

Werkzeuge in der mathematischen Lehre und Forschung:

Weitere Fachspezifische Software

Karl Josef Fuchs

Einführung in das Mathematikstudium
und dessen Umfeld (Unterrichtsfach)

WS 2016/17 – 22.12.2016

Fachspezifische Software Werkzeuge (exemplarisch)

- DYNASYS 2.0 (Modellierung und Simulation Dynamischer Prozesse)

(entwickelt von Walter Hupfeld - <http://modsim.hupfeld-software.de/pmwiki/pmwiki.php>)

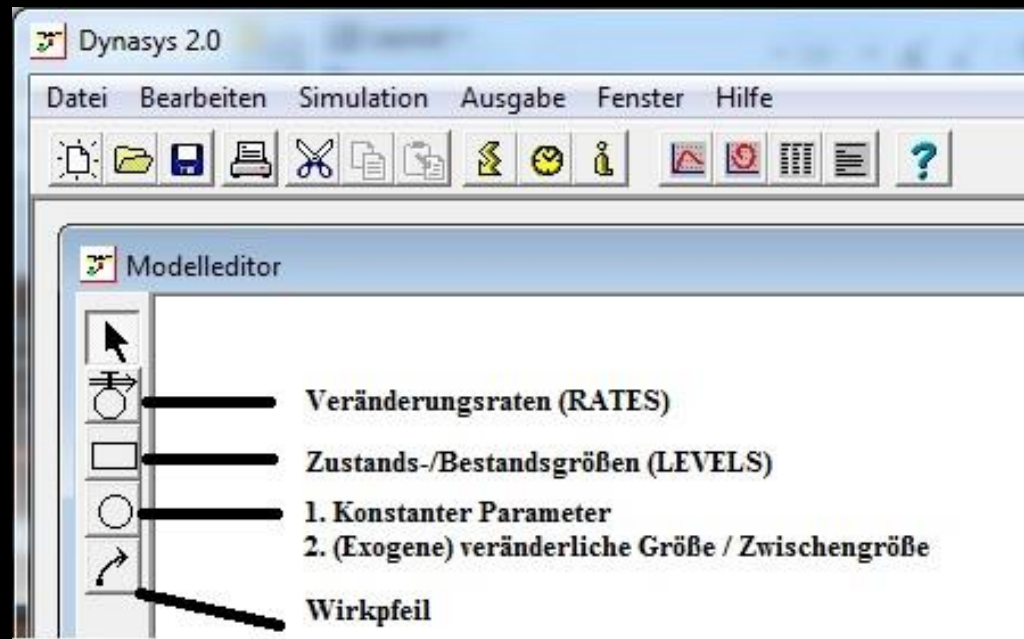
Bezug zum aktuellen Lehrplan (9.8.2016 - AHS):

Mathematik: Aus dem Lehrstoff 8. Klasse / Kompetenzmodul 7 / 7. Semester:

- *Differenzen- und Differentialgleichungen; Grundlagen der Systemdynamik*
- Einfache dynamische Systeme mit Hilfe von Diagrammen oder Differenzgleichungen beschreiben und untersuchen können.

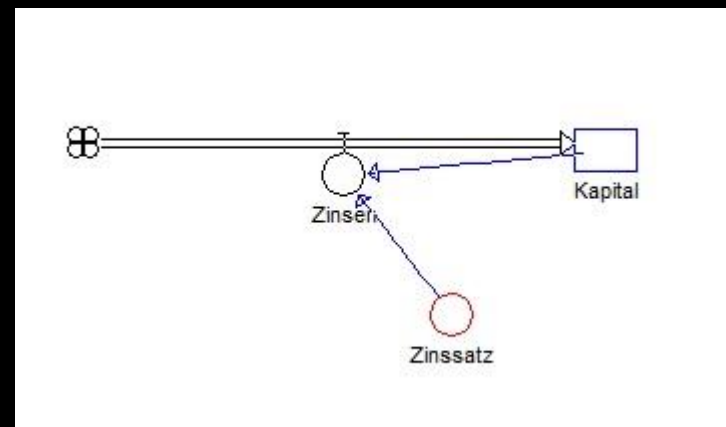
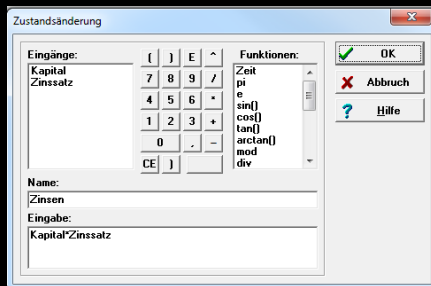
Fachspezifische Software Werkzeuge (exemplarisch)

