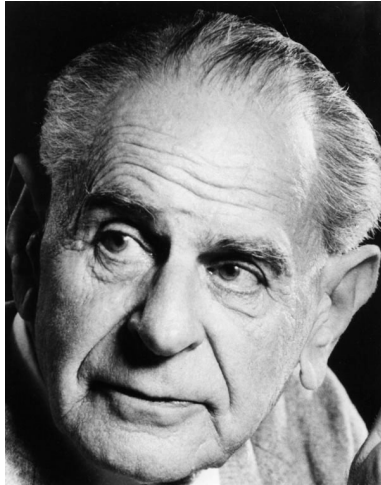


# Bewährung wissenschaftlicher Theorien

David Bauder

16.05.2014



*Logik der Forschung* (1. Aufl. 1934), eines der Hauptwerke Karl Poppers (1902 - 1994), stark beeinflusst von Einsteins Methodik zur Diskussion seiner Relativitätstheorie.

*Logik der Forschung* (1. Aufl. 1934), eines der Hauptwerke Karl Poppers (1902 - 1994), stark beeinflusst von Einsteins Methodik zur Diskussion seiner Relativitätstheorie.

Methodik Beginn 20. Jhdt:

- Abgrenzung der Wissenschaft (Wiener Kreis)
- Induktionsprinzip vorherrschend

Satz wissenschaftlich, wenn (empirisch) verifizierbar.

*Logik der Forschung* (1. Aufl. 1934), eines der Hauptwerke Karl Poppers (1902 - 1994), stark beeinflusst von Einsteins Methodik zur Diskussion seiner Relativitätstheorie.

Methodik Beginn 20. Jhdt:

- Abgrenzung der Wissenschaft (Wiener Kreis)
- Induktionsprinzip vorherrschend

Satz wissenschaftlich, wenn (empirisch) verifizierbar.

Popper: Empirische Aussagen nur falsifizierbar.



- Falsifikationsmöglichkeit **kein** Gütekriterium

- Falsifikationsmöglichkeit **kein** Gütekriterium
- verschiedene Falsifikationsgrade



- Falsifikationsmöglichkeit **kein** Gütekriterium
- verschiedene Falsifikationsgrade
  - Praktische vs. logische Falsifizierbarkeit
  - schärfere Hypothesen/Theorien
  - Größe der Klasse an Falsifikationsmöglichkeiten

- Falsifikationsmöglichkeit **kein** Gütekriterium
- verschiedene Falsifikationsgrade
  - Praktische vs. logische Falsifizierbarkeit
  - schärfere Hypothesen/Theorien
  - Größe der Klasse an Falsifikationsmöglichkeiten

(1) Werden Theorien *wahrscheinlicher*, wenn Falsifikationsversuche scheitern?

- Falsifikationsmöglichkeit **kein** Gütekriterium
- verschiedene Falsifikationsgrade
  - Praktische vs. logische Falsifizierbarkeit
  - schärfere Hypothesen/Theorien
  - Größe der Klasse an Falsifikationsmöglichkeiten

- (1) Werden Theorien *wahrscheinlicher*, wenn Falsifikationsversuche scheitern?
- (2) Gibt es ähnliche, aber weniger strenge Verifikationskategorien?



- Theorie *bewährt*, wenn sie Falsifikationsversuchen standgehalten hat
- Abhängig von Schärfe der Theorie bzw. Falsifikationsmöglichkeiten

- Theorie *bewährt*, wenn sie Falsifikationsversuchen standgehalten hat
- Abhängig von Schärfe der Theorie bzw. Falsifikationsmöglichkeiten

Bewährungsgrade:

- Theorie *bewährt*, wenn sie Falsifikationsversuchen standgehalten hat
- Abhängig von Schärfe der Theorie bzw. Falsifikationsmöglichkeiten

## Bewährungsgrade:

- Theorie im Widerspruch mit anerkannten Basissätzen negativ bewährt  
→ falsifiziert
- Positiver Bewährungsgrad, wenn sich anerkannte Basissätze aus der Theorie und anderen Basissätzen ableiten lassen
- Bewährungsgrad abhängig von Falsifizierungsgrad

- Theorie *bewährt*, wenn sie Falsifikationsversuchen standgehalten hat
- Abhängig von Schärfe der Theorie bzw. Falsifikationsmöglichkeiten

Bewährungsgrade:

