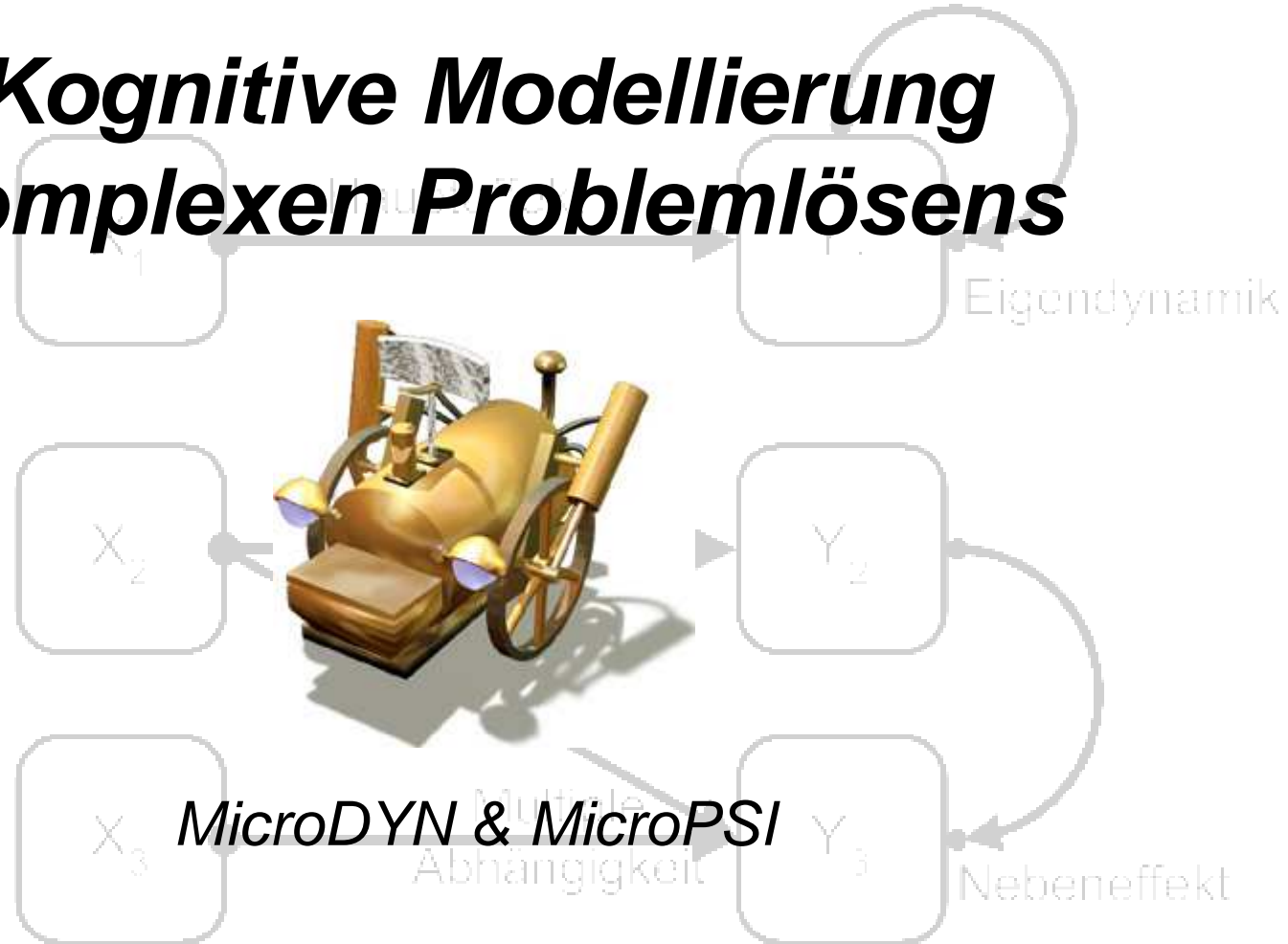




# Kognitive Modellierung komplexen Problemlösens





# Der MicroDYN-Test

Theoretischer Hintergrund und praktische Umsetzung





# Operative Intelligenz (Dörner, 1986)

“Intelligenz in einer Problemsituation erweist sich darin, dass ein Individuum in der Lage ist, **Informationen zu sammeln**, diese Informationen zielgerecht zu **integrieren** und zu **gliedern**, **Prognosen abzugeben**, zu planen, sich zu entscheiden, **Ziele aufzustellen** und diese zu ändern.” (Dörner, 1986, p.292)

