





Komplexe Probleme (Dörner, 1989)

1) Komplexität der Struktur

- D.h. viele vernetzte Variablen
- **Informationsreduktion** auf das Wesentliche

2) Vernetztheit der Eingriffe

- D.h. viele Verbindungen pro Variable
- **Modell** der Wirkzusammenhänge bilden

3) Intransparenz der Situation

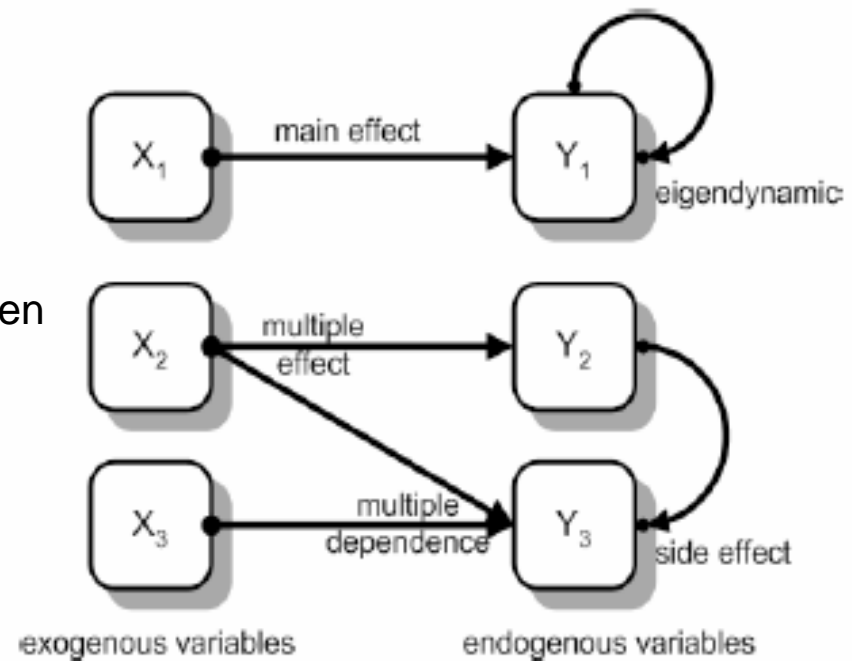
- D.h. Struktur teils unbekannt
- **Exploration** der Zusammenhänge

4) Polytelie der Aufgabenstellung

- D.h. viele teils widersprüchliche Ziele
- **Konkretisieren & Prioritäten setzen**

5) Dynamik des Systems

- D.h. Abhängigkeiten von früheren Zuständen



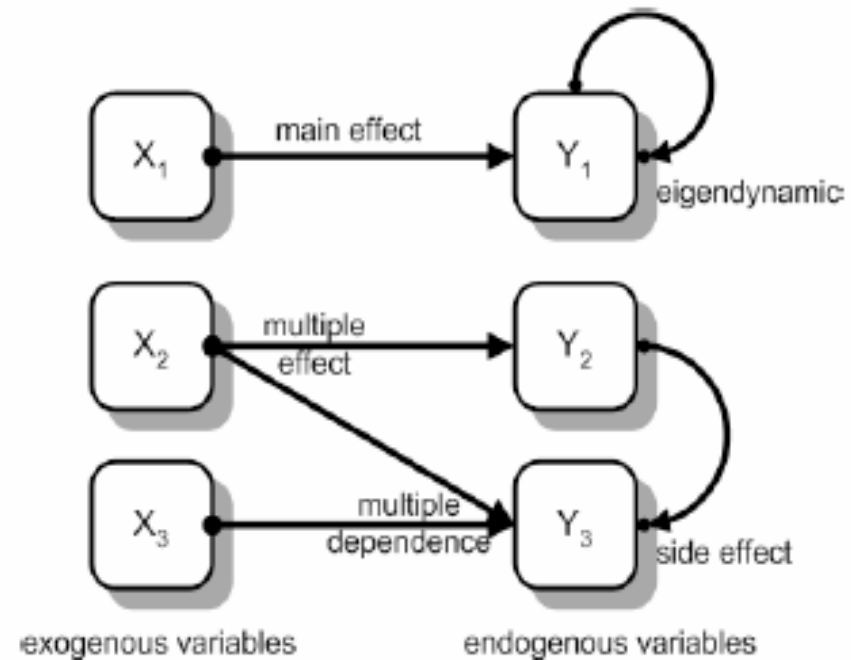
Prognose & Steuerung





Der MicroDYN-Ansatz

- **Items sind minimalkomplexe Systeme**
 - Jeweils gerade noch alle Merkmale eines komplexen Systems
 - Kurze Bearbeitungszeit (ca. 10 Items in einer Stunde)
- **Basierend auf linearen Strukturgleichungsmodellen**
 - Globales Optimum bekannt
 - Beliebig viele und beliebig schwere Items generierbar
 - Keine semantische Einbettung notwendig



