MATHEMATISCHES FORSCHUNGSINSTITUT OBERWOLFACH

Tagungsbericht 20/1992

Geschichte der Mathematik

10.5. bis 16.5.1992

Die 31. Tagung zur Geschichte der Mathematik fand unter der Leitung von Ch. J. Scriba (Hamburg) und H. Wußing (Leipzig) statt und stand unter dem Rahmenthema "Mathematische Schulen - Genese, Struktur, Wirkungsgeschichte". An ihr nahmen 47 Mathematikhistoriker teil, darunter 29 ausländische aus 15 Ländern. In den insgesamt 32 Vorträgen wurden von der mesopotamischen Mathematik bis zu europäischen und US-amerikanischen Entwicklungen der letzten Jahrzehnte fast alle Kulturen und Perioden berührt. Obwohl eine abschließende und zusammenfassende Diskussion zum Rahmenthema nicht stattfand, trugen viele Teilnehmer in ihren Vorträgen und Diskussionsbeiträgen über das jeweilige konkrete Thema hinaus mannigfache Gesichtspunkte über charakteristische Erscheinungsformen und Merkmale von Schulen, positive und auch negative Aspekte ihrer Existenz sowie zum Vergleich von Schulen im engeren Sinne mit Gruppierungen, Zentren, lokalen und nationalen Traditionen und anderen sozialen Existenzformen mathematischer Lehre und Forschung zusammen. H. Wußing hatte schon in seinen einleitenden Bemerkungen mit der Zitierung prominenter Meinungen zur Diskussion herausgefordert, wonach Schulen in der Mathematik keine oder zumindest keine positive Rolle spielen. Er nannte offene Fragen wie z.B.

- innerhalb welcher historischer Perioden kann man überhaupt von mathematischen Schulen sprechen,
- welche Rolle spielt die nationale Komponente,
- welche Rolle spielt die räumliche Konzentration,

Gefördert durch DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

- ist Gemeinsamkeit von Fragestellungen und/oder Methoden ein unabdingbares Merkmal?

K. Chemla (Paris) warf die Frage auf, warum - in der Wissenschaft wie in der Kunst - etwas was in besonderem Maße mit Kreativität zu tun hat, durch die Bezeichnung Schule in die Nähe von bloßer Weitergabe fertigen Wissens und Könnens gerückt wird. Mehrere Vortragende bekräftigten die Meinung, wonach gerade in der Mathematik die herausragenden Leistungen im wesentlichen von Einzelpersonen zu vollbringen sind. Andere verwiesen auf die relative Kurzlebigkeit von Schulen im Verhältnis zu lokalen oder nationalen Traditionen. Frau M. M. Roshanskaja wies am Schluß ihres Vortrages nachdrücklich auf die besondere Verletzlichkeit wissenschaftlicher Schulen beim Ausbleiben einer wie auch immer gearteten materiellen Förderung durch Obrigkeit bzw. Staat hin, wodurch allen Anwesenden die akute Bedrohung der traditionsreichen ehemals sowjetischen mathematischen und mathematikhistorischen Zentren eindringlich bewußt wurde. Ch. J. Scriba zeigte sich in seinem Schlußwort beeindruckt von der Fruchtbarkeit des gewählten Rahmenthemas und von der Tatsache, daß fast alle Vortragenden mit ihren Themen dem Anliegen der Tagung dienten. Die folgenden Vortragsauszüge entsprechen der Reihenfolge der gehaltenen Vorträge.

Vortragsauszüge

U. BOTTAZZINI:

The SCUOLA NORMALE SUPERIORE in Pisa: a case-study of the Italian schools of mathematics in the second halfth of XIXth century

The Scuola Normale Superiore in Pisa was founded in 1813 when Tuscany belonged to the French Empire. It had a very short life before being closed after the fall of Napoleon in 1815. The scuola was reestablished in 1846 by the Grand Duke Leopoldo of Tuscany and it was primarily intended to be an institution for the training of teachers in secondary schools. From 1865 to 1892 under the direction of Enrico Betti the Scuola Normale became a centre of increasing importance for the development of mathematics in Italy. An impressive number of outstanding mathematicians graduated from the Scuola Normale Superiore. Among them there are: U. Dini (1864), G. Ascoli (1867), E. Bertini (1868), C. Arzelá (1869), S. Pincherle (1874). G. Ricci Curbastro (1875), L. Bianchi (1877), V. Volterra (1882), M. Pieri (1884), F. Enriques (1891), G. Fubini (1900), G. Vitali (1901). In the lecture both the institutional and the scientific aspects related to this 'mathematical school' will be discussed.