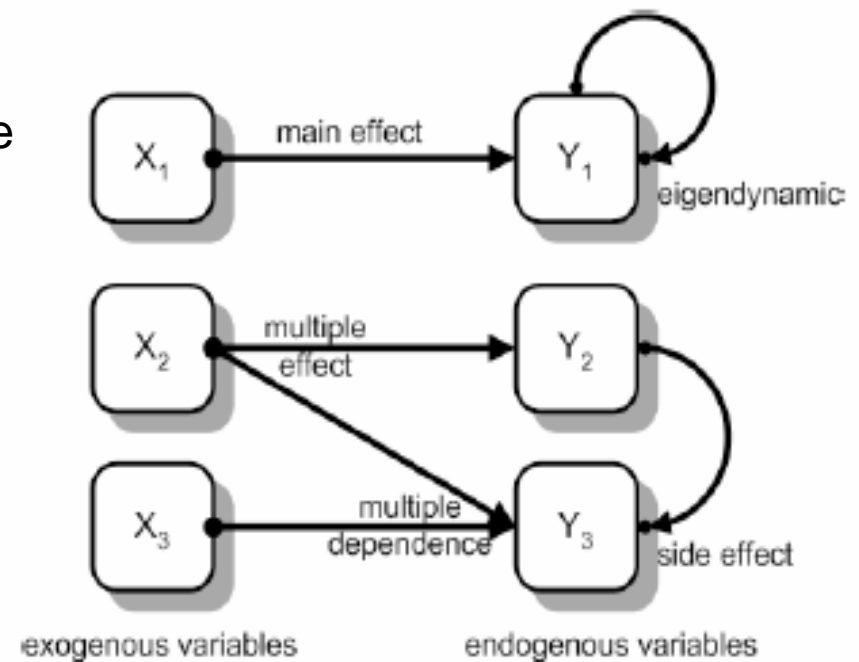




# Komplexe Probleme (Dörner, 1989)

## Charakteristische Merkmale und relevante Strategien

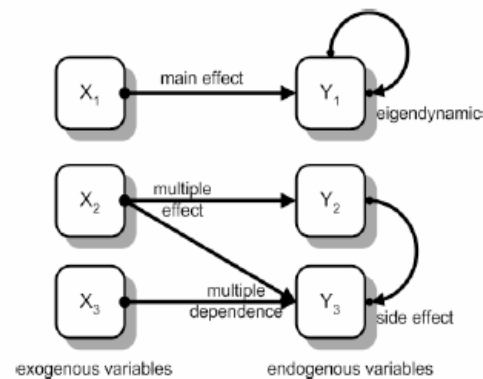
- **Intransparente Situation**
  - Systematische Informationssuche
- **Komplexe Struktur**
  - Informationsreduktion
- **Vernetzte Variablen**
  - Modellbildung
- **Dynamisches System**
  - Prognose & Intervention
- **Polytelische Aufgabe**
  - Klärung & Prioritätensetzung





# MicroDYN

- *Minimal komplexe Systeme* als Items
- *Mehrere* Items (je ca. 5 Minuten Bearbeitungszeit)
- Item-Struktur jeweils durch *lineare* Strukturgleichungsmodelle beschreibbar

