

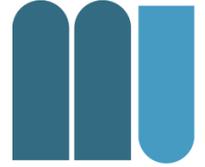
Proseminar

Wissenschaftliches Arbeiten

Mathias Lux

Universität Klagenfurt, Austria

Agenda



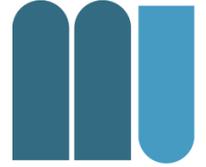
- Verteilung der Themen
- Wissenschaft & Theorie

Problemstellung



- Kann man auf vernünftige Weise Wissenschaft und Pseudowissenschaft unterscheiden?
- Existiert ein Kriterium zum Vergleich der Qualität von wissenschaftlichen Theorien?

Rationalismus



- Wissenschaftlichkeit ist objektiv entscheidbar.
- Es gibt universelle, rationale, historisch invariante Kriterien zur Messung der Vorzüge von unterschiedlichen Theorien.

Rationalismus



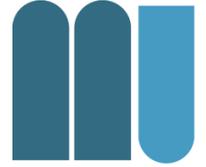
- Das Kriterium macht einem Wissenschaftler eine rationale Entscheidung zugunsten oder wider bestimmter Theorien möglich.
- Theorien, auf die sich das Kriterium anwenden lässt, sind wissenschaftlich.

Rationalismus



- Die Wahrheit oder Wahrscheinlichkeit wissenschaftlicher Theorien ist meßbar
- Wahrheit, Rationalität & Wissenschaft sind an sich erstrebenswert

Relativismus



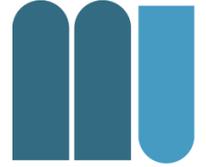
- Was als Ziel der Wissenschaft angesehen, und was damit als Fortschritt bewertet wird, variiert und ist z.B. sozial oder ökonomisch motiviert
 - Bsp. In westlich-kapitalistischen Gesellschaften wird meist die Erlangung von Kontrolle über die Natur hochgeschätzt, in anderen Kulturen ist dies nicht unbedingt der Fall

Relativismus

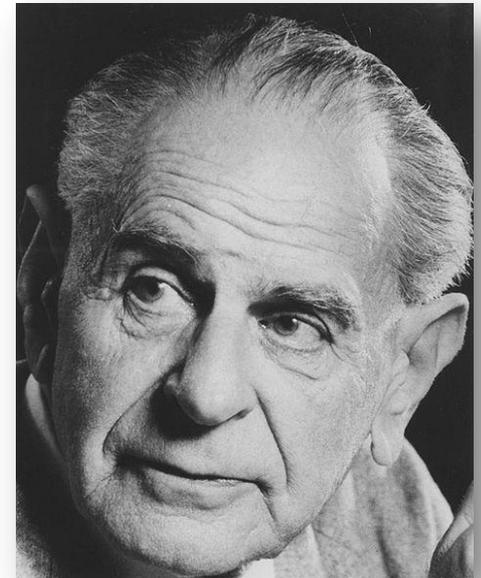


- Um die Wahl einer Theorie durch einen Wissenschaftler zu verstehen, ist es notwendig soziale und psychologische Untersuchungen durchführen
- Wissenschaft ist keine einzigartige, allen weiteren Wissensformen überlegene Disziplin

Kritischer Rationalismus

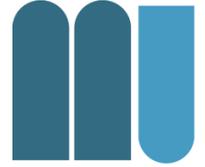


- Begründer: Sir Karl Raimund Popper
 - * 28. Juli 1902 in Wien
 - † 17. September 1994 in London
- Zitat Popper:
 - *Lebenseinstellung, „die zugibt, dass ich mich irren kann, dass du recht haben kannst und dass wir zusammen vielleicht der Wahrheit auf die Spur kommen werden“*



Quelle: Wikipedia (de)

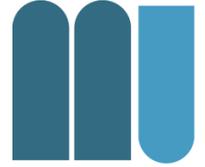
Kritischer Rationalismus



- Lösen von Problemen ...
 - undogmatisch
 - methodisch (geplant)
 - rational (wohlüberlegt)
- Annahme: Die Welt existiert wirklich.
 - Die Welt ist unabhängig von unserer Betrachtung.

Quelle: Wikipedia (de)

Falsifikationismus: Voraussetzungen



- Theorien
 - sind spekulative und vorläufige Vermutungen
 - müssen ob ihrer Wahrheit überprüft werden
 - können nie als wahr legitimiert werden
- Falsche Theorien müssen verworfen und ersetzt werden
- Wissenschaftlicher Fortschritt durch „trial & error“

Falsifikationismus



- Beobachtungsaussagen allein können nicht zu universellen Gesetzen führen, aber einzelne Beobachtungsaussagen können Theorien falsifizieren
- Beispiel „Alle Raben sind schwarz.“
 - Prämisse: Ein nicht schwarzer Rabe wurde zur Zeit t am Ort x beobachtet
 - Konklusion: Nicht alle Raben sind schwarz

Falsifizierbarkeit



- Damit Hypothesen oder Systeme von Hypothesen als wissenschaftliche Theorien gelten können, müssen sie falsifizierbar sein.
- Es müssen Beobachtungsaussagen möglich sein, die mit der Theorie inkonsistent sind.
- Beispiele:
 - Mittwochs regnet es nie.
 - Wenn ein Lichtstrahl auf einen ebenen Spiegel trifft, ist dessen Einfallswinkel gleich dessen Ausfallswinkel.

