

# Softwarearchitekturen der mobilen Robotik

Seminar Mobile Robotik

André Klonz

[andre.klonz@student.uni-magdeburg.de](mailto:andre.klonz@student.uni-magdeburg.de)

# Inhalt

- Softwarearchitekturen
  - reaktive Architekturen
  - deliberative Architekturen
  - hybride Architekturen
- Schichtenmodelle
  - horizontale Schichtung
  - vertikale Schichtung
  - kombinierte Schichtung
- Zusammenfassung

# Softwarearchitekturen

- definiert den Aufbau und grundlegende Funktionsweise es Systems
- Unterscheidung in reaktive und deliberative Architektur

# Softwarearchitekturen

- definiert den Aufbau und grundlegende Funktionsweise es Systems
- Unterscheidung in reaktive und deliberative Architektur



# Softwarearchitekturen

- definiert den Aufbau und grundlegende Funktionsweise es Systems
- Unterscheidung in reaktive und deliberative Architektur

reaktiv

deliberativ

# Softwarearchitekturen

- definiert den Aufbau und grundlegende Funktionsweise es Systems
- Unterscheidung in reaktive und deliberative Architektur

reaktiv

hybrid

deliberativ

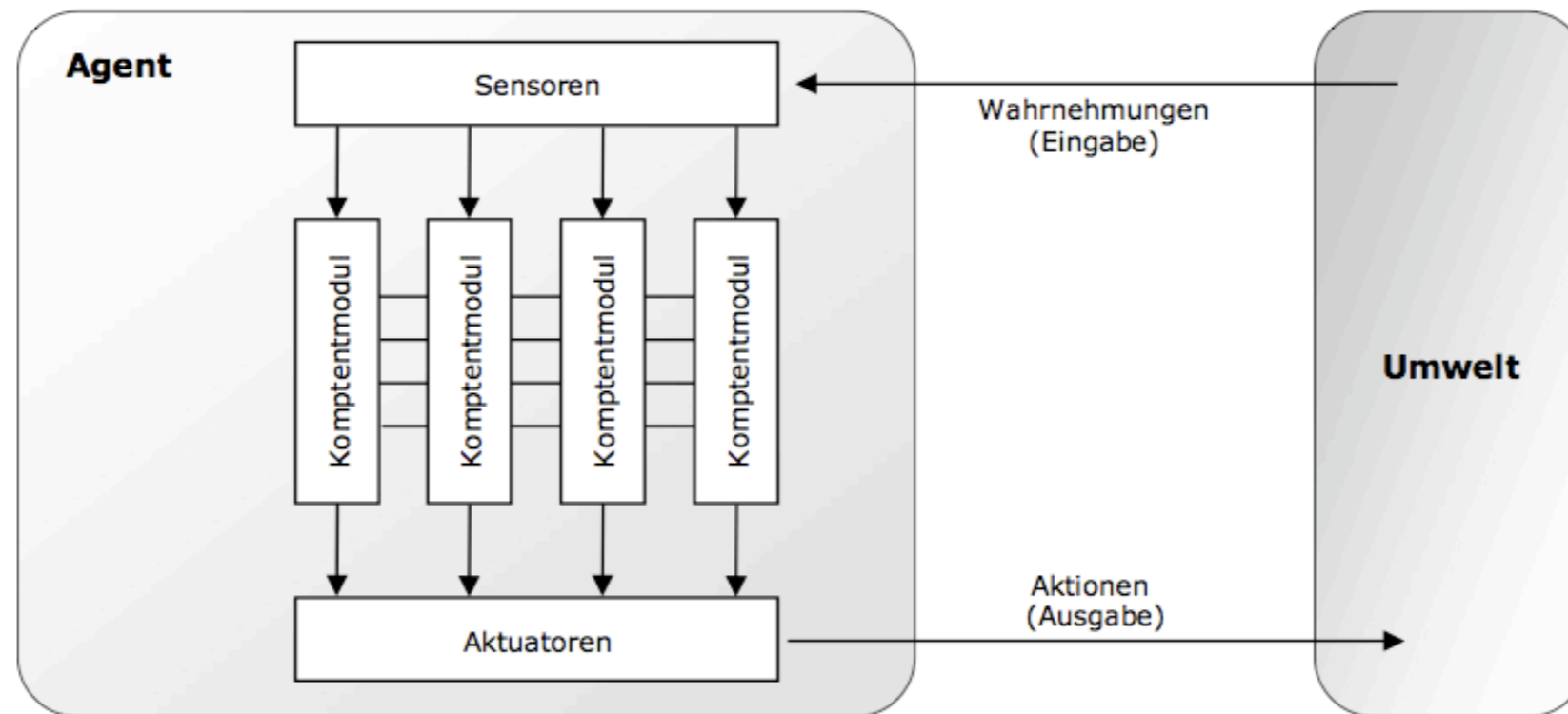
# Softwarearchitekturen

- definiert den Aufbau und grundlegende Funktionsweise des Systems
- Unterscheidung in reaktive und deliberative Architektur



- hybride Architektur vereint reaktive und deliberative Elemente

# reaktive Architekturen



[1] Seite 13

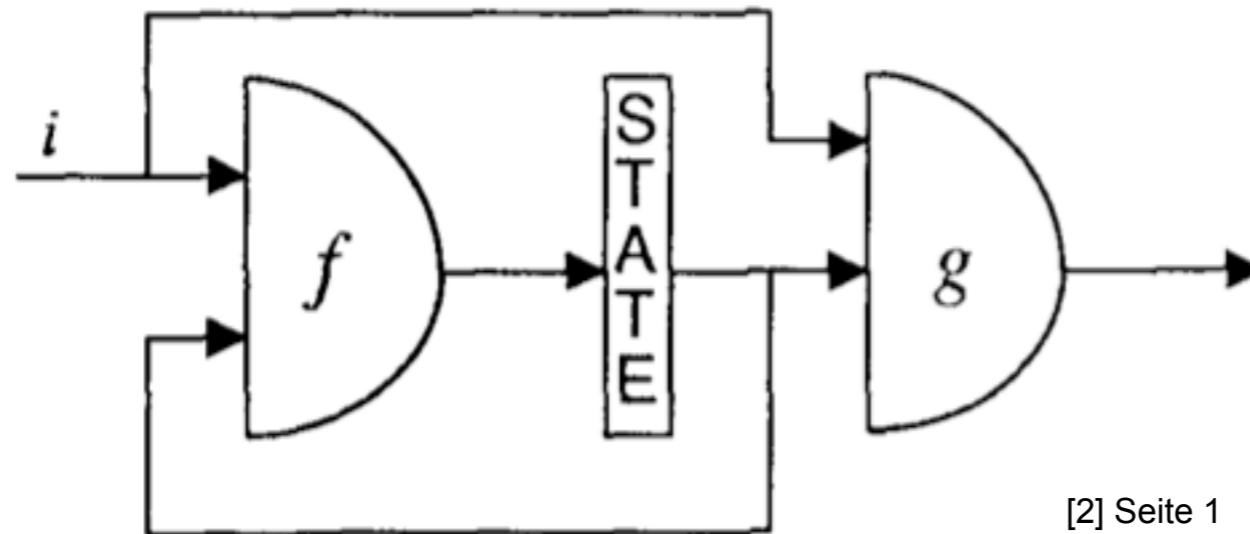
- **Stimulus/Response**
- **reagiert direkt auf aktuelle Umweltsituation**
- **berücksichtigt keine vorherigen Entscheidungen**



