

Inhaltsverzeichnis

Was ist Kybernetik?

Ein Buch — und eine neue Wissenschaft	1
Die Entstehung der Kybernetik	3
Vorläufige Begriffsbestimmung	9

1. Kommunikation

1.1. Was ist Kommunikation?	12
1.2. Das Kommunikations-System und seine Teile	16
1.2.1. Das Kommunikations-System.	16
1.2.2. Die Teile des Kommunikations-Systems	18
1.3. Das Verhalten der Systeme	24
1.3.1. Wirkung der Nachricht	24
1.3.2. Auslösen	26
1.3.3. Steuern	27
1.3.4. Regeln	34
1.3.5. Anpassung	43
1.3.6. Abschluß und Überleitung	50

2. Information

2.1. Grundbegriffe	52
2.1.1. Zeichen und Signal.	52

2.1.1.1.	Zeichen und Anzeichen	52
2.1.1.2.	Die drei Dimensionen der Semiosis	54
2.1.1.3.	Alphabet und Code	55
2.1.1.4.	Code und Signal	57
2.1.2.	Signal und Nachricht.	61
2.1.3.	Nachricht und Information	64
2.2.	Der Begriff der Information	66
2.2.1.	Der Alltagsbegriff	66
2.2.2.	Die drei Dimensionen der Information	69
2.2.3.	Information und Nachricht	71
2.2.4.	Der syntaktische Informations-Begriff	73
2.3.	Code und Codierung	78
2.3.1.	Die Kombination der Zeichen	78
2.3.1.1.	Das Dualsystem	78
2.3.1.2.	Anzahl der Kombinationen	80
2.3.1.3.	Die Universalbibliothek	83
2.3.2.	Synthetische und lebende Sprachen	89
2.3.3.	Auswahl und Entscheidung	91
2.3.4.	Der Binärcode	94
2.3.5.	Anzahl der Entscheidungen	98
2.3.6.	Code und Wahrscheinlichkeit	101
2.3.7.	Redundanz	111
2.3.7.1.	Der Begriff der Redundanz	111
2.3.7.2.	Code und Redundanz	114
2.4.	Das Maß der Information	117

3. Nachrichten-Übertragung

3.1.	Theorie der Informationsübertragung	123
3.1.1.	Das Informationssystem.	123
3.1.1.1.	Der Begriff	123
3.1.1.2.	Struktur des Systems	124

3.1.1.3. Funktion und Eigenschaften des Systems	127
3.1.2. Die Informationsquelle	131
3.1.2.1. Begriff der Informationsquelle	131
3.1.2.2. Arten von Informationsquellen.	132
3.1.2.3. Die Information der diskreten Quelle	134
3.1.2.4. Die kontinuierliche Quelle	135
3.1.3. Das Kanalsystem.	141
3.1.3.1. Begriff des Kanalsystems	141
3.1.3.2. Der Wandler.	144
3.1.3.3. Der eigentliche „Kanal“.	148
3.1.3.4. Der Rückwandler	153
3.1.4. Der Empfänger	155
3.2. Technische Nachrichten-Übertragung	158
3.2.1. Arten technischer Informations-Systeme.	158
3.2.2. Träger und Signal	161
3.2.3. Parallel- und Serienübertragung	165
3.3. Nachrichtenübertragung in biologischen Systemen	170
3.3.1. Die biologische Nachrichtenübertragung und ihre Arten	170
3.3.2. Energie als Nachrichtenträger	172
3.3.3. Nachrichtenübertragung mit materiellen Trägern	179
3.4. Ein Sonderfall: Das Speichern	188
3.4.1. Über den Begriff des Speicherns	188
3.4.2. Technisches Speichern	190
3.4.3. Biologisches Speichern	195

4. Nachrichten-Verarbeitung

4.1. Begriff und Arten des Verknüpfens	201
4.2. Elementare Verknüpfungen	208
4.2.1. Beispiele.	208
4.2.2. black-box-Theorie.	215
4.2.3. Schaltalgebra.	221

4.3.	Systemtheorie	228
4.3.1.	Begriff und Arten der Systeme	228
4.3.2.	Zur Theorie der Verknüpfungen	231
4.4.	Kybernetische Modelle	246
4.4.1.	System-Modelle	246
4.4.2.	Real-Modelle	257
4.5.	Kybernetische Maschinen	262
4.5.1.	Maschine und Mensch	262
4.5.2.	Der Digital-Rechner	269
4.5.3.	Der Analog-Rechner	283

5. Das Verhalten der Systeme

5.1.	Begriff und Arten des Verhaltens	286
5.2.	Lernen	290
5.2.1.	Der Begriff „Lernen“	290
5.2.2.	Arten des Lernens	294
5.2.3.	Lern-Modelle	300
5.2.3.1.	Systematik der Automaten	302
5.2.3.2.	Beispiele realer Lernmodelle	312
5.3.	Denken	324
5.3.1.	Der Begriff „Denken“	324
5.3.2.	Algebra des Denkens	329
5.3.3.	Modelle des Denkens	334
5.3.4.	Können Maschinen „denken“?	343
5.4.	Transformation und Regelung	351
5.4.1.	Über Anpassung	351
5.4.2.	Transformation	353
5.4.2.1.	Die Transformation und ihre Darstellung	353
5.4.2.2.	Systeme mit Input	360
5.4.2.3.	Transformation und Information	367

5.4.3. Regelung	383
5.4.3.1. Regelung und Transformation	383
5.4.3.2. Technische und biologische Regelung	388
5.4.4. Spieltheorie und soziales Verhalten	396

Anhang

Über das Rechnen mit Logarithmen	409
Lösungen der Übungsaufgaben	412
Verzeichnis der angeführten Literatur	414
Sachregister	417
Quellenverzeichnis der übernommenen Abbildungen	423