

thematische Physik unerlässliches Problemverständnis.

Das Kapitel „Verschiedenes“ skizziert einige interessante Themen (der angewandten Mathematik), die normalerweise so nicht in Begleitbüchern zur Physik angeboten werden. Die tieferen Einsichten, die im abschließenden Kapitel vermittelt werden sollen, sind jedoch etwas zu wenig mit den Themen der vorhergehenden Kapitel abgestimmt.

Das Buch lässt sich als Begleitbuch zu einem Kurs „Mathematik für Physiker“ verwenden, wie er etwa im Bachelor-Studium der Physik im Curriculum verankert ist. Es kann meines Erachtens aber nicht als Einführung in die Mathematische Physik dienen, dazu fehlt die Vermittlung ausreichender Begründungen für die Begriffe und Resultate. Ein Vorzug des Buches ist, dass es ziemlich strikt die mathematische Sprache benutzt und nicht die oft etwas schwammige Sprache einschlägiger Bücher pflegt. Hervorzuheben ist auch die durchaus gelungene Einbindung „konstruktiver/numerischer“ Aspekte der physikalischen Probleme. Wünschenswert wären mehr Beispiele gewesen oder, als Alternative, Übungsaufgaben, welche die Begriffe und Resultate erläutern.

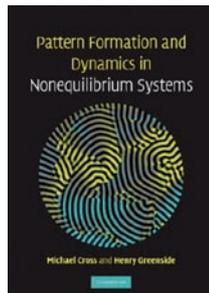
Insgesamt ist zu sagen, dass das Buch den Intentionen des Autors durchaus gerecht wird. Es kann Studierenden in einem Bachelor-Studiengang Physik oder in einem Master-Studiengang verwandter Gebiete zum Selbststudium oder als Literatur zu einem begleitenden Brückenkurs empfohlen werden.

Johann Baumeister

## ■ Pattern Formation and Dynamics in Nonequilibrium Systems

Selbstorganisierte räumliche Strukturen in offenen, getriebenen, dissipativen Systemen sind von immenser Bedeutung für ein umfassendes Naturverständnis. Wasserwellen, Konvektionszellen im Innern der Erde oder Stromfilamente in elektrischen Entladungssystemen sind

nur einige Beispiele. Außerordentlich komplexe Strukturen findet man in der Biosphäre. Gewöhnlich stellt sich in diesen Systemen ein Fließgleichgewicht fernab vom thermodynamischen Gleichgewicht ein, und die Antwort auf den Treiber ist hochgradig nichtlinear. Beides trägt wesentlich dazu bei, dass die resultierenden Strukturen bis heute kaum verstanden sind. Das vorliegende Werk ist ein sehr nützlicher Lehrbuchbeitrag zum Stand des Verständnisses dieser Strukturen.



M. Cross und H. Greenside: **Pattern Formation and Dynamics in Nonequilibrium Systems**  
Cambridge University Press, Cambridge 2009, 552 S., geb., 52,99 €  
ISBN 9780521770507

Nach einer anschaulichen Übersicht über die Vielfalt auftretender Strukturen behandeln die Autoren wichtige Grundelemente der theoretischen Beschreibung. Dazu gehört zunächst die Stabilitätsanalyse des stationären homogenen („trivialen“) Zustands. Den Schwerpunkt des Buchs bildet die dann folgende Beschreibung des Handwerkszeugs für die Behandlung nichttrivialer räumlicher, zeitlicher und raumzeitlicher kleinamplitudiger Strukturen, die bei stetiger Parameteränderung im Wesentlichen stetig aus dem trivialen Zustand herauswachsen (Nähe zu einer „superkritischen Bifurkation“). Defekte in solchen Strukturen werden ebenfalls diskutiert. Besondere Berücksichtigung als Modellgleichungen finden dabei die Swift-Hohenberg- und Reaktions-Diffusions-Gleichungen sowie Amplitudengleichungen.

Großamplitudige Strukturen, also solche, die sich weit vom trivialen Zustand entfernt haben, werden etwas stiefmütterlich behandelt. Immerhin widmen sich zwei Kapitel diesem Bereich, eines davon bezieht sich im Wesentlichen auf allgemeine Bemerkungen und das andere auf „anregbare Medien“. Eine Aufzählung numerischer Ver-

fahren zur Lösung von Evolutionsgleichungen, eine kurze Einführung in die Bifurkationstheorie sowie eine Darstellung der Methode der Skalentrennung runden den Stoff ab.

Das Buch stützt sich stark auf einen Übersichtsartikel von Cross und Hohenberg, der 1993 in der *Review of Modern Physics* erschienen ist. Leider bleibt wohl auch deshalb manche wichtige neuere Entwicklung unerwähnt. Als Beispiel seien die experimentellen Ergebnisse für dissipative Solitonen in der Gasentladung und in optischen Systemen genannt sowie diesbezügliche neue Konzepte für ein theoretisches Verständnis. Ein anderes Beispiel ist die angemessene Behandlung von Fronten und deren Wechselwirkung. Bei der ansonsten bemerkenswerten Qualität des vorliegenden Werks sind diese Lücken sehr zu bedauern.

Das gut geschriebene Buch stellt einen begrüßenswerten Beitrag auf dem Gebiet der „Nichtlinearen Systeme und Strukturbildung“ dar. Kenntnisse der Konzepte nichtlinearer Systeme mit wenigen Freiheitsgraden werden vorausgesetzt. Literaturhinweise zum dargelegten Stoff sind gründlich ausgewählt und wohltuend begrenzt. Der Stoff ist sehr gut strukturiert und die Übungsaufgaben zum Teil recht originell und anspruchsvoll. Das Werk eignet sich in ausgezeichneter Weise als Ergänzung zur Vorlesung für höhere Semester der Physik und für das Selbststudium.

Hans-Georg Purwins

Prof. Dr. Johann Baumeister, FB Mathematik, Universität Frankfurt/Main

Prof. Dr. Hans-Georg Purwins, Institut für Angewandte Physik, Universität Münster