# Wolfgang Stegmüller

## Philosophische Wurzeln des Instituts für Statistik

Projektseminar zur Geschichte der Statistik

Referat von Almond Stöcker

# Überblick

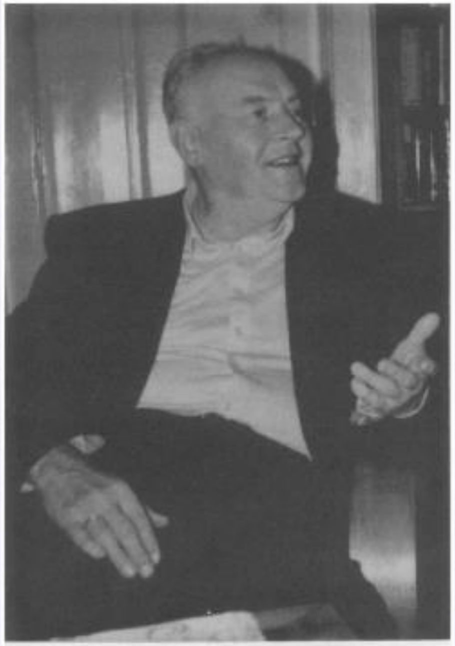
- Motivation: Warum Stegmüller?
- Historische Skizze
  - Archiv-Recherche und Ergebnisse
  - Weitere Nachforschungen
- Philosophische Ansätze
  - Statistische Wahrscheinlichkeit als theoretischer Begriff
  - Theoretische Induktion in der Statistik
  - Stützungslogik

# Motivation: Warum Stegmüller?

- „einer der **bedeutendsten** Repräsentanten der **Wissenschaftstheorie** und **analytischen Philosophie** [im deutschen Sprachraum]“

  (Nachruf von R. Kleinknecht)

- **Mitbegründer** des **Instituts für Statistik und Wissenschaftstheorie** in München



(Photo mit freundlicher Genehmigung von Frau Margret Stegmüller.)

Übernommen aus dem Nachruf

# Motivation: Warum Stegmüller?

In der Einleitung zu (Stegmüller, 1973):

„Ungeheure Kluft“ zwischen

| | |
|---|---|
| Wissenschaftstheoretische und logische Analyse | Untersuchungen von mathematischen Statistikern |

*„Die erwähnte Kluft wird von Philosophen nur allmählich zu überbrücken sein, und auch das allein dann, soweit sie bereit und in der Lage sind, sowohl den Willen zu äußerster Bescheidenheit als auch den zu größtmöglicher Vorurteilslosigkeit aufzubringen.“*

# Motivation: Warum Stegmüller?

## Große Aktualität:

→ **Wahrheit nichts endgültiges**,
sondern Ziel auf das man hinarbeiten kann

→ Strukturiertheit:
  → **Analytische Klarheit**
  → **konstruktive Verknüpfung**

# Historische Skizze

1945
Promotion in VWL in Innsbruck

1989
Ehrendoktorwürde der Universität Innsbruck

# Prof. Dr. Dr. Dr.hc. Wolfgang Stegmüller

1958
Berufung nach München als Leiter des phil. Seminar II

34 Doktoranden
10 Habilitanden

1990
Emeritierung

1947
Promotion in Philosophie in Innsbruck
1949
Habilitation
1953
Forschungsstipendium in Oxford bei W. V. O. Quine

Geboren: 3. Juni 1923 in Natters, Tirol
Gestorben: 1. Juni 1991

# Stegmüllers Berufung

„[Es] beginnt nun auch im deutschen Raume eine philosophische Fachrichtung Boden zu gewinnen, die als ‚Gegenwartsphilosophie' auftritt."

(aus dem Gutachten der Berufungskomm.)

→ Math. Logik:
Unvollständigkeit, Unentscheidbarkeit, etc.