G. SCHUBRING:

Herausbildung und Rivalität wissenschaftlicher Schulen in der deutschen Mathematik des 19. Jahrhunderts und Vergleich mit Entwicklungen in Frankreich

Faßt man das Konzept "wissenschaftliche Schule" enger als "nationale Stile" oder z.B. "chinesische Mathematik", etwa als durch ein gemeinsames Forschungsprogramm und institutionelle Beziehungen verbundene mathematische community, dann treten derartige Schulen eigentlich erst im 19. Jh. auf. Charakteristisch dafür ist das Einsetzen von Expansion im Hochschulbereich (in Preußen etwa ab 1830), die durch den Ausbau von Wissenschaftler-Stellen eine effektive Verbreitung ermöglichte. Die Herausbildung dieses neuen Schulentyps soll für Deutschland am Übergang von der sogenannten kombinatorischen Schule zur Königsberger Schule untersucht werden. Die nächste Stufe bildete der Ausbau von Schulen zu einem Instrument nationaler Fachpolitik. Diese Stufe wird am Gegensatz der Berliner Schule zur Kleinschen Schule erörtert. Zum Vergleich wird der Gegensatz zwischen algebraischer und physico-mathematischer Schule in Frankreich zu Beginn des 19. Jhs., der Gegensatz zwischen Ecole Polytechnique und Ecole Normale Supérieure am Ende des Jhs. und in Italien der Übergang von einer algebraischen zu einer geometrischen Schule herangezogen.

R. TOBIES:

Alfred Clebsch's (1833 - 1872) mathematische Schule - zur Genese und Struktur

Ausgehend von allgemeinen Merkmalen einer wissenschaftlichen Schule werden Entstehen und Entwicklung der von Clebsch geprägten mathematischen Schule untersucht. Hauptvertreter dieser Schule waren Paul Gordan (1837 - 1912), Alexander Brill (1842 - 1935), Max Noether (1844 - 1921), Jacob Lüroth (1844 - 1910), Aurel Voss (1845 - 1931) und Felix Klein (1849 - 1925).

K.-H. SCHLOTE:

Mathematische Schulen in der Frühgeschichte der Algebrentheorie

In der Frühgeschichte der Algebrentheorie bieten sich drei Ereignisse für die Untersuchung der Schulenproblematik an: die Herausbildung einer abstrakten Auffassung von Algebra durch britische Mathematiker um 1830, die Entdeckung der Quaternionen durch Hamilton und die Schaffung der Ausdehnungslehre durch Graßmann. Als Basis dient die Definition der mathematischen Schule als strukturelle Grundeinheit der modernen Wissenschaft, die sich u.a. durch die Bearbeitung einer zukunftsträchtigen Forschungsproblematik auszeichnet. Der Vortrag konzentriert sich auf die Betrachtung der englischen algebraischen Schule und zeigt, daß der Begriff der Schule die historischen Gegebenheiten in diesem Fall nicht vollständig widerspiegelt. Mit den beiden anderen eingangs genannten Ereignissen war keine Schulenbildung verbunden.

I. GRATTAN-GUINNESS:

Amateur operators: some English and Irish algebras of the mid 19th century

The Renaissance of mathematics in Britain in the 19th century, especially in England, was led to a considerable extent by work on two newish algebras of the time: functional equations and differential operators. The latter topic dealt with D-operator methods of solving ordinary and partial equations, using both commutative and non-commutative algebras. It became very fashionable by mid century: the major figures were Boole and Gregory, but many other English and Irish mathematicians - several of them graduates of Cambridge University - worked on it. However, mathematics was in a poor state of professionalization in Britain at this time; this group constituted a substantial proportion of the entire mathematical community, and many of its members worked for a living in other areas. So did they constitute a "real" school?

J. J. GRAY:

The arrival of pure mathematics at Cambridge

Although Cayley was the Sadlerian Professor at Cambridge University from 1863 until his death in 1895, he did not succeed in establishing a school of mathematics there. His successor, AR Forsyth, was more successful, but only in the fashion of Moses: he opened up Cambridge to rigorous mathematics, but was unable to lead by example. After his resignation in 1910 for personal reasons, his successor, EW Hobson, wrote the first rigorous textbook in English on mathematical analysis, and with the arrival of Hardy and Littlewood (1912) the reform of Cambridge was secure. At about the same time (1914) HF Baker was appointed Professor of Astronomy and Geometry, and that branch of mathematics was also modernised. The paper will describe some of these developments, and consider why Cayley had relatively little influence, despite the force of his example, but lesser mathematicians were able to bring about much greater changes. Brief consideration will then be given to the export of modern mathematics from Cambridge to other British universities, notably Oxford, Edinburgh, and Manchester.

M. TOEPELL:

Das Mathematische Seminar der Universität München

Die 1472 in Ingolstadt gegründete Universität erlebte im ersten Jahrhundert ihres Bestehens eine humanistische Blütezeit. Nach einer rund 200jährigen durch den Jesuitenorden geprägten Periode führte die Aufklärung in der zweiten Hälfte des 18.Jahrhunderts zum Aufschwung der *angewandten* Mathematik, die bis zur Gründung der Technischen Hochschule 1868 eine maßgebende Rolle spielte. Zudem entwickelte sich im 19.Jh. die Universität von der reinen Lehranstalt zu einer Lehr- *und* Forschungsinstitution. Neben der schon früh begründeten noch heute an der Universität lebendigen funktionentheoretischen Forschungsrichtung bildeten Algebra und Topologie weitere Schwerpunkte der bis in die Mitte des 20.Jhs. besonders gepflegten reinen Mathematik. Schließlich wurde der im Beginn des 19. Jhs. eingerichtete Studiengang zur Gymnasiallehrerausbildung bald zur eigentlichen Existenzgrundlage der Universität. 1865 hat man dafür ein mathematisch-physikalisches Seminar geschaffen, aus dem später das heutige Mathematische Institut hervorging. Dabei wurden ab etwa 1910 die Didaktik und die Geschichte der Mathematik ebenfalls zunehmend berücksichtigt.