*Ein prototypisches
MicroDYN-Item*

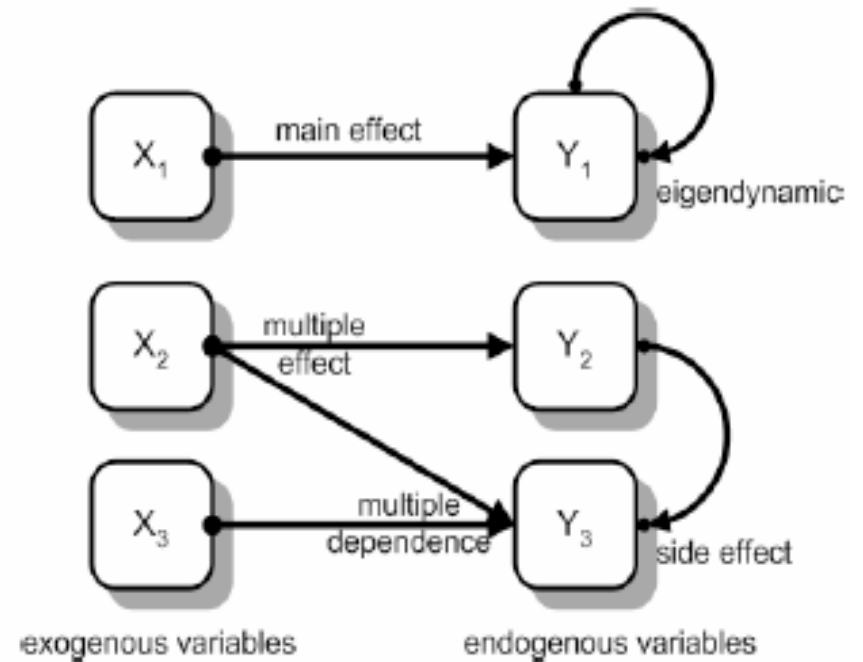




Der MicroDYN-Ansatz

- Items als Strukturgleichungen:

- $Y1_t = X1_{t-1} + Y1_{t-1}$
- $Y2_t = X2_{t-1}$
- $Y3_t = X2_{t-1} + X3_{t-1} + Y2_{t-1}$



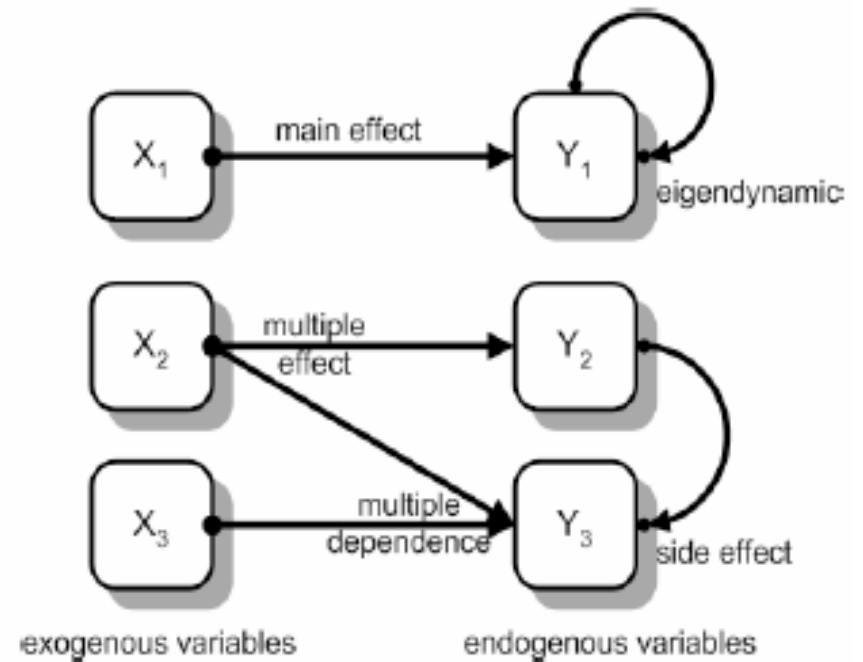
*Ein prototypisches
MicroDYN-Item*





Drei Phasen je Item:

- (A) **Exploration**
 - „Untersuche die Zusammenhänge.“
 - 180 seconds
- (B) **Modellbildung**
 - „Zeichne die Zusammenhänge ein.“
 - Während (A)
- (C) **Prognose & Steuerung**
 - „Reguliere endogene Variablen auf bestimmte Zielwerte.“
 - 90 seconds



Ein prototypisches
MicroDYN-Item



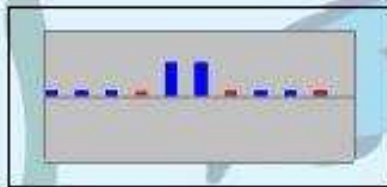
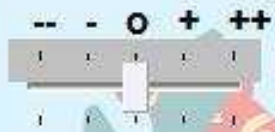
Find out about the relationships and illustrate them in the diagram!