→ Hohes mathematisches Niveau

> Stegmüller als Vermittler an die deutschen Philosophen

# Zur Gründung des Instituts

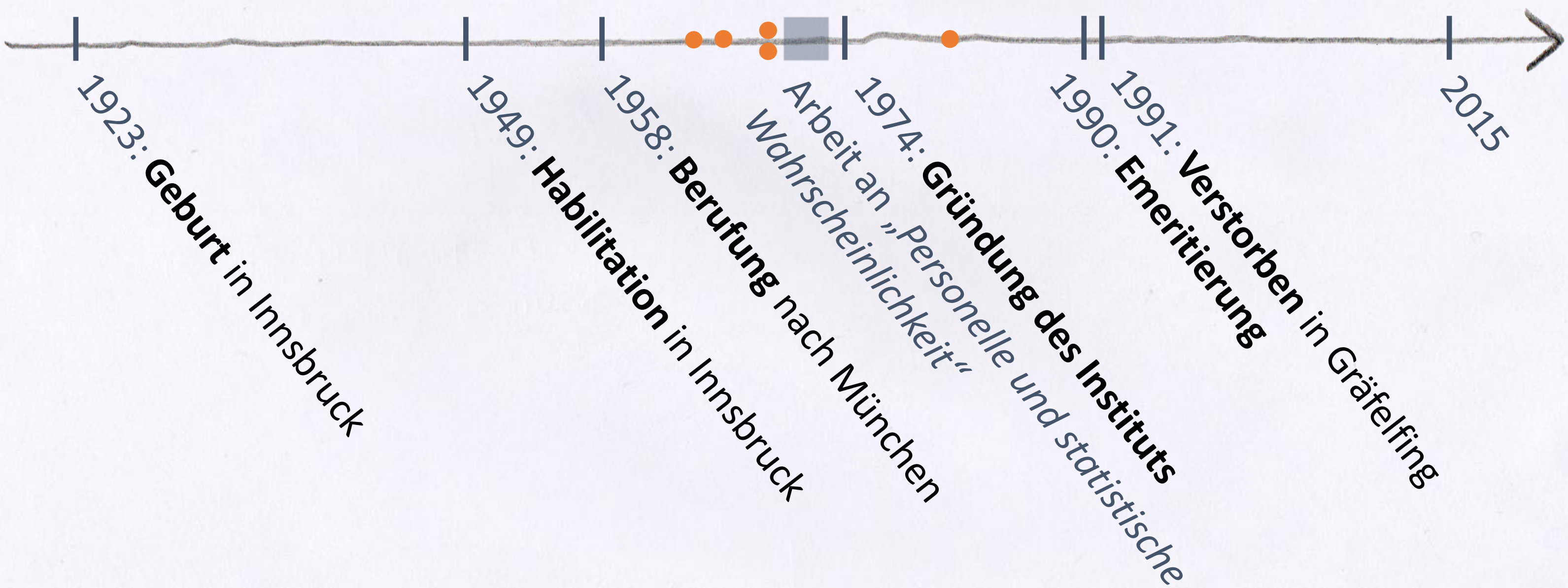
→ 16 Ordner Bürokorrespondenz
  → **kein direkter Hinweis**

→ **Gründungszeitpunkt**
zwischen 8. August  und 9. Dezember 1974
  → **Wintersemester 74/75**

→ Personalakte Stegmüller
Forschungsfreisemester zur Vorbereitung des Bandes über „Induktion und die logischen Grundlagen der mathematischen Statistik" 1970/71; Herausgabe 1973

→ Vielleicht noch Akten am Institut

# Zeitlicher Überblick




- Rufe an die Universitäten Innsbruck, Pennsylvania, Konstanz, Bonn und Graz

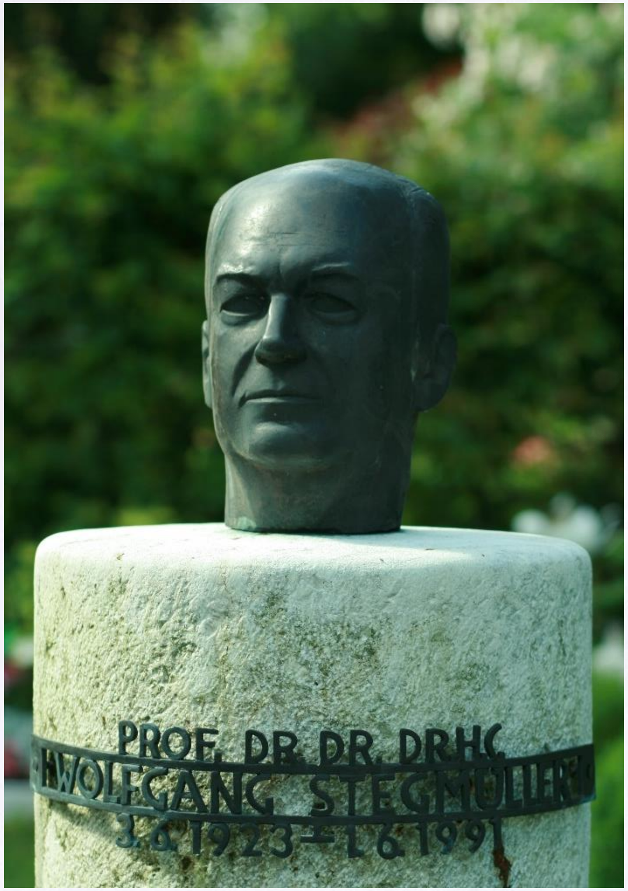
# Weitere Nachforschungen

In Gräfelfing:

