

Methoden zur Förderung systemischen Denkens als Ziel der BNE

Ludwigsburg_12_2012

Prof. Dr. W. Rieß , (Pädagogische Hochschule Freiburg, Institut für Biologie und ihre Didaktik)

Mitarbeiter:

Dr. C. Hörsch, S. Streiling, D. Fanta, J. Bräutigam, A. Trüg

Kooperation mit:

Dr. Stephan Schuler, Prof. Dr. J. Nerb, Prof. Dr. E. Stahl, Institute für Geographie, Pädagogische Psychologie u. Mediendidaktik)

Gliederung

- Zwei Vorüberlegungen (Notwendigkeit einer systemtheoretischen Betrachtungsweise)
- Konzeptualisierungsansatz „systemisches Denken“
- Ausgesuchte Methoden zur Förderung systemischen Denkens

Vorüberlegungen (1)

- Systemtheoretischer Ansatz in Biologie
 - bewährt und anerkannt
 - Zellen – Gewebe – Organe – Organismen – Populationen – Lebensgemeinschaften – Ökosysteme – Biosphäre

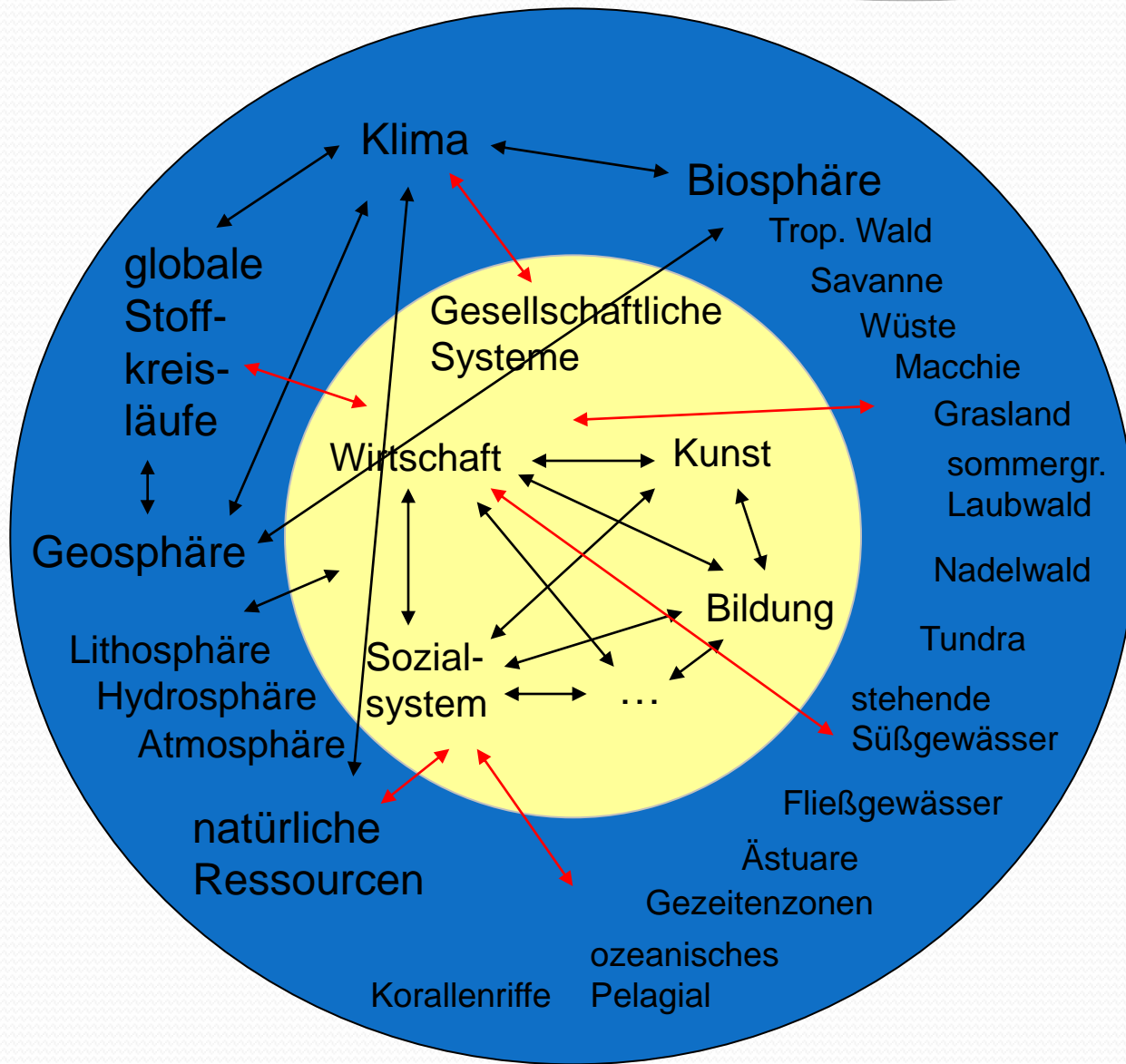
Begriffsklärung „System“

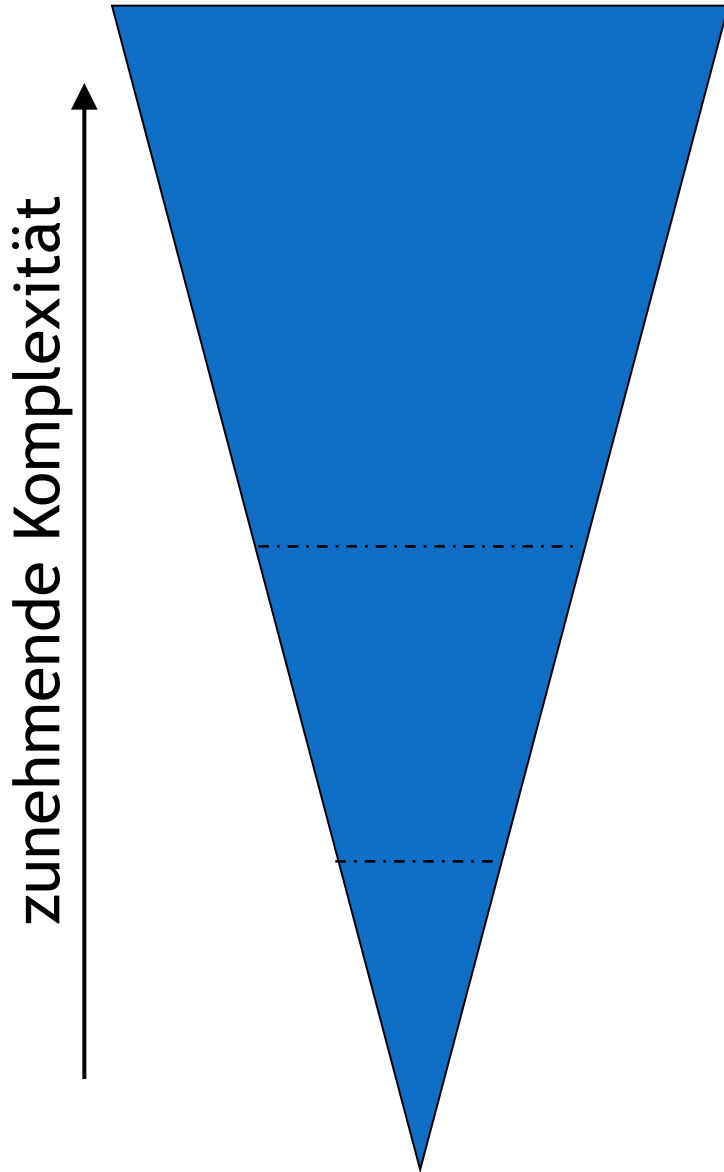
(Schaefer, 2003)

- ein Komplex, dessen Komponenten (= Elemente) miteinander kommunizieren, d.h. in steter Wechselwirkung stehen

Vorüberlegungen (2)

- „Nachhaltige Entwicklung“ als Leitidee mit Dimensionen
 - Ökologie
 - Ökonomie
 - Sozio-kulturelle Dimension