- Theorie im Widerspruch mit anerkannten Basissätzen negativ bewährt  
→ falsifiziert
- Positiver Bewährungsgrad, wenn sich anerkannte Basissätze aus der Theorie und anderen Basissätzen ableiten lassen
- Bewährungsgrad abhängig von Falsifizierungsgrad

Strenge der Prüfung entscheidet über Bewährungsgrad



- Theorie *bewährt*, wenn sie Falsifikationsversuchen standgehalten hat
- Abhängig von Schärfe der Theorie bzw. Falsifikationsmöglichkeiten

Bewährungsgrade:

- Theorie im Widerspruch mit anerkannten Basissätzen negativ bewährt  
→ falsifiziert
- Positiver Bewährungsgrad, wenn sich anerkannte Basissätze aus der Theorie und anderen Basissätzen ableiten lassen
- Bewährungsgrad abhängig von Falsifizierungsgrad

Strenge der Prüfung entscheidet über Bewährungsgrad

*"Der in höherem Grade falsifizierbare, der einfachere Satz ist somit auch der in höherem Grade bewährbare."*



Logische Wahrscheinlichkeit: Je geringer der Falsifizierungsgrad eines Satzes, desto wahrscheinlicher ist er aufgrund seiner logischen Form.

Logische Wahrscheinlichkeit: Je geringer der Falsifizierungsgrad eines Satzes, desto wahrscheinlicher ist er aufgrund seiner logischen Form.

$$|\mathcal{T}| > |\mathcal{T}'| \Leftrightarrow P_I(\mathcal{T}) < P_I(\mathcal{T}')$$

Logische Wahrscheinlichkeit: Je geringer der Falsifizierungsgrad eines Satzes, desto wahrscheinlicher ist er aufgrund seiner logischen Form.

$$|\mathcal{T}| > |\mathcal{T}'| \Leftrightarrow P_I(\mathcal{T}) < P_I(\mathcal{T}')$$

Daten in Einklang mit  $\mathcal{T}$  und  $\mathcal{T}'$ :

Logische Wahrscheinlichkeit: Je geringer der Falsifizierungsgrad eines Satzes, desto wahrscheinlicher ist er aufgrund seiner logischen Form.

$$|\mathcal{T}| > |\mathcal{T}'| \Leftrightarrow P_I(\mathcal{T}) < P_I(\mathcal{T}')$$

Daten in Einklang mit  $\mathcal{T}$  und  $\mathcal{T}'$ :

- $\mathcal{T}$  stärker bewährt als  $\mathcal{T}'$

Logische Wahrscheinlichkeit: Je geringer der Falsifizierungsgrad eines Satzes, desto wahrscheinlicher ist er aufgrund seiner logischen Form.

$$|\mathcal{T}| > |\mathcal{T}'| \Leftrightarrow P_I(\mathcal{T}) < P_I(\mathcal{T}')$$

Daten in Einklang mit  $\mathcal{T}$  und  $\mathcal{T}'$ :

- $\mathcal{T}$  stärker bewährt als  $\mathcal{T}'$

Bewährung und logische Wahrscheinlichkeit unterschiedlich





- Objektivistisch vs. subjektivistisch
- Subjektivistisch: Nur Umformung des Grades an vernunftmäßigen Wissens

# Bewährung und Wahrscheinlichkeit

- Objektivistisch vs. subjektivistisch
- Subjektivistisch: Nur Umformung des Grades an vernunftmäßigen Wissens
- Popper: Objektivistisch (quasi Frequentismus im Sinne Richard von Mises)

- Objektivistisch vs. subjektivistisch
- Subjektivistisch: Nur Umformung des Grades an vernunftmäßigen Wissens
- Popper: Objektivistisch (quasi Frequentismus im Sinne Richard von Mises)

Vorschlag für Hypothesenwahrscheinlichkeit:

- Objektivistisch vs. subjektivistisch
- Subjektivistisch: Nur Umformung des Grades an vernunftmäßigen Wissens
- Popper: Objektivistisch (quasi Frequentismus im Sinne Richard von Mises)

Vorschlag für Hypothesenwahrscheinlichkeit:

$$P_-(\mathcal{T}) = \frac{|\text{überstandene Falsifikationsversuche}|}{|\text{offene Falsifikationsmöglichkeiten}|}$$

- Objektivistisch vs. subjektivistisch
- Subjektivistisch: Nur Umformung des Grades an vernunftmäßigen Wissens
- Popper: Objektivistisch (quasi Frequentismus im Sinne Richard von Mises)

Vorschlag für Hypothesenwahrscheinlichkeit:

$$P_{-}(\mathcal{T}) = \frac{|\text{überstandene Falsifikationsversuche}|}{|\text{offene Falsifikationsmöglichkeiten}|}$$

Popper: Kein Weg von Ereigniswahrscheinlichkeiten zu Hypothesenwahrscheinlichkeiten

- Basissätze nicht aus Allsätzen ableitbar!



