

## Medizinische Methodologie

Rudolf Seising

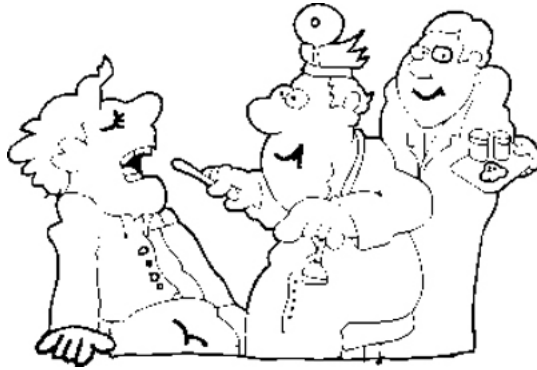
Telefon: 40 400 6664

e-Mail:

Rudolf.Seising@akh-wien.ac.at

Institut für Medizinische  
Computerwissenschaften

Abteilung für Medizinische  
Experten- und  
Wissensbasierte Systeme



### Wissenschaft

- Wissenschaftstheorie
- Wissenschaftsgeschichte
- Wissenschaftssoziologie
- Wissenschaftspsychologie

### Methode

Bestimmt den Weg, um ein  
vorgesetztes Ziel zu erreichen.

### Methodologie

- Lehre von den Methoden zur Gewinnung wissenschaftlicher Erkenntnisse
- Formuliert Handlungsanweisungen, mit welchen Verfahren Erkenntnisse gewonnen werden können und welche Hilfsmittel dazu eingesetzt werden dürfen

## Medizinische Methodologie

Medizin und Wissenschaft

Logische Grundlagen

(Aussagenlogik, Mengentheorie, Prädikatenlogik)

Wissenschaftstheoretische Grundlagen

(Deduktive und induktive Wissenschaft, Strukturalismus)

Wissenschaftshistorische Grundlagen

(Neopositivismus, Kritischer Rationalismus, Wissenschaftliche Revolutionen)

Mathematische Grundlagen

(Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Bedingte Wahrscheinlichkeiten)

Entscheidungstheorie, Modelle, Systeme, Kybernetik, Künstliche Intelligenz, Expertensysteme, ...

## Literatur:

R. Gross, M. Löffler:  
Prinzipien der Medizin.  
Berlin, Heidelberg, [u. a.]:  
Springer-Verlag 1997, 1.  
Korr. Nachdruck 1998.



Abb. 10.1. Der Zigarren- und Kriminalromanliebhaber Paul Ehrlich (1854-1915) in seinem 'Arbeitszimmer'. Um 1910

## Argumentationsgrundlage / Wissensbasis

- Wer etwas über die Welt aussagen will, der muss zunächst Erfahrungen über die Welt sammeln.
- Es gibt Regeln des logischen Zusammenhangs (logische Regeln).



Alle Erkenntnisse beruhen in irgendeiner Form auf empirischem Wissen bzw. auf Erfahrung oder lassen sich durch Regeln der formalen Wissenschaften, der Logik oder der Mathematik herleiten.

## Was ist Wissenschaft ?

Die Wissenschaft ist zu komplex, um sie durch einfache Begriffe erklären zu können.

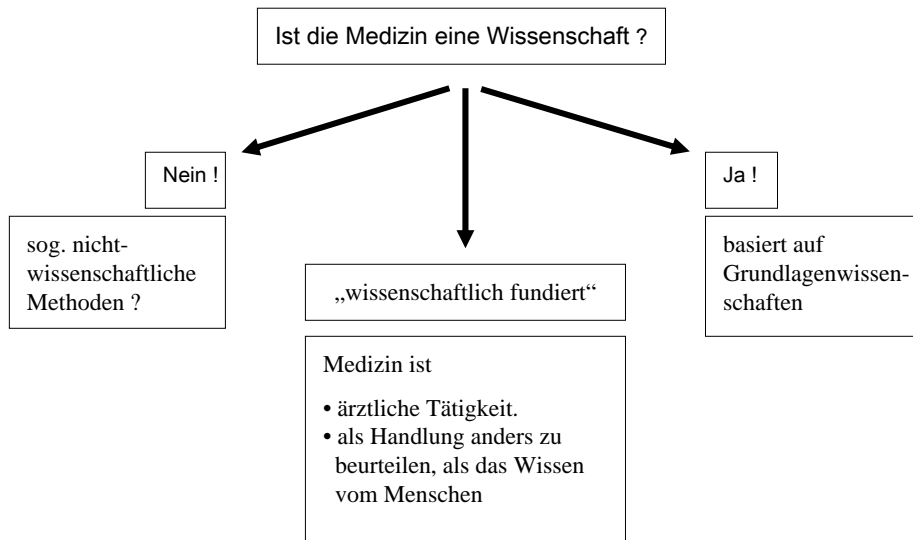
Wie verwenden wir den Begriff „Wissenschaft“ ?