Y. DOLD:

Samarkand - Wissenschaftszentrum unter Ulugh Beg

The great Khan (Khaqan) Ulugh Beg (1394 - 1449) was raised at the court of his grandfather, Tamerlane or Timur Lenk, and ruled from 1409 to 1449 over Maverannakhr, the chief city of which was Samarkand. In these 40 years until the assassination of Ulugh Beg and the beginning of the political and ideological reaction, Samarkand was the most important scientific center in the East. In contrast with his grandfather, Ulugh Beg was not interested in conquest but gained fame as a scientist, being especially known for the astronomical tables (zij) produced under his direction. In 1417 he founded in Samarkand a madrasa - a school for advanced studies in theology and sciences - in which astronomy was the most important subject. This school differed from others of that time both in the content and in the level of the subjects taught. Upon completion of the madrasa, Ulugh Beg commenced the construction of a three-story observatory. For work in the madrasa and the observatory Ulugh Beg took many scientists into his service, including Ghiyath al-Din Jamshid Mas'ud al-Kashi (d.1429) and Qadi Zade al-Rumi (ca. 1364 - ca. 1436). The main theme of my talk is the mathematician and astronomer al-Kashi, esp. his calculations of Qubba domes. These calculations are an approximate form of integral calculus.

A.-R. DJAFARI NAINI:

Mathematische Probleme beim Bau des Beobachtungsinstruments von Ibn Sina

Ibn Sina (980 - 1037) beschreibt in seiner "Abhandlung über die Methode, die bei der Heranziehung der Beobachtungsinstrumente anderen vorzuziehen ist" ein astronomisches Instrument, das er jedoch nach meiner Meinung nicht gebaut hat. Auf Grund seiner Beschreibung und der dazu 1927 von Eilhard Wiedemann gegebenen Erläuterungen baute ich ein Modell des Instruments. Dieses wurde im Vortrag vorgestellt, und es wurden die von den beiden genannten Gelehrten nicht erwähnten, beim Bau des Instruments aufgetretenen Probleme behandelt. Die bemerkenswerteste Eigenschaft des Meßinstruments besteht in einer sinnreichen Kombination von Grob- und Feineinstellung des zu beobachtenden Winkels.

M. M. ROSHANSKAJA / G. P. MATVIEVSKAJA:

Die mathematischen Schulen des islamischen Mittelalters

Im Vortrag werden die Entstehung und die Tätigkeit der wichtigsten astronomischen und mathematischen Schulen der Länder des Islam im Mittelalter behandelt und zwar der Schulen von Bagdad (9. Jh.), Gurgandsch (10. bis 11. Jh.), Maraga (13. Jh.) und Samarkand (15. Jh.). Im einzelnen werden folgende Fragen behandelt: 1. die Rolle des Staates bzw. der Machthaber bei der Entstehung der Schulen und der Bestimmung ihrer Programme, 2. die Rolle der wissenschaftlichen Leiter der Schulen, 3. die Hauptergebnisse dieser Schulen, 4. die Ursachen des Zerfalls, 5. die Bedeutung dieser Schulen für die weitere Entwicklung der Mathematik.

A. SZABÓ:

Drei Beispiele für astronomische Ursprünge geometrischer Sätze in der griechischen Mathematik

Die vorgriechische Astronomie war rein arithmetisch ausgerichtet. Erst die Griechen haben erkannt, daß eine wirklich wissenschaftliche Astronomie ohne geometrische Grundlage nicht möglich ist. (Das hat also mit Übernahme aus der sogenannten altorientalischen Wissenschaft kaum etwas zu tun.) Als Beispiele für diese These werden in meinem Vortrag die Sätze I.7, IV.16, III.36 und 37 aus Euklids "Elementen" sowie Satz 14 aus den Konika des Apollonios benutzt.

J. HØYRUP:

The scholastization of sub-scientific mathematical traditions: The impact of scribal schools on the cognitive organization of practitioner's mathematics

At the Oberwolfach Tagung '88 on history of mathematics I presented the concept and the distinctive characteristics of "sub-scientific mathematics". I first got on the track of these specific characteristics when comparing the Babylonian and the Greek mathematical style, the former sharing indeed some of the subscientific qualities. Still I had to point out that the adoption of sub-scientific mathematics into the curriculum of the Babylonian scribal school entailed a structural transformation, without going into details. This transformation, its character and range as well as its causes is what I intend to take up this time, on the basis of Babylonian and - to a lesser extent - Egyptian material. One facet of the process is that the mathematics of several practical fields are brought together, thereby producing a concept of mathematics as a coherent totality. The other is a transformation of the very organization of mathematical thinking. Some aspects of this process can be adequately understood from the viewpoint of mathematics as a school-subject.

K. CHEMLA:

Are there schools in Chinese mathematics up to the 13th century?

