



Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Green IT

Vorlesung IKON 2 – Informatiksysteme in Organisationen

14.11.2011

Paul Drews



Gliederung des 1. Teils der Vorlesung IKON2

Bedeutung der Informatik

- 17.10. Erster Einblick: Informatik im Kontext – Informatiksysteme in Organisationen
- 31.10. Rückblick: Veränderung Dienstleistungsgesellschaft
- 07.11. Ausblick: Social Media und danach?

Nachhaltige Entwicklung

- 14.11. Green IT
- 21.11. Governance und Bildung
- 28.11. IT-Sicherheit

Eigene Rolle

- 05.12. Bild der Informatik - Profile - eigene Rolle

Gliederung

1. Gesellschaftliche Herausforderungen: Klimawandel und Energieverbrauch
2. Leitbild „Nachhaltige Entwicklung“
3. Systematisierung von ökologischen IT-Auswirkungen
4. Green IT im engeren Sinn: Optimierung des Energieverbrauchs der IT
5. Green IT im weiteren Sinn: Optimierung des Lebenszyklus der IT unter Berücksichtigung von Produktion und Entsorgung
6. Dematerialisierung und Reboundeffekt
7. Beiträge der Informatik für eine Green Society –
Stoffstromnetze, betriebliche Umweltinformationssysteme und
Supercomputer zur Berechnung von Klimamodellen

Norddeutschland nach 100-Meter Meeresanstieg *)



*) denkbarer Maximalwert im Worst-Case Business As Usual

Quelle: Williams, 2002

Notwendigkeit für Veränderungen?

„Die Emissionsmengen werden durch die globale Industrialisierung so anwachsen, dass die berühmten zwei Grad plus, die die Grenze der Kontrollierbarkeit der Klimafolgen markieren, nicht zu halten sein werden. Zugleich geben uns die Klimaforscher bloß noch sieben Jahre Zeit zum Umsteuern. Die weltweit rapide wachsende Konkurrenz um Ressourcen wird zu Gewalt führen und Sieger und Verlierer zurücklassen, und es ist keineswegs sicher, zu welcher Gruppe Europa am Ende gehören wird. Die Meere werden in irreversibler Weise überfischt, was Ernährungsprobleme unbekannten Ausmaßes zur Folge haben wird. Der Treibstoff für die Erzeugung scheinbar immerwährenden Wachstums versiegt.“

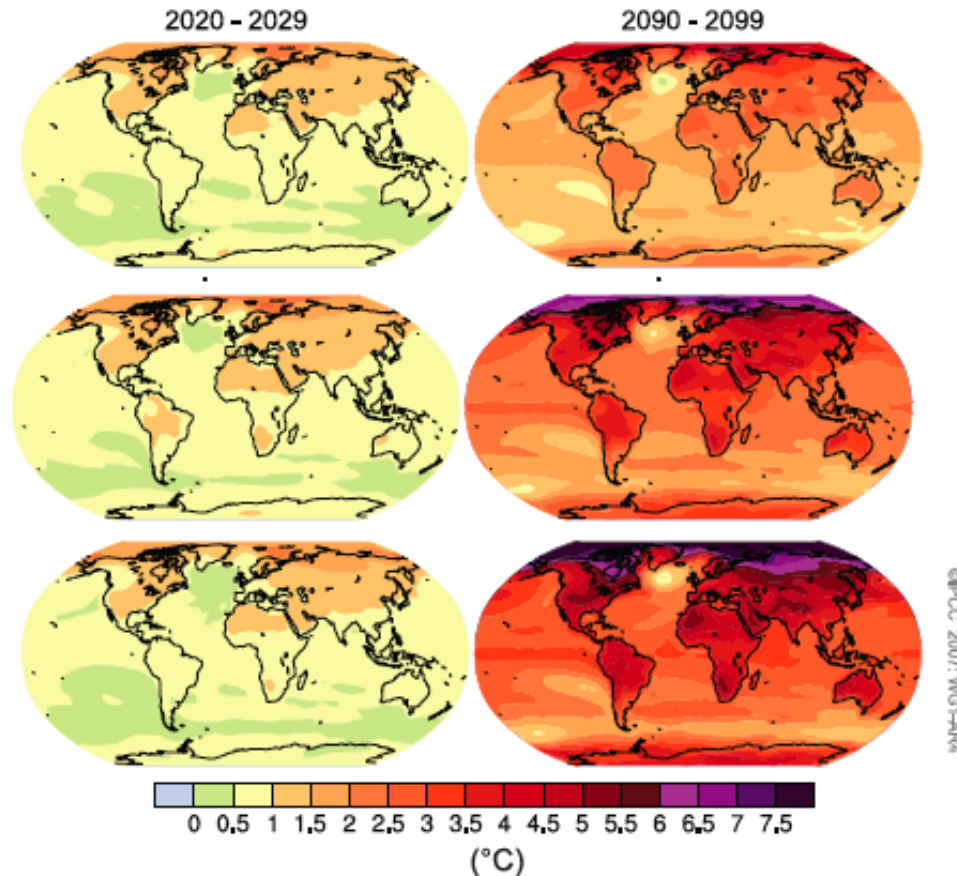
„Blindflug durch die Welt“ von Harald Welzer, spiegel online 29.12.08

Notwendigkeit für Veränderungen?

„Dieser Nachschub, dieses Außen fehlt, und nun wird vor allem an den Überlebensmöglichkeiten der kommenden Generationen Raubbau betrieben, durch die Staatsverschuldung ebenso wie durch die Überlastung der natürlichen Ressourcen. Dieser Zukunftskolonialismus wird sich schon deshalb rächen, weil Generationenungerechtigkeit einer der stärksten Auslöser für radikale gesellschaftliche Veränderungen ist.“

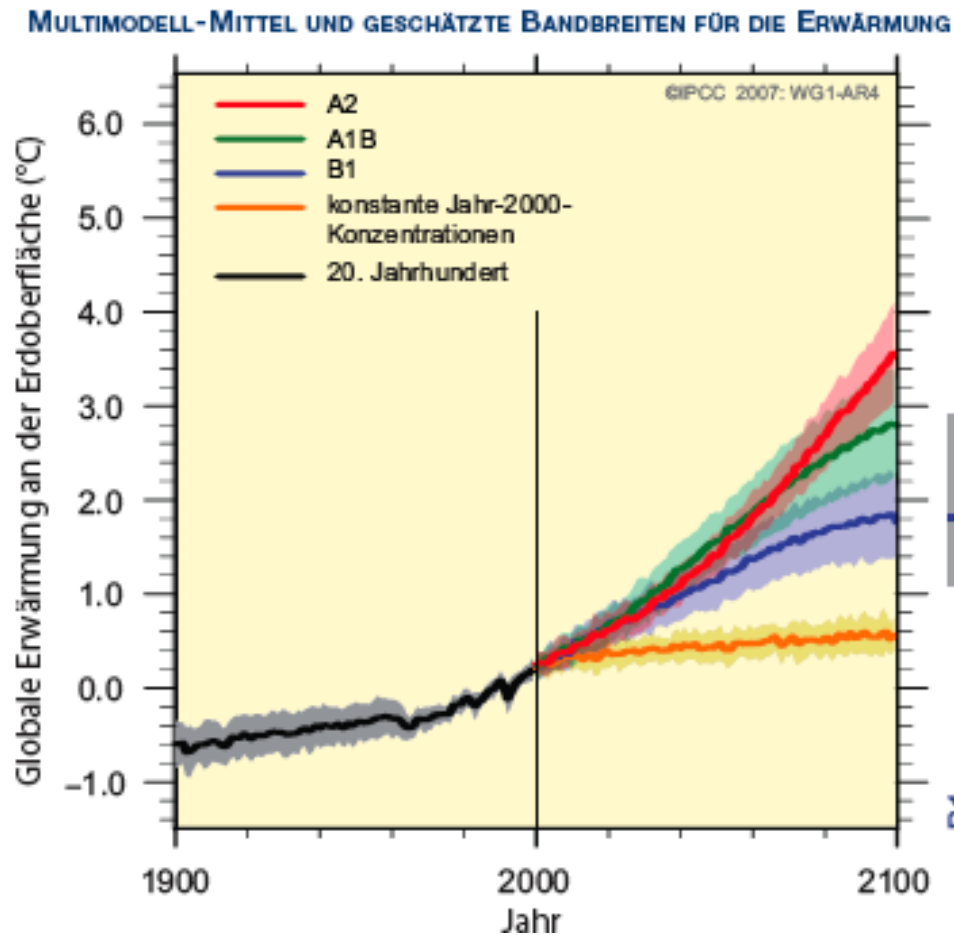
„Blindflug durch die Welt“ von Harald Welzer, spiegel online 29.12.08