- Ehefrau Margret Stegmüller
- Johannes Glötzner

In Innsbruck:

- Michael Schorner am Brenner-Archiv




Wolfgang Stegmüllers Grabstein
am Friedhof in Gräfelfing

# Skizze der philosophischen Sichtweise Stegmüllers auf die Statistik

# Einordung

- **Wissenschaftstheorie**
  - Strukturalismus
- Erkenntnistheorie, Logik, „Gegenwartsphilosophie“

Stärke:
**Kreative rationale Rekonstruktion**
(Nachruf von R. Kleinknecht)

# Einordung

***Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie***

Band I, *Erklärung-Begründung-Kausalität*, 1983

Band II, *Theorie und Erfahrung*, 1974

Band III, *Strukturtypen der Logik*,1984

**Band IV, *Personelle und statistische Wahrscheinlichkeit*, 1973**

1. Halbband: *Personelle Wahrscheinlichkeit und rationale Entscheidung*

**2. Halbband: *Statistisches Schließen - Statistische Begründung - Statistische Analyse***

Studienausgabe

Teil A: *Das ABC der modernen Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik*

Teil B: Entscheidungslogik (rationale Entscheidungstheorie)

Teil C: Carnap II: Normative Theorie des induktiven Räsonierens

**Teil D: ‚Jenseits von Popper und Carnap': Die logischen Grundlagen des statistischen Schließens**

Teil E: Statistische Begründung. Statistische Analyse. Das Repräsentationstheorem von de Finetti. Metrisierung qualitativer Wahrscheinlichkeitsfelder

# Wahrscheinlichkeitsinterpretation

**Subjektivistisch**

Wahrscheinlichkeit definiert als quantifizierter **Überzeugungsgrad** einer Person unter Rationalitäts-annahmen

**Problem: W‘keit in der Physik**

**Frequentistisch**

Wahrscheinlichkeit definiert als Grenzwert **relativer Häufigkeiten**

$$P(\text{Treffer}) = \lim_{n\to\infty} \frac{\text{Anzahl Treffer bis } n}{n}$$

**Problem: fragwürdiger Limes**

# Wahrscheinlichkeitsinterpretation

**Subjektivistisch**

Wahrscheinlichkeit definiert als quantifizierter **Überz** einer Perso annahmen

Reduktionisten

**Frequentisti**

keit definiert als wert **relativer Häufigkeiten**

$$P(\text{Treffer}) = \lim_{n \to \infty} \frac{\text{Anzahl Treffer bis } n}{n}$$

**Problem: W‘keit in der Physik**

**Problem: fragwürdiger Limes**

**Personelle** Wahrscheinlichkeit

**Statistische** Wahrscheinlichkeit

## Statistische Wahrscheinlichkeit als theoretischer Begriff

**Theoretische Begriffe** entsprechend Joseph Sneed:

Sei $T$ eine Theorie (*statistisch*: „Modell"), dann gilt

Funktion $\varphi$ ist $T$-**theoretisch** $\rightleftarrows$ **jede Berechnung** von $\varphi$ **setzt** anderweitige erfolgreiche **Anwendung** von $T$ **voraus**

> Theoretischer Begriff **kann nicht** außerhalb seiner Theorie definiert werden

⟶ Beispiel: Wachstumsrate von Bakterien

## Statistische Wahrscheinlichkeit als theoretischer Begriff

Messbare Größe ~~definiert~~ → Statistische Wahrscheinlichkeit

Messbare Größe ← erklärt Statistische Wahrscheinlichkeit

⟶ Enger Zusammenhang:

Relative Häufigkeit – Wahrscheinlichkeit

**Aber**: Relative Häufigkeit resultiert aus der Wahrscheinlichkeit

⟶ $$P(\textbf{Treffer}) = p\lim_{n\to\infty} \frac{\text{Anzahl Treffer bis } n}{n}$$ unter Unabhängigkeit

