

Es begann mit dem Bericht ...

**Werkstattbericht
eines Beteiligten**

Professor em. Dr. Dr. h.c. Peter Milling
Universität Mannheim



INDUSTRIESEMINAR
PROF. DR. DR. H.C. PETER MILLING

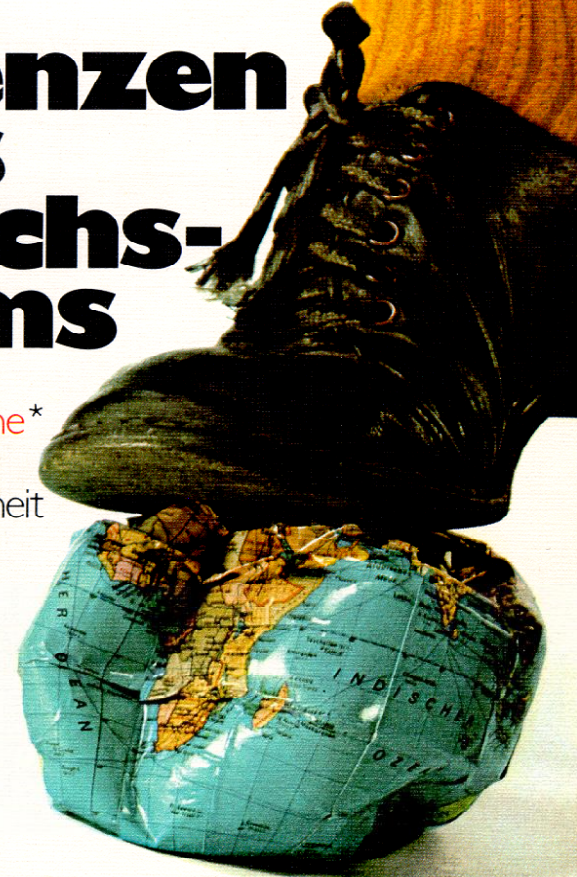
Dennis Meadows Donella Meadows
Erich Zahn Peter Milling

Die Grenzen des Wachs- tums

Bericht des
Club of Rome*
zur Lage
der Menschheit

sachbuch
roro
oro

* Friedenspreis des
Deutschen Buchhandels 1973



1899: U.S. Patent Office Commissioner Charles Duell proposes winding up the office because “everything that can be invented has been invented.”

1923: Nobel Prize-winning physicist Robert Millikan claims “there is no likelihood man can ever tap the power of the atom.”

1943: IBM chairman Thomas Watson Sr. estimates the world-wide market for computers to be “about five or six.”

1972: The Club of Rome’s report “The Limits to Growth” claims that civilization will soon collapse as natural resources dry up and populations explode.

2000: Predictions the Y2K computer bug will plunge the world into chaos.

future imperfect

Newsweek, Sept. 16–Sept. 23, 2002, pp. 82f.



1. Das Club-of-Rome-Projekt: Chronologie und Promotoren

2. Wachstum als (Problem-)Treiber

3. World3: Struktur und Verhalten

4. Reaktionen

Gliederung



- April 1968 Gründung des Club of Rome (Aurelio Peccei), „world problematique“
 - ☞ Bevölkerungswachstum, Umweltprobleme, Hungerkatastrophen (Entwicklungshilfe), soziale Probleme
 - ☞ „The Project on the Predicament of Mankind“, dynamisierte Input-Output-Analyse
- 1970 Treffen in Bern; Einladung nach Cambridge, Mass. (Jay W. Forrester); „World2“
- August 1970 Konferenz am MIT; Entscheidung für **System Dynamics**; Projektantrag bei **VW-Stiftung**
- 1970/71 „Club of Rome“- Projekt am MIT (Ltg. Dennis L. Meadows), „World3“

Chronologie „Grenzen des Wachstums“ (1) (Projektschritte)



- 1971 *World Dynamics, Der teuflische Regelkreis*
- 1972 *The Limits to Growth, Report for the Club of Rome*; 1973 *Die Grenzen des Wachstums*
 - ☞ 1973 Friedenspreis des Deutschen Buchhandels u.a.m.
- 1974 *Dynamics of Growth in a Finite World*
- 1992 *Beyond the limits. Global collapse or a sustainable future*
- 2004 *Limits to Growth: The 30-Year Update*

Chronologie „Grenzen des Wachstums“ (2) (Publikationen)

- **Aurelio Peccei**
- **Eduard Pestel**
- **Jay W. Forrester**
- **Gert v. Kortzfleisch**
- **Donella H. Meadows**
Dennis L. Meadows
- ***Uwe Möller***

