

Drei Säulen des Frankfurter Mathematischen Seminars

Ruth Moufang, Wolfgang Franz und Gottfried Köthe und ihr Wirken an der Universität Frankfurt

Ruth Moufang, Wolfgang Franz und Gottfried Koethe wären in diesem Jahr 100 Jahre alt geworden. Alle drei haben auf unterschiedliche Weise wesentlich zum Wiederaufbau und Ansehen des Mathematischen Seminars nach dem Zweiten Weltkrieg beigetragen. Aus diesem Grund werden der Fachbereich Mathematik sowie Wissenschaftler aus dem In- und Ausland die Jubilare in einem Festkolloquium am 8. Juli würdigen. Im Mittelpunkt der Vorträge stehen biografische Details, aber auch mathematische Fragestellungen, die sich aus dem Werk der drei Mathematiker entwickelt haben.

Ruth Moufang, geboren am 10. Januar 1905 in Darmstadt, erlebte als Studentin die 1920er Jahre am Mathematischen Seminar **1 2**. »Golden« waren diese Jahre für die Frankfurter Mathematik nicht nur im landläufigen Sinn, sondern vor allem, weil mit Carl Ludwig Siegel und Max Dehn zwei Mathematiker von Weltgeltung hier tätig waren, um die sich mit Paul Epstein, Ernst Hellinger und Otto Szász weitere bedeutende Wissenschaftler scharten. Nachdem Ruth Moufang 1930 bei Max Dehn über ein Thema aus den Grundlagen der Geometrie promoviert hatte (siehe »Grundlagen der Geometrie«, Seite 55), nahm sie 1932 und 1933 Lehraufträge in Königsberg und 1934 bis 1936 in Frankfurt wahr und habilitierte sich 1936. Habilitation bedeutete damals allerdings nicht die Verleihung der »venia legendi«, also des Titels »Privatdozent«: Ihrem Antrag, Vorlesungen geben zu dürfen, dem damals nicht die Fakultät, sondern der zuständige Preußische Minister für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung zustimmen musste, wurde nicht entsprochen, obwohl sich sogar der damalige Rektor Walter Platzhoff für die Verleihung eingesetzt hatte. Die Gründe waren aufschlussreich, wie der Brief vom 9. März 1937 an »Fräulein Dr. phil. nat. habil. Ruth Moufang« zeigt: »Da dem Dozenten im Dritten

1 Ruth Moufang (1905–1977) war in Deutschland die erste Frau, die einen Lehrstuhl im Fach Mathematik inne hatte. Sie bildete zusammen mit Wolfgang Franz die tragende Säule des Wiederaufbaus der Mathematik in Frankfurt nach dem Zweiten Weltkrieg.

Reich außer seinen wissenschaftlichen Leistungen wesentlich erzieherische und Führungsaufgaben zufallen und die Studentenschaft fast ausschließlich aus Männern besteht, fehlt dem weiblichen Dozenten künftig die Voraussetzung für eine ersprießliche Tätigkeit. Die Reichs-Habilitations-Ordnung hat mit Einführung des Gemeinschaftslagers (Wehrsportlager und Dozenten-Akademie) bereits einen ausschließlich männlichen Hochschullehrrachwuchs im Auge gehabt. Bei dieser Sachlage ist es mir leider nicht möglich, Ihnen die Erteilung einer Dozentur in Aussicht zu stellen. Gegen eine forschende Tätigkeit an einer Hochschule oder in einer Forschungsanstalt bestehen jedoch keine Bedenken. Als solche betrachte ich auch eine Beteiligung an speziellen Seminaren und Übungen.«

Ruth Moufang: erste Frau auf einem Mathematik-Lehrstuhl

Von Frauenförderplänen war 1937 also keine Rede – politisch bedingt war seit 1933 auch ein Niedergang des Mathematischen Seminars zu verzeichnen: Wegen ihrer jüdischen Abstammung waren Dehn, Hellinger und Szász zunächst kaltgestellt und später zur Emigration gezwun-



gen worden ^{2,3}, Epstein wurde 1939 in den Freitod getrieben; Siegel wechselte zum Beginn des Jahres 1938 nach Göttingen und emigrierte 1940 in die USA. Ruth Moufang nahm eine Stelle bei der Firma Krupp in Essen an, zunächst als wissenschaftliche Assistentin, ab 1942 als Abteilungs-