Modellprojektionen der Erdoberflächentemperatur



IPCC 2007

Mittel und geschätzte Bandbreiten für die Erderwärmung



IPCC 2007

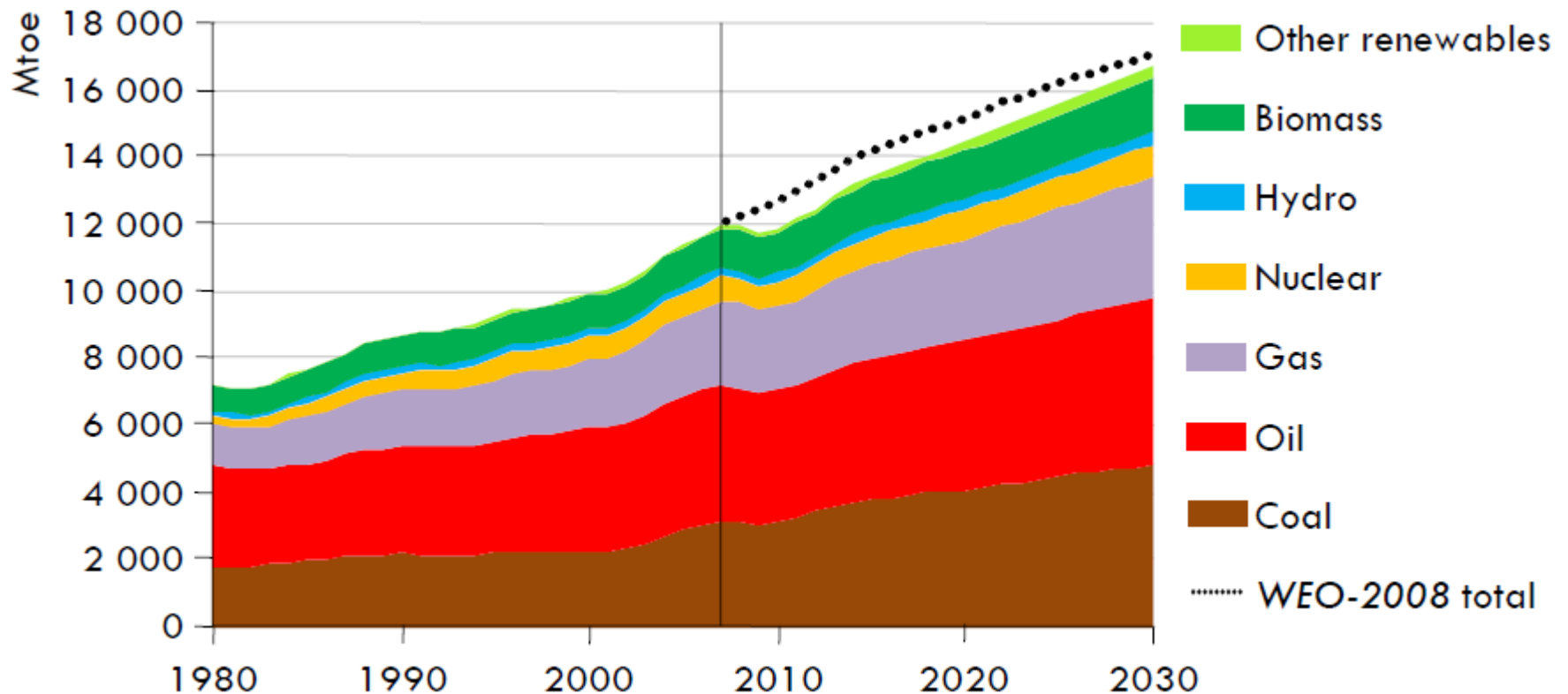
Die Emissionsszenarien des IPCC 2007

A2. Die A2-Modellgeschichte bzw. -Szenarien-Familie beschreibt eine **sehr heterogene** Welt. Das Grundthema ist **Autarkie** und **Bewahrung lokaler Identitäten**. Regionale Fruchtbarkeitsmuster konvergieren nur sehr langsam, was eine **stetig zunehmende Bevölkerung** zur Folge hat. Die **wirtschaftliche Entwicklung ist vorwiegend regional orientiert** und das **Pro-Kopf-Wirtschaftswachstum und technologische Veränderungen sind bruchstückhafter und langsamer** als in anderen Modellgeschichten.

Die Emissionsszenarien des IPCC 2007

B1. Die B1- Modellgeschichte bzw. -Szenarien-Familie beschreibt eine sich näher kommende Welt, mit der gleichen, Mitte des 21. Jahrhunderts kulminierenden und danach **rückläufigen Weltbevölkerung** wie in der A1-Modellgeschichte, jedoch mit raschen Änderungen der wirtschaftlichen Strukturen in Richtung einer **Dienstleistungs- und Informationswirtschaft**, bei gleichzeitigem **Rückgang des Materialverbrauchs** und **Einführung von sauberen und ressourcen-effizienten Technologien**. Das Schwergewicht liegt auf **globalen Lösungen** für eine wirtschaftliche, soziale und umweltgerechte Nachhaltigkeit, einschließlich erhöhter **sozialer Gerechtigkeit**, aber **ohne zusätzliche Klimainitiativen**.

Welt-Primärenergieverbrauch nach Energieträger



→ Referenzszenario: Anstieg um 40% zwischen 2007 und 2030

Mtoe = Megatonne Öleinheiten

OECD / IEA 2009

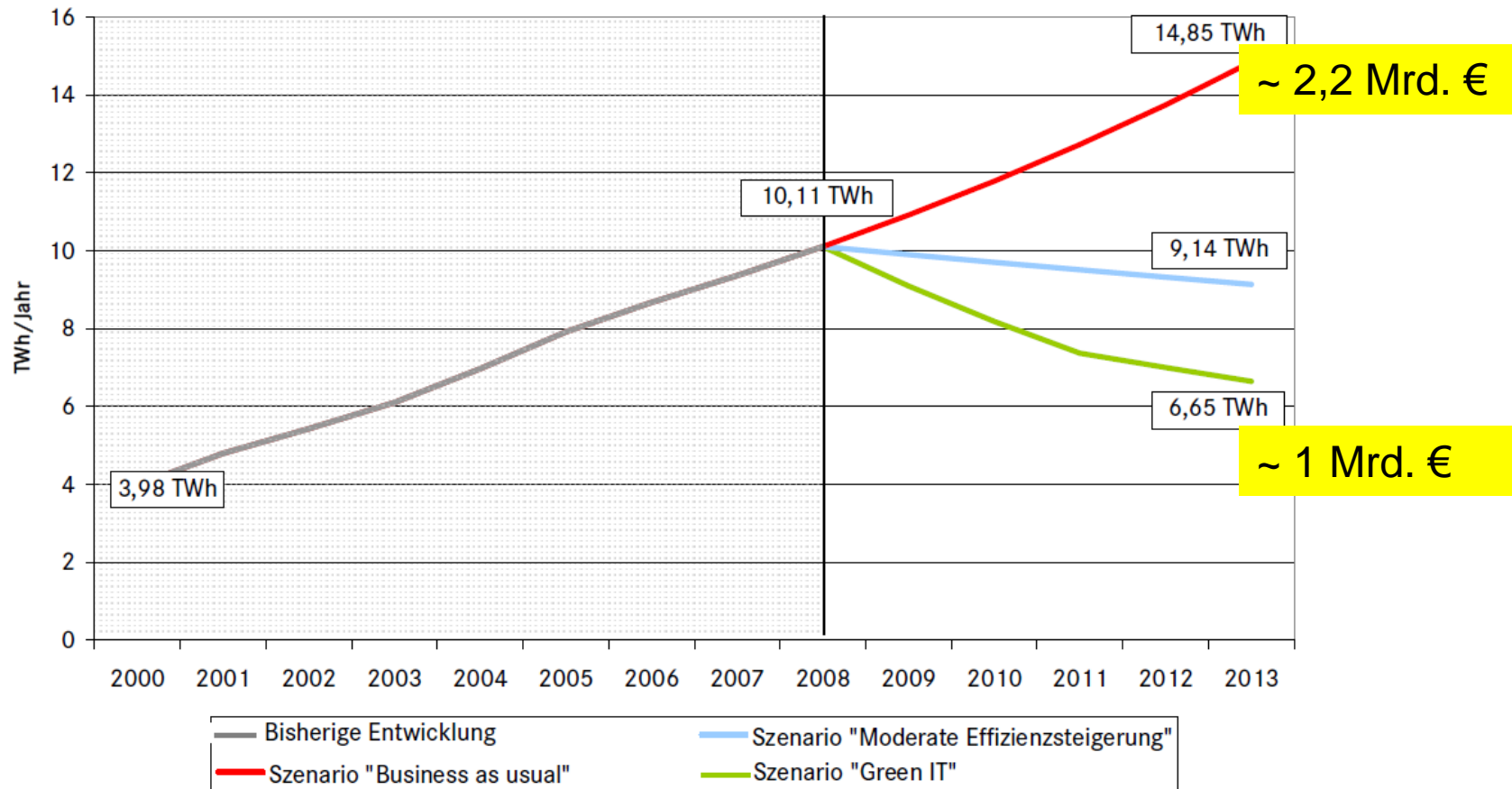
„Die doppelte Revolution“ (Schellnhuber)

Klimawandel, d.h. drastische Reduzierung CO₂-Emissionen

+

Endlichkeit der Ressourcen

Stromverbrauch von Servern und Rechenzentren in Deutschland



Quelle: Borderstep 2008

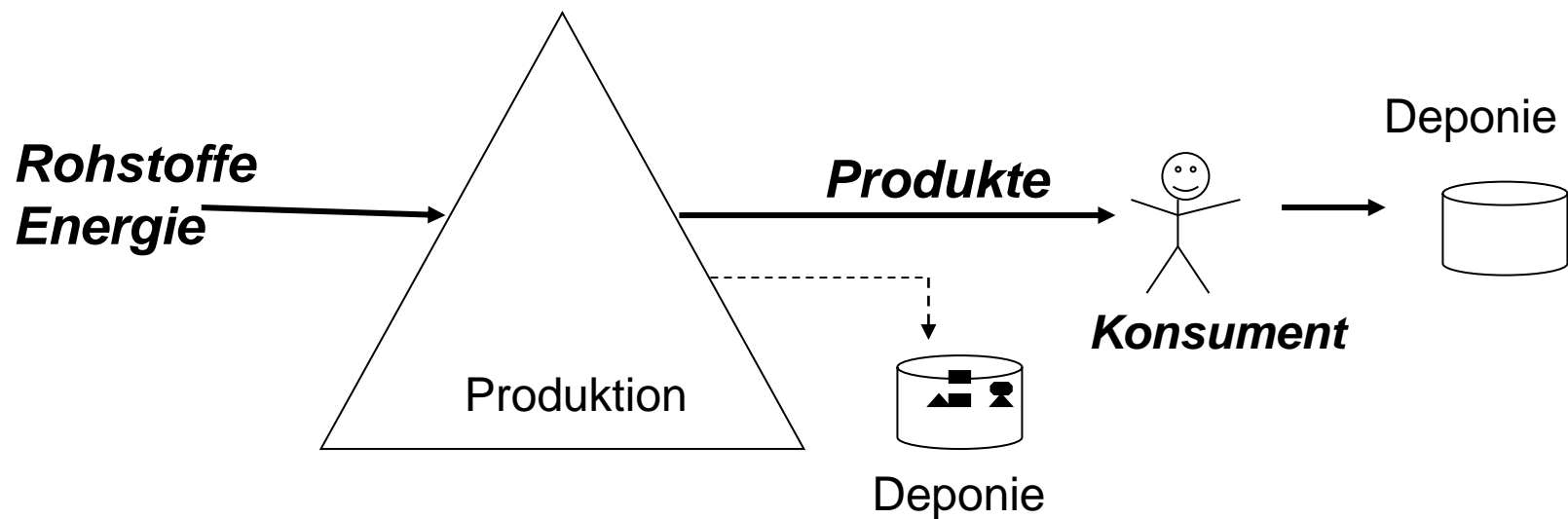
Gesellschaftliche Herausforderungen - Zusammenfassung

- Klimawandel
- Steigender Energiebedarf
- Gleichzeitig: Energiewende -> höhere Energiekosten
- Steigender Energiebedarf der IT

