

# Computer simulieren nicht

Zur Semantik und Pragmatik von Computersimulationen

# Übersicht

---

- ❖ Warum Computer nicht simulieren: Searle's chinesischer Raum
- ❖ Externe Semantik und Open Source Science
- ❖ Externe Pragmatik und das Programm einer Grammatik des Geschehens

# Der Weg in den Chinesischen Raum

---

- \* Searle (1986): „What psychological and philosophical significance should we attach to recent efforts at computer simulations of human cognitive capacities?“
- \* Generelle Frage nach der Signifikanz von Computersimulationen:
  - \* „Was simuliert ein Computer?“
  - \* Simulation: Duplikation / Replikation / Ähnlichkeit von Prozess 1 mit Prozess 2 (Goldman, 2006)

# Searle: Zwei Auffassungen von Computersimulationen

---

- ❖ Schwache Auffassung:

- ❖ Computersimulation ist „nur“ ein Werkzeug zum Aufstellen und Testen von Hypothesen *über* das Zielsystem
- ❖ Searle: Computersimulation ist keine Erklärung des Zielsystems

- ❖ Starke Auffassung:

- ❖ Computersimulation (Prozess 1) *ist* das Zielsystem (Prozess 2) - (inkl. Verpflichtungen bzgl. Diskretheit o.ä.)
- ❖ Searle: Computersimulation ist eine Erklärung des Zielsystems

# Empirie und Computersimulation

---

- ❖ Korrelation von schwacher und starker Computersimulation mit Beobachtbarkeit/Nicht-Beobachtbarkeit des Zielsystems
- ❖ Typ 1: Schwache Simulation
  - ❖ Test der Hypothese der Replikation des Zielsystems in der Computersimulation: Konstitution einer referentiellen Beziehung zwischen Simulation und beobachtbarem Zielsystem
  - ❖ Computersimulation als wahre oder falsche Repräsentation eines beobachtbaren Zielsystems
- ❖ Typ 2: Starke Simulation
  - ❖ Computersimulation *ist* das Zielsystem, wenn keine Beobachtungen über das Zielsystem vorliegen können (Bsp. Klimasimulation, Temperatur in Droplets)
  - ❖ Computersimulation als Modell im Sinne möglicher Welten

# Searle's Argument gegen starke Simulationen

---

輸入字串為  
首的詞目 輸入字  
串為首的詞目 輸  
入字串為首的詞

Anweisung in  
Deutsch:  
Korreliere 1 mit 2  
und gib 3 aus

請確您所搜尋的詞目是請  
確您所搜尋的詞目是請確您所  
搜尋的詞目是請確您所搜尋的  
詞目是請確您所搜尋的詞目是  
請確您所搜尋的詞目是請確您  
所搜尋的詞目是請確您所搜尋  
的詞目是詞目是請確您所搜尋



