

Induktive Logik

Confirmation and Confirmability

Seminar: Logik auf Abwegen

Referent: Michael Nikelsky

Betreuer: Vladimir Klebanov

Einleitung

- Induktive Logik spielt eine wichtige Rolle in unserem täglichen Leben
- Keine einheitliche Definition einer wissenschaftlichen induktiven Logik

Probleme der induktiven Logik

1. Konstruktion eines Systems der wissenschaftlichen induktiven Logik
2. Rationale Rechtfertigung der Nutzung dieses Systems der wissenschaftlichen induktiven Logik gegenüber der Verwendung eines anderen Systems der induktiven Logik

Induktive Wahrscheinlichkeit

- Es gibt intelligentes Leben auf der Venus.
 - Es gibt intelligentes Leben auf dem Merkur.
 - Es gibt intelligentes Leben auf dem Jupiter.
 - Es gibt intelligentes Leben auf dem Uranus.
 - Es gibt intelligentes Leben auf dem Pluto.
 - Es gibt intelligentes Leben auf dem Saturn.
-
- Es gibt intelligentes Leben auf dem Mars.

Epistemische Wahrscheinlichkeit

- einzelne Behauptungen
- gesamter Wissensstand einer Person zu einem Zeitpunkt
- neue Informationen: epistemische Wahrscheinlichkeit niedriger oder höher

Epistemische Wahrscheinlichkeit

- Mr. X ist ein Teppichhändler in Koblenz.
 - Koblenz liegt in Deutschland.
 - 90 Prozent aller Teppichhändler in Deutschland sind Armenier.
-
- Mr. X ist ein Armenier.

Epistemische Wahrscheinlichkeit

- Mr. X ist ein Teppichhändler in Koblenz.
 - Koblenz liegt in Deutschland.
 - 90 Prozent aller Teppichhändler in Deutschland sind Armenier.
 - 98 Prozent der Teppichhändler in Koblenz sind Syrier.
-
- Mr. X ist ein Armenier.

Epistemische Wahrscheinlichkeit

- Mr. X ist ein Teppichhändler in Koblenz.
 - Koblenz liegt in Deutschland.
 - 90 Prozent aller Teppichhändler in Deutschland sind Armenier.
 - 98 Prozent der Teppichhändler in Koblenz sind Syrier.
 - Mr. X ist Mitglied des Club der Armenier.
 - 99 Prozent der Mitglieder des Clubs der Armenier sind Armenier.
-
- Mr. X ist ein Armenier.

Certainty Model

- Beobachtungen gelten als sicher:
epistemische Wahrscheinlichkeit 1.0
- Wissensstand = Menge aller
Beobachtungen

Rationale Rechtfertigung

- Hume: Rechtfertigung unmöglich!
- Anforderungen:
 - Eignung für die geforderten Zwecke
 - hohen induktive Wahrscheinlichkeit = meistens wahre Conclusio wenn Prämissen wahr sind
 - Nutzung gegenüber der Verwendung eines anderen Systems gerechtfertigt

Rationale Rechtfertigung

- deduktive Logik läßt keine Aussagen über die Zukunft zu
- Rechtfertigung mit der induktiven Logik stellt sich selbst in Frage

Induktive Rechtfertigung

- Idee: Aufteilen in mehrere Ebenen
- Regeln einer Ebene werden durch die Regeln der nächsthöheren Ebene gerechtfertigt

Induktive Rechtfertigung

- Ebene 1:
 - Viele Laubfrösche wurden beobachtet und alle waren grün.

 - Der nächste beobachtete Laubfrosch wird grün sein.

- Ebene 2:
 - Die Regeln auf Ebene 1 der induktiven Logik haben in der Vergangenheit zuverlässig funktioniert.

 - Die Regeln werden beim nächsten Mal zuverlässig funktionieren.

Induktive Rechtfertigung

- Ebene 1:
 - Viele Laubfrösche wurden beobachtet und alle waren grün.

 - Der nächste beobachtete Laubfrosch wird *nicht* grün sein.

- Ebene 2:
 - Die Regeln auf Ebene 1 der induktiven Logik haben in der Vergangenheit *nicht* zuverlässig funktioniert.

 - Die Regeln werden beim nächsten Mal zuverlässig funktionieren.

Pragmatische Rechtfertigung

- Reichenbach:
 - Wissenschaftliche induktive Logik liefert wahre Conclusionen, wenn irgendeine induktive Logik wahre Conclusionen liefert

Pragmatische Rechtfertigung

- Entweder ist die Natur gleichmäßig oder nicht.
 - Wenn die Natur gleichmäßig ist, ist wissenschaftliche induktive Logik erfolgreich.
 - Wenn die Natur nicht gleichmäßig ist, ist keine Methode erfolgreich.
-
- Wenn irgendeine Methode der Induktion erfolgreich ist, ist die wissenschaftliche induktive Logik erfolgreich.