Gliederung

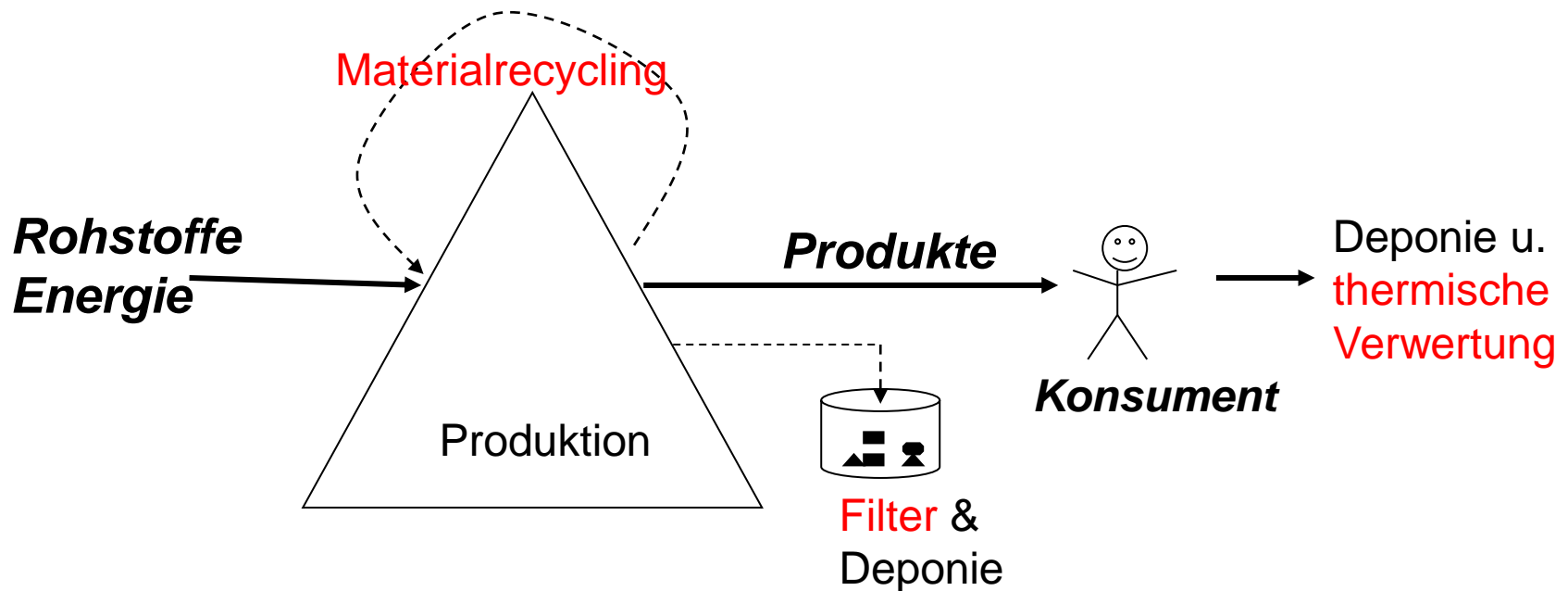
1. Gesellschaftliche Herausforderungen: Klimawandel und Energieverbrauch
2. **Leitbild „Nachhaltige Entwicklung“**
3. Systematisierung von ökologischen IT-Auswirkungen
4. Green IT im engeren Sinn: Optimierung des Energieverbrauchs der IT
5. Green IT im weiteren Sinn: Optimierung des Lebenszyklus der IT unter Berücksichtigung von Produktion und Entsorgung
6. Dematerialisierung und Reboundeffekt
7. Beiträge der Informatik für eine Green Society –
Stoffstromnetze, betriebliche Umweltinformationssysteme und
Supercomputer zur Berechnung von Klimamodellen

Entwicklung der Umwelt-Leitbilder: Die 60er Jahre



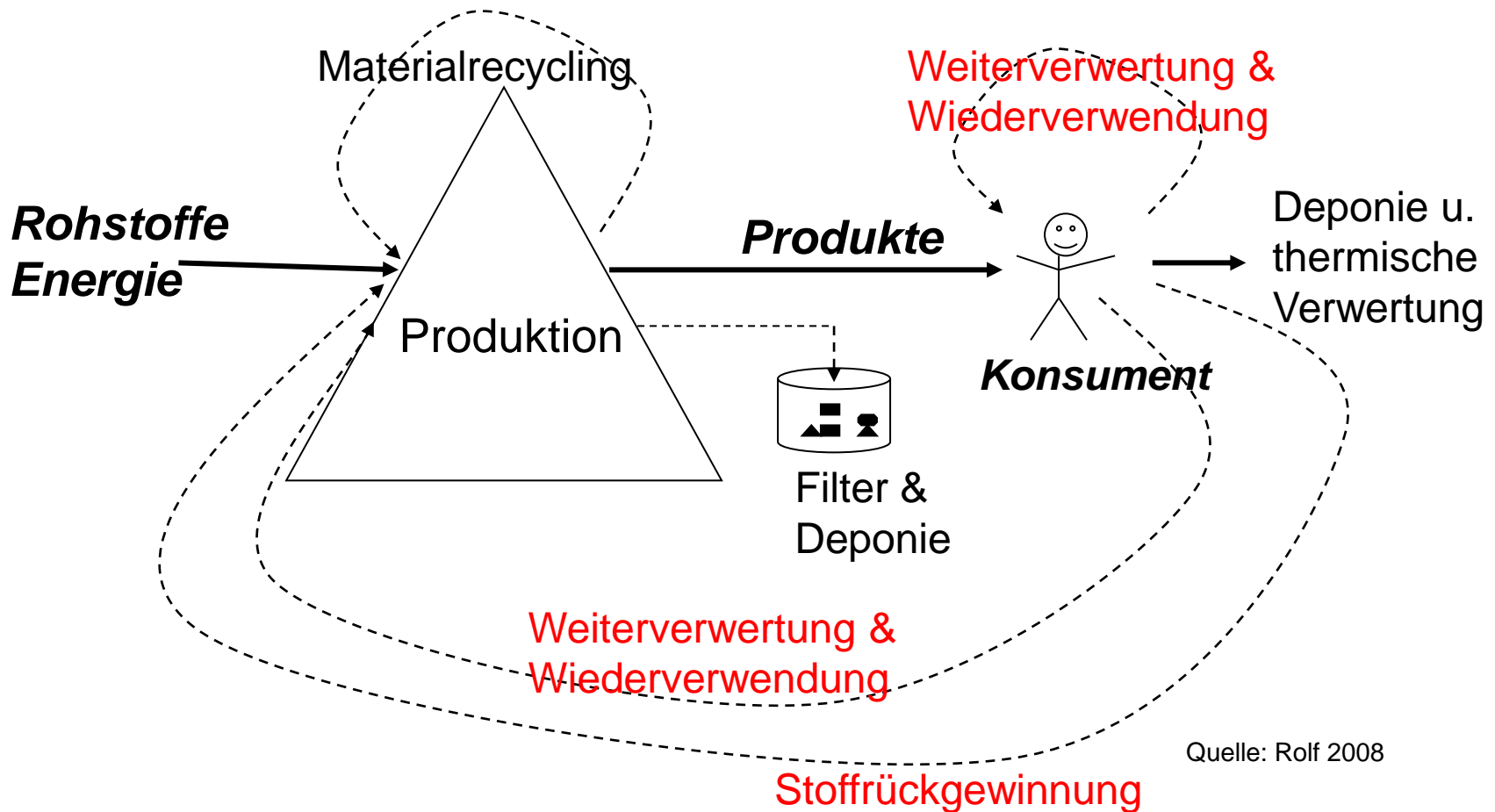
Quelle: Rolf 2008

Entwicklung der Umwelt-Leitbilder: Die 70er Jahre – „Traditionelles Verständnis der Kreislaufwirtschaft“

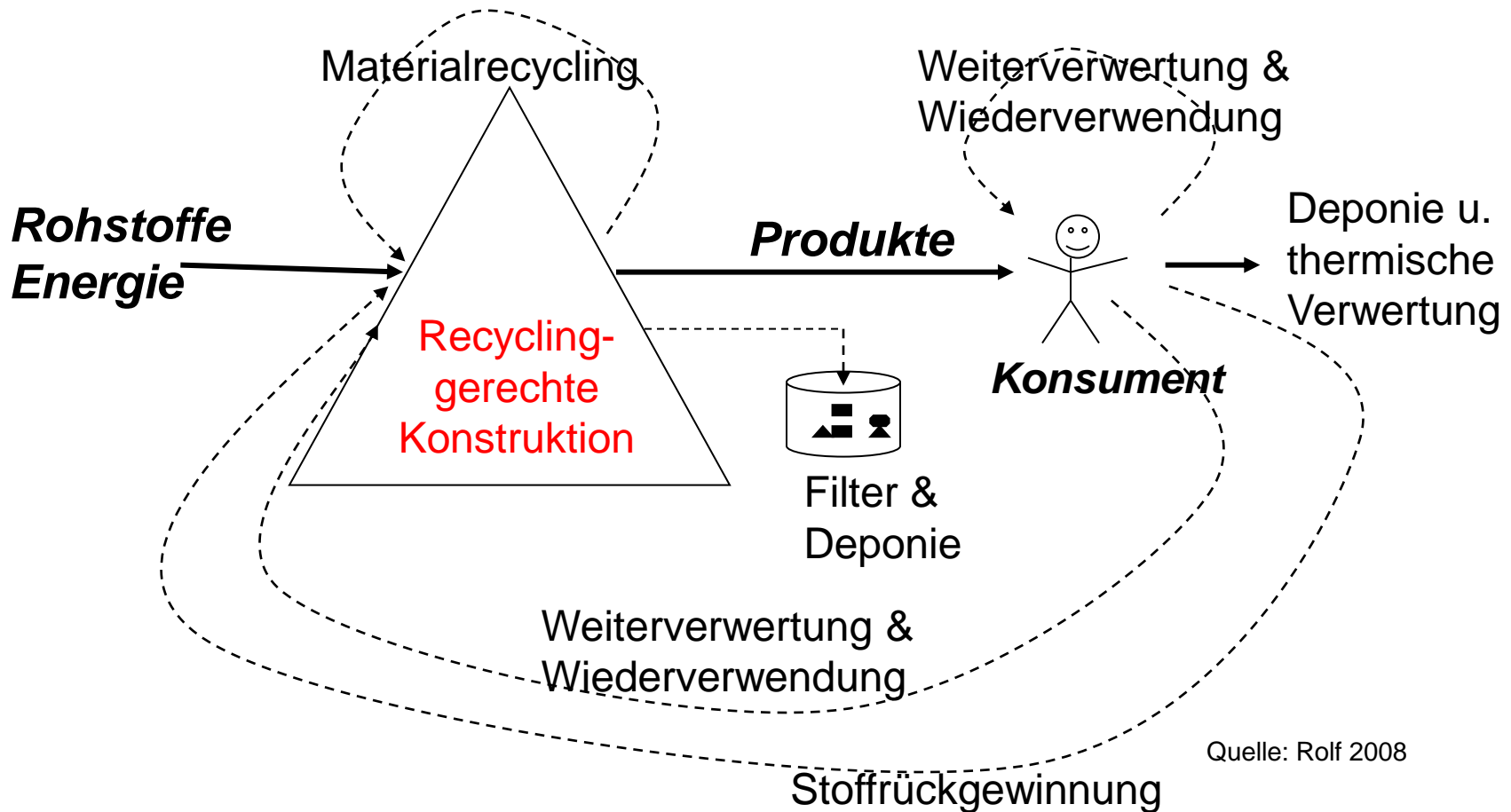


Quelle: Rolf 2008

Entwicklung der Umwelt-Leitbilder: Die 80er Jahre – „Erweitertes Modell der Kreislaufwirtschaft“