Falsifizierbarkeit



- Theorien, die nicht falsifizierbar sind, sind keine wissenschaftlichen Theorien, da sie immer richtig sind, unabhängig davon, wie die Welt tatsächlich ist. (Tautologien, analytische wahre Sätze)
- Bsp.:
 - Entweder regnet es, oder es regnet nicht.
 - Alle Punkte auf einem euklidischen Kreis haben denselben Abstand zum Kreismittelpunkt.

Grad der Falsifizierbarkeit, Klarheit und Präzision



- Eine Theorie ist umso besser,
 - je weitgreifender ihre Aussagen sind
 - je klarer sie ausgedrückt ist
 - je präziser die in ihr verwendeten Ausdrücke sind
- ... je leichter sie falsifizierbar ist und je länger sie ihrer Widerlegung standhält.

Falsifikation & Fortschritt



- Wissenschaft fängt mit Problemen an, nicht mit Beobachtung
- falsifizierbare Hypothesen als Lösung des Problems
- Kritik und Überprüfung der Hypothesen (je erfolgreicher eine Theorie, desto länger hält sie stand)
- Entstehung neuer Probleme durch mögliche Falsifikation der Hypothesen
- Prozess beginnt von vorn

Beispiel



- Beispiel:
 1. Problem: Wie können Fledermäuse trotz schwacher Augen so gut fliegen?
 2. Hypothese: Die schwachen Augen sind ausreichend.
 3. Überprüfung: Experimente mit Fledermäusen, denen die Augen verbunden wurden, zeigen, dass diese genauso gut fliegen.
 4. Falsifikation von (2)
 5. Neues Problem: Wie ist es Fledermäusen möglich zu fliegen, ohne mit den Augen etwas zu sehen?
 6. Hypothese: Fledermäuse hören das Echo ihres Quieken

Falsifikationismus



- Theorien können niemals als endgültig wahr legitimiert werden, nur als den konkurrierenden Theorien überlegen.

Raffinierter Falsifikationismus



- Weiterentwicklung des “navien Falsifikationismus”
 - Imre Lakatos (* 1922 Ungarn, † 1974 England)



Kritik am Falsifikationismus



- Es gibt keine reinen Daten, die nur aus Beobachtung bestünden.
 - Jede Aussage enthält Theorie, und jedwede Beobachtung ist nur möglich, weil ihr eine Theorie zugrunde liegt.

Kritik am Falsifikationismus



Es ist kein ausreichender Grund, eine Theorie zu verwerfen, wenn sie mit den Daten nicht übereinstimmt.

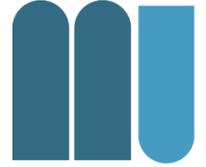
- Vielmehr sind stets mehrere Aussagen zu betrachten, die hierbei nicht in Einklang miteinander stehen:
- 1. die Theorie, 2. die Daten und 3. die Ceteris paribus-Klausel.
- Es ist daher keineswegs offensichtlich, wenn die Gesamtheit aller zu betrachtenden Aussagen inkonsistent ist, dass ausgerechnet die Theorie fallen gelassen werden muss.

Kritik am Falsifikationismus



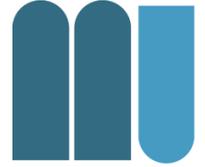
- Auch praktisch geht Wissenschaft nicht so vonstatten.
 - Versuch den realen Verlauf wissenschaftlicher Theorienentstehung logisch-rational nachzuzeichnen.
 - In der Praxis verläuft es anders, als der methodologische Falsifikationismus es vorzeichnet.
 - Es existieren vielmehr lediglich verschiedene Theorien, aber keine reine Beobachtung. Jede Theorie steht im Wettstreit mit anderen Theorien.

Forschungsprogramme



- Theorien werden nicht isoliert beurteilt
 - Theorien sind Teile größerer Theoriensysteme und Methodenregeln,
 - sogenannter "Forschungsprogramme"
- Theorien sind als Forschungsprogramme strukturiert
 - Annahmen und Vorschriften, wie sie aufgebaut sind und weiterentwickelt werden sollen.

Raffinierter Falsifikationismus



- Forschungsprogramme können rational verglichen und diskutiert werden
- Sind keine kontinuierliche Annäherung an die Wahrheit, sondern Reihe von Problemverschiebungen, die uns ständig auf eine höhere Stufe gelangen lassen

Noch Fragen?