2 Studentenausweis von Ruth Moufang.



leiterin für Angewandte Mathematik und Mechanik. Aus dieser Zeit stammen Publikationen zu technischen Anwendungen der Mathematik; der »Moufangsche Elastizitätstensor« ist zum Begriff geworden.

Am 26. September 1946 verlieh die Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Frankfurt Ruth Moufang die »venia legendi«. Am 19. Dezember 1947 wurde sie zum außerplanmäßigen Professor, am 1. Oktober 1948 zum Diätendozenten ernannt, 1951 auf ein Extraordinariat und 1957 auf einen Lehrstuhl am Frankfurter Mathematischen Seminar berufen. Damit war sie in Deutschland die erste Frau, die einen Lehrstuhl im Fach Mathematik innehatte und bildete zusammen mit Wolfgang Franz die tragende Säule des Wiederaufbaus der Mathematik in Frankfurt nach dem Zweiten Weltkrieg. Ruth Moufang wurde zum 31. März 1970 emeritiert und starb am 26. November 1977. Die geometrischen Fragestellungen, mit denen sich Ruth Moufang vor ihrem Exodus in die Industrie beschäftigt hatte, galten für die mathematische Öffentlichkeit lange Zeit als ein abgeschlossenes Kapitel Mathematikgeschichte. Heute sind die Konzepte und Ideen, die in »Moufang-Ebenen« und »Moufang-Loops« stecken, in ganz anderem Zusammenhang von Bedeutung: bei algebraischen Gruppen und »Gebäuden«. Hier, wie an

vielen anderen Beispielen, zeigt sich, dass sich die Entwicklung mathematischer Problemkreise nicht vorausplanen lässt: Verwertbarkeit innerhalb der nächsten fünf Jahre ist bei mathematischen Projekten sehr selten. Auch der Umgang mit mathematischer Literatur unterscheidet sich von vielen anderen wissenschaftlichen Disziplinen: Sie ist oft auch nach Jahren noch aktuell.

Wolfgang Franz: Säule des Wiederaufbaus

Wolfgang Franz , geboren am 4. Oktober 1905 in Magdeburg, studierte Mathematik, Physik und Philosophie in Kiel mit Auswärtsesemestern in Wien, Berlin und Halle und promovierte 1930 über den Hilbertschen Irreduzibilitätssatz bei Helmut Hasse in Halle, der später führender Kopf der algebraischen Zahlentheorie in Deutschland wurde. Franz ging mit Hasse als wissenschaftliche Hilfskraft nach Marburg. Nach dessen Berufung nach Göttingen 1934 wandte er sich unter dem Einfluss von Hasses Nachfolger Kurt Reidemeister dem aufblühenden Arbeitsgebiet der algebraischen Topologie zu und habilitierte sich 1936. 1937 ging Franz nach Gießen, zunächst als Assistent, dann Oberassistent, ab 1939 als Dozent. Auf Betreiben von William Threlfall, Siegels Nachfolger in Frankfurt, wechselte Franz 1940 als Diätendozent nach Frankfurt. Dieser Wech-

 Wolfgang Franz (1905–1996) engagierte sich sehr in der universitären Selbstverwaltung. Auch als akademischer Lehrer und Mentor spielte er eine große Rolle: Er betreute 20 Doktorarbeiten und eine ganze Reihe erfolgreicher Habilitationen.