Many indirect sources seem to indicate that there have been mathematical schools in China, for instance the one which developed polynomial algebra in Northern China during the second halfth of the XIIIth century. Yet, if we have historical proofs that such schools existed, we did not keep enough sources to analyse their characteristics or ways of developing. And if we have mathematical sources, we know very little of the actual activity around them. On the basis of such scanty evidence, it is problematic to discuss the question of "mathematical schools". Yet, one can try to grasp moments of their constitution for which the books left can witness - how are they addressed to their audience? - or else try to analyse h o w the content of such a book influenced subsequent writings, how it has been developed through them. Actually, this is closely related to the topic of "schools" in China as, in China "classics" were elaborated. In this lecture, I shall focus on the most influential of such books, the 'Nine chapters of Mathematical Procedures' (probably compiled in the first century A.D.), and question the kind of continuity that its posterity demonstrates.

H. WUSSING:

Über ein Manuskript des Abraham Ries (1533? - 1604) zur Deutschen Coss (Dresden, Sächs. Landesbibliothek, C 411)

Abraham Ries trat die Nachfolge seines Vaters Adam Ries als Rechenmeister in Annaberg an. Es ist seit langem bekannt, daß sich in der Sächs. Landesbibliothek Dresden ungedruckt gebliebene Handschriften der Söhne von Adam Ries, darunter (mindestens) eine des Abraham Ries zur deutschen Coß befinden, deren Einschätzung in der mathematikhistorischen Literatur im allgemeinen darauf hinausläuft, es seien mehr oder weniger Abschriften der "Coß"-Handschrift des Vaters Adam. Das genaue Studium des C 411 zur Coß aus der Feder von Abraham Ries zeigt jedoch, daß der Sohn weit über die väterliche Vorlage hinausgeht, sowohl hinsichtlich der Einführung cossischer Symbole (analysiert durch meinen Diplomanden, Herrn T. Wittig) als auch und insbesondere bei der definitiven Behandlung gemischtquadratischer Gleichungen mit den Mitteln der Coß. Der Vortrag stellt Struktur und Inhalt des C 411 von Abraham Ries vor.

I. SCHNEIDER:

Johannes Faulhaber als Repräsentant eines mathematischen Stils, der durch die Mathematik Descartes' abgelöst wird

J. Faulhabers Geschichtswürdigkeit beschränkt sich im allg. auf das Verdienst, von Descartes in Ulm besucht worden zu sein. Die Begegnung zwischen Faulhaber und Descartes geht auf eine einzige Quelle (Lipstorp 1653) zurück. Im Licht neu erschlossenen Materials reduziert sich diese Begegnung auf eine Metapher für die Konfrontation zweier verschiedener Stile, Mathematik zu betreiben. Faulhaber als Vertreter der Gruppe der Rechenmeister benutzte seine Publikationen vor allem dazu, eine bestimmte Klientel zu interessieren. Diese Publikationen stellen im Grunde Verkaufskataloge für das Produkt Mathematik dar, das von Faulhaber im Privatunterricht gegen Entgelt abgegeben wurde. Aus dieser Situation ergab sich eine Darstellungsform der

Mathematik der Rechenmeister, die den Lernenden nicht aus der Abhängigkeit von der Autorität des Lehrers entläßt. Im Gegensatz dazu kennzeichnet den Stil Descartes' eine offene Darstellungsform. Ihr Ziel ist es, jedwede Abhängigkeit von Autorität durch das Vertrauen in die eigene Denkfähigkeit zu ersetzen.

J. PEIFFER:

Der Mathematikerkreis um Malebranche

Als der Oratorianer und Philosoph des Spätcartesianismus Nicolas Malebranche um 1690 beschließt, ein Mathematikstudium aufzunehmen, umgibt er sich mit einem Kreis von Mathematikern und Mathematiklehrern mit dem Ziel, die neueren Methoden der Mathematik des Unendlichen zu erlernen und in den Schulen des Oratoriums zu verbreiten. Die Einführung der Leibnizschen Differential- und Integralrechnung in Frankreich ist die wichtigste Leistung dieser Gruppe, die auch für die ersten Lehrbücher verantwortlich ist. Entspricht dieses Resultat ihrem ursprünglichen Programm? Inwiefern kann diese Gruppe mit ihren kollektiven Arbeitsmethoden als mathematische Schule aufgefaßt werden?

L. NOVÝ:

Mathematische Schule oder wissenschaftliche Programme? - Zwei Beispiele aus der Geschichte der Mathematik in Böhmen

Zur Diskussion vieler Phänomene der heutigen Mathematikgeschichte reicht die traditionelle Methodologie nicht aus. Man muß Mittel der historischen oder philosophischen Forschung zur Hilfe nehmen. Das gilt auch für Begriffe wie wissenschaftliche Schule, mathematischer Stil usw. Es ist sehr wichtig, diese Begriffe einzugrenzen, aber das muß mit genügendem Spielraum getan werden. Es ist besser, unscharfe Begriffe zu benutzen, die im jeweiligen Fall konkretisiert werden, als historisch verschiedene Erscheinungen in ein gemeinsames Korsett zu zwängen. Im Vortrag werden zwei Beispiele behandelt, die an der Grenze zwischen Schule und wissenschaftlichem Programm stehen:

1. Die Konstruktion von Primzahltafeln und Tafeln der kleinsten Teiler durch Schafgotsch, Tesánek, Felkel und Kulik.
2. Bolzanos Rolle im Kreis der zeitgenössischen Prager Mathematiker.

