



# BTX 8508 Philosophie

## 03 - Wissenschaftstheorie

[murat.sariyar@bfh.ch](mailto:murat.sariyar@bfh.ch)

- #### ► Technik und Informatik / Medizininformatik

# Staunen und Zweifeln

| <u>Staunen</u>   | Aletheia                | <u>Zweifeln</u> |
|--|-------------------------|-----------------|
| - Aristo: kannte wenig                                 | - Descartes: gesättigt  |                 |
| - offene Weltansicht                                   | - kritischer Blick      |                 |
| - nicht wer kend                                       | - eher negative Haltung |                 |
| - Faszination / Überraschung                           | - entlarvend            |                 |
| - naiv (wie ein Kind) $\rightarrow$ Neuerdingsposition |                         |                 |

# Für und Wider über „Gottes Existenz“ reden

## Für (7)

- ▶ Meinungsvielfalt mitbekommen
- ▶ Wie geht man mit dem Tod um?
- ▶ Es sollte keine Tabus geben
- ▶ Zentrale Frage für viele
- ▶ Erkenntnisse gewinnen

## Wider (3)

- ▶ Es gibt keine Möglichkeit von Konsens
- ▶ Ausschluss von „Ungläubigen“
- ▶ Affront für Gläubige
- ▶ Meinung muss gebildet worden sein
- ▶ Manipulationsgefahr (Emotionalisierung)
- ▶ Unbeweisbar
- ▶ Sachliche Ebene wird schnell verlassen
- ▶ Vielfalt von Religionen unberücksichtigt

# Ziele der heutigen Vorlesung



- ▶ Sie können wesentliche Kennzeichen von Wissenschaft wiedergeben
- ▶ Sie können die Ziele von Wissenschaftstheorie wiedergeben
- ▶ Sie können an überschaubaren Beispielen wissenschaftstheoretisch argumentieren

# Allgemeines zur Wissenschaftstheorie

# Wissenschaftstheorie

Aufgabe der Wissenschaftstheorie ist es, Ansprüche an besondere Qualität von Wissen und die Mittel ihrer Einlösung darzulegen und zu begründen.

Sie wird nachträglich zu den vorhandenen Wissenschaften betrieben.

Sie hat im Wesentlichen 3 Aufgaben:

- ▶ *deskriptiv* gibt sie die Merkmale an, durch die sich die Wissenschaften von anderen Formen des Denkens unterscheiden,
- ▶ *kritisch* setzt sie sich mit deren Zielsetzungen und der Rechtfertigung der Methodik auseinander,
- ▶ *normativ* formuliert sie Empfehlungen.

# Was ist Wissenschaft?

Wissenschaft ist eine auf Tatsachen aufgebaute Struktur mit dem Anspruch **objektiver Erkenntnis**. Objektive Erkenntnis unterscheidet sich von anderen Formen der symbolischen Reproduktion von Wirklichkeit dadurch, dass sie sich **legitimiert**. Dazu bedarf es spezieller **Methoden zur Gewinnung und Überprüfung** von Informationen sowie einer besonderen Form der **Erklärung: Theorie**

Tatsachen meinen Aussagen und nicht die nackte Gegebenheit! Wissen basiert auf Aussagen, denn Wahrnehmungen sind nicht transportierbar und können täuschen.

Objektive Erkenntnis bedeutet, anders ausgedrückt, dass es durch öffentlich nachvollziehbare Prozeduren überprüft werden kann