# Statistische Wahrscheinlichkeit als theoretischer Begriff

„Eine solche Deutung von "theoretisch" scheint die Beschäftigung mit der statistischen Wahrscheinlichkeit, wenn diese eine theoretische Größe sein soll, einer Schwierigkeit auszusetzen, die derjenigen analog ist, welche in der Theorie der Textinterpretation als *hermeneutischer Zirkel* bezeichnet wird.“

„Die wichtigste Konsequenz dieser Deutung wird darin bestehen, daß das sog. background knowledge, welches im statistischen Fall in ausdrücklich oder stillschweigend *akzeptierten statistischen Oberhypothesen* besteht, nicht nur *erwähnt* zu werden braucht, *sondern systematisch in den Kontext der Analyse und Prüfung statistischer Hypothesen einzubeziehen ist.*“

(Aus der Einleitung zu Band IV)

# Das Induktionsproblem

**Hume‘s Induktionsproblem:**

*Gibt es wahrheitskonservierende Erweiterungsschlüsse?*

***Nein***.

Nachfolgeprobleme

**Praktisch:**

a) Welche Normen gelten für ***rationales*** Handeln?

b) Wie rechtfertigt man die **Adäquatheit** dieser Normen?

**Theoretisch:**

a) Wie lautet die Definition des Begriffs der ***Bestätigung*** einer Hypothese?

b) Wie rechtfertigt man die ***Adäquatheit*** dieser Definition?

# Das Induktionsproblem

Nachfolgeprobleme

**Praktisch:**

a) Welche Normen gelten für ***rationales*** Handeln?

b) Wie rechtfertigt man die **Adäquatheit** dieser Normen?

- Carnaps Induktive Logik
- Entscheidungstheorie

**Theoretisch:**

a) Wie lautet die Definition des Begriffs der ***Bestätigung*** einer Hypothese?

b) Wie rechtfertigt man die ***Adäquatheit*** dieser Definition?

- Poppers Falsifikationstheorie
- **Überprüfung statistischer Hypothesen**

# Das Induktionsproblem

**Praktische Schätzung:**

a) Welche Normen gelten für ***rationales*** Handeln?

b) Wie rechtfertigt man die **Adäquatheit** dieser Normen?

- Carnaps Induktive Logik
- Entscheidungstheorie

**Theoretische Schätzung:**

a) Wie lautet die Definition des Begriffs der ***Bestätigung*** einer Hypothese?

b) Wie rechtfertigt man die ***Adäquatheit*** dieser Definition?

- Poppers Falsifikationstheorie
- **Überprüfung statistischer Hypothesen**

*„Einer der möglichen Einwände wird lauten, daß man z.B. auch statistische Hypothesen entscheidungstheoretisch behandeln könne und müsse. […] Ich halte diese Auffassung für unrichtig.“* (Einleitung, Band IV)

# Das Induktionsproblem

- Carnaps Induktive Logik
- Entscheidungstheorie

- Poppers Falsifikationstheorie
- **Überprüfung statistischer Hypothesen**

*„Einer der möglichen Einwände wird lauten, daß man z.B. auch statistische Hypothesen entscheidungstheoretisch behandeln könne und müsse. […] Ich halte diese Auffassung für unrichtig.“* (Einleitung, Band IV)

**Praktische Schätzung**

↓

Wieviele Anrufe gehen an Tag X in Call-Center ein?

**Theoretische Schätzung**

↓

Welche Wachstumsrate haben E. Coli Bakterien unter Bedingung Y?

# Die komparative Stützungslogik

Kombinierte statistische Aussagen:

$\langle$ *statistische* ***Hypothese*** | *experimentelles* ***Ergebnis*** $\rangle$

Aussage über
**zugrundeliegende Verteilung**en

Aussage über
das **beobachtete Ereignis**

$\longrightarrow$ Struktur von Aussagen in Frage

$\longrightarrow$ Struktur von Daten mit Oberhypothese!