Entwicklung der Umwelt-Leitbilder: Die 90er Jahre – „Kreislaufwirtschaft & Umweltmanagement“



Quelle: Rolf 2008

Entwicklung der Umwelt-Leitbilder: Die 90er Jahre – „Kreislaufwirtschaft & Umweltmanagement“ / Ziele

(1) Kreislaufwirtschaft

Werkzeuge: Recyclinggerechte Konstruktion,
Recyclingkaskaden
Problem: Beschleunigung

(2) Umweltmanagement

Werkzeuge: Betriebliche Umweltinformationssysteme,
Ökobilanzen, -Audits,
Umweltberichte, ISO 9000ff, ISO 14000ff
Problem: Einzelbetriebliche Sicht

(3) „Verschmutzungsrechte“ z.B. CO₂-Zertifikate

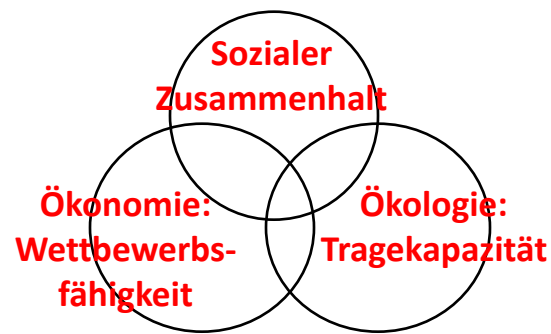
Quelle: Rolf 2010



Leitbild „Nachhaltige Entwicklung“

Von den Zinsen leben, nicht vom Kapital! (Weltbank, 1997)

Eine Entwicklung ist dann nachhaltig, wenn sie „den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeit künftiger Generation zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen“ (sog. Brundtlandt Kommission 1987)



„Nachhaltig ist ein Weg, wenn er Systemzusammenbrüche in den ökologischen, ökonomischen & sozialen Systemen vermeidet“ (Enquete-Kommission)

Gliederung

1. Gesellschaftliche Herausforderungen: Klimawandel und Energieverbrauch
2. Leitbild „Nachhaltige Entwicklung“
- 3. Systematisierung von ökologischen IT-Auswirkungen**
4. Green IT im engeren Sinn: Optimierung des Energieverbrauchs der IT
5. Green IT im weiteren Sinn: Optimierung des Lebenszyklus der IT unter Berücksichtigung von Produktion und Entsorgung
6. Dematerialisierung und Reboundeffekt
7. Beiträge der Informatik für eine Green Society –
Stoffstromnetze, betriebliche Umweltinformationssysteme und
Supercomputer zur Berechnung von Klimamodellen

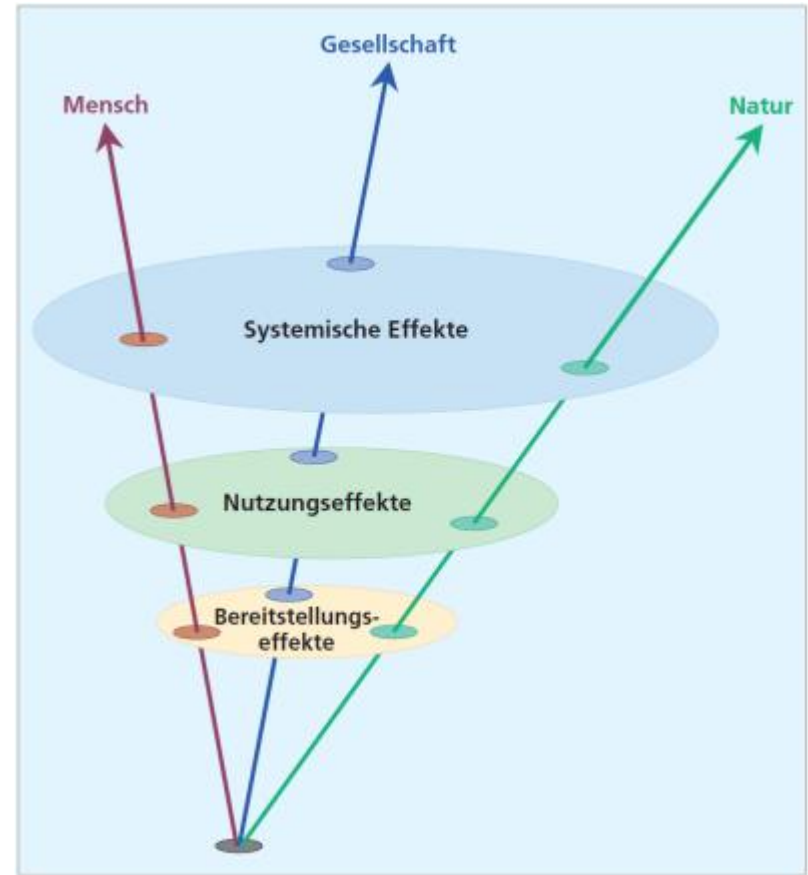


Systematisierung von ökologischen IT-Auswirkungen

1. Effekte der Bereitstellung
2. Effekte der IT-Nutzung
3. Systemische Effekte

Memorandum Nachhaltige

Informationsgesellschaft (Dompke et. al. 2004)



Effekte der Bereitstellung (= „Green IT im weiteren Sinn“)

- Stoffe und Chemikalien zur Herstellung
- Recyclingaufwand
- Energieaufwand der Herstellung und Entsorgung von IT
- Energieaufwand für den Betrieb der IT
(= „Green IT im engeren Sinn“)
- neue SW-Versionen erfordern neue Hardware
(Forschungsprojekt „Green Software“)

Gliederung

1. Gesellschaftliche Herausforderungen: Klimawandel und Energieverbrauch
2. Leitbild „Nachhaltige Entwicklung“
3. Systematisierung von ökologischen IT-Auswirkungen
4. **Green IT im engeren Sinn: Optimierung des Energieverbrauchs der IT**
5. Green IT im weiteren Sinn: Optimierung des Lebenszyklus der IT unter Berücksichtigung von Produktion und Entsorgung
6. Dematerialisierung und Reboundeffekt
7. Beiträge der Informatik für eine Green Society –
Stoffstromnetze, betriebliche Umweltinformationssysteme und
Supercomputer zur Berechnung von Klimamodellen

Übersicht Maßnahmen „Green IT im engeren Sinn“

Am Arbeitsplatz

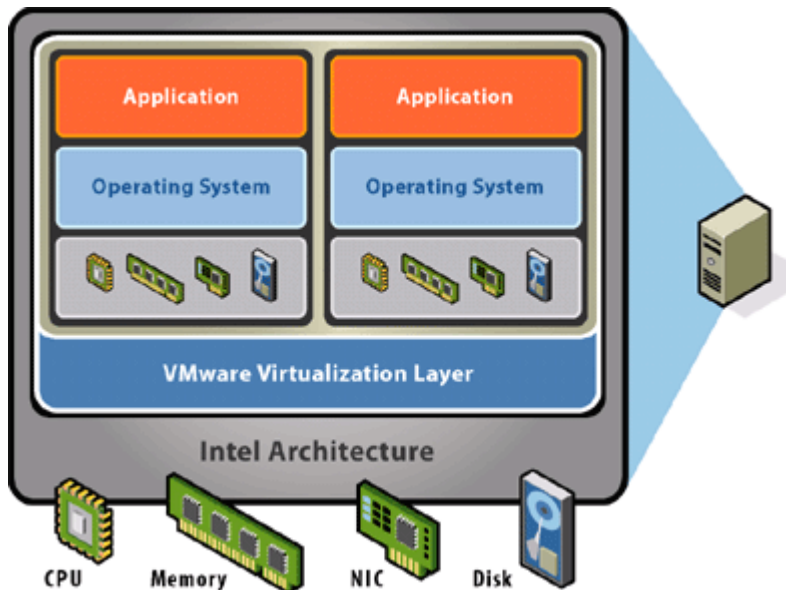
- Stromverbrauch von PC reduzieren
- Funktionen zum Power Management aktivieren
- Systeme abschalten, die nicht verwendet werden
- Thin-Client-Computer nutzen

Im Rechenzentrum

- Optimierung der Kühlung (z.B. Optimierung der Luftströme, Wasserkühlung)
- Ökologisches Design
- Server-Virtualisierung