„Promotoren“ des Club of Rome-Projekts



**1. Das Club-of-Rome-Projekt:
Chronologie und Promotoren**

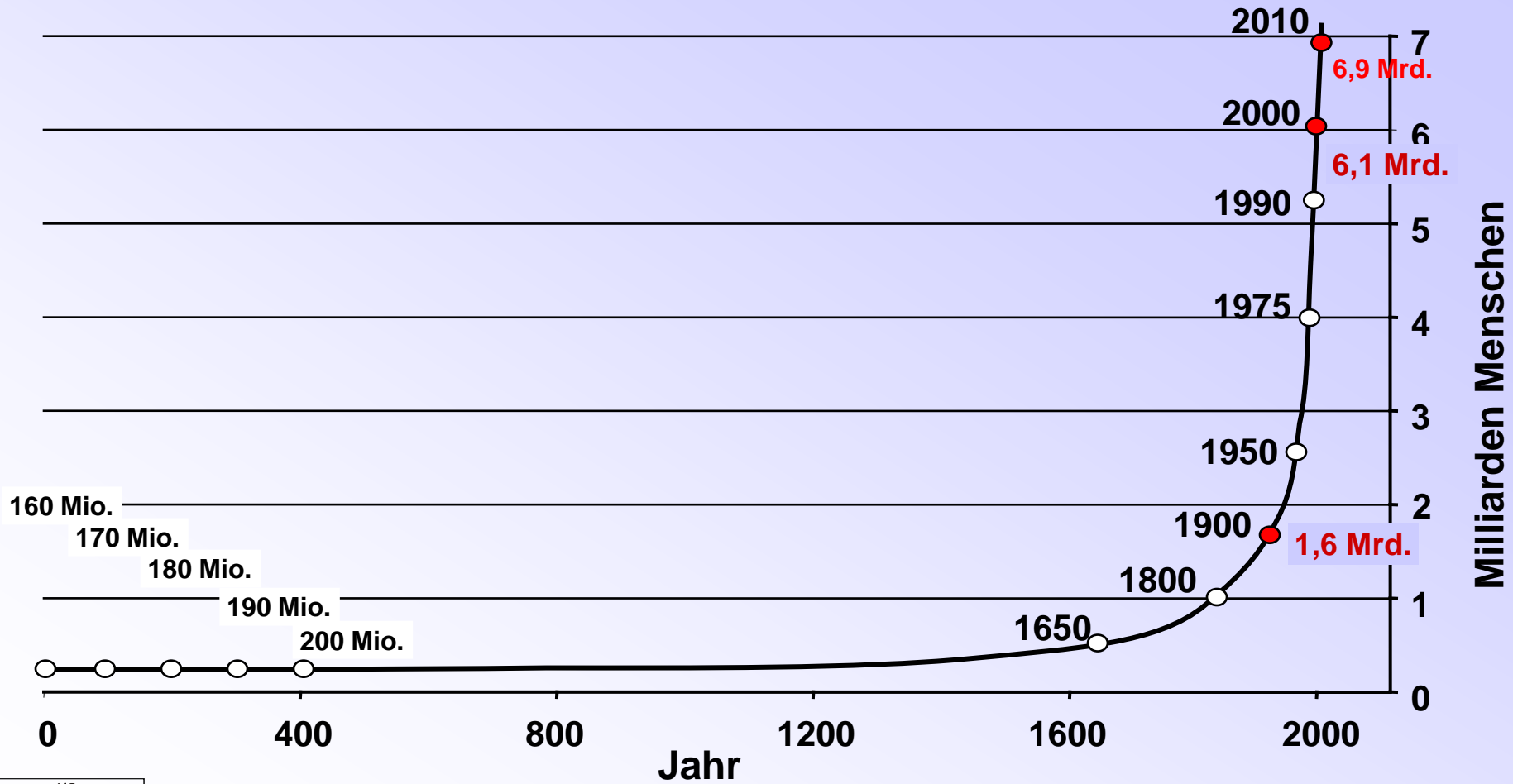
2. Wachstum als (Problem-)Treiber

3. World3: Struktur und Verhalten

4. Reaktionen

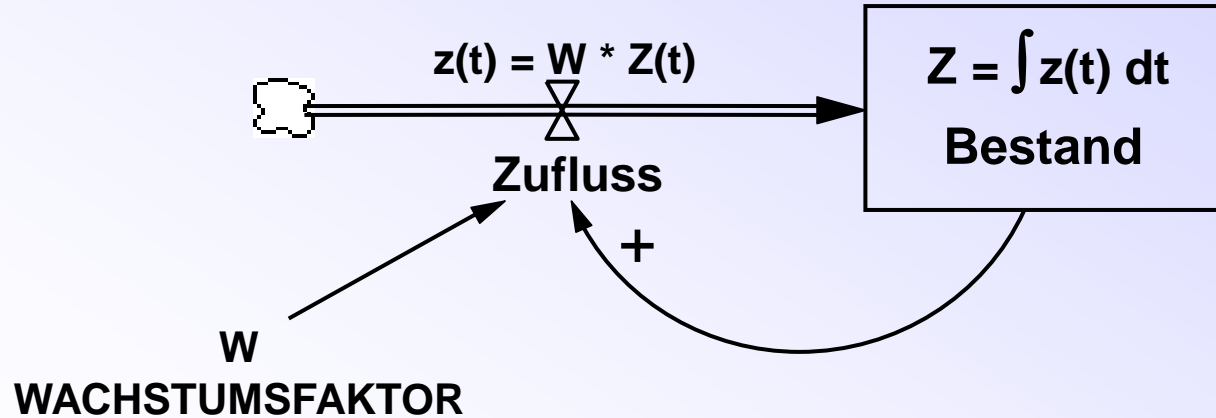
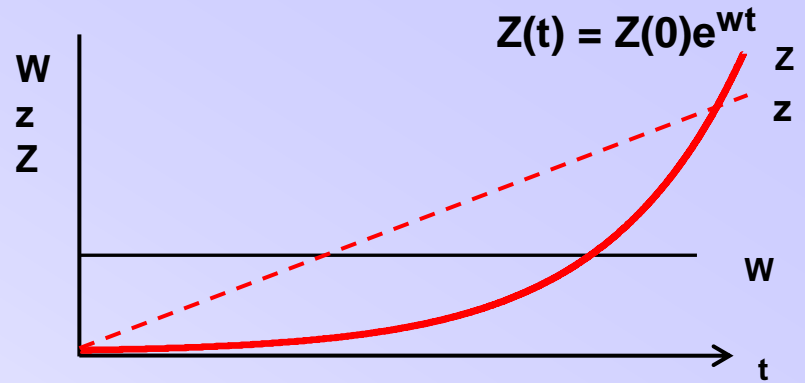
Gliederung





Wachstum der Erdbevölkerung





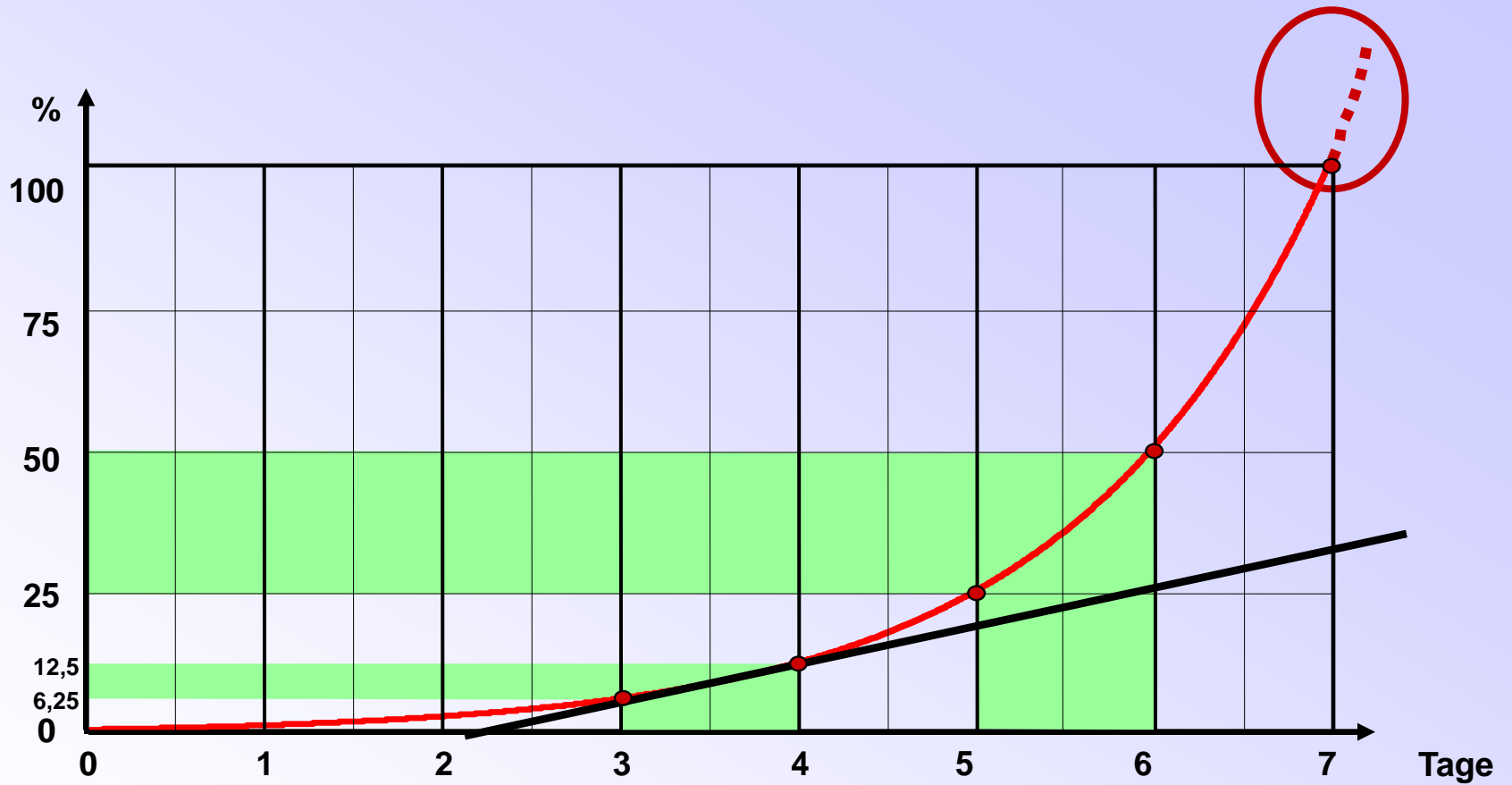
Verständnisproblem I: Exponentielles Wachstum



Eine Seerose verdoppelt ihre Blattfläche alle 24 Stunden. Gegenwärtig bedeckt sie ca. 0,75% der Teichfläche.

Wie lange dauert es, bis der ganze Teich von der Pflanze bedeckt ist?

