Priv.-Doz. Dr. Michael Böhm

Wissenschaftlicher Werdegang

1973-1978	Studium der Mathematik an der Humboldt-Universität zu Berlin
1978	Diplom
1977-1980	Forschungsstudium Mathematik
1981	Promotion (Dr. rer. nat.)
1980	Assistent, wissenschaftlicher Mitarbeiter
1992	Habilitation an der Technischen Universität Berlin
seit 1995	Oberassistent an der Humboldt-Universität zu Berlin

Wichtige Forschungsaufenthalte

1982-1983	Forschungsaufenthalt am Department of Applied Mathematics, Brown University
1992-1993	Gastprofessor an der Universität Zürich
1993-1995	Visiting Professor an der University of Southern California, Los Angeles

Projekt 1: **Interpolation nichtlinearer Operatoren**

Beteiligte Wissenschaftler: Priv.-Doz. Dr. Lutz Recke (Humboldt-Universität zu Berlin)

Bei Evolutions- und anderen Gleichungen ist man häufig in folgender Situation: Bekannt sind Existenz- und Regularitätsresultate in bestimmten "Ecksituationen" (z.B. "starke Lösungen" für glatte Daten und schwache Lösungen für nicht so glatte Daten). Der Nachweis der Konvergenz numerischer Verfahren, die Diskussion zeitlich asymptotischen Verhaltens oder auch die Untersuchung der Einzigkeit von Lösungen erfordern jedoch mitunter Lösungsglattheit, die in gewisser Weise zwischen der von starken und schwachen Lösungen angesiedelt ist. Dabei möchte man aber auch nur Glattheit der Daten voraussetzen, die unter der für den Nachweis starker Lösungen liegt. Für große Klassen linearer partieller Differentialgleichungen gibt es für entsprechende Untersuchungen einen Kalkül - die linearen Interpolationstheorien, insbesondere die reelle und komplexe Methode. Anliegen des Projektes "Interpolation nichtlinearer Operatoren" ist es, einen entsprechenden Kalkül auch für zumindest solche Operatoren zu entwickeln, wie sie im Zusammenhang mit nichtlinearen partiellen Differentialgleichungen vorkommen. Dies sind z.B. Lösungsoperatoren, nichtlineare Approximationsoperatoren oder auch Operatoren, die bei der Formulierung von Differentialgleichungen anfallen.

In der Arbeit [4] werden zunächst auf Paaren (A_0, A_1) linearer Räume erklärte und in entsprechende Paare (B_0, B_1) abbildende nichtlineare Operatoren T betrachtet und es wird gezeigt, daß u.U. diese Operatoren dann auch den komplexen Interpolationsraum $[A_0, A_1]_\theta$ in $[B_0, B_1]_\theta$ abbilden und daß sich z.B. Abbildungseigenschaften für $T : A_j \to B_j$ für $j = 0, 1$ auf $T : [A_0, A_1]_\theta \to [B_0, B_1]_\theta$ übertragen.

In [2] zeigt es sich, daß auch für auf gewissen endlichen Familien von Banach-Räumen erklärte Operatoren diese auf von Familien von Banach-Räumen erzeugte Interpolationsräume fortgesetzt werden können und dann auch in die entsprechenden Interpolationsräume abbilden. Dabei vererben sich zumindest diverse Abschätzungs- und Stetigkeitseigenschaften von den Eckraumsituationen in die Interpolationssituation.

In [1] und [2] werden auf Kugeln in Banach-Räumen erklärte Operatoren betrachtet. Ein Spezialfall ist die folgende Ausgangssituation: $T : A_0 \to B_0$ und $T : K_1 \subset A_1 \to B_1$, wobei K_1 eine Kugel in A_1 ist. Die wesentlichen Resultate dabei sind "doppelt einseitige Interpolationsresultate". Ist, z.B., T in der zweiten Konstellation kompakt (oder normweise nach oben abschätzbar) und genügt weiteren, einfacheren Bedingungen, so läßt T sich zu einem Operator $T : [A_0, A_1]_\theta \to [B_0, B_1]_\theta$ fortsetzen und T ist kompakt (bzw. normweise nach oben abschätzbar).

