



---

Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften  
Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse  
Jahrgang 1992, 1. Abhandlung

---

Hans Schaefer

# Modelle in der Medizin

Mit einer historischen Einleitung  
von Dietrich von Engelhardt

*Vorgelegt in der Sitzung vom 30. November 1991*

Springer-Verlag  
Berlin Heidelberg New York  
London Paris Tokyo  
Hong Kong Barcelona  
Budapest

Prof. Dr. med. Dr. med. h. c. Hans Schaefer  
Karl-Christ-Straße 19  
W-6900 Heidelberg-Ziegelhausen

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Schaefer, Hans: Modelle in der Medizin: vorgelegt in der Sitzung vom 30. 11. 1991 / Hans Schaefer. Mit einer historischen Einl. von Dietrich von Engelhardt. – Berlin; Heidelberg; New York; London; Paris; Tokyo; Hong Kong; Barcelona; Budapest: Springer 1992

(Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse; Jg. 1992, Abh. 1)

ISBN 978-3-540-55153-9 ISBN 978-3-642-87515-1 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-642-87515-1

NE: Heidelberger Akademie der Wissenschaften / Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse:  
Sitzungsberichte der Heidelberger ...

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils gültigen Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1992

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Satz: K+V Fotosatz GmbH, Beerfelden

25/3140-5 4 3 2 1 0 – Gedruckt auf säurefreiem Papier

## **Vorwort**

Die hier vorgelegte Schrift ist aus der Arbeit der Kommission für Theoretische Pathologie der Heidelberger Akademie der Wissenschaften entstanden und mit einigen ihrer Mitglieder, welche sich zur Arbeitsgruppe „Modelle“ zusammenfanden, diskutiert worden. Der Verfasser ist den Herren Jürgen Pfeiffer, Heinrich Schipperges und Friedrich Vogel für Durchsicht und zahlreiche kritische Anmerkungen zu besonders großem Dank verpflichtet, ebenso wie den Kommissionsvorsitzenden Wilhelm Doerr und Volker Becker. Ohne die Hilfe und die Ermunterung der Kollegen hätte der Autor vermutlich vor der kaum lösbaren Aufgabe einer solchen Darstellung verzagt. Der Akademie und dem Springer-Verlag gebührt Dank dafür, daß die Drucklegung ermöglicht und in so hervorragender Form durchgeführt werden konnte.

Es ist ein besonders glücklicher Umstand, daß der Modelltheorie eine geschichtliche Einführung durch Dietrich v. Engelhardt vorangestellt werden konnte.

## Inhaltsverzeichnis

Zur Rolle und Bedeutung des Modells in der Geschichte der Naturwissenschaften und Medizin der Neuzeit. Mit einer Bibliographie zum Thema. Von Dietrich v. Engelhardt .....	11
Einleitende Bemerkungen über die besondere wissenschaftstheoretische Lage der Medizin und ihr Modell-Bedürfnis .....	31
1. Darlegung der Ecken, an denen wir uns stoßen (der „Probleme“) ....	36
1.1. Der Weg um die Ecken .....	36
1.2. Der Gegenstand der Medizin ist die schwierigste „Ecke“ .....	39
1.3. Die Medizintheorie und die „reale Außenwelt“ .....	41
1.4. Das Grund-Modell der neuen Medizin .....	43
1.5. Modelle und „Gestalten“ .....	45
1.6. Das Problem der Diagnose oder was ist Krankheit? .....	48
1.7. Modelle sind unverzichtbar .....	52
1.8. Herrschende Modelltheorien geben Anlaß zur Skepsis .....	53
1.9. Die Medizin braucht Modelle in allen ihren Bereichen .....	56
1.10. Die Ziele dieser Schrift .....	57
2. Allgemeine Theorie medizinischer Modelle .....	59
2.1. Die Kennzeichen von Modellen .....	59
2.2. Erster Versuch einer Begriffsbestimmung .....	60
2.3. Was Modelle sicher nicht sind .....	64
2.4. Modelle beziehen sich immer auf „Systeme“ .....	66
2.4.1. Das Informationssystem der Lebewesen als Beispiel ....	66
2.4.2. Modelle machen komplizierte Systeme „verständlich“ ...	68
2.4.3. Modelle sozialen Verhaltens .....	69
2.4.4. Modelle machen Wirkungszusammenhänge einsehbar ..	71
2.5. Die möglichen Formen von Modellen .....	72
2.5.1. Strukturelle Kriterien der Modelle .....	72
2.5.2. Ontologische und evolutive Modelle der Krankheit .....	74
2.5.3. Die kybernetische Form von Modellen .....	79