„Eine Seerose verdoppelt ihre Blattfläche ...“

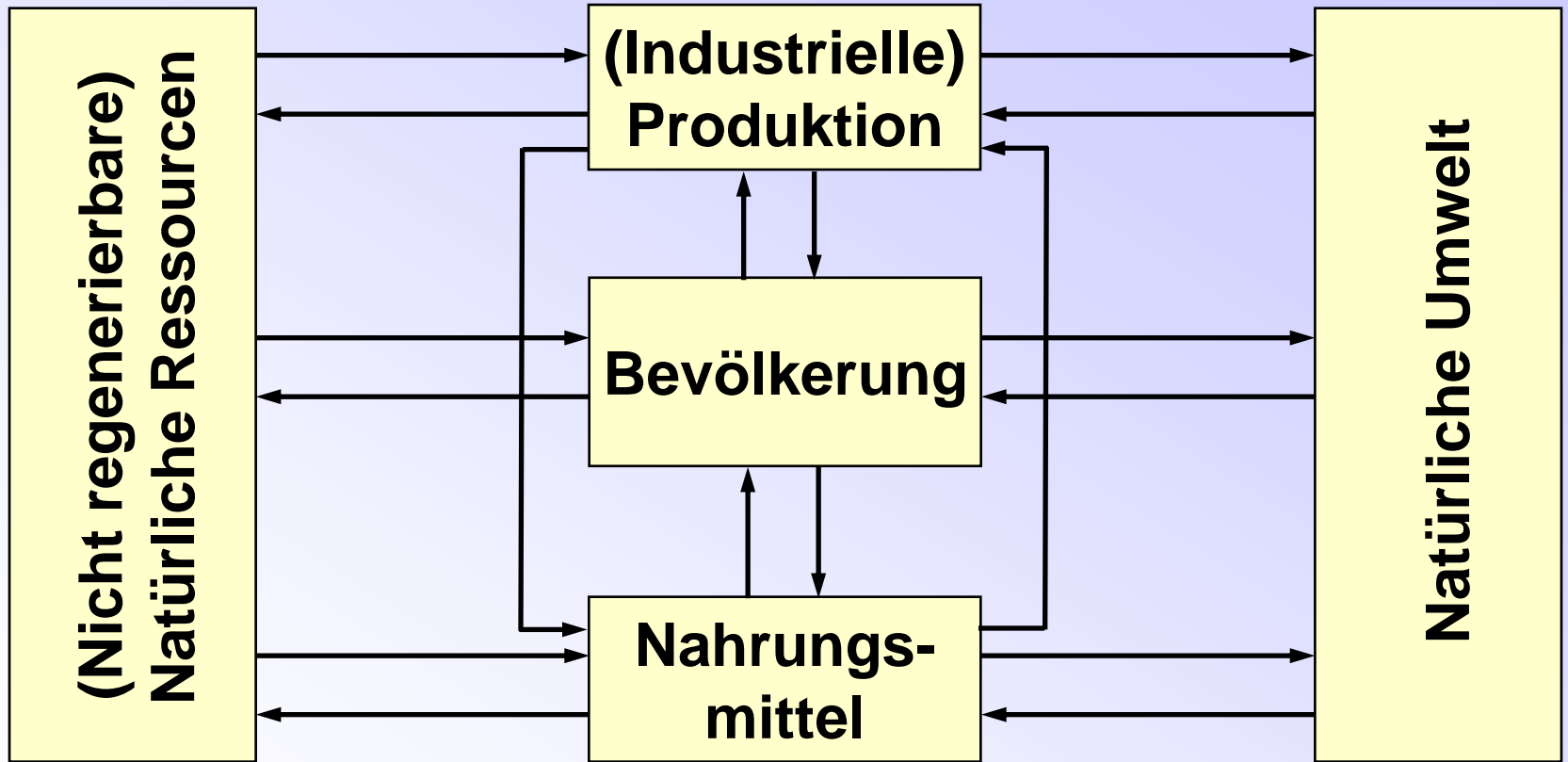


**Konstante Verdopplungszeiten beim
exponentiellen Wachstum**

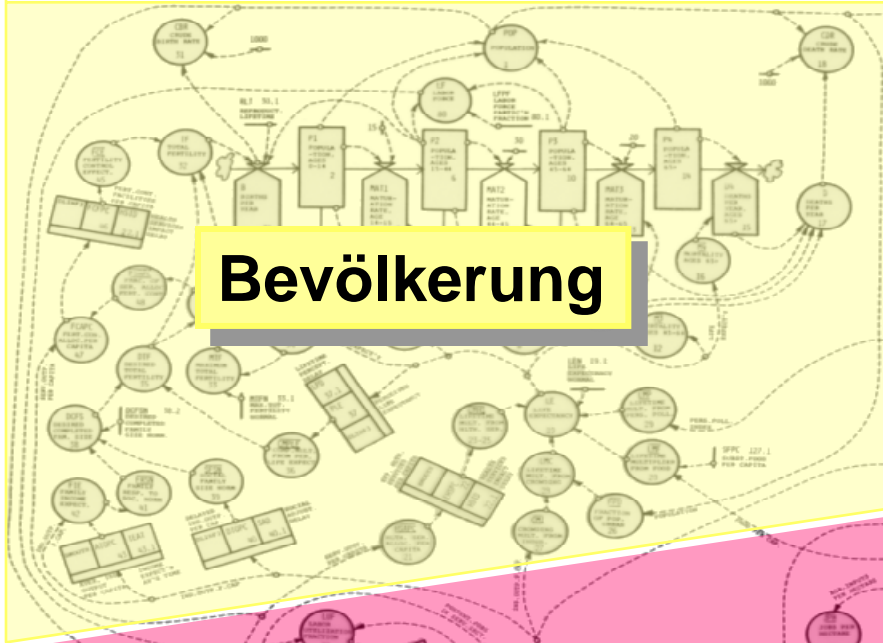
- 1. Das Club-of-Rome-Projekt:
Chronologie und Promotoren**
- 2. Wachstum als (Problem-)Treiber**
- 3. World3: Struktur und Verhalten**
- 4. Reaktionen**

