

Inhaltsverzeichnis

Prolog: Worum geht es?	7
Teil I: Grundlegende Gesetzmäßigkeiten	13
1. Das Prinzip Nichtlinearität	13
2. Wachstumsgesetze	24
3. Rückkopplungen und Regelkreise	35
4. Vernetzte Systeme	40
5. Ableitungen und gewöhnliche Differenzialgleichungen	46
6. Deterministisches Chaos und fraktale Geometrie	51
Teil II: Beispiele zur Dynamik in Natur und Technik	59
7. Räuber-Beute-Modell	59
8. Pendel und Schwingungen	63
9. Konkurrierende Populationen	68
10. Überfischung	71
11. Sanddünen, Schüttgüter und Wellen	77
12. Von gewöhnlichen zu partiellen Ableitungen	87
Teil III: Dynamik in der Natur	91
13. Die Evolution der Erde	91
14. Himmelsmechanik	96
15. Luft und Wasser	109
16. Boden und Pflanzen	121
17. Die Geschichte der Ökologie	129
18. Artenvielfalt und Biodiversität	134
19. Stabilität und Chaos in der Ökologie	140
Teil IV: Dynamik in der Technik	145
20. Naturgesetze	145
21. Strömungsablösung und die Karmansche Wirbelstraße	155
22. Zellulare Strukturen, Materialverhalten und Kennzahlen	163

23.	Verkehrsdynamik – Der Stau aus dem Nichts	172
24.	Dynamik des Fliegens und des Segelns	176
25.	Bionik – Lernen von der Natur	187
26.	Die wunderbare Welt der Mathematik	195

Teil V: Leben im Anthropozän 205

27.	Der Begriff Anthropozän als Gegenwartsdiagnose	205
28.	Der anthropogene Treibhauseffekt	213
29.	Die Gefährdung der Ozeane	223
30.	Die Ressource Wasser	232
31.	Die Ernährung der Weltbevölkerung	240
32.	Die Grenzen des Wachstums	249
33.	Nachhaltigkeit und Technikbewertung	264

Teil VI: Resümee und Anregungen 274

34.	Neuorientierung an der TU Clausthal	274
35.	Zukunftsfähige Lehre in den Technikwissenschaften	282
36.	Zukunftsfähige Forschung am Beispiel der Energiewende	289
37.	Risikowahrnehmung im Wandel der Zeit	302
38.	Die Beschleunigung des Wandels	310
39.	Handeln trotz Nichtwissen	316
40.	Herausforderungen im 21. Jahrhundert	322

Epilog: Was ist das Problem? 329

	Personenregister	330
	Literaturverzeichnis – Zitierte und weiterführende Literatur	335
	Über den Autor	342