J. FOLTA:

Czech geometrical school (second half of the 19th century)

The Czech geometrical school arose around the middle of the 19th century and influenced Bohemian mathematics up to the middle of the 20th century. Its origin is strongly connected with the industrial revolution, the pattern of the Ecole Polytechniqe, and the change of the educationale system. The main research so was concentrated on descriptive and projective geometry and especially on the study of curves and surfaces. Participants on this activity were mostly educated at Prague Polytechnic and then became teachers of this institute or of secondary schools preparing for further technical education. The founders of this school are Skuherský, Tilser, Fiedler, Küpper. Topical concentration on constructive geometry without the possibility of an additional enlargement of the institutional basis for mathematicians caused that the existence of a Czech geometrical school prevented the acceptance even of some parts of modern geometry in Bohemia. Therefore the school in comparison with other geometrical schools of the 19th century had more a local importance.

S. S. DEMIDOV / S. S. PETROVA:

The beginning of Moscow school of theory of functions

1. The Moscow philosophical-mathematical school emerged in a group of mathematicians who were members of the Moscow mathematical society founded in 1864. The main studies of the school were in the fields of differential geometry (C. Peterson, D. Egorov), theory of numbers (N. Bugaiev), theory of probability and statistics (P. Nekrassov) and theoretical mechanics (N. Zhukovsky). To the end of the 19th century the school aquired an international recognition. Works of this school were characterized by geometrical reasoning and philosophical approach to the problems. The Moscow philosophical-mathematical school became the basis for the Moscow function-theoretic school created by D. Egorov and N. Luzin in the 20th century.

2. In the second part of the talk the creative activity of one of the outstanding members of this school P. Nekrasov (1858-1924) (unknown to historians of mathematics) is discussed. Two special achievements are communicated in more details: the complete solu-

tion of the equation $u^m - pu^n - q = 0$ $(m > n)$ and the analysis of the Lagrange series. In this connection, Nekrasov introduced and applied the so-called method of steepest descent (1884) which later on has been ascribed to the physician P. Debye (1909) based on an idea of Riemann (1876).

E. A. ZAITSEV:

The History of Mathematical Logic - Italian Logical School of Giuseppe Peano

An attempt is made to explain apparent shortcomings of Peano's logical theory, like the use of the same notation to designate both relations between classes and propositions, the lack of precision in his understanding of propositional functions as distinct from propositions, the systematic use of conditional definitions, and other, in the light of his confusion between the logical calculus and its metatheory. Peano's famous distinction between membership and inclusion is analyzed taking in account the impact of traditional logic and its subject-predicate structure on the origins of his symbolic notation.

W. ECCARIUS:

Zur These von Felix Klein über die Existenz von Schulen unter den Mathematiklehrern höherer Schulen

In einer Mitschrift zur Vorlesung "Über den mathematischen Unterricht an den höheren Schulen" von Felix Klein (Wintersemester 1904/05) ist eine bemerkenswerte Passage über Schulenbildung unter den Lehrern an höheren Schulen enthalten. Sie steht im Zusammenhang mit der für die zeitgenössische Diskussion um den Mathematikunterricht charakteristischen Kategorie "Systematik", von der nach Klein "Axiomatik" ein spezieller Fall ist. Klein behauptet in seiner Vorlesung, daß es zwei Schulen gäbe, die einen konsequent axiomatischen Aufbau des Mathematikunterrichtes verfechten, und zwar die von Peano in Italien und die von Cantor in Deutschland. Als herausragenden Vertreter der letzteren nennt er den Gymnasiallehrer Friedrich Meyer aus Halle. Im Vortrag werden neben biographischen Details zu Meyer auch wesentliche Passagen aus seinem mengentheoretisch orientierten Lehrbuch "Elemente der Arithmetik und Algebra" mitgeteilt, welche die Kleinsche These relativieren.

Daneben werden weitere Gymnasiallehrer in Betracht gezogen, die als Mitglieder einer "Cantorschen Schule" in Frage kommen.

H. EDWARDS:

On Kronecker's assertion: "Wir wollen und brauchen keine Schule"

Kronecker expressed the opinion quoted above in Werke, vol. 5, p. 497. He believed this was true because there is no routine work in mathematics and because there is no way to predict what methods will succeed, so that a mathematician must know all sides of his or her subject and be free of prejudices. In the cases of the mathematicians with whom I am most familiar - Galois, Abel, Gauss, Dedekind, Riemann, Kronecker - the notion of a 'school' seems irrelevant for understanding their formation, their teaching, and their research.

D. ROWE:

The emergence of a research community in the United States circa 1900

Prior to 1876, mathematical research activity in the United States was largely confined to agencies of the federal government and had a decidedly applied flavor. The generation that followed focussed its attention almost exclusively on the pure side of the mathematical spectrum. This group forged and sustained a mathematical research community that directed American mathematics for decades to come. Three factors contributed decisively to this generation's efforts in building and shaping interest in higher mathematics within the United States: the founding of research-oriented universities such as Johns Hopkins (1876), Clark (1889), and the University of Chicago (1892); the emergence in 1894 of the American Mathematical Society; and the influence of European scholars, most notably J. J. Sylvester and Felix Klein. These factors converged at Chicago, where E. H. Moore, O. Bolza, and H. Maschke established a mathematics program that trained the most influential American mathematicians of the succeeding generation: L. E. Dickson, O. Veblen, G. A. Bliss, R. L. Moore, and G. D. Birkhoff. These men gave strong impetus to several of the major departments and research traditions in the United States during the twentieth century.