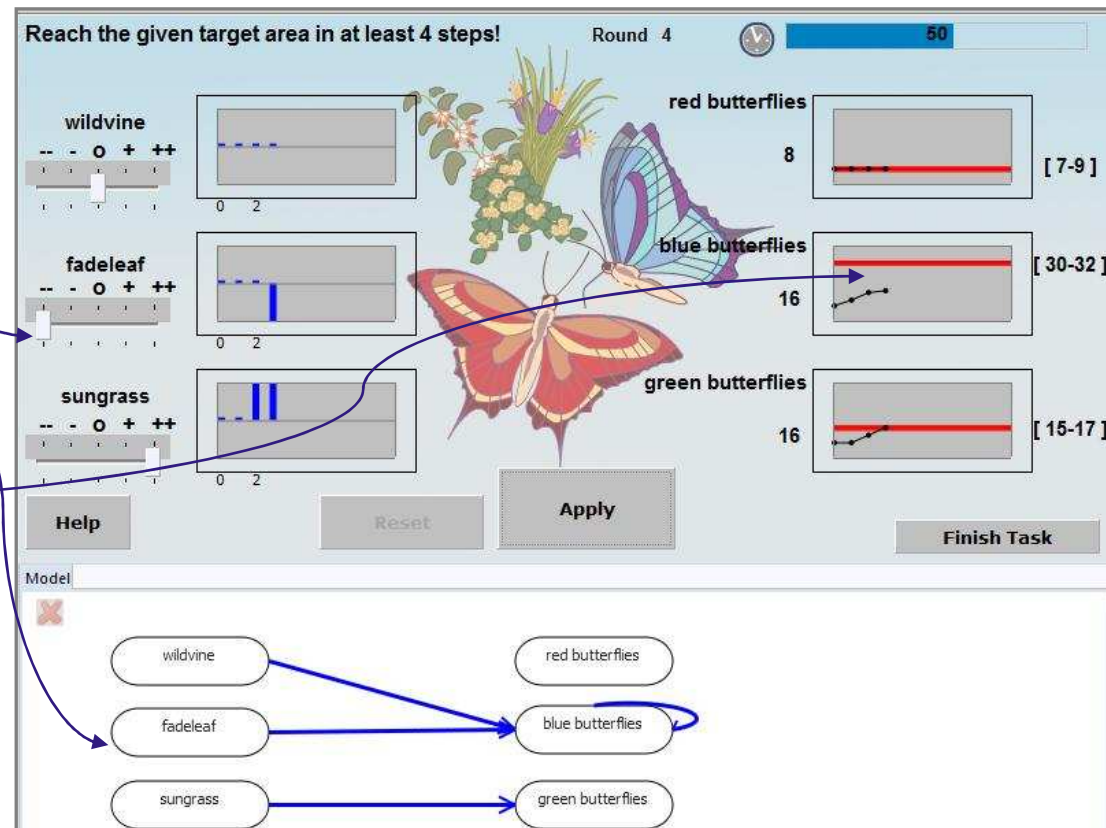




# MicroDYN

- Jedes Item besteht aus *drei Phasen*:

- 1) **Exploration**  
Systematizität der Informationssuche
- 2) **Wissenstest**  
explizites Wissen bzw. Modellbildung
- 3) **Steuerung**  
Güte der *Interventionen*





# Der Bearbeitungsprozess

Exploration, Wissenstest und Steuerung





# Exploration, Wissenstest, Steuerung

- Unterschiedlich systematische Eingriffsstrategien:
  - Vary-one-thing-at-a-time (VOTAT),
  - Vary-all-things-at-a-time (VATAT),
  - Vary-nothing-at-a-time (VNAT)
  - Random Input,
  - ...