- DYNASYS 2.0 (Modellierung und Simulation Dynamischer Prozesse)




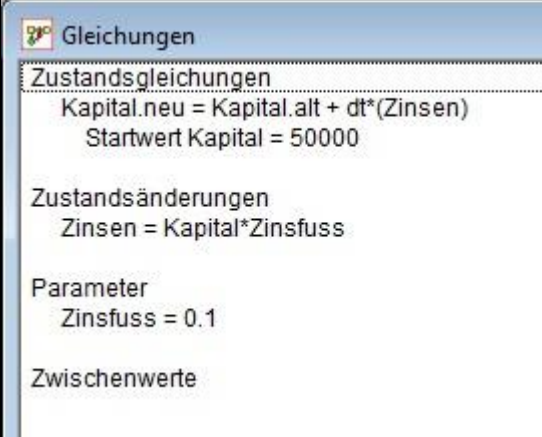
Fachspezifische Software Werkzeuge (exemplarisch)

- Modellgenerierung (Schritt 1) – Eintragen der graphischen Elemente, Verbinden gemäß ihres Zusammenwirkens und Festlegen der Startwerte für Kapital sowie Zinssatz sowie Angabe der Berechnung für die Zinsen (je Zeit-/Kalkulationsschritt)



Fachspezifische Software Werkzeuge (exemplarisch)

- Modellgenerierung (Schritt 2) – Kontrolle der Initial- sowie Differenzgleichungen, die vom System gebildet wurden. 



The screenshot shows a window titled "Gleichungen" with a list of equations and parameters. The equations are organized into sections: "Zustandsgleichungen", "Zustandsänderungen", "Parameter", and "Zwischenwerte".

Gleichungen

Zustandsgleichungen

$\text{Kapital.neu} = \text{Kapital.alt} + dt * (\text{Zinsen})$
Startwert Kapital = 50000