Warum "Beobachtungen" ersetzen?

- Wahrnehmung keine erkenntnislogische Bedeutung

Warum "Beobachtungen" ersetzen?

- Wahrnehmung keine erkenntnislogische Bedeutung → unendlicher Regress



Warum "Beobachtungen" ersetzen?

- Wahrnehmung keine erkenntnislogische Bedeutung → unendlicher Regress

Basissatz:

Warum "Beobachtungen" ersetzen?

- Wahrnehmung keine erkenntnislogische Bedeutung → unendlicher Regress

Basissatz:

- Intersubjektiv überprüfbarer Existenzsatz ("Es gibt")
- Grundlage für Falsifikationsversuche

Warum "Beobachtungen" ersetzen?

- Wahrnehmung keine erkenntnislogische Bedeutung → unendlicher Regress

Basissatz:

- Intersubjektiv überprüfbarer Existenzsatz ("Es gibt")
- Grundlage für Falsifikationsversuche

"Sätze, die behaupten, dass sich in einem individuellen Raum-Zeit-Gebiet ein beobachtbarer Vorgang abspielt"



Woher kommt ein Basissatz?

Woher kommt ein Basissatz?

”Die Basissätze werden durch Beschluss, durch Konvention anerkannt; sie sind Festsetzungen.”

Woher kommt ein Basissatz?

”Die Basissätze werden durch Beschluss, durch Konvention anerkannt; sie sind Festsetzungen.”

Basissätze sind ”*willkürliche Festsetzungen*”,

Woher kommt ein Basissatz?

”Die Basissätze werden durch Beschluss, durch Konvention anerkannt; sie sind Festsetzungen.”

Basissätze sind ”*willkürliche Festsetzungen*”,

”(...) sie haben wohl den Charakter von Dogmen, als sie ihrerseits nicht weiter begründet werden. Aber diese Art von Dogmatismus ist harmlos, denn sie können ja, falls doch noch ein Bedürfnis danach auftreten sollte, weiter nachgeprüft werden.”



?

?!



"an die Basissätze noch eine materiale Forderung stellen, nämlich die, dass sie sich an einer Stelle  $k$  abspielen, "*beobachtbare*" Vorgänge sind;"

"an die Basissätze noch eine materiale Forderung stellen, nämlich die, dass sie sich an einer Stelle  $k$  abspielen, "*beobachtbare*" Vorgänge sind;"

Was ist ein beobachtbarer Vorgang?

"an die Basissätze noch eine materiale Forderung stellen, nämlich die, dass sie sich an einer Stelle  $k$  abspielen, "beobachtbare" Vorgänge sind;"

Was ist ein beobachtbarer Vorgang?

"wir wollen ihn nicht durch Definition, sondern als einen undefinierten, durch den Sprachgebrauch hinreichend präzisierten *Grundbegriff* einführen, (...) wie der Physiker den Begriff des Massenpunkts"

# Ein "Rettungsversuch"

# Ein "Rettungsversuch"

Basissatz:



# Ein "Rettungsversuch"

Basissatz:

- **Intersubjektiv** überprüfbarer Existenzsatz ("Es gibt")
- Grundlage für Falsifikationsversuche

# Ein "Rettungsversuch"

Basissatz:

- **Intersubjektiv** überprüfbarer Existenzsatz ("Es gibt")
- Grundlage für Falsifikationsversuche

Dogmatismus in Kombination mit intersubjektiv überprüfbare  
Beobachtungen

# Ein "Rettungsversuch"

# Ein "Rettungsversuch"

Bewährung und "Wahrheit"

# Ein "Rettungsversuch"

## Bewährung und "Wahrheit"

- Ein Satz ist wahr, wenn er der Wirklichkeit entspricht (Korrespondenz)

