



Fortgeschrittenes wissenschaftliches Arbeiten

Lernziele

Die Studierenden ...

... können die Wissenschaftstheorie des Positivismus erläutern und anhand wissenschaftlichen Handelns umsetzen.

... können das Problem des Schlussverfahren Induktion als unendlicher Regress erklären.

... können die Wissenschaftstheorie des kritischen Rationalismus erläutern und anhand wissenschaftlichen Handelns umsetzen.

Inhalt

Positivismus

Induktionsproblem

Kritischer Rationalismus

Prolog: Das Netz der Wissenschaftlerin

Ein Ichthyologe, ein Fischkundiger, will das Leben im Meer erforschen. Er wirft dazu sein Netz aus, zieht es gefüllt an Land und prüft seinen Fang nach der gewohnten Art eines Wissenschaftlers. Nach vielen Fischzügen und gewissenhaften Überprüfungen formuliert er zwei Grundgesetze der Ichthyologie:

1. Alle Fische sind größer als fünf Zentimeter.
2. Alle Fische haben Kiemen.

Er nennt diese Aussagen Grundgesetze, da beide Punkte sich ohne Ausnahme bei jedem Fang bestätigt hatten. Hypothetisch nimmt er deshalb an, dass diese Aussagen auch bei jedem künftigen Fang sich bestätigen, also wahr bleiben werden.

Ein kritischer Betrachter ist jedoch mit der Schlussfolgerung des Ichthyologen höchst unzufrieden und wendet energisch ein:

"Dein zweites Grundgesetz, dass alle Fische Kiemen haben, lasse ich als Gesetz gelten, aber dein erstes Grundgesetz, das über die Mindestgröße der Fische, ist gar kein Gesetz. Es gibt im Meer sehr wohl Fische, die kleiner als fünf Zentimeter sind, aber diese kannst du mit deinem Netz einfach nicht fangen, da es eine Maschenweite von fünf Zentimetern hat!"

Der Ichthyologe ist von diesem Einwand jedoch keineswegs beeindruckt und entgegnet: "Was ich mit meinem Netz nicht fangen kann, liegt prinzipiell außerhalb fischkundlichen Wissens, es bezieht sich auf kein Objekt der Art, wie es in der Ichthyologie als Objekt definiert ist. Für mich als Ichthyologen gilt: "Was ich nicht fangen kann, ist kein Fisch."



Hans-Peter Dürr
**Das Netz
des Physikers**
Naturwissenschaftliche
Erkenntnis
in der Verantwortung
Hanser

(1) Positivismus - Historie

- Aufgabe der Wissenschaft ist das Beschreiben und Strukturieren erfahrungsbasierter Tatsachen (Empirismus).
- Wissenschaftliche Erkenntnisse beruhen auf Tatsachen i.S.v. wirklich Gegebenem und objektiv Erkanntem
- Ziel von Wissenschaft: Erkenntnis und Formulierung von allgemeinen Theorien und Gesetzmäßigkeiten
- Geltung für Natur- und Geisteswissenschaften



Auguste Comte
(1798-1857)

(1) Positivismus - Annahmen

- Existenz einer objektiven Realität / Wirklichkeit, die über Erfahrung zugänglich ist
- Realität / Wirklichkeit organisiert sich durch Regelmäßigkeiten und Gesetzmäßigkeiten
- Gültigkeit für Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften
- **Ziel von Wissenschaft:** Erkenntnis und Formulierung von allgemeinen Theorien und Gesetzmäßigkeiten
- Methoden: Beobachtung, Messung, Experiment – empirische Belegbarkeit
- **Prinzip der Verifikation:** Aussagen werden durch Beobachtung bestätigt – Wahrheit basiert auf Erfahrung
- Wertfreiheit der Wissenschaft

