

## *Vorwort*

Krankheit und Zeit – eine Naturphilosophie der Medizin

Prof. Dr. med. Jürgen Hescheler . . . . . 8

## **1 Naturwissenschaftliche Grundlagen der Medizin – Bemerkungen zu den Begriffen Entropie und Ordnung in Physik, Biologie und Medizin . . . . 13**

- 1.1 Zum Entropiebegriff im Geltungsbereich der Physik . . . . . 13
- 1.2 Stellenwert der Entropie in lebenden Systemen . . . . . 16
- 1.3 Entropie und Selbstorganisation . . . . . 17
- 1.4 Bedeutung des Entropiebegriffes für die Medizin . . . . . 21

## **2 Systeme des Lebens existieren am Rande des Chaos . . . . . 26**

- 2.1 Attraktoren im Zentrum von Gesundheit und Krankheit . . . . . 31
- 2.2 Attraktoren und innere Uhren im Organismus . . . . . 34
- 2.3 Von mathematischen Modellen zu einem vertieften Verständnis der Dynamik von Krankheiten . . . . . 40
- 2.4 Komplexe Regelsysteme im Organismus . . . . . 41

## **3 Der Informationsbegriff als Zentralmetapher in Physik, Biologie und Medizin . . . . . 51**

- 3.1 Einführung und allgemeine Anmerkungen . . . . . 51
- 3.2 Naturphilosophische Bemerkungen zur Struktur des Informationsbegriffes . . . . . 56
- 3.3 Zur Bedeutung des Komplementaritätsprinzips in Biologie und Medizin . . . . . 69
- 3.4 Information und der Maxwellsche Dämon in der Medizin . . . . . 71
- 3.5 Vom Molekül zu den informatischen Netzwerken der Zelle . . . . . 73
- 3.6 Intrazelluläre Kommunikationswege . . . . . 76
- 3.7 Informationstransfer über membranständige Rezeptorproteine . . . . . 77
- 3.8 Intrazelluläre Signalkaskaden . . . . . 77

## **4 Integritätserhaltende Systeme: Das Entstehen von Krankheiten unter dem Aspekt der Information. . . . . 79**

- 4.1 Einführung: Ordnung als grundlegendes Prinzip des Lebens . . . . . 79
- 4.2 Neoplasie und Gene . . . . . 80

4.3	Klonales Evolutionsmodell . . . . .	82
4.4	Modell der Tumorstammzelle . . . . .	82
4.5	Kontroll- und Regulationsmechanismen durch Onkogene und Tumorsuppressorgene . .	85
4.6	Entstehung und Wachstum eines Tumors erfolgen in sequentiellen Schritten . . . . .	90
4.7	Chaotische Musterbildungen in der Evolution eines Tumors. . . . .	92
4.8	Krebs ist primär eine Systemerkrankung . . . . .	94
4.9	Ausgewählte bösartige Tumore und ihre molekularen Grundlagen . . . . .	96
4.10	Zur Rolle von Umweltfaktoren in der Entstehung von Neoplasien . . . . .	99
4.11	Bemerkungen zum molekularen Ablauf der chemischen Karzinogenese . . . . .	100
4.12	Invasion und Metastasierung . . . . .	102
4.13	Tumoren und Chaotische Dynamik, Turbulenzen und Nichtgleichgewichtszustände . .	103
4.14	Fraktale Oberflächengeometrie von benignen und malignen Neoplasien . . . . .	108
<b>5</b>	<b>Entzündungssystem als informatorisches autoregulatorisches Netzwerk . .</b>	<b>115</b>
5.1	Allgemeine Darstellung . . . . .	115
5.2	Autoregulative Netzwerke von Zellen und Mediatoren . . . . .	119
5.3	Infektion als erregerbedingte Entzündung. . . . .	125
<b>6</b>	<b>Immunsystem selbst organisatorisches Modell. . . . .</b>	<b>127</b>
6.1	Einleitende Bemerkungen über Aufbau und Funktion . . . . .	127
6.2	Rezeptoren als Software für das molekulare Erkennen in der Immunologie. . . . .	131
6.3	Grenzenloses Erkennungsvermögen der Antikörper. . . . .	133
6.4	Bemerkungen zur Familie der Antikörper. . . . .	135
6.5	Immunsystem als zelluläres und molekulares Gedächtnis . . . . .	136
6.6	T-Zellen und Signaltransduktion . . . . .	138
6.7	T-Zellrezeptoren und das Komplexe im Einfachen . . . . .	139
6.8	Das Komplementsystem als Multikaskadensystem innerhalb des Immunsystems . . . .	141
6.9	Systemtheoretische Aspekte des Komplementsystems. . . . .	144
6.10	Immunsystem außer Kontrolle . . . . .	147
6.11	Zusammenfassende Betrachtung des Immunsystems . . . . .	152
<b>7</b>	<b>Kollektive katalytische Netzwerke in ausgewählten Krankheitsbildern . . .</b>	<b>154</b>
7.1	Akute Appendizitis (akute „Blinddarmentzündung“). . . . .	154
7.2	Akute Peritonitis . . . . .	156
<b>8</b>	<b>(K)eine Bedeutung der Quantenphysik für die Medizin der Zukunft? . . . .</b>	<b>162</b>

<b>9</b>	<b>Krankheit im Kontext des Lebendigen.</b>	<b>183</b>
9.1	Leben als unverstandene Andersartigkeit	183
9.2	Grenzen des Reduktionismus in Biologie und Medizin	190
9.3	Die gleichermaßen reduktionistische und holistische Natur der Medizin.	196
9.4	Zu Emergenz und Teleonomie in Biologie und Medizin	199
9.5	Krankheit und Emergenz	206
<b>10</b>	<b>Welt als Information: Versuch einer objektiven Semantik der Krankheit.</b>	<b>210</b>
10.1	Der Schichtenaufbau der Welt.	210
10.2	Über Fehler zur Entwicklung	211
10.3	Krankheiten zwischen Linearität und Nichtlinearität.	217
10.4	Vom Informationsbegriff zu einer Semantik von Krankheit im evolutiven Kontext.	219
10.5	Zur Semantik von Krankheit im evolutiven Kontext.	222
10.6	Krankheit und Medizin im Zentrum der Kulturgeschichte der Menschheit	231
<b>11</b>	<b>Krankheit und Zeit</b>	<b>235</b>
11.1	Fraktale Zeitstrukturen der Krankheit	235
11.2	Krankheit als Form möglichen Wissens	240
11.3	Lebenszeit	242
11.4	Medizin und Tod	247
<b>12</b>	<b>Krankheit: Von der Information zur Sprache.</b>	<b>250</b>
12.1	Krankheit und semantische Information	250
12.2	Krankheiten als Symbol und Sprache.	254
12.3	Das Taschentuch	261
<b>13</b>	<b>Welt- und Menschenbild der Medizin im 21. Jahrhundert</b>	<b>263</b>
13.1	Verlust an Gewissheit im naturwissenschaftlichen Weltbild	263
13.2	Naturwissenschaft und moderne Medizin.	267
13.3	Wertewandel und Nihilismus der Moderne	268
13.4	Neues im Entstehen begriffenes naturwissenschaftliches Weltbild und seine Auswirkungen auf die Medizin.	274
13.5	Moderne Medizin auf der Suche nach sich selbst	283
13.6	Spiritualität und die Medizin des 21. Jahrhunderts?	287
	Literatur	295