sel stand einstweilen nur auf dem Papier, denn vom Sommer 1940 an war Wolfgang Franz zum Oberkommando der Wehrmacht abkommandiert, um Dienst in der Chiffrierabteilung zu tun. Obwohl er für die gesamte Kriegszeit von Frankfurt abwesend war, wurde er auf Antrag der Naturwissenschaftlichen Fakultät 1943 zum außerplanmäßigen Professor ernannt. Im Antrag hieß es: »Seine Arbeiten werden als ein Muster an Klarheit, Beherrschung im Ausdruck und der Materie gekennzeichnet, er hat sich als ein Forscher von Rang gezeigt und ist in seiner Lehrbefähigung als gut bekannt. Als Lehrer wie als Forscher gibt er zu den besten Hoffnungen Anlaß... Die auswärtigen Gutachten der Herren Prof. Hasse, Göttingen, Kneser, Tübingen, und Reidemeister, Marburg, sind beigefügt, auch sie lassen erkennen, daß Herr Franz bei seinen Fachgenossen in bestem Ansehen steht.« Der NS-Dozentenführer befürwortete den Antrag: »Wenn zur Zeit auch eine Beurteilung in politischer Hinsicht nicht möglich ist, weil er bei der Wehrmacht ist [...]«. Franz war, um überhaupt eine wissenschaftliche Laufbahn einschlagen zu können, 1934 in den »Nachrichtenturm« der SA eingetreten, was ihm von allen Parteiorganisationen vermutlich als das kleinste Übel erschienen war; schon in einer früheren Beurteilung war allerdings vermerkt worden, er habe sich »im SA-Dienst nicht besonders hervorgetan«. Das Kriegsende erlebte er schwer erkrankt in Helmstedt, kehrte Ende 1945 auf einem Lastwagen nach Frankfurt zurück und nahm zum Sommersemester 1946 seine Lehrtätigkeit auf, also unmittelbar zur Wiedereröffnung der Universität.

Engagiert in universitärer Selbstverwaltung

Threlfall folgte 1946 einem Ruf nach Heidelberg; damit war der letzte in Frankfurt verbliebene mathematische Lehrstuhl vakant. Ein erster Versuch der Wiederbesetzung scheiterte, Wolfgang Franz wurde

erst 1949 berufen – er stand auf dem zweiten Listenplatz hinter dem in Göttingen tätigen Dehn-Schüler Wilhelm Magnus, der später an das Courant Institute of Mathematical Sciences in New York wechselte. Für Franz begann damit eine Zeit rastloser Verwaltungs- und Aufbauarbeit. 1950/51 und 1963/64 war er Dekan der Naturwissenschaftlichen Fakultät, 1964/65 Rektor und 1965 bis 1967 Prorektor der Universität sowie 1970 bis 1972 erster Dekan des neugegründeten Fachbereichs Mathematik. Darüber hinaus organisierte er die Jahrestagung der Deutschen Mathematiker Vereinigung 1963 in Frankfurt; den Vorsitz der Vereinigung hatte er 1966/67 inne. Seine immense Lehrbelastung, vor allem in den ersten Jahren nach dem Krieg, macht plausibel, dass für ihn – ebenso wie für Ruth Moufang – nach 1945 eigene aktive Forschung nicht mehr im Vordergrund stand. Als akademischer Lehrer und Mentor spielte er gleichwohl eine große Rolle: 20 Doktorarbeiten und eine ganze Reihe erfolgreicher Habilitationen wurden von ihm betreut, unter den letzteren sei besonders Wolfgang Haken hervorgehoben, der später als Professor in Urbana, Illinois, ei-

nen für Mathematiker äußerst seltenen Weltruhm erlangte, durch die gemeinsam mit Kenneth Appel gefundene Lösung des berühmten »Vierfarbenproblems« (siehe »Algebraische Topologie«, Seite 56). Nach seiner Emeritierung 1974 war Franz noch einige Zeit in der Lehre, in der Wissenschaftlichen Gesellschaft und als Vertrauensdozent der Studienstiftung aktiv. Er starb am 26. April 1996 in Frankfurt ^{1,3/}.