Round 7



169

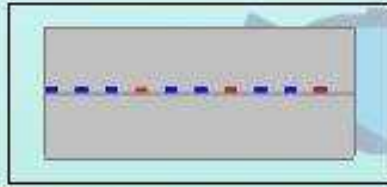
Clops



Belps



Flips



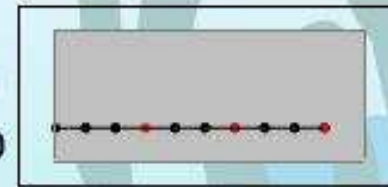
Greenfish

10



Bluefish

10



Redfish

10



Help

Reset

Apply

Finish task

Model



Clops

Greenfish

Belps

Bluefish

Flips

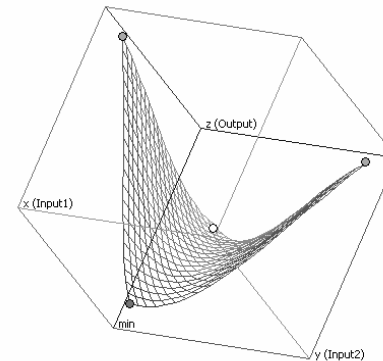
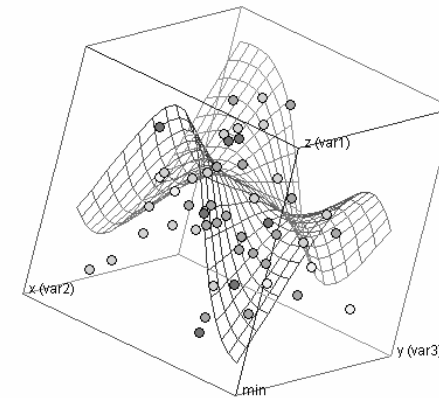
Redfish





Kompetenzfacetten

- **Informationsreduktion**
(wg. Komplexität)
- **Modellbildung**
(wg. Vernetztheit)
- **Informationsgenerierung**
(wg. Intransparenz)
- **Bewertung**
(wg. Polytelie)
- **Prognose**
(wg. Dynamik)





Informationsreduktion

- « Information reduction applies in situations in which tasks contain both **relevant and irrelevant information**, and denotes a change from a strategy that is based on exhaustive processing of all elements of a task to a strategy that **skips the irrelevant task components** » (Gaschler, 2009)
 - Können relevante Variablen von irrelevanten unterschieden werden?
 - Vor der Modellbildung oder vor der Steuerphase?





Informationsreduktion

- Vor der Modellbildung:

Which variables influence other variables?

Clops	Greenfish
Belps	Bluefish
Flips	Redfish





Informationsreduktion

- Vor der Steuerphase:

Which variables is the Greenfish population dependent on?

Clops	Greenfish
Belps	Bluefish
Flips	Redfish



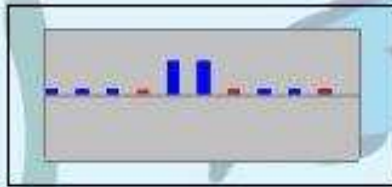
Find out about the relationships and illustrate them in the diagram!

Round 7



169

Clops

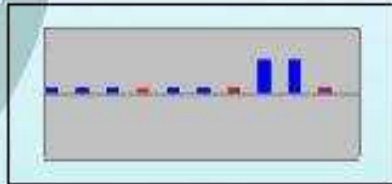


Greenfish

10



Belps



Bluefish

10



Flips



Redfish

10



Help

Reset

Apply

Finish task

Model



Which variables influence other variables?

Clops

Greenfish

Belps

Bluefish

Flips

Redfish

Find out about the relationships and illustrate them in the diagram!

Round 7



169

Clops

-- - o + ++

1 2 3 4 5

Belps

-- - o + ++

1 2 3 4 5

Flips

-- - o + ++

1 2 3 4 5

Greenfish

10

Bluefish

10

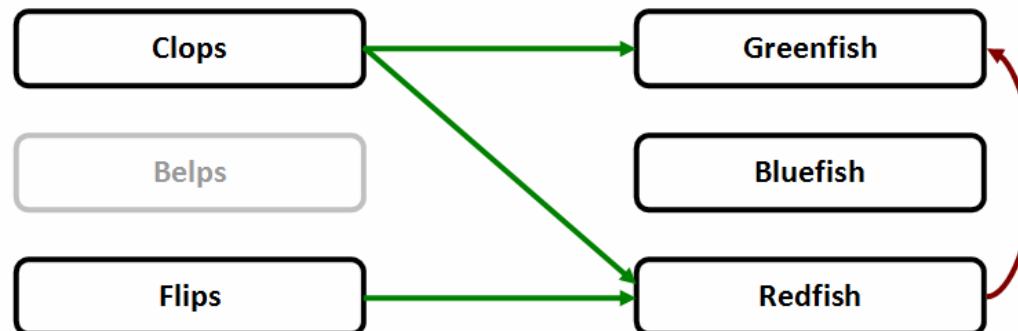
Redfish

10

Help Reset Apply Finish task

Model

How are the variables related?





