Kurt Schütte
14.10.1909 – 18.8.1998

Kurt Schütte hat durch sein wissenschaftliches Werk ganz wesentlich zur Entwicklung der Beweistheorie beigetragen und diese entscheidend geprägt. Die Beweistheorie war ursprünglich von D. Hilbert entwickelt worden, um durch streng finit (d.h. mit elementar kombinatorischen Mitteln) geführte Widerspruchsfreiheitsbeweise eine exakte und unanfechtbare Grundlegung der Mathematik zu erreichen. Nachdem die Gödelschen Unvollständigkeitsresultate gezeigt hatten, daß dieses „Hilbertsche Programm" so nicht durchführbar ist, gab Gentzen durch seinen Widerspruchsfreiheitsbeweis für die reine Zahlentheorie dem Hilbertschen Programm und damit der Beweistheorie insgesamt eine neue Richtung und Zielsetzung. Anknüpfend an die Arbeiten von Gentzen entwikkelte Schütte seit Anfang der 50er Jahre die Beweistheorie zu einer von der Grundlagenproblematik weitgehend unabhängigen Strukturtheorie mathematischer Beweismöglichkeiten, in deren Mittelpunkt bei ihm stets die heute unter dem Schlagwort „Ordinalzahlanalyse" laufenden Untersuchungen standen.

Geboren am 14.10.1909 in Salzwedel in der Altmark, studierte Schütte in Berlin und Göttingen und war dort 1933 David Hilberts letzter Promovend. In erster Linie war es jedoch Paul Bernays, der seine Doktorarbeit (über das Entscheidungsproblem der Prädikatenlogik 1. Stufe [S1]) betreute. Bedingt durch die schlechte wirtschaftliche Lage blieb Kurt Schütte zunächst nicht bei der mathematischen Logik, sondern arbeitete von 1936 bis 1945 als Meteorologe. Nach dem Zusammenbruch 1945 ging er in den Schuldienst und legte 1948 das Assessorexamen in Hannover ab. Noch während seiner Schultätigkeit wurde er Hilfskraft am Mathematischen Institut in Göttingen, und seitdem gehörte er zu dem kleinen Kreis von Logikern, die in der Nachkriegszeit die Grundlagenforschung in Deutschland wieder aufgebaut haben: Mit ihm Ackermann und Arnold Schmidt aus der Hilbert-Schule, Heinrich Scholz, Behmann, Hermes und Schröter aus der Münsteraner Schule.

1950 folgte er als wissenschaftlicher Assistent Arnold Schmidt nach Marburg, wo er sich 1952 habilitierte. Während er in den frühen 50er Jahren auch über Grundlagen der Geometrie und über Lagerungsprobleme arbeitete, konzentrierten sich seine späteren Veröffentlichungen fast ausschließlich auf Beweistheorie. Schon 1951 erschien seine bahnbrechende Arbeit [S2], in der er das Gentzenschen Resultat über die Widerspruchsfreiheit der reinen Zahlentheorie durch Verwendung eines infinitären Beweiskalküls auf einem sehr durchsichtigen und konzeptionell klaren Wege neu bewies. Während bei Gentzen die Zuordnung von Ordinalzahlen zu Herleitungen ziemlich kryptisch war, und man nicht sehen konnte, wie diese Technik auf stärkere Theorien zu erweitern wäre, spielten die Ordinalzahlen in der Schütteschen Darstellung eine vollkommen kanonische Rolle, nämlich als Längen von infinitären Herleitungen. In den anschließenden Veröffentlichungen [S3], [S4], [S5] hat er die Technik der infinitären (oder halbformalen) Systeme auf verschiedene stärkere Theorien (Teilsysteme der sog. verzweigten Analysis) ausgedehnt und zu großer Perfektion gebracht. Dies und vieles mehr faßte Schütte in seiner 1960 in der „Gelben Serie" (Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften, Springer Verlag) erschienenen großen Monographie „Beweistheorie" zusammen, in der er eine systematische Darstellung der Ergebnisse gab, die bis dahin in der Durchführung des modifizierten Hilbertschen Programmes erzielt worden waren. Dieses Werk wurde von den Fachleuten begeistert begrüßt, u.a. da es sich zu dieser Zeit (und wie sich zeigen sollte, noch für viele Jahre) um die einzige Zusammenfassung des aktuellen Standes der Beweistheorie handelte, und weil darin eine beeindruckende Fülle von Material in höchst übersichtlicher und durchsichtiger Darstellung verarbeitet war.

Im Jahr 1959/60 hielt sich Schütte – auf Einladung von Kurt Gödel – als Gastprofessor am Institute for Advanced Study in Princeton auf, 1961/62 an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich und 1962/63 an der Pennsylvania State University. In diesen Jahren verfaßte er drei besonders wichtige Arbeiten, nämlich die Arbeit [S8] zur einfachen Typentheorie, die später zu den ersten, nichtkonstruktiven Beweisen von Takeutis Fundamentalvermutung durch Takahashi und Prawitz geführt hat, und die Arbeiten [S9] und [S10], in denen er gleichzeitig mit Feferman die genaue beweistheoretische Stärke eines streng prädikativen Aufbaus der Mathematik durch die Ordinalzahl Γ_0 charakterisiert hat. Genauer formuliert wurde in [S9] und [S10] gezeigt, daß Γ_0 gerade die kleinste nicht mehr prädikativ beweisbare Ordinalzahl ist. Dabei heiße eine Ordinalzahl β „prädikativ beweisbar", wenn sich eine rekursive Wohlordnung $\prec$ vom Ordnungstyp β angeben läßt, so daß die transfinite Induktion über $\prec$ im halbformalen System der verzweigten Typenlogik mit einer Länge $\alpha < \beta$ herleitbar ist, wobei α selbst schon prädikativ bewiesen (oder $< \omega^2$) sein muß und in der Herleitung nur Prädikate mit Schichten $< \alpha$ vorkommen dürfen.