Zustandsänderungen


$\text{Zinsen} = \text{Kapital} * \text{Zinsfuss}$

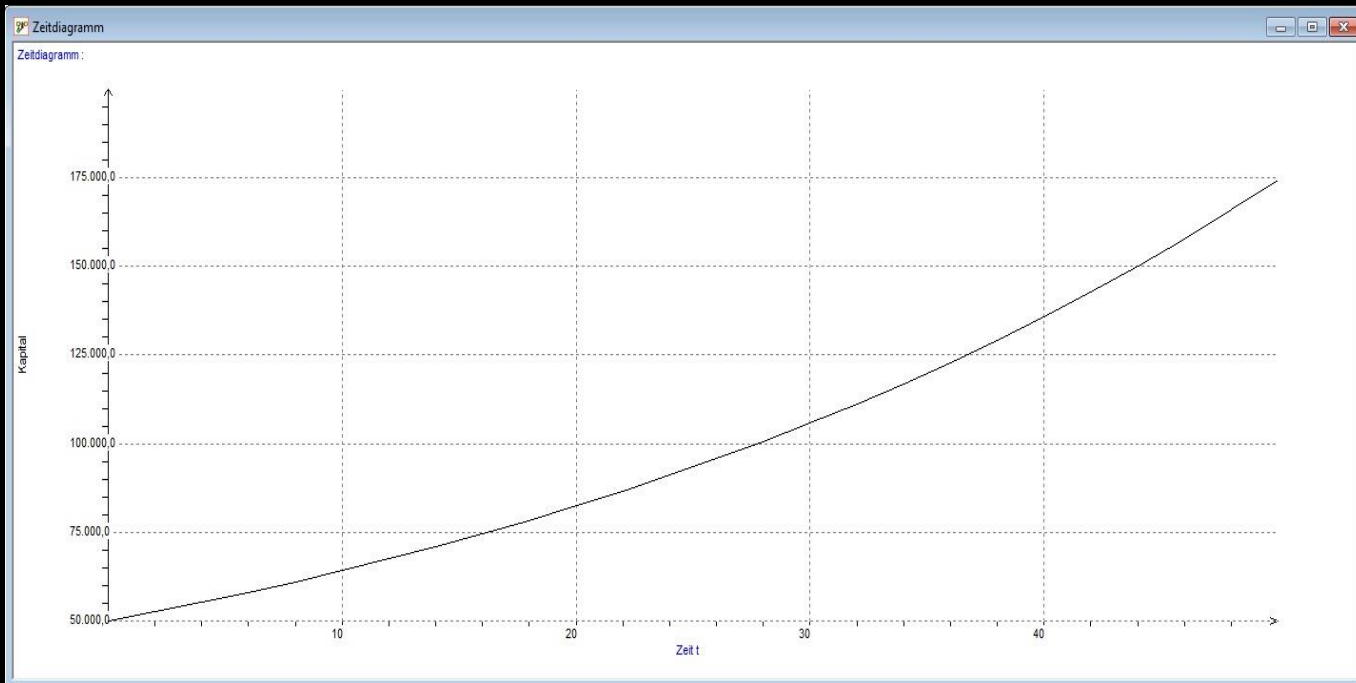
Parameter

Zinsfuss = 0.1

Zwischenwerte

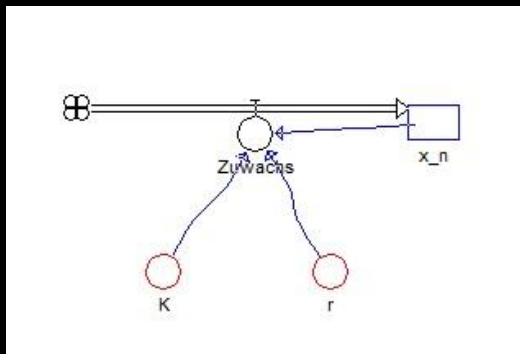
Fachspezifische Software Werkzeuge (exemplarisch)

- Simulation (Option 1) – Ausgabe der Werte als Funktionsgraph / Zeitdiagramm (nach Wahl der Ausgabeparameter – Kapital (die Zahl der Kalkulationsschritte kann mittels zuvor  eingestellt werden - hier 30).



Fachspezifische Software Werkzeuge (exemplarisch)

- Simulation (Option 2) – Ausgabe der Werte als Tabelle.