Konkretisierung und Prioritätensetzung

- Bei komplexen Problemen gilt es idR. die Abhängigkeit des Kriteriums von anderen exo- und endogenen Variablen zu berücksichtigen, Teil- und Zwischenziele zu bilden und bei unvereinbaren Teilzielen Prioritäten zu setzen
 - Wird bei unerreichbaren Zielen der beste Kompromiss angestrebt?
 - Werden Abhängigkeiten zwischen endogenen Variablen genutzt bzw. Teil- und Zwischenziele gebildet? (v.a. wenn direkte Beeinflussung ungenügend)

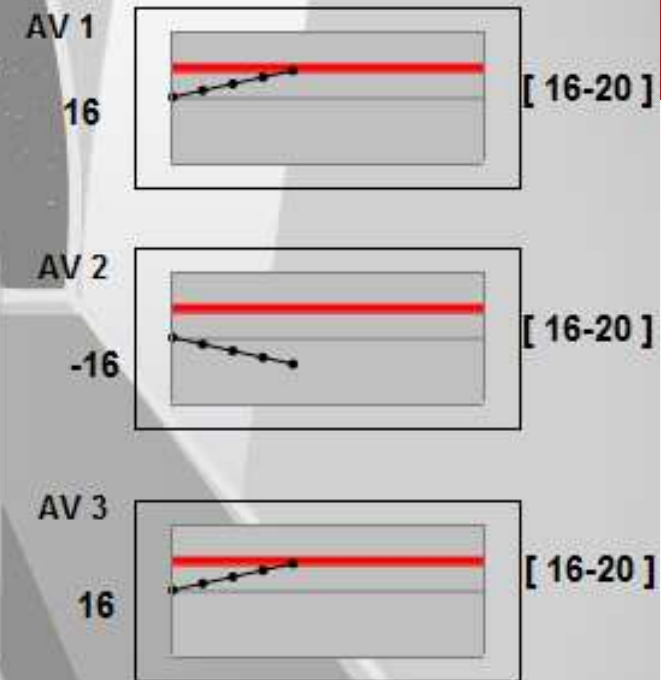
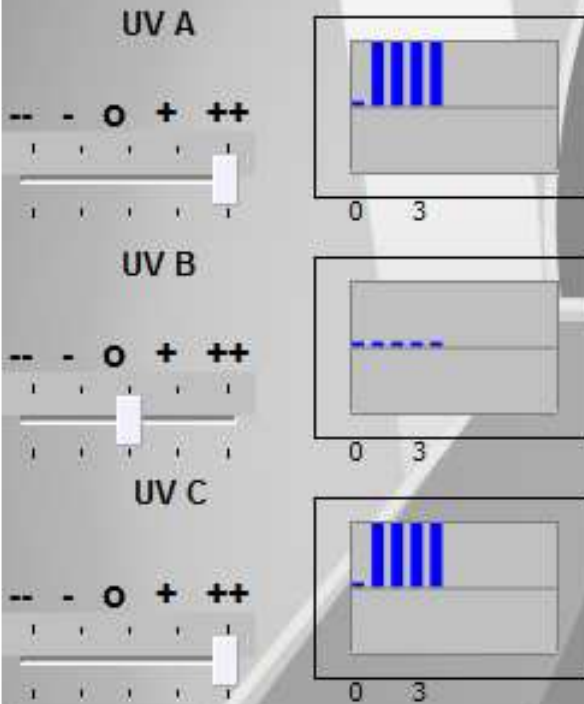


Erreiche den vorgegebenen Zielbereich in höchstens 4 Schritten!

Runde 5

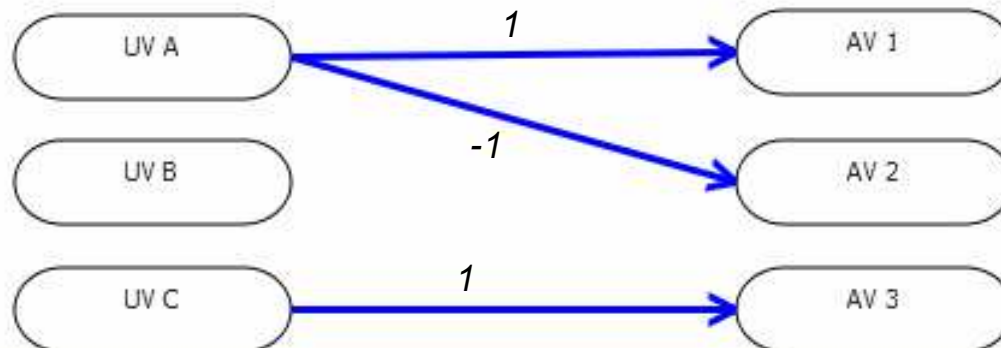


80



Hilfe Alles löschen Ausführen! Beenden

Modell



Entweder verfehlt man AV1, AV2, oder beide.

