

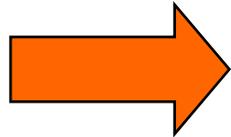
# Impulsreferat im Cafe Wortner

Wien, 6. März 2007

## Der Sozialstaat im digitalen Zeitalter *Ist menschliches Handeln wirklich berechenbar?*

Peter Fleissner

# Überblick



Standortbestimmung:

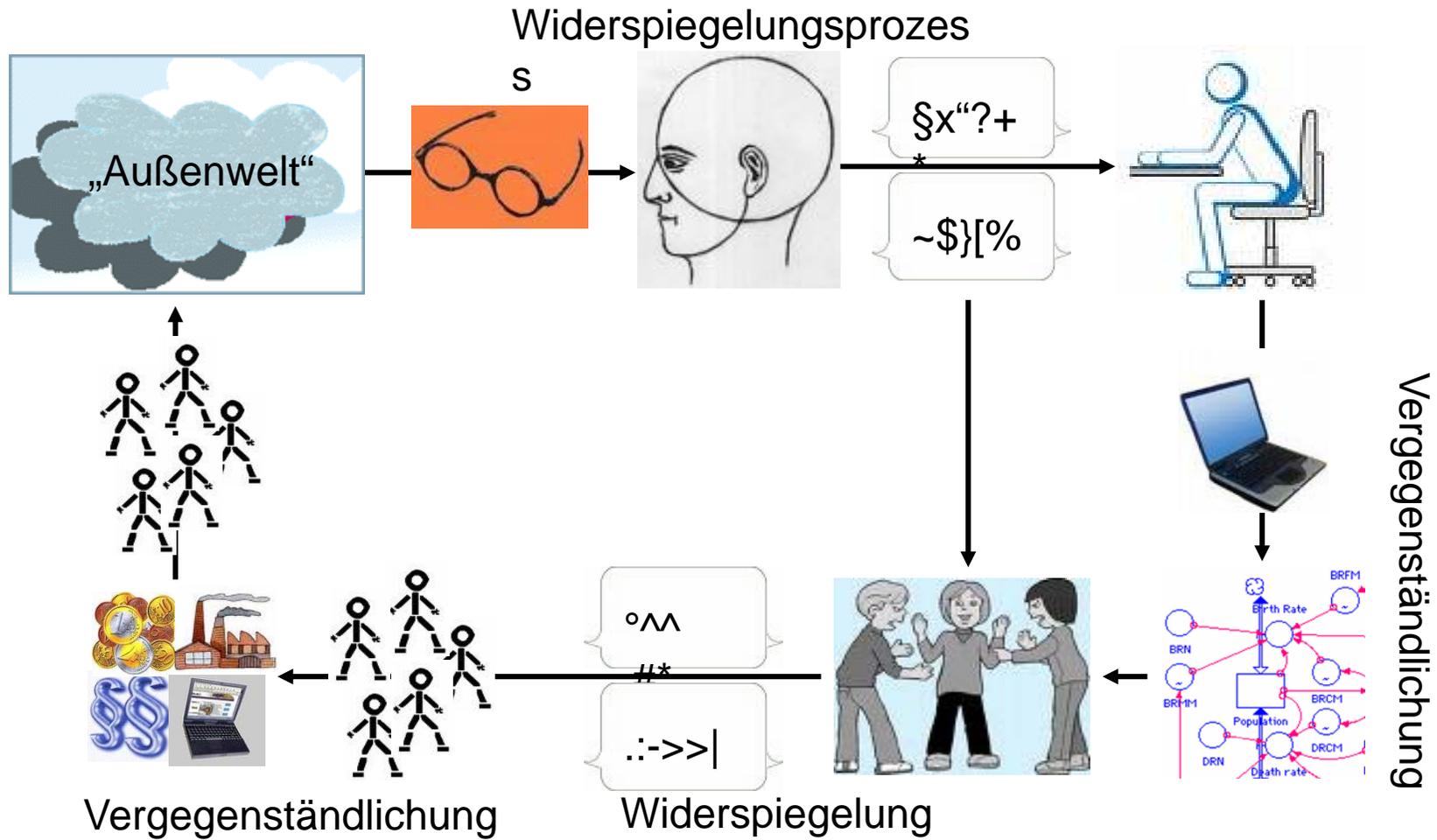
Veränderungs/Innovationszyklus

- Interessensgeleitete Wahrnehmung
- Widerspiegelung als Abbildung und Entwurf
- Vergegenständlichung in Modellen
- Selektion durch Konflikt/Konsens
- Eingriffe in die gesellschaftliche Praxis

Zwei Tendenzen in der Zukunftsforschung

- qualitativ: von forecasting zu foresight
- quantitativ: von econometrics/input-output/system dynamics zu agent based modelling

# Gesamter Veränderungszyklus



# Überblick

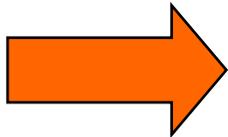
Standortbestimmung:

Veränderungs/Innovationszyklus

- Interessensgeleitete Wahrnehmung
- Widerspiegelung als Abbildung und Entwurf
- Vergegenständlichung in Modellen
- Selektion durch Konflikt/Konsens
- Eingriffe in die gesellschaftliche Praxis

Zwei Tendenzen in der Zukunftsforschung

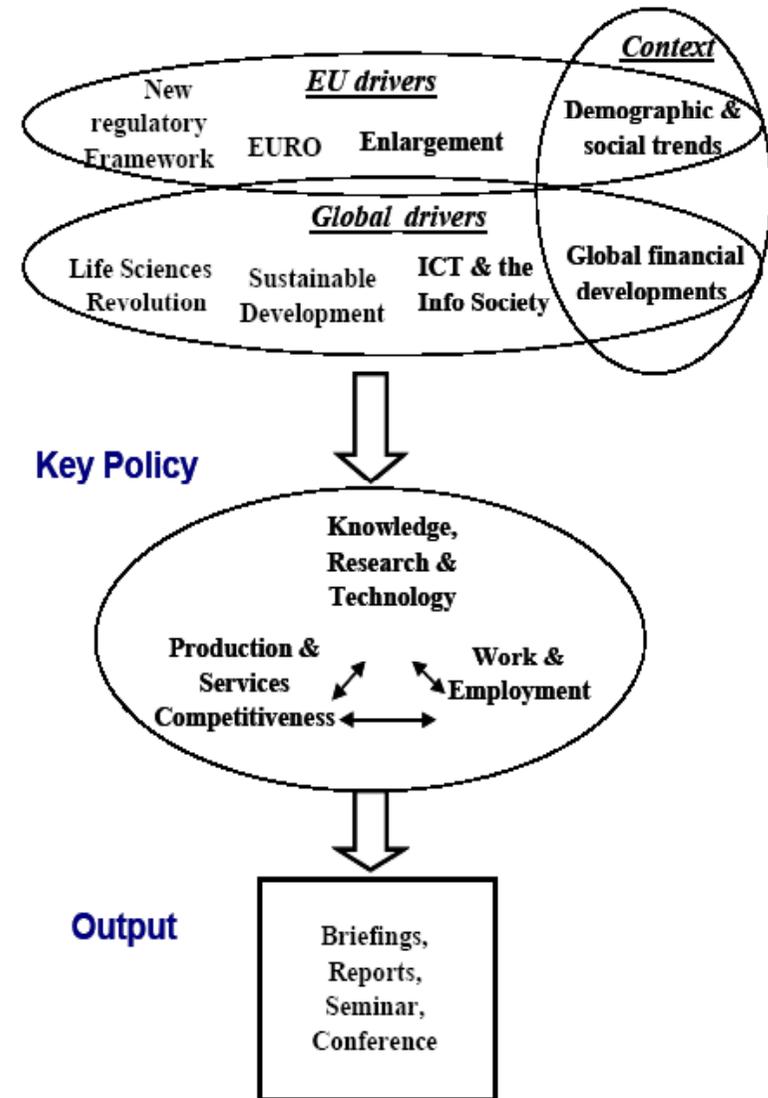
- qualitativ: von forecasting zu foresight
- quantitativ: von econometrics/input-output/system dynamics zu agent based modelling



# Institute for Prospective Technological Studies der Europäischen Kommission, Sevilla Futures Project:

*Technology Map*  
des IPTS gibt Überblick  
über die zu erwartenden  
Technologien der  
nächsten 10-20 Jahre  
und deren Effekte

<ftp://ftp.jrc.es/pub/EURdoc/eur19031en.pdf>



Indicative Position of Europe			
Technology Sector	EU	US	Japan
ICTs	☆ ☆+	☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆
Life Sciences	☆ ☆+	☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆
Energy	☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆
Environmental and Clean Production	☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆
Materials	☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆
Transport	☆ ☆ ☆	☆ ☆ +	☆ ☆ ☆

☆ The star symbol indicates strength in the sector. The number of stars indicate the approximate level of the strength. The + sign indicates higher but less than an additional star.

