

Präsentation **P00-Simulation.pdf**

[Text **01-Simulation Einführung.pdf**]

Inhalte der Präsentation

- Beispiele für Simulationen → Computersimulation
- Varianten System Dynamics und Multi-Agenten-Systeme
- Werkzeuge → alle für Schule frei **aber bei alten Probleme!**
  - **Dynasys**
    - Vorteile: leicht zu bedienen; Phasendiagramm
    - Nachteile: nur Windows; keine Wirkungsdiagramme, aber:
  - **Consideo**
    - Vorteile: modernes Werkzeug; wegen Java plattformübergreifend; grafische Konfiguration möglich
    - Nachteile: Diagramme umständlich; sehr großer Funktionsumfang, den wir nicht brauchen; Bindung an kommerzielle Firma
    - Wichtigster Nachteil: wird nicht weiter entwickelt und der iModeller erfüllt nicht unsere Anforderungen
  - **NetLogo** → *Wird nicht in Abituraufgaben angeboten!*
    - Vorteile: auch Multi-Agenten-Systeme; Programmtexte erkennbar
    - Nachteile: grafisches Interface muss erstellt werden (grafisch programmiert); etwas umständlicher; Numerik nicht konfigurierbar
  - **Eigenentwicklung mit Python**; auch mit Wirkungsdiagrammen und einem Projekt zum Export der Wirkungsdiagrammdateien in Simulationsdateien
  - **Browser-basiertes**
  - **Tabellenkalkulation** nicht vergessen!
- Begründungen für den Einsatz von Simulationen
  - Hinweis auf Text **01-Simulation Einfuehrung.pdf** , speziell
  - Historisches
    - Club of Rome
  - Aktuelles
    - Fridays for Future
    - Klimasimulationen

#### Hilfen für das Zentral-Abitur nicht mehr relevant

- nur noch in diesem Schuljahr im Abitur, daher nur noch Hinweis auf
  - Präsentation **P00-2 Simulation Anforderungen.pdf**
  - Beispielaufgabe [eher etwas zu kompliziert]
  - Präsentation dazu **P00-a Musteraufgabe.pdf**

#### Bücher

- Arbeitsbuch von Klett Simulation dynamischer Vorgänge von Klett
  - wird nicht mehr aufgelegt
  - Buch-scan im Moodle abgelegt, 7zip-Datei, PWD NO9copy0  
Vorsicht wegen Copyright
- Hartmut **Bossel**: Systeme, Dynamik, Simulation<sup>1</sup>  
Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme.  
Books on Demand GmbH [Mai 2004]
- Zu diesen Büchern gibt es beim selben Verlag die Bücher "**Systemzoo 1 – 3**"  
lohnend!

1 Quelle: [http://www.ebook.de/de/product/2848031/hartmut\\_bossel\\_systeme\\_dynamik\\_simulation.html](http://www.ebook.de/de/product/2848031/hartmut_bossel_systeme_dynamik_simulation.html)

## Einstieg in die Arbeit

### Wirkungsdiagramme

- Hinweise:
  - Wirkungsdiagramme fehlen bei Dynasys
  - Conideo qualitatives Modelldiagramm (→ qualitatives Modell) bietet eine qualitative Modellierung, die Wirkungsdiagrammen entspricht

### Wir setzen die Pythonprojekte ein! Start mit Wirkungsdiagrammen

- Grundlegendes Beispiel: Präsentation **P01 Ein Wirkungsdiagramm**
- Hinweis auf [Hilfetext zu Python-Version 01-1 Simulation Hilfe zum Projekt Wirkungsdiagramme.pdf](#)
- Erstellen des Wirkungsdiagramms zum Systembeispiel **Population**.
- Begriffe:
  - **verstärkende / dämpfende Wirkung**,
  - **eskalierender / stabilisierender Rückkopplungskreis**
- Arbeit mit Text ([1\\_Wirkungsdiagramme.7z](#) → Buch-scan-S12-18.pdf) und Präsentation [P01-a Aufgaben zu Wirkungsdiagrammen.pdf](#)

Kein Einstieg in die geplanten Beispiele, da zunächst versucht wird, die Installationsprobleme von Python (mit tkinter Grafiktool) der KuK auf Apple-Systemen in den Griff zu bekommen.

#### ~~1. Absatz einer Ware~~

~~Begriffe verstärkende / dämpfende Wirkung, eskalierender / stabilisierender Rückkopplungskreis~~

~~Je desto auch mit kleiner → formulieren~~

~~Vorteil von Software für Wirkungsdiagramme gegenüber Zeichenprogrammen (LibreOffice Draw, DIA usw.) → nicht nur das Bild kann gesichert werden, sondern das Modell an sich~~

~~Modell entwickeln und speichern, Modelldiagramm speichern / Screenshot~~

#### ~~2. Freier Fall~~

~~unvollständig oder Fehler im Modell?~~

#### ~~3. Zinsen auf Sparguthaben Aufgabe 12~~

~~Begriffe kontinuierliche / diskrete Simulation~~

#### ~~4. Baumbestand~~

~~Vergleich der beiden Modelle; Erweiterung des Modells?~~

#### ~~5. eigene Beispiele von Systemen~~

#### ~~6. Tanaland Begriff vernetztes Denken [Mitte S.16]~~

~~→ Anwendung auf "Tanaland" Begriffe Nebenwirkung und Fernwirkung~~

~~Wirkungsdiagramme dürfen nur unmittelbare Wirkungen darstellen!~~

~~Konkret im Beispiel also nicht: Jagd auf Kleinsäuger → Insekten~~

~~Bei Interesse: Aufgabe 20 "Sahelzone" [S. 18]~~

~~Dazu Text [01-a Aufgabe Sahelzone.pdf](#)~~

~~Ev.: Ergänzung Text [01-b Simulation Aufgaben zu Wirkungsdiagrammen.pdf](#)~~

Wirkungsdiagramme Aufgaben nachholen !

### **Schritt zur Simulation**

mit der **Kaffeetasse** (*behandelt wird nur das Einstiegsmodell*)

- Hinweis auf Texte **02-Simulation Einfache Modelle.pdf** und **03-Simulation Grundlagen.pdf**
- dazu Präsentation **P01-b Kaffeetasse Wirkungsdiagramm Python.pdf** und noch Handling am Programm üben
- Exportprogramm einsetzen
- Modell in Simulationsprojekt importieren
- Simulation starten mit unterschiedlichen Schrittzahlen zeigt Mangel im Modell: Temperaturen unter 0° !
- Das erfordert Erweiterungen am Modell.

Ende der Arbeit in der ganzen Gruppe, um Sven Alisch die Möglichkeit zu geben, die Installationsprobleme von Python (mit tkinter Grafiktool) der KuK auf Apple-Systemen in den Griff zu bekommen.