

INHALT

Vorwort	9
Anmerkung der Verfasserin	12
Einführung: Die Linse der Systembetrachtung	16
Zwischenspiel – Die Blinden und die Sache mit dem Elefanten: Warum das Ganze mehr ist als die Summe seiner Teile	23

STRUKTUR UND VERHALTEN VON SYSTEMEN

I – Die Grundlagen	26
Mehr als die Summe seiner Teile	26
Die Spielregeln verstehen, nach denen gespielt wird	28
Badewannen-Grundkurs – zeitabhängiges Systemverhalten verstehen	33
Wie das System sich selbst regelt – Rückkopplungen	42
Stabilisierende Schleifen – dämpfende Rückkopplung	44
Aufschaukelnde Schleifen – selbstverstärkende Rückkopplung	47
II – Ein kurzer Besuch im Systemzoo	52
Systeme mit einer Zustandsgröße	53
Eine Zustandsgröße mit zwei konkurrierenden ausgleichenden Rückkopplungen – der Thermostat 53 Ein Bestand mit je einer selbst verstärkenden und einer ausgleichenden Rückkopplung – Bevölkerung und gewerbliche Wirtschaft 59 Ein System mit Verzögerungen – Lagerbestände 69	
Systeme mit zwei Zustandsgrößen	77
Ein erneuerbarer Bestand am Tropf einer nicht erneuerbaren Ressource – eine vom Erdöl abhängige Volkswirtschaft 77 Ein erneuerbarer Bestand im Zusammenspiel mit einer erneuerbaren Ressource – Fischereiwirtschaft 84	

SYSTEME UND WIR

III – Warum Systeme so gut funktionieren	94
Widerstandsfähigkeit	95
Selbstorganisation	98
Hierarchie	101
Zwischenspiel – Die Fabel von den zwei Uhrmachern: Warum das Universum in Hierarchien organisiert ist	102
IV – Warum Systeme uns verblüffen	106
Die Verführung durch Ereignisse	108
Linearer Verstand in einer nichtlinearen Welt	111

Zwischenspiel – Fichtentriebwickler, Tannen und Pestizide:	
Warum wir nichtlineare Beziehungen verstehen müssen	113
Nicht existente Grenzen	117
Mehrschichtige Grenzen	122
Allgegenwärtige Verzögerungen	126
Eingeschränkte Rationalität	128
Zwischenspiel – Stromzähler in niederländischen Haushalten:	
Warum wir mehr und bessere Information brauchen	133
V – Systemfallen ... und Entwicklungschancen	134
Änderungsresistenz – erfolglose Korrekturen	135
Die Tragödie der Allgemeingüter	140
Leistungsschwund	145
Eskalation	148
Erfolg den Erfolgreichen – Konkurrenzausschluss	151
Verlagerung der Verantwortung – Sucht	155
Umgehung der Regeln	161
Falsche Zielsetzung	163
Zwischenspiel – Das Design von Segelbooten:	
Warum wir die richtigen Ziele setzen müssen	166

WANDEL SCHAFFEN – BEI SYSTEMEN UND IN UNSEREM DENKEN

VI – Hebelpunkte: Stellen für wirksames Eingreifen	170
Eine Liste der Hebelpunkte, mit denen in ein System eingegriffen werden kann	172
12. Zahlen – Konstanten und Parameter und ihr Einfluss 172 11. Puffer – Das Verhältnis stabilisierender Bestände zu ihren Flüssen 175 10. Systemstrukturen mit Beständen und Flüssen – Physische Grenzen der Systemveränderung 175 9. Verzögerungen – Verzögerungszeit im Verhältnis zur Geschwindigkeit der Systemveränderung 176 8. Ausgleichende Rückkopplungsschleifen – Rückkopplungswirkungen im Verhältnis zu den auslösenden Störfaktoren 178 7. Selbstverstärkende Rückkopplungsschleifen – Der Verstärkungsfaktor der regelnden Schleifen 181 6. Informationsflüsse – Die Struktur, die über den Zugang zu Informationen bestimmt 182 5. Regeln – Anreize, Strafen, Beschränkungen 184 4. Selbstorganisation – Die Fähigkeit, Systemstrukturen zu erweitern, zu verändern oder weiterzuentwickeln 185 3. Ziele – Der Zweck oder die Funktion des Systems 187 2. Paradigmen – Die Vorstellungswelt, aus der das System hervorgeht – seine Ziele, Struktur, Regeln, Verzögerungen, Parameter 189 1. Paradigmen überwinden 190	
Zusammenfassung: Liste der Hebelpunkte, mit denen in ein System eingegriffen werden kann	192

VII – Leben in einer Welt der Systeme	193
Den Rhythmus des Systems erfassen	198
Denkvorstellungen deutlich machen	199
Information respektieren und weitergeben	200
Sprache sorgsam verwenden und mit Systemkonzepten anreichern	201
Auf das wirklich Wichtige achten, nicht nur auf Quantifizierbares	203
Rückkopplungsstrategien für Rückkopplungs- systeme entwickeln	204
Für das Wohl des Ganzen arbeiten	205
Auf die Weisheit des Systems hören	205
Verantwortlichkeiten im System ausfindig machen	206
Bescheiden bleiben – ständig dazulernen	207
Komplexität feiern und fördern	209
Zeithorizonte ausweiten	209
Den Disziplinen trotzen	210
Die Grenzen der Fürsorge erweitern	211
Das Güteziel nicht verwässern	212
 Zusammenfassung: Richtlinien für das Leben in einer Welt der Systeme	 213

ANHANG

Systemdefinitionen: ein Glossar	216
Zusammenfassung der Systemprinzipien	218
Modellgleichungen	221
Anmerkungen	230
Bibliografie zu Lernmitteln im Systembereich	235
Dank der Herausgeberin	237
Über die Verfasserin	238