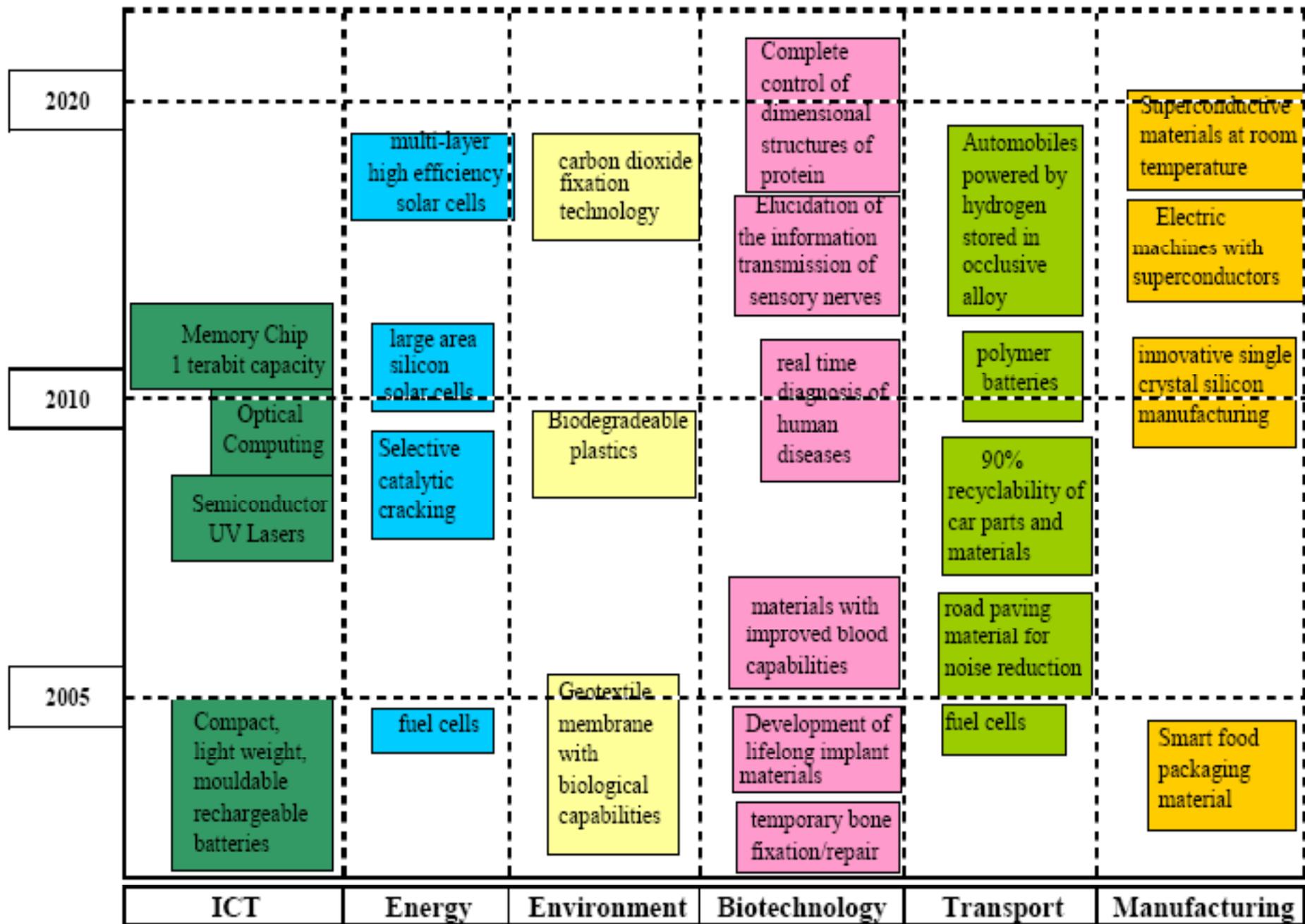


Figure 6-2: Technology interaction areas

# von *Forecasting* zu *Foresight*

## *Forecasting*

Experten stehen als Beobachter außerhalb des prognostizierten Vorgangs

Daten der Vergangenheit (Zeitreihen und Querschnittsdaten) nötig

Extrapolation der Trends als Verlängerung Zusammenhänge in der Vergangenheit mit statistischen Verfahren (Regression, Ökonometrie)

Passive und methodengesteuerte Vorhersage nach strengen Regeln und hohem Datenbedarf

Realisierung der vorhergesehenen Zukunft wird arbeitsteilig anderen überlassen

Siehe u.a. <http://www.foresight.gov.uk/> oder: foresight, The journal of futures studies, strategic thinking and policy: <http://www.managementfirst.com/strategy/journals/foresight.php>

## *Foresight*

Experten sind Teil des Vorgangs, aber auch andere stakeholder

Nur heutige Daten sind bekannt bzw. werden erfasst

Kooperative bottom-up Entwicklung gemeinsamer möglicher Zukünfte in einem organisatorisch günstigen Rahmen

Zukünfte werden proaktiv und gemeinsam erzeugt (self fulfilling prophecy)

Im Idealfall gemeinsame Realisierung der Vorstellungen

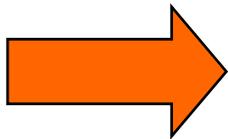
# Überblick

## Veränderungs/Innovationszyklus

- Interessensgeleitete Wahrnehmung
- Widerspiegelung als Abbildung und Entwurf
- Vergegenständlichung in Modellen
- Selektion durch Konflikt/Konsens
- Eingriffe in die gesellschaftliche Praxis

## Tendenzen in der Zukunftsforschung

- qualitativ: von forecasting zu foresight
- quantitativ: von econometrics/input-output/system dynamics zu agent based modelling



**Tabelle 1: Prognosen 1974–1979. Reale Veränderungsrate des privaten bzw. öffentlichen Konsums, der Bruttoanlageinvestitionen, der Exporte und Importe i. w. S.**

Prognose bzw. Revision	WIFO – tats.			IHS – tats.			WIFO – IHS		
	a	b	R <sup>2</sup>	a	b	R <sup>2</sup>	a	b	R <sup>2</sup>
1	.03	4.30	.00	-.08	4.96	.02	.83	.55	.66
2	.09	3.16	.07	-.08	4.43	.03	.63	.92	.61
3*	.20	3.34	.26	.03	3.62	.01	.71	1.11	.61
4	.55	2.22	.73	.49	2.07	.72	1.09	.05	.94
5	.91	.59	.90	.81	1.45	.85	1.08	-.83	.97
6	.91	.60	.93	.99	.39	.95	.93	.22	.99

**Tabelle 2: wie Tabelle 1, jedoch ohne Prognosen für 1975**

Prognose bzw. Revision	WIFO – tats.			IHS – tats.			WIFO – IHS		
	a	b	R <sup>2</sup>	a	b	R <sup>2</sup>	a	b	R <sup>2</sup>
1	.24	2.82	.16	.08	3.85	.02	.80	.64	.64
2	.20	2.31	.22	.07	3.36	.02	.69	.81	.68
3*	.28	2.74	.34	.13	2.87	.07	.73	1.25	.63
4	.56	2.22	.61	.48	2.09	.59	1.09	.09	.92
5	.83	1.20	.84	.78	1.68	.77	.99	-.20	.96
6	.86	.92	.88	.94	.74	.92	.93	.18	.98

Fleissner, P., Wirtschaftsprognosen zwischen Orakel, Politik und Wissenschaft, in: Wirtschaftspolitische Blätter 1980/5, 37-49

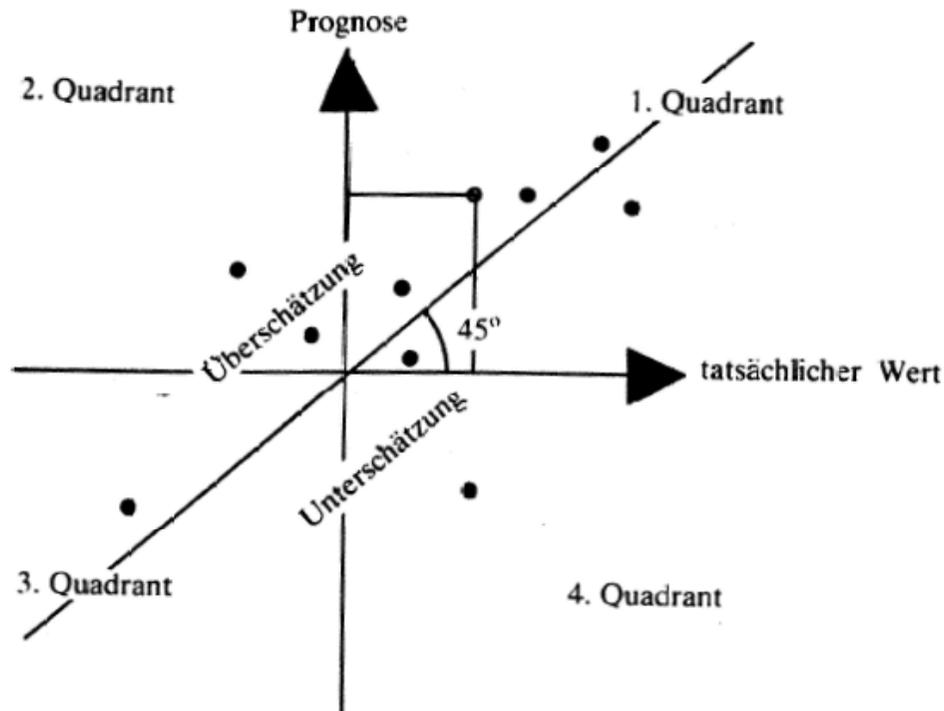


Abb. 1 Das Prognose-Realisierungs-Diagramm

Prognose-Realisierungs-Diagramm:

Bei korrekter Prognose liegen alle Punkte auf der 45-Grad-Geraden.