## Exploration, Wissenstest, Steuerung

- Abhängig von der Sequenz der Inputs (und den korrespondierenden Outputs) werden Hypothesen über Zusammenhänge zwischen den Variablen generiert, die im Wissenstest expliziert werden sollen
- Hypothesen die sich bewähren werden im Wissenstest eingezeichnet





# Exploration, Wissenstest, Steuerung

- Soll-Werte für die abhängigen Variablen sollen in wenigen Schritten erreicht werden (hierbei werden die korrekten Zusammenhänge zwischen den Variablen vorgelegt)
- Zur Verfügung steht also
  - Die korrekte Struktur des Systems
  - Explizites Wissen aus der Explorationsphase
  - Implizites Wissen aus der Explorationsphase





# Überlegungen von Schoppek (2002)

- **I-O-Wissen (Instanzen-Wissen)**
  - Wissen über den Input, der in einer Situation angebracht ist  
z.B. "In Situation1 führt Input\_a zum Ziel"
- **Struktur-Wissen (V-R-V-Triplets)**
  - Wissen über Zusammenhänge zwischen Variablen  
z.B. "AV1 hängt positiv mit UV1 zusammen."
- **Strategisches Wissen**
  - Wissen über zielführende Vorgehensweisen  
z.B. VOTAT zur Exploration, oder strukturbasierte Schlüsse zur Steuerung.





## Überlegungen von Bach, Bauer, Vuine (2006)

“If no immediate response to a problem is found,  
the system first attempts to resort to a **behavioral routine (automatism)**,  
and if this is not successful,  
it attempts to **construct a plan**.  
If planning fails, the system resorts to **exploration**  
(or switches to another motive).”





# Modellierung von MicroDYN

## 1. Exploration

- Eingriffe gemäß vordefinierter *Strategien* (z.B. VOTAT für jede Variable)
- Nach jedem Eingriff wird Output-Input-Wissen gelernt (*Instanzenwissen*)
- Auf Basis der gesehenen Instanzen werden Schlüsse auf die System-Struktur gezogen (*Strukturwissen*)

## 2. Steuerung

- **Intuitiv:** Verwendung von bekanntem *Instanzenwissen*, wenn korrekte Lösung bekannt; sonst:
- **Deliberativ:** Verwendung von *Strukturwissen*, um adäquaten Input zu erschließen;
- **Explorativ:** Weitere *Exploration*, wenn Strukturwissen unzureichend.





# Bezug zu PSI's kognitiven Bedürfnissen

## 1. Exploration wg. "need for certainty and predictability"

- "The certainty need, for example, arises when something unexpected happens. *Certainty* is a psychological parameter, namely, the feeling of being able to predict future events and further developments" (Dörner & Güss, 2011)

## 2. Steuerung wg. "need for competence"

- "*Competence* refers to one's ability to cope successfully with problems and to change aspects of the environment. The competence need arises when an intended action does not have the expected effect." (ebd.)





Any Questions?





# Anhang





# Operative Intelligenz (Dörner, 1986)

- All das, “was die ‘**Verlaufsqualitäten**’ von geistigen Prozessen determiniert. Verlaufsqualitäten sind beispielsweise solche Merkmale eines kognitiven Prozesses, die mit Begriffen wie ‘planvoll’, ‘flexibel’, ‘umsichtig’, ‘weitsichtig’ bezeichnet werden.
- Nicht nur Geschwindigkeit und Qualität grundlegender elementarer Prozesse
- **Z.B.**
  - 1) Umsicht  
(Antizipation von Fern- und Nebenwirkungen)
  - 2) Steuerungsfähigkeit der kognitiven Operationen  
(wissen *wann* welche Strategie anzuwenden ist)
  - 1) Verfügbarkeit von Heuristiken  
(wissen *wie* welche Strategie anzuwenden ist)





- Dörner, D. (1986). Diagnostik der operativen Intelligenz. *Diagnostica*, 32, 4, 290-308.
- Dörner, D. (1989). *Die Logik des Misslingens*. Hamburg: Rowohlt
- Dörner, D., Güss, D.C., (2011). A Psychological Analysis of Adolf Hitler's Decision Making as Commander in Chief: Summa Confidentialia et Nimius Metus. *Review of General Psychology*, 15, 37-49.
- Schoppek, W. (2002). Examples, rules, and strategies in the control of dynamic systems. *Cognitive Science Quarterly*, 2, 63-92.

