

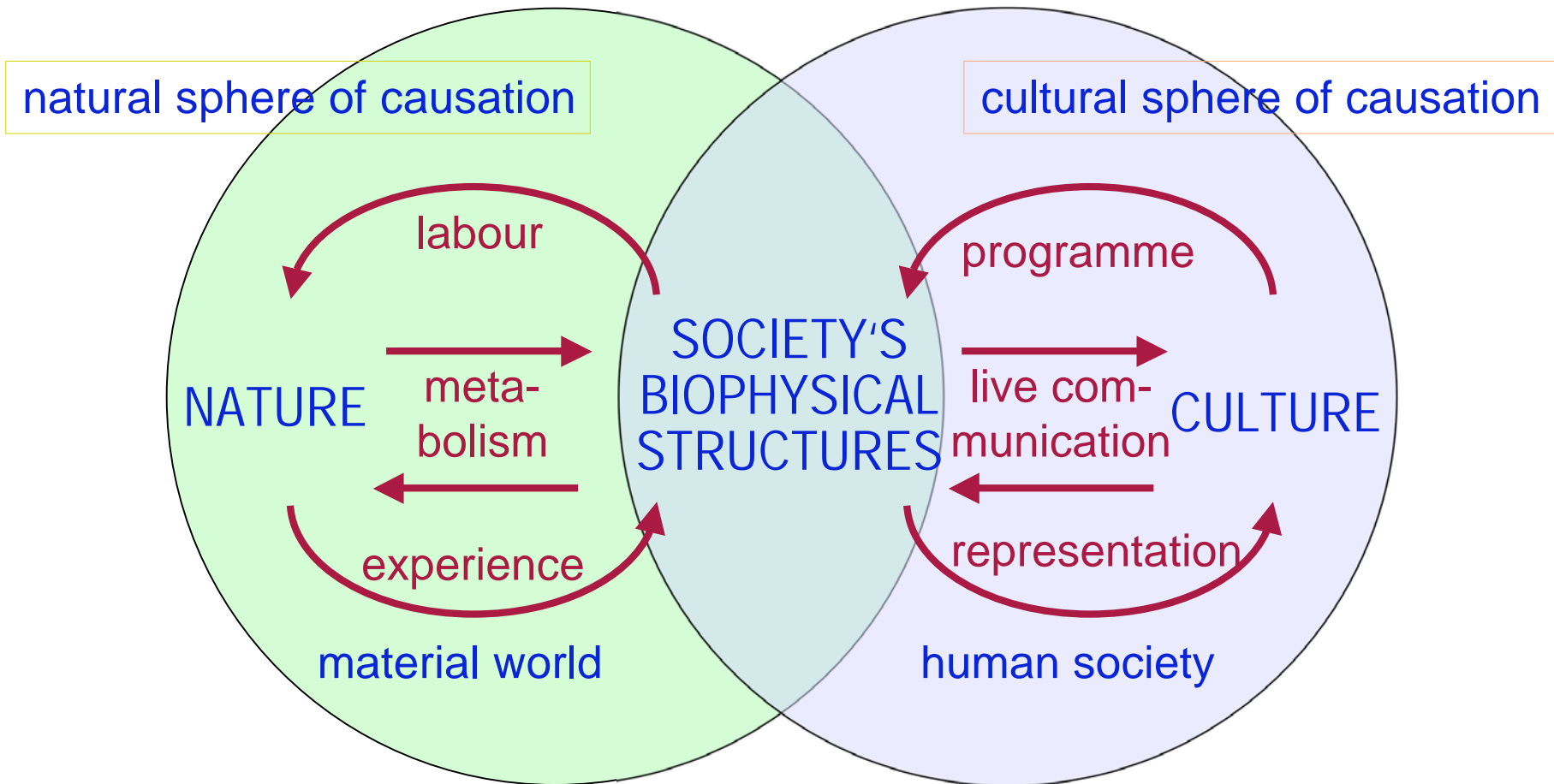
Ökologisierung der Arbeit? Arbeit, gesellschaftlicher Stoffwechsel und nachhaltige Entwicklung