Gleichungen

Zustandsgleichungen

$$x_n.\text{neu} = x_n.\text{alt} + dt * (\text{Zuwachs})$$

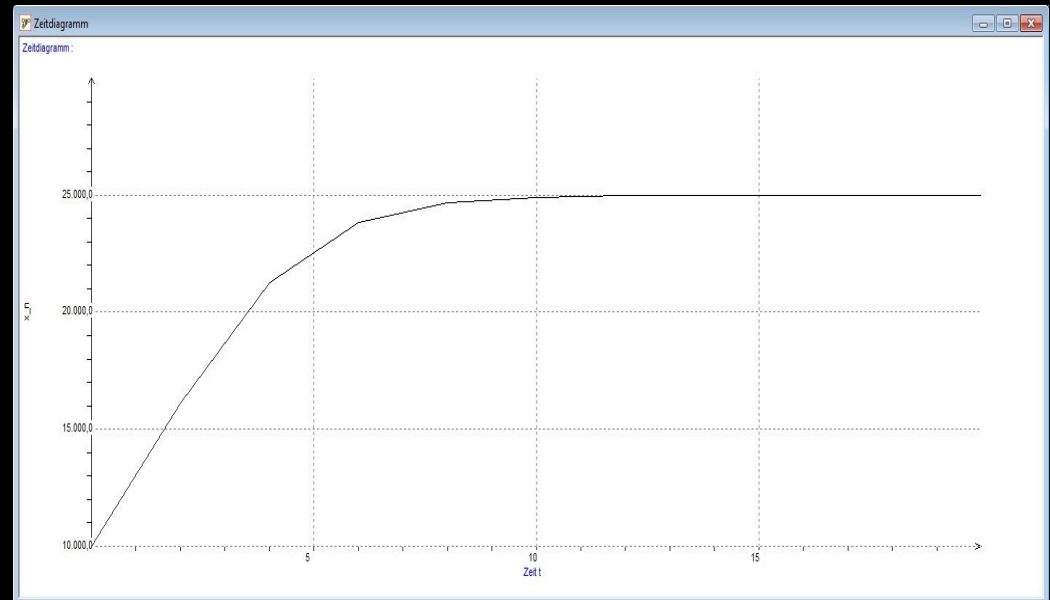
Startwert $x_n = 10000$

Zustandsänderungen

$$\text{Zuwachs} = -((x_n)^2 * r) / K + r * x_n$$

Parameter

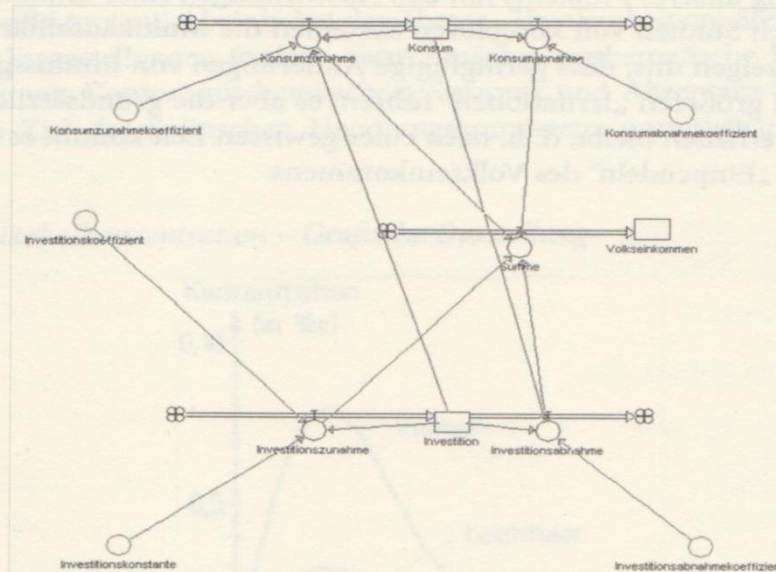
$r = 0.5$
 $K = 25000$



Fachspezifische Software Werkzeuge (exemplarisch)

- Abschließend noch die Modellierung für die Entwicklung eines Volkseinkommens mit einem ‚dichten‘ Netz von Wechselwirkungen (aus: Fuchs, KJ & Siller, H.-S.: Politikbewusstsein und politische Kompetenzen fördern – durch Mathematik- und Informatikunterricht. *Politisches Lernen* (Ammerer, H. et al (Hrsg.)). Innsbruck, Wien, Bozen: Studienverlag, S. 133)

Abb. 11: Entwicklung des Volkseinkommens



Fachspezifische Software Werkzeuge (exemplarisch)

- Modellierung dreidimensionaler geometrischer Objekte mit GAM (Generieren – Abbilden – Modellieren)