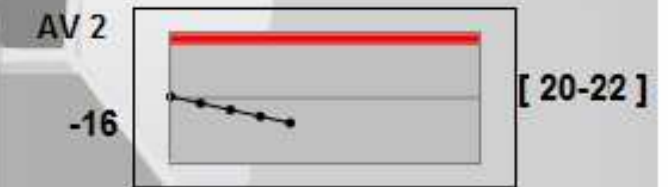
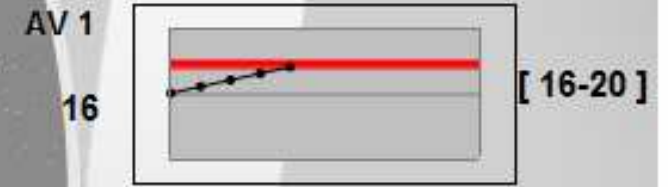
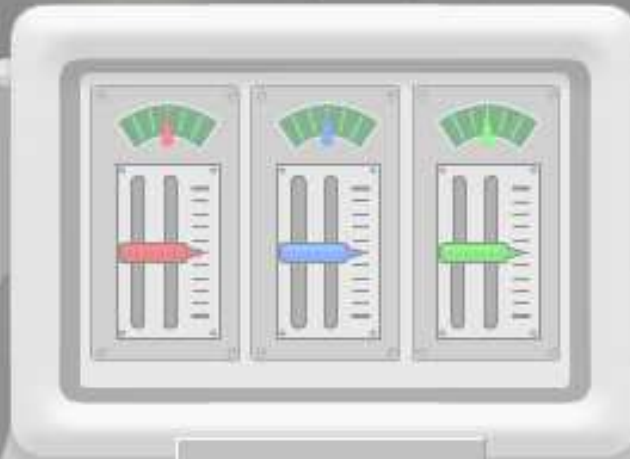
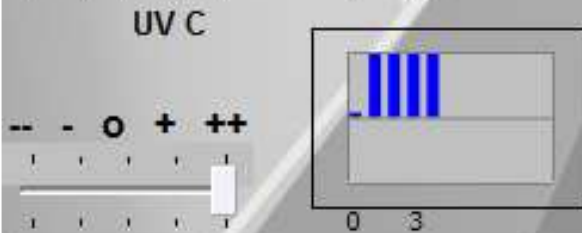
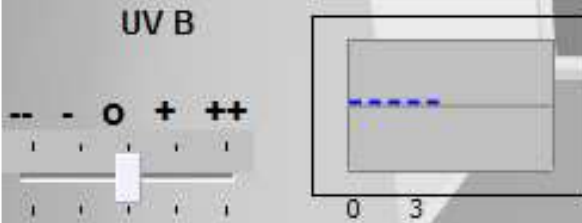
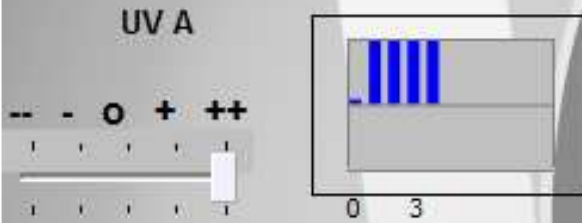
Eine der beiden AVs zu vernachlässigen ist der beste Kompromiss.

Erreiche den vorgegebenen Zielbereich in höchstens 4 Schritten!