Das Fach »Angewandte Mathematik« war an der Universität Frankfurt jahrzehntelang nur durch Lehraufträge abgedeckt oder von den sonst tätigen Professoren »nebenbei« gelehrt worden. Auf Empfehlung des Wissenschaftsrats richtete die Naturwissenschaftliche Fakultät Anfang der 1960er Jahre neue Lehrstühle mit angewandter Ausrichtung ein, und einer dieser Lehrstühle wurde 1965 mit Gottfried Köthe  hochkarätig besetzt. Köthe war am 25. Dezember 1905 in Innsbruck und Graz geboren, hatte in Innsbruck und Graz studiert; er promovierte 1927 in Graz, also als 22-Jähriger, nach nur acht Semestern Studium, mit einer Arbeit über Mengenlehre (Nebenfächer im Rigorosum waren Physik und Philosophie), ging nach Zwischenstationen in Zürich und



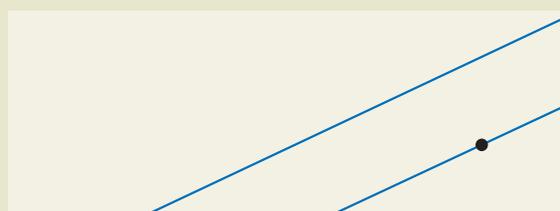
 Gottfried Köthe (1905 – 1989) gehörte seinerzeit zu den bedeutendsten Mathematikern Deutschlands.

bei Emmy Noether in Göttingen 1929/30 zu Otto Toeplitz nach Bonn und übernahm anschließend eine Assistentenstelle bei dem Funktionentheoretiker Heinrich Behnke in Münster (siehe »Emmy Noether – Begründerin der modernen Algebra«, Seite 57). Emmy Noether schrieb in diesem Zusammenhang 1930 an Toeplitz: »Ich würde mich sehr freuen, wenn Köthe sich bei Ihnen habilitieren könnte. Ich

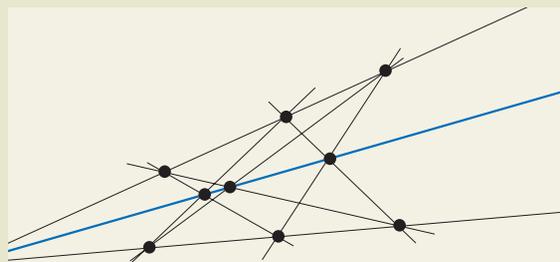
Grundlagen der Geometrie

Die Ursprünge dieses Gebiets liegen in einer Fragestellung, die in der griechischen Mathematik offen geblieben war: Ergibt sich das Parallelenaxiom der ebenen Geometrie aus den übrigen Annahmen, die der ebenen Geometrie zu Grunde liegen? Das Parallelenaxiom besagt, dass zu jeder Geraden g und jedem Punkt P außerhalb dieser Geraden eine – aber auch nur eine einzige! – Gerade h durch den Punkt P existiert, die g nicht schneidet (a).

Bereits im 19. Jahrhundert hatte sich durch Arbeiten von Carl Friedrich Gauss, Jánosch Bolyai und Nikolai I. Lobatschewsky gezeigt, dass es Geometrien gibt, in denen das Parallelenaxiom nicht gilt, wohl aber alle anderen Axiome. Den großen Durchbruch erzielte hier Dehns Lehrer David Hilbert, dem es erstmals gelang, aus einem konsistenten System geometrischer Grundannahmen (Axiomen) die gesamte Geometrie der Ebene bis hin zur Einführung und zum Rechnen mit Koordinaten zu entwickeln (b). Damit stellte sich die Frage, ob andere geometrische Axiome – die Anschauungsebene ist durchaus nicht die einzig in der realen Welt mögliche Geometrie – zu anderen Zahlensystemen als Koordinaten führen. Dass dies so ist, wissen wir seit Hilberts »Grundlagen der Geometrie«: In der Tat entsprechen geometrische Sachverhalte algebraischen Eigenschaften von Koordinaten.



a) Parallelenaxiom



b) Satz des Pappos.