Autor Erwin Podensdorfer (eine Einführung in GAM als didaktische Software mit zahlreichen Beispielen (erstellt von einem Team) findet sich unter <http://geometrie.tsn.at/content/gam>)

Bezug zum aktuellen Lehrplan (9.8.2016 - AHS):

Mathematische Kompetenzen: *Darstellend-modellierendes Arbeiten* umfasst alle Aktivitäten, die mit der Übersetzung von Situationen, Zuständen und Prozessen (aus der Alltagssprache) in die Sprache der Mathematik (hier der Geometrie) zu tun haben. Auch der innermathematische Wechsel von Darstellungsformen gehört zu diesen Aktivitäten.

Fachspezifische Software Werkzeuge (exemplarisch)

Bezug zum aktuellen Lehrplan (9.8.2016 - AHS):

- Kompetenzen in der **Darstellenden Geometrie**: Analysieren, Modellbilden und Planen (H1) - Analysieren meint das Erkennen der räumlichen Gesamtsituation und der geometrischen Zusammenhänge, sowie das Zerlegen von Raumobjekten in Teilobjekte, das Erfassen von Relationen und Transformationen.
Operieren schließt die verständige und zweckmäßige Verwendung von 3D-CAD-Software mit ein.
- Aus dem Lehrstoff: Arbeiten mit Booleschen Operationen (Vereinigung, Durchschnitt und Differenz):
 - Kennen der Booleschen Operationen und ihrer Eigenschaften
 - Durchführen von Booleschen Operationen
- Modellieren von Objekten aus Grundkörpern durch Boolesche Operationen mit 3D-CAD-Software

Fachspezifische Software Werkzeuge (exemplarisch)

- Zur Illustration noch ein Beispiel zum Thema Boolesche Operationen mit GAM






Angesprochen wir damit

- der Durchschnitt,
- die Vereinigung bzw.
- die Differenz zweier geometrischer Objekte (Körper)

anhand zweier Prismen.

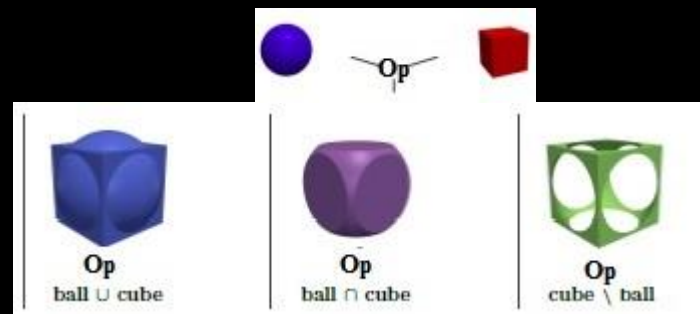
Fachspezifische Software Werkzeuge (exemplarisch)

- Zur Illustration ein Beispiel zum Thema Boolesche Operationen mit GAM

				
Ausgangskörper: 2 Prismen	Vereinigung	Durchschnitt	Differenz von grauem Prisma und rotem Prisma	Differenz von rotem Prisma und grauem Prisma

Fachspezifische Software Werkzeuge (exemplarisch)

- Zur Illustration noch ein Beispiel zum Thema Boolesche Operationen (aus der SE-Arbeit Haslinger, C. (2016): *Solid Models*, S. 8)



Fachspezifische Software Werkzeuge (exemplarisch)

Weitere Sammlung fachspezifischer Software:

Software für Mathematische Statistik



Download: <https://www.r-project.org/>

Übersicht über Software für den Schulgebrauch (vor allem für die Sekundarstufe I) von Jauck, G.: *elearning Mathematik*

http://www.uni-salzburg.at/fileadmin/oracle_file_imports/567370.PDF

sowie über die Plattform ACDCA (dominant CAS sowie Sekundarstufe II):

<http://www.acdca.ac.at/german/index.htm>