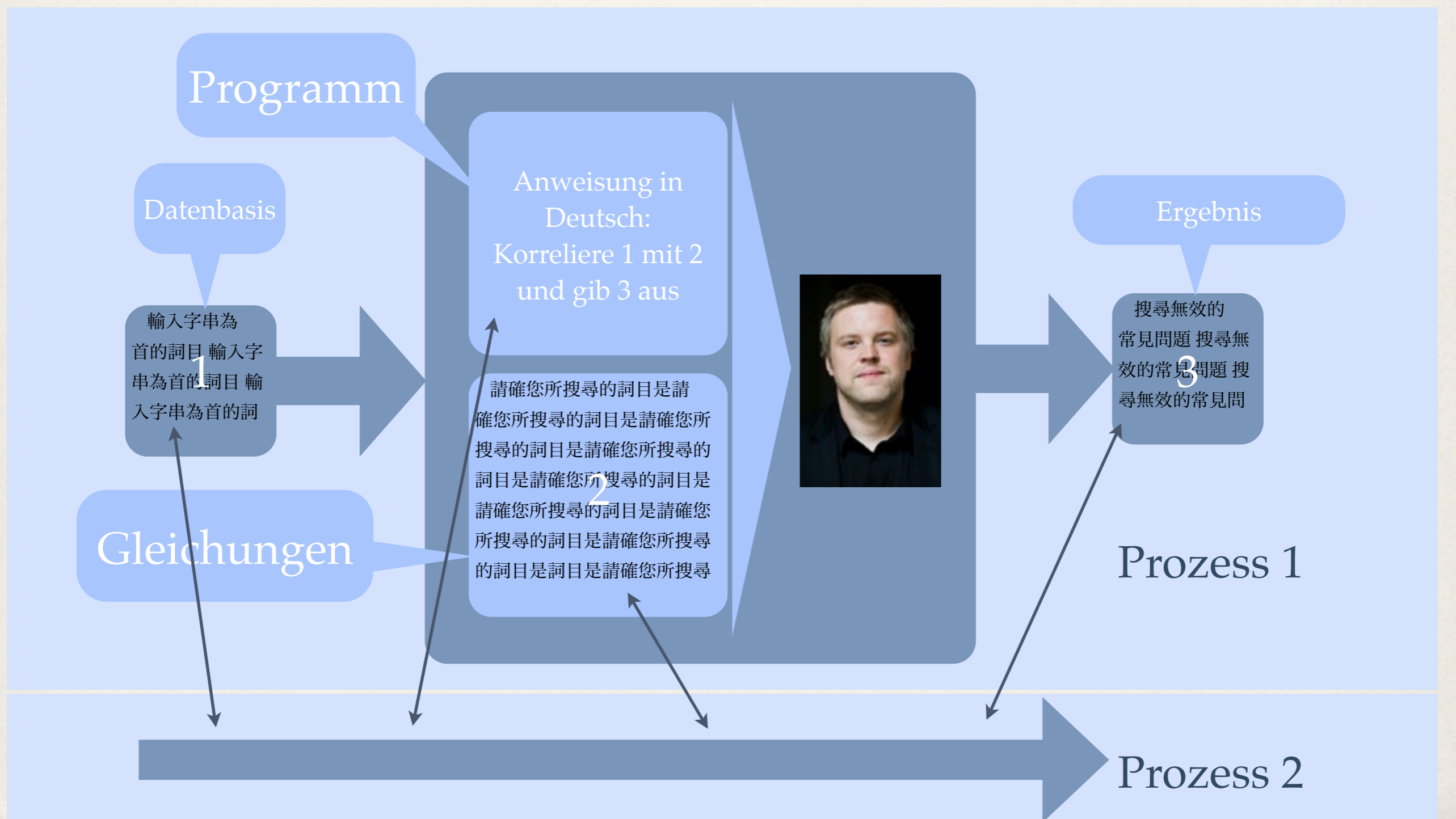
搜尋無效的  
常見問題 搜尋無  
效的常見問題 搜  
尋無效的常見問







# Replikation?



# Syntax ist nicht hinreichend für Semantik

---

- ❖ Verstehe ich, was ich simuliere? Ist das Programm eine Erklärung für Prozess 2?
- ❖ Computer manipulieren formale Strukturen von denen sie nicht wissen, was sie „bedeuten“, d.h. inwiefern sie in einer Beziehung zu einem externen Phänomen stehen.
- ❖ Prozesse sind nicht-propositional, Computerprogramme schon.
- ❖ Also: Prozess 1 simuliert nicht Prozess 2: Computer simulieren nicht.
- ❖ Darum: Computerprogramm ist auch keine Erklärung von Prozess 2.
- ❖ Vielleicht: Beschränkung auf Werkzeugcharakter von schwachen Typ 1 Simulationen?

# Beschränkung auf Typ 1?

---

- ❖ Verlust der wissenschaftlichen *Erklärungsleistung* der Computersimulation
  - ❖ Dann: Computersimulation = Simulationstechnik
- ❖ Und: ohne radikale Einschränkung der Domäne, z.B.
  - ❖ keine Vorhersagen über die Zukunft
  - ❖ keine Involvierung nicht-verifizierbarer Ereignisse
  - ❖ wird Typ 1 notwendigerweise zu Typ 2

# Externe Semantik für Typ 2?

---

- ❖ Mischformen von Typ 1 und Typ 2 / nur Typ 2:
  - ❖ Externe Semantik von Computersimulationen: Versuch der Explikation der Beziehung zwischen Simulation und Zielsystem
  - ❖ Nicht der Computer simuliert, sondern der Computerbenutzer
  - ❖ Interpretation eines Prozesses als Simulation eines Zielsystems und das Zielsystem selbst sind eine kognitive Leistung des Simulationsdesigners
  - ❖ Zentrale Rolle der Modellierungs- und Interpretationsleistung von kognitiven Agenten in der Wissenschaft (Giere, 1998)