# reaktive Architekturen

- einfacher Entwurf
- schnelle Reaktion
- verbraucht wenig Ressourcen
  
- plant nicht vorraus
- unflexibel

# deliberative Architekturen



[2] Seite 1

- besitzt interne Weltrepräsentation
- kann frühere Entscheidungen mit in das Weltbild einbeziehen
- passt Strategie an Umgebungsänderungen an

# deliberative Architekturen

- reagiert flexibel auf die Umwelt
- plant optimales Verhalten
- langwierige und aufwändige Berechnungen
- hoher Ressourcenverbrauch

# hybride Architekturen

- kombinieren deliberative und reaktive Elemente

# hybride Architekturen

- kombinieren deliberative und reaktive Elemente

## deliberativ:

- langfristige Strategie
- Aufbau einer Karte
- optimales Verhalten berechnen

# hybride Architekturen

- kombinieren deliberative und reaktive Elemente

## deliberativ:

- langfristige Strategie
- Aufbau einer Karte
- optimales Verhalten berechnen

## reaktiv:

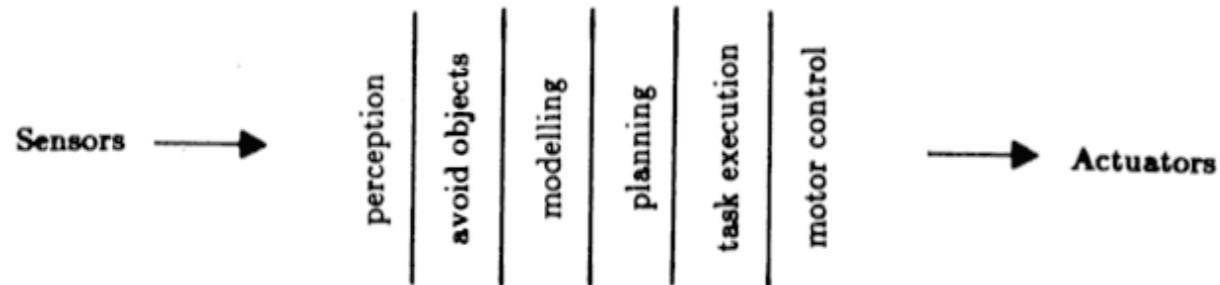
- Kollisionsvermeidung
- Reaktion auf plötzliche Ereignisse

# hybride Architekturen

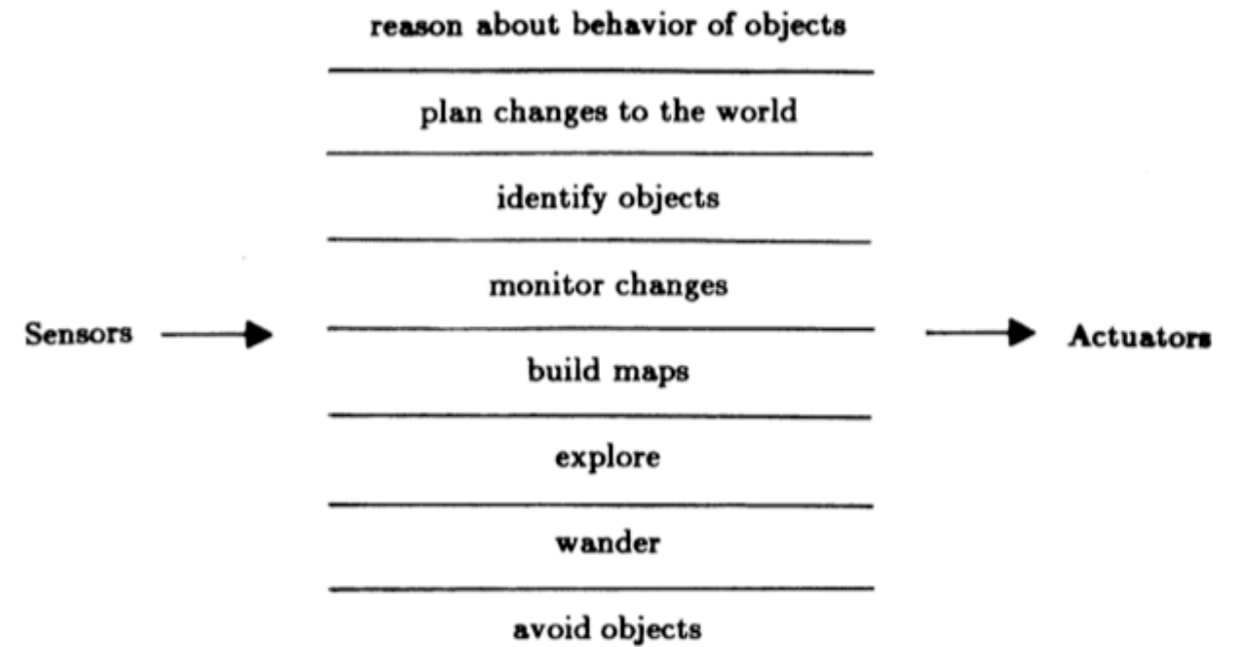
- reagieren schnell und flexibel
- benötigen Vermittlung bei gegensätzlichen Entscheidungen
- reaktive und deliberative Elemente können in Schichten organisiert sein