Bei schlechteren Prognosen entsteht eine Punktwolke

Regressionsgerade: Bei unverzerrter (unbiased) Prognose ist die Regressionsgerade mit der 45-Grad-Geraden identisch ( $b = 0$ )

Bei schlechteren Prognosen ist  $b$  von 0 verschieden

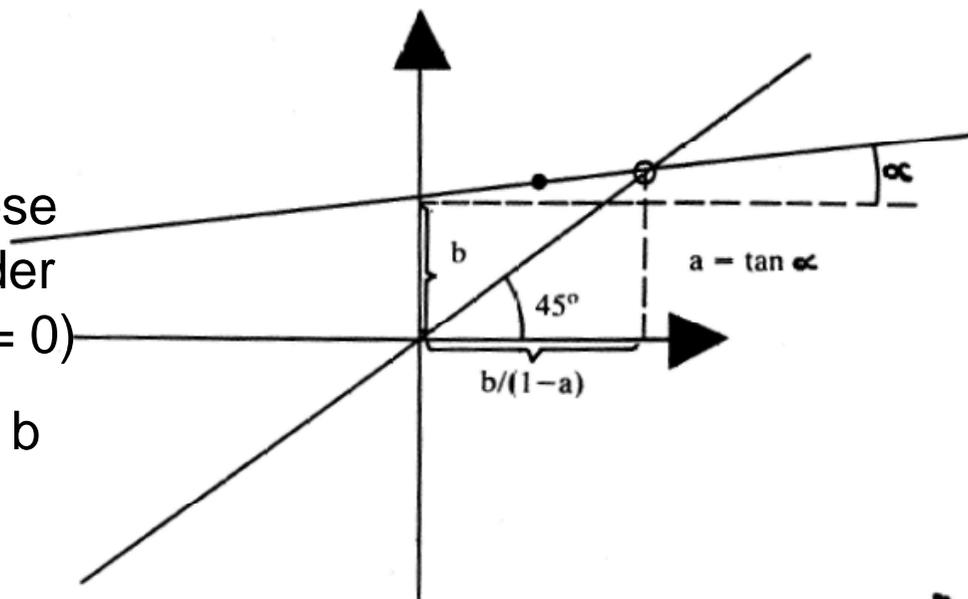
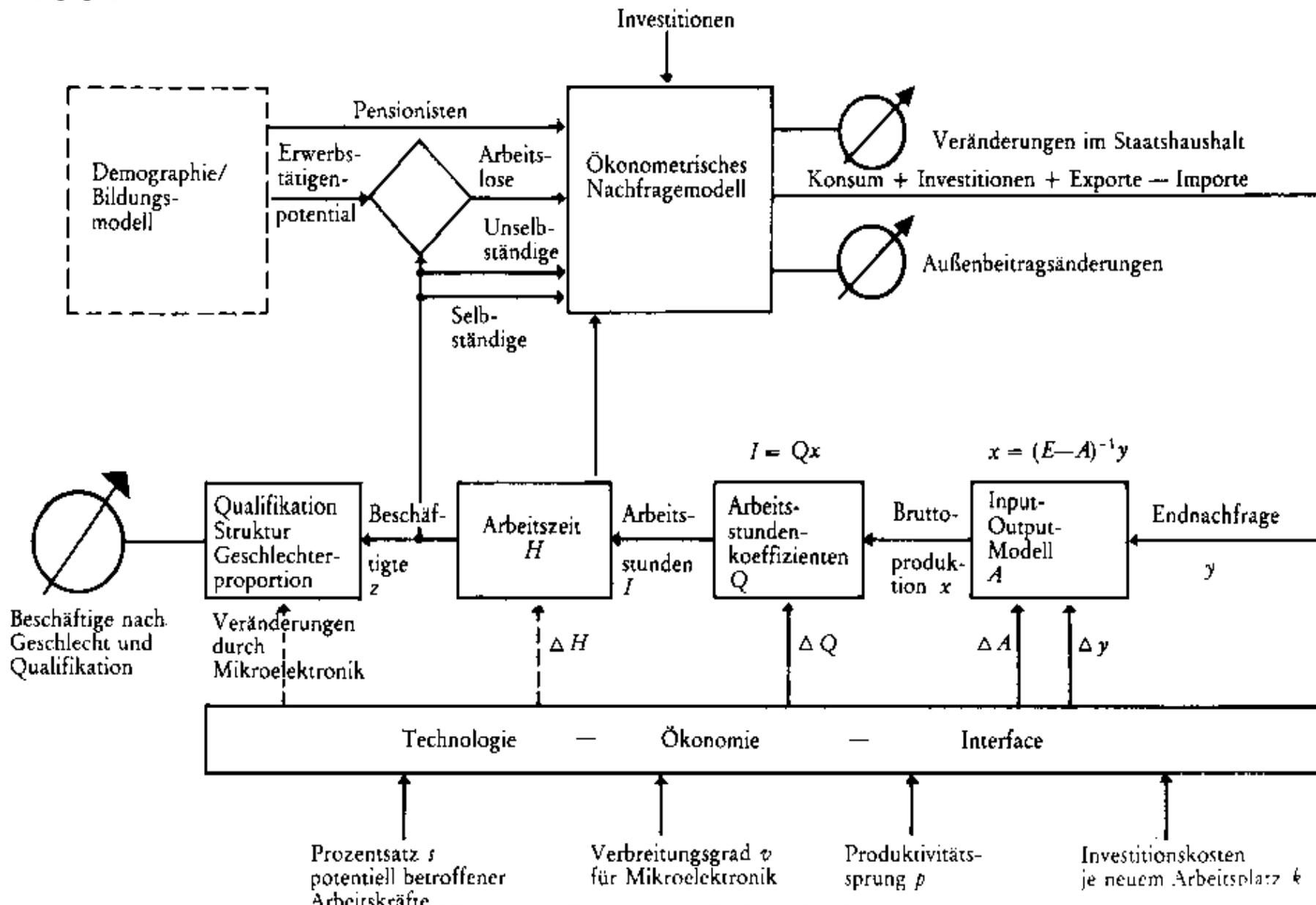


Abb. 2 Regressionsgeraden im Prognose-Realisierungs-Diagramm

# Beispiel: BMWF (Ed.) Mikroelektronik - Anwendungen, Verbreitung und Auswirkungen am Beispiel Österreichs, Wien 1981



Wassily W. Leontief, Scientific American,  
Sept. 1982, pp.152-164;

The Austrian study presents the best model available for projection of conditions in the U.S. of 1990. The Austrian economy is a mere 3 percent the size of the U.S. economy, but it too is highly industrialized and diversified. With some stretch of the imagination the Austrian projection of a high degree of mechanization supported by rapid expansion of domestic manufacture of all kinds of electronic products can be interpreted as indicating the structural changes the U.S. economy is likely to undergo in the next 10 or 15 years.

No comparable study has yet been completed for the U.S. economy. Fis-



*Nobelpreis für  
Ökonomie 1973*



10-Jahres-Prognose/Realisierung 1990  
rasche Verbreitung der Mikro-Elektronik, keine AZV

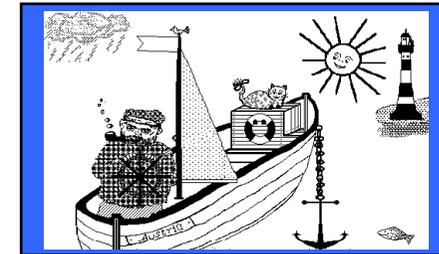
<b>Indikator</b>	<b>1990 Ist</b>	<b>1990 Standard</b>	<b>1990 mit ME - Prognose</b>
BIP (Preise 76)	1051 Mrd ATS	1113 Mrd ATS	1190 Mrd ATS
ALO	165.795	220.000	386.000!
Uns Besch	2.925.396	3.221.000	3.056.000
Männlich	1.716.754	1.883.000	1.802.000
Weiblich	1.208.642	1.338.000	1.254.000
Arbeitszeit Stunden/Woche	39,4	39,6	39,9
Exporte	526 Mrd ATS	619 Mrd ATS	624! Mrd ATS
Importe	470 Mrd ATS	631 Mrd ATS	648! Mrd ATS

# Von der *aggregierten dynamischen Simulation* zum *agent-based modelling*

## Beispiele

- Das Modell Austria

- Forrester's System Dynamics, DYNAMO, **STELLA**, VENSIM: Numerische Lösungsverfahren mathematischer nichtlinearer Differenzialgleichungen unterstützt durch graphisches Interface
- Zentrale Differenz: Bestands- und Flussgrößen

