Zum Gedenken an Hans Fitting.

Von HANS ZASSENHAUS in Hamburg.

Mit 1 Bildnis.

Am 15. Juni 1938 verschied nach längerer Krankheit Hans Fitting. Mit ihm ist ein hochbegabter, ideenreicher Mathematiker in noch jungen Jahren dahingegangen.

Hans Fitting.

Hans Fitting wurde am 13. November 1906 in München-Gladbach als Sohn des Studienrats Professor Dr. Friedrich Fitting geboren. Der Vater, selbst Mathematiker und seines Sohnes eigener Lehrer, erkannte dessen große Begabung frühzeitig und förderte sein Verständnis für Mathematik weit über das in seinem Alter übliche Maß hinaus. Fitting studierte Mathematik, Physik und Philosophie an den Universitäten Tübingen und Göttingen. Im Jahre 1932 promovierte er in Göttingen zum Dr. phil. Von 1932 bis 1934 war er als Stipendiat der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaften an den Mathematischen Instituten der Universitäten Göttingen und Leipzig tätig. Im April 1934 kam Fitting nach Königsberg, wo er zuerst als wissenschaftliche Hilfskraft, später als Assistent im Mathematischen Seminar arbeitete. Im April 1936 wurde seine Habilitation von der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Königsberg ausgesprochen, und am 1. November 1937 wurde er zum Dozenten für das Fach Mathematik ernannt. Fitting hat in Königsberg Vorlesungen aus den verschiedensten

Gebieten der Mathematik gehalten, die sich alle durch große Genauigkeit auszeichneten.

Als Mathematiker verfolgte Hans Fitting in seiner besinnlichen und zähen Art die von ihm erfaßten Ideen bis in ihre letzten Konsequenzen hinein und gelangte auf diesem Wege zu klaren und grundlegenden Ergebnissen. Die den Fittingschen Arbeiten über Algebra und Gruppentheorie zugrunde liegende Auffassung betrachtet die Sätze über hyperkomplexe Systeme als Aussagen über spezielle Abelsche Gruppen mit Operatorenbereich (verallgemeinerte Abelsche Gruppen). Dann ergibt sich die Aufgabe, die Strukturtheorie der hyperkomplexen Systeme einzuordnen in eine allgemeine Theorie der verallgemeinerten Abelschen Gruppen. Die dabei gewonnenen Beweismethoden werden dann dazu dienen, neues Licht auf die Gruppentheorie überhaupt fallen zu lassen, denn man kann sogleich fragen, auf welche Operatorenbereiche beliebiger Gruppen sich die Theorie übertragen läßt. — Diese Auffassung ist zuerst von Krull und E. Noether entwickelt worden. Die sich aus ihr ergebende gruppentheoretische Aufgabe hat als erster Fitting in seiner Dissertation[1]) erfolgreich gelöst.

Fitting erkennt, daß es sich um Struktursätze über assoziative, den 1-Operator enthaltende Operatorenringe Abelscher Gruppen, in denen der Doppelkettensatz für zulässige Normalteiler erfüllt ist, handelt. Es zeigt sich nämlich, daß der Operatorenring eindeutig in die direkte Summe zweiseitiger, einfacher Ideale zerfällt. Dann zeigt sich sehr klar, daß die einfachen Operatorenringe Matrizenringe über primären Ringen sind. Die primären Ringe haben ein Radikal, und der Restklassenring nach dem Radikal ist ein Schiefkörper.

Für beliebige Gruppen treten an die Stelle der Operatorenringe Abelscher Gruppen die Fittingschen „*Bereiche*“ von Operatoren. In den Bereichen ist die Multiplikation unbeschränkt ausführbar, die Addition genau dann, wenn die formale Summe wieder ein Operator ist. Nun bemerkt Fitting, daß für Operatorenbereiche, die den 1-Operator enthalten und nur aus Operatoren, die mit jedem inneren Automorphismus vertauschbar sind, den normalen Operatoren, bestehen, die Struktursätze erhalten bleiben.

Die zum Beweise der Zerlegungssätze erforderlichen Rechnungen mit Operatoren reichen im wesentlichen dazu aus, um den Satz von Remak-Schmidt über die Eindeutigkeit der direkten Zerlegung von Gruppen in unzerlegbare Faktoren bis auf zentrale Automorphismen

1) S. das am Schluß stehende Schriftenverzeichnis.

zu beweisen, sogar für Gruppen mit Operatoren. Dies ist näher ausgeführt in 6. Dabei ergibt sich eine einfache Erklärung für den Speiserschen Dualismus zwischen Kommutatorgruppe und Zentrum bei direkten Zerlegungen.[2]) Einen allgemeinen Verfeinerungssatz für direkte Produkte analog zu dem von Schreier für Normalteilerketten angegebenen gibt es nicht (s. 7).

