



- Deterministisches Chaos
- Vorhersagbarkeit
- Schmetterlingseffekt
- Seltsame Attraktoren
- Wetterprognosen
- Chemisches Chaos
- Populationsmodelle
- oskontrolle

ilmännchen

# CHAOS

## GRUNDRISS

<b>1</b>	<b>Deterministisches Chaos</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Mathematische Pendel</b> .....	<b>7</b>
	2.1 Gleichgewichtspunkte .....	7
	2.2 Pendel mit periodischem Antrieb .....	n
	2.3 Der Satz von Kolmogorov, Arnold und Moser .....	20
	2.4 Weitere konservative Systeme .....	22
<b>3</b>	<b>Dissipative Systeme</b> .....	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>Turbulenz</b> .....	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>Transientes Chaos</b> .....	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>Lyapunovexponent und Vorhersagbarkeit</b> .....	<b>30</b>
	6.1 Definition .....	30
	6.2 Vorhersage .....	33
	6.3 Wettervorhersage .....	36
	6.4 Chaos und numerische Rechnungen .....	39
<b>7</b>	<b>Wann kann Chaos auftreten?</b> .....	<b>40</b>
<b>8</b>	<b>Rekonstruktion und Chaos-Detektion</b> .....	<b>45</b>
<b>9</b>	<b>Universelle Eigenschaften</b> .....	<b>50</b>
	9.1 Hufeisen- und Bäckerabbildungen .....	51
	9.2 Seltsamer Attraktor .....	55
<b>10</b>	<b>Wege ins Chaos</b> .....	<b>58</b>
	10.1 Periodenverdopplung .....	60
	10.2 Intermittenz .....	65
	10.3 Quasiperiodische Bewegung und das Ruelle-Takens-Szenario .....	66

<b>ii Nützlich</b>	<b>Chaos</b>	<b>68</b>
TU	Chaotische Advektion	68
n.2	Chaoskontrolle	71
11.3	Satellitenbahnen	72
<b>i20</b>	<b>uantenmechanik und Chaos</b>	<b>74</b>
<b>11</b>	<b>Chaosforschung</b>	<b>81</b>

## VERTIEFUNGEN

Frequenzanalyse	83
Periodische Bahnen	86
Rationale und reelle Zahlen	88
Billards	90
Sonnensystem	97
Lorenzmodell	104
Chemisches Chaos	106
Populationsmodelle	110
Apfelmännchen	113

## ANHANG

Glossar	120
Literaturhinweise	127