Quelle: Murugesan 2008

Servervirtualisierung

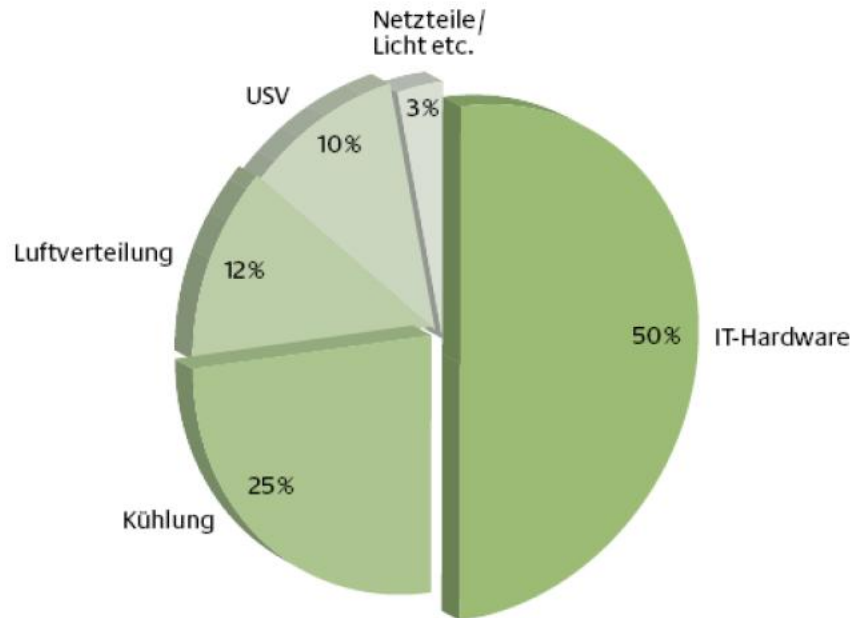


Quelle: VMWare, http://cornerstone.it/images/chart_server_virtualization.gif

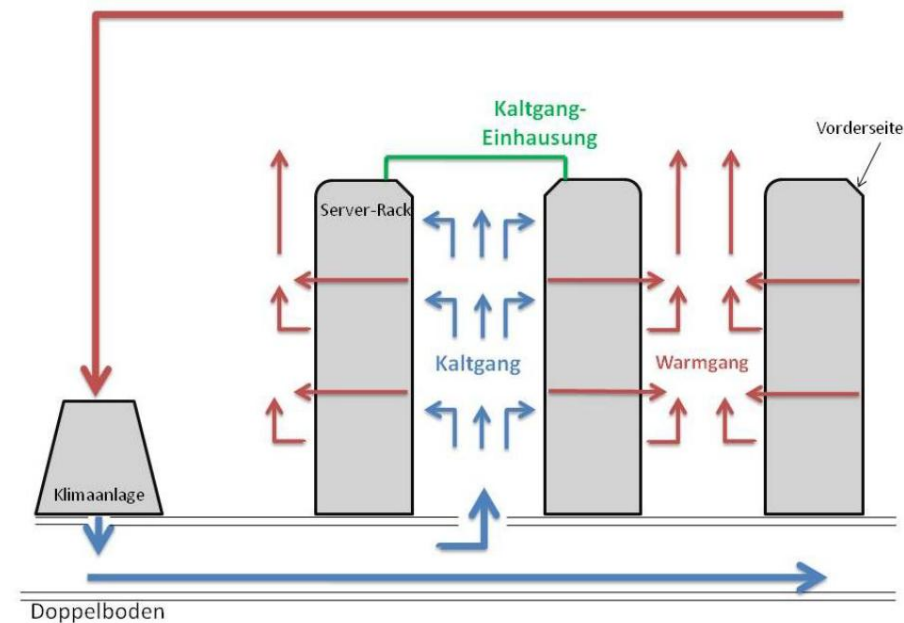
- mehrere Betriebssysteminstanzen parallel auf einem Server
- dadurch: bessere Auslastung der eingesetzten Hardware (bis zu 80% der Energie kann eingespart werden)
- zentrales Management der virtuellen Maschinen

Optimierung der Kühlung im Rechenzentrum

Typische Anteile am Stromverbrauch in Rechenzentren



Maßnahme (Beispiel): Kaltgangeinhausung



Quelle: Yaghoutfam (2010)

IT-Hersteller: „Green-IT“ (Effekte der Bereitstellung)

„Nicht nur aus ökologischen Aspekten gewinnt das Thema "grüne IT" zunehmend Bedeutung. In Rechenzentren ist Strom mitunter zum größten Kostenfaktor aufgestiegen, von den Schwierigkeiten, die immer dichter gepackten Systeme zu kühlen, einmal abgesehen. Auch der Verzicht auf Schwermetalle und andere gefährliche Stoffe hat im Hinblick auf Entsorgung und Recycling an Bedeutung gewonnen“
(<http://www.golem.de/specials/greenit/>).

„Green IT: Der ziemlich dünne grüne Anstrich, den man der Cebit in diesem Jahr gegeben hat, dient in erster Linie einem Zweck: neue Hardware zu verkaufen. ... dass für die Herstellung der neuen PCs weit mehr Energie eingesetzt werden muss, als sie jemals einsparen können
(<http://www.spiegel.de/netzwelt/>)

Gliederung

1. Gesellschaftliche Herausforderungen: Klimawandel und Energieverbrauch
2. Leitbild „Nachhaltige Entwicklung“
3. Systematisierung von ökologischen IT-Auswirkungen
4. Green IT im engeren Sinn: Optimierung des Energieverbrauchs der IT
5. **Green IT im weiteren Sinn: Optimierung des Lebenszyklus der IT unter Berücksichtigung von Produktion und Entsorgung**
6. Dematerialisierung und Reboundeffekt
7. Beiträge der Informatik für eine Green Society –
Stoffstromnetze, betriebliche Umweltinformationssysteme und
Supercomputer zur Berechnung von Klimamodellen

Effekte der Bereitstellung

Elektronikabfall – ein wachsendes Problem

- ca. 7 Millionen t/a in der EU
- ca. 5 Millionen t/a in USA, teilweise nach Asien exportiert
- In den meisten Ländern wächst der E-Waste-Massenstrom heute schneller als das BIP
- Weltweit ist demnächst mit 20 Millionen t/a zu rechnen

www.ewaste.ch



Quelle: Hilty 2009

Effekte der Bereitstellung

Die Kosten eines zweifelhaften Fortschritts

- **> 300 Millionen PCs** werden jährlich obsolet (2004).
- Die Produktion eines PC mit Monitor benötigt **500 – 1500 kg** Rohstoffe (Digital Europe Project)



Lorenz Hilty, www.empa.ch/TS1, Folie 15



Quelle: Hilty 2009

Effekte der Bereitstellung



Quelle: Hilty 2009

Effekte der Bereitstellung

PWB (Printed Wiring Boards) acid washing



Quelle: Hilty 2009

Effekte der Bereitstellung



Quelle: Hilty 2009

Effekte der Bereitstellung

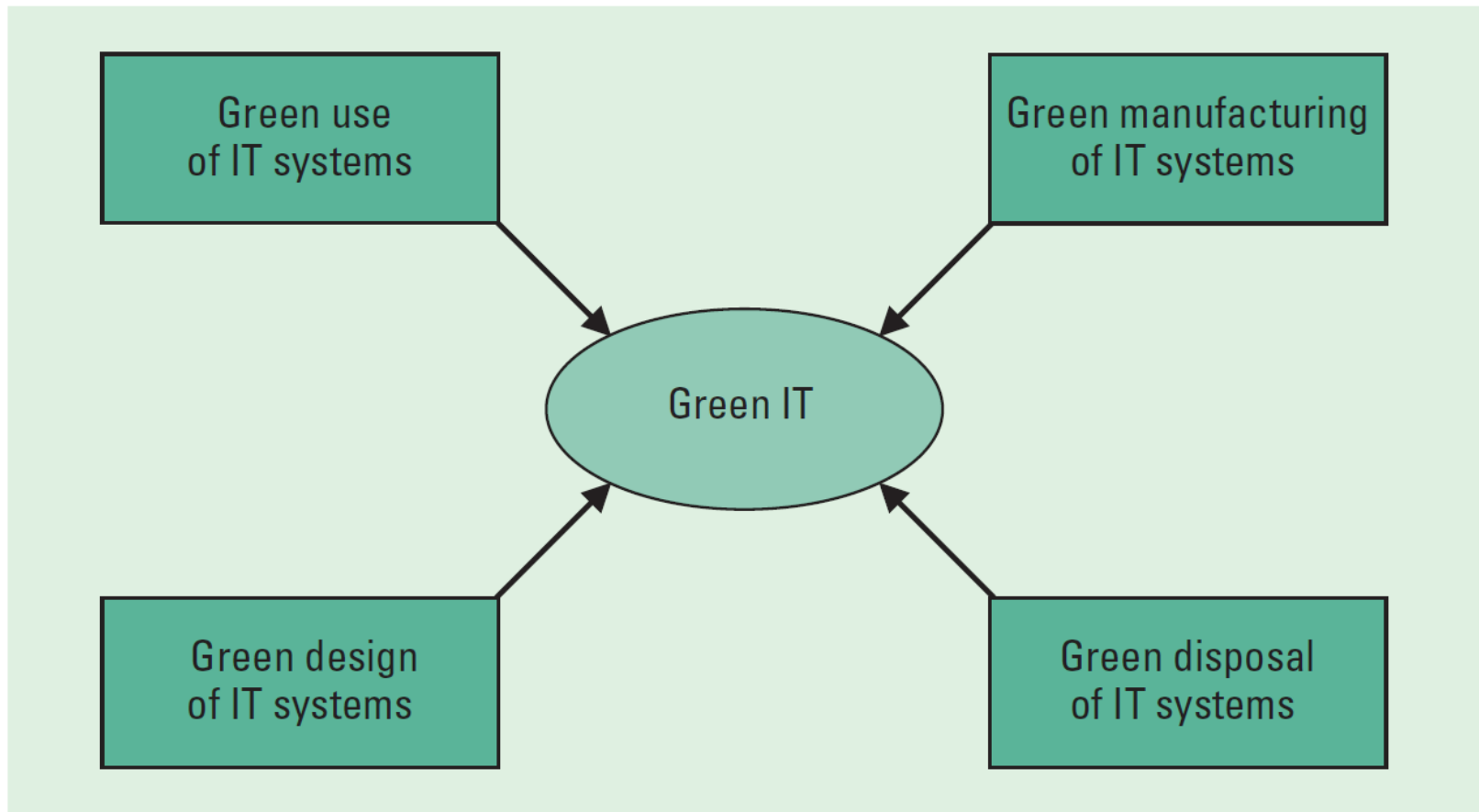


Lorenz Hilty, www.empa.ch/TSL, Folie 25



Quelle: Hilty 2009

Green IT im Lebenszyklus der IT



Quelle: Murugesan 2008, S. 27

Gliederung

1. Gesellschaftliche Herausforderungen: Klimawandel und Energieverbrauch
2. Leitbild „Nachhaltige Entwicklung“
3. Systematisierung von ökologischen IT-Auswirkungen
4. Green IT im engeren Sinn: Optimierung des Energieverbrauchs der IT
5. Green IT im weiteren Sinn: Optimierung des Lebenszyklus der IT unter Berücksichtigung von Produktion und Entsorgung
6. **Dematerialisierung und Reboundeffekt**
7. Beiträge der Informatik für eine Green Society –
Stoffstromnetze, betriebliche Umweltinformationssysteme und
Supercomputer zur Berechnung von Klimamodellen



Effekte der IT-Nutzung: Dematerialisierung

Ein Produkt oder eine Dienstleistung kann aufgrund besserer Technologie oder Organisation mit erheblich weniger Ressourceneinsatz und Umweltverbrauch erstellt werden. Dematerialisierung entspricht einer Erhöhung der Ressourcenproduktivität.