# Schichtenmodelle

vertikal



horizontal



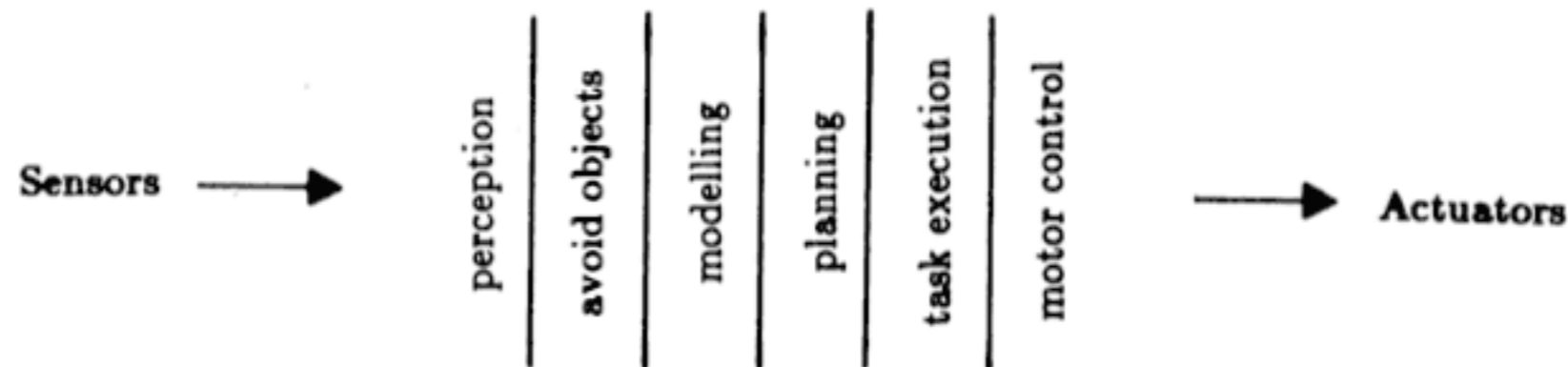
[3] Seite 2



# vertikale Schichtung

- Ausgaben einer Schicht sind Eingaben der nächsten
- nur erste Schicht hat Zugriff auf Sensorwerte
- Sensorinformationen von Schicht zu Schicht stärker abstrahiert
- nur letzte Schicht kann die Umwelt beeinflussen

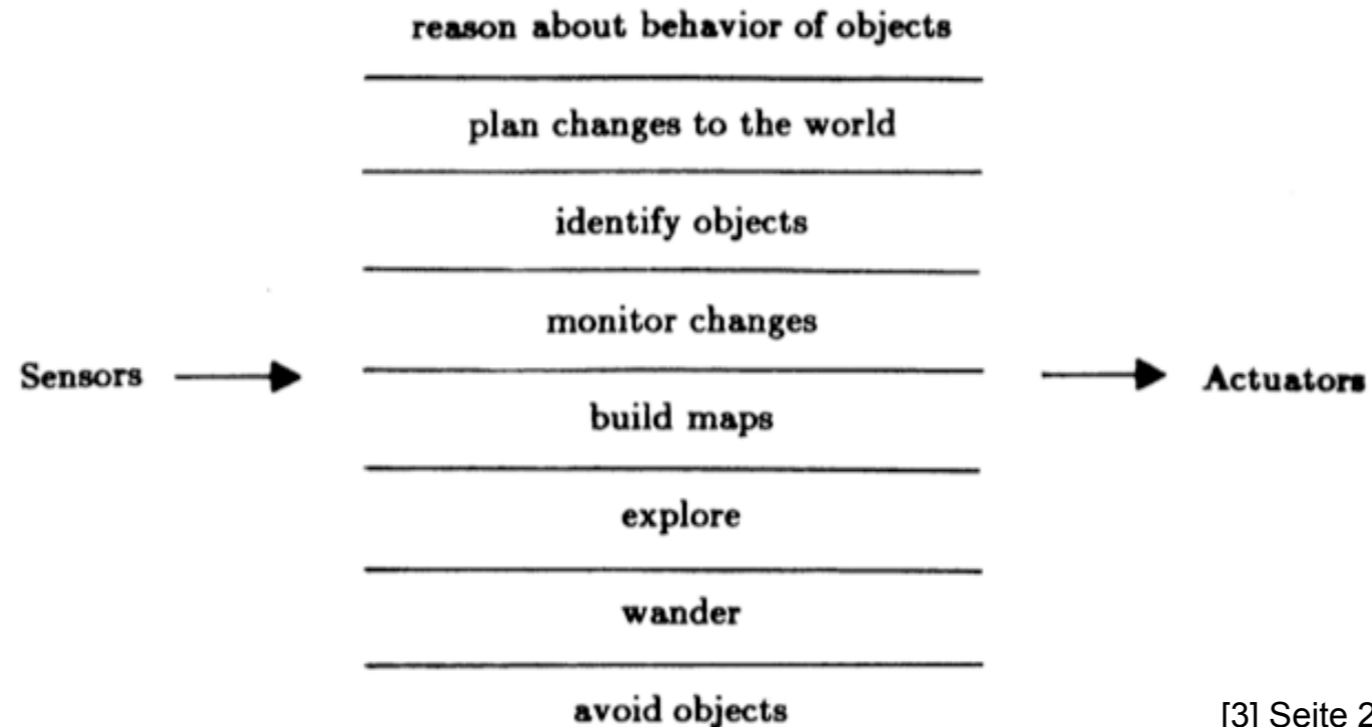
# vertikale Schichtung



[3] Seite 2

- keine doppelten Berechnungen nötig
- einfache Vermittlung bei widersprüchlichen Entscheidungen
- Verzögerung früher Entscheidungen

