



Liebe Leserinnen und Leser,

die nichtlineare Physik, chaotische Systeme und Strukturbildungen scheinen auf den ersten Blick Themen für die gymnasiale Oberstufe zu sein. Das sind sie ganz sicher. Aber eben nicht nur.

Wie die Beiträge in diesem Heft zeigen, können wichtige Einsichten dieser Sparte moderner Physik auch in der Sekundarstufe I vermittelt werden. Die Autorinnen und Autoren dieses Heftes möchten Sie einladen, es mit Unterricht zu diesem Thema zu versuchen. Probieren Sie z. B. Experimente aus, die es Ihren Schülerinnen und Schülern erlauben, neu und angeregt über Physik nachzudenken.

Die meisten der Vorschläge in diesem Heft wurden in der Schulpraxis erprobt. Erfahrene Kolleginnen und Kollegen waren in die Entwicklung und Auswertung der Experimente und Unterrichtsvorschläge eingebunden. Über Erfahrungen aus dem Unterricht wird deshalb vielfältig berichtet. Damit ist Ihr „Risiko“ gering, sich auf ein für die Sekundarstufe I neues Thema einzulassen.

Der Boom rund ums „Chaos“ ist zwar abgeklungen. In Zeiten der Bildungsstandards – in denen u. a. als fachliche Leitidee „Systeme“ formuliert ist – sollten aber viele Möglichkeiten geprüft werden, wie sich die Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern fördern lassen. Dieses Heft möchte Sie dabei unterstützen und verdeutlichen, inwiefern das Thema „Chaos und Strukturbildung“ einen Beitrag zur naturwissenschaftlichen Grundbildung leisten kann.

Ihr

#### Ihre Service-Nummern im Friedrich Verlag

**Abo-Service:** (0511) 4 00 04-151

**Leserservice:** (0511) 4 00 04-188

**Redaktion:** (0511) 4 00 04-125

[www.unterricht-physik.de](http://www.unterricht-physik.de)

► Kurzfassungen

► Jahresregister

Naturwissenschaften im

# Unterricht Physik

Heft 94, August 2006,  
17. Jahrgang

CHAOS & STRUKTUR

Herausgeber: Prof. Dr. Michael Komorek, Oldenburg

## BASISARTIKEL

Michael Komorek und Anja Krüger  
**Chaos und Strukturbildung** 4  
Basiswissen zur nichtlinearen Physik

Michael Komorek  
**Chaos und Strukturbildung in der Schule** 9  
Bildungswert und didaktische Aspekte des Themas „Nichtlineare Physik“

## UNTERRICHTSPRAXIS

Karin Bobertz, Klaus Vogt und Michael Komorek  
**Unterricht zu Chaos und Strukturbildung** 12  
Ein modulares Konzept für die Klasse 10 und Grundkurse

Jens Wilbers, Nils Bücken, Michael Komorek, Reinders Duit und Helga Stadler  
**Das chaotische Magnetpendel** 15  
Erfahrungen aus dem Unterricht

Volker Reuter  
**Von der Ordnung ins Chaos** 20  
Experimente zum deterministischen Chaos

Friederike Korneck  
**Wirbel im Unterricht** 24  
Laminare Strömungen, Turbulenz und Strukturbildung in Flüssigkeiten

Volkhard Nordmeier und H. Joachim Schlichting  
**Einfache Experimente zur Selbstorganisation** 28  
Strukturbildung bei Sand und anderen Granulaten

Nils Bücken und Dimitrios Stavrou  
**Strukturen: Zufall trifft Naturgesetz** 32  
Wie zufällige Prozesse konstruktiv wirken

## MAGAZIN

COMPUTER Michael Komorek  
**Internetlinks zum Thema „Chaos und Strukturbildung“** 38

REZENSION Claudia Cornilsen  
**Kettenreaktion** 38

Claudia Cornilsen  
**Oliver Morsch: Sandhaufen, Staus und Seifenblasen** 39

ANREGUNGEN Marcel Damberg  
**Wer baut den besten Feuermelder?** 40  
Ein Wettbewerb im Physikunterricht

AUFGABE Martin Volkmer  
**Anschluss von Elektrogeräten an eine Kabeltrommel** 42

VERSUCHSKARTEI Peter Brockhaus  
**Verwendung einer CD als optisches Gitter** 43

Michael Komorek  
**Knetmasse strecken – schneiden – kleben** 43

Impressum 45