

Die Psi-Theorie

Ein kybernetisches Kognitionsmodell



Agenda

1. Hintergrund
2. Die Ausgangsfrage
3. Die Psi-Theorie
4. Kritische Würdigung
5. Beispielimplementation
6. Diskussion



Hintergrund

- Dietrich Dörner (geboren 1938)
- Professor Emeritus für Psychologie
- Forschungsgebiete
 - Künstliche Intelligenz
 - (Handeln in) Komplexität
 - Ästhetik
 - ...
- Bekannteste Veröffentlichungen
 - *Die Logik des Misslingens*
 - *Bauplan für eine Seele*



Die Ausgangsfrage

- Am Mittwoch, 19.3.1986, stürzt in *Steinsgarten* bei Lichtenfels ein Raumschiff ab
- Im Raumschiff: ein Geflecht von innen spiegelblanken, ovalen Röhren, verzweigt, mit Ausbuchtungen
- Darin: zahlreiche „etwa halbkugelförmige, im Durchmesser 31,4159 cm breite Gebilde [...] Diese <<Schildkröten>>, wie man sie aus sinnfälligen bzw. salienten Gründen nannte, sind aus Metall und von einer grünmetallisch-irisierenden Farbe.“



Die Ausgangsfrage

- Psychologen untersuchen die Schildkröten:
 - reagieren auf rotes, blaues, grünes Licht unterschiedlich
 - Viele Variationen in Verhaltensdetails
 - Hohe Verhaltensentropie
 - In Gruppen: Verhalten völlig unvorhersagbar
 - Außerhalb des Raumschiffs: werden lethargisch
- Forscher geben ernüchtert auf
- Aber: schönes Spielzeug für die Kinder der Forscher
- Habt Ihr Ideen?



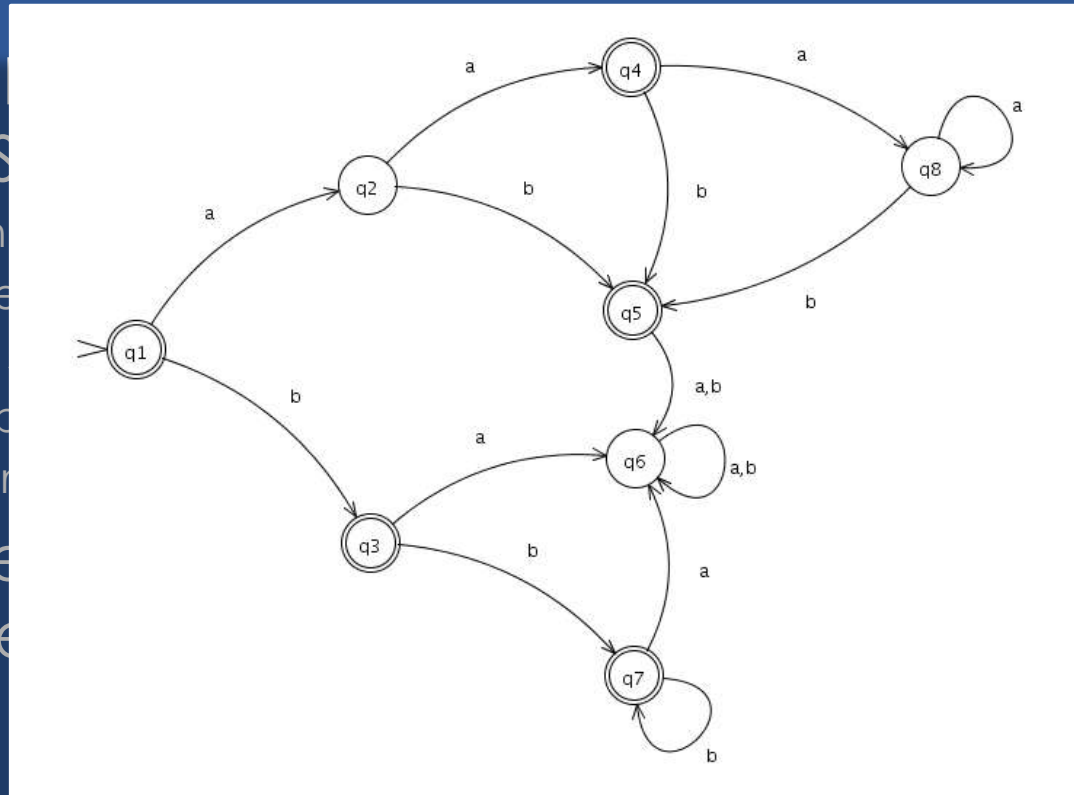
Die Ausgangsfrage

- Fünfjähriger Sohn von Dr. phil. et rer. Nat. K spielt mit einer Schildkröte:
 - Kann nach einiger Zeit deren Verhalten zu 100% vorhersagen
 - Entdeckt kleine Farbänderungen am Rand der Schildkröte
 - Setzt sie in Beziehung zur Umwelt
 - Ergebnis: völlig deterministische Automaten
 - Determinanten: Ladestand, Staub in der Umgebung, Lichtsignale
- Fazit: ein psychologisches Modell muss theoriegeleitet entstehen