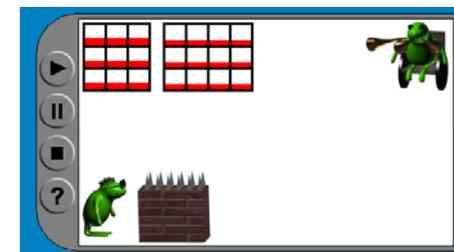


Stella Download von

<http://www.iseesystems.com/community/downloads/STELLA/STELLADemo.aspx>

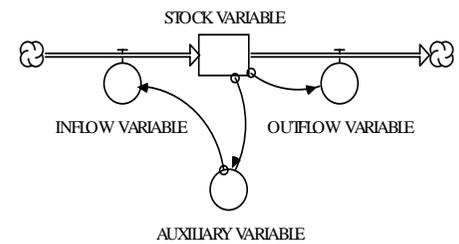
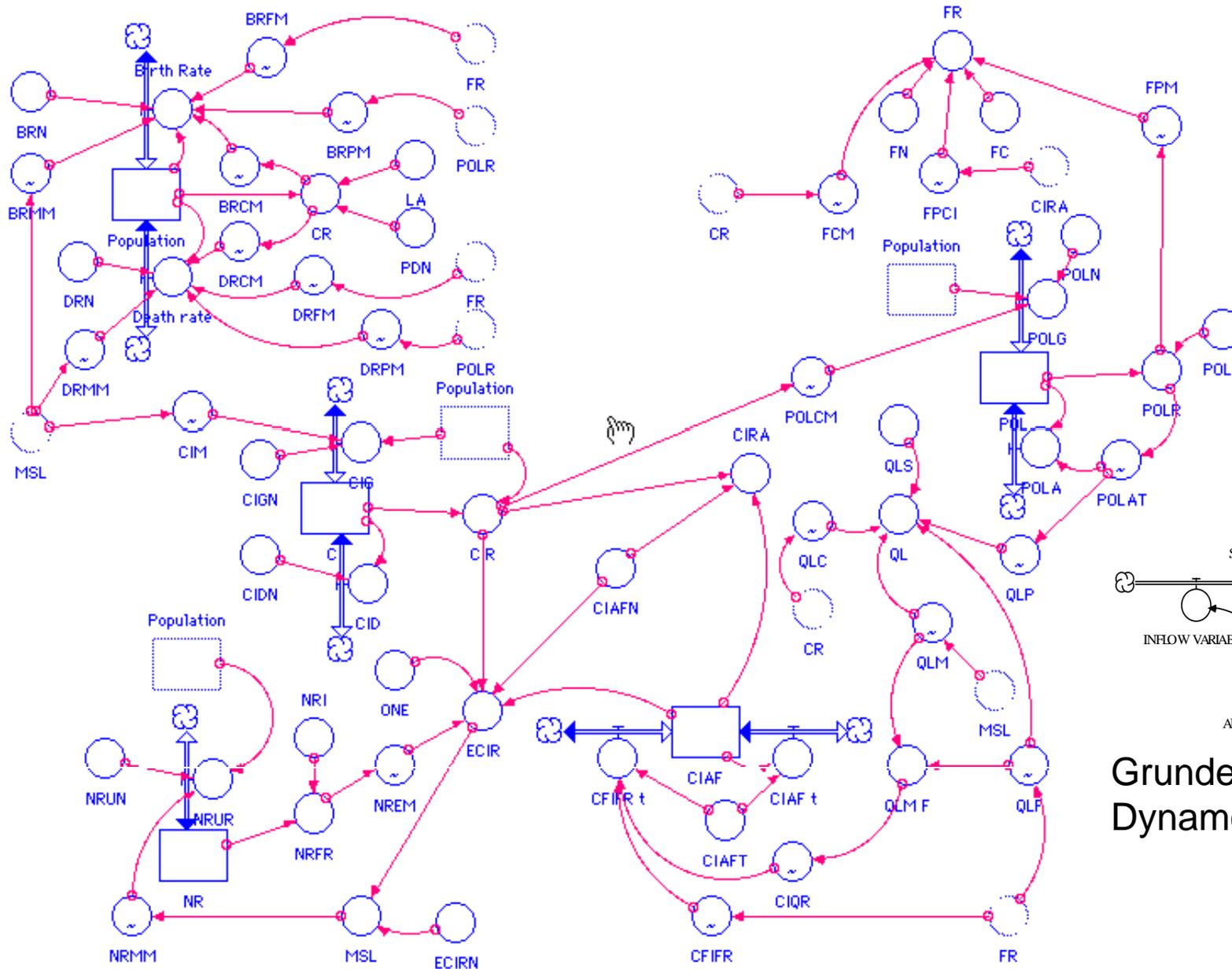
- Der blinde Springer

- Einfachstes Agent Based Model mit zwei Subjekten
- Physische und informatische Interaktionen



Download von <http://igw.tuwien.ac.at/peterf/springer/default.htm>

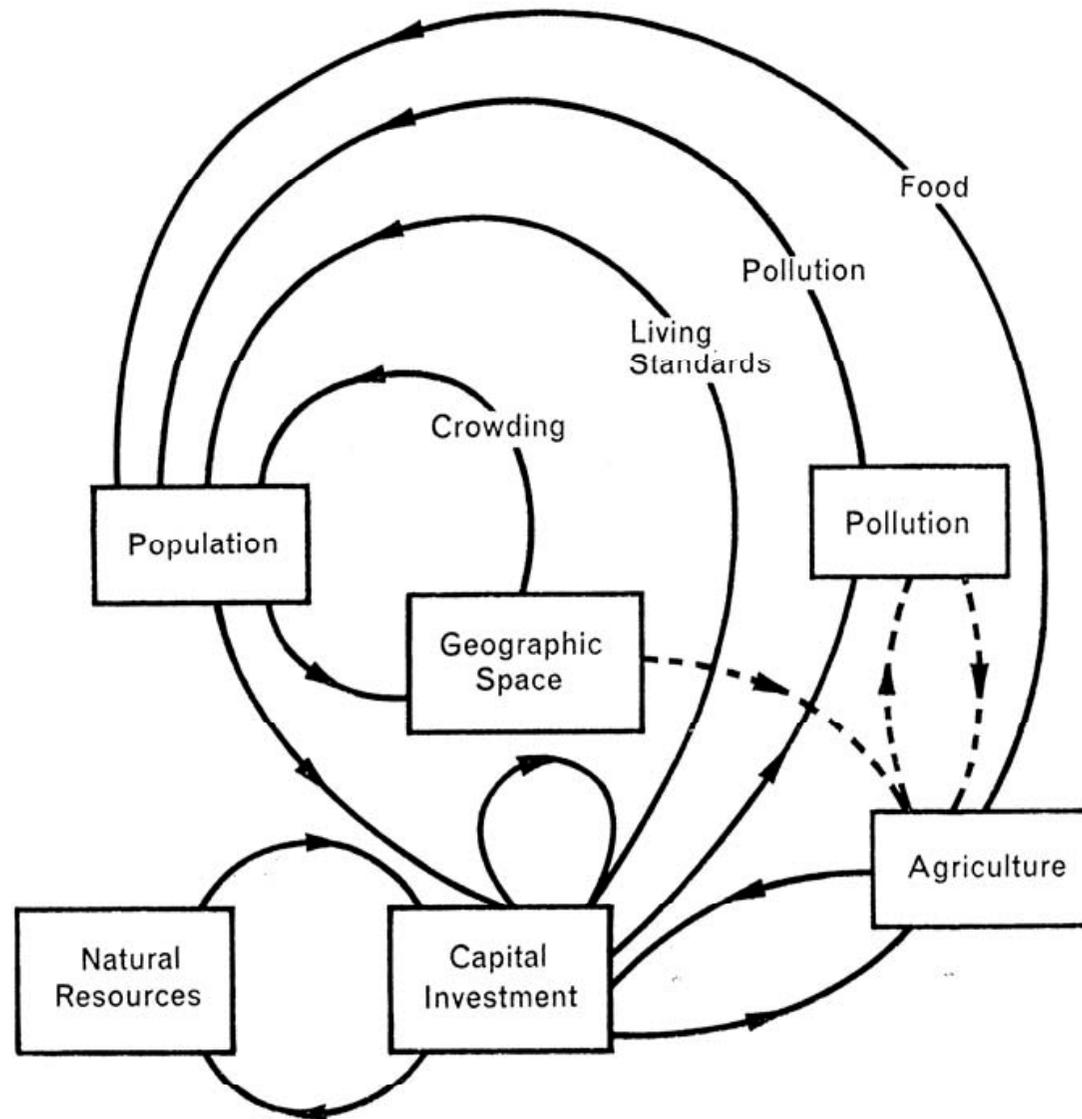
# Forrester's World Dynamics: Stella Diagramm