Dematerialisierung kann dazu führen, dass Produkte sich stark verändern oder durch reine Dienstleistungen abgelöst werden (z.B. ein elektronischer statt eines gedruckten Katalogs, Video-On-Demand statt DVD/BlueRay).

Dematerialisierung kann auch aus Mehrfachnutzung von Produkten, Verlängerung der Lebensdauer resultieren (z.B. Contracting Kopiergeräte, Leasing).

Quelle: Rolf 2010



Systemische Effekte: Reboundeffekt (nach Radermacher)

Der Reboundeffekt beschreibt den empirisch feststellbaren Effekt, dass Ressourceneinsparungen durch Dematerialisierung aufgrund technischen Fortschritts aufgezehrt werden durch daraus resultierendes Nachfragewachstum.

Die Einsparungen auf der "Inputseite", z.B. im Verbrauch von Ressourcen, werden für Zuwächse auf der "Outputseite", also bei der Produktmenge und -vielfalt, überkompensiert.

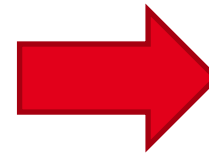
Quelle: Rolf 2010



Beispiel Reboundeffekt: Millionen PC statt weniger Mainframes



<http://media.bestofmicro.com/Mainframe-Computer,V-O-213684-13.jpg>



http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/IBM_Thinkpad_R51.jpg



Systemische Effekte: Reboundeffekt (nach Radermacher)

Gut gemeinte Aktivitäten zur Dematerialisierung können eher zu einer Erhöhung als zu einer Reduzierung der Umweltbelastungen führen. Dies kann mit dem aus dem technischen Fortschritt resultierenden Wirtschaftswachstum zusammenhängen.

Konsequenz: **Dematerialisierung und Reboundeffekt** sind zwei Seiten einer Münze. Sie müssen stets zusammen gedacht werden, um tragfähige Aussagen hinsichtlich **Ressourcen- bzw. Emissionseinsparungen** machen zu können!

Quelle: Rolf 2010

Systemische Effekte: Das Telekommunikationsparadoxon

IuK-Techniknutzerverhalten bei Managern:

Traditionelles Modell:

Sie nutzen e-mail in geringem Umfang, stärker Telefon und gelbe Post

Autarkiemodell:

Sie verwenden e-mail intensiv und persönlich.

Kooperationsmodell:

Sie benutzen e-mail besonders intensiv, die Bedienung erfolgt aber über das Sekretariat, die Meldungen werden für die Manager ausgedruckt, keine autarke Nutzung der Technik

Quelle: Rolf 2010

Systemische Effekte: Das Telekommunikationsparadoxon

→ Führungskräfte des Autarkiemodells weisen die höchste Mobilität auf.

Der Medieneinsatz im Management führt nicht zur Substitution von Dienstreisen, wie vielfach prognostiziert und publiziert,

im Gegenteil:

Eine intensive Nutzung der Telekommunikation geht mit einer Zunahme der persönlichen Kommunikation mit entfernten Partnern einher.

Quelle: Rolf 2010

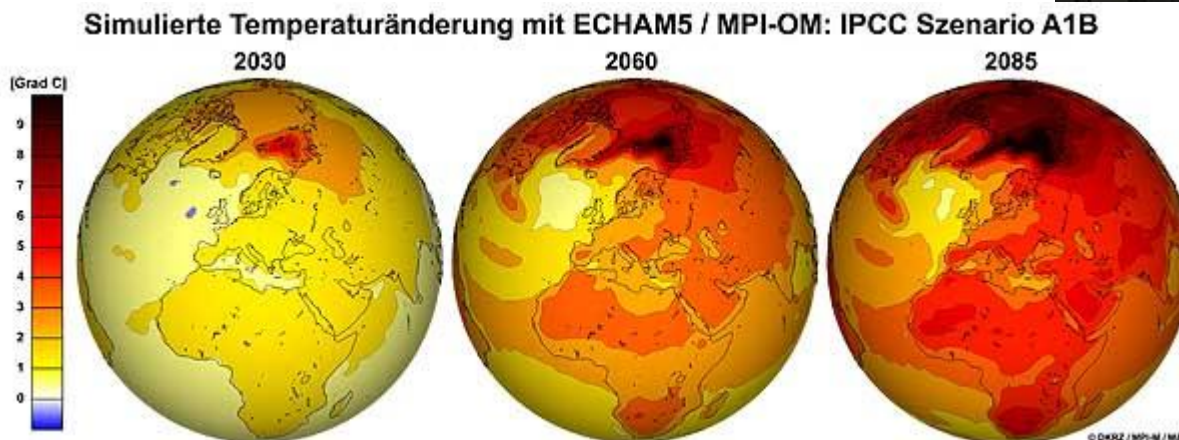
Gliederung

1. Gesellschaftliche Herausforderungen: Klimawandel und Energieverbrauch
2. Leitbild „Nachhaltige Entwicklung“
3. Systematisierung von ökologischen IT-Auswirkungen
4. Green IT im engeren Sinn: Optimierung des Energieverbrauchs der IT
5. Green IT im weiteren Sinn: Optimierung des Lebenszyklus der IT unter Berücksichtigung von Produktion und Entsorgung
6. Dematerialisierung und Reboundeffekt
7. **Beiträge der Informatik für eine Green Society –
Stoffstromnetze, betriebliche Umweltinformationssysteme und
Supercomputer zur Berechnung von Klimamodellen**

Informatik-Angebot: Supercomputer für die Klima-Simulation

Erst durch hoch leistungsfähige Rechner sind Simulationen der Klimafolgen möglich geworden.

Diese werden auch durchgeführt im:
Deutschen Klimarechenzentrum in Hamburg (DKRZ)



<http://www.dkrz.de/about/aufgaben/dkrz-geschichte/rechnerhistorie-1>

Quelle: <http://www.dkrz.de/Klimaforschung/konsortial/ipcc-ar4/temperatur>

Informatik-Angebot: Stoffstromnetze

Prozesslandschaften bilden die Wertschöpfung(sketten) und Güter ab, warum nicht auch Schadschöpfung(sketten) und Übel?

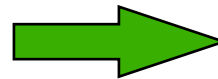
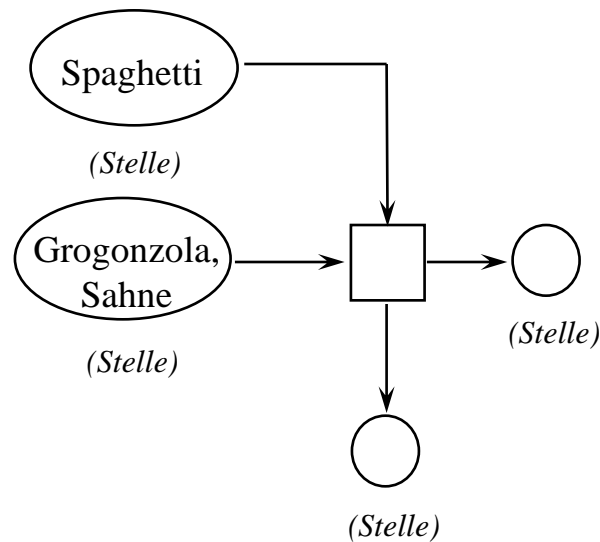
Angebot der Informatik: Stoffstromnetze

Quelle: Rolf 2010

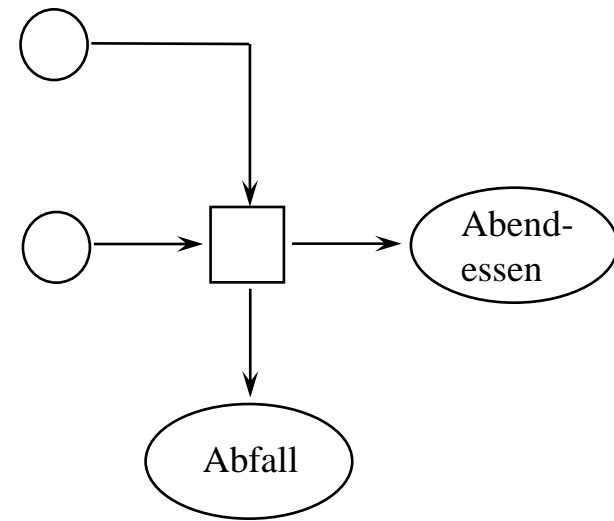
Informatik-Angebot: Stoffstromnetze

Beispiel: Spaghetti zum Abendbrot

Vor dem Kochen



Nach dem Kochen



Quelle: Rolf 2010

Informatik-Angebot: Stoffstromnetze

Elementklassen von Stoffstromnetzen

Transitionen

Energie- und Stoffumwandlungsprozesse

Vordefinierte Regeln für die Umwandlung von
Inputstoffen in Outputstoffe

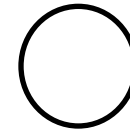


Stellen

Lager bzw. Verbindungen ohne Materialumwandlungen

Systemgrenzen (Input-/Output)

Verzweigungen, Zusammenflüsse



Kanten

repräsentieren Stoff- und Energieflüsse

von Stelle zur Transition und Transition zur Stelle

mehrere Materialien



Quelle: Rolf 2010

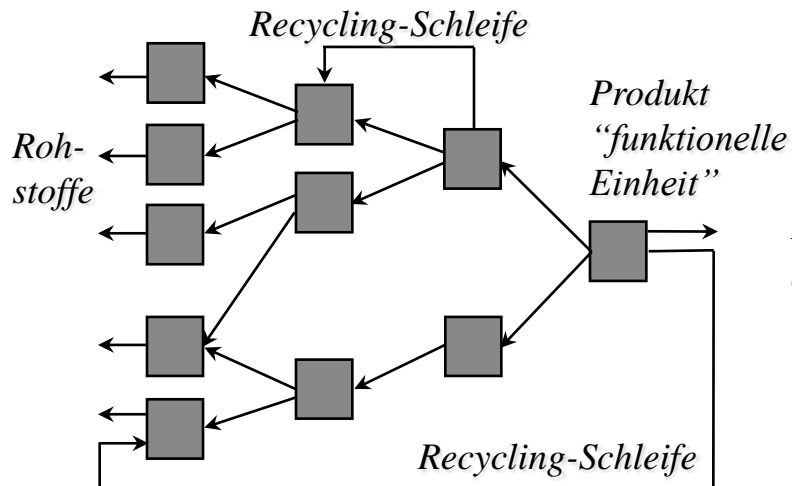
Informatik-Angebot: Stoffstromnetze

- **Entwickelt an der Universität Hamburg, Fachbereich Informatik**
 - A. Möller, A. Rolf (1994)
- **einheitliche Methodik für Produktbilanzen und Betriebsbilanzen**
- **zur kombinierten Strom- und Bestandsrechnung**
- **Petri-Netze aus der Informatik als methodische Basis**
 - Modelle mit strenger Systematik zur formalen Beschreibung und Analyse komplexer, parallel ablaufender Systeme auf graphischer Ebene
- **repräsentieren die wichtigsten Energie- und Materialströme und ihre Transformationen innerhalb eines Betriebes oder die mit einem Produkt zusammenhängenden Ströme**
- **Basis für Umweltmanagementsysteme (z.B. EG-Ökoaudit)**