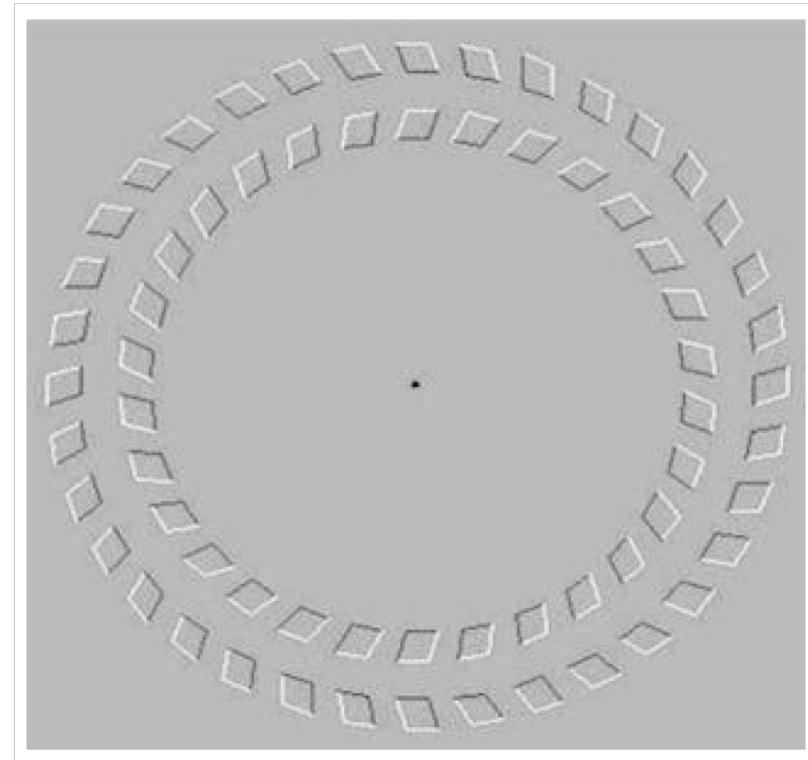
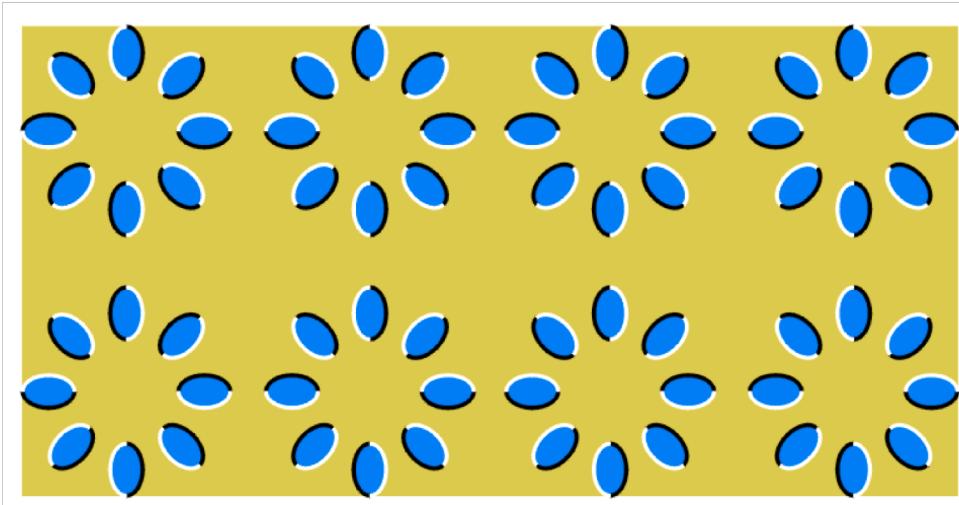
# Warum Wissenschaft?

„Das ist ein Apfel“ setzt eine Menge Wissen voraus (was es alles nicht ist), aber sowohl Wissen als auch Sinneswahrnehmungen können täuschen

Beispiele:

- ▶ Was Natur ist, ist immer eine retrospektive Perspektive (Balance vs. Grausamkeit vs. ohne Menschen besser, etc.).
- ▶ Inder kreieren eine Geschichte, um eine Identität gegen die Besatzer zu formulieren
- ▶ Die **Mondäuschung** ist eine optische Täuschung, durch die Mond und Sonne in Horizontnähe größer erscheinen als bei größerer Höhe am Firmament, obwohl es dafür keine physikalische oder astronomische Ursache gibt. Die Ursache dieses wahrnehmungs-psychologischen Phänomens ist nicht endgültig geklärt.