3. Erläuterung des Modellbegriffs an Theoremen der Philosophie, Naturphilosophie und medizinischen Soziologie .....	83
3.1. Die Anwendungsbereiche von Modellen .....	85
3.2. Modelle des Unbestimmbaren .....	87
3.3. Die Akausalität im atomaren Bereich .....	92
3.4. Das Modell der Akausalität hat begrenzte Gültigkeit .....	95
3.5. Das Kausalgesetz wirft mehrere Probleme auf, auch das der Willensfreiheit .....	96
3.6. Mythische Modelle oder Naturwissenschaft als Grundlegung einer Anti-Naturwissenschaft .....	102
4. Modelle der zellulären Pathogenese .....	105
4.1. Der Wandel der Zellmodelle bezieht sich schon auf den „Stoffwechsel“ .....	106
4.2. Membranmodelle .....	109
4.3. Membran und Zellkern, an einem Beispiel erläutert .....	112
4.4. Hormesis .....	115
4.5. Die medizinische Bedeutung der Lebensmodelle .....	121
4.5.1. Der geisteswissenschaftliche Zugang ist rein spekulativ .	121
4.5.2. Klassifikationsmerkmale des Lebendigen .....	122
4.5.3. Das Modell der bestimmenden Kräfte .....	122
4.5.4. Stoffwechsel und Gleichgewichte .....	125
4.5.5. Das Modell des Regelkreises und die bionome Gesetzmäßigkeit .....	128
4.5.6. Die Erythropoese als Objekt von Modellen .....	133
4.5.7. Information und System .....	135
4.6. Zusammenfassender Überblick über Zell-Modelle .....	136
5. Modelle der leiblichen Krankheit .....	142
5.1. Ontologische Modelle der Krankheit .....	143
5.1.1. Funktionsstörungen als ontologisches Modell der Krankheit .....	143
5.1.2. Das Fehlen der Zeit als Kennzeichen ontologischer Modelle .....	145
5.1.3. Die klassische Medizin war monokausal orientiert .....	148
5.1.4. Das Begriffspaar Noxe – Konstitution .....	149
5.1.5. Der circulus vitiosus als Modell. Positive Rückkopplung	152
5.1.6. Der „Streß“ als Modell und ähnliche „Universal- Modelle“ .....	155
5.1.7. Biofeedback .....	162
5.2. Evolutive Modelle der Krankheitsentstehung .....	165
5.2.1. Evolutive Modelle sind vorzugsweise erdachte Modelle .	167
5.2.2. Ätiologie und Pathogenese .....	168

5.2.3.	Risiko als Modellbegriff .....	171
5.2.4.	Die „Wirklichkeit“ der Risikofaktoren und ihr Kausalmodell („Zusammenhangs-Problem“) .....	173
5.2.5.	Das Modell der „confounder“ .....	179
5.2.6.	Jede Epidemiologie braucht ein Modell .....	180
5.2.7.	Schwache Wirkungen .....	184
5.2.8.	Die Hierarchie der Risikofaktoren .....	186
5.2.9.	Die Grenzen des Risikomodells (Gene, Auslöser, „escaper“) .....	188
5.2.10.	Die Grenzen des Risikomodells am Beispiel des Infarkts	193
5.3.	Die Umwelt als Ätiologie von Krankheit .....	197
6.	Leib und Seele als Modellbegriffe .....	205
6.1.	Das psychophysische Phänomen ist nicht modellierbar .....	205
6.2.	Leib und Seele, völlig identisch? .....	206
6.3.	Die Theorie des Unbewußten .....	207
6.4.	Die Phänomenologie ist dualistisch .....	210
6.5.	Die zwei Formen des Dualismus .....	211
6.6.	Die medizinischen Konsequenzen .....	214
6.7.	Die „Reichweite“ des psychophysischen Modells .....	215
6.8.	Zelluläre psychosomatische Modelle .....	217
6.9.	Die Rolle der Epidemiologie in der psychosomatischen Forschung .....	221
6.10.	Das Verständliche und das Wunderbare .....	223
7.	Metatheoretisches .....	227
7.1.	Das Verhältnis von Modell und Erkenntnis .....	227
7.2.	Das Problem der Wahrheit und der Wirklichkeit .....	228
7.3.	Gibt es Modelle der „Evolution“? .....	231
7.4.	Modelle und Paradigmata .....	233
	Literaturverzeichnis .....	235
	Sachverzeichnis .....	259