# horizontale Schichtung

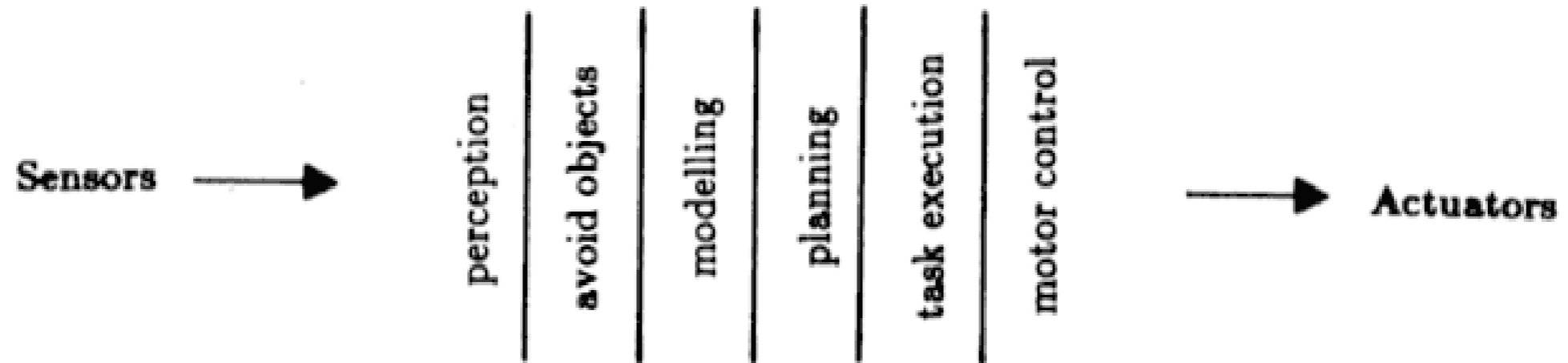


- voller Zugriff aller Schichten auf Sensoren
- alle Schichten können Umwelt beeinflussen
- Schichten arbeiten unabhängig voneinander

# horizontale Schichtung

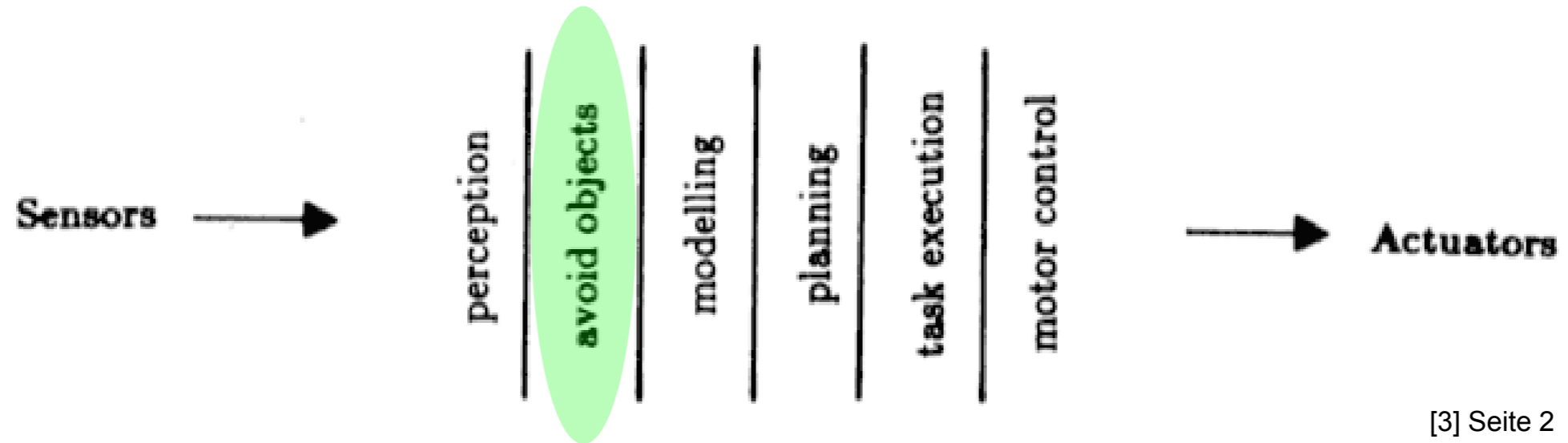
- jede Schicht ist eigenständiger Agent
- einfach erweiterbar
- Entscheidungen werden nicht verzögert
- keine gemeinsame Vorverarbeitung von Daten
- widersprüchliche Entscheidungen möglich