Quelle: Rolf 2010

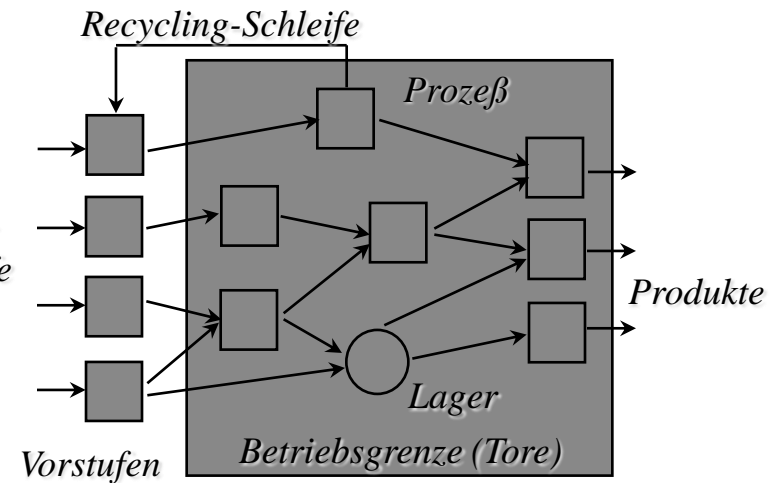
Informatik-Angebot: Produktbilanz- und Betriebsbilanz

Produktbilanz



Materialflüsse von der Wiege bis zur Bahre
Lösen eines linearen Gleichungssystems
Sequentielles Rechnen "upstream"

Betriebsbilanz



Materialflüsse von Werktor zu Werktor
Sequentielles Rechnen "downstream"
Lagerbestände

Quelle: Rolf 2010



Informatik-Angebot: Betriebliche Umweltinformationssysteme

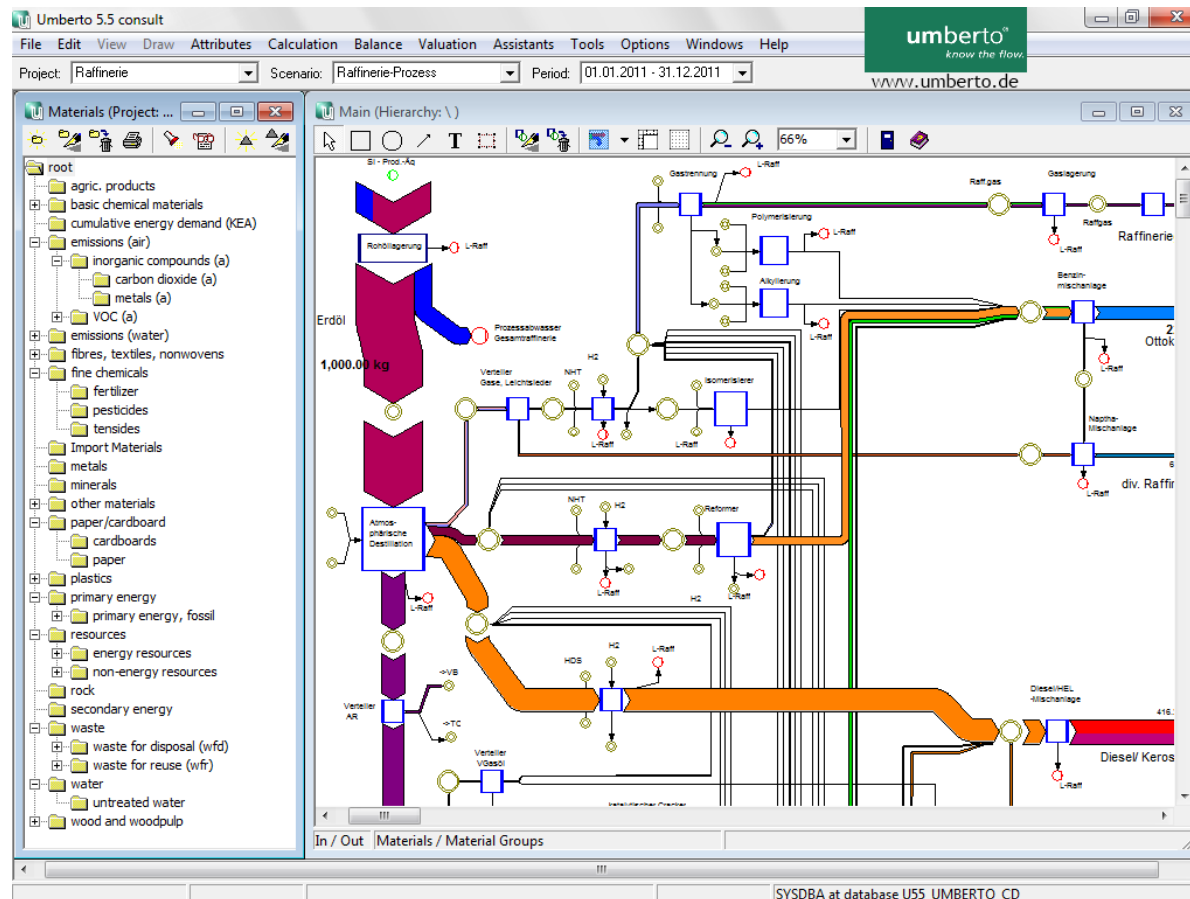
Ein betriebliches Umweltinformationssysteme ist ein...

„Werkzeug zur Verbesserung einer fach- und bereichsübergreifenden Versorgung des betrieblichen Umweltmanagements mit Informationen“
(Arndt et al. 1997)

„organisatorisch-technisches System zur systematischen Erfassung, Verarbeitung und Bereitstellung umweltrelevanter Informationen in einem Betrieb“
(Hilty und Rautenstrauch 1997)



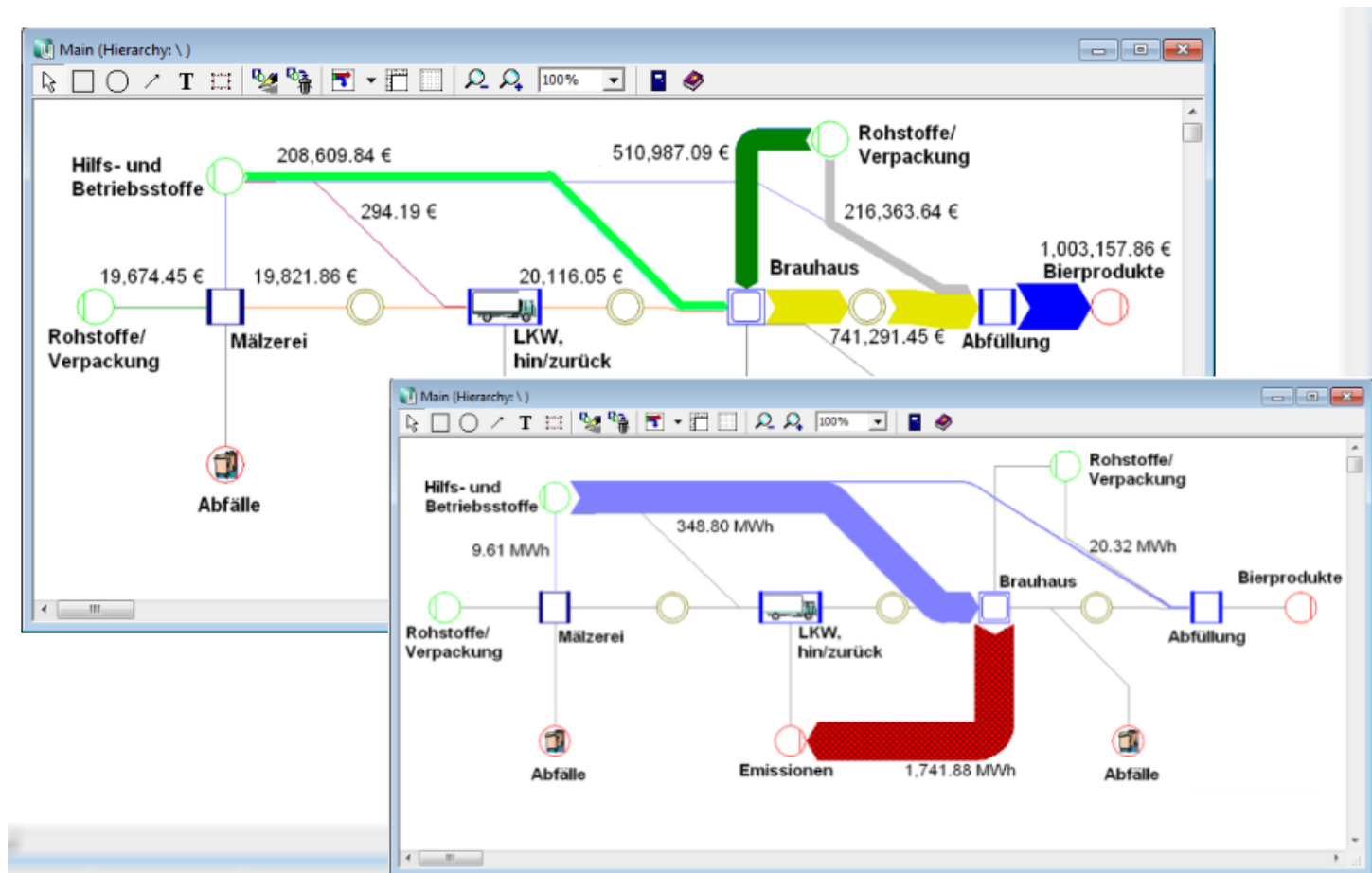
Softwareunterstützung der Ökobilanzierung / Beispiel Umberto