Die Gruppe der zentralen Automorphismen einer Gruppe wird in 8 untersucht. Wenn die Faktorkommutatorgruppen und Zentren der unzerlegbaren Faktoren einer endlichen Gruppe bekannt sind, so lassen sich Ordnung und Struktur der Gruppe der zentralen Automorphismen explizit angeben.

In der Idealtheorie nichtkommutativer Ringe verwendet Fitting in fruchtbarer Weise den Begriff der *Gleichartigkeit* zweiseitiger Ideale, d. i. der Rechtsisomorphie ihrer Restklassenringe. Unter sehr allgemeinen Voraussetzungen ergeben sich Sätze über die Eindeutigkeit der Zerlegung in Primärideale bzw. Primärhauptideale bis auf *gleichartige Komponenten* (s. 4). Das Verhältnis des Gleichartigkeitsbegriffes zur Elementarteilertheorie wird in 5 untersucht. — In 11 und 12 untersucht Fitting, durch eine Arbeit von Yanaga angeregt, die Determinantenideale der über einem gegebenen Ringe endlichen Moduln und gelangt dadurch zu einer gruppentheoretischen Auffassung des Normbegriffs.

Die Untersuchungen über Gruppen mit Operatoren führten Fitting schließlich in die von Hölder und Schreier begonnene Erweiterungstheorie hinein, die er durch eine programmartige Arbeit (10) bereicherte. Die Fittingsche Analyse des Baues endlicher Gruppen ergibt folgende Tatsachen: Jede endliche Gruppe besitzt einen eindeutig bestimmten größten Normalteiler, das *Radikal*. Eine Gruppe, deren Radikal 1 ist, heißt *halbeinfach*. Zum Beispiel ist der Restklassenring einer Gruppe nach dem Radikal halbeinfach. Die kleinsten Kompositionselemente einer halbeinfachen endlichen Gruppe bilden die direkten Faktoren des *größten vollreduziblen Normalteilers*, kurz des *Kernes* der Gruppe. Die halbeinfache Gruppe ist isomorph zu einer Untergruppe der vollen Automorphismengruppe des Kernes, welche die Gruppe der inneren Isomorphismen enthält. Die Automorphismengruppe ist explizit konstruierbar, wenn die Automorphismengruppen seiner einfachen Faktoren bekannt sind. Das Radikal faßt Fitting als Erweiterung seines eindeutig bestimmten größten nilpotenten Normalteilers auf und kann die zugehörigen Faktorensysteme im Normalteiler

2) Speiser, Theorie der Gruppen von endlicher Ordnung, 3. Aufl. S. 134.

charakterisieren. — Für die Konstruktion der endlichen Gruppen ergeben sich nun die folgenden drei Einzelprobleme:

1. Alle nichtabelschen einfachen endlichen Gruppen und deren Automorphismengruppen aufzustellen,

2. passende Faktorensysteme und deren Einteilung in ihre Äquivalenzklassen zu finden,

3. die Automorphismengruppen auflösbarer Gruppen zu bestimmen, — Probleme, deren klare Formulierung und Beziehunggebung wir als das mathematische Vermächtnis Fittings betrachten dürfen.

Schriftenverzeichnis.

1. Die Theorie der Automorphismenringe abelscher Gruppen und ihr Analogon bei nichtkommutativen Gruppen. Math. Ann. **107** (1932), S. 514—542 (Dissertation).

2. Über den Automorphismenbereich einer Gruppe. Math. Ann. 114 (1937), S. 84—98.

3. Bemerkungen über den Endomorphismenbereich einer Gruppe. Math. Ann. **115** (1937), S. 35.

4. Primärkomponentenzerlegung in nichtkommutativen Ringen, Math. Ann. **111** (1935) S. 19—41.

5. Über den Zusammenhang zwischen dem Begriff der Gleichartigkeit zweier Ideale und dem Äquivalenzbegriff der Elementarteilertheorie. Math. Ann. **112** (1936), S. 572 bis 582.

6. Über die direkten Produktzerlegungen einer Gruppe in direkt unzerlegbare Faktoren. Math. Zeitschrift **39** (1934), S. 16—30.

7. Über die Existenz gemeinsamer Verfeinerungen bei direkten Produktzerlegungen einer Gruppe. Math. Zeitschrift 41 (1936), S. 380—395.

8. Die Gruppe der zentralen Automorphismen einer Gruppe mit Hauptreihe. Math. Ann. **114** (1937), S. 355—372.

9. Die Automorphismen auflösbarer Gruppen (noch nicht gedruckt).

10. Beiträge zur Theorie der Gruppen endlicher Ordnung. Jahresb. der DMV. XLVIII, 1. Abt. Heft 5/8.

11. Die Determinantenideale eines Moduls. Jahresber. der DMV. **46** (1936), S. 195 bis 228 (erster Teil der Habilitationsschrift).

12. Der Normenbegriff für die Ideale eines Ringes beliebiger Struktur. Crelle Bd. 178 (1937), S. 107 (zweiter Teil der Habilitationsschrift).

(Eingegangen am 9. 2. 1939.)