Die Ausgangsfrage

- Fünfjährig
einer S
- Kann
- Entde
- Setzt
- Ergeb
- Deter
- Fazit: e
theorie



K spielt mit
gen
e
signale



Die Ausgangsfrage

- Valentino Braitenberg (1984, S. 20)
- *“[...] It is much more difficult to start from the outside and to try to guess internal structure just from the observation of behavior. [...] A psychological consequence of this is the following: when we analyze a mechanism, we tend to overestimate its complexity.”*

► **kybernetisches Vorgehen**



Die Psi-Theorie

- Ein autonomes System ist darauf angewiesen, dass bestimmte interne Variablen konstant bleiben
- Äußere Einflüsse wirken auf diese Variablen (z.B. Staubmenge)
- Variablen unterliegen Eigendynamik (z.B. Ladestand)
- Variablen sind über positive und negative Rückkoppelungen verbunden
- System strebt danach, kritische Variablen in einem Sollbereich zu halten



Die Psi-Theorie

- Notwendige Grundbausteine:
 - Sensoren (intern und extern)
 - Motorik (für Handlungen)
 - Motivationssystem (für Bedürfnisse)
 - Lustzentrum
 - Gedächtnis

▶ Bauplan für eine Seele



Die Psi-Theorie

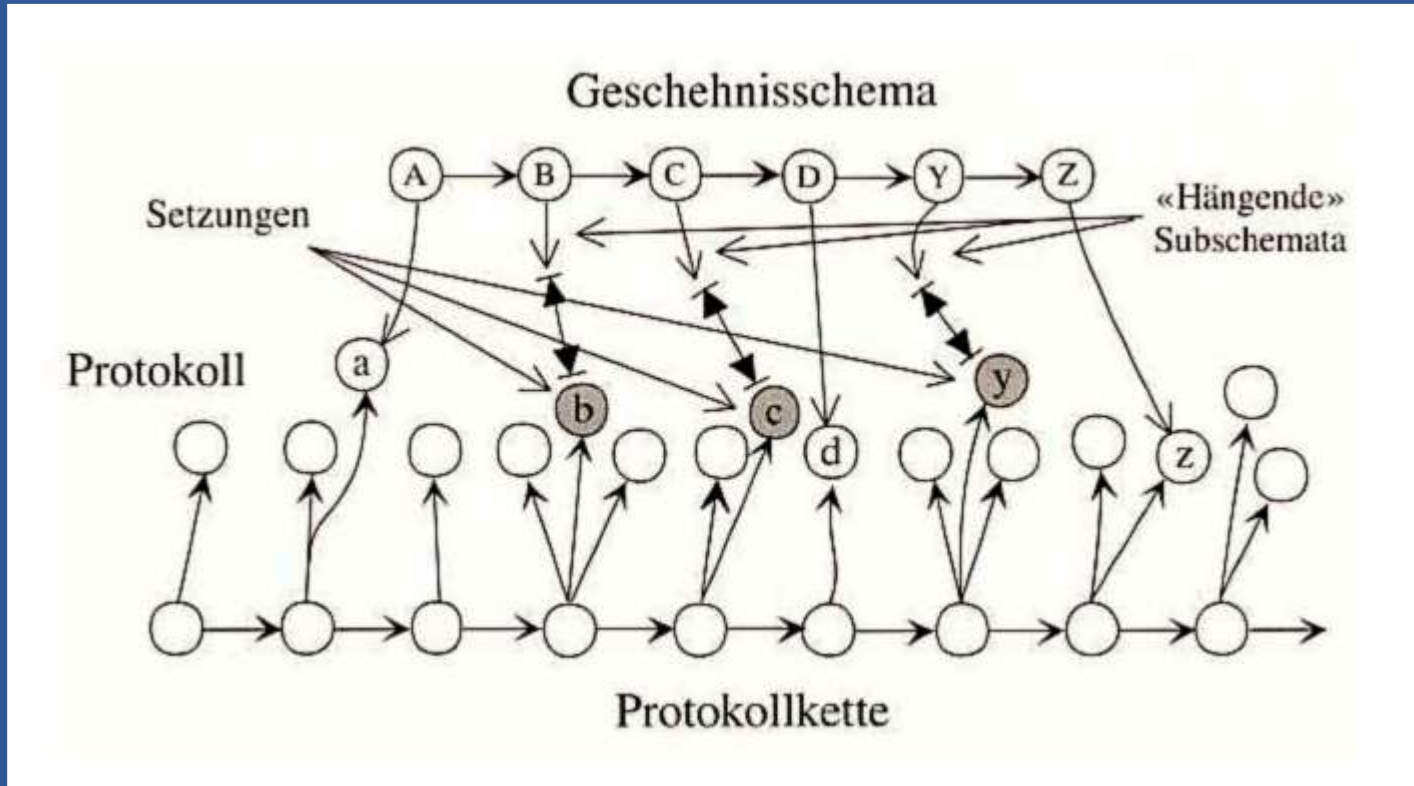
- Grundeinheit: Triplets

Sensor – Motivation – Handlung

- Diese Triplets sind die Einheiten im Protokollgedächtnis
- Daraus ergeben sich Schemata



Die Psi-Theorie



Die Psi-Theorie

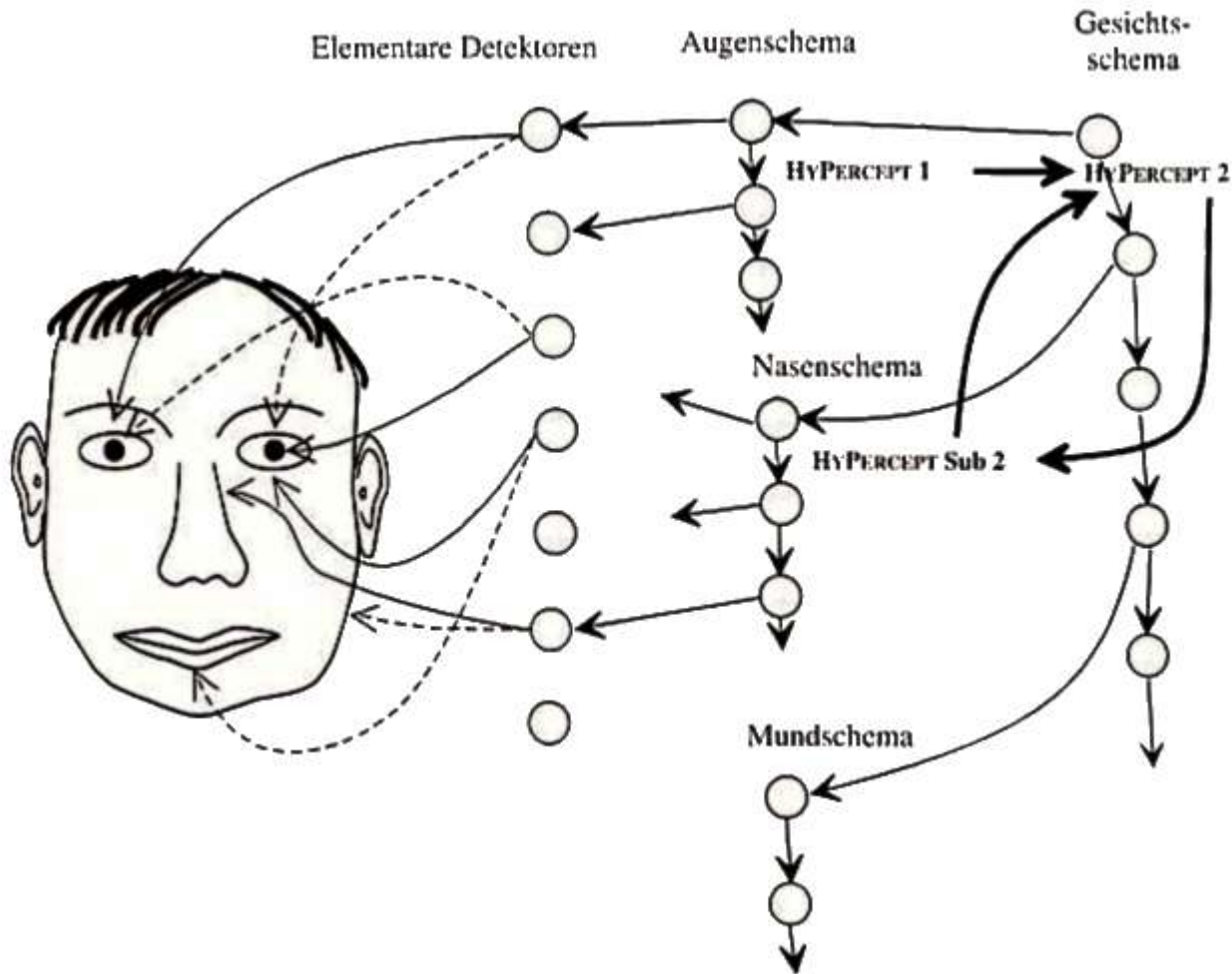
- Wahrnehmung erfolgt immer *hypothesengeleitet*

