Prof. Dr. Jürgen Sprekels

Wissenschaftlicher Werdegang

1968-1972	Studium der Mathematik an der Universität Hamburg
1972	Diplom
1973-1981	wissenschaftlicher Angestellter an der Universität Hamburg
1975	Promotion (Dr. rer. nat.) an der Universität Hamburg
1977	Habilitation an der Universität Hamburg
1981-1988	Professor (C3) für Angewandte Mathematik an der Universität Augsburg
1988-1994	Professor (C4) für Ingenieurmathematik an der Universität GH Essen
seit 1994	Professor (C4) für Mathematik/ Angewandte Analysis an der Humboldt–Universität zu Berlin und Direktor des Weierstraß–Instituts für Angewandte Analysis und Stochastik im Forschungsverbund Berlin e.V.
1995-1996	Vorstandssprecher des Forschungsverbundes Berlin e. V.
1996	Kommissarischer Direktor des Forschungsinstituts für Molekulare Pharmakologie (FMP) im Forschungsverbund Berlin e. V. (April-Juni)

Wichtige Forschungsaufenthalte

1977-1978	Visiting Assistant Professor an der Oregon State University, Corvallis, USA
1980	Visiting Senior Lecturer an der University of Natal, Durban, Südafrika
1985	Gastforscher an der Universität Florenz, Italien
1986	Gastforscher an der University of Delaware, Newark, USA
1989	Gastforscher am Institute of Mathematics and its Applications (IMA), Minneapolis, USA
1992	Gastforscher an der Université de la Franche–Comte, Besancon, Frankreich
1993	Gastforscher an der Universität Pavia, Italien

Herausgebertätigkeit

1991-1994	Associate Editor von "SIAM Journal on Control and Optimization"
seit 1992	Mitglied des Editorial Board von "Advances in Mathematical Sciences and Applications"

Projekt: **Mathematische Modellierung von Phasenübergängen und Hysterese-Erscheinungen**

Beteiligte Wissenschaftler und Kooperationspartner: M. Brokate (Universität Kiel), P. Colli (Universität Turin), D. Hömberg (WIAS Berlin), Ph. Laurençot (Universität Nancy I), I. Müller (TU Berlin), J. Sokolowski (PAN Warschau), S. Zheng (Fudan Universität Shanghai).

Phasenübergänge bilden die Grundlage zahlreicher moderner Technologien wie z. B. die Züchtung von Halbleiterkristallen (Si, Ge, Ga As), der Strangguß von Aluminium, Kupfer und Stahl, die spinodale Dekomposition von metallischen Legierungen und die Verwendung sogenannter Smart Materials (Composites, Shape Memory Alloys, etc.).

In der mathematischen Modellierung führen Phasenübergänge auf gekoppelte nichtlineare Systeme partieller Differentialgleichungen, wobei häufig freie Ränder und Nichtlinearitäten vom Hysterese-Typ zu berücksichtigen sind.

Die im Berichtszeitraum durchgeführten Untersuchungen befaßten sich insbesondere mit
- Phasenfeldmodellen für diffusive Phasenübergänge (Caginalp-Modell, Penrose-Fife-Modell, Ising-Modell),
- austenitisch-martensitischen Umwandlungen und Hysterese-Effekten in Legierungen mit Gestalterinnerung (Shape Memory Alloys).

Dabei wurden sowohl Fragen der Existenz und Eindeutigkeit der Lösungen als auch der numerischen Simulation und der optimalen Steuerung der Phasenübergänge behandelt.

Drittmittel: DFG (Schwerpunktprogramm Anwendungsbezogene Optimierung und Steuerung), EU (PROCOPE-Programm Freie Randwertprobleme und Asymptotik von Evolutionsgleichungen und HCM-Netzwerk Phase Transitions and Surface Tension), INTAS.

Publikationen

[1] Brokate, M.; Sprekels, J.: Hysteresis and Phase Transitions. Applied Mathematical Sciences 121. New York: Springer, 1996.

[2] Sokolowski, J.; Sprekels, J.: Dynamical shape control and the stabilization of nonlinear thin rods. Math. Meth. in the Appl. Sci. 14 (1991), 63-78.

[3] Sprekels, J.: Global solutions in one–dimensional magneto–thermoviscoelasticity. European J. Appl. Math. 2 (1991), 83-96.

[4] Niezgódka, M.; Sprekels, J.: Convergent numerical approximations of the thermomechanical phase transitions in shape memory alloys. Numer. Math. 58 (1991), 759-778.

[5] Brokate, M.; Sprekels, J.: Optimal control of thermomechanical phase transitions in shape memory alloys: necessary conditions of optimality. Math. Meth. in the Appl. Sci. 14 (1991), 265-280.

[6] Sprekels, J.: Global existence of thermomechanical processes in nonlinear thin rods under velocity feedbacks. Math. Meth. in the Appl. Sci. 15 (1992), 265-274.

[7] Colli, P.; Sprekels, J.: Global existence for a three–dimensional model of the thermo–mechanical evolution of shape memory alloys. Nonlinear Analysis TMA 18 (1992), 873-888.