## Weitere Beispiele für Wahrnehmungsprobleme



## Weitere Beispiele für Wahrnehmungsprobleme



# Alltagsbewusstsein und Wissenschaft

Es gibt den Anspruch, objektive Erkenntnisse theoretisch zu formulieren, da es einen doppelten Leistungsdruck für den Anspruch von Wissen gibt:

1. Vollständige Erklärung des betrachteten Gegenstandes
2. Darlegung der Vorgehensweise

Im Alltagsbewusstsein steht die Aufrechterhaltung von Handlungsfähigkeit im Fokus, was erfordert, dass

- ▶ Aufmerksamkeit auf das jeweils Praxisrelevante fokussiert wird
- ▶ Routinen etabliert werden (künstliche Instinkte)

Im Unterschied zu Instinkten kann das Alltagsbewusstsein vom Modus des Routinehandelns auf Reflexion umstellen. Reflexion konkurriert dabei mit der Handlungsnotwendigkeit

# Zentraler Grund für Wissenschaft

Mit sozialer Institutionalisierung entstehen Freiräume und damit systematische Formen der Reflexion (Luhmann reden von funktionaler Differenzierung: die einzelnen gesellschaftlichen Teilbereiche emanzipieren sich von externer Kontrolle und entwickeln eine Eigenlogik)

Dies ermöglicht

- ▶ Entstehen von Theorien: systematisch begründete Interpretationen
- ▶ Methodisch kontrollierte Wissenserzeugung (planmäßige und angemessene Verfahren zur Gewinnung von verlässlichen Informationen, die Gegenstand und Prüfstein von Theorien sind)

Es entstehen Gruppen an Forscher mit Selbstzuschreibungen, z.B.

- ▶ Rationalisten: betonen die geistigen Leistung der Erkenntnis
- ▶ Empiristen: betonen die reale Erfahrung

# Methodologie

Methoden sind allgemein Verfahren, die ein Kontakt mit der Wirklichkeit aufnehmen

Beobachtung (passiv) und Experiment (aktive Bearbeitung der Wirklichkeit) als kontrolliert in Einsatz gebrachte Mittel ohne Bezug auf unmittelbare Bedürfnisse zu nehmen

Sie erlauben empirische Genauigkeit und logische Überprüfung

Wissenschaftstheorie fällt mit dem Fokus auf die Methodik unter die Erkenntnistheorie

## Hempel-Oppenheim Schema (i)

Das deduktiv-nomologische Modell (kurz DN-Modell) ist eine formale Struktur der wissenschaftlichen Erklärung eines Kausalzusammenhangs mittels natürlicher Sprache.

Die Frage „Warum tritt das Phänomen auf?“ wird aufgefasst als Frage „Nach welchen allgemeinen Gesetzen und aufgrund welcher Vorbedingungen tritt das Phänomen auf?“

Die Erklärung des Phänomens besteht im Nachweis, dass das Phänomen den bekannten allgemeinen Gesetzen gehorcht, die auf die speziellen Gegebenheiten anzuwenden sind.

Explanans:

L<sub>1</sub>, ..., L<sub>n</sub> (zu lat. lex, Gesetze)

C<sub>1</sub>, ..., C<sub>r</sub> (zu lat. conditio, Bedingungen)

----- (impliziert)

Explanandum

## Hempel-Oppenheim Schema (ii)

Beispiel:

- (L) Jedes Mal, wenn ein Faden der Stärke r mit einem Gewicht von mindestens K belastet wird, reißt er.
- (C1) Dies ist ein Faden der Stärke r.
- (C2) Das angehängte Gewicht ist mindestens K.
- (E) Der Faden reißt.

Eine Erklärung ist korrekt, wenn die vier folgenden notwendigen Bedingungen erfüllt sind.