CH. BINDER:

Die Wiener analytische Schule um Escherich

Der Aufschwung der Mathematik an der Universität Wien in der zweiten Hälfte des 19. Jhs. wurde größtenteils durch Gustav v. Escherich bestimmt. Er wirkte hier von 1884 bis 1920 und hatte unter anderen Wilhelm Wirtinger (1865 - 1945), Alfred Tauber (1866 - 1942), Josef Plemelj (1873 - 1967), Hans Hahn (1879 - 1934), Heinrich Tietze (1880 - 1964), Friedrich Rulf (1884 - 1918), Johann Radon (1887 - 1956) und Leopold Vietoris (1891 -) als Schüler. Ein großzügiges Stipendienprogramm und eine gut funktionierende Berufungspolitik innerhalb Österreich-Ungarns förderten diesen Aufschwung. Die Hauptarbeitsgebiete dieser Gruppe, zu der dann noch die Wirtinger-Schüler Alfred Berger (1882 - 1942), Paul Roth (1882 - 1925), Eduard Helly (1884 - 1943), Wilhelm Groß (1886 - 1918), Walter Mayer (1887 - 1948), Hilda Geiringer (1893 - 1973) sowie viele andere zu zählen sind, waren Variationsrechnung, Potentialtheorie und Differentialgleichungen.

R. SIEGMUND-SCHULTZE:

Hilbert's school of integral equations theory (1904 - 1930)

Hilbert's school has all characteristics of a mathematical school: a strong leader, a research program (publ. Palermo 1909), influential students in the first (E. Schmidt, H. Weyl, F. Riesz) and second (J. v. Neumann) generations, competitors outside the school (P. Lévy, Fréchet), an institutional basis (Göttingen, Germany as opposed to France), a specific climate of internal communication. The mathematical content of the leader's work (Hilbert's 4th "Mitteilung" of 1906) was rich enough to stand an internal methodological split (Schmidt's approach) and the growing obsolescence of the research program. A complete analysis of Hilbert's school would require an examination of the internal communication by means of archival material, e.g. reports on seminars, examiner reports, private letters. Some remarks concerning the channels of internal communication in mathematical schools (teaching, informal communication etc.) conclude the talk.

P. SCHREIBER:

Bäumchen-wechsel-dich-Prinzip versus Schulenbildung an deutschen Mathematischen Instituten in der ersten Hälfte des 20. Jhs., dargestellt am Beispiel der Universität Greifswald

Die durchschnittliche Verweildauer von Professoren und Privatdozenten an deutschen Mathematischen Instituten lag zwischen 1900 und 1945 signifikant unter den Werten des 19. Jhs und auch unter denen der nachfolgenden Zeit. So haben an der Universität Greifswald in der genannten Zeit auf zwei Ordinariaten und einem Extraordinariat insgesamt 17 meist bedeutende Mathematiker für oft nur wenige Semester gewirkt. Zu einer Schulenbildung konnte es trotz mehrerer Ansätze unter solchen Umständen nicht kommen. Es fällt jedoch auf, daß der Personalaustausch mit nur wenigen der in Frage kommenden Hochschulen erfolgte, besonders intensiv mit Leipzig, Bonn und Freiburg. Dabei spielten persönliche und fachliche Beziehungen eine wesentliche Rolle. Insbesondere hat W. Blaschke, obwohl selbst nur zwei Jahre an der Greifswalder Universität tätig, aus der Ferne das Profil der Greifswalder Mathematik wesentlich mitbestimmt. So konnte sich trotzdem eine, in wesentlichen Zügen bis heute bewahrte, Greifswald-typische mathematische Lehre und Forschung ausprägen. Versuche, weitere mathematische Disziplinen in Greifswald anzusiedeln, schlugen aus Gründen, die am Schluß des Vortrags erörtert werden, immer wieder fehl.

K. REICH:

Der 'Congress of Arts and Science' im September 1904 in St. Louis: Standpunkterklärung in mathematischen Disziplinen A. Algebra und Analysis, B. Geometrie und C. Angewandte Mathematik

Anlaß des Kongresses war die Demonstration der Einheit aller Wissenschaften. Die Mathematik gehörte mit der Philosophie zur Abteilung "Normative Wissenschaften". In der Sektion Algebra und Analysis wies H. Maschke am Beispiel der Theorie der Differentialinvarianten darauf hin, daß auch in der Analysis geometrische Überlegungen angebracht sind. In der Sektion Geometrie klafften die Gegensätze weit auseinander; während Darboux die reine Geometrie verteidigte, betonte Kasner die Überlappung mit der Analysis. Die angewandte Mathematik wurde durch die theoretischen Physiker L. Boltzmann und H. Poincaré vertreten. An den Beispielen Atomismus und Relativitätsprinzip wurde klar gemacht, daß diese Bereiche ohne Rückgriff auf besondere mathematische Hilfsmittel florierten. Dagegen verdanke die von beiden Rednern erwähnte kinetische Gastheorie ihren Aufschwung der Einführung statistischer Methoden, d.h. der Wahrscheinlichkeitstheorie. Der Kongreß in St. Louis fand zu einer Zeit der Wende in allen angesprochenen mathematischen Disziplinen statt.