Gliederung

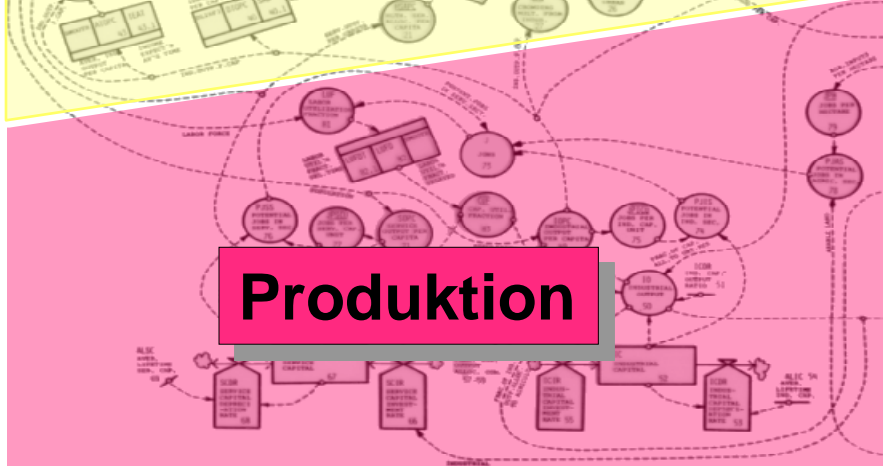




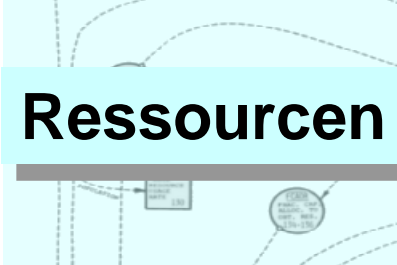
Sektoren von World3



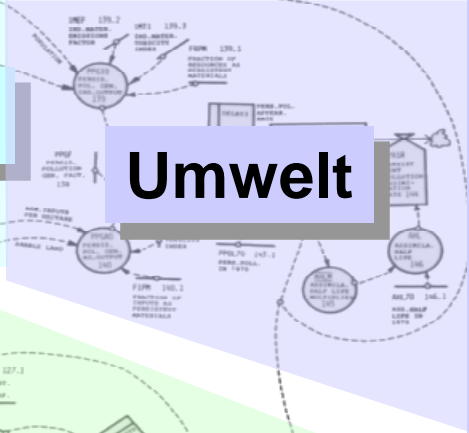
Bevölkerung



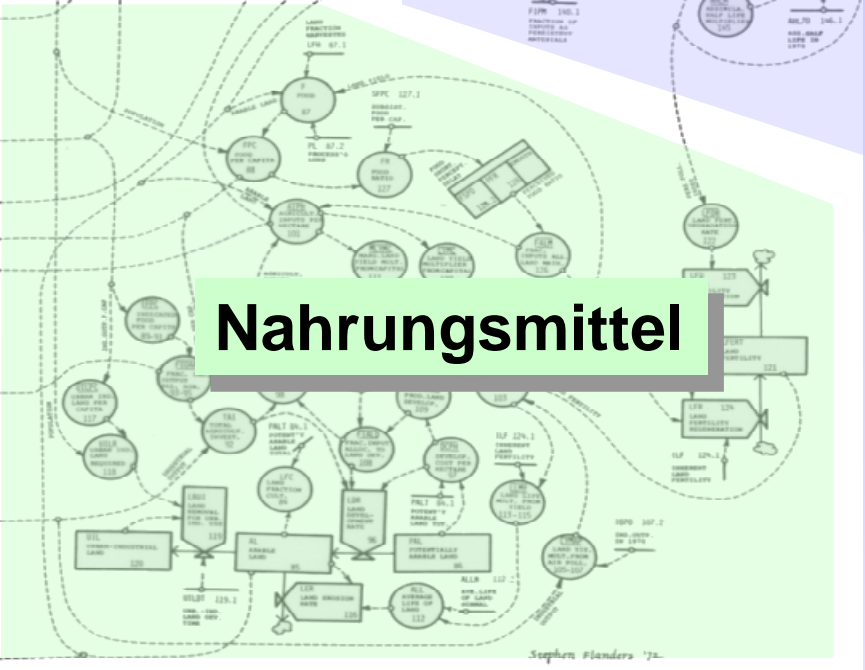
Produktion



Ressourcen



Umwelt

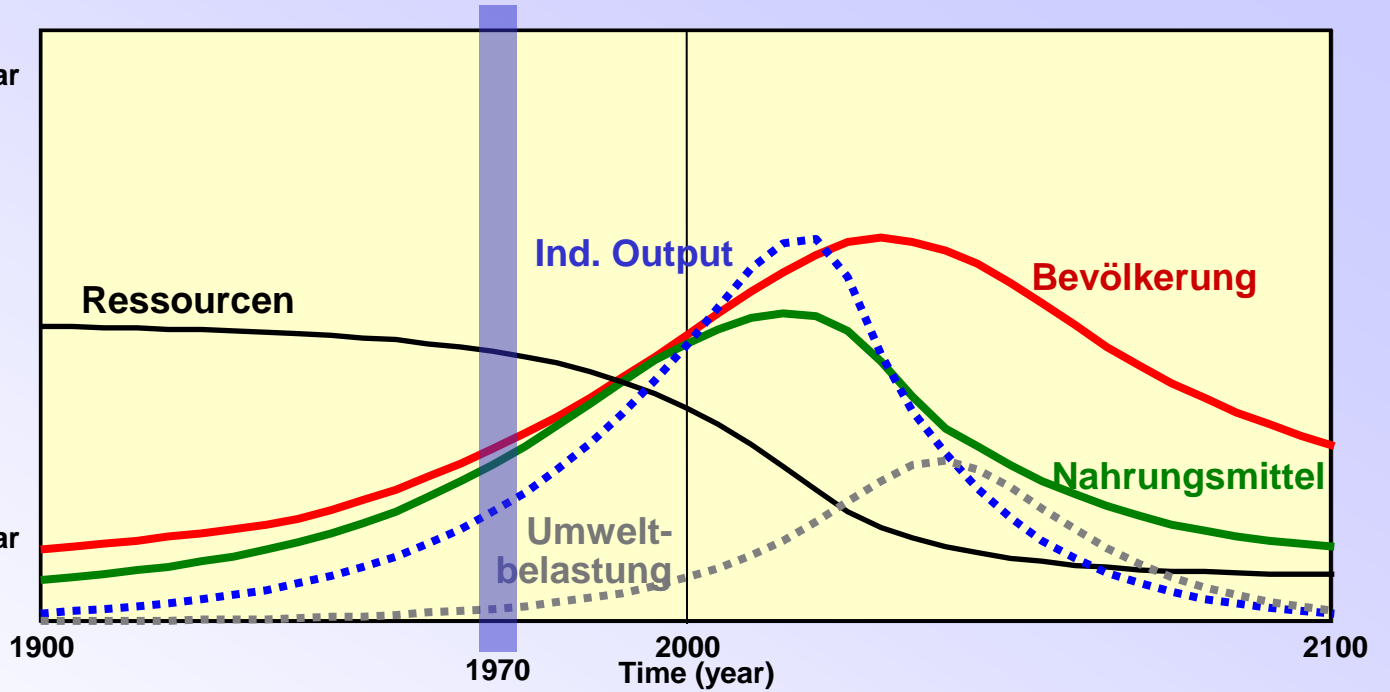


Nahrungsmittel

Stephen Planders '72

DYNAMO-Diagramm von World3

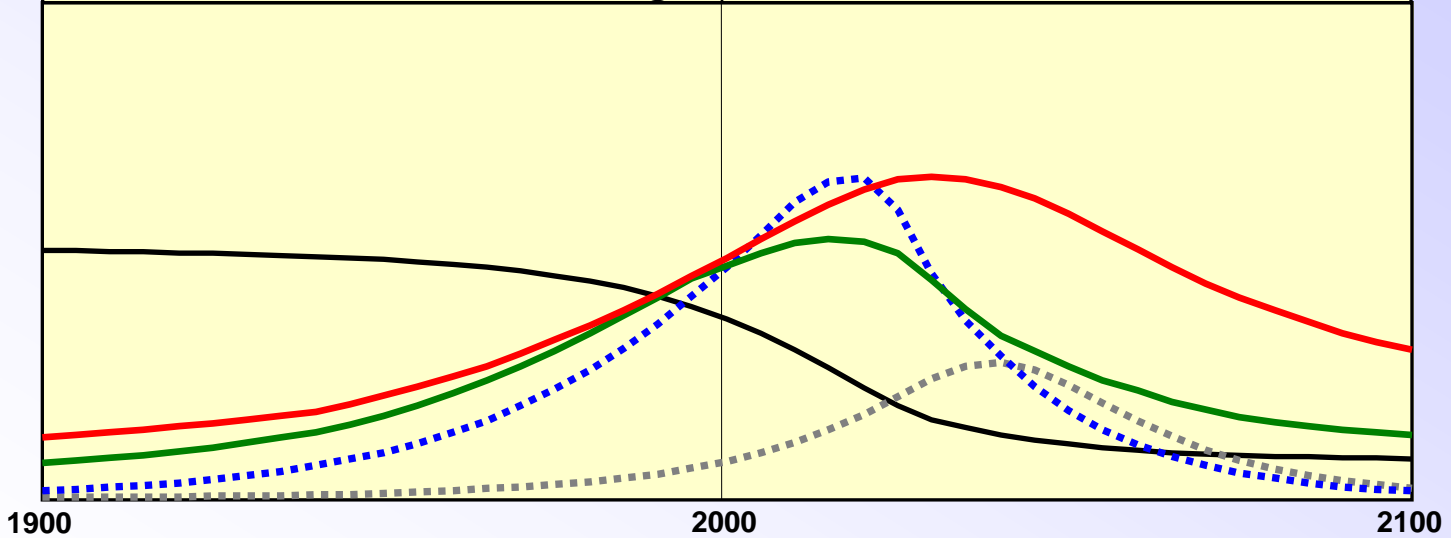
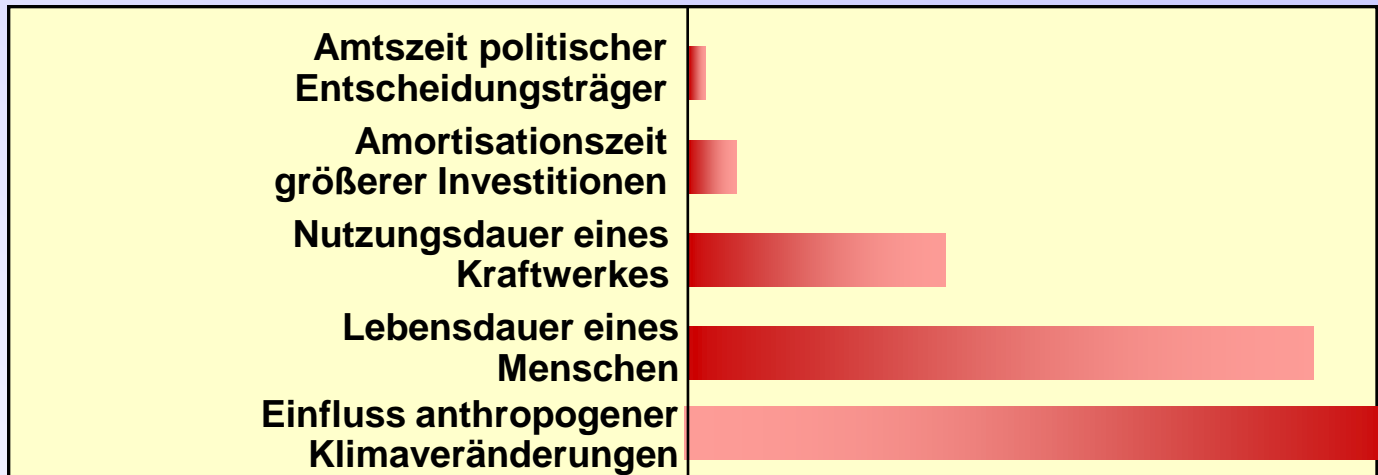
13 B Person
 6e+012 Veg equiv kg/year
 4e+012 \$/year
 40 Dmnl
 2e+012 Resource units



population : SCEN01 — Person
 food : SCEN01 — Veg equiv kg/year
 industrial output : SCEN01 ⋯ \$/year
 persistent pollution index : SCEN01 ⋯ Dmnl
 Nonrenewable Resources : SCEN01 — Resource units

"Standard Run"