- Logische Adäquatheitsbedingungen
  - Das Explanandum folgt deduktiv aus dem Explanans (Folgerungsbedingung).
  - Das Explanans enthält allgemeine Gesetze; diese sind zur Erklärung notwendig (Gesetzesbedingung).
  - Das Explanans hat einen empirischen Inhalt, d. h., es muss falsifizierbar sein (Signifikanzbedingung).
- Empirische Adäquatheitsbedingung
  - Alle Sätze des Explanans sind wahr (Wahrheitsbedingung).

# Induktiv-statistische Erklärung

Solche Erklärungen ähneln der allgemeinen Struktur nach einer deduktiv-nomologischen Erklärung, unterscheiden sich von dieser aber dadurch, dass kein strikter (deterministischer) Zusammenhang angenommen wird

Explanans:

Gesetz            Wenn eine Person raucht, wird sie mit 30- Prozentiger Wahrscheinlichkeit einen Herzinfarkt erleiden

Randbedingung    Person X raucht

Explanandum:    Person X wird mit 30-prozentiger Wahrscheinlichkeit einen Herzinfarkt erleiden

## Konnotative und Denotative Ansätze

Warum brauchen wir mehr Erklärungen als das Hempel-Oppenheimer-Schema, um zu beschreiben wie Wissenschaft funktioniert?

Typen von Realitäten bedingen unterschiedliche Methodik (davon abhängend, wie der Gegenstand methodisch fixiert werden kann)

- ▶ Denotative Ansätze grenzen eine Sache klar ein und gehen deskriptiv-neutral-objektiv an die Sache (Naturwissenschaften und da, wo wiederholbare Experimente mit gleichem Ausgang möglich sind)
- ▶ Konnotative Ansätze müssen berücksichtigt werden, wo der Mensch oder autopoetische Systeme auf den Gegenstand der Untersuchung einwirkt (Autopoiesis, beispielsweise Menschen und andere Säugetiere, sind rekursiv organisiert, das heißt, das Produkt des funktionalen Zusammenwirkens ihrer Bestandteile ist genau jene Organisation, die die Bestandteile produziert.



## Sie sind dran:

(Alle, 10 Minuten)

- a) Arbeiten wir in der Informatik mehr nach Hempel-Oppenheimer oder mehr nach der induktiv-statistischen Methode?
- b) Kann man eine Theorie logisch aus Tatsachen ableiten lassen? Was sind Probleme des Positivismus?



# Wissenschaftstheorien

# Wissenschaft nach Aristoteles

Die Aristotelische Wissenschaftstheorie hat eine nomologisch-deduktive Struktur und unterscheidet Wissen nach ihrer Art Gründe zu erfragen.

Es gibt nach Aristoteles vier Gründe:

- (i) Formalgrund betrifft die Form oder das Wesen einer Sache (eine Salbe X ist heilend),
- (ii) Materialgrund bezieht sich auf den Stoff, aus dem etwas besteht,
- (iii) Kausalgrund hebt auf die Entstehung ab und
- (iv) Finalgrund auf den Zweck.

Hinsichtlich der Wissenschaften unterscheidet Aristoteles zwischen **theoretischen**, praktischen und **produzierenden**. Gegenstand von ersterem ist **allgemeines und notwendiges Wissen**, Ziel ist **Wahrheit und die Methoden Klassifikation + exakte Beweise**. Praktische Wissenschaften haben als Gegenstand **Veränderliches**, als Ziel angemessenes und gutes Handeln und als **Methode die idealtypische Argumentation**. Produzierende Wissenschaften hantieren ebenfalls mit **Veränderlichem**, haben ein **Werk als Ziel** und nutzen als **Methoden Klassifikation und Beweise**.

## Positivismus

Der Positivismus fordert, dass Erkenntnisse, die den Charakter von Wissen haben sollen, auf die Interpretation von „positiven“, d. h. von tatsächlichen, sinnlich wahrnehmbaren und überprüfbar Befunden beschränkt sein sollen. Diese Denkrichtung findet sich der Sache nach schon in der griechischen Antike.

