

# Einleitung

## Wissensrepräsentation und -verarbeitung

BSc Business Artificial Intelligence

Knut Hinkelmann



# Was ist Wissen?

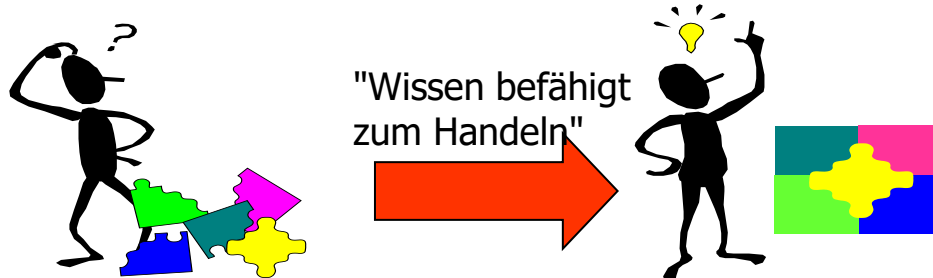
## Philosophie:

Im **Unterschied zu Meinung und Glauben** die auf Begründung bezogene und strengen Überprüfungspostulaten unterliegende Kenntnis (justified true belief).



## Alltagswissen:

Allgemein verfügbare Orientierungen im Rahmen alltäglicher **Handlungs- und Sachzusammenhänge**. Wissen ist eng mit **Rationalität** verbunden.



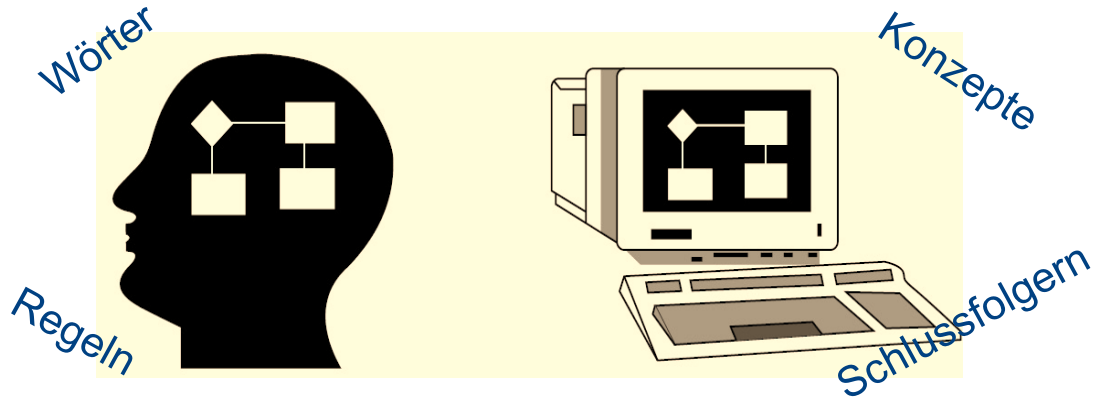
# Wissen

Als **Wissen** betrachten wir Information,  
die angewendet werden kann.

# Symbolisches und Subsymbolisches Wissen

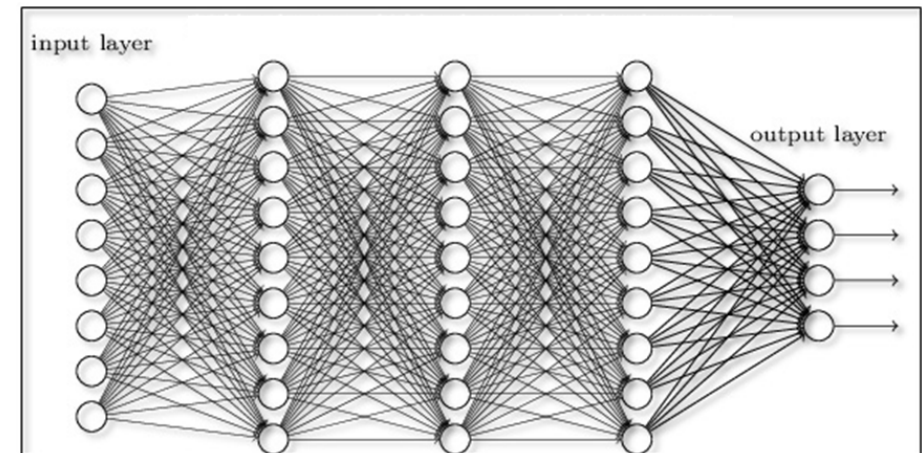
## – Symbolisches Wissens

- Wissen wird repräsentiert durch Symbole
- Inferenzregeln manipulieren die Symbole und und können Schlüsse ziehen und Wissen herleiten.