Grundelemente von  
Dynamo/Stella

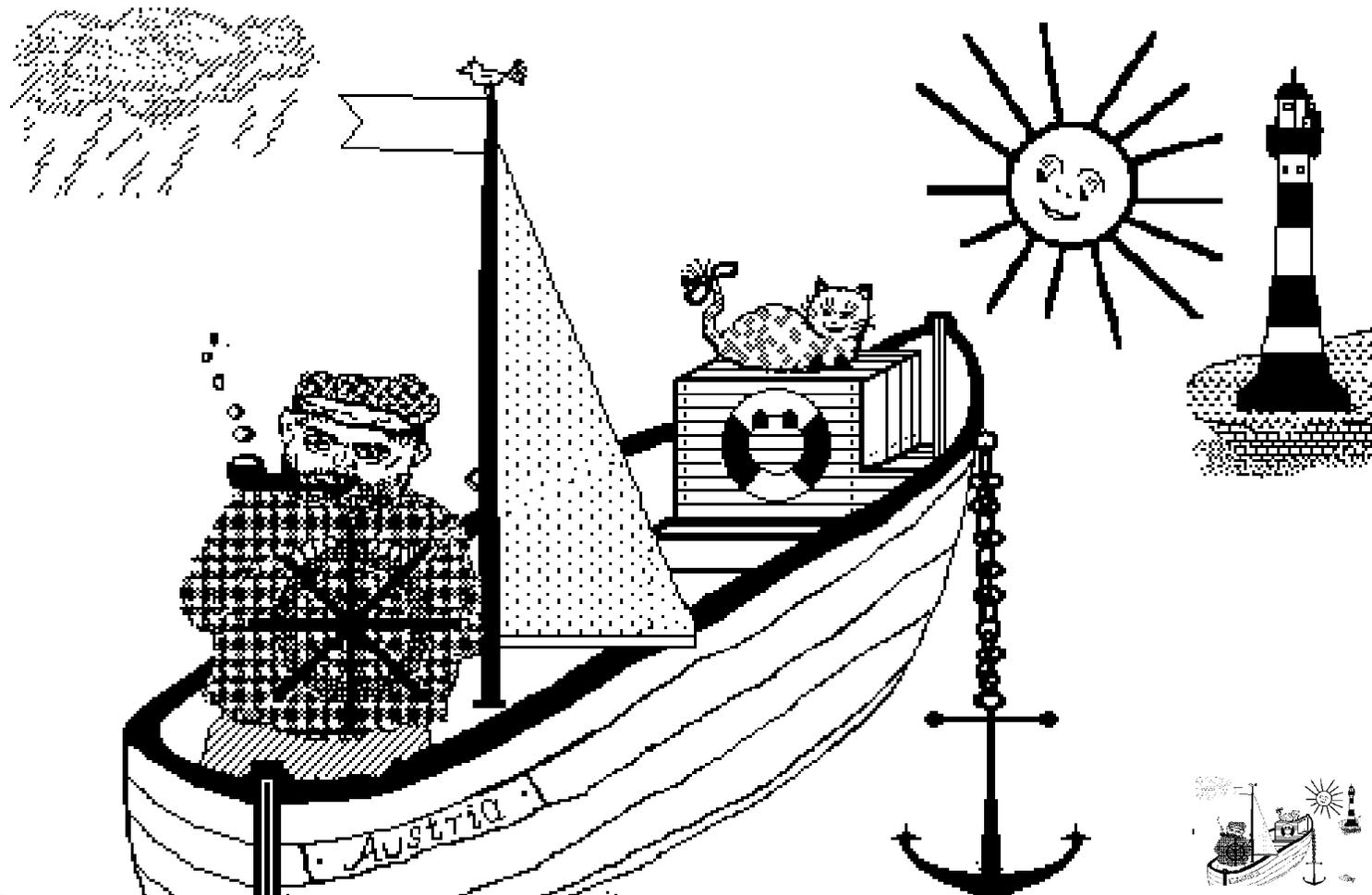


# Forrester's World Dynamics: Causal Loops Diagram



# Das Modell Austria

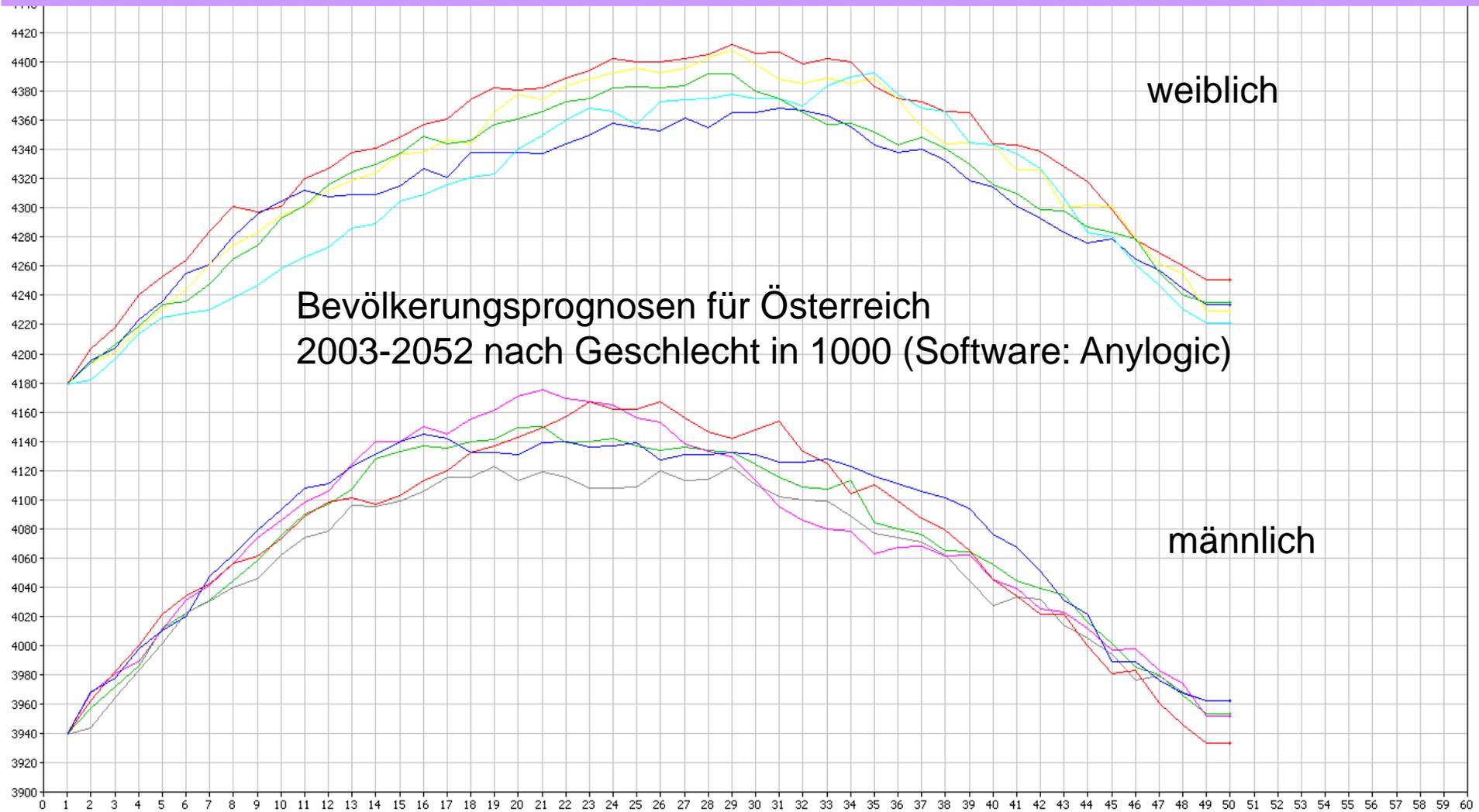
*„Am Steuerrad der Wirtschaft“*



# Eigenschaften von agent based Simulationen (und der evolutionären Maschinerie)

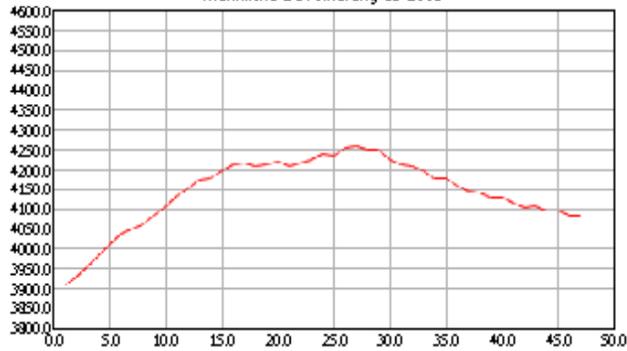
- Allgemeine Zielvorgaben genügen
- eigenständige Optimierung gewünschter Prozesse
- eingeschränkte Vorhersagbarkeit und Kontrollierbarkeit – die Zukunft ist offen
- explizite Berücksichtigung des (kontrollierten) Zufalls
- Berücksichtigung von Individuen
- Entstehung von Neuem möglich
- Relative Eigenständigkeit der Maschinerie

# Die Zukunft ist offen: Agent based model mit fünf Durchläufen und fünf verschiedenen Resultaten

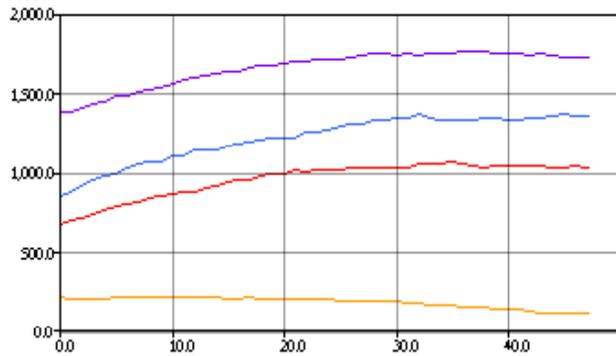
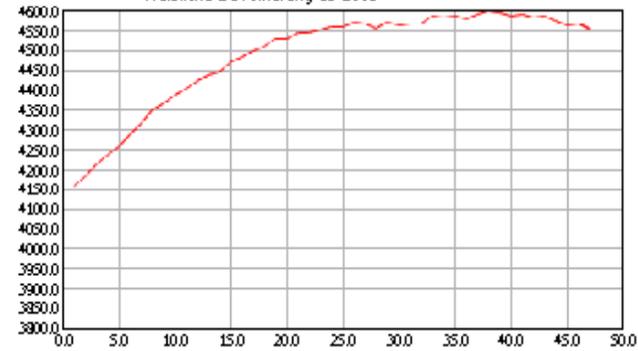