Auf den beiden Geraden oben und unten liegen je drei beliebige Punkte. Verbindet man die drei Punkte der beiden Geraden miteinander, so liegen die drei entstehenden Schnittpunkte auf einer dritten Geraden (hier dick eingezeichnet). Wenn dieser Satz in einer Geometrie zutrifft, erfüllen die Zahlen des Koordinatenbereichs alle Rechengesetze eines »Körpers«, wie zum Beispiel das Kommutativgesetz $ab = ba$. Ruth Moufang hat zu diesem Fragenkreis wesentliche neue Erkenntnisse beigetragen.

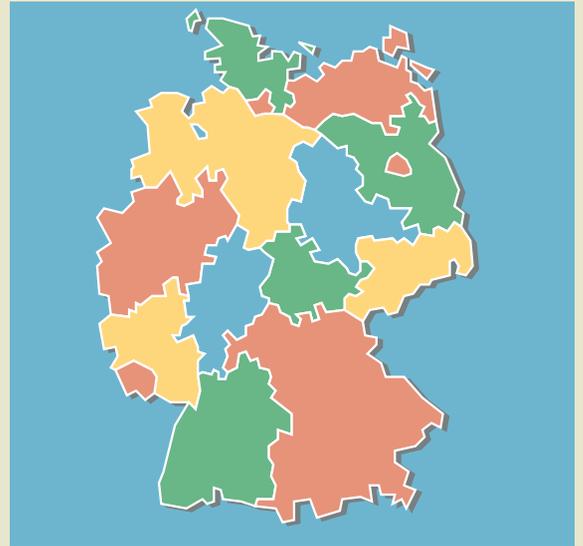
Algebraische Topologie



a) Die beiden Kleeblattschlingen kann man nicht ineinander überführen.

Topologie gehört im weitesten Sinne zur Geometrie und befasst sich mit Eigenschaften von Figuren, Flächen oder Räumen, die sich unter stetigen Deformationen nicht ändern. Zu den typischen Fragestellungen gehören: Zerlegt eine geschlossene Kurve, die sich selbst nicht überkreuzt, die Ebene immer in ein Innen- und ein Außengebiet? Gibt es auf der Erde – egal, wie Windstärken und Windrichtungen verteilt sind – immer Orte absoluter Windstille? Kann man die beiden Kleeblattschlingen ineinander deformieren (a)? Die Antwort auf die ersten beiden Fragen ist »ja«; die letzte Frage konnte der Frankfurter Mathematiker Max Dehn mit »nein« beantworten, aber die Begründung ist jedesmal schwierig!

Der algebraischen Topologie gelingt es, topologische Fragestellungen mit algebraischen Hilfsmitteln anzugehen und damit einfacher zugänglich zu machen, bis hin zu einer rechnergestützten Behandlung.



b) Jede Landkarte der Erde lässt sich mit nur vier Farben so gestalten, dass benachbarte Länder verschiedene Farben erhalten.

Berühmtes Beispiel hierfür ist das Vierfarbenproblem, erstmals formuliert im Jahr 1852 (b): Reichen vier Farben aus, um beliebige Landkarten so einzufärben, dass Länder, die ein Stück gemeinsame Grenze haben, verschieden gefärbt werden? Es war lange bekannt, dass drei Farben im allgemeinen nicht genügen, fünf Farben aber auf alle Fälle ausreichen. Die Frage wurde – nach Vorarbeiten von Heinrich Heesch – erst 1976 (positiv) beantwortet durch Kenneth Appel und den im Jahr 1962 in Frankfurt habilitierten Wolfgang Haken.

