

Eberhard Hopf
17.4.1902 – 24.7.1983

Am 24. Juli 1983 verstarb Eberhard Hopf, Professor Emeritus für Mathematik an der Indiana University, Bloomington, USA. Seine wissenschaftlichen Leistungen haben ihm weltweit große Anerkennung eingebracht. Im Jahre 1981 wurde er durch die Verleihung des Steel Preises der American Mathematical Society ausgezeichnet. Dieser Preis wird für „Arbeiten fundamentaler oder bleibender Bedeutung“ vergeben. Der Bayerischen Akademie der Wissenschaften gehörte er seit 1947 als ordentliches und seit 1949 als korrespondierendes Mitglied an.

Die wissenschaftlichen Arbeiten Eberhard Hopfs erstrecken sich über viele Gebiete der reinen und der angewandten Mathematik. Ihr Schwerpunkt liegt auf dem Gebiet der Analysis mit Beiträgen zur Theorie der Differential- und Integralgleichungen, zur Variationsrechnung, zur Ergodentheorie und zur topologischen Dynamik. Die Auswirkungen seiner Entdeckungen reichen dabei weit in die Anwendungen, insbesondere in die Hydrodynamik und in die theoretische Astrophysik hinein.

Eberhard Hopf wurde am 17.4.1902 in Salzburg geboren. Seine akademische Ausbildung erhielt er an der Berliner Universität, wo er 1925 bei Erhard Schmidt mit einer Dissertation über höhere Differentialquotienten promovierte. Unmittelbar danach wendet sich Hopf Fragestellungen der Potentialtheorie zu. Das bekannte Maximumprinzip für harmonische Funktionen dehnt er 1927 auf die Lösungen einer großen Klasse elliptischer Differentialgleichungen aus. Heute spricht alle Welt vom Hopfschen Maximumprinzip.

Von 1926 bis 1930 arbeitet Hopf am Astronomischen Recheninstitut in Berlin-Dahlem. Er geht in dieser Zeit neben Fragen über den analytischen Charakter von Lösungen elliptischer Differentialgleichungen und Problemen der Variationsrechnung in zunehmendem Maße astrophysikalischen Fragestellungen nach. Es entstehen Arbeiten über die Theorie des Inneren der Sterne, über das Strahlungsgleichgewicht der Sternatmosphären sowie über geschlossene Bahnen in der Mondtheorie. 1929 habilitierte sich Hopf für Mathematik und Astronomie in Berlin. Auch in den Jahren 1930–1932, die er als Rockefeller Foundation International Fellow an der Harvard University und deren Astronomischem Observatorium sowie in Cambridge, England, verbringt, arbeitet er sowohl an mathematischen als auch an astrophysikalischen Problemen.

Die Jahre 1932–1936 verbringt Eberhard Hopf als Assistent Professor für Mathematik am Massachusetts Institute of Technology. In dieser Zeit beginnt Hopf, sich mit Fragen der statistischen Mechanik zu be-

schäftigen. Er schreibt Arbeiten zur Wahrscheinlichkeitstheorie und behandelt insbesondere Fragestellungen der Ergodentheorie und der topologischen Dynamik. Hopf gelingt eine entscheidende Verschärfung des Birkhoffschen Ergodensatzes mit einer für die weitere Entwicklung der Theorie richtungweisenden, da flexiblen Beweismethode. Dieser Hopfsche Ergodensatz und der 1937 erschienene Ergebnisbericht über Ergodentheorie stellen Meilensteine in der Entwicklung der Ergodentheorie dar.

Vom M.I.T. kehrt Hopf 1936 nach Europa zurück; er geht als ordentlicher Professor an die Universität Leipzig. 1944 folgt er einem Ruf an die Universität München. 1947 übernimmt er eine Gastprofessur am Courant Institute der New York University. 1949 verläßt er endgültig Europa. Hopf übersiedelt an die Indiana University in Bloomington, Indiana, wo er als Professor und später als Research Professor of Mathematics bis zu seiner Emeritierung wirkt. Noch in der Leipziger Zeit gelingt Hopf 1943 der Durchbruch zur Aufklärung des heute nach ihm benannten Phänomens der Bifurkation. Er kann das Abzweigen periodischer Lösungen von einer stationären Lösung einer Evolutionsgleichung bei gewissen kritischen Parameterwerten nachweisen. Die Bifurkationstheorie besitzt heute weitreichende Anwendungen in Naturwissenschaft und Technik; Synergetik und Katastrophentheorie hängen hiermit eng zusammen.

Im Vorwort zu seinem Ergebnisbericht über Ergodentheorie erwähnt Hopf die grundsätzliche Bedeutung theoretischer Aussagen – wie des Ergodensatzes – für „das Verständnis für die stabilen Häufigkeitserscheinungen in der Natur“. Er schreibt dazu: „In dieser Hinsicht ist ihre Bedeutung keineswegs durch die klassische statistische Mechanik erschöpft. Sie wird in der Zukunft wieder in helles Licht treten, wenn einmal die Lösung des Turbulenzproblems auf Grund der klassischen Hydrodynamik gelungen ist.“ Zehn Jahre nach Erscheinen seines Ergodenberichtes veröffentlicht Eberhard Hopf selbst bahnbrechende Arbeiten zum Turbulenzproblem: 1948 gibt er erstmals ein mathematisches Modell für eine zähe Flüssigkeit an, dessen Lösungen ein Turbulenzverhalten aufweisen. 1950 legt er durch das Studium einer nicht-linearen partiellen Differentialgleichung, welche als Modell für die Navier-Stokes-Gleichungen dient, das mathematische Fundament für die Behandlung von Schockwellen in der Hydrodynamik. Die erwähnte Verleihung des Steel Preises bezieht sich ausdrücklich auf diese beiden Arbeiten und die Arbeit zur Bifurkationstheorie. In allen drei Arbeiten werden, ausgelöst durch die Nicht-Linearität der betrachteten Differentialgleichungen, neuartige mathematische Methoden zukunftsweisend zum Einsatz gebracht.

Mit Eberhard Hopf verliert die Mathematik einen Wissenschaftler großer Ausstrahlung und einen ihrer erfolgreichsten Pioniere auf dem weiten Feld der Erforschung nicht-linearer Probleme.

Heinz Bauer



Eberhard Hopf
17.4.1902 – 24.7.1983