[8] Sprekels, J.; Zheng S.: Optimal control problems for a thermodynamically consistent model of phase–field type for phase transitions. Adv. in Math. Sci. and Appl. 1 (1992), 113-125.

[9] Sprekels, J.; Zheng S.: Global smooth solutions for a thermodynamically consistent model of phase–field type in higher space dimensions. J. Math. Anal. Appl. 176 (1993), 200-223.

[10] Colli, P.; Sprekels, J.: Positivity of temperature in the general Frémond model for shape memory alloys. Cont. Mech. Thermodyn. 5 (1993), 255-264.

[11] Sokolowski, J.; Sprekels, J.: Control problems with state constraints for shape memory alloys. Math. Meth. in the Appl. Sci. 17 (1994), 943-952.

[12] Colli, P.; Sprekels, J.: Global solution to the full one–dimensional Frémond model for shape memory alloys. Math. Meth. in the Appl. Sci. 18 (1995), 371-385.

[13] Colli, P.; Sprekels, J.: On a Penrose–Fife model with zero interfacial energy leading to a phase–field system of relaxed Stefan type. Ann. Mat. Pura Appl. 169 (1995), 269-285.

[14] Horn, W.; Sprekels, J.; Zheng S.: Global existence of smooth solutions to the Penrose–Fife model for Ising ferromagnets. Advances in Mathematical Sciences and Applications 6 (1996), 227-241.

[15] Horn, W.; Sprekels, J.; Laurençot, P.: Global solutions to a Penrose-Fife phase-field model under flux boundary conditions for the inverse temperature. Mathematical Methods in the Applied Sciences 19 (1996), 1053-1072.

[16] Colli, P.; Sprekels, J.: Remarks on the existence for the one-dimensional Frémond model of shape memory alloys. Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik 76 Suppl. 2 (1996), 413-416.

[17] Horn, W.; Sokolowski, J.; Sprekels, J.: Control problems with state constraints for the Penrose-Fife phase-field model. Control & Cybernetics 25 (1996), 1137-1153.

[18] Colli, P.; Sprekels, J.: Stefan problems and the Penrose–Fife phase field model. Erscheint in: Advances in Mathematical Sciences and Applications.

[19] Krejčí, P.; Sprekels, J.: On a system of nonlinear PDE's with temperature-dependent hysteresis in one-dimensional thermoplasticity. Erscheint in: Journal of Mathematical Analysis and its Applications.

[20] Bubner, N.; Sprekels, J.: Optimal control of martensitic phase transitions in a deformation-driven experiment on shape memory alloys. Erscheint in: Advances in Mathematical Sciences and Applications.

[21] Krejčí, P.; Sprekels, J.: Global solutions to a coupled parabolic-hyperbolic system with hysteresis in 1D-magnetoelasticity. Erscheint in: Nonlinear Analysis TMA.

[22] Sprekels, J.; Zheng, S.; Peicheng Z.: Asymptotic behavior of the solutions to a Landau-Ginzburg system with viscosity for martensitic phase transitions in shape memory alloys. Erscheint in: SIAM Journal on Mathematical Analysis.

[23] Hsiao, G.; Sprekels, J.: On the identification of distributed parameters in hyperbolic equations. In: Begehr, H. et al. (eds.): Partial Differential Equations with Real Analysis. Pitman Research Notes in Mathematics Series 263. Harlow: Longman Scientific & Technical, 1992.102-121.

[24] Sprekels, J.: On thermomechanical phase transitions. In: J. M. Chadam, J. M.; Rasmussen, H. (eds.): Free Boundary Problems Involving Solids. Pitman Research Notes in Mathematics Series 281. Harlow: Longman Scientific & Technical, 1993. 237-243.

[25] Brokate, M.; Sprekels, J.: Optimal control of shape memory alloys with solid–solid phase transitions. In: Chadam, J. M.; Rasmussen, H. (eds.): Emerging Applications In Free Boundary Problems. Pitman Research Notes in Mathematics, Series 280. Harlow: Longman Scientific & Technical, 1993. 208-214.

[26] Sprekels, J.: On the Penrose–Fife model for diffusive phase transitions. In: Kawarada, H.; Kenmochi, N.; Yanagira, N. (eds.): Nonlinear Mathematical Problems In Industry. Gakuto Intern. Ser., Mathematical Sciences and Applications 1. Tokyo: Gakuto, 1993. 159-173.

[27] Sprekels, J.: Mathematical models for phase transitions. In: Fasano, A.; Primicerio, M. (eds.): Proceedings of the Seventh European Conference on Mathematics in Industry, ECMI 9. Stuttgart: Teubner, 1994. 71-96.

[28] Sokolowski, J.; Sprekels, J.: Control problems for shape memory alloys with constraints on the shear strain. In: Da Prato, G.; Tubaro, L. (eds.): Control of Partial Differential Equations. Lecture Notes in Pure and Applied Mathematics 165. New York: Marcel Dekker, 1994. 189-195.