Wir verwenden den Begriff „Wissenschaft“, ohne über eine eindeutige Begriffsbestimmung zu verfügen !

Was alles verstehen wir unter Wissenschaft ?

Wissenschaft ist dort, wo diejenigen, die als Wissenschaftler angesehen werden, nach wissenschaftlich anerkannten Kriterien forschend arbeiten.

## Wissenschaft und Medizin



## *iatrophilosophie* , Mario Bunge, 1980



Ist die Medizin ...

... eine Wissenschaft ?

... oder ein Zweig der Technologie ?

... oder vielmehr eine Mischung aus Technologie und Aberglauben ?

Ist die medizinische Praxis überwiegend ...

... empirisch ?

... intuitiv ?

... rational ?

... oder eine Kombination der drei Möglichkeiten ?

Wie verhalten sich die Mediziner:  
wie Weise oder wie Scharlatane, wie Techniker oder Kaufleute ?

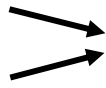
<b>Zweige der Iatrophilosophie</b>		Mario Bunge 1980
Iatrologik	Erforschung der logischen Probleme der Medizin	
Iatrosemantik	Erforschung der semantischen Probleme der Medizin	
Iatrognoseologie	Erforschung der Probleme des medizinischen Wissens	
Iatromethodologie	Erforschung der methodologischen Probleme der medizinischen Praxis	
Iatroontologie	Erforschung der ontologischen Begriffe oder Hypothesen, die den medizinischen Lehren und Praktiken innewohnen	
Iatroaxiologie	Erforschung der medizinischen Werte	
Iatroethik	Erforschung der moralischen Probleme, die die medizinischen Forschung und Praxis aufwerfen.	
Iatropraxeologie	Erforschung der allgemeinen Probleme, die die individuelle medizinische Praxis und die Steuerung der öffentlichen Gesundheit aufwirft.	

<b>Der Begriff der Krankheit</b>	Mario Bunge 1980
<p>Krankheit als ein Wesen, das auf irgendeine Weise in den Organismus eindringt, der es transportiert (sein Träger ist) und es auf andere Organismen übertragen (weiterreichen) kann</p>	
<p>Es gibt nicht Krankheiten sondern Kranke!</p>	

## **Systematische Auffassung der Krankheit** Bunge 1980

Krankheit ist kein Wesen.

Krankheit ist kein Ding.



Krankheit ist Zustand (besser: eine Menge von Zuständen) eines Wesens, eines Organismus irgendeiner Spezies.

Der neue Zustand (oder die Menge von Zuständen) wird charakterisiert durch bestimmte (anormale) Werte bestimmter Eigenschaften, wie z. B. des Gewichts, der Temperatur, der Konzentration von Koch'schen Bazillen etc.

Der Spezialist für Tuberkulose weiß, dass diese Werte anormal sind, d. h. dass sie außerhalb bestimmter tolerierbarer Bereiche liegen

## **Systematische Auffassung der Krankheit** Bunge 1980

*Beispiel:*

- System  $a$  (Atom, Körper, Virus, Bakterium, Alge, menschliches Wesen, Gemeinschaft)
- $a$  besitzt eine Anzahl  $n$  von Eigenschaften.
- $P_i$  sei die  $i$ -te Eigenschaft von  $a$ .  $i \in \{1, \dots, n\}$
- $F_i$  sei eine Funktion, die die Eigenschaft  $P_i$  adäquat repräsentiert.