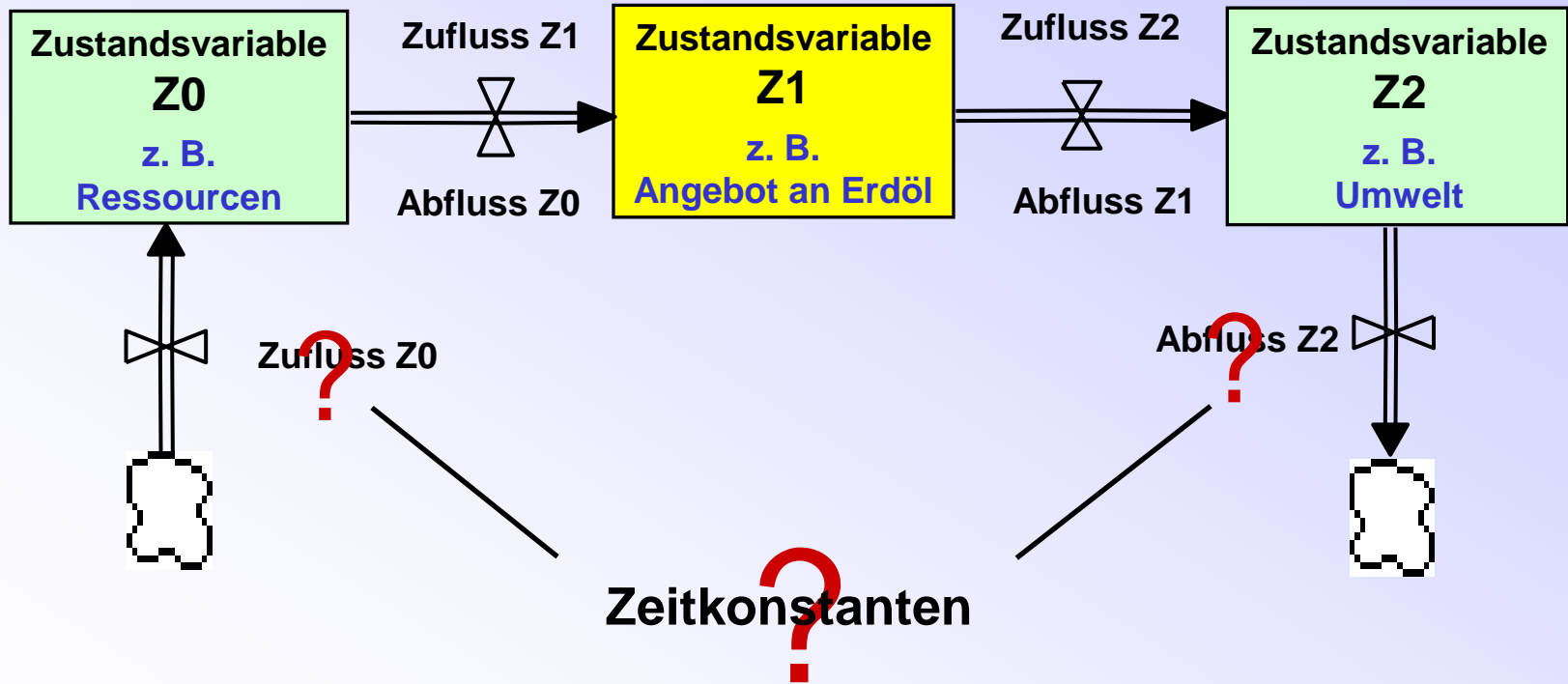


Zeithorizonte in World3

- **deskriptives, nicht „normatives“, formales Modell in nachvollziehbarer Darstellung**
- **Reflektion realer Komplexität**
 - ☞ **explizite Berücksichtigung der Dynamik und der Verzögerungen**
 - ☞ **endliche Zustandsgrößen**
 - ☞ **Nicht-Linearitäten und Interdependenzen**
 - ☞ **„one world“**
- **generiert Szenarien, keine Punktprognosen**
- **iterative Simulationsmöglichkeiten zur Handlungsanalyse**

Besonderheiten von World3

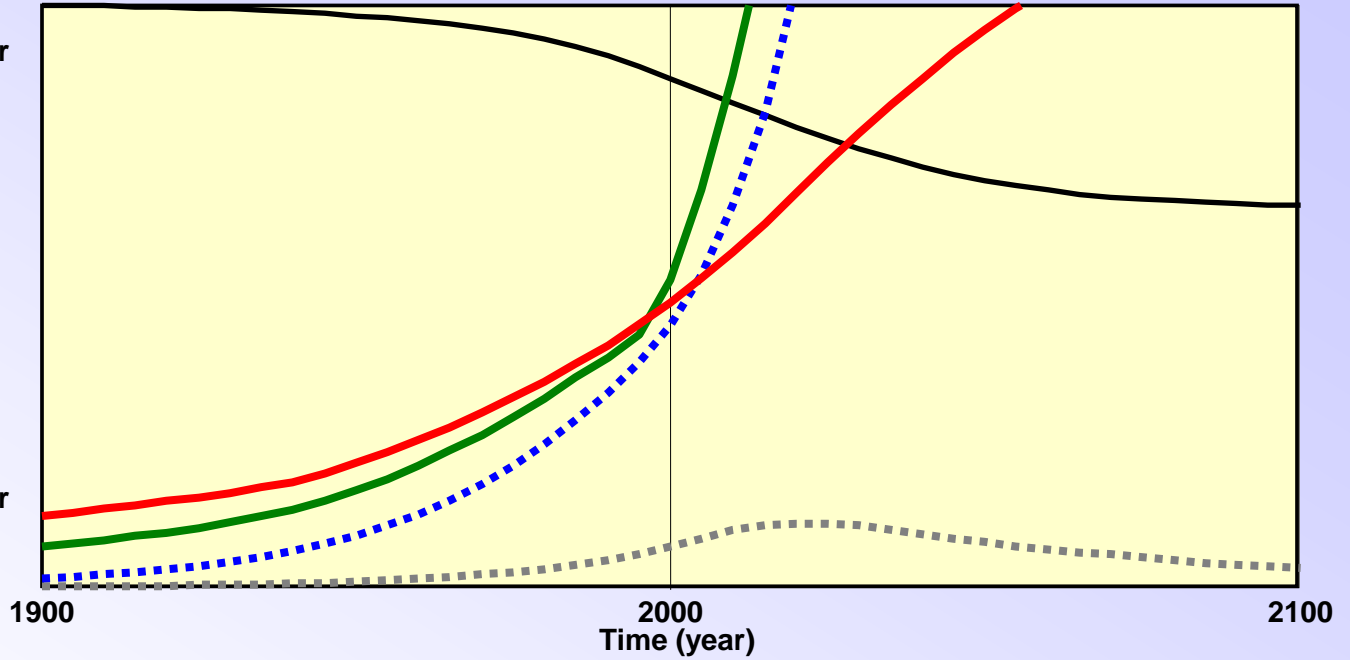




Verständnisproblem II: Zustands- und Flussvariable

13 B Person
 6e+012 Veg equiv kg/year
 4e+012 \$/year
 40 Dmnl
 2e+012 Resource units

0 Person
 0 Veg equiv kg/year
 0 \$/year
 0 Dmnl
 0 Resource units

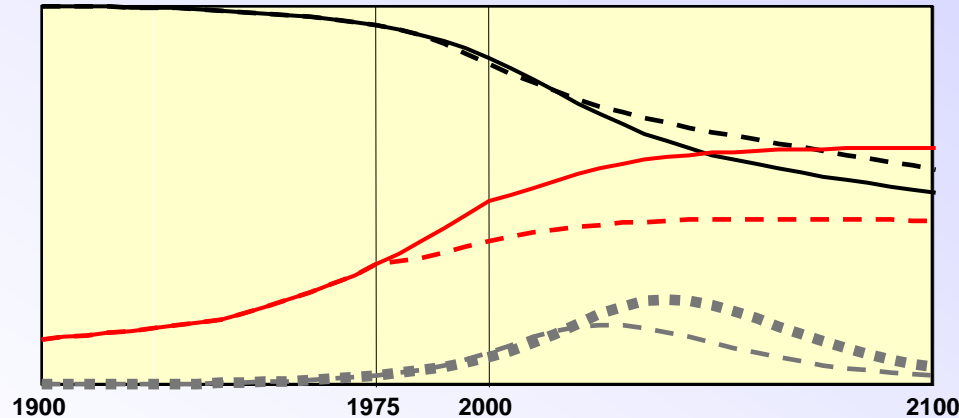


population : ifiifo ————— Person
 food : ifiifo ————— Veg equiv kg/year
 industrial output : ifiifo ····· \$/year
 persistent pollution index : ifiifo - - - - - Dmnl
 Nonrenewable Resources : ifiifo ————— Resource units

Infinity in/ Infinity out

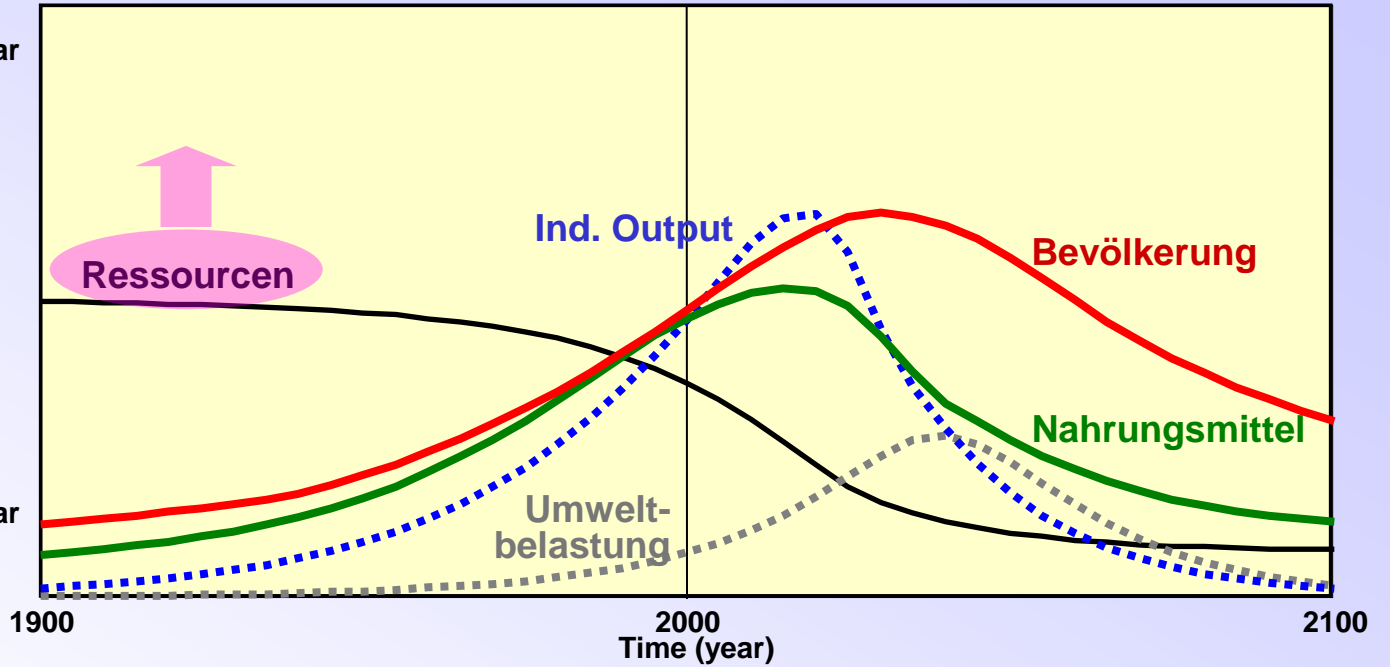
Nachfolgende Modellanalysen basieren auf