# Kognitive Simulation

---

- ❖ Damit: Integration von Computersimulation als Teil des externen Kognitionsapparates eines Agenten: Extended Mind (Clark 1999) - Extending Ourselves (Humphreys)
- ❖ Aber: Wenn eine Computersimulation Teil der Kognition eines Agenten ist, dann ist Typ 2 ein Versuch des Agenten, die Gedanken der Natur durch Simulation zu lesen (Goldman, 2006)
- ❖ Also: Computersimulation = Ein kognitiver Agent liest die sich in einem real vorliegenden Prozess manifestierenden Gedanken der Natur mit Mitteln der erweiterten Kognition

# Open Source Science

---

- ❖ Unmittelbare Konsequenz aus der Abhängigkeit von Interpretationsleistung: ohne nachvollziehbare Dokumentation sind Computersimulationen „bedeutungslos“:
- ❖ Agenten-Extern:
  - ❖ Datenbasis (Offene Datenbasis)
  - ❖ Umsetzung in Computerprogramm (Offener Quellcode)
  - ❖ Interpretation des Computerprogramms (Offene Simulationsdaten)

# Komponenten einer externen Semantik

---

- ❖ Dokumentation und Durchdringung der internen Konzeptualisierungsleistung eines Agenten:
  - ❖ Modellierung (z.B. Universal Modelling Language)
  - ❖ Ontologie (z.B. Web Ontology Language)
  - ❖ Semantik (Offenlegung des Verhältnisses zwischen Programm und Zielsystem)
    - ❖ Offline-Tarski-Semantik nicht brauchbar; statisch, zielt auf Inferenzen ab, Fokus auf nicht-temporale Individuen, theoriebasiert
    - ❖ Online-Simulations-Semantik (Pross 2009, 2010); dynamisch, prozessorientiert, Fokus auf temporale Individuen, modellbasiert
- ❖ Abdeckung aller Folgerungen aus einer Datenbasis: Einsatz maschineller Deduktion für Inferenzen (Bsp. Systembiologie)

# Rolle qualitativer Unsicherheiten

---

- ❖ Dazu: Auswirkungen des konzeptuellen Unterschieds zwischen Typ1-Simulation Typ2-Simulation
- ❖ Typ1: möglicherweise wahre bzw. falsche *Repräsentation* bzgl. Beobachtung (klassische Logik - sicherer Schluss)
- ❖ Typ2: verifiziert mögliches bzw. verifiziert unmögliches bzw. „nur“ mögliches *Modell* (nicht-klassische Logik - unsicherer Schluss, daher reversibel und anfällig für „Überraschungen“)
- ❖ Dynamik von Entscheidungen unter Berücksichtigung reversibler Schlüsse? (Aus einer anderen Richtung: Betz 2010)
- ❖ Theorie des Handelns unter qualitativer Unsicherheit?



# Pragmatik und Propositionalität

---

- ❖ Wieso Streit über Experiment-Status von Typ 1? Ursache der qualitativen Unsicherheit von Typ 2?
  - ❖ für Typ1: Verlust des Werkzeugcharakters von Simulationen als Handlungstoken von CS und Verlust der Widerständigkeit gegenüber Tokenaktualisierungen (Hubig), damit keine semantische Strukturidentität möglich (Werkzeugeinsatz beruht auf als notwendig, nicht möglich realisierten Interaktionstokens).
  - ❖ für Typ2: Verlust des Simulationscharakters (Prozess 1 *repliziert* Prozess 2) durch Propositionalisierung der Replikation, damit keine pragmatische Strukturidentität möglich (Prozessraum durch Versprachlichung schon notwendig gemacht.).
  - ❖ Wiederherstellung der Möglichkeitsräume von Prozessen: Nicht-propositionale Geschehenstheorie

# Simulation: Grammatik des Geschehens

---



- ❖ Real-Life-Training (Hamburg): Ablösung der Handlungsschemata des Arbeitens von propositionalen Zweck-Mittel-Schemata als grammatisch strukturiertes Geschehen in einem simulierten Supermarkt
- ❖ Simulation als Kristallisation der Grammatik des Geschehens, mit Rückwirkung in die Sprachphilosophie, Kulturphilosophie, und Technikphilosophie

# Philosophie der Simulation ?

---

- ❖ Philosophie der Simulation beschränkt sich nicht auf Wissenschaftstheoretische Aspekte
- ❖ Damit nicht nur Begleitforschung sondern eigenständiges Philosophisches Thema:
  - ❖ Dynamische Modelltheorie, simulationsbasierte Semantik
  - ❖ Handlungsgrammatik, simulationsbasierte Pragmatik