# kombinierte Schichtung



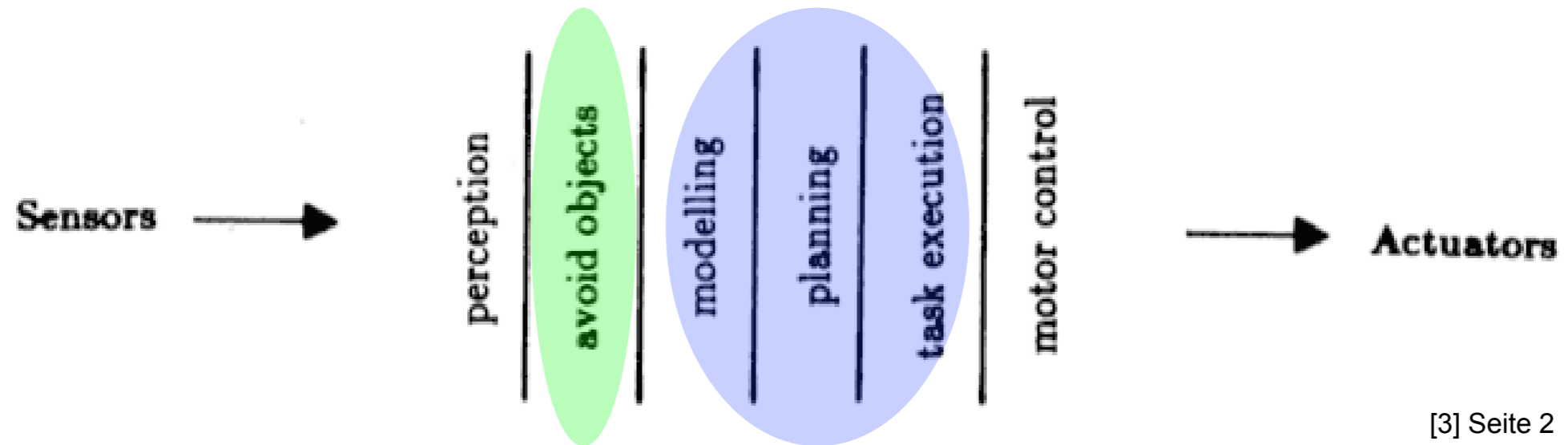
[3] Seite 2

# kombinierte Schichtung

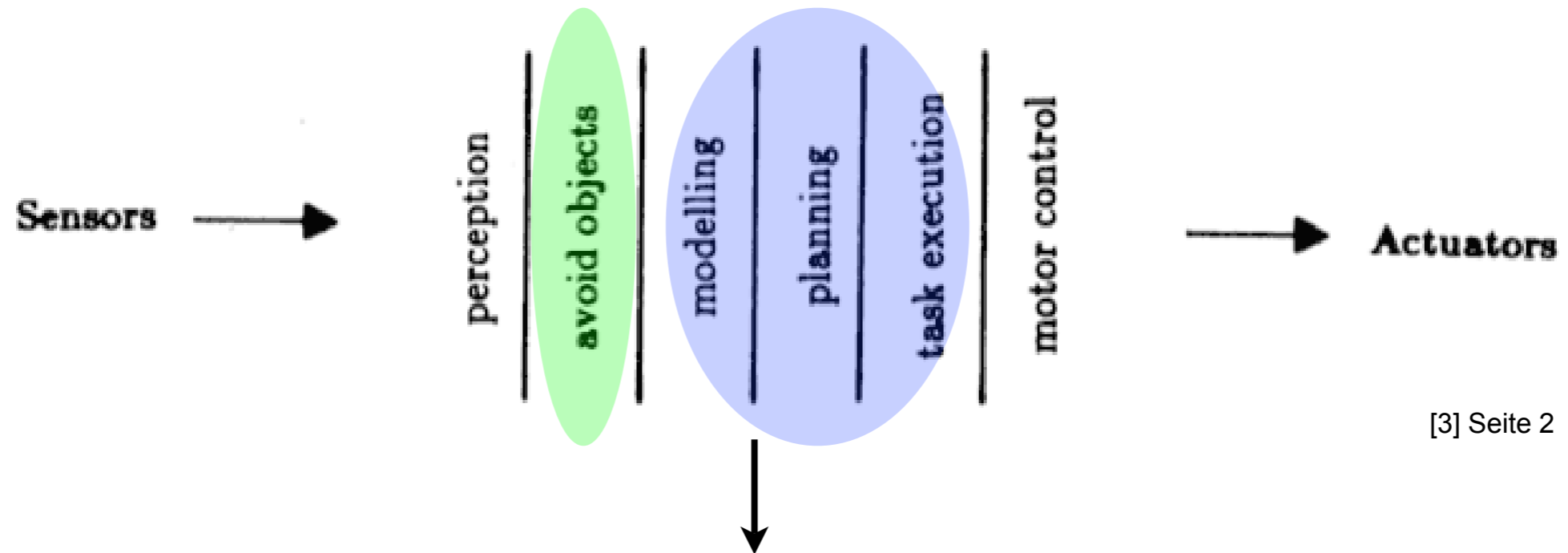


[3] Seite 2

# kombinierte Schichtung



# kombinierte Schichtung

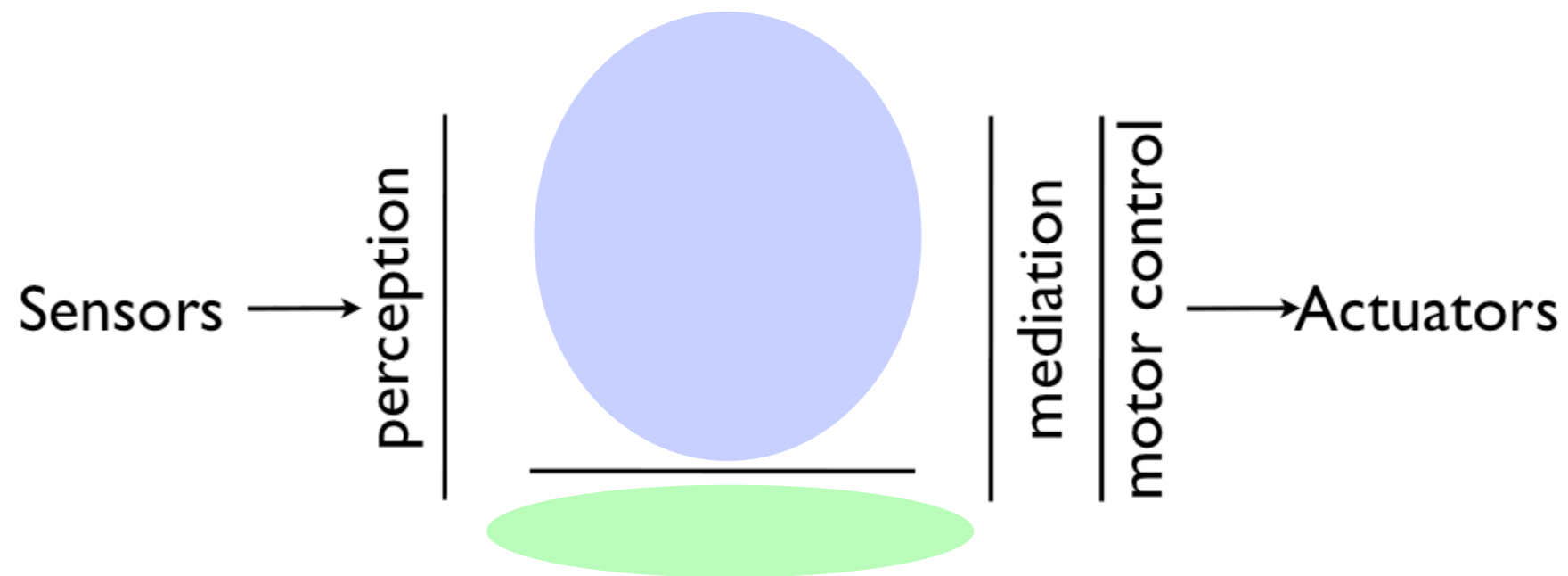
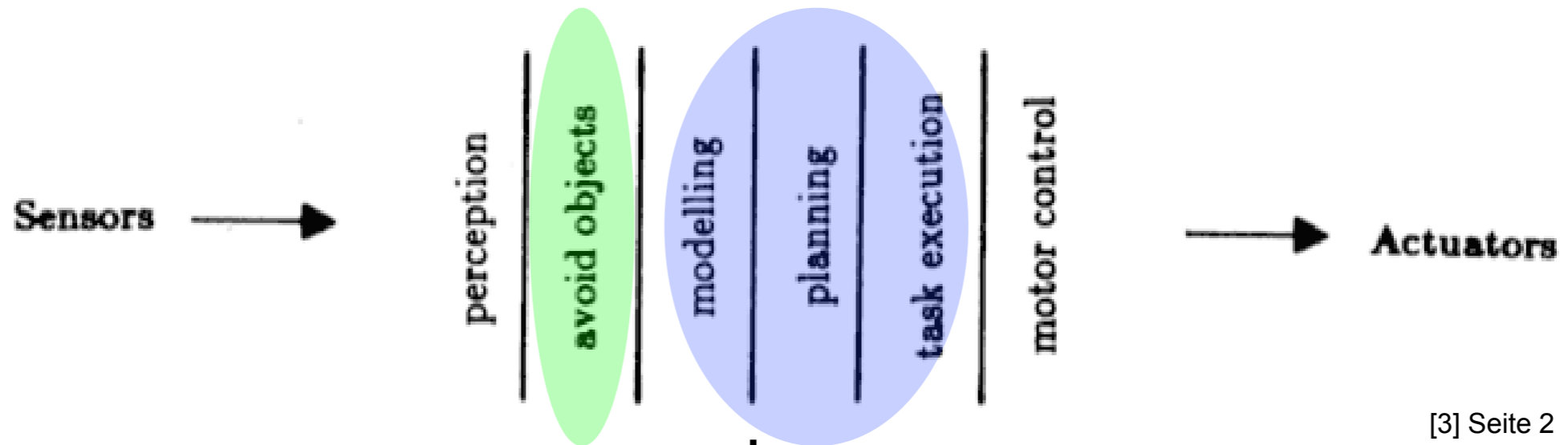