Neopositivismus / logischer Empirismus

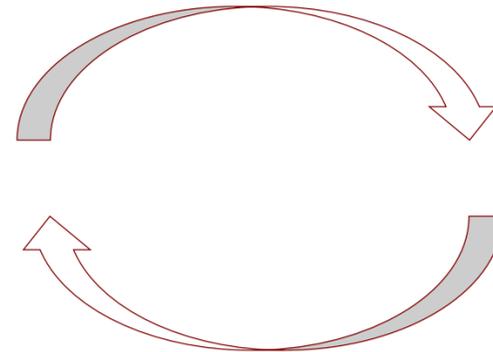
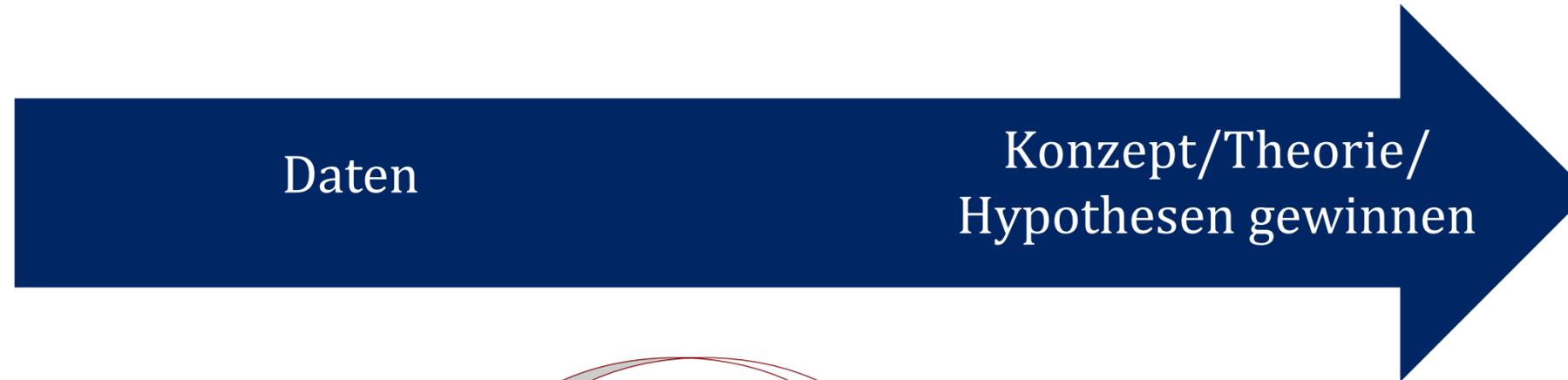
”Die wissenschaftliche Weltauffassung kennt keine unbedingt gültige Erkenntnis aus reiner Vernunft, keine ‚synthetischen Urteile a priori‘, wie sie der Kantischen Erkenntnistheorie und erst recht aller vor- und nachkantischen Ontologie und Metaphysik zugrunde liegen. [...] Gerade in der Ablehnung der Möglichkeit synthetischer Erkenntnis a priori besteht die Grundthese des modernen Empirismus. Die wissenschaftliche Weltauffassung kennt nur Erfahrungssätze über Gegenstände aller Art und die analytischen Sätze der Logik und Mathematik.“ (Wiener Kreis 2006, 14)

(1) Positivismus - Würdigung

- Wertfreiheit der Wissenschaft ist selbst eine Wertung – Kann Wissenschaft voraussetzungslos sein?
- Positivismus orientiert sich an Naturwissenschaften – Kann eine Übertragbarkeit auf Sozialwissenschaften (soziale Phänomene) möglich sein? (Verstehen vs. Erklären)
- Kausalität: Gibt es Phänomene, welche nicht kausal sind?
- Zentralität von Methoden mit quantitativen Datenformaten

(2) Induktion und Deduktion

Induktives Vorgehen



Deduktives Vorgehen

Induktives Vorgehen



Dieser Schwan
ist weiß.



Jener Schwan ist
weiß.



Alle Schwäne
sind weiß.



Induktives Vorgehen



Induktion ist die Methode des Schlussfolgerns von Einzelfällen (z. B. wiederholte Einzelbeobachtungen) auf das Allgemeine und Gesetzmäßige (z. B. eine generelle Regel)

- Das induktive Vorgehen entspricht im Kern der Alltagsstrategie, Erkenntnisse aus Erfahrungen zu gewinnen.
- Induktive Schlüsse sind i.d.R. nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit richtig.
- Induktion als wahrheitserweiternder Schluss.

(u.a. Hussy et al. 2013, 7f.)

(2) Deduktion I



Dieses Tier ist
weiß.



Dieses Tier ist
ein Schwan.



Alle Schwäne
sind weiß.



Deduktives Vorgehen

Deduktion ist die Ableitung des Besonderen und Einzelnen aus dem Allgemeinen.

- Beim deduktiven Vorgehen geht der Forschungsprozess von einer zugrunde liegenden Theorie aus.
- Deduktion als wahrheitskonservierender Schluss.

(u.a. Hussy et al. 2013, 7f.)



Deduktives Vorgehen

(2) Induktionsproblem I

Vier Oberfranken die ich kenne, spielen perfekt Schafkopf.

*Schwacher
Induktionsschluss*

Alle Oberfranken spielen perfekt Schafkopf!

Die über 1.000 Oberfranken, welche ich kennengelernt habe, spielen alle perfekt Schafkopf.

*Stärkerer
Induktionsschluss*

Alle Oberfranken spielen perfekt Schafkopf!