Runde 5



80



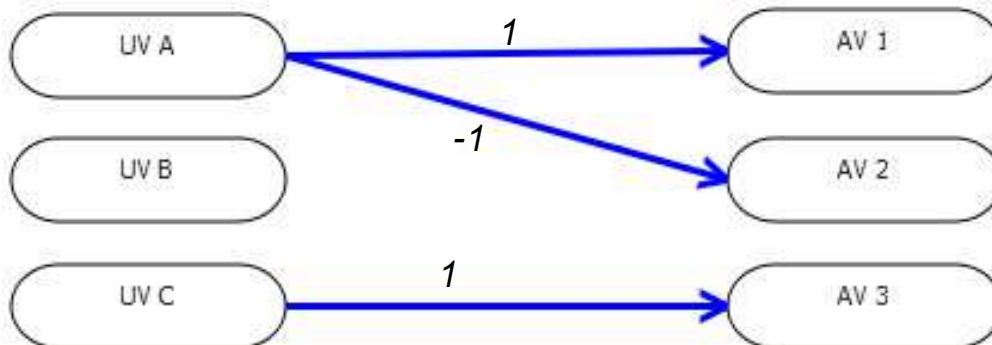
Hilfe

Alles löschen

Ausführen

Beenden

Modell



AV1 und AV2 nicht gleichzeitig erreichbar

AV2 überhaupt nicht erreichbar

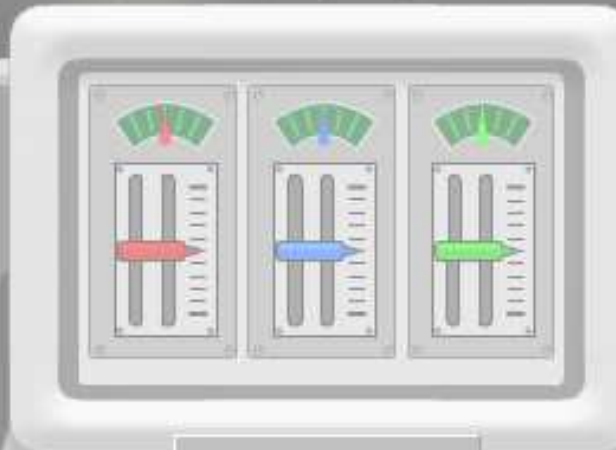
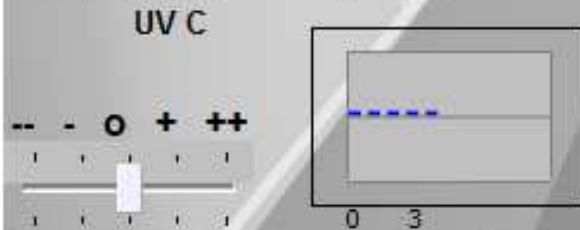
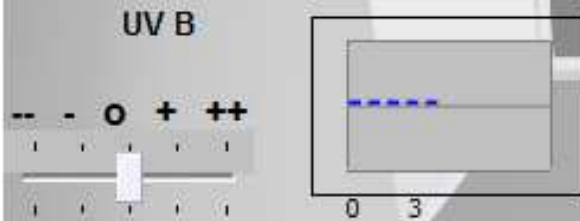
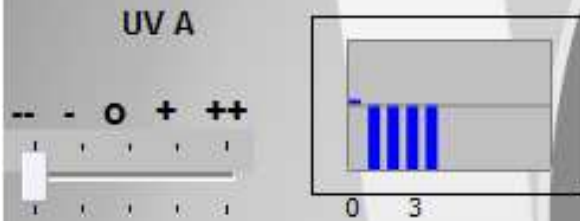
→ AV1 ist der beste Kompromiss

Erreiche den vorgegebenen Zielbereich in höchstens 4 Schritten!

Runde 5



85



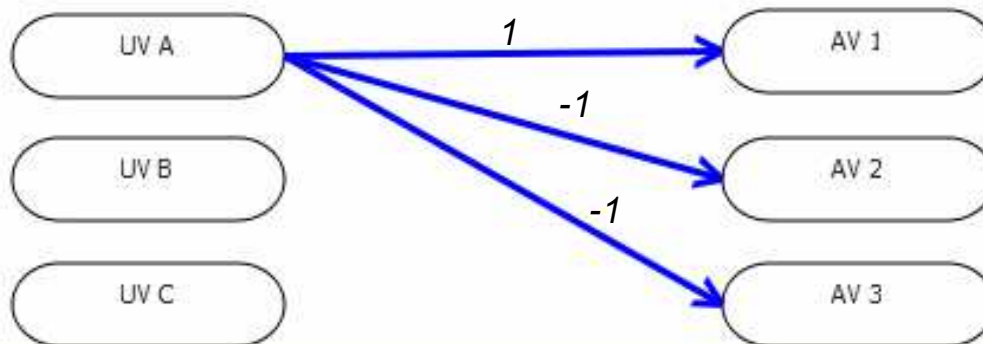
Hilfe

Alles löschen

Ausführen

Beenden

Modell



Entweder erreicht man eines von drei Zielen, oder zwei von drei (oder keines).

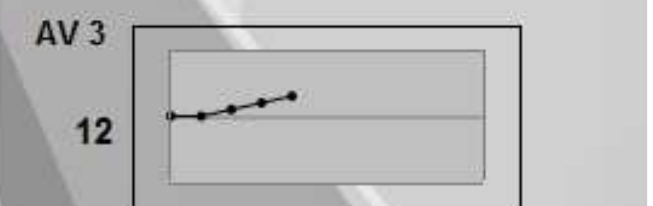
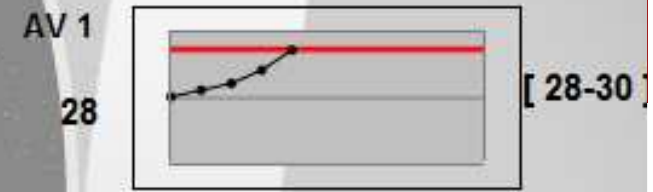
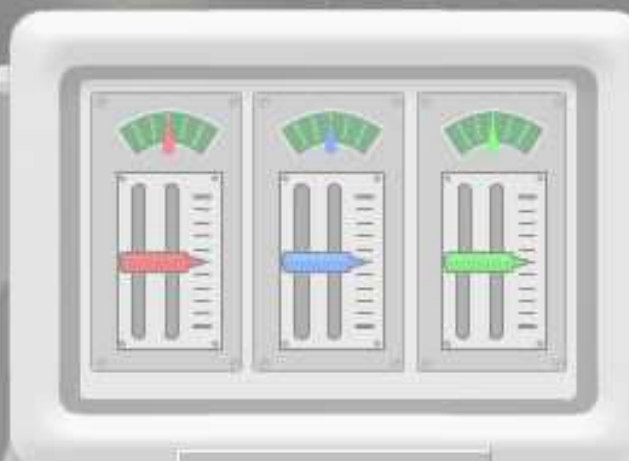
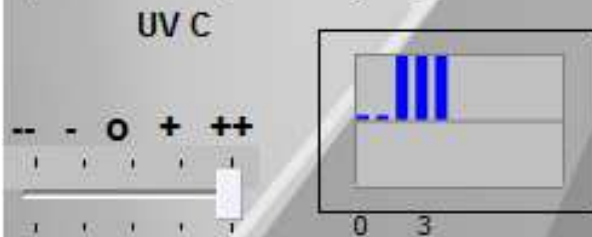
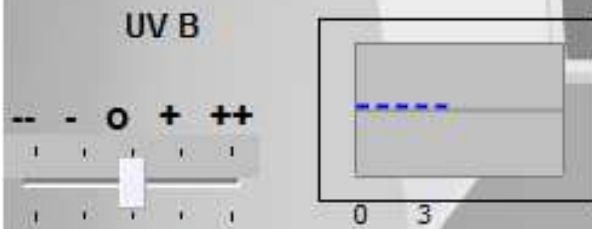
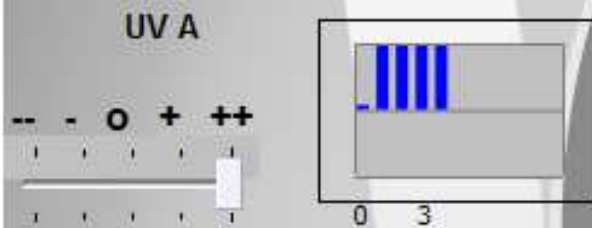
→ AV1 zu verfehlen ist der beste Kompromiss