Jede Wahrnehmung wird mit bestehenden Schemata verglichen

Wahrnehmung nie kontextfrei
(vgl. Heidegger)



Die Psi-Theorie



Die Psi-Theorie

- Bedeutung für einen Agenten entsteht:
 - Durch Verknüpfung von Schemata
 - Durch Verknüpfung der Schemata mit Lust/Unlust
- Mit der Zeit entsteht so ein Wertesystem



Die Psi-Theorie

- Die fünf Grundmotive:
 - Existentielle Bedürfnisse (Essen/ Trinken/ Schlafen/ Verletzungen vermeiden)
 - Sex
 - Affiliation (L-Signale)
 - Bestimmtheit
 - Kompetenz
- Dazu Modulatoren:
 - Arousal
 - Auflösungsgrad
- Und ein Motivselektor



Die Psi-Theorie

- Die fünf Grundmotive:

- Existentielle Bedürfnisse (Verletzungen vermeiden)
- Sex
- Affiliation (L-Signale)
- Bestimmtheit
- Kompetenz



Verletzungen

- Dazu Modulatoren

- Arousal
- Auflösungsgrad

- Und ein Motivselektor

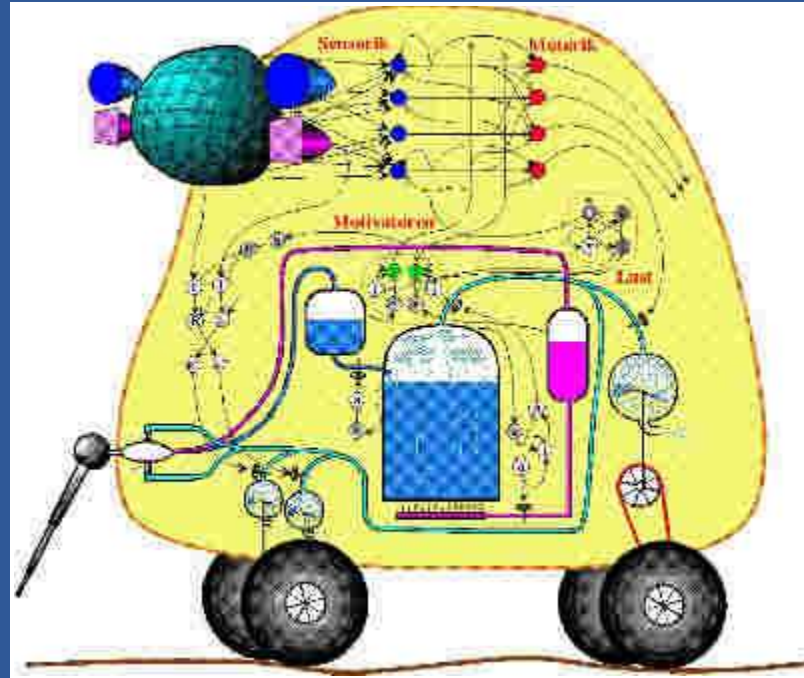


Die Psi-Theorie

- Problemlösen in Psi:
- Annahme einiger grundlegender Heuristiken
 - Hill-Climbing
 - Rasmussen-Leiter
 - Skill-based (Automatismen)
 - Rule-Based (Abläufe)
 - Knowledge-Based (Pläne)
 - Versuch und Irrtum
- Immer im Wechselspiel mit Bedürfnissen, Emotionen und hypothesengeleiteter Wahrnehmung



Die Psi-Theorie



Kritische Würdigung

Stärken

- Seele *aus einem Guss*
- Integration von Emotion, Motivation, Kognition, Wahrnehmung, ...
- Sparsam in den Annahmen
- Konsequenz bottom-up
- Gut zu implementieren
- Empirisch gut belegt

Schwächen

- Vage bei Mechanismen der Kognition
- Kompetenz = Libido?
- Teile (wie Gedächtnis) nicht differenziert
- Empirisch nicht belegt

Was meint Ihr?



Diskussion