Fall *Menschliches Wesen*:  $F_i$  kann z. B. sein:

- die Funktion, deren Werte die Konzentration von Glukose im Blut misst, oder
- die Werte der Intensität der Schallwellen, die das Trommelfell im Ohr erreichen.

## **Systematische Auffassung der Krankheit** Bunge 1980

*Im einfachsten Fall*

$F_i$  ist eine Funktion mit zwei Argumenten: *Systeme* (z. B. Menschen) und *Zeit*.

$F_i$  ist eine reelle Funktion oder sie nimmt als Werte  $m$ -tupel reeller Werte an.

Fall *Organismen der menschlichen Spezies*:

$$F_i : H \times T \rightarrow \mathbf{R}^m$$

$H$  repräsentiert die Menschheit,

$T$  die Menge der Augenblicke der Zeit

$\mathbf{R}$  die reelle Zahlengerade

Der Wert der  $i$ -ten Eigenschaft  $P_i$  für das Individuum  $a$  im Augenblick  $t$  ist

$$F_i(a, t) = f_i$$

wobei gilt:  $f_i \in \mathbf{R}$ , oder  $f_i \in \mathbf{R}^m$ .

## **Systematische Auffassung der Krankheit** Bunge 1980

Gruppieren der  $n$  Funktionen (die die  $n$  Eigenschaften repräsentieren) zu einem geordneten  $n$ -tupel:

$$F = \langle F_1, F_2, F_3, \dots, F_n \rangle$$

Der Wert von  $F$  für das Individuum  $a$  zum Zeitpunkt  $t$  heißt der **Zustand** von  $a$  in  $t$ .

Im Zeitverlauf kann sich der Zustand ändern.

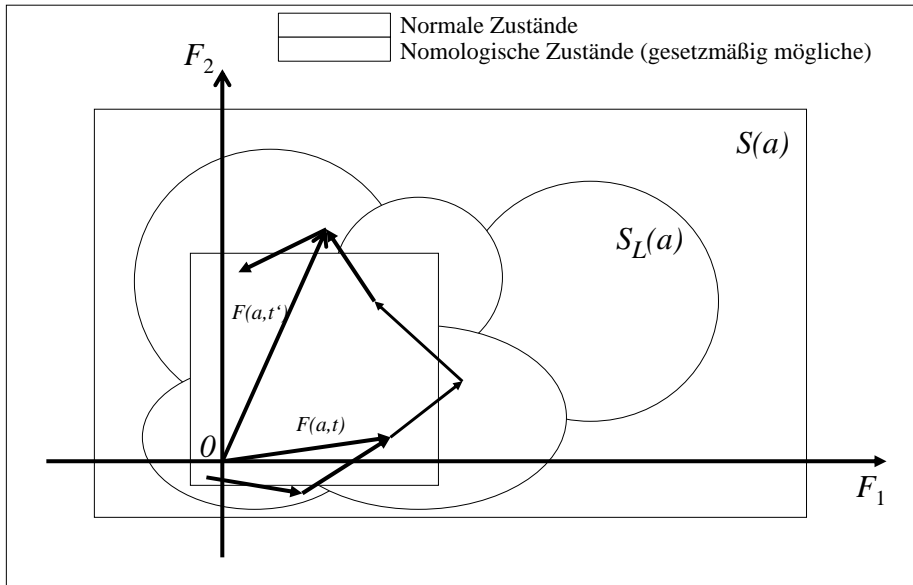
Der Zustand eines Systems kann durch einen Punkt im Raum (*Zustandsraum*) repräsentiert werden. Die Koordinaten dieses Punktes sind die Komponenten des Vektors  $F$ .

$s = F(a, t)$  ist der Punkt, der den Zustand von  $a$  zur Zeit  $t$  repräsentiert.

Dieser Punkt kann sich im Zustandsraum von  $a$  bewegen. Dieser besteht aus der Menge aller möglichen Werte von  $F$  für  $a$ , also der Menge der Werte  $F(a, t)$ .

Der Zustandsraum des Systems (z. B. des Patienten)  $a$  ist die Menge  $S(a) = \{F(a, t) \mid t \in T\}$ .