# Ein "Rettungsversuch"

## Bewährung und "Wahrheit"

- Ein Satz ist wahr, wenn er der Wirklichkeit entspricht (Korrespondenz)
- "Theorie ist falsch" ersetzen durch "nicht vereinbar mit Basissätzen"

# Ein "Rettungsversuch"

## Bewährung und "Wahrheit"

- Ein Satz ist wahr, wenn er der Wirklichkeit entspricht (Korrespondenz)
- "Theorie ist falsch" ersetzen durch "nicht vereinbar mit Basissätzen"
- "Prognose ist eingetreten" ersetzen durch "folgt aus Theorie und Randbedingung"

# Ein "Rettungsversuch"

## Bewährung und "Wahrheit"

- Ein Satz ist wahr, wenn er der Wirklichkeit entspricht (Korrespondenz)
- "Theorie ist falsch" ersetzen durch "nicht vereinbar mit Basissätzen"
- "Prognose ist eingetreten" ersetzen durch "folgt aus Theorie und Randbedingung"

Ziele:



# Ein "Rettungsversuch"

## Bewährung und "Wahrheit"

- Ein Satz ist wahr, wenn er der Wirklichkeit entspricht (Korrespondenz)
- "Theorie ist falsch" ersetzen durch "nicht vereinbar mit Basissätzen"
- "Prognose ist eingetreten" ersetzen durch "folgt aus Theorie und Randbedingung"

## Ziele:

- Wertfreiheit des wissenschaftlichen Prozesses

# Ein "Rettungsversuch"

## Bewährung und "Wahrheit"

- Ein Satz ist wahr, wenn er der Wirklichkeit entspricht (Korrespondenz)
- "Theorie ist falsch" ersetzen durch "nicht vereinbar mit Basissätzen"
- "Prognose ist eingetreten" ersetzen durch "folgt aus Theorie und Randbedingung"

## Ziele:

- Wertfreiheit des wissenschaftlichen Prozesses
- Objektivität

# Ein "Rettungsversuch"

## Bewährung und "Wahrheit"

- Ein Satz ist wahr, wenn er der Wirklichkeit entspricht (Korrespondenz)
- "Theorie ist falsch" ersetzen durch "nicht vereinbar mit Basissätzen"
- "Prognose ist eingetreten" ersetzen durch "folgt aus Theorie und Randbedingung"

## Ziele:

- Wertfreiheit des wissenschaftlichen Prozesses
- Objektivität
- rationaler Prozess, plausibelste Modell dominant

# Ein "Rettungsversuch"

## Bewährung und "Wahrheit"

- Ein Satz ist wahr, wenn er der Wirklichkeit entspricht (Korrespondenz)
- "Theorie ist falsch" ersetzen durch "nicht vereinbar mit Basissätzen"
- "Prognose ist eingetreten" ersetzen durch "folgt aus Theorie und Randbedingung"

## Ziele:

- Wertfreiheit des wissenschaftlichen Prozesses
- Objektivität
- rationaler Prozess, plausibelste Modell dominant



Ziele:

- Wertfreiheit des wissenschaftlichen Prozesses

## Ziele:

- Wertfreiheit des wissenschaftlichen Prozesses → v.a. T.W. Adorno:  
Wertfreiheit nicht möglich, Wissenschaftler eingebettet in  
psychosoziale Strukturen

## Ziele:

- Wertfreiheit des wissenschaftlichen Prozesses → v.a. T.W. Adorno: Wertfreiheit nicht möglich, Wissenschaftler eingebettet in psychosoziale Strukturen
- rationaler Prozess, plausibelste Modell dominant



## Ziele:

- Wertfreiheit des wissenschaftlichen Prozesses → v.a. T.W. Adorno: Wertfreiheit nicht möglich, Wissenschaftler eingebettet in psychosoziale Strukturen
- rationaler Prozess, plausibelste Modell dominant → P. Feyerabend: Rationalität nicht möglich, Wissenschaft aber "rationalstes" Projekt. Aufruf zur Bescheidenheit

## Ziele:

- Wertfreiheit des wissenschaftlichen Prozesses → v.a. T.W. Adorno: Wertfreiheit nicht möglich, Wissenschaftler eingebettet in psychosoziale Strukturen
- rationaler Prozess, plausibelste Modell dominant → P. Feyerabend: Rationalität nicht möglich, Wissenschaft aber "rationalstes" Projekt. Aufruf zur Bescheidenheit
- W. Stegmüller: Bewährung induktiv. Ansprüche Poppers unerfüllbar