Topologische lineare Räume

Topologische lineare Räume werden heute zumeist als »Topologische Vektorräume« bezeichnet. Bereits Schüler haben mit einfachen Vektorräumen zu tun, etwa beim Lösen von Systemen linearer Gleichungen wie beispielsweise

$$2x - 14y + 27z = 30$$

$$6x - 28y - 16z = 13$$

Diese linearen Gleichungssysteme sind auch für Studierende der Mathematik ein Hauptthema der »Linearen Algebra und Geometrie« am Beginn ihres Studiums, zunächst in endlichen Dimensionen, das heißt für Gleichungssysteme: in endlich vielen Unbekannten. Mathematik und Physik benötigen entsprechende Resultate aber auch in unendlicher Dimension, also gewissermaßen für unendlich viele Unbekannte. Diese Situation tritt zwangsläufig in der Quantenmechanik oder bei der Lösung so genannter Integralgleichungen auf, in denen zum Beispiel nach den Funktionen f gesucht wird, welche die Gleichung

$$\int_a^b K(s,t)f(s)ds = g(t)$$

erfüllen, wenn K und g gegeben sind. Vektoren sind dann nicht mehr Zahlentripel wie im Beispiel oben, sondern Funktionen f und g , von denen angenommen wird, dass sie nicht »zu wild«, also zum Beispiel integrierbar sind. Eine frühe Form dieser Funktionalanalysis findet sich bereits 1927 in einer gemeinsamen Monographie »Integralgleichungen und Gleichungen mit unendlich vielen Unbekannten« des Frankfurter Mathematikers Ernst Hellinger mit Gottfried Köthes Mentor Otto Toeplitz. »Topologisch« heißen solche Vektorräume dann, wenn man in ihnen Abstände messen kann oder wenigstens einen sinnvollen Umgebungsbegriff hat. Dieser erlaubt es, auch in solchen Räumen von »Konvergenz« zu sprechen und Lösungsfunktionen durch bequemere zu handhabende Funktionen anzunähern. Köthes Untersuchungen, insbesondere die Kötheschen Stufenräume, haben als Modellräume wesentlich zur Klärung der Grundlagen dieses Fragenkomplexes beigetragen.

Emmy Noether – Begründerin der modernen Algebra

»Als Emmy Noether (1882 – 1935) mit 53 Jahren im amerikanischen Exil starb, »galt sie nicht nur als Begründerin der modernen axiomatischen Algebra, sondern als die bedeutendste Mathematikerin, die je gelebt hat, und an dieser Einschätzung hat sich bis heute nichts geändert«, so Dr. Cordula Tollmien in ihrer Emmy Noether-Biografie. Die geniale Mathematikerin wurde an der Universität Göttingen im Jahr 1918 als erste deutsche Frau habilitiert – zwei Jahre, bevor dieses Recht den Frauen in Deutschland offiziell zuerkannt wurde. Im Sommersemester 1930 lehrte Emmy Noether am Mathematischen Seminar der Universität Frankfurt in Vertretung von Carl Ludwig Siegel.



Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat ein Förderprogramm für Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler nach der berühmten Mathematikerin benannt, das Emmy Noether-Programm.

halte ihn für sehr begabt, und er arbeitet intensiv, trotz aller scheinbaren Faulheit. Mich hat das keinen Augenblick gestört oder getäuscht, aber Courant (bedeutender Göttinger Mathematiker, später ebenso wie Toeplitz von den Nazis zur Emigration gezwungen) konnte über seine »österreichische Schlampigkeit« (Anführungszeichen im Original) nicht hinwegkommen.« Ebenso wie seine Doktorarbeit behandelte auch seine Habilitationsschrift 1931 ein Thema weitab von seinen späteren Interessen. Angeregt durch seine Kontakte zu Toeplitz, wandte er sich mehr und mehr seinem späteren Hauptarbeitsgebiet zu, den »topologischen linearen Räumen« – so der Titel von Köthes zweibändiger Monographie zu diesem Thema (siehe »Topologische lineare Räume«, Seite 56). Der erste Band erschien 1960, der zweite erst 1979, lange nach Köthes Emeritierung im Jahr 1971.