1963 nahm Schütte einen Ruf auf den Lehrstuhl für Logik und Grundlagenforschung am Philosophischen Seminar der Universität Kiel an. 1966 wurde er auf den neu eingerichteten Lehrstuhl für Mathematische Logik im Mathematischen Institut der Ludwig-Maximilians-Universität München berufen, den er bis zu seiner Emeritierung im Jahr 1977 innehatte. 1977 erschien auch seine Monographie „Proof Theory" (ins Englische übersetzt von J.N. Crossley), die ursprünglich als zweite Auflage der „Beweistheorie" geplant war, tatsächlich aber ein vollkommen neu geschriebenes Buch darstellte, das viele der seit dem Erscheinen des ersten Werkes erzielten Fortschritte in der Beweistheorie berücksichtigte. Insbesondere ist hier die Schüttesche Darstellung des Takeutischen Konsistenzbeweises für die Π^1_1-Analysis zu erwähnen, die auf den Dissertationen seiner Schüler W. Pohlers und W. Buchholz basierte. Dem Japaner G. Takeuti war nämlich 1967 ein erster Vorstoß in einen wesentlich imprädikativen Teil der klassischen Mathematik mit einem Widerspruchsfreiheitsbeweis für die sogenannte Π^1_1-Analysis gelungen. Takeuti hatte dazu die ursprüngliche Gentzensche Technik in einer sehr starken aber auch höchst undurchsichtigen Weise verallgemeinert, und es war in der Folge eines von Schüttes wissenschaftlichen Hauptzielen, die Takeutische Methode durch seine bis dahin so erfolgreiche Methode der halbformalen Systeme zu ersetzen. Dies wurde schließlich Ende der 70er und Anfang der 80er Jahre von seinen Schülern W. Pohlers, W. Buchholz und G. Jäger erreicht.

Schütte war bis ins hohe Alter wissenschaftlich aktiv und hat auch nach seiner Emeritierung die Arbeiten seiner Schüler und wissenschaftlichen Enkel mit höchstem Interesse verfolgt und deren Resultate immer wieder durch eigene Beiträge bereichert und ergänzt, was sich in einer Reihe von gemeinsamen und eigenen Veröffentlichungen bis ins Jahr 1994 niederschlug. Seine besondere Leidenschaft galt dabei den konstruktiven Bezeichnungssystemen für Ordinalzahlen. Er hielt es für mathematisch und grundlagentheoretisch höchst bedeutsam und faszinierend, daß sich auch wesentlich imprädikative Teile der Mathematik auf die Wohlordnungseigenschaft von solchen in elementarer Weise fixierten Ordinalzahlabschnitten zurückführen bzw. durch diese charakterisieren lassen. Diese Sichtweise kommt auch sehr klar und überzeugend in der gemeinsam mit Buchholz verfaßten und 1988 erschienenen Monographie „Proof Theory of Impredicative Subsystems of Analysis" zum Ausdruck.

Kurt Schütte besaß eine sehr positive Einstellung zum Leben, die sich u.a. in seiner stets guten Laune ausdrückte, aber vor allem in der nicht genug zu bewundernden Art und Weise, in der er seine schon bald nach Emeritierung einsetzende fortschreitende Erblindung meisterte.

Helmut Schwichtenberg

Ausgewählte Publikationen

S1 Untersuchungen zum Entscheidungsproblem der mathematischen Logik. Math. Ann. 109, 572–603 (1934).

S2 Beweistheoretische Erfassung der unendlichen Induktion in der Zahlentheorie. Math. Ann. 122, 369–389 (1951).

S3 Beweistheoretische Untersuchung der verzweigten Analysis. Math. Ann. 124, 123–147 (1952).

S4 Zur Widerspruchsfreiheit einer typenfreien Logik. Math. Ann. 125, 394–400 (1953).

S5 Kennzeichnung von Ordnungszahlen durch rekursiv erklärte Funktionen. Math. Ann. 127, 15–32 (1954).

S6 Ein widerspruchsloses System der Analysis auf typenfreier Grundlage. Math. Zeitschrift 61, 160–179 (1954).

S7 Ein System des verknüpfenden Schließens. Arch. Math. Logik u. Grundlagenforsch. 2, 55–67 (1956).
S8 Syntactical and semantical properties of simple type theory. J. Symb. Logic 25, 305–326 (1962).
S9 Predicative well-orderings. Formal Systems and Recursive Functions, Proc. 8th Logic Colloquium, Oxford 1963, 280–303 (1965).
S10 Eine Grenze für die Beweisbarkeit der transfiniten Induktion in der verzweigten Typenlogik. Arch. Math. Logik u. Grundlagenforsch. 7, 45–60 (1964).