LI WEN-LIN:

<u>Göttingen Mathematical School and its influence on the development of mathematics in East Asia</u>

During the first 30 years of our century, Göttingen as a mathematical center attracted many young mathematicians from not only Europe and America but also East Asia. This talk deals with Göttingen's influence on mathematics in China and Japan by introducing some mathematicians who studied mathematics in Göttingen during the period under consideration and played later on important role in the development of mathematics in their countries.

E. NEUENSCHWANDER:

<u>Zur Geschichte des Mathematischen Instituts der Universität Göttingen</u>

Der Vortrag bezieht sich auf eine bereits veröffentlichte Darstellung (gemeinsam mit H.-W. Burmann: Die Entwicklung der Mathematik an der Universität Göttingen, Georgia Augusta 1987, S. 17-28).

R. THIELE:

<u>Zur Feldtheorie der Variationsrechnung - die Wirkungslosigkeit einer Idee von den Bernoullis bis zu Carathéodory</u>

Die Variationsrechnung ist ca. 300 Jahre alt. Ihren Ausgang nahm sie bekanntlich vom Brachystochronenproblem (1696). Allerdings wurden während des 18. Jhs. fast nur Strukturuntersuchungen der Lösung eines Variationsproblems (Eulersche Differentialgleichung) durchgeführt. Erst seit Legendre versuchte man, auch hinreichende Kriterien zu finden. Der Vortrag geht auf Carathéodory's

"Königsweg" ein und auf seine Vorgeschichte, die mit der sogenannten 2. Lösung von J. Bernoulli zum Brachystochronenproblem beginnt. Bernoulli benutzte substantiell den Feldbegriff, der den Startpunkt für Carathéodory's Untersuchungen hinsichtlich hinreichender Kriterien (1904 - 1937) bildete und wesentliche Zusammenhänge aufklärte.

J.-P. PIER:

Tracing the contributions and influences of mathematical schools along the evolution of the concept of measure during the first half of the 20th century

Several new ideas in integration theory initiated in specific mathematical centers during the first half of the 20th century. Stimulations and emulations often implemented not only a fruitful collaboration, but strong oppositions between different points of view. After the progress realized at the end of the 19th century by Riemann, Darboux, Stieltjes, measure theory appeared in the works of Cantor, Perron, and especially of Jordan. The new views were introduced by Borel. The "Paris School" then produced Lebesgue, Fatou, Denjoy. Egorov, Lusin, Sierpiński obtained results for closely related problems. Carathéodory's work divided the mathematical community: Does measure theory or integration theory come first?

J. W. DAUBEN:

Abraham Robinson and Nonstandard Analysis: Informal "schools" and their international significance

Since 1930 mathematical logic has gained new relevance and general interest for mathematics, in part directly due to the dramatic questions raised by the results of Kurt Gödel, but also in part due to the advent of what came to be known as "model theory" in the 1950's thanks largely to the efforts of A. Robinson and A. Tarski. Whereas Tarski consciously sought to establish a school - namely the Tarski school of mathematical logic at Berkeley - Robinson never did so explicitly. Wether a result of differences in temperament, timing or opportunity, and doubtless related to his premature death in 1974 at age of 55, it is nevertheless possible to speak of an "informal" school of logicians and mathematicians who followed Robinson's lead, especially after 1960, in promoting interest in nonstandard analysis. Robinson and Tarski were fundamentally different in character, personality and style, yet both were committed to developing mathematical logic in ways that would be of direct relevance - and benefit - to mathematics itself.

Berichterstatter: P. Schreiber

Tagungsteilnehmer

Prof.Dr. Kirsti Andersen
History of Science Department
Aarhus University
Ny Munkegade

DK-8000 Aarhus C

Dr. Wolfgang Breidert
Institut für Philosophie
Universität Karlsruhe
Kollegium am Schloß, Bau II

W-7500 Karlsruhe 1
GERMANY

Dr. Christa Binder
Inst. f. Analysis, Technische
Mathematik u. Versicherungsmathem.
Technische Universität Wien
Wiedner Hauptstr. 8 - 10

A-1040 Wien

Dr. Hubertus L.L. Busard
Herungerstraat 123

NL-5911 AK Venlo

Prof.Dr. Paul Bockstaele
Graetboslaan 9

B-3050 Oud-Heverlee

Dr. Karine Chemla
3, square Bolivar

F-75019 Paris

Prof.Dr. Henk J. M. Bos
Mathematisch Instituut
Rijksuniversiteit te Utrecht
P. O. Box 80.010

NL-3508 TA Utrecht

Dr. Walter S. Contro
Leibniz-Archiv
Waterloostr. 8

W-3000 Hannover 1
GERMANY

Prof.Dr. Umberto Bottazzini
Via Plutarco 12

I-20145 Milano

Prof.Dr. Joseph W. Dauben
Department of History
Herbert H.Lehman College
CUNY
Bedford Park Boulevard West

Bronx, New York 10468
USA

Dr. Sergei S. Demidov
Institute of the History of Science
and Technology
of the ANSSR
Staropanski per 1/5

103012 Moscow K-12
RUSSIA

Prof.Dr. Menso Folkerts
Institut für Geschichte der
Naturwissenschaften
Universität München
Museumsinsel, PF 260102

