftsbereich erkannt, ja sogar den Einsatz von Computern durch sein wissenschaftliches Werk mit vorbereitet. Lange Zeit leitete er neben seinen Lehrstuhlverpflichtungen auch das Rechenzentrum der Universität Hamburg. Bei wissenschaftlichen Vorträgen, vorallem junger Mathematiker, pflegt Prof. Collatz häufig die Frage zu stellen: "Haben Sie auch numerische Beispiele?"

Blindwütiges numerisches Rechnen, dem man heute leider häufig begegnet, findet aber nicht seinen Beifall. Auch der heute mögliche Einsatz von Superrechnern würde ihn niemals davon abbringen, zunächst mit Bleistift und Papier einem Problem zu Leibe zu rücken. Erst wenn alle Eventualitäten durchdacht sind, kommt ein Rechner zum Einsatz.

Lieber Herr Collatz!

Sie konnten im Juli dieses Jahres im Kreise Ihrer Familie und Freunde Ihren 75. Geburtstag feiern. Für uns Mathematiker haben Sie sich in den vergangenen zwanzig Jahren kaum verändert. Sie sind noch immer voller Aktivitäten und Tatendrang. Wir wünschen Ihnen noch viele schöne mathematische Resultate.