Gottfried Köthe:
Vielseitig und extrem produktiv

Die heutige Mathematiker-Generation kann nur mit einiger Bewunderung über Umfang (etwa 90 Publikationen, davon noch rund 20 nach seiner Emeritierung) und Vielseitigkeit von Köthes Werk staunen, zumal er im Lauf seiner Karriere von Ämtern nicht verschont war: Nach Zwischenstationen im Auswärtigen Amt (für Aufgaben der Dechiffrierung, 1940), in Gießen (außerordentlicher Professor 1941, ordentlicher Professor 1943) und Marburg (Lehrauftrag) folgte er 1946 einem Ruf nach Mainz; dort war er 1948 bis 1950 Dekan der Naturwissenschaftlichen Fakultät

und 1954 bis 1956 Rektor. 1957 wurde er auf einen Lehrstuhl für Angewandte Mathematik nach Heidelberg berufen, auch dort übernahm er das Amt des Rektors (1960/61). Vorsitzender der Deutschen Mathematiker Vereinigung war er 1957/58, Vorsitzender des Fachausschusses für Mathematik in der Deutschen Forschungsgemeinschaft von 1959 bis 1963, dazu Gründungsmitglied der Gesellschaft für Mathematische Forschung (1959), die eine stürmische Entwicklung des Mathematischen Forschungsinstituts Oberwolfach als internationaler Begegnungs- und Tagungsstätte in Gang setzte. Allein in seiner relativ kurzen Frankfurter Zeit hatte er 15 Doktoranden^{3,4/}.

Hochgeehrt – er war Ehrendoktor der Universitäten Montpellier, Münster, Mainz und Saarbrücken, Mitglied der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina in Halle, Commandeur dans l'ordre des Palmes Académiques, Träger der Gauß-Medaille der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft – verstarb Gottfried Köthe am 30. April 1989. ♦

Informationen:

^{1/1} G. Burde, W. Schwarz: Wolfgang Franz zum Gedächtnis, Jber. d. Dt. Math.-Verein. 100 (1998), Seiten 284–292.

^{1/2} G. Burde, W. Schwarz, J. Wolfart: Ein Mathematiker mit universalem

Anspruch. Über Max Dehn und sein Wirken am Mathematischen Seminar, Forschung Frankfurt 4/2002, Seiten 85–89.

^{1/3} W. Schwarz, J. Wolfart: Zur Geschichte des Ma-

Die Autoren

Prof. Dr. Wolfgang Schwarz, 70, studierte Mathematik und Physik in Erlangen. Nach der Promotion 1959 wurde er 1964 in Freiburg habilitiert. Dort startete er auch seine Professorenlaufbahn, 1969 folgte er einem Ruf an die Johann Wolfgang Goethe-Universität. 1986 und 1987 war Schwarz Vorsitzender der Deutschen Mathematiker Vereinigung, 1993 und 1994 Sprecher der Konferenz der Mathematischen Fachbereiche. Er ist Vertrauensdozent des Cusanuswerks. Als Buchautor war er sehr produktiv, als letztes Werk erschien »Arithmetical Functions« mit Jürgen Spilker.

Prof. Dr. Jürgen Wolfart, 59, studierte Mathematik und Physik in Hamburg und Freiburg, nach seiner Promotion 1972 habilitierte er sich 1976 in Freiburg. 1979 wurde er an die Universität Frankfurt berufen. Zu seinen Veröffentlichungen zählt auch ein Werk über »Zahlentheorie und Algebra«, das 1996 erschien. Wolfart war 1986/87 Dekan des Fachbereichs Mathematik und von 2001 bis 2003 Studiendekan. Er pflegt wissenschaftliche Kontakte und Austauschprogramme mit Paris, Madrid, Southampton, Chiba (Japan).

Das Programm des Festkolloquiums unter:
www.math.uni-frankfurt.de/dek/aktuelles

thematischen Seminars der Universität Frankfurt a.M., <http://www.math.uni-frankfurt.de/steuding/schwarz.shtml>.

^{1/4} J. Weidmann: Rede auf dem Gedankkolloquium

für Prof. Dr. phil. Dr. h.c. mult. Gottfried Köthe am 28. Oktober 1989.

^{1/5} Persönliche Informationen von Prof. Dr. Joachim Weidmann.