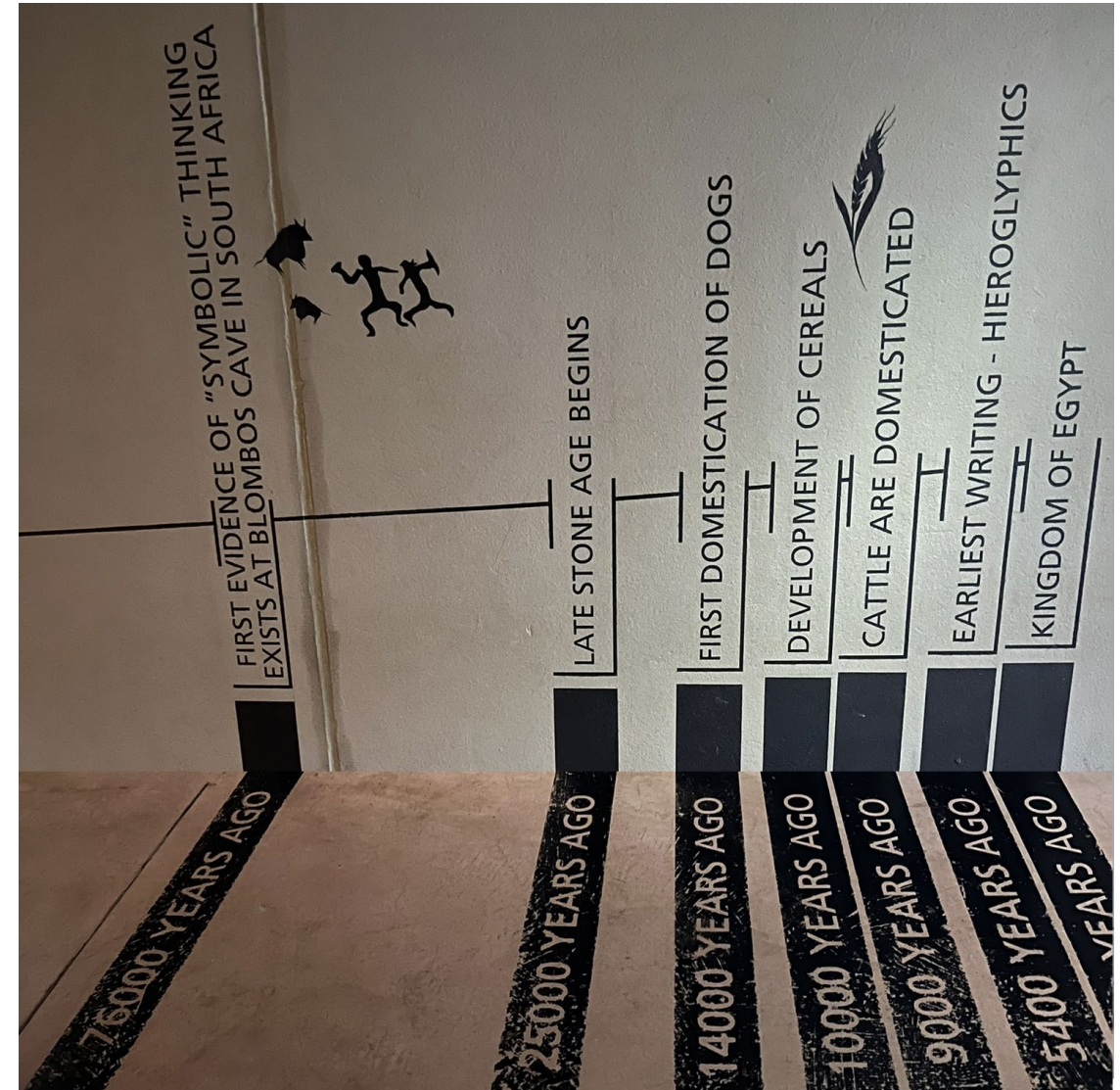
## – Subsymbolisches Wissen

- Wissen ist codiert in den Gewichten eines neuronalen Netzes
- Ein neuronales Netz kennt keine Konzepte und Symbole



# Symbolisches Denken

- Die Fähigkeit zum symbolischen Denken ist ein Merkmal von Intelligenz
- Symbolisches Denken ist ein Evolutionsschritt des Menschen