[3] Seite 2

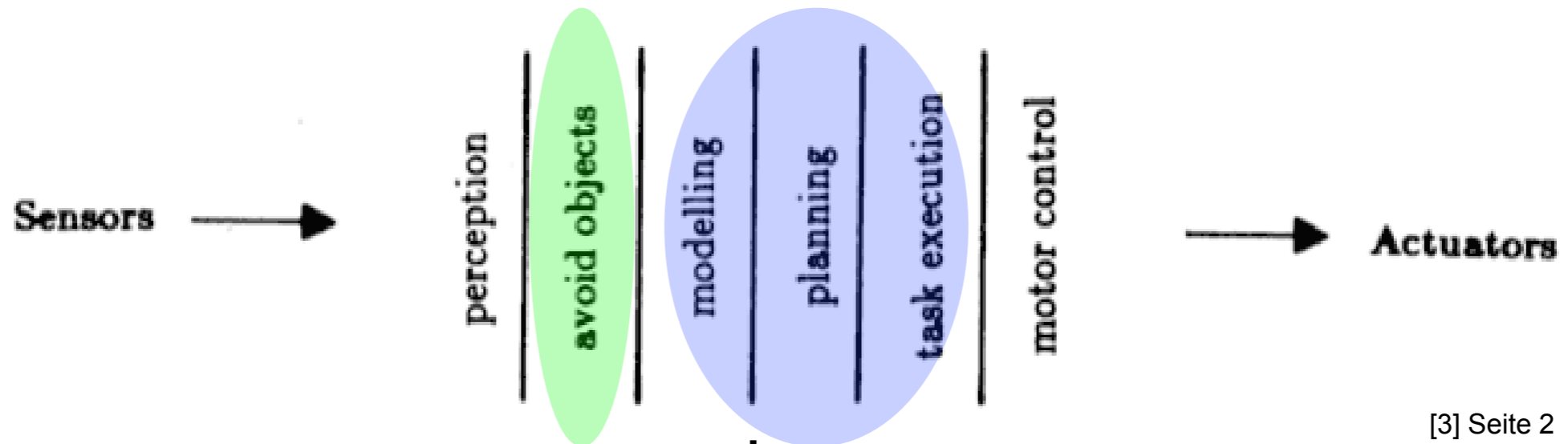




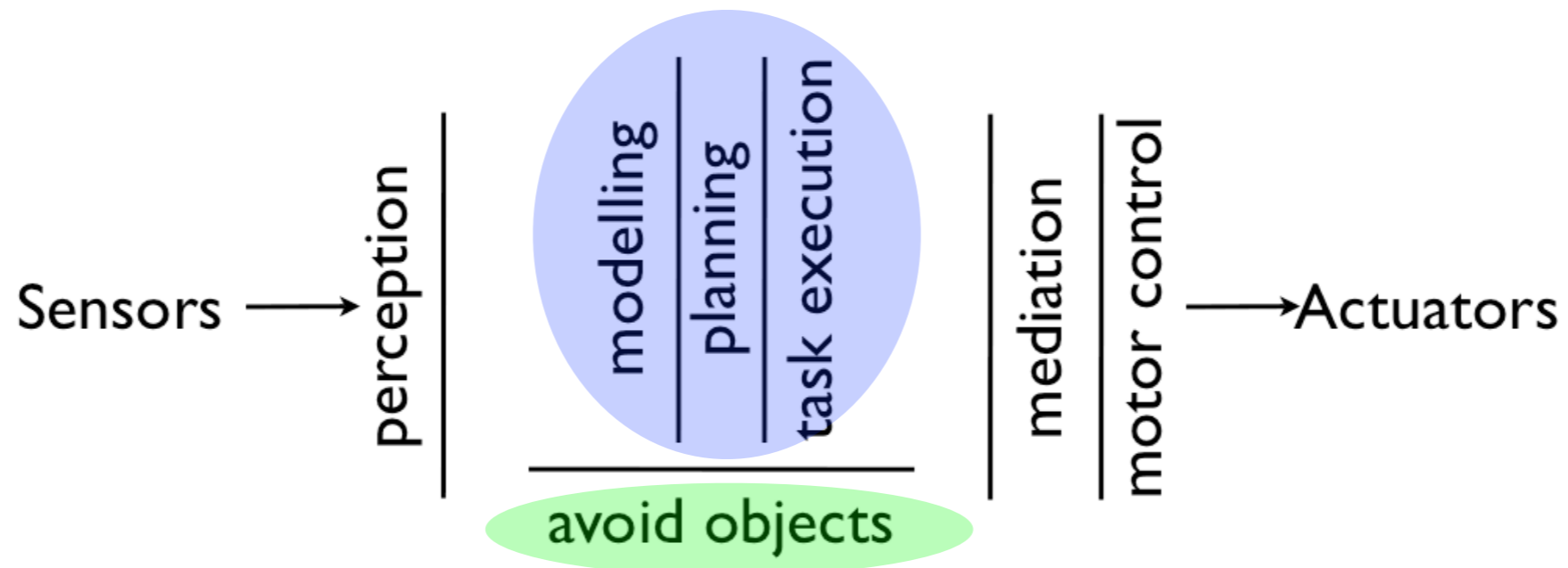
# kombinierte Schichtung



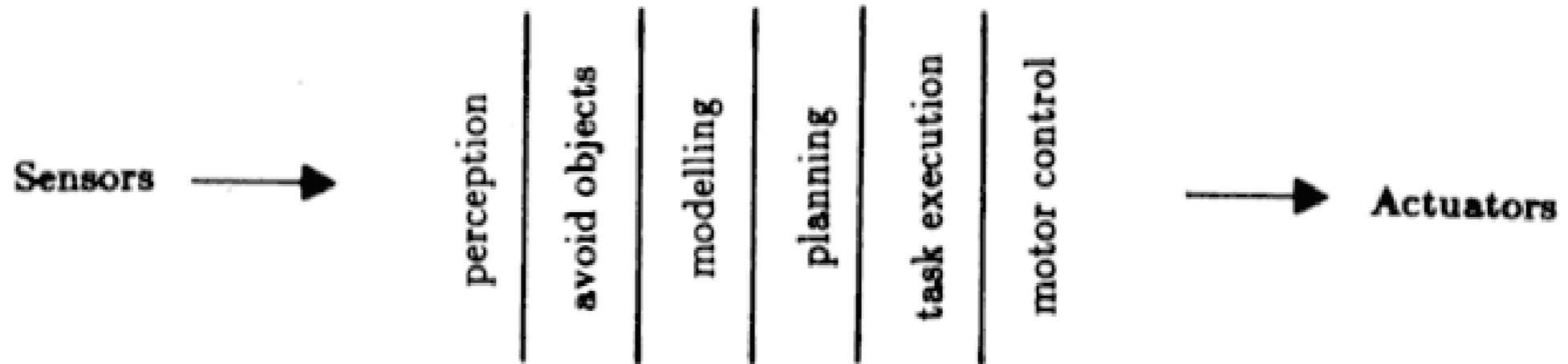
# kombinierte Schichtung



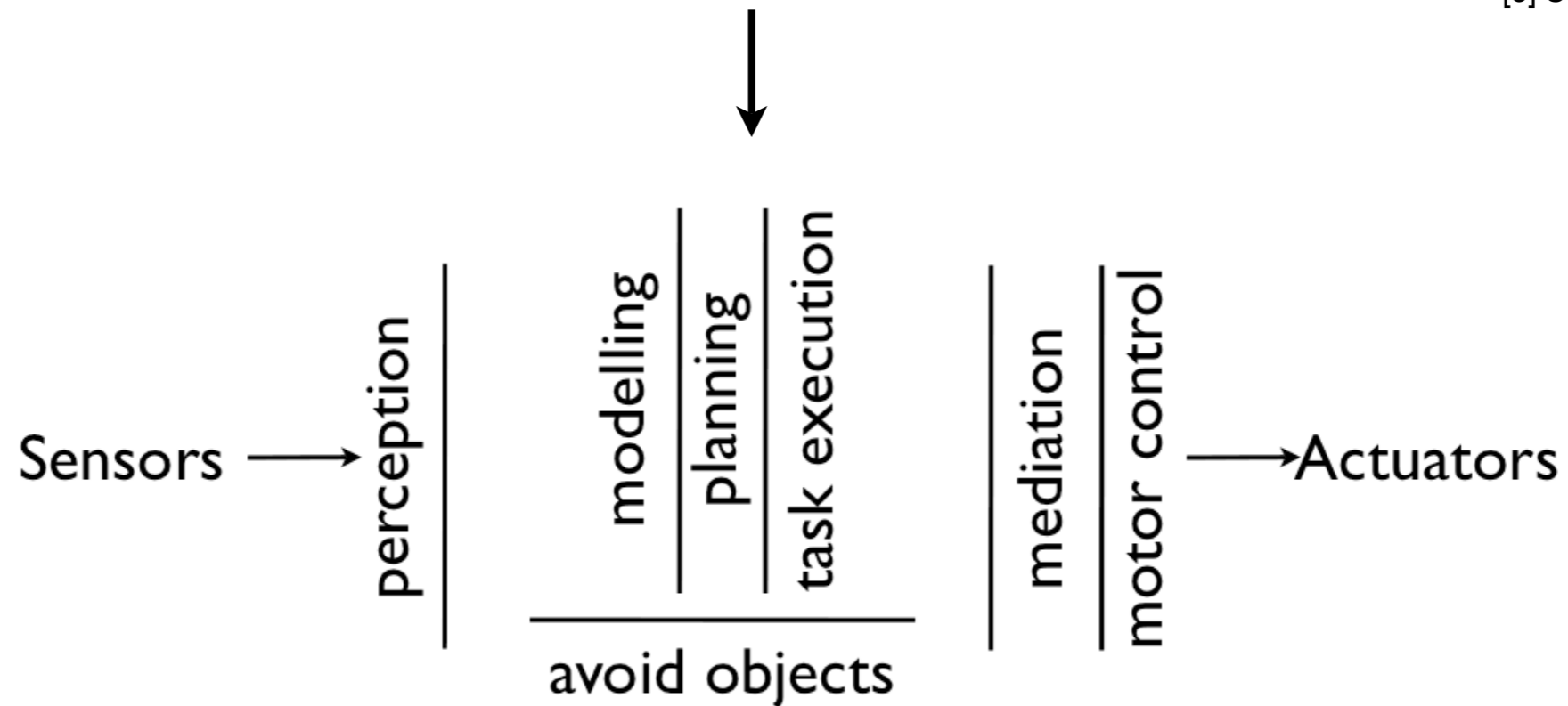
[3] Seite 2



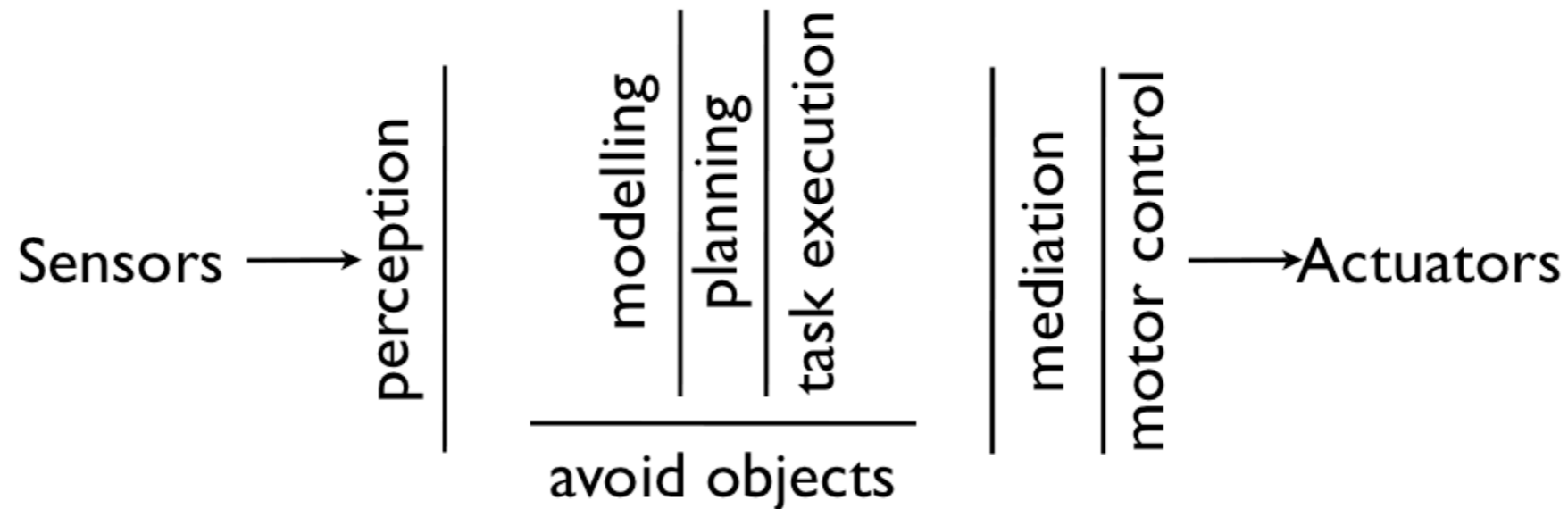
# kombinierte Schichtung



[3] Seite 2



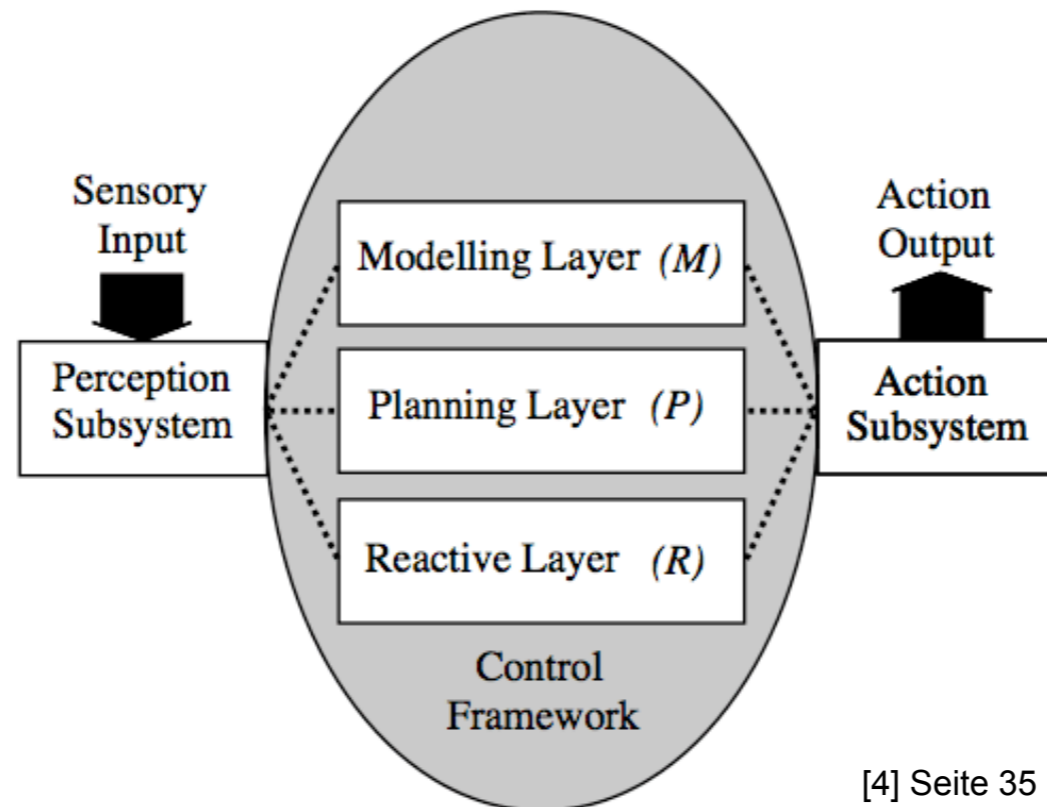
# kombinierte Schichtung



- keine doppelten Berechnungen nötig
- Vermittlung bei widersprüchlichen Entscheidungen
- kaum Verzögerungen bei Entscheidungen
- einfach erweiterbar

# Zusammenfassung

- deliberative und reaktive Architekturen allein reichen nicht
- hybride Architektur durch Kombination aus horizontaler und vertikaler Schichtung



[4] Seite 35

# References

- [1] Ralph Kühne. Einsatz von Simulation zur Entscheidungsfindung in Agentensystemen. Master's Thesis, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2004.
- [2] Leslie Pack Kaelbling. A situated-automata approach to the design of embedded agents. 1991.
- [3] Rodney A. Brooks. A robust layered control system for a mobile robot. IEEE Journal of Robotics and Automation, 1986.
- [4] Innes A. Ferguson. Touringmachines: An architecture for dynamic, rational, mobile agents, 1992.