- **World3, 1972 („Limits to Growth“)**
- **modifiziert 1992 /2002**
- **Policy Date = 2000 (versus 1975)**



Grundlagen der Modellanalyse

13 B Person
 6e+012 Veg equiv kg/year
 4e+012 \$/year
 40 Dmnl
 2e+012 Resource units



0 Person
 0 Veg equiv kg/year
 0 \$/year
 0 Dmnl
 0 Resource units

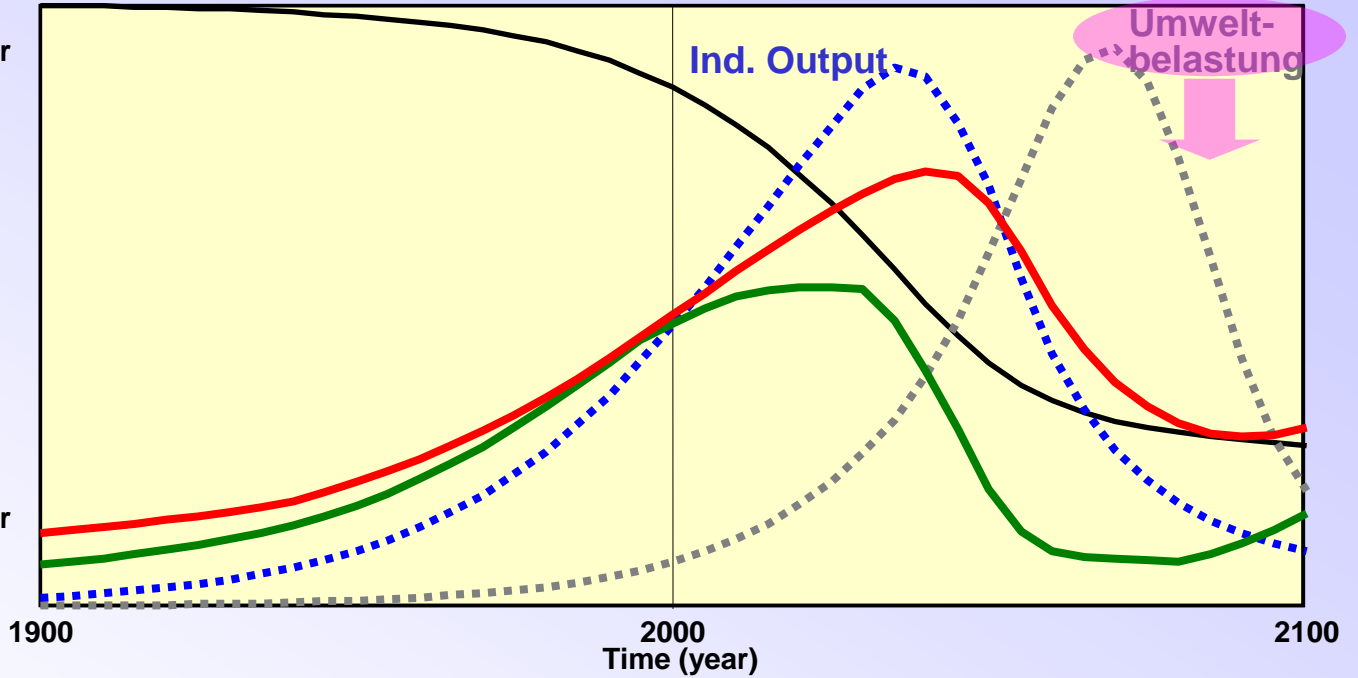
population : SCEN01 ————— Person
 food : SCEN01 ————— Veg equiv kg/year
 industrial output : SCEN01 - - - - - \$/year
 persistent pollution index : SCEN01 - - - - - Dmnl
 Nonrenewable Resources : SCEN01 ————— Resource units

"Standard Run"



13 B Person
 6e+012 Veg equiv kg/year
 4e+012 \$/year
 40 Dmnl
 2e+012 Resource units

0 Person
 0 Veg equiv kg/year
 0 \$/year
 0 Dmnl
 0 Resource units

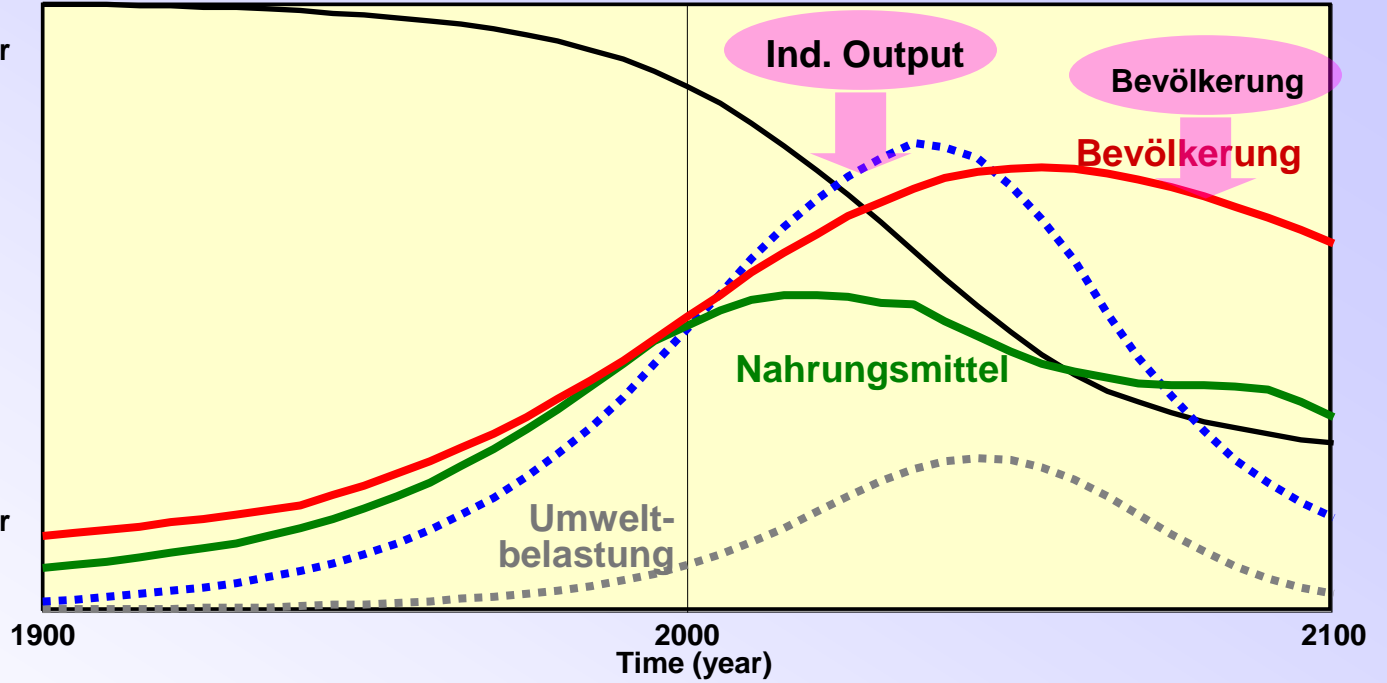


population : SCEN02 ————— Person
 food : SCEN02 ————— Veg equiv kg/year
 industrial output : SCEN02 ····· \$/year
 persistent pollution index : SCEN02 ····· Dmnl
 Nonrenewable Resources : SCEN02 ————— Resource units