W-8000 München 26
GERMANY

Dr. Ali-Reza Djafari Naini
Rembrandtring 20

W-3320 Salzgitter 1
GERMANY

Dr. Jaroslav Folta
Historicky Ustav
CSAV
Vysehradska 49

128 26 Praha 2
CZECHOSLOVAKIA

Dr. Yvonne Dold
Türkenlouisweg 14

W-6903 Neckargmünd
GERMANY

Prof.Dr. Helmuth Gericke
Sonnenbergstr. 31

W-7800 Freiburg
GERMANY

Dr. Wolfgang Eccarius
Amrastr. 107

O-5900 Eisenach
GERMANY

Dr. Ivor Grattan-Guinness
43 St. Leonard's Road

GB- Bengeo, Herts SG14 3JW

Prof.Dr. Harold M. Edwards
Courant Institute of
Mathematical Sciences
New York University
251, Mercer Street

New York NY 10012
USA

Dr. Jeremy John Gray
Faculty of Mathematics
The Open University
Walton Hall

GB- Milton Keynes , MK7 6AA

Dr. Jan P. Hogendijk
Mathematisch Instituut
Rijksuniversiteit te Utrecht
P. O. Box 80.010

NL-3508 TA Utrecht

Dr. Erwin Neuenschwander
Mathematisches Institut
Universität Zürich
Rämistr. 74

CH-8001 Zürich

Prof.Dr. Jens Høyrup
Roskilde Universitetscenter
Postbox 260

DK-4000 Roskilde

Prof.Dr. Lubos Nový
Hraskeho 19

149 00 Praha 4-Chodov
CZECHOSLOVAKIA

Prof.Dr. Eberhard Knobloch
Frohnauer Str. 117

W-1000 Berlin 28
GERMANY

Dr. Jeanne Peiffer
21, rue Hermel

F-75018 Paris

Dr. Wen-Lin Li
Institute of Mathematics
Academia Sinica

Beying 100 080
P.R. CHINA

Dr. Svetlana S. Petrova
Leninsky prosp. 123-1-104

Moscow 117 513
RUSSIA

Prof.Dr. Galina P. Matvievskaya
Institute of Mathematical Studies
of the Academy of Sciences of Uzbek
Faizula Khodjaevstr. 29

700 143 Tashkent -143
RUSSIA

Prof.Dr. Jean Paul Pier
Séminaire de Mathématique
Centre Universitaire de Luxembourg
162A, Avenue de la Faiencerie

L-1511 Luxembourg

Prof.Dr. Karin Reich
Ehrenhalde 23

W-7000 Stuttgart 1
GERMANY

Prof.Dr. Erhard Scholz
Fachbereich 7: Mathematik
U-GHS Wuppertal
Gaußstr. 20
Postfach 10 01 27

W-5600 Wuppertal 1
GERMANY

Dr. David E. Rowe
Department of Mathematics
Pace University

Pleasantville , NY 10570
USA

Doz.Dr. Peter Schreiber
Fachrichtungen Mathem./Informatik
Universität Greifswald
Jahnstr. 15 a

O-2200 Greifswald
GERMANY

Prof.Dr. Mira M. Rozhanskaya
Institute of the History of
Science and Technology
Staropansky per 1/5

103 012 Moscow K-12
RUSSIA

Dr. Gert Schubring
Institut für Didaktik der
Mathematik
Universität Bielefeld
Postfach 10 01 31

W-4800 Bielefeld 1
GERMANY

Dr. Karl-Heinz Schlote
Arbeitsstelle für Gesch. der
Naturwissenschaften u. Mathematik
Sächs. Akademie der Wiss.zu Leipzig
Goethestr. 315

O-7010 Leipzig
GERMANY

Prof.Dr. Christoph J. Scriba
Institut für Geschichte der Natur-
wissenschaften, Mathematik und
Technik der Universität Hamburg
Bundesstr. 55

W-2000 Hamburg 13
GERMANY

Prof.Dr. Ivo H. Schneider
Institut für Geschichte der
Naturwissenschaften
Universität München
Museumsinsel, PF 260102

W-8000 München 26
GERMANY

Dr. Reinhard Siegmund-Schultze
Kastanienallee 12/2.HH.

O-1058 Berlin
GERMANY

Prof.Dr. Arpad Szabó
Pasareti-ut. 60a

H-1026 Budapest II

Dr. Michael Markus Toepell
Mathematisches Institut
Universität München
Theresienstraße 39

W-8000 München 2
GERMANY

Dr. Rüdiger Thiele
Advokatenweg 1a

O-4020 Halle
GERMANY

Prof.Dr. Hans Wußing
Karl-Sudhoff-Institut für
Geschichte der Naturwissenschaften
und der Medizin
Augustusplatz 9

O-7010 Leipzig
GERMANY

Dr. Renate Tobies
Karl-Sudhoff-Institut für
Geschichte der Naturwissenschaften
und der Medizin
Augustusplatz 9

O-7010 Leipzig
GERMANY

Prof.Dr. Evgeni A. Zaitsev
Institute of the History of Science
and Technology
of the ANSSR
Staropanski per 1/5

103012 Moscow K-12
RUSSIA

Gefördert durch
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft