10

Mathematisches Forschungsinstitut
Oberwolfach

Tagungsbericht

Problemgeschichte der Mathematik
31. Mai bis 5. Juni 1965

Das 10. Kolloquium zur Geschichte der Mathematik fand vom 31. Mai bis 5. Juni im Mathematischen Forschungsinstitut Oberwolfach (Schwarzwald) unter der Leitung von Professor Dr. J.E. Hofmann (Ichenhausen) statt. Es wurde von den folgenden Teilnehmern besucht:

Aymanns, Frau Prof. Dr. A.	Münster
Biermann, Dr. K.R.	Berlin
Bockstaele, P.	Leuven (Belgien)
Bruins, Prof. Dr. E.M.	Amsterdam
Burckhardt, Prof. Dr. J.J.	Zürich
Dold, Frau Y.	Neckargemünd
Fellmann, Dr. E.A.	Basel
Fladt, Prof. Dr. K.	Calw
Freudenthal, Prof. Dr. H.	Utrecht
Gerardy, Dr. Th.	Hannover
Gericke, Prof. Dr. H.	München
Heller, Dr. S.	Schleswig
Hermelink, Dr. H.	München
Hildebrandt, R.	Karlsruhe
Hofmann, Prof.Dr. J.E. und Gattin	Ichenhausen
Katscher, Dr. F.	Wien
Kersting, Frau H.	Bonn
Kneser, Frau F.	Köln
Koschmieder, Prof. Dr. L.	Tübingen
Lohne, J.A.	Flekkefjord (Norw.)
Nikolaus, Dr. J.	Bruchsal
Oettel, Dr. H.	Oberhausen
Prag, A.	London
Rieger, Prof. Dr. G.J.	München
Ronge, Frau Dr. G.	München

Gefördert durch DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

Salzmann, Doz.Dr. H.	Frankfurt
Sauermann, Frau. L.	Oberhausen
Schneider, I.	München
Scriba, Dr. Ch.J.	Hamburg
Sticker, Prof. Dr. B.	Hamburg
Szábo, Prof. Dr. A.	Budapest
Tanner-Young, Frau Dr. R.C.H.	Wallington (Engl.)
Vekerdi, L.	Budapest
Vogel, Prof. Dr. K.	München
Wußing, Dr. H.	Leipzig

M. Barner, Freiburg, eröffnete als Institutsleiter am Dienstag, den 1. Juni, die Tagung, die in diesem Jahr auf Anregung der regelmäßigen Teilnehmer zugleich zu einer Nachfeier des 65. Geburtstages (am 7. März 1965) des Tagungsleiters J.E. Hofmann ausgestaltet wurde, mit dem Hinweis auf dieses Jubiläum. Er erinnerte daran, daß das erste Kolloquium zur Geschichte der Mathematik auf Einladung von J.E. Hofmann und W. Süss, dem inzwischen verstorbenen Begründer des Instituts, zustandekam. Die diesjährige Tagung ist die zehnte ihrer Art.
Auf Wunsch der Teilnehmer gab Herr Barner einen Überblick über die Geschichte des Mathematischen Forschungsinstituts, insbesondere während der letzten Jahre. Es wird heute von der "Gesellschaft für Mathematische Forschung e.V." getragen, deren Leitung sich aus Vorstand, Verwaltungsrat und Wissenschaftlichem Beirat zusammensetzt. Finanzielle Mittel stellen zu annähernd gleichen Teilen das Land Baden-Württemberg und die Bundesregierung zur Verfügung. In den vergangenen Jahren leistete außerdem die Thyssen-Stiftung einen größeren Beitrag. Für ein neu zu errichtendes Gästehaus hat die Stiftung Volkswagen-Werk ihre Unterstützung zugesagt. Während der das ganze Jahr hindurch stattfindenden Tagungen beherbergt das Institut zahlreiche deutsche und ausländische Mathematiker.

J.J. Burckhardt würdigte in seiner Ansprache das wissenschaftliche Lebenswerk des Jubilars. Dabei stellte er ein Zitat aus einem Brief P.R. de Montmorts an Jakob Bernoulli an den Anfang, worin schon auf die Bedeutung der

Mathematikgeschichte als Geschichte des menschlichen Geistes hingewiesen wird. Aus den zahlreichen mathematikhistorischen Arbeiten von Herrn Hofmann wurden unter anderem besonders hervorgehoben verschiedene Studien zur Zahlentheorie (Fermat, Euler); zur Frühgeschichte der Infinitesimalrechnung (Leibniz, Newton) wie zu ihrer Weiterbildung (Jakob Bernoulli, Euler); Abhandlungen, die Einzelpersönlichkeiten aus der Geschichte der Mathematik vorstellen (z.B. Nikolaus von Cues, Nikolaus Mercator, M.-A. Ricci, F. van Schooten); zusammenfassende Artikel und Aufsätze wie "Zur Entwicklungsgeschichte der Analysis im 17. Jahrhundert" und "Vom Einfluß der antiken Mathematik auf das mittelalterliche Denken". In Buchform oder als selbständige Schriften erschienen "Die Entwicklungsgeschichte der Leibnizschen Mathematik", die "Geschichte der Mathematik" (zusammen mit O. Becker), die "Geschichte der Mathematik" in der Sammlung Göschen (in drei Teilen), außerdem eine Anzahl von Lehrbüchern und Arbeitsheften für den Mathematikunterricht an Höheren Schulen. Zum Schluß zitierte Herr Burckhardt den Text des Ehrendoktor-Diploms, das dem Jubilar am 4. Juli 1957 von der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Gießen verliehen worden war.

S. Heller gab dann als Senior der Teilnehmer und regelmäßiger Besucher der mathematikhistorischen Kolloquien in Oberwolfach einen persönlich gehaltenen Rückblick auf die vergangenen neun Tagungen. Er erinnerte dabei besonders daran, daß die Tagungen stets auch von einer großen Zahl ausländischer Kollegen besucht wurden, und gedachte der Verstorbenen aus unserem Kreis: Egon Ullrich, Gießen († 30. Mai 1957), Hermann Holzer, Baden bei Wien († 8. Jan. 1961) und Karl Menninger, Heppenheim († 2. Oktober 1963).

J.E. Hofmann wies in seinen Dankesworten auf die Bedeutung der Tagungen zur Geschichte der Mathematik in Oberwolfach hin. Obwohl es bisher an den deutschen Universitäten keine Lehrstühle für Geschichte der Mathematik gibt, wodurch die Ausbildung des Nachwuchses sehr erschwert ist, haben die Tagungen einige kritische Jahre gut überstanden und können sich heute auf einen festen Teilnehmerkreis stützen. Herr

Hofmann gedachte dann der Verstorbenen der letzten Monate: Oskar Becker (5. Sept. 1889 - 13. Nov. 1964) und Eduard Jan Dijksterhuis (28. Okt. 1892 - 18. Mai 1965) und würdigte kurz ihre Arbeit für die Geschichte der Mathematik, der Naturwissenschaften und der Philosophie.
Der Vortrag von B. Sticker "Bemerkungen über das Verhältnis zwischen der Geschichte der Mathematik und der Geschichte der Naturwissenschaft", der eine lebhafte Diskussion auslöste, bildete den Abschluß der "Festsitzung" am ersten Vormittag der diesjährigen Tagung. Zum anschließenden Festessen steuerte H. Oettel eine launige Tischrede bei. Am Abend des gleichen Tages fanden sich die Teilnehmer zu einem Glas Wein zusammen, nachdem am Nachmittag die ersten Fachvorträge, über die unten im einzelnen berichtet wird, stattgefunden hatten.
Wegen der großen Zahl der Referate waren die Tage durch Vorträge und Diskussionen sehr ausgefüllt. Dennoch blieb Zeit für einen Nachmittagsausflug nach Bad Rippoldsau und ein abendliches Orgelkonzert von R. Hildebrandt in der katholischen Kirche. Schließlich sei erwähnt, daß sich außer einer großen Zahl der regelmäßigen Teilnehmer und etlichen neuen Gästen auch einige frühere Schüler des Jubilars eingefunden hatten, die durch seinen Unterricht am Gymnasium zum Studium der Mathematik geführt worden waren.
Wir alle hoffen, daß das Kolloquium zur Geschichte der Mathematik auch weiterhin die Möglichkeit bietet, in Vorträgen, Diskussionen und Gesprächen die Probleme der Mathematikgeschichte zu durchdenken, die wichtigen Aufgaben herauszuarbeiten, die angewandten Methoden zu überprüfen und durch Kritik und Rat entstehende Arbeiten zu fördern. Unser Dank gilt - das kam auf dieser 10. Tagung besonders zum Ausdruck - Herrn Hofmann als Initiator und Leiter dieser Kolloquien und dem Institut in Oberwolfach als einem idealen Tagungsort.

Da die Themen der Vorträge aus fast allen Perioden der Mathematikgeschichte entnommen waren, sind die folgenden Zusammenfassungen nach Möglichkeit in chronologischer Folge angeordnet.

B. Sticker: Bemerkungen über das Verhältnis zwischen der Geschichte der Mathematik und der Geschichte der Naturwissenschaft.

Ausgehend vom Doppelsinn des Wortes Geschichte a) als Geschehensablauf, der von der Geschichtsschreibung festgehalten wird, b) als Reflexion auf das Geschehen, was Aufgabe der Geschichtswissenschaft ist, wurden in drei Abschnitten behandelt: 1. das Verhältnis zwischen Mathematik und Naturwissenschaft, ihre Wesensverschiedenheit nach Objekt und Methode, ihre Korrespondenz bezüglich gewisser Ergebnisse, Problemstellungen und Verfahren; 2. das Verhältnis zwischen der Geschichte der Mathematik und der Geschichte der Naturwissenschaft: die erstere vollzieht sich im wesentlichen als kumulativer Prozess, bei dem zwar gewisse Methoden, weniger aber die Ergebnisse als überholt angesehen werden, während die Geschichte der Naturwissenschaft nur mehr oder weniger lange Spannen aus der Vergangenheit kennt, die zum sogenannten Fortschritt der Naturwissenschaften beigetragen haben. 3. Das Verhältnis der beiden Geschichtswissenschaften wird durch den eben genannten Unterschied bestimmt: Die Omnipräsenz und gleichbleibende Gültigkeit mathematischer Erkenntnisse als rein verstandesmäßig vollzogene bedingt eine andere Geschichtsbetrachtung als sie dem Naturwissenschaftshistoriker möglich ist, der auch überwundenen Standpunkten und überholten Theorien gerecht werden muß. Beide treffen sich in der gleichen Aufgabe der Aufklärung der jeweiligen Erkenntnisschritte, ihrer Voraussetzungen und ihrer Folgen. Als Beitrag zur Geschichte der Entwicklung des menschlichen Geistes sind beide unentbehrlich.

R. Hildebrandt: Bewegungsgruppen altägyptischer Ornamente.

In einem durch eindrucksvolle Lichtbilder illustrierten Vortrag wurde gezeigt, wie gut sich die flächenhaften Ornamente der alten Ägypter zur Einführung des Gruppenbegriffs im Mathematikunterricht der Höheren Schule eignen. Translationen, Spiegelungen und Gleitspiegelungen sind in diesen farbigen geometrischen Ornamenten leicht zu erkennen. Auffällig ist, daß die Ägypter vorwiegend Ornamente

[illegible]

[illegible] Spanner [illegible]

[illegible] Dr. [illegible] der [illegible]

[illegible] den [illegible]

[illegible] wurde [illegible]

[illegible]

[illegible]

Gefördert durch
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

mit 2- und 4-zähligen Symmetriezentren verwenden. - Zum Vergleich wurden einige Zeichnungen des zeitgenössischen holländischen Graphikers M.C. Escher vorgeführt, der statt geometrischer Figuren mit Vorliebe Darstellungen aus dem Tierreich zu flächenhaften Ornamenten zusammenfügt.

E.-M. Bruins: Mathematisches zur ägyptischen Astronomie.

Obwohl die meisten Sternnamen nicht identifiziert sind, lassen sich aus den astronomischen Texten, die aus der Zeit um 2000 v. Chr. stammen, einige allgemeine Schlüsse ziehen. Die Zeitmessung bei Nacht durch "Dekaden" (dargestellt durch menschliche Glieder an der Hand) gab die Möglichkeit zur Konstruktion der diagonalen Sternkalender. (Die Zeitmessung bei Tag geschah mit Schattenuhren, wobei die Kenntnis der Nord-Süd-Richtung vorausgesetzt ist.) Dies ergibt sich zwanglos, wenn man "nhp" nicht als Längenmaß, sondern verbatim mit "nach einer Vorschrift" übersetzt. Von den ungenaueren heliakischen Aufgängen ging man zu den Meridiandurchgängen über. Eine kürzlich von Neugebauer und Parker gegebene Erklärung dieser "Star-clocks" wurde zurückgewiesen, da sie einen konstanten Tagesablauf impliziert und unter Berücksichtigung der Zeitgleichung und Dämmerung durch eine der Wirklichkeit besser angepaßte ersetzt, die zu einer befriedigenden Erklärung des Diagonalverfahrens führt.

E.-M. Bruins: Fermat-Probleme in der babylonischen Mathematik.

Die Babylonier haben wahrscheinlich "mit Zahlen gespielt" in ihren Parameterdarstellungen in einer etwa bei der Fermat-Mathematik üblichen Weise. So läßt sich ein Text glatt deuten, wenn man im rechtwinkligen Dreieck $(m^2+n^2, m^2-n^2, 2mn)$ eine Kathete in zwei Segmente unterteilt gemäß $m^2-n^2 = m(m-n) + n(m-n)$. Gegeben sind in der Aufgabe die Differenz x-y dieser Segmente, die Dreiecksfläche F und die Hypotenuse s. Die quadratische Gleichung für $k = s+x+y$ ergibt sich als $k^2 - (s+x-y)k = fF$ aus dem Text, vollkommen analog zu anderen Dreiecksproblemen. Man hat $f = 4m/(m+n) = 4/(1+t)$, $t = n/m$ der Parameter. Am Text

Str. 367 wurde vorgeführt, daß derartige Teilungen in der im Text verwendeten Terminologie angedeutet werden.

K. Vogel: Die Mathematik der Chinesen der Han-Zeit (206 vor bis 23 nach Chr.)

In diesem Bericht über die bisherigen Arbeiten zur Mathematik der Chinesen in der Antike wurde vor allem das bedeutendste Werk der Han-Zeit, die "Neun Bücher arithmetischer Kunst", nach Inhalt und Methoden behandelt. Im 1. Buch mit dem Titel "Rechteckiges Feld" wird die Einführung in die Rechenoperationen, insbesondere auch in die Bruchrechnung, an Hand geometrischer Aufgaben (Berechnung rechteckiger, dreieckiger, trapezförmiger Felder) durchgeführt, was man aus anderen Kulturen nicht kennt. Das 2. Buch, überschrieben "Hirse, Reis", handelt von verschiedenen Arten von Getreide, vom Tausch derselben usw. Das 3. Buch "Verschiedene Verteilung" befaßt sich mit Verteilungen in gegebenen Proportionen, in arithmetischer Reihe und ähnlichen Dingen. Im 4. Buch "Kleine Breite" werden Flächen verwandelt, Quadratwurzeln berechnet und quadratische Gleichungen mit dem Horner-Schema gelöst. "Taxierung der Arbeit" bezieht sich auf Volumenberechnungen, "Richtige Einschätzung" auf Steuerrechnungen mit zahlreichen Nebenbedingungen. Im 7. Buch "Überschuß, Fehlbetrag" werden Bewegungsaufgaben wie das aus dem Mittelalter bekannte Problem von Hase und Hund gebracht, während die beiden letzten Bücher "Rechteckiges Muster" und "Die beiden Katheten" u.a. lineare und quadratische Gleichungen behandeln. - In vielen Einzelheiten sind Beziehungen zur babylonischen Mathematik erkennbar; andererseits enthält das Werk die Anfänge einer Gruppe von Problemen und Methoden, die uns aus der abendländischen Mathematik des Mittelalters gut bekannt sind.

A. Szabó: Philologische Methoden in der Behandlung der Geschichte der antiken Mathematik.

Unter Berücksichtigung von drei Aufsätzen des Vortragenden [Archiv für Begriffsgeschichte 9 (1964), 151-171; Archive for History of Exact Sciences 1 (1960), 37-106, und 2 (1965), 199-270] wurden einige Beispiele für die Entfaltung der

Problemgeschichte der griechischen Mathematik gezeigt, und es wurde untersucht, was der Philologe zur Lösung beitragen kann. Insbesondere wurde für die Aristoteles-Stelle Top. VIII,3, p. 158 b 29-35 eine neue Übersetzung und Deutung gegeben. Mit dieser Stelle hatten sich schon Heiberg (1904), Heath (1908), Zeuthen (1917) und O. Becker (1933) sowie Reidemeister (1949) beschäftigt. Abschließend kam auch kurz das sog. Theaitetos-Problem zur Sprache.

H. Hermelink: Thâbits Theorem.

Im Jahr 1960 wies A. Sayili in Isis 51 auf folgende Verallgemeinerung des Satzes von Pythagoras hin, die er in einem Manuskript des islamischen Mathematikers Thâbit Ibn Qurra (826-901) entdeckt hatte: Zieht man vom Scheitel A eines beliebigen Dreiecks ABC zwei Strecken AB' und AC', die mit der (evtl. verlängerten) Grundlinie BC die Winkel AB'B bzw. AC'C bilden, welche beide dem Winkel BAC gleich sind, dann ist die Summe der Quadrate der Seiten AB und AC gleich dem Rechteck (BB'+CC')·BC. In Isis 55 (1964) machte C.B. Boyer darauf aufmerksam, daß der Satz in der von É. Montucla im Jahr 1790 besorgten Ausgabe von J. Ozanam's "Recréations mathématiques et physiques" vorkommt und dort Clairaut le Cadet zugeschrieben ist. Außerdem wurde er von C.J. Scriba in leicht veränderter Form in J. Wallis' "Treatise of Angular Sections" (London 1684) aufgefunden; auf ihn stützt sich wesentlich der Aufbau dieser Abhandlung.

F. Katscher: Die kubische Gleichung im 16. Jahrhundert.

In diesem Vortrag wurde die Entwicklungsgeschichte der Lösung der kubischen Gleichung ausführlich behandelt, die, da sie vorwiegend in zum Teil selten gewordenen italienischen Abhandlungen dargelegt ist, nicht allgemein zugänglich ist. Wahrscheinlich 1515 fand Sc. dal Ferro die Lösung für jene Fälle, in denen das quadratische Glied fehlt. Sein Schüler A.M. Fiore stellte 1535 N. Tartaglia 30 Aufgaben der gleichen Art, die dieser zu lösen vermochte. 1539 gab Tartaglia sein Verfahren an G. Cardano weiter, der es entgegen seinem Versprechen 1545 in der "Ars magna" veröffentlichte, nachdem er 1542 die Lösung Ferro's in dessen Auf-

zeichnungen hatte einsehen können. Cardano behandelte die 13 möglichen Formen der kubischen Gleichung, bei denen beiderseits des Gleichheitszeichens positive Glieder stehen. Zur Entfernung des quadratischen Glieds dienten ihm im Anschluß an L. Ferrari die Substitutionen $x = y-p/3$ oder $x = \sqrt[3]{q}/y$ (p Koeffizient von x^2, q absolutes Glied). Cardano's Verfahren im casus irreducibilis läuft auf Erraten der Lösung hinaus; einen eleganteren Weg zeigte Bombelli in seiner "Algebra" (Manuskript um 1550, Druck 1572).

P. Bockstaele: Bericht über Briefe Adriaan van Roomens an Christoph Clavius.

A. van Roomen (1561-1615) lehrte 1586 - 1592 Mathematik und Medizin an der Universität Löwen, ab 1593 Medizin in Würzburg und hielt sich 1610 - 1612 in Zamość (Polen) auf. Seine umfangreiche Korrespondenz mit vielen Gelehrten der Zeit ist großenteils verloren. Erhalten sind unter anderem 18 Briefe an Clavius aus den Jahren 1592 - 1604, die im Archiv der Pontificia Università Gregoriana zu Rom (MS 530) aufbewahrt werden. Die wichtigsten Themen, die in diesen Briefen anklingen, sind 1. van Roomen's eigene mathematische Untersuchungen, an erster Stelle die Berechnung der Seiten regelmäßiger Vielecke; 2. Ereignisse aus seinem Leben, seine Gesundheit, seine Reisen (Prag 1598, Frankreich Sommer 1601 mit Besuch bei Viète); 3. Berichte über neu erschienene mathematische Werke; 4. Diskussionen über J.J. Scaliger's "Cyclometrica", Leiden 1594; 5. Streitigkeiten über die Kalenderreform, in der Clavius eine wichtige Rolle spielte.

Frau R.C.H. Tanner-Young: Der Verzicht auf negative Gleichungslösungen bei Thomas Harriot.

Harriot's "Artis analyticae praxis" erschien 1631, zehn Jahre nach dem Tod des Verfassers. Das Ziel des Werkes war, eine Verbesserung der Viète'schen Methoden zur numerischen Lösung von Gleichungen zu geben. Dies wird im 2. Teil des Werks für Gleichungen vom 2. bis 5. Grad durchgeführt, wobei wie bei Viète nur positive Lösungen zugelassen sind. Als Vorbereitung dient der algebraisch gehaltene 1. Teil, bekannt wegen des dortigen ersten Vorkommens unserer Un-

gleicheitszeichen < und >. Die ausführliche Einleitung, in der mehrfach auf die Beziehung zu Viète hingewiesen wird, betont, daß die im 2. Teil enthaltenen Exegetices numerosae den Kern der Darstellung bilden, auf den das Buch hinzielt. Doch nur Cajori hat (in Isis 11, 1928) darauf hingewiesen, daß das Harriot'sche Verfahren zur näherungsweisen Berechnung von Gleichungswurzeln dem Viète'schen überlegen ist. Mit der Forderung ausschließlich positiver Lösungen hängen weitere Ungleichungen zusammen, die im algebraischen Teil aufgestellt sind. Sie sollen dazu dienen, eine gegebene algebraische Gleichung mit bekannten schon gelösten zu vergleichen, um festzustellen, ob und wieviele positive Lösungen vorhanden sind. Zwar ergeben die genannten Ungleichungen keine hinreichenden Bedingungen, doch genügen dieselben für die numerische Anwendung, da annähernd vorgegangen werden soll. Soziale und finanzielle Umstände, die später wegfielen, erklären die einführende Haltung sowie das Ausbleiben weiterer Ausgaben mathematischer Werke Harriot's, die hier versprochen werden. Ein noch vorhandenes Manuskript von Harriot beweist, daß er die vollständige Lösung einer Gleichung 4. Grades, negative und komplexe Zahlen einbegriffen, völlig beherrschte.

L. Vekerdi: Über Schootens Darstellung des Descartesschen Kurvenbegriffs.

Descartes' "Geometrie" erschien 1637 als Anhang zu seinem "Discours de la méthode", was nicht zufällig war. Denn sie sollte, abgesehen vom mathematischen Inhalt, ein Beispiel liefern für die universelle Theorie der Gesetze des Denkens, die im Hauptwerk Gegenstand der Untersuchung war. Für die Zeitgenossen, denen zunächst manches unklar blieb, hat F. van Schooten den mathematischen Gehalt der "Geometrie" herausgearbeitet in seinen reich kommentierten lateinischen Ausgaben von 1649 und 1659/61. Dabei stand vor allem das 2. Buch im Mittelpunkt des Interesses. Den prinzipiellen Unterschied zwischen geometrischen und mechanischen Kurven, der in Descartes' Philosophie begründet ist, interpretierte Schooten rein mathematisch als Einteilungsschema. Bei der Tangentenbestimmung zeigte sich der grundlegende Unterschied zwischen beiden Kurvenarten. - Descartes besaß noch

nicht die analytische Geometrie in unserem Sinn, da er nicht mit zwei gleichberechtigten Koordinaten arbeitete, sondern geometrische Betrachtungen unter zweckmäßiger Mitverwendung von Buchstaben und algebraischen Umformungen ausführte. So war es möglich, daß Schooten, indem er durch Verlegung des Beziehungspunktes (Ursprungs) eine einfachere Gleichung erhielt, eine Koordinatentransformation ausführte, ehe noch der Begriff des Koordinatensystems selbst geprägt worden war.

J.E. Hofmann: Im Gedenken an P. Fermat (1601-1665).

In einem großangelegten Vortrag aus Anlaß des 300. Todesjahres von Pierre Fermat († 12. Jan. 1665) wurde das Leben und mathematische Werk dieses Pioniers der neuen Mathematik erschöpfend behandelt. Vor dem Hintergrund der politischen Ereignisse (Hugenottenkriege, Aufstieg Richelieus, Belagerung von La Rochelle) erstanden die familiären und beruflichen Beziehungen, die den Juristen Fermat vornehmlich mit den Kreisen der Juristen in Bordeaux und (ab 1630) Toulouse in Berührung brachten. Die Fülle der mathematischen Probleme, die der Vortragende in gedrängter Übersicht behandelte, im einzelnen aufzuführen, verbietet der zur Verfügung stehende Raum. Nur einige der wichtigsten Beiträge Fermats zur Mathematik können genannt werden. Fermat, ein ausgezeichneter Kenner der Werke der hellenistischen Mathematiker, insbesondere des Pappos, des Archimedes und des Diophant, bediente sich der von Viète eingeführten algebraischen Ausdrucksweise. Mit ihrer Hilfe entwickelte er eine allgemein gültige und sehr zweckmäßige Rechenregel zur Ermittlung von Extremwerten und der Bestimmung von Kurventangenten. Mit feiner Einfühlung stellte Fermat verlorengegangene geometrische Schriften der Antike wieder her und wurde fast gleichzeitig mit Descartes auf die Anfänge der analytischen Geometrie geführt. An Fermats strenge Beweise für die Quadratur der höheren Parabeln und Hyperbeln schlossen sich viele geistreiche Behandlungen der zeitgenössischen Integrationsprobleme an, wobei z.B. Integralsubstitutionen und -reduktionen Verwendung fanden. Als unübertroffener Meister aber wurde Fermat auch von den Zeitgenossen in der Zahlentheorie an-

Gefördert durch DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

gesehen. Fortwährendes Durcharbeiten der Diophant-Ausgabe von Bachet, in die er seine Ergebnisse als Randnoten einzutragen pflegte, erschlossen ihm neuartige und tiefgreifende Kenntnisse auf dem Gebiet der unbestimmten Analytik. Unter den angewendeten Verfahren - soweit sie uns überhaupt bekannt sind - verdient insbesondere die descente Beachtung. Leider hat der große Amateur, durch berufliche Aufgaben stark belastet und durch immer neue Einfälle von einer systematischen Darstellung abgehalten, niemals eine Zusammenfassung seiner Methoden und Ergebnisse gegeben. Dennoch wurde er zum wichtigsten Schöpfer der Grundmethoden der neueren Mathematik und zu einem der bedeutendsten Mathematiker aller Zeiten. (Das dem Vortrag zugrunde liegende Material ist als Aufsatz unter dem Titel "Pierre Fermat - ein Pionier der neuen Mathematik" in der Praxis der Mathematik 7 (1965) erschienen.)

H. Oettel: Kurzer Bericht über den Fortgang der Arbeiten am Gradi-Manuskript.

Der Vortragende setzte seinen Bericht über die Arbeit am MS Cod. 6921 Vatic. der Vatikanischen Bibliothek fort, über das bereits auf der vergangenen Tagung einiges mitgeteilt worden war. Die Handschrift enthält viele Betrachtungen über die Steuerung eines Schiffes, die gleichförmig beschleunigte Bewegung und die Zykloide (im Zusammenhang mit der Preisaufgabe, die Pascal im Sommer 1658 gestellt hatte). Briefempfänger und -schreiber sind u.a. Fabry, Borelli und Ricci. Es finden sich ferner längere Ausführungen und Rechnungen über zusammengesetzte Hebel. Die auf S. 314 der "Encyclopädie der Wissenschaften und Künste", Leipzig 1864, gestellte Frage, ob die Abhandlung "Dissertatio de directione navis ope gubernaculi" (Amsterdam 1680) wirklich von St. Gradi (1613-1695) stamme, muß positiv beantwortet werden. Das Manuskript zeigt eine große Anzahl verschiedener Hände, von denen eine als die von Gradi stammende identifiziert werden konnte. Bisher sind 432 Seiten bearbeitet worden.

Frau Y. Dold: Über neu aufgefundene Manuskripte in Amsterdam.

Vor etwa 50 Jahren wurde der Universitätsbibliothek in

Amsterdam ein handschriftliches Konvolut von ca. 600 Seiten übergeben, das dann in Vergessenheit geriet. Es handelt sich dabei um mathematische Papiere sehr verschiedenartiger Herkunft vom späten 16. bis zum 19. Jahrhundert, wobei die Mehrzahl aus dem 17. Jahrhundert stammt. Von den darin erwähnten niederländischen Mathematikern sind viele bisher nicht näher bekannt, doch befindet sich auch eine Kopie des "Eintopf der Geometrie" von J.P. Dou (1572-1635) darunter. Algebraische und geometrische Darstellungen und Probleme nehmen den größten Raum in der Handschrift ein. - Ein Inhaltsverzeichnis des Bandes wird demnächst in der Zeitschrift Janus veröffentlicht werden.

C.J. Scriba: Vom Einfluß Frans van Schootens auf John Wallis.

F. van Schooten (1615-1660) ist in erster Linie als Herausgeber der "Opera mathematica" von Viète und der "Geometria" von Descartes bekannt. Seine eigene Schrift "Exercitationes mathematicae" (1656/57) enthält als 5. Buch "Sectiones miscellaneae triginta". Durch sie wurde J. Wallis (1616-1703) zur Abfassung eines "Discourse of Combinations, Alternations, and Aliquot Parts" (publiziert 1685 als Anhang zur "Algebra") und zu einer unveröffentlicht gebliebenen Studie über Heronische Dreiecke angeregt. Beide gehen kaum über das bei Schooten zu Findende hinaus (abgesehen vom letzten Kapitel der gedruckten Abhandlung), zeigen aber deutlich Wallis' Bestreben, die empfangenen Anregungen zu einer systematischen Darstellung umzuarbeiten. Die Wallis'sche Schrift, die wohl die erste zusammenfassende Einführung in die Lehre von den Kombinationen, Permutationen und Teilern war, bildete die Grundlage für Jakob Bernoulli's nachgelassene "Ars conjectandi".

J.A. Lohne: Entstehung der Farbentheorie Newtons.
Dichtung und Wahrheit.

Es wurde der Forschungsbericht Newton's, sein Traktat vom Anfang 1672 (Philos. Transactions vom 6. Febr. 1671/2) behandelt und mit meist noch nicht veröffentlichten optischen Vorarbeiten Newton's verglichen (Univ. Library Cambridge MSS Add. 3996, Add. 3975, Add. 4002). Dieser Aufsatz will

den Eindruck erwecken, als hätte Newton seine gesamte Theorie der Prismenfarben aus seinen Experimenten herausgeholt. Aus seinen Notizbüchern dagegen erfährt man, daß Newton sich eine Korpuskulartheorie des Lichtes konstruierte und diese zur Grundlage für die Planung seiner optischen Experimente machte. Dabei war er offenbar von Boyle ("Considerations of Colours" 1663 und 1665) und Descartes (falsches Brechungsgesetz) sowie von Hooke ("Micrographia" 1665) beeinflußt.

H. Wußing: Zur Entstehungsgeschichte der abstrakten Gruppentheorie.

In einem gründlichen Überblick über die Entstehungsgeschichte der Gruppentheorie wurden ihre drei historischen Wurzeln herausgearbeitet: 1. die Auflösungstheorie algebraischer Gleichungen, 2. die Zahlentheorie, 3. die Geometrie. Dabei wurde der Begriff selbst in den beiden letztgenannten Gebieten zunächst garnicht verwendet - die Idee der Gruppe war in ihnen nur implizit vorhanden, so daß sich die Aufgabe stellte, die Entwicklung von der impliziten zur expliziten Darstellung zu verfolgen. In der Geometrie verlief sie nicht geradlinig, sondern es kamen verschiedene Strömungen zusammen, bis man über die Invariantentheorie, d.h. die Frage nach invarianten Eigenschaften unter geometrischen Transformationen, zum Studium dieser Transformationen selbst gelangte (Moebius) und dabei auf den Begriff der Transformationsgruppe stieß. In der Zahlentheorie führte der Weg über Arbeiten von Euler, Gauss, Kummer und Schering zu Kronecker, der 1870 zum erstenmal ein dem System der Gruppenaxiome äquivalentes Axiomensystem aufstellte. In der Auflösungstheorie algebraischer Gleichungen wurden die Fortschritte in den Arbeiten von Lagrange, Ruffini, Cauchy, Abel und Galois verfolgt, wobei die Permutationsgruppen im Vordergrund der Untersuchungen standen. Abschließend wurde dargelegt, wie etwa ab 1870 diese ursprünglich getrennt verlaufenden Entwicklungen zur abstrakten Gruppentheorie verschmolzen, deren Bedeutung für die moderne algebraische Strukturtheorie eine doppelte ist: einerseits ist sie das früheste Musterbeispiel einer algebraischen Struktur, andererseits war sie Geburtshelfer bei der Entwicklung in den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts.

K.-R. Biermann: Zur Biographie von K. Weierstraß

Auf Grund eingehender Archiv-Studien ergänzte und berichtigte der Vortragende das traditionelle Bild vom Leben Karl Weierstraß' (31. Okt. 1815 - 19. Febr. 1897). Dabei wies er einleitend darauf hin, daß trotz aller Bemühungen von Max Planck die Ausgabe der Weierstraß-Werke unvollständig geblieben ist. Berichtet wurde u.a. über die erste Publikation (1854) von Weierstraß, die für die Fachwelt ganz überraschend kam, begeisterte Zustimmung von Liouville, Encke und Borchardt fand und die Ehrenpromotion am 31. März 1854 zur Folge hatte; über die Hintergründe der Versetzung von Deutsch-Krone nach Braunsberg und die Berufung nach Berlin, für die sich auch A. von Humboldt eingesetzt hatte; über die Wandlungen der Einstellung von Weierstraß zu Felix Klein; über sein Verhältnis zu Sonja Kowalevskaja und das Zerwürfnis mit Kronecker, das eine zwanzigjährige Freundschaft beendete. Neu war auch die Mitteilung, daß Weierstraß kurz vor seinem 70. Geburtstag den Plan erwog, den Verstimmungen in Deutschland durch Übersiedlung in die Schweiz zu entgehen. Er, der der Welt bekannt ist als einer der erfolgreichsten und einflußreichsten Universitätslehrer der Mathematik, glaubte, sein Lebenswerk sei umsonst gewesen, da sich unter dem Einfluß Kronecker's eine andere Arbeitsrichtung in der Mathematik durchzusetzen begann. So werden heute neben den Erfolgen und den erfreulichen Ereignissen im Leben des großen Mathematikers auch die tragischen Kapitel offenbar, die seine Schüler und Verehrer teils nicht oder nur vom Hörensagen kannten, oder über die sie aus persönlicher Rücksichtnahme nicht sprachen.

S. Heller: Über ein zahlentheoretisches Problem von Ozanam.

J. Ozanam (1640-1717) hatte, in Erweiterung einer Aufgabe von Fermat, das folgende Problem gestellt: Es sollen drei Zahlen bestimmt werden, deren Summe ein Quadrat und deren Quadratsumme ein Biquadrat ist. Dafür wurde die allumfassende Lösung von J.E. Hofmann gebracht sowie die Lösung von Leibnitz, die nur spezielle Fälle betrifft. Unter den von Leibnitz gegebenen Lösungen befand sich z.B. das Zahlentripel, 409, 152, 64. Dann wurde gezeigt, wie man aus einem Lösungstripel von Hofmann, das sich in das Lösungsschema von Leibnitz einpassen läßt, auf vier verschiedene Weisen weitere