Ohne die sinnlichen Wahrnehmungen habe man nichts, worauf man sich philosophierend beziehen könne, meinte Epikur im 4./3. Jhd. v. Chr. Probleme mit sinnlichen Wahrnehmungen ergäben sich durch unterschiedlich korrekte Aussagen darüber und infolge mangelhafter Kenntnisse über die Funktion der einzelnen Sinne.

Auf Basis der empirischen Daten werden Hypothesen formuliert, die im Laufe der Zeit immer besser werden (Fortschrittsglaube).

Großes **Problem** ist der Induktivismus (es gibt Grundannahmen, die nicht auf Erfahrung gründen und dennoch unmittelbar einleuchten: logische Gesetze, Gödel, Heisenberg)

## Kritischer Rationalismus nach Popper

Die zentrale Beurteilung ist die Falsifizierbarkeit: Je mehr eine Theorie falsifizierbar ist (also präzisere empirische Beobachtung erlaubt, die zur Ablehnung der Theorie führen können), desto valider ist eine Theorie. Anders als der Induktivismus, braucht Popper keine Wahrheit

In der Begründung von Theorien spielen Subjekte und ihre Einfälle keine Rolle, da es einen Unterschied zwischen dem **Entdeckungs- und Begründungszusammenhang** gibt

Nach der Quine-Duhem-Theorie kann man nie eine einzelne Hypothese testen, da Theorien immer in einem Paket an Postulaten kommen und man nie weiß, was genau abzulehnen ist, wenn etwas falsch prädiziert wird. Beispiel: Entdeckung des Neptuns auf Basis der falschen Uranus-Bewegungsvorhersage hat nicht zur Ablehnung von Newtons Gesetzen geführt.

Ad-Hoc-Modifikation lässt sich nicht durch andere Beobachtungen widerlegen, aber eine Hilfshypothese lässt sich durch Beobachtungen widerlegen

# Kuhnsche Paradigmen

Paradigmen: Einerseits geteilte Meinungen, Werte, Methode usw. Andererseits die konkreten Problemlösungen, die, als Vorbilder oder Beispiele gebraucht werden

Leitvorstellungen lösen sich auf Basis von Machtstrukturen und Ideenwirksamkeiten ab

- ▶ In der vorparadigmatischen Phase können viele Paradigmen lose nebeneinander bestehen
- ▶ In der paradigmatischen Phase setzt sich eine durch
- ▶ In der kritischen Phase wird das Paradigma aufgrund von Problemen kritisiert
- ▶ In der revolutionären Phase kommt es zum Ersatz und Kriegsende

Nach Kuhn lernt Wissenschaft aus Fehlern und kann Paradigmen adaptieren

Aber: auch so läuft es in der Praxis nicht ab. Zudem zeigen Ergebnisse wie die Heisenbergsche Unschärferelation oder das Gödelsche Unvollständigkeitstheorem, dass es fundamentale Probleme in der Erkenntnisfähigkeit gibt

## Feyerabend – Anything goes

Feyerabend meint, dass es keine globalen Validitätskriterien gäbe, sondern alles möglich sei. Er verweist auf

- ▶ Die Äthertheorie bei Maxwell bei der Erklärung von Elektromagnetismus (elektrische Ladung ist eine Diskontinuität der Spannung des Äthers)
- ▶ Newtons Teilchentheorie des Lichts

Feyerabend wollte mit *anything goes* also ausdrücken, dass eine Methodologie mit Anspruch auf universelle Gültigkeit in Bezug auf die tatsächliche Wissenschaftsgeschichte zwingend inhaltsleer und nutzlos sei.

Dass wir uns immer besser mit unserem Wissen der anpassen bedeutet, dass wir die Struktur der Realität immer besser erklären können, ohne Gewähr wie!



Sie sind dran:

(Alle, 20 Minuten)

Was ist Wissenschaft und was unterscheidet es von Alltagswissen?