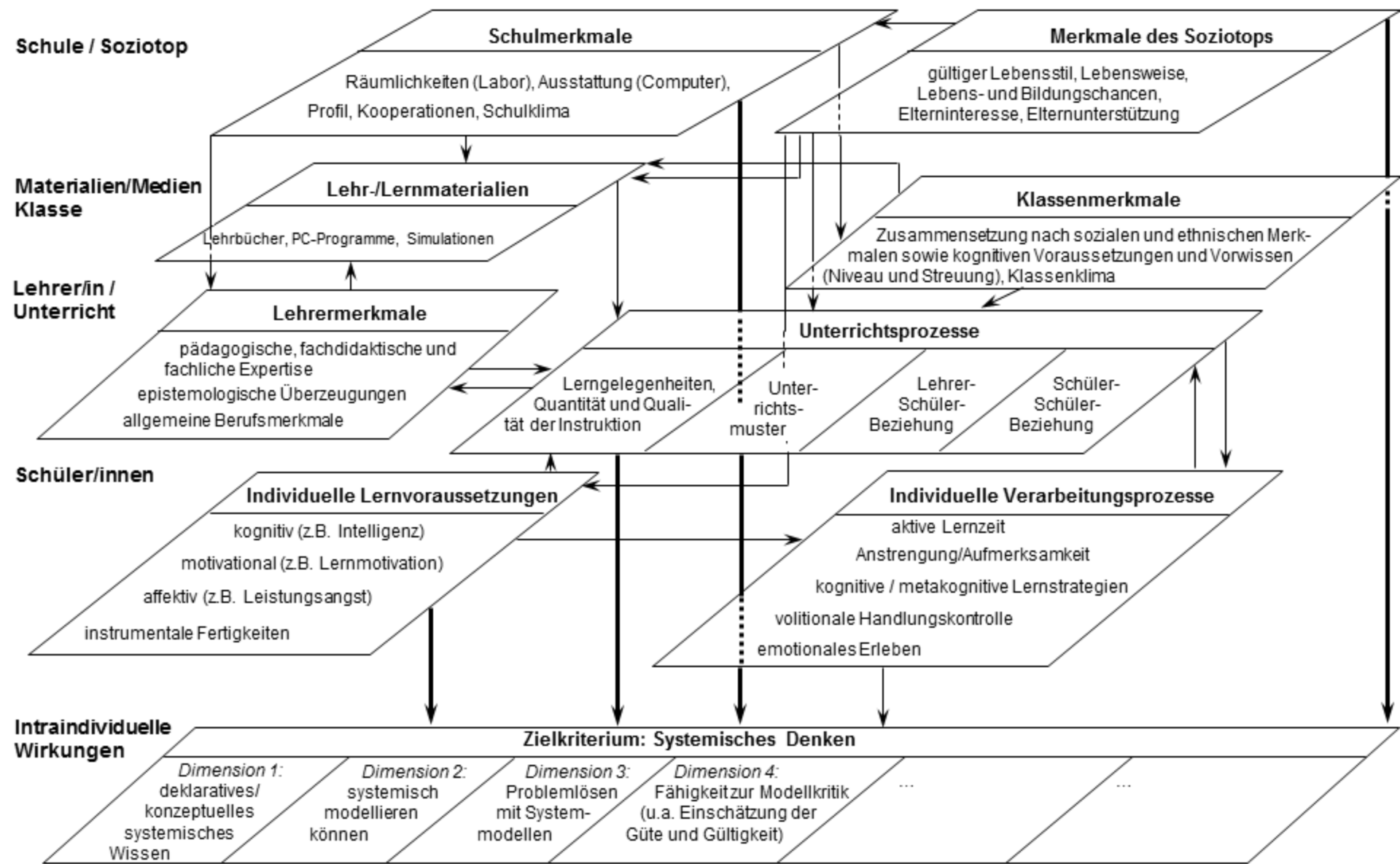
hoch-komplexe Systeme; nicht steuer- aber beeinfluss- bar	Oft viele Systemelemente und Wechselbeziehungen schwer fassbares Systemverhalten (Komplexität, Vernetztheit, Intransparenz); stochastische Züge, Emergenz	Systemdenken orientiert sich an Regeln statt an Gesetzmäßigkeiten, "weiche" Technologien
einfache Systeme; steuerbar	Anzahl der Systemelemente und der Wechselwirkungen noch erfassbar	einfaches Systemdenken; komplexe Technologien
Nicht-System; steuerbar	monokausale Beziehungen, einfache Ursache-Wirkungszusammenhänge	alltägliches Denken ausreichend, einfache Technologien

Welches Wissen? Welche Fähigkeiten? Welche Kompetenzen?