Ab wann ist Skeptizismus angebracht und ab wann kann von Wahrheit gesprochen werden?

(2) Induktionsproblem II

Alle Oberfranken spielen perfekt Schafkopf!

Es lässt sich nicht ohne Hilfe der Erfahrung (a priori) zeigen, dass Induktion erfolgreich ist.

Es lässt sich nicht mit Hilfe der Erfahrung (a posteriori) zeigen, dass Induktion erfolgreich ist.

Im Oktober 2019 habe ich einen Oberfranken kennengelernt, der schlecht Schafkopf spielt!

Alle Oberfranken die ich in den letzten 90 Jahren kennengelernt habe, haben perfekt Schafkopf gespielt.

Induktionsprinzip wäre selbst ein a priori-Prinzip und kann nicht zu falschen Aussagen führen.

Zirkelschluss und unendlicher Regress: Wenn Induktion bisher erfolgreich, dann auch in Zukunft?

(2) Induktionsproblem III

Rechercheaufgabe

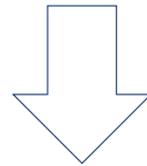
Recherchieren Sie im Internet das Induktionsproblem. Beschreiben Sie anschließend das Induktionsproblem in 3-5 Sätzen. Nutzen Sie die Padlet-Wand

Zeit: 8 Minuten – Partnerarbeit



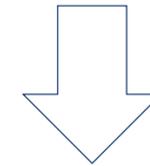
(3) Kritischer Rationalismus – Induktionsproblem

*Entdeckungs-
zusammenhang*



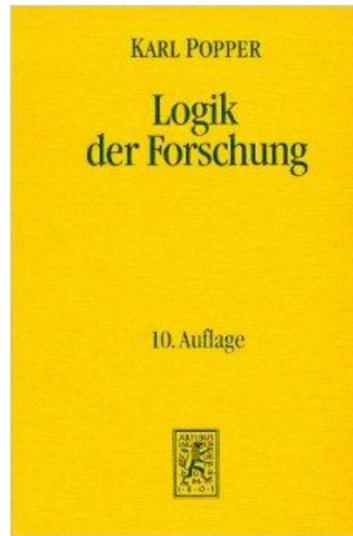
Induktion als heuristisches
Verfahren zur Entdeckung von
Hypothesen – nicht zur Sicherung
von Erkenntnis.

*Begründungs-
zusammenhang*



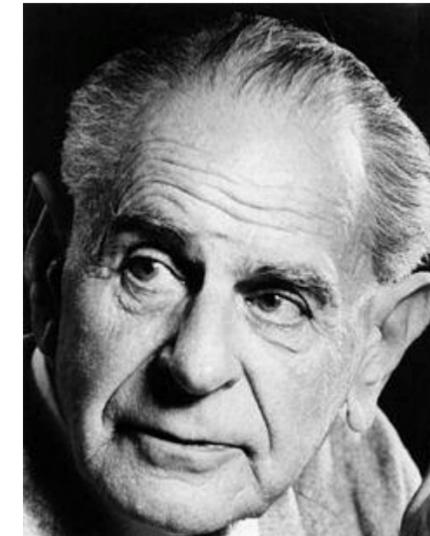
Deduktive Methode als
Sicherung und
Beweisführung von
Erkenntnis.

(3) Kritischer Rationalismus – Grundidee



Erkenntnisfortschritt durch Kritik

„Ein empirisch-wissenschaftliches System muß an der Erfahrung scheitern können.“
(Popper 1984, 15)



1902-1994

Verifikation



Falsifikation

Beweis der Richtigkeit einer Hypothese / Theorie.

Beweis der Falschheit einer Hypothese / Theorie.

(3) Kritischer Rationalismus - Falsifikation

„Alle Schwäne sind weiß.“



„Es gibt keinen nicht-weißen Schwan“

Verifikation

Falsifikation

- Treibende Kraft des Erkenntnisfortschrittes ist Kritik, als Annäherung an die Wahrheit.
- Hypothesen werden nach ihrer Widerlegbarkeit und nicht Machbarkeit untersucht.
- Standardisierung der Messmethoden soll Subjektivität des Forschers verhindern.

(3) Kritischer Rationalismus – Anforderungen

- Deduktive Logik: Hypothesen, die aus eindeutigen Regeln des Verstehens und Verknüpfen entstanden sind
 - Innere & äußere Widerspruchsfreiheit und hoher Informationsgehalt
- Überprüfung der Theorie i.S.d. Abweichung der Hypothese von der Realität
 - Falsifizierbarkeit
- Hypothesen werden an der Empirie (Erfahrung) geprüft
 - hoher empirischer Grad