## Systematische Auffassung der Krankheit Bunge 1980



## Ist die Medizin eine Wissenschaft ?

„Man kann die Medizin einigermaßen zutreffend als Wissenschaft vom menschlichen Organismus als einer bio-psycho-sozialen Einheit, seinen Krankheiten und deren Erkennung und Behandlung kennzeichnen.“

Aus dieser Kennzeichnung ergibt sich, welches die Grundkonzepte der Medizin sind, nämlich die des Organismus, des somatischen, psychosomatischen und sozio-(psycho-)somatischen Zusammenhangs, der Krankheit, der Diagnose und Diagnostik, Prognose und Prognostik und der Behandlung und Therapeutik im weitesten Sinne (Diätetik, Therapie, Prävention, Rehabilitation).

Alle genannten Grundbegriffe beinhalten zugleich typische medizintheoretische Probleme, die ihre genaue Bedeutung und Abgrenzung, ihre theoretischen und praktischen Implikationen und ihre korrekte Formulierung und Rekonstruktion betreffen. Eine Klärung dieser medizin-theoretischen Problematik ist gleichbedeutend mit der Klarlegung der spezifischen Wissenschaftsstruktur der Medizin, ihrer oben sogenannten „Eigenstruktur“. Damit ergeben sich die Hauptgebiete der Medizintheorie.“

(Peter Hucklenbroich: Wissenschaftstheorie als Theorie der Medizin, 1992.)



## Was tun Mediziner ?

### Meta-Indikationen



Patient hat Handlungsbedarf



Arzt gibt Behandlung:

- Zuhören,
- Vorsorge,
- Beratung,
- Begleitung,
- Zuwendung,
- Trost.

Patient hat Abklärungsbedarf



Arzt klärt ab, ob überhaupt ein behandlungsbedürftiger oder behandlungsfähiger Krankheitszustand vorliegt.

## Was tun Mediziner ?

### Meta-Indikation

Ja

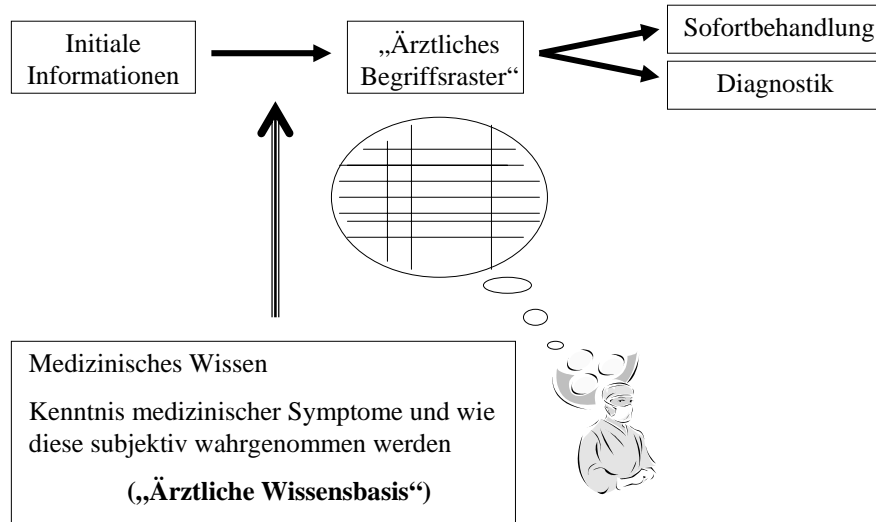
Nein

### Initiale Informationen

Wie? - Mitteilungen, Wahrnehmungen, Beobachtungen, Schilderungen von Beschwerden  
 Was? - Geschlecht, Alter, Größe, Allgemeinzustand  
 Wo? - Sprechstunde, Hausbesuch, telefonische Konsultation



## Was tun Mediziner ?



## Die diagnostisch-therapeutische Schleife

1. Gewinnung von Informationen über den Patienten
2. Entscheidung über indizierte diagnostische und therapeutische Maßnahmen
  - 2.1. Bildung der aktuellen differentialdiagnostischen Alternative
  - 2.2 Auswahl der geeignetsten diagnostischen und/oder therapeutischen Maßnahme
3. Ausführung der Maßnahme(n) Gewinnung von Informationen über den Patienten
4. Falls Abbruchkriterium erfüllt, Ende – sonst weiter mit 1.