- u.a. Fähigkeit zum systemischen Denken
- Pädagogische Zielsetzung
 - Systemisches Denken von Schülern, Studierenden als Voraussetzung für erfolgreiche Beteiligung an nachhaltiger Entwicklung

Systemisches Denken

- Systemisches Denken ist die Fähigkeit, komplexe Wirklichkeitsbereiche als Systeme erkennen, beschreiben und modellieren können (vgl. Rieß & Mischo, 2008).



Systeme und Modelle

- Modelle und Simulationen sind Hilfsmittel für den Umgang mit Realität
- In den Systemwissenschaften arbeitet man mit Modellen (zumeist Computerprogramme), die auch die Simulation dynamischen Verhaltens von komplexen Systemen erlauben.
- Ziel der Modellierung: a) eine zuverlässige stellvertretende Verhaltensbeschreibung des untersuchten Systems, b) die Ableitung von Regeln und angemessener Technologien im menschlichen Umgang mit den Systemen, um unzulässige oder gar gefährliche Entwicklungen zu vermeiden.

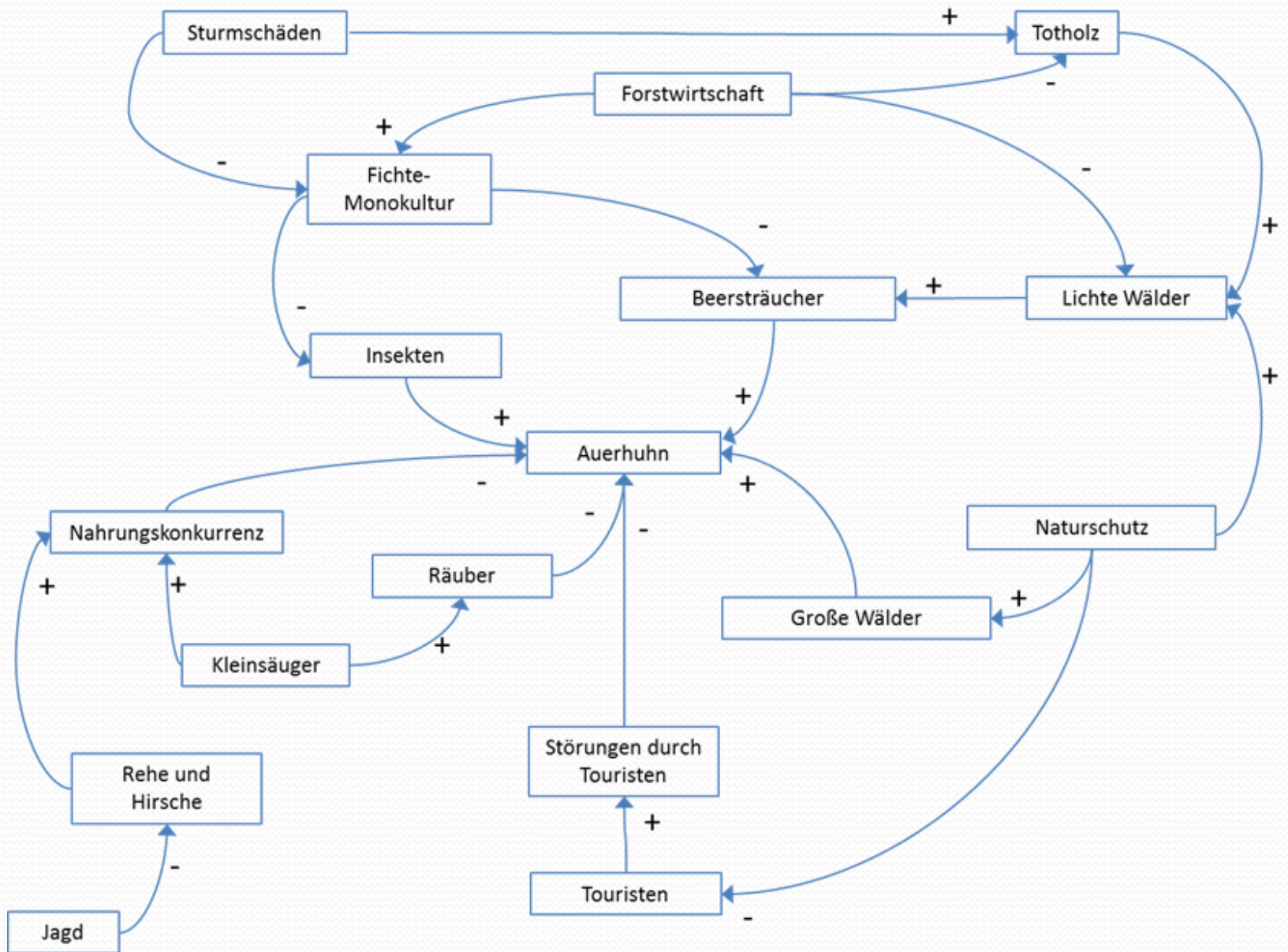
Methoden zur Förderung systemischen Denkens