# Bevölkerungs-, Arbeitsmarkts- und Pensionistenprognose Österreich 2003-2050 nach Geschlecht, sozialem und Pensionsstatus

männliche Bevölkerung ab 2003

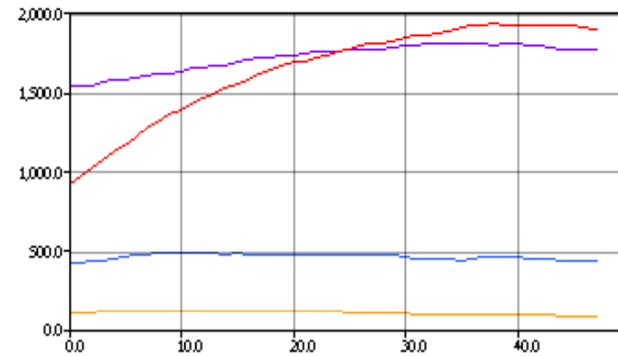


weibliche Bevölkerung ab 2003

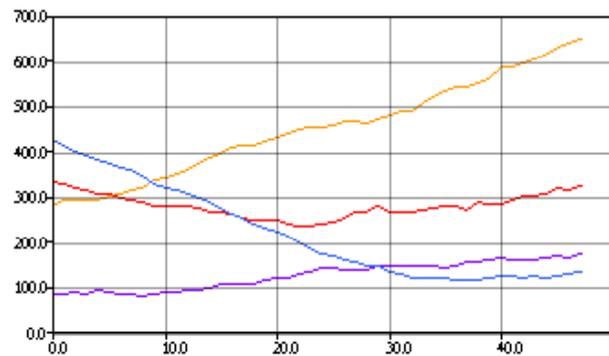


■ arbeitslose\_m 1,360.0  
■ angestellte\_m 1,000.0  
■ beamtete\_m 109.0  
■ statuslos\_m 1,730.0

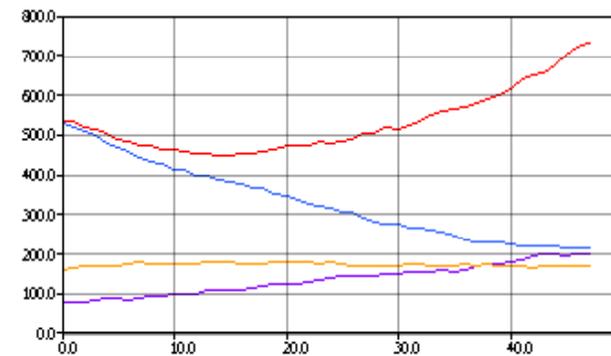
Screen 1 | Screen 2 | Screen 3



■ arbeitslose\_w 438.0  
■ angestellte\_w 1,904.0  
■ beamtete\_w 77.0  
■ statuslos\_w 1,775.0



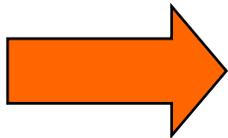
■ pensionsaktiv\_arbeitslos\_m 133.0  
■ pensionsaktiv\_angestellte\_m 324.0  
■ pensionsinaktiv\_arbeitslos\_m 647.0  
■ pensionsinaktiv\_angestellte\_m 174.0



■ pensionsaktiv\_arbeitslos\_w 216.0  
■ pensionsaktiv\_angestellte\_w 732.0  
■ pensionsinaktiv\_arbeitslos\_w 169.0  
■ pensionsinaktiv\_angestellte\_w 195.0

# Überblick

- Standortbestimmung:  
Veränderungs/Innovationszyklus
- Zwei Tendenzen in der  
Zukunftsforschung
  - qualitativ: von forecasting zu foresight
  - quantitativ: von econometrics/input-output/system dynamics zu agent based modelling
- Gesellschaftstheoretische Maßstäbe



# Zwei Maßstäbe für die eigene Orientierung zur Beurteilung der Gesellschaft, in der wir leben

## – der Grad der **Effektivierung**

- *Steigerung der Virtuosität der Menschen im Umgang mit (erster und zweiter) Natur*

## – das Niveau der **Humanisierung**

- *Herausbildung des allseitig entwickelten Individuums in Frieden und Freiheit durch wechselseitige Hilfe auf gesellschaftlicher Grundlage*

# Effektivierung

Entwicklung der Produktivkräfte der Menschen im Zusammenspiel mit Artefakten

-> Transformation der vorgefundenen Natur nach menschlichen Bedürfnissen

Wachstum der Produktivität der Arbeit durch

- o kumulative Übertragung menschlicher Arbeitsfunktionen auf die Maschinerie
- o institutionelle und organisatorische Veränderungen

-> Vorhandene Güter und Dienste werden mit immer weniger direktem Arbeitsaufwand erzeugt

*Reproduktion* der Maschinerie erlaubt Kontinuität der Entwicklung

*Innovationen* weiten den Möglichkeitsraum menschlicher Produktion und damit Konsumtion aus

- o Prozessinnovationen
- o Produktinnovationen

-> Veränderungen der Arbeitsweise und Lebensweise der Menschen. Menschen treten immer mehr aus dem unmittelbaren Produktionsprozess heraus und werden durch Wissenschaft und Technik zu KonstrukteurInnen, ProgrammierInnen, BedienerInnen und Wächtern der Maschinerie

# Humanisierung

- Notwendigkeit der Herausbildung der ganzen Menschheit als einem handlungsfähigen Subjekt der Geschichte, letztlich durch bewußte und demokratisch-partizipative Gestaltung der einzelnen Gesellschaften vor dem Hintergrund einer intakten Biosphäre
- Notwendigkeit der Entwicklung von nachhaltigen Formen menschlichen Zusammenlebens (insbesondere unter den Bedingungen wachsender Migration, zunehmender Globalisierung der Märkte und Internationalisierung der Produktion)
- Einige Dimensionen
  - Teilhabe an gesellschaftlichen Gestaltungsprozessen
  - Menschen- und Bürgerrechte
  - Frieden
  - Demokratie
  - Gerechtigkeit
  - Freiheit
  - Menschenwürdiges Leben

# Effektivierung versus Humanisierung

- Kapitalismus: Effektivierung auf Kosten von Humanisierung
  - Mangelnde Humanisierung führt zu verlangsamter Effektivierung
- Sozialismus: Humanisierung ohne Effektivierung
  - Mangelnde Effektivierung zerstört Humanisierungsmöglichkeiten
- Gesucht:  
Eine Gesellschaft, in der Effektivierung zugunsten von Humanisierung betrieben wird

# Verheißungen 1

Aristoteles (1. Buch "Politik", 1253 b 33 - 1254 a 1):

*...so wie etwa für den Steuermann das Steuer ein unbeseeltes und der Steuergehilfe ein beseeltes Werkzeug (...), so ist auch für den Hausverwalter der Besitz im einzelnen ein Werkzeug zum Leben und im ganzen eine Sammlung solcher Werkzeuge und der Sklave ein beseelter Besitz; jeder Diener ist gewissermaßen ein Werkzeug, das viele andere Werkzeuge vertritt. Wenn nämlich jedes einzelne Werkzeug auf einen Befehl hin, oder einen solchen schon voraus ahnend, seine Aufgabe erfüllen könnte, wie man das von den Standbildern des Daidalos oder den Dreifüßen des Hephaistos erzählt, von denen der Dichter sagt, sie seien von selbst zur Versammlung der Götter erschienen, wenn also auch das Weberschiffchen so webte und das Plektron die Kithara schlug, dann bedürften weder die Baumeister der Gehilfen, noch die Herren der Sklaven....*

# Verheißungen 2

Marx (Grundrisse der Kritik der Pol. Ökonomie, S.592ff):

*...In dem Maße aber, wie die grosse Industrie sich entwickelt, wird die Schöpfung des wirklichen Reichtums abhängig weniger von der Arbeitszeit und dem Quantum angewandter Arbeit, als von der Macht der Agentien, die während der Arbeitszeit in Bewegung gesetzt werden... und die... abhängt vom allgemeinen Stand der Wissenschaft und dem Fortschritt der Technologie, oder der Anwendung der Wissenschaft auf die Produktion... Es ist nicht mehr der Arbeiter, der modifizierten Naturprozeß als Mittelglied zwischen das Objekt und sich einschleibt; sondern den Naturprozeß, den er in einen industriellen umwandelt, schiebt er als Mittel zwischen sich und die unorganische Natur...*

*Es ist dann keineswegs mehr die Arbeitszeit, sondern die disposable time das Maß des Reichtums...*

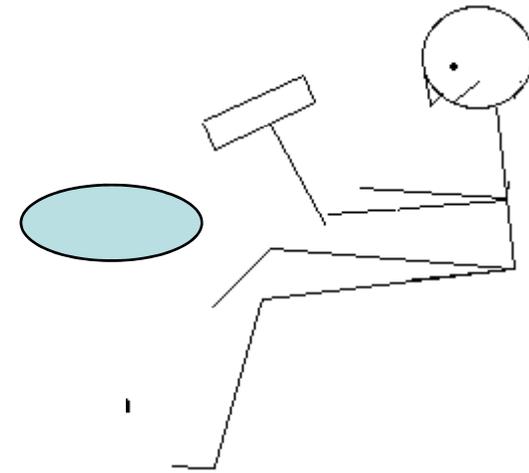
# Effektivierung der Produktionsmittel: vom *Werkzeuggebrauch* zur *evolutionären Maschinerie*