# Physical Symbol System Hypothesis

Wörter

Konzepte

“A physical symbol system has the  
necessary and sufficient means for  
general intelligent action”

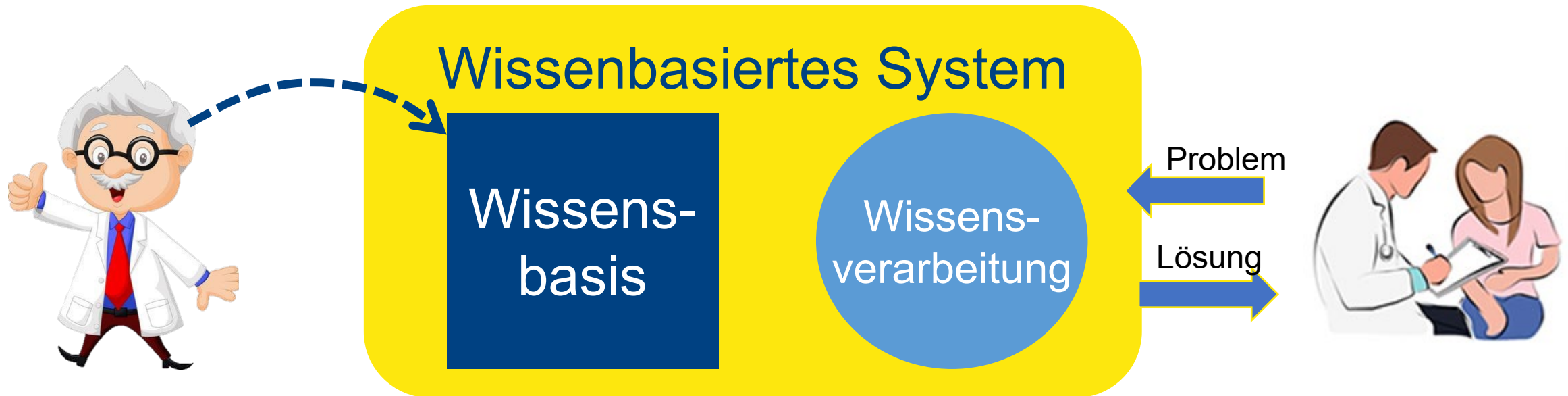
Allen Newell and Herbert A. Simon

Regeln

Schlussfolgern

# Symbolverarbeitende KI

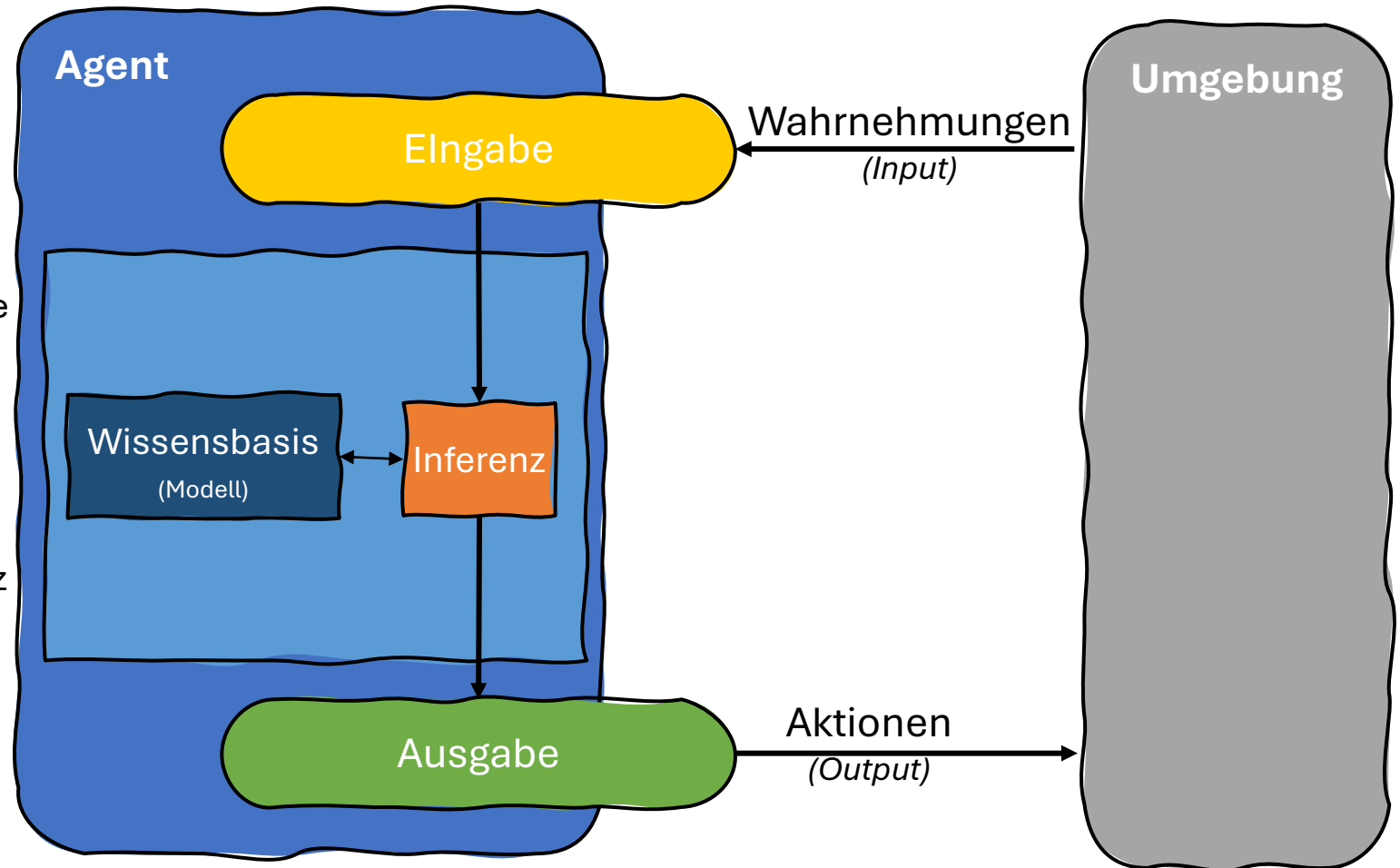
- Symbolverarbeitende KI folgt dem Prinzip der **Trennung von Wissen und Verarbeitung**
- Wissensbasierte Systeme benötigen
  - eine formale Sprache zur **Wissensrepräsentation (WR)**,
  - einen Mechanismus zum automatischen Schliessen (**Wissensverarbeitung, WV**).



# Künstliche Intelligente Agenten – Grundmodell

Um ein Problem zu lösen, wird typischerweise in diesen Schritten vorgegangen:

- **Charakterisierung des Gegenstandsbereiches:** Sammlung des relevanten Wissens
- **Symbolische Repräsentation der Objekte:** Formale Darstellung des gesammelten Wissens in einer geeigneten Sprache.
- **Eingabe der Information über die aktuelle Situation:** Wissen über das wird nun dem Computer übergeben
- **Fragen stellen:** Lösung des Problems durch Inferenz
- **Interpretieren der Antworten:** Die vom Computer generierte Antwort wird interpretiert und in die reale Welt zurückübersetzt