- 1) (Erfahrungsbezogene Zugänge)
- 2) Wirkungsgraph
- 3) Simulationsspiel
- 4) Kontinuierliche Systemmodelle

2. Wirkungsgraph

- Ein Wirkungsgraph repräsentiert das „typische“ Verhalten eines Systems.
- Aus der Graphentheorie werden u.a. die folgenden Begriffe und Annahmen übernommen:
 - 1. Systemgrößen bilden die Knoten des Wirkungsgraphen.
 - 2. Wirkungen (= wenn-dann-Beziehungen) bilden die Kanten des Wirkungsgraphen.

- 3. Ein Plus-Zeichen an einem Wirkungspfeil deutet gleichsinnige, ein Minus-Zeichen gegensinnige Wirkung an.
- 4. Eine ungerade Zahl von Minuszeichen in einer Wirkungskette ergibt eine gegensinnige Gesamtwirkung; eine gerade Zahl eine gleichsinnige Gesamtwirkung.



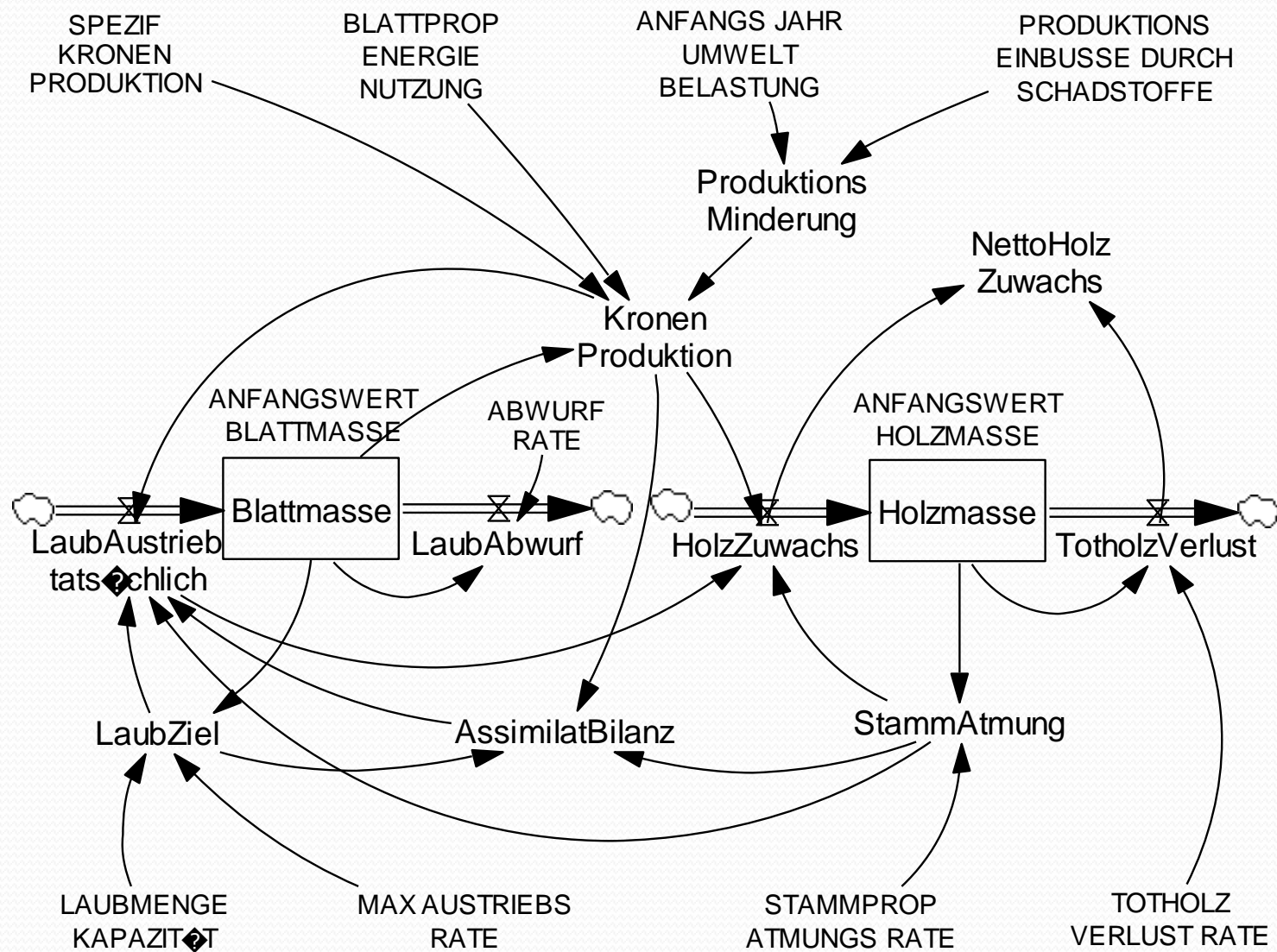
Simulationsspiele

- Zukunftswald

Kontinuierliche Systemmodelle

- NOPI Gesamtmodell Ludwigsburg

Waldwachstum



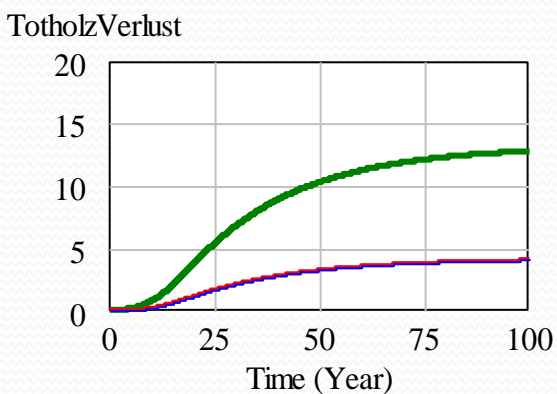
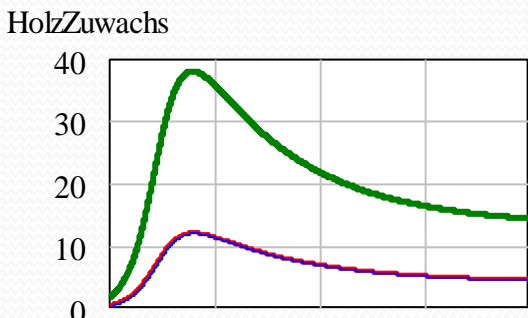
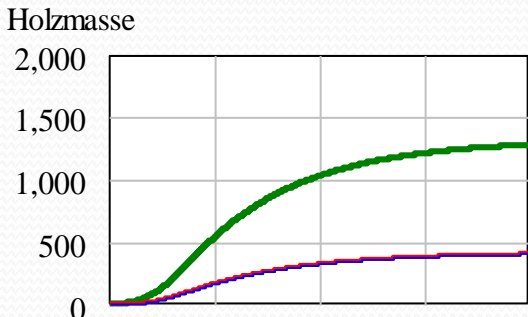
Steigerung der Kronenproduktion