Quelle: <http://www.umberto.de/>



Softwareunterstützung der Ökobilanzierung / Beispiel Umberto



Quelle: <http://www.umberto.de/>



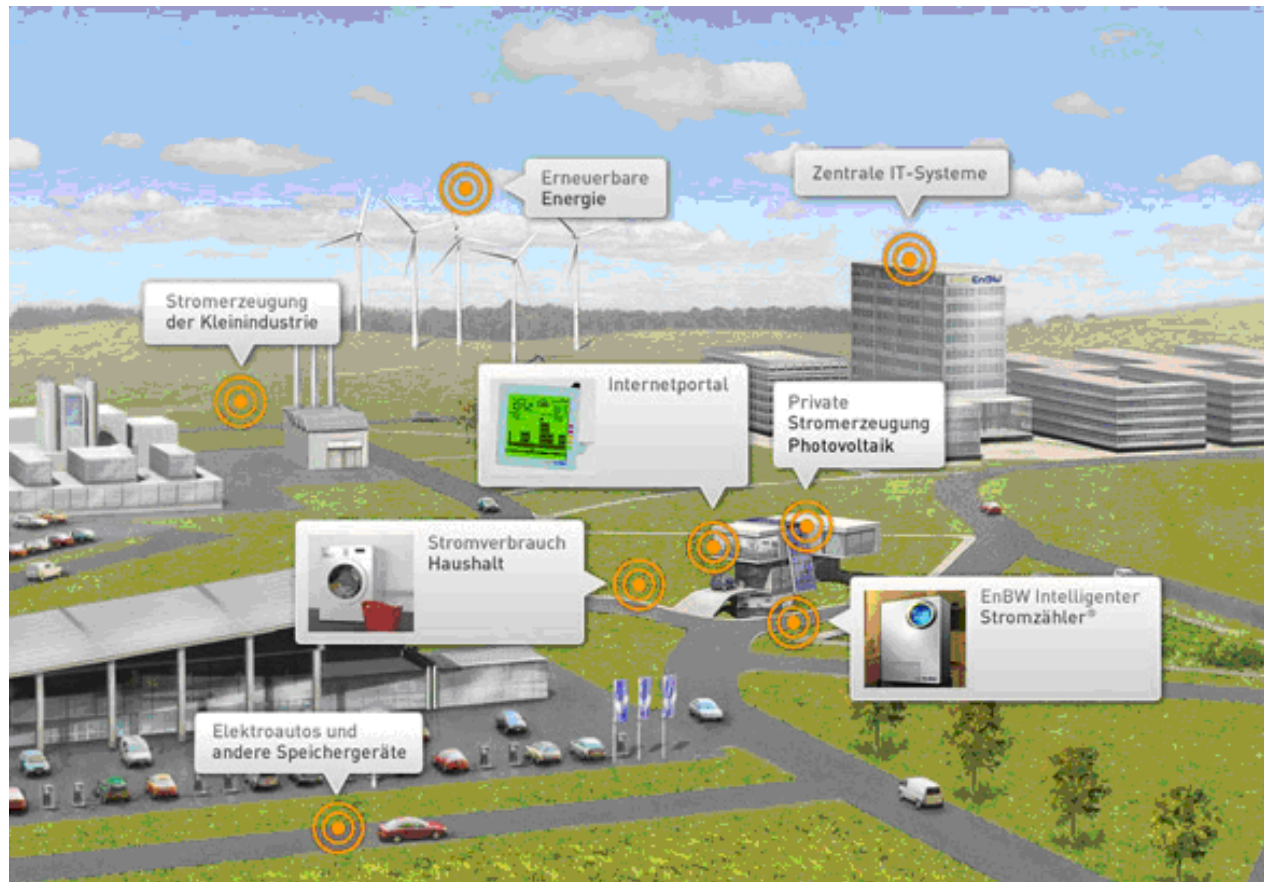
Softwareunterstützung der Ökobilanzierung / Beispiel Umberto

Input:			Output:		
Item	Quantity	Unit	Item	Quantity	Unit
Brauerei			Mit WT	108,225.11	kg
Energie			▲ Kieselgurreste		
▲ Diesel			Ohne WT	12,373.74	kg
Ohne WT	939.81	kg	Mit WT	12,373.74	kg
Mit WT	939.81	kg	▲ Trub		
Energie, elektrisch			Ohne WT	36,075.04	kg
Ohne WT	376.97	MWh	Mit WT	36,075.04	kg
Mit WT	402.13	MWh	▲ Trübstoffe		
Energie, thermisch			Ohne WT	70,707.07	kg
Ohne WT	1.76	MWh	Mit WT	70,707.07	kg
Mit WT	1.76	MWh	Emissionen		
▲ Öl			▲ Abwärme		
Ohne WT	429,643.87	kg	Ohne WT	1,741.88	MWh
Mit WT	257,810.86	kg	Mit WT	261.28	MWh
Rohstoffe / Zwischenprodukt			▲ Ammoniak (L)		
▲ Gerste			Ohne WT	0.02	kg
Ohne WT	374,805.57	kg	Mit WT	0.02	kg
Mit WT	374,805.57	kg	▲ Benzo(a)pyren (L)		
▲ Hefe			Ohne WT	0.00	kg
Ohne WT	7,070.71	kg	Mit WT	0.00	kg
Mit WT	7,070.71	kg	▲ Benzol (L)		
▲ Hopfen			Ohne WT	0.08	kg
Ohne WT	7,207.80	kg	Mit WT	0.08	kg
Sum	Quantity	Unit	Sum	Quantity	Unit
kJ			kJ		
Ohne WT	1,363,433,598.08	kJ	Ohne WT	6,270,785,491.56	kJ
Mit WT	1,454,013,725.02	kJ	Mit WT	940,617,823.73	kJ
kg			kg		
Ohne WT	41,161,504.38	kg	Ohne WT	42,057,086.49	kg
Mit WT	40,989,671.36	kg	Mit WT	41,527,906.93	kg

Quelle: <http://www.umberto.de/>



Ausblick: Beiträge der IT für eine Green Society, z.B. „intelligente Stromnetze“



<http://www.e-energy.de/de/1206.php>



Argumentationslinie

- Die Gesellschaft steht vor großen Herausforderungen.
→ Klimawandel, steigender Energieverbrauch (auch durch IT)
- Das Leitbild der Nachhaltigkeit fragt nach den Bedingungen einer in ökologischer, ökonomischer und sozialer Dimension wünschenswerten Zukunft.
- Die ökologischen Auswirkungen der IT sind differenziert zu betrachten.
→ Bereitstellung, Nutzung, systemische Effekte
- Unter dem Leitbild „Green IT“ vermarkten IT-Hersteller vor allem Lösungen zum Stromsparen im Rechenzentrum.
→ Gut zu verkaufen, da Stromsparen = Geldsparen / Diese Maßnahmen sind sinnvoll, aber nicht ausreichend.
- Zusätzlich sollten der gesamte Lebenszyklus der IT („Green IT im weiteren Sinn“) sowie die positiven Auswirkungen durch Dematerialisierung und Optimierung in Geschäftsprozessen berücksichtigt werden („Green Society“).
→ Dabei sind auch nicht erwartete systemische Effekte zu berücksichtigen (z.B. Reboundeffekt).
- Die Informatik bietet verschiedene Methoden und Ansätze für die Unterstützung einer „Green Society“
→ z.B. Stoffstromnetze, Betriebliche Umweltinformationssysteme, intelligente Stromnetze



Grundprinzip

- Nachhaltigkeit

Definitionen

- Nachhaltigkeit
- Dematerialisierung
- Reboundeffekt
- Betriebliche Umweltinformationssysteme

Merke

- Systematisierung von ökologischen IT-Auswirkungen

Quellen

- Arndt, H.-K.; Günther, O.; Matscheroth, T. (1997) Betrieblicher Umweltdatenkatalog – Eine Metainformationskomponente für betriebliche Umweltinformationssysteme, In: Metainformationen und Datenintegration in betrieblichen Umweltinformationssystemen (BUIS), Metropolis Verlag, Marburg.
- Borderstep (2008)
http://www.bitkom.org/files/documents/Energieeinsparpotenziale_von_Rechenzentren_in_Deutschland.pdf, zuletzt abgerufen am 12.11.2011
- Brundtland-Kommission (1987) Bericht der World Commission on Environment and Development (Brundtland-Kommission), http://www.bne-portal.de/coremedia/generator/unesco/de/Downloads/Hintergrundmaterial_international/Brundtlandbericht.pdf, zuletzt abgerufen am 14.11.2011
- Dompke, M. et al. (2004) Memorandum Nachhaltige Informationsgesellschaft. Fraunhofer IRB Verlag.
http://www.empa.ch/plugin/template/empa/*/51460/---/l=2, zuletzt abgerufen am 12.11.2011

Quellen

- Enquete-Kommission (1998) Abschlussbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des Deutschen Bundestages, <http://dip.bundestag.de/btd/13/112/1311200.pdf>, zuletzt abgerufen am 14.11.2011
- Hilty (2009) Vortrag „Informatik und Nachhaltigkeit“ im Informatik Kolloquium, 27.04.2009
- Hilty, L. M.; Rautenstrauch, C. (1997) Konzepte Betrieblicher Umweltinformationssysteme: Für Produktion und Recycling. In: Wirtschaftsinformatik 39 (4), S. 385-393.
- IPCC WGI (2007) Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger Klimaänderung 2007: Wissenschaftliche Grundlagen (offizielle deutsche Übersetzung) der Deutschen IPCC Koordinierungsstelle
- Murugesan, S. (2008) Harnessing Green IT: Principles and Practices. Adopting a holistic approach to greening IT is our responsibility toward creating a more sustaining environment. IT Pro, January/February 2008.

Quellen

- OECD/IEA (2009) World Energy Outlook 2009. www.oecd.org/dataoecd/44/10/44047893.pdf, zuletzt abgerufen am 14.11.2011
- Rolf, A. (2008) Mikropolis 2010 – Menschen, Computer, Internet in der globalen Gesellschaft. Marburg, Metropolis Verlag.
- Rolf, A. (2010) Folien zur Vorlesung IKON2 – Informatiksysteme in Organisationen.
- Weltbank (1997) Beyond Economic Growth – Meeting the Challenges of Global Development, <http://www.worldbank.org/depweb/beyond/beyond.htm>, zuletzt abgerufen am 14.11.2011
- Williams, L. O. (2002) An End to Global Warming. Elsevier, Oxford.
- Yaghoutfam, O. (2010) Green IT : erweiterte Sichtweise und praktische Anwendung. Bachelorarbeit, Fachbereich Informatik, Universität Hamburg. <http://epub.sub.uni-hamburg.de/informatik/volltexte/2010/137/>, zuletzt abgerufen am 14.11.2011