Erreiche den vorgegebenen Zielbereich in höchstens 4 Schritten!

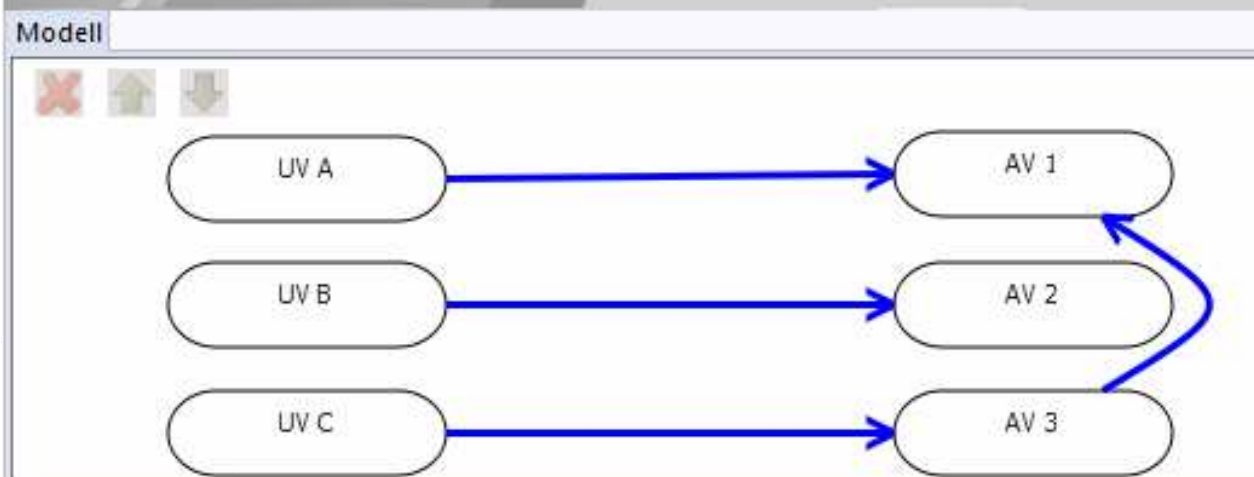
Runde 5



77



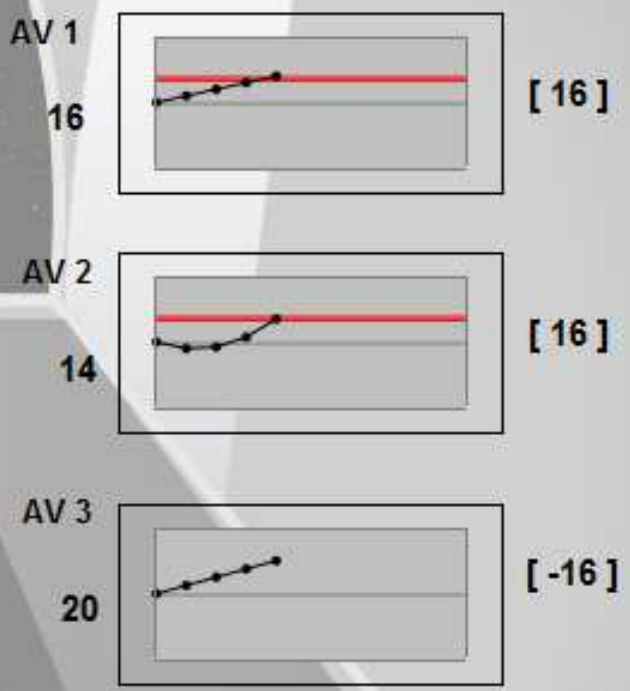
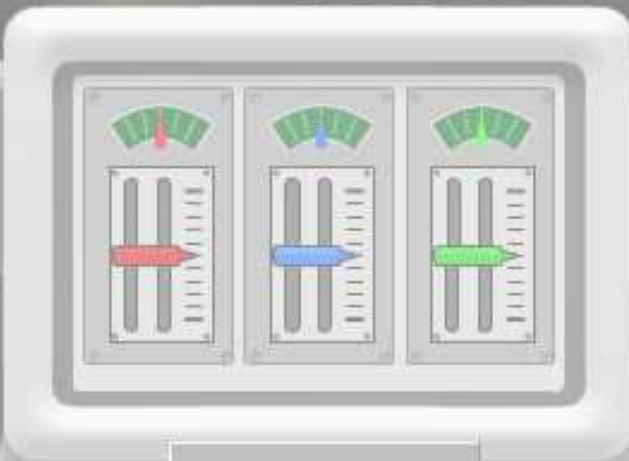
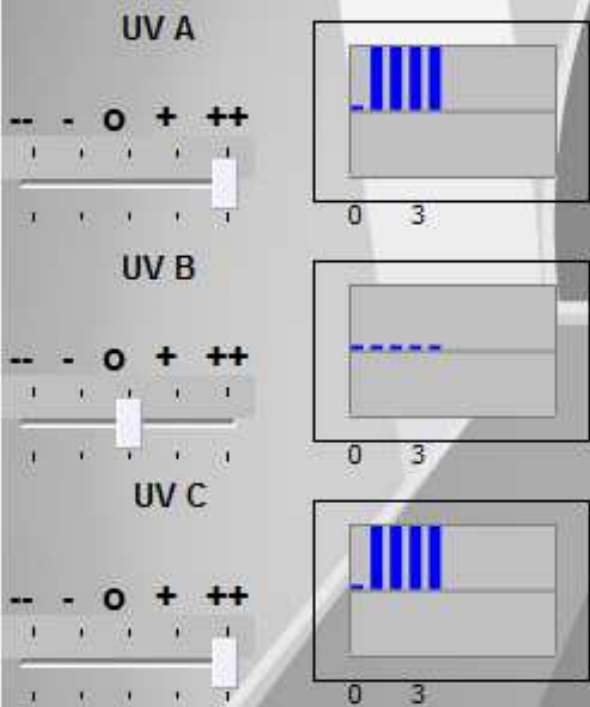
Hilfe Alles löschen Ausführen! Beenden



AV1 kann nur erreicht werden,
Wenn auch indirekter Effekt von UV C (über AV3) genutzt wird

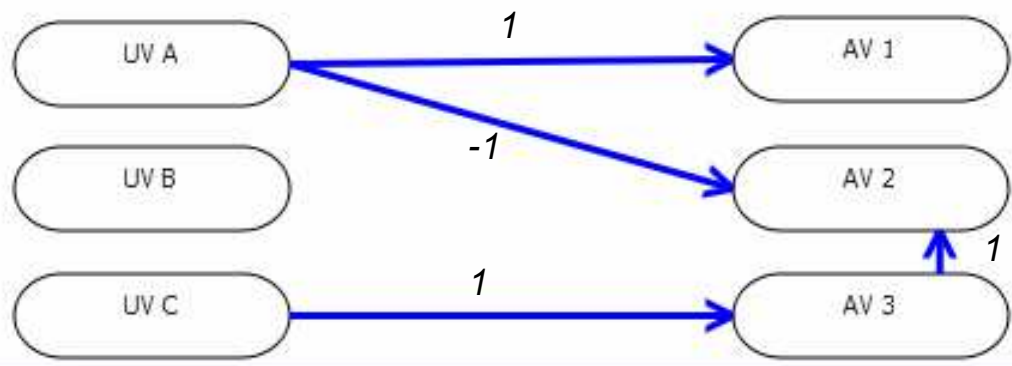
Erreiche den vorgegebenen Zielbereich in höchstens 4 Schritten!

Runde 5



Hilfe Alles löschen Ausführen! Beenden

Modell



Um Kriterium für AV1 & AV2 zu erreichen muss auch AV3 genutzt werden



Konstruktvalidität und Binnenstruktur

- Fluide Intelligenz,
- Schulnoten,
- Big-Five
- Metakognitiver Denkstil
- Motivation
- Geschlecht
- Risikofreudigkeit,
- Vorwissen
- Computererfahrung





Geplante Datenerhebungen

- **Studie 1 zur Erfassung von Informationsreduktion**
 - Stichprobe: Studierende, n=200
 - Analyseverfahren: ANCOVA, Faktorenanalyse und polytome Rasch-Modelle
- **Studie 2 zur Erfassung von Bewertung**
 - Stichprobe: Studierende, n=200
 - Analyseverfahren: ANCOVA, Faktorenanalyse und polytome Rasch-Modelle
- **Studie 3 zur Untersuchung von Binnenstruktur, Konstruktvalidierung und Geschlechterdifferenzen**
 - Stichprobe: 14- bis 16-jährige SchülerInnen, n=400
 - Analyseverfahren: Strukturgleichungsmodelle, polytome Rasch-Modelle





Noch Fragen?





Quellen

- Dörner, D. (1989). Die Logik des Misslingens. Hamburg: Rowohlt
- Gaschler, R. (2009). Information Reduction as Item-general Strategy Change. In: <http://edoc.hu-berlin.de/dissertationen/gaschler-robert-2009-06-30/PDF/gaschler.pdf>