Doubled Natural Resources

13 B Person
 6e+012 Veg equiv kg/year
 4e+012 \$/year
 40 Dmnl
 2e+012 Resource units

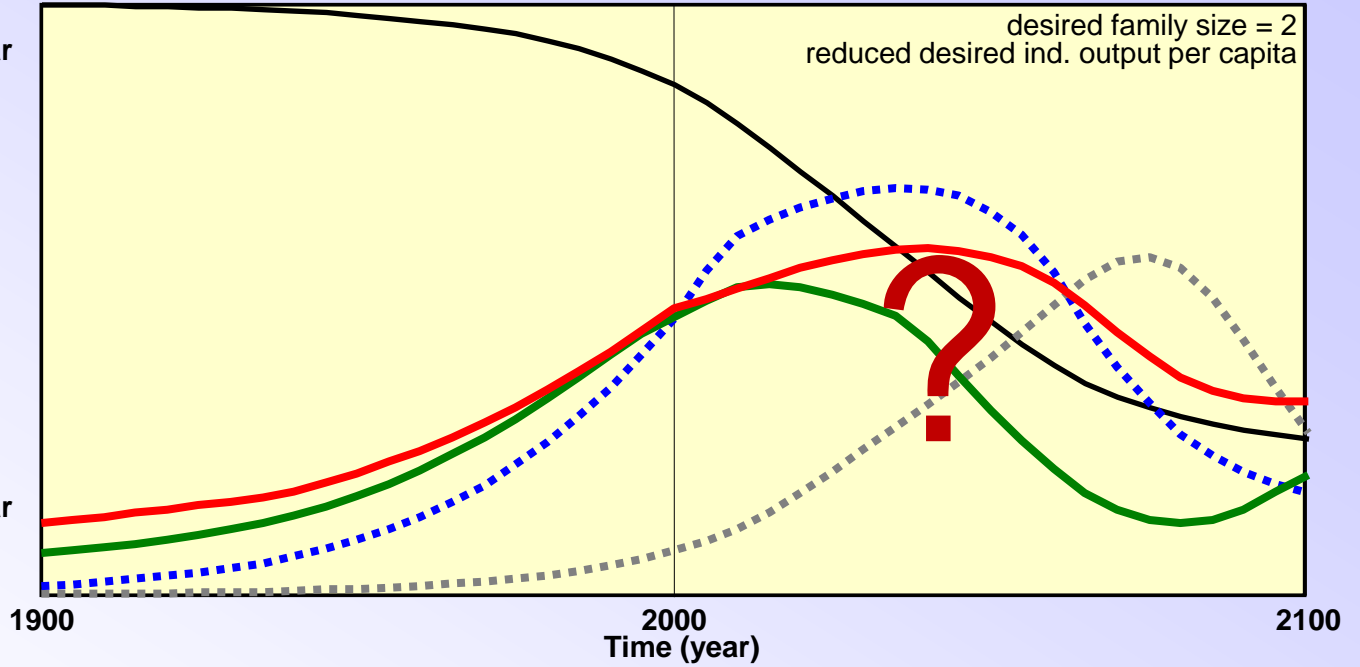
0 Person
 0 Veg equiv kg/year
 0 \$/year
 0 Dmnl
 0 Resource units



population : SCEN03 ————— Person
 food : SCEN03 ————— Veg equiv kg/year
 industrial output : SCEN03 - - - - - \$/year
 persistent pollution index : SCEN03 - - - - - Dmnl
 Nonrenewable Resources : SCEN03 ————— Resource units

Pollution Control

13 B Person
 6e+012 Veg equiv kg/year
 4e+012 \$/year
 40 Dmnl
 2e+012 Resource units

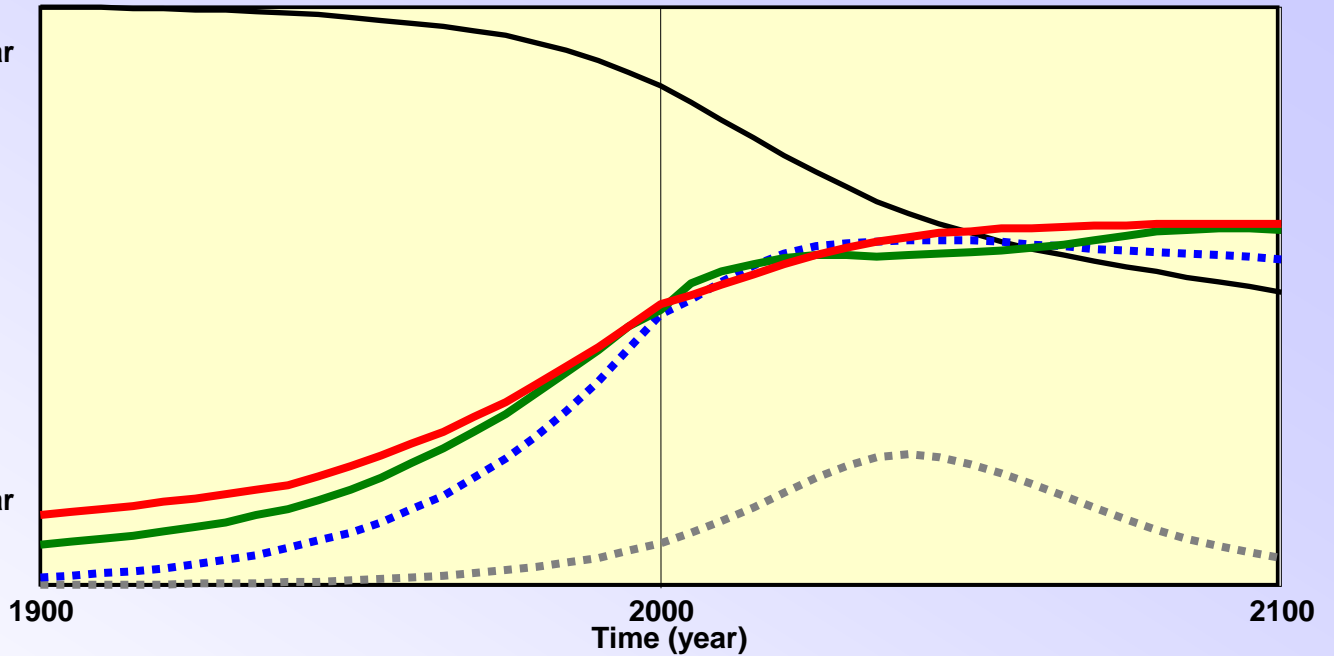


population : SCEN9a — Person
 food : SCEN9a — Veg equiv kg/year
 industrial output : SCEN9a — \$/year
 persistent pollution index : SCEN9a — Dmnl
 Nonrenewable Resources : SCEN9a — Resource units

Stabilized Population / Production in 2000

13 B Person
 6e+012 Veg equiv kg/year
 4e+012 \$/year
 40 Dmnl
 2e+012 Resource units

0 Person
 0 Veg equiv kg/year
 0 \$/year
 0 Dmnl
 0 Resource units

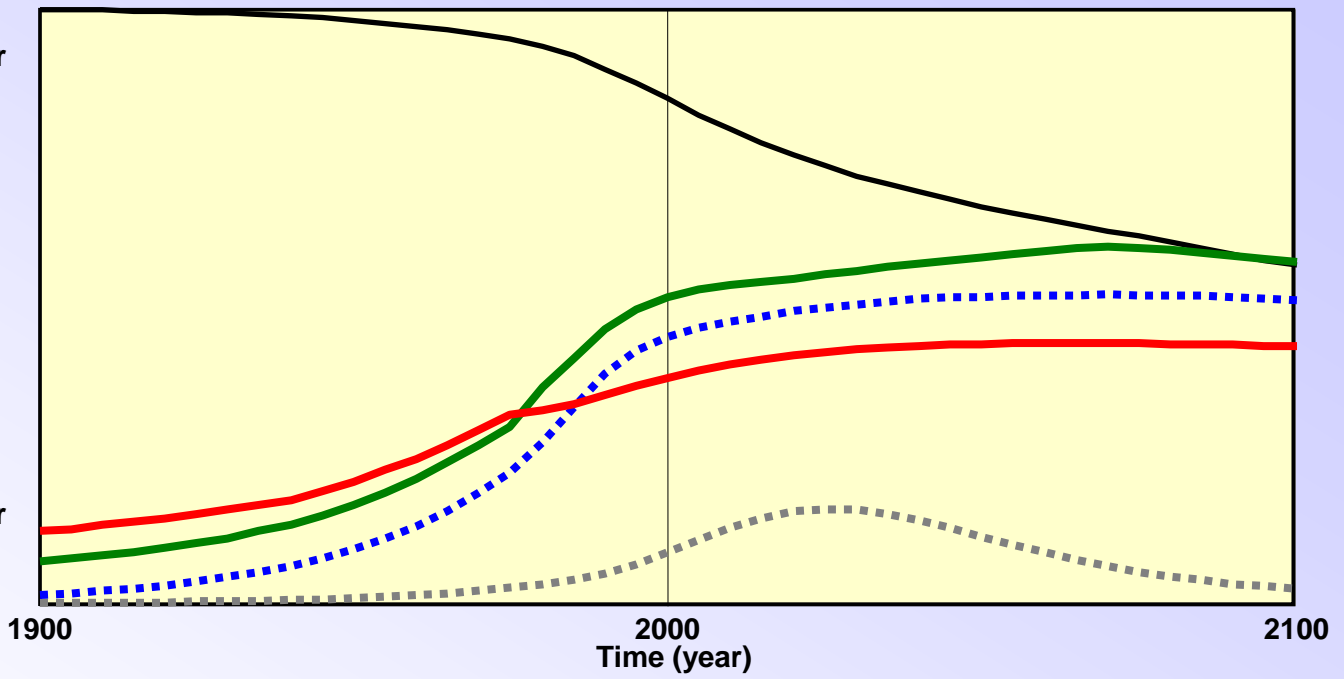


population : SCEN10a — Person
 food : SCEN10a — Veg equiv kg/year
 industrial output : SCEN10a — \$/year
 persistent pollution index : SCEN10a — Dmnl
 Nonrenewable Resources : SCEN10a — Resource units