Steigerung der Umweltbelastung

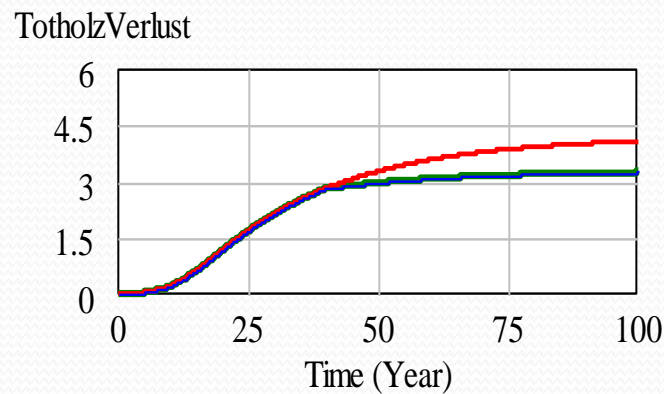
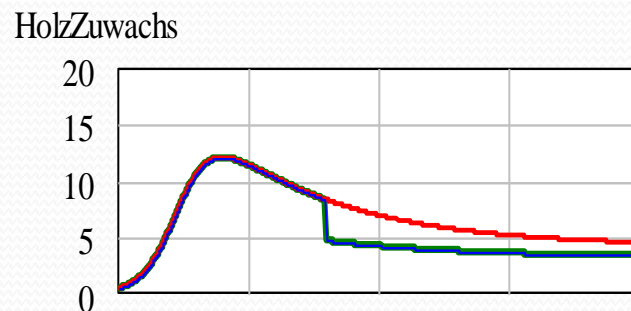
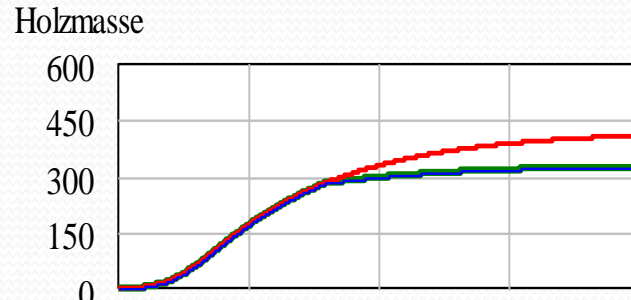
um 20%




um 46,5%

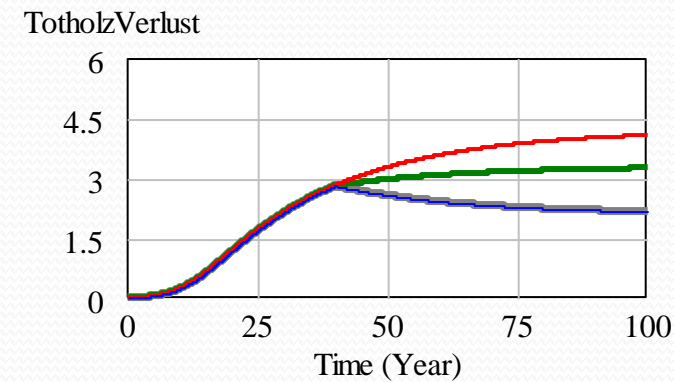
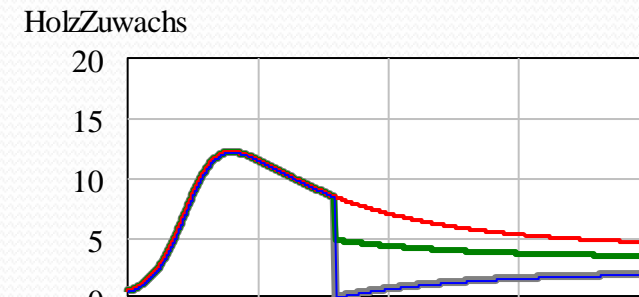
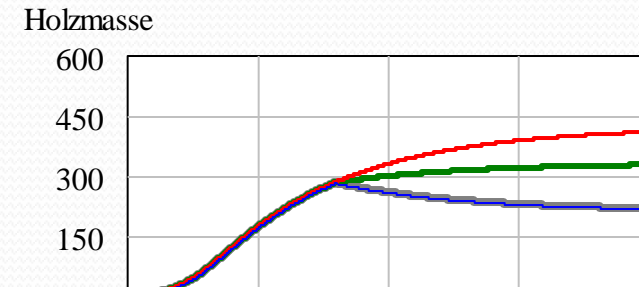
Ausgangswerte  gesteigerte Kronenproduktion 



Ausgangswerte_Umweltbelastung  Steigerung der Umweltbelastung um 20 Prozent 



Ausgangswerte_Umweltbelastung  Steigerung der Umweltbelastung um 20 Prozent  Steigerung Umweltbelastung um 46,5 Prozent 





Herzlichen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!