Pragmatische Rechtfertigung

- Annahme: Chaotische Welt mit zuverlässiger Methode X
- Methode X wird Bestandteil der wissenschaftlichen induktiven Logik

Pragmatische Rechtfertigung

- System X Ebene 1:
 - Induktiv starke Argumentationen
- System X Ebene 2:
 - Die Regeln des Systems X auf Ebene 1 haben in der Vergangenheit zuverlässig funktioniert
 - Die Regeln des Systems X auf Ebene 1 werden in Zukunft zuverlässig funktionieren

Regelmäßigkeit und Projizierbarkeit

- Natur ist gleichmäßig
- In der Vergangenheit beobachtete Regelmäßigkeiten werden auf die Zukunft projiziert

Regelmäßigkeit und Projizierbarkeit

- Regel S:
 - Argumentation:
 - N Prozent der beobachteten X waren Y
 - Der nächste X, der beobachtet wird, wird Y sein
 - induktive Wahrscheinlichkeit: $\frac{N}{100}$

1. Problem der Regel S

- 10 Frösche wurden beobachtet.
 - 90% der beobachteten Frösche waren grün.
-

- Der nächste Frosch, der beobachtet wird, wird grün sein.

induktive Wahrscheinlichkeit: 0.9

1. Problem der Regel S

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">➤ 10 Frösche wurden beobachtet.➤ 90% der beobachteten Frösche waren grün. <hr/> | <ul style="list-style-type: none">➤ 1 Million Frösche wurden beobachtet.➤ 90% der beobachteten Frösche waren grün. <hr/> |
| <ul style="list-style-type: none">➤ Der nächste Frosch, der beobachtet wird, wird grün sein. | <ul style="list-style-type: none">➤ Der nächste Frosch, der beobachtet wird, wird grün sein. |

induktive Wahrscheinlichkeit: 0.9

2. Problem der Regel S

- 100% aller untersuchten Wasserproben hatten einen Gefrierpunkt von 0°C .
-

- Die nächste Wasserprobe, die untersucht wird, wird einen Gefrierpunkt von 0°C haben

2. Problem der Regel S

- 100% aller untersuchten Wasserproben hatten einen Gefrierpunkt von 0° C.
-

- Die nächste Wasserprobe, die untersucht wird, wird einen Gefrierpunkt von 0° C haben

- 100% aller wirtschaftlichen Depressionen traten zur gleichen Zeit auf wie große Sonnenflecke.
-

- Die nächste wirtschaftliche Depression wird zur gleichen Zeit auftreten wie ein großer Sonnenfleck.

Goodman Paradoxon

- „*grue*“: Ein Objekt X ist *grue* wenn
 - X ist *green* zum Zeitpunkt t und t ist vor dem Jahr 2000
 - X ist *blue* zum Zeitpunkt t und t ist noch oder während des Jahres 2000

Goodman Paradoxon

- 31. Dezember 1999, 23:59 Uhr
 - 100% aller beobachteten Frösche waren grün.

 - Der nächste beobachtete Frosch wird grün sein.
 - Regel S: induktive Wahrscheinlichkeit 1.0
 - 100% aller beobachteten Frösche waren grue.
-

➤ Der nächste beobachtete Frosch wird grue sein.

→ Regel S: induktive Wahrscheinlichkeit 1.0

Regelmäßigkeit

- 1, 2, 3, 4, 5,
- Generierende Funktion?
- Nächste Zahl:

Regelmäßigkeit

- 1, 2, 3, 4, 5,
- Generierende Funktion?
- Nächste Zahl:
 - 6 mit $f(k)=k \rightarrow f(6)=6$

Regelmäßigkeit

- 1, 2, 3, 4, 5,
- Generierende Funktion?
- Nächste Zahl:
 - 6 mit $f(k)=k \rightarrow f(6)=6$
 - 126 mit $f(k)=(k-1)*(k-2)*(k-3)*(k-4)*(k-5)+k$
 $\rightarrow f(6)=5*4*3*2*1+6=126$

Zusammenfassung

- Probleme der Rechtfertigung:
 - Rationale Rechtfertigung
 - Induktive Rechtfertigung
 - Pragmatische Rechtfertigung
- Probleme der Konstruktion:
 - Projizierbarkeit von Regelmäßigkeiten
 - Goodman Paradoxon

Literatur

- Brian Skyrms: Choice and Chance: An introduction to inductive logic
- Martin Gardner: Time Travel and other mathematical Bewilderments
- David Hume: An Inquiry Concerning Human Understanding
- Hans Reichenbach: The Logical Foundations of the Theory of Probability
- Nelson Goodman: Fact, Fiction and Forecast