- **Werkzeuggebrauch**
- **Mechanisierung**
- **Informatisierung**
  - o Automatisierung
  - o Vernetzung

Anmerkung: Dies ist nur ein Effektivierungsstrang unter mehreren, wie z.B. Feuergebrauch, Anwendung von Biotechnologie, Chemisierung, Elektrifizierung

# Werkzeuggebrauch

Verlängerung und Erweiterung  
menschlicher Fähigkeiten:  
z.,B. Faustkeil, Grabstock,  
Speer, Pfeil und Bogen

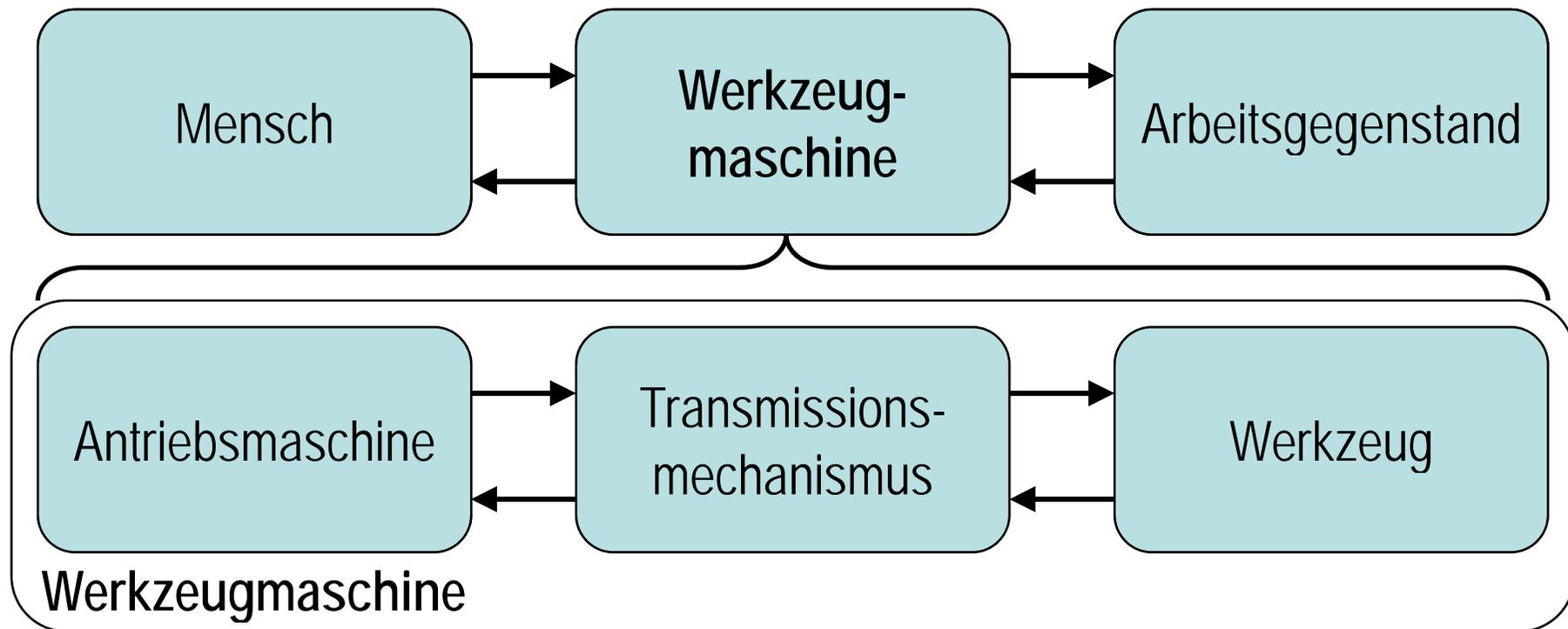


# Mechanisierung

Verwandlung des Werkzeugs in die Werkzeugmaschine.

Sie übernimmt Arbeitsfunktionen des Menschen und überträgt sie auf die Maschine (Energieaufbringung, Werkzeugführung und Werkstückplatzierung, geistige Leistungen)

Beginn der industriellen Revolution

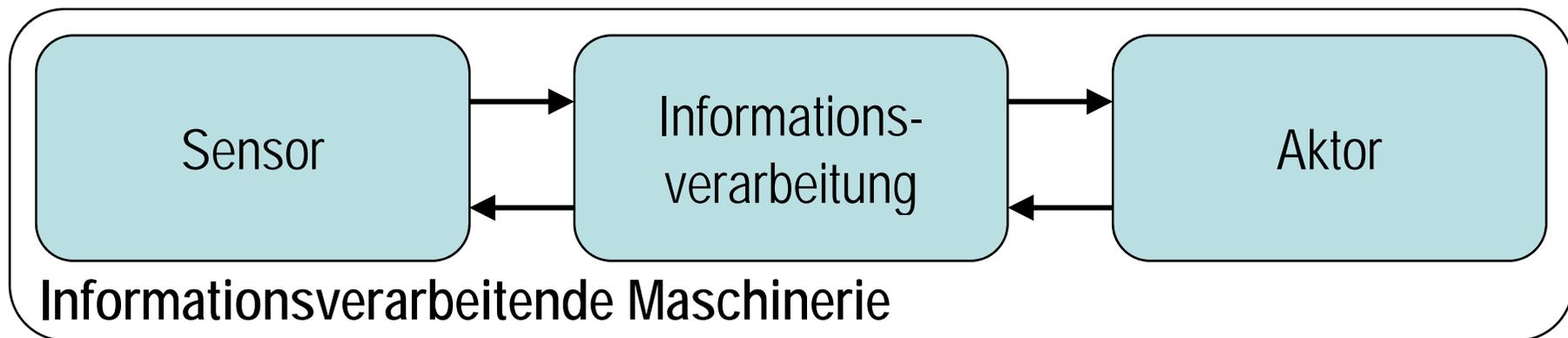


# Informationsverarbeitende Maschinerie

Neuer Maschinentyp erlaubt weitere Übertragung menschlicher Arbeitsfunktionen auf die Maschinerie: Tätigkeiten des Wahrnehmens (*Sensorik*), des selektiven Entscheidens (*Informationsverarbeitung*) und der Vergegenständlichung von Entscheidungen (*Aktorik*)

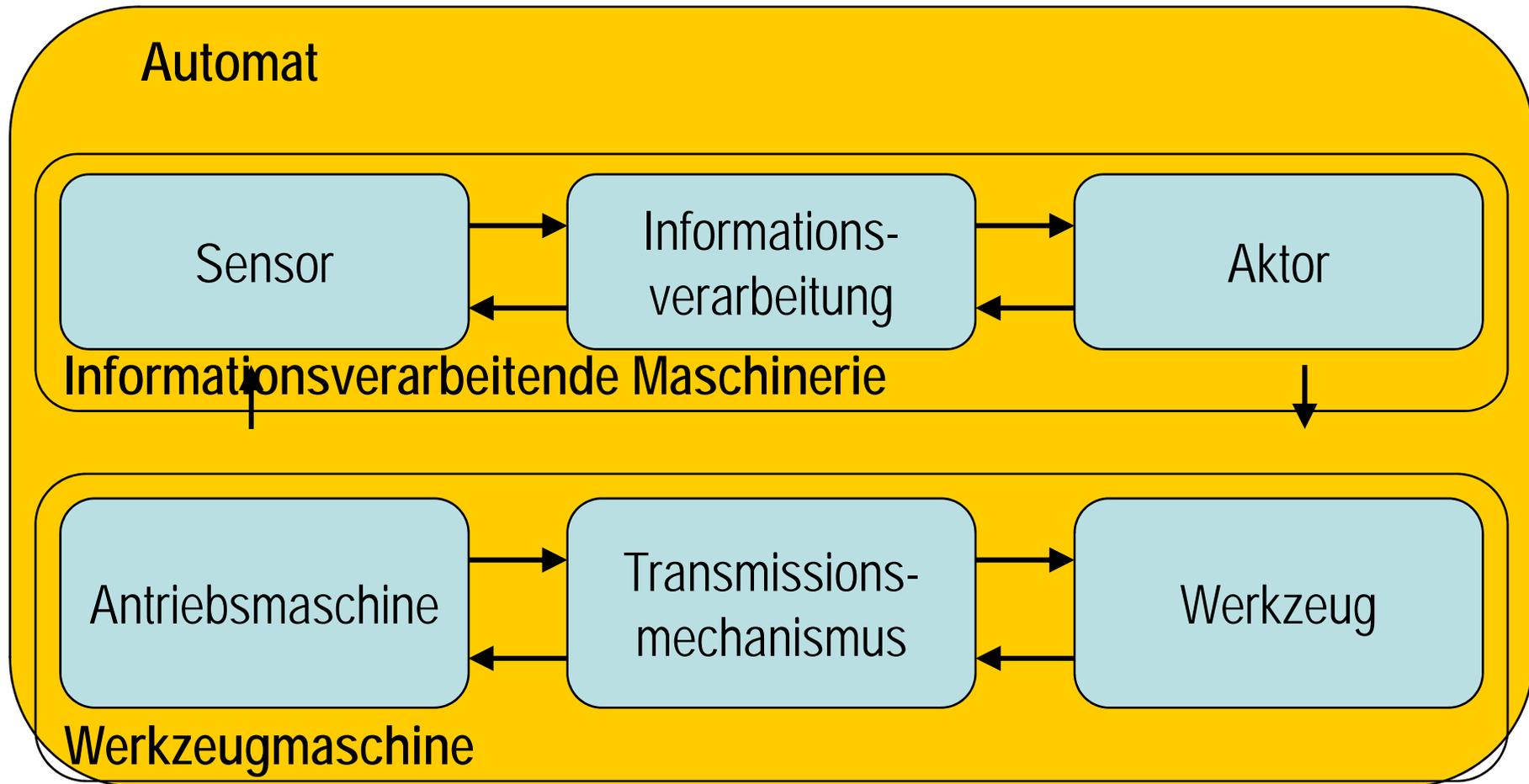
Zwei neuartige Effektivierungsformen:

- o *Automatisierung* der materiellen Produktion
- o *Vernetzung* der Menschen und Maschinen im globalen Maßstab  
-> Internet, Mobilkommunikation, technische Basis für digitale Medien



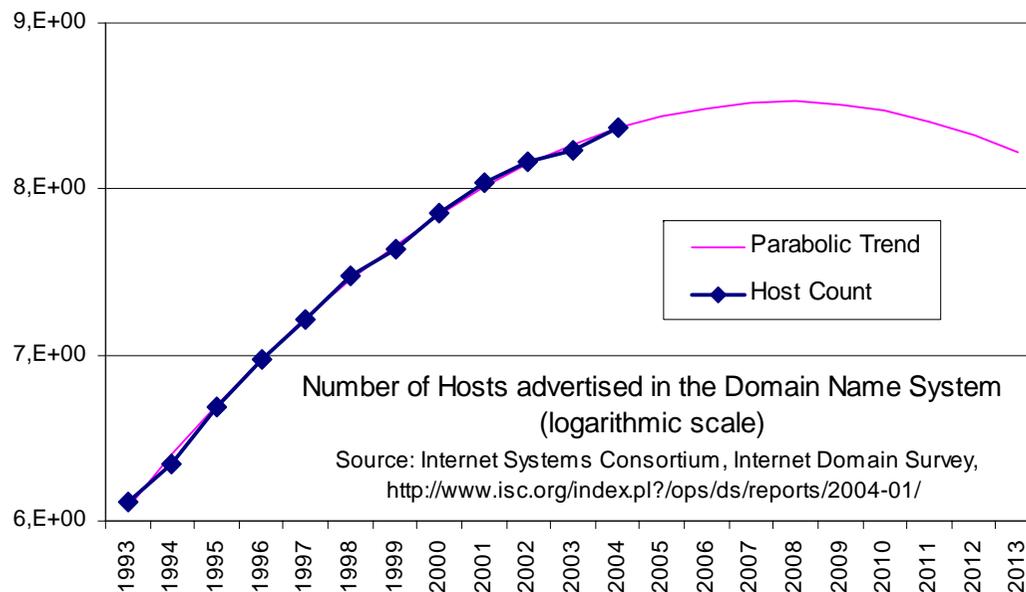
# Automatisierung

- Automat = Werkzeugmaschine + informationsverarbeitende Maschinerie
- Beginn der wissenschaftlich-technischen Revolution



# Vernetzung

- Ökonomische Dimension: *Kommodifizierung* kultureller Aktivitäten bei gleichzeitiger drastischer Reduktion der Kommunikations-, Informations-, Administrations- und Organisationskosten (aller Formen von Transaktionskosten)
- Synergieeffekte durch weltweite Nutzung lokalen Wissens



- Neue Anwendungen durch Teilintegration mit traditionellen Medien (Internettelefonie, iPod, Video on demand etc)



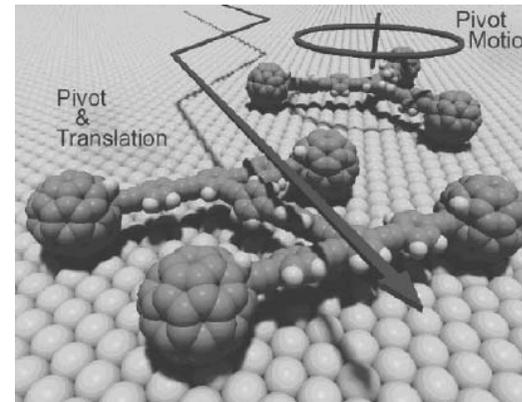
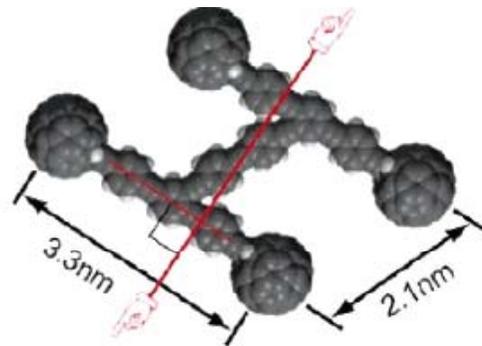
# Begleittrends der Effektivierung

- Produktion kommt (fast) ohne Menschen aus, aber:
  - Arbeitslosigkeit
- Der Reichtum der menschlichen Gesellschaft wächst im Durchschnitt, aber:
  - ungleiche Verteilung der Vermögen und der Einkommen
- Geringerer spezifischer Energieverbrauch, aber:
  - Reboundeffekt
- Technologie erhält menschliche Dimensionen, Gestaltbarkeit von Körperlichkeit, Heilung von Erbkrankheiten, aber:
  - Ängste und Missbrauchsmöglichkeiten wachsen ebenfalls
- Produktion ist immer weniger an Parameter des menschlichen Lebensraums gebunden (Miniaturisierung, Beschleunigung), aber:
  - Verlust der Unmittelbarkeit und direkten Zugänglichkeit

# Nanotechnologie: Beispiele

Vierrädriges  
Nanoauto

fährt auf einer  
Goldoberfläche  
bei einer  
Temperatur von  
170 Grad C

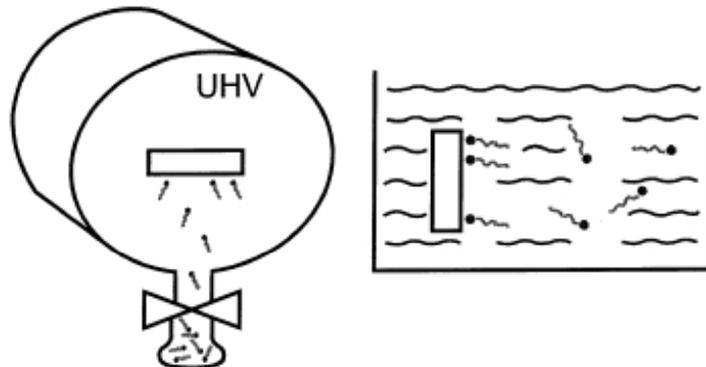


Dreirädriges  
Fahrzeug

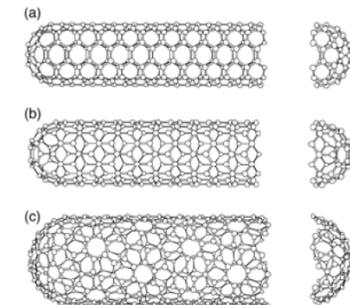
dreht sich um  
die eigene  
Achse

Shirai, Y.; Osgood, A.J.; Zhao, Y.; Kelly, K.F.; Tour, J. M.: „Directional Control in Thermally Driven Single-Molecule Nanocars”, Nano Letter, 2005, Received 26. September 2005, ASAP Web Release Date: 13. Oktober 2005,

Selbstorganisierende  
Nanoschichten und -filme



Nanoröhrchen als  
Kondensat



Mauron, P.: „Growth Mechanism and Structure of Carbon Nanotubes”, Dissertation, Freiburg, 2003

Schreiber, F.: „Structure and growth of self-assembling monolayers”, aus Progress in Surface Science, Vol. 65, S. 151-256, 2000

# Die Zukunft der Effektivierung

Life Sciences (Medizin, Gentechnologie, Biotechnologie)

Die ganze spanabhebende und verformende Technologie kann neu gestaltet werden, indem an Stelle der von außen kommenden mechanischen oder chemischen Bearbeitung der Arbeitsgegenstand komplex genug wird, um sich selbst unter bestimmten Rahmenbedingungen gestalten zu können (Automorphie)

Evolutionäre Maschinerie kommt:

Erste Anzeichen:

- Neuronale Netze, evolutionäre Algorithmen, zelluläre Automaten
- Agent based simulation
- Computerspiele (Creatures, Second Life)
- Neue Materialtechnologien (Nanomaschinen, fabricator)

- Siehe <http://www.jrc.es/home/pages/detail.cfm?prs=8>

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt

[fleissner@arrakis.es](mailto:fleissner@arrakis.es)

WWW

<http://members.chello.at/gre/fleissner/default.htm>

CLUB ALPBACH  
niederösterreich  
[www.club-alpbach.at](http://www.club-alpbach.at)

EUROPÄISCHES FORUM ALPBACH