In den Arbeiten [6]–[8] finden sich Anwendungen. In [6] wird das Einzigkeitsproblem für *schwache* Lösungen der instationären Kármán-Gleichung gelöst.

Projekt 2: **Korrosion an Betonoberflächen**

Beteiligte Wissenschaftler: Prof. Gary Rosen, Prof. Chumming Wang (beide Departement of Mathematics, Univ. of Southern California, USC, Los Angeles), Prof. Florian Mansfield (Departement of Experimental Electrical Engineering, USC, Los Angeles), Prof. Joseph Devinny (Departement of Environmental and Civil Engeneering), RD Dr.-Ing. M. Maultzsch und seine Arbeitsgruppe (Bundesanstalt für Materialprüfung [BAM])

Ausgangspunkt sind Korrosionserscheinungen an Abwasserrohren, bei denen es durch chemische Reaktionen zu unerwünschten Phasenumwandlungen (z.B. Beton zu Gips oder Ettringit) kommt. In einer ersten Phase geht es darum, diese Umwandlungen zu erfassen und die sehr komplexen bio-chemischen Vorgänge (auch mathematisch) zu beschreiben. Ein vorläufiges Modell verbindet Diffusions- und Reaktionsprozesse in der Korrosionsschicht und Reaktionen an der Betonoberfläche in gekoppelten Diffusions-Reaktionsgleichungen mit bewegter (unbekannter) Phasengrenze. Ein weiteres Modell verbindet Systeme von möglicherweise entartenden nichtlinearen Reaktions-Diffusionsgleichungen mit nichtlokalen Nichtlinearitäten mit sich bewegenden (unbekannten) Phasengrenzen. In einer zweiten (Modellierungs-)Phase sollen auch mechanische Wechselwirkungen behandelt werden.

Zielstellung ist zunächst die Vorhersage von Phasenumwandlungsgeschwindigkeiten, dann aber auch die optimale Steuerung des gesamten Korrosionsprozesses.

Das Projekt wurde im Sommer 1996 an der Univ. of Southern California at Los Angeles zusammen mit den oben angeführten Kollegen begonnen.

Ein Teil des Projektes schließt an Arbeiten zur Diffusion in strukturierten Medien ([5] und weiter zurückliegende Arbeiten) sowie der Adaptiven Kontrolle von Evolutionsprozessen (z.B. [9]) an.

Weitere erste Ergebnisse in dieser Sache sind in CAMS Reports (April 1996) zusammengefaßt.

Publikationen

[1] Böhm, M.: Global interpolation estimation for nonlinear operators based on a local and on a global corner estimate. C.R.A.Sc. Paris, t. 318, Série I (1994), 821-826.

[2] Böhm, M.: On complex interpolation of nonlinear operators (II). Boll. Un. Mat. Ital. (7)-7B (1993), 127-148.

[3] Böhm, M.: Remarks on interpolation of 2^N Banach spaces. Boll. Un. Mat. Ital. (7)-6B (1992), 487-505.

[4] Böhm, M.: On complex interpolation of some nonlinear operators (I). Math. Nachr. 153 (1991), 191-206.

[5] Böhm, M.: On the two-compartment model for flow in porous media (I): Unbounded Pressure-Density Material Law. CAMS Report, Winter 1995, 32 S., Journ. Applicable Analysis, 1996.

[6] Böhm, M.: Global well posedness of the dynamic von Kármán equation for generalized solutions. Journ. Nonlin. Anal., Theory, Methods, Appl. 27 (1996) 3, 339-351.

[7] Böhm, M.: Kelvin-Voigt and Navier-Stokes equations in three dimensions in interpolation spaces. Math. Nachr. 155 (1992), 151-165.

[8] Böhm, M.: The Galerkin method in complex interpolation spaces for the initial boundary value problem of the Navier-Stokes equations in two dimensions. Math. Nachr. 153 (1991), 169 - 178.

[9] Böhm, M.; Reich, S.; Rosen, I.; Demetrious, M.A.: Model reference adaptive control of distributed parameter systems. CAMS reports, Jan. 1996. Erscheint in: SIAM Journal on Control and Optimization.