(Lämmel, Cleve 2023, S. 29)





# Wissensrepräsentation: Logik

- In der natürlichen Sprache können wir den gleichen Sachverhalt auf unterschiedliche Art ausdrücken

*"Heute ist Dienstag"*

*"Der heutige Tag ist Dienstag"*

*"Dienstag ist heute"*

*"Heute ist der Tag vor dem Mittwoch"*

- Dies ist für die automatische Verarbeitung ungünstig
- Ziel der Wissensrepräsentation ist eine Vereinheitlichung der Aussagen.
- Logik ist
  - ist eine wichtige Form der Wissensrepräsentation
  - ermöglicht korrekte und vollständige Verfahren zur Wissensverarbeitung

# Arten von Wissen

- **Beziehungswissen**

- Der Motor ist Teil des Autos
- Peter und Maria sind verheiratet
- Peter ist der Vater von Klara

- **Logisches Wissen**

- Wenn Peter der Vater von Klara und Klara weiblich ist, dann ist Klara die Tochter von Peter

- **Prozedurales Wissen**

- Wenn der Tank fast leer ist, fährt man zur Tankstelle

# Logik und Wissensrepräsentation

- Logik ist eine Form der Wissensrepräsentation
- Zwei wichtige Formen der Logik sind
  - **Aussagenlogik**
  - **Prädikatenlogik** erster Stufe
- Logik ist die Basis verschiedener Arten der Wissensrepräsentation, insbesondere
  - Regelbasierte Systeme
  - Wissensgraphen / semantische Netze