# Die komparative Stützungslogik

## Die Likelihood-Regel:

Diskreter Fall

→ $\boldsymbol{h_1}, \boldsymbol{h_2}$ einfache kombinierte Aussagen
mit: gleicher Hypothese oder gleichem Ergebnis

→ $\boldsymbol{e}$ komplexe kombinierte Aussage

→ $\boldsymbol{h_1}, \boldsymbol{h_2}$ in $\boldsymbol{e}$ eingeschlossen

Dann gilt:

$$\boldsymbol{L(h1)} > \boldsymbol{L(h2)} \rightarrow \boldsymbol{e}\ \textit{stützt}\ \boldsymbol{h1}\ \textit{besser als}\ \boldsymbol{h2}$$

# Die komparative Stützungslogik

## Die Likelihood-Regel:

Diskreter Fall

- $\boldsymbol{h_1, h_2}$ einfache kombinierte Aussagen
  mit: gleicher Hypothese oder gleichem Ergebnis

  $h_1$: „Unter einer W‘keit von $\frac{1}{6}$ wurde gerade eine 1 gewürfelt."

  $h_2$: „Unter einer W‘keit von $\frac{1}{20}$ wurde gerade eine 1 gewürfelt."

- $\boldsymbol{e}$ komplexe kombinierte Aussage

  $e$: „Unter einer W‘keit in $\left\{\frac{1}{6}, \frac{1}{20}\right\}$ wurde gerade eine 1 gewürfelt."

- $\boldsymbol{h_1, h_2}$ in $\boldsymbol{e}$ eingeschlossen

Dann gilt:

$$\boldsymbol{L(h1) > L(h2) \rightarrow e}\ stützt\ \boldsymbol{h1}\ besser\ als\ \boldsymbol{h2}$$

# Zusammenfassung

| | | |
|---|---|---|
| (1) | *Forderung nach Entscheidbarkeit statistischer Aussagen*<br>DE FINETTI | *Keine Entscheidbarkeitsforderung*<br>CARNAP, POPPER, fast alle Vertreter der modernen Statistik, + |
| (2) | *Reduktionismus*<br>V. MISES, REICHENBACH, DE FINETTI | *Anti-Reduktionismus*<br>CARNAP, POPPER, + |
| (3) | *‚Stützungsschlüsse' statistischer Hypothesen sind Wahrscheinlichkeitsschlüsse*<br>REICHENBACH, DE FINETTI, CARNAP | *‚Stützungsschlüsse' sind keine Wahrscheinlichkeitsschlüsse*<br>POPPER, + |
| (4) | *‚Enumerative Induktion'*<br>REICHENBACH, DE FINETTI, CARNAP | *‚Eliminative Induktion'*<br>KEYNES, NEYMAN, + |

Tabelle aus Band IV Teil D: *„+" kennzeichnet Stegmüllers Position*

Vielen Dank!

# Quellen


Universitätsarchiv München:

- *Bürokorrespondenz* (Datum der Inst.-Gründ. aus VL14 und VL16)
- *Berufungsakte zur Nachfolge Wenzel* Signatur 100 506-5 B
- *Personalakte Wolfgang Stegmüller* Signatur E-II-3235

Reinhard Kleinknecht: *Nachruf Auf Wolfgang Stegmüller*, 1993, Journal for General Philosophy of Science, Vol. 24 (1)

In Wolfgang Stegmüller: *Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie: Band IV*, 1973, Studienausgabe, Springer-Verlag :

- Einleitung zu Teil A: *Das ABC der modernen Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik*
- Teil D: *'Jenseits von Popper und Carnap': Die logischen Grundlagen des statistischen Schließens*

# Die komparative Stützungslogik

## Axiomatik:

Im Anschluss an Hacking und Koopman

*L-Implikation*
Wenn $\boldsymbol{h_1} \vdash \boldsymbol{h_2}$, dann gilt: $\boldsymbol{h_1|e \leq h_2|e}$

*Konjunktion*
Wenn $\boldsymbol{e} \vdash \boldsymbol{h_2}$, dann gilt: $\boldsymbol{h_1|e \leq (h_1 \wedge h_2)|e}$

*Transitivität*
Wenn $\boldsymbol{h_1|e_1 \leq h_2|e_2}$ und $\boldsymbol{h_2|e_2 \leq h_3|e_3}$, dann gilt: $\boldsymbol{h_1|e_1 \leq h_3|e_3}$

*Maximalprinzip*
Es gilt: $\boldsymbol{h|e \leq k|k}$

$\boldsymbol{h_1|e_1 \leq h_2|e_2}$ bedeutet: $\boldsymbol{h_2}$ wird von $\boldsymbol{e_2}$ mind. genauso gestützt, wie $\boldsymbol{h_1}$ von $\boldsymbol{e_1}$.