Equilibrium-2000

13 B Person
 6e+012 Veg equiv kg/year
 4e+012 \$/year
 40 Dmnl
 2e+012 Resource units

0 Person
 0 Veg equiv kg/year
 0 \$/year
 0 Dmnl
 0 Resource units



population : SCEN11 ————— Person
 food : SCEN11 ————— Veg equiv kg/year
 industrial output : SCEN11 ····· \$/year
 persistent pollution index : SCEN11 - - - - - Dmnl
 Nonrenewable Resources : SCEN11 ————— Resource units

Equilibrium-1975

- Das Modellverhalten ist die Deduktion aus einem komplexen Geflecht von Annahmen
- Das Modell soll Zusammenhänge verdeutlichen und nachvollziehbar machen; es soll zum **Verständnis** der Probleme beitragen
- Modellentwicklung und Modellanalyse sind **Lernprozesse**

Stellenwert der Modellergebnisse



- 1. Das Club-of-Rome-Projekt:
Chronologie und Promotoren**
- 2. Wachstum als (Problem-)Treiber**
- 3. World3: Struktur und Verhalten**
- 4. Reaktionen**

Gliederung



• Reaktionen der Öffentlichkeit

- ☞ „Erschütterung des Weltbildes“
- ☞ Übersetzt in 25 Sprachen; Gesamtauflage > 12 Mio.
- ☞ Grenzen des Wachstums als „stehender“ Begriff

• Kritik der Wissenschaft

- ☞ **Disziplinen** (Wirtschafts-, Gesellschafts-, Naturwissenschaften)
- ☞ **Modell** (Datenbasis, Zeithorizont, Aggregation, Validität)
- ☞ **Methodendiskussion**, „World Modeling“ (M/P-Modell et al.)

• Folgen

- ☞ **Stellung und Reputation des CoR**
- ☞ **Einstellungswandel** (Vom „ex und hopp“ zum Gelben Sack)
- ☞ **Langzeitwirkung** (Dauer sozialer Prozesse, DGCor et al.)

**Resonanzen und Konsequenzen
der „Grenzen des Wachstums“**

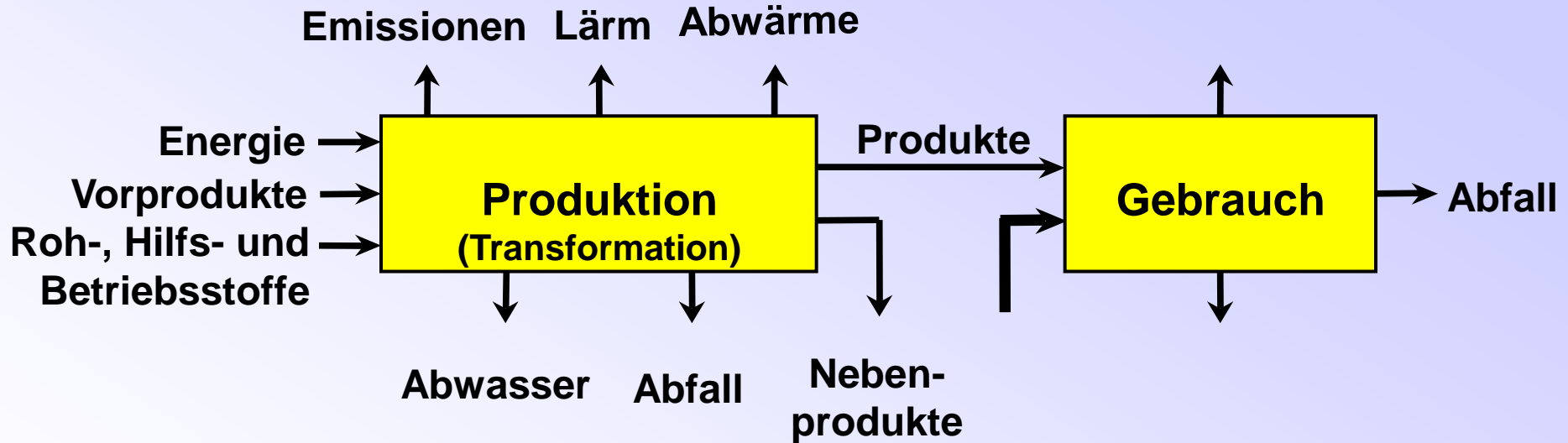


1. Unbegrenzte Märkte / Umwelt
„Ubiquitäten“
2. Ökonomische Restriktionen
Beschaffungsengpässe
Absatzengpässe
3. Ökologische Grenzen
Natürliche Ressourcen
Belastbarkeit / Nachhaltigkeit
Akzeptanz

Grenzen ökonomischer Tätigkeiten

5-10% der Umwelteinflüsse

90-95% der Umwelteinflüsse

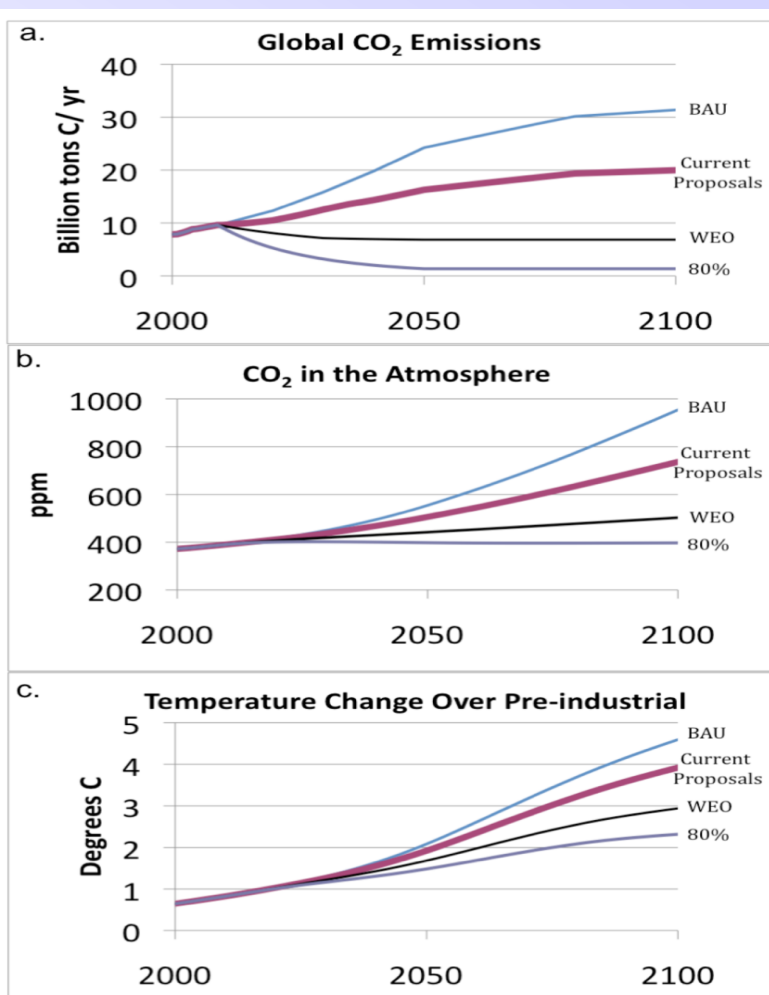


Ziel: Ressourcenproduktivität & Umweltverträglichkeit

Systemdarstellung der industriellen Produktion

BAU and Proposals

- **Business As Usual (BAU)** calibrated to IPCC SRES A1FI (IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change)
- **Current Proposals** include emissions reductions proposals for Copenhagen 2009
- **WEO** is the “450 Policy Scenario” in the World Energy Outlook 2008 report by the International Energy Association
- **80%** is a 80% reduction in global fossil fuel (FF) emissions from 1990 levels by 2050 plus a 90% reduction in land use emissions from 2009 levels by 2050.



Konsequenzen von Klimamaßnahmen