Marina Fischer-Kowalski

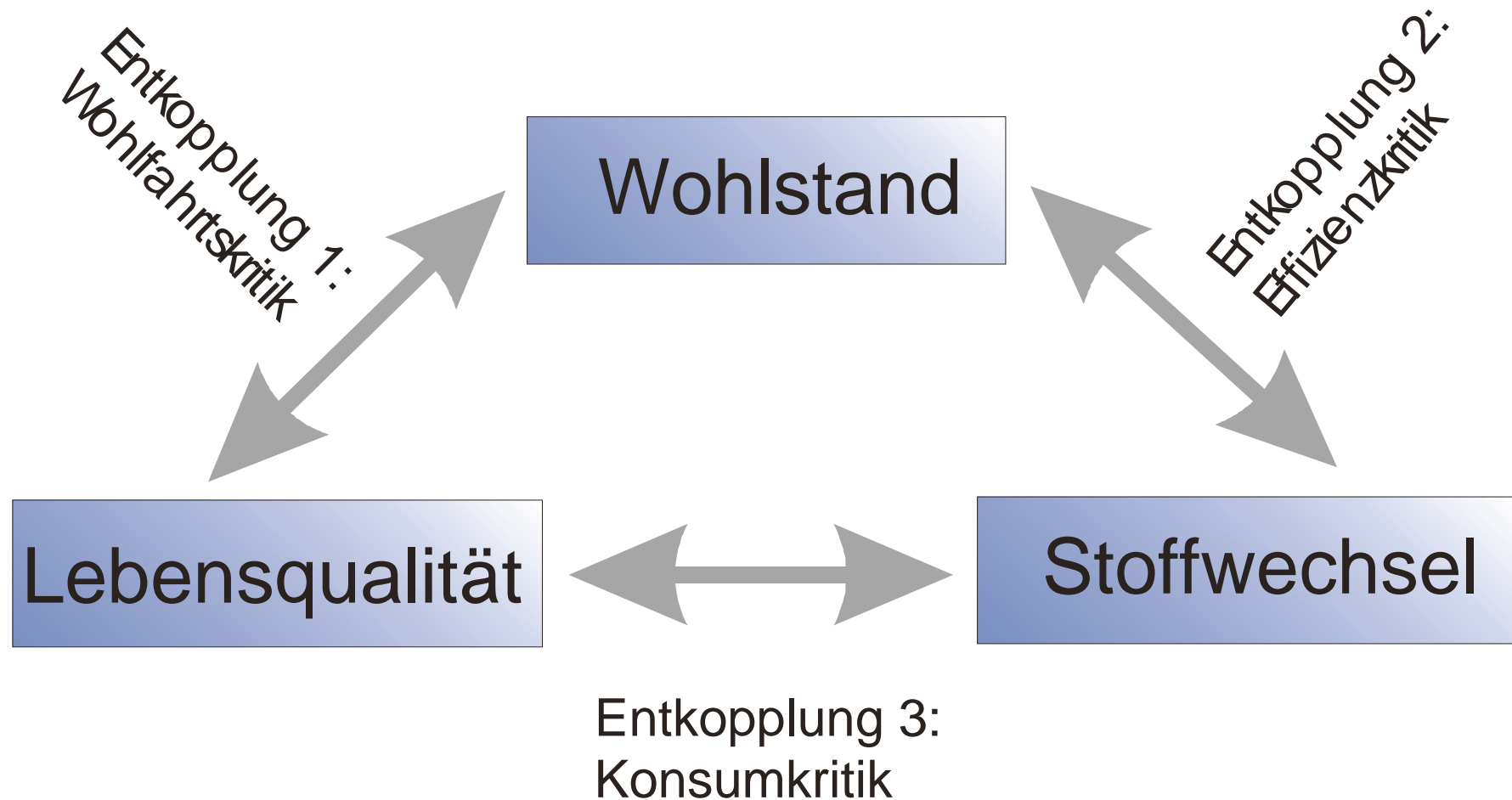
Vortrag an der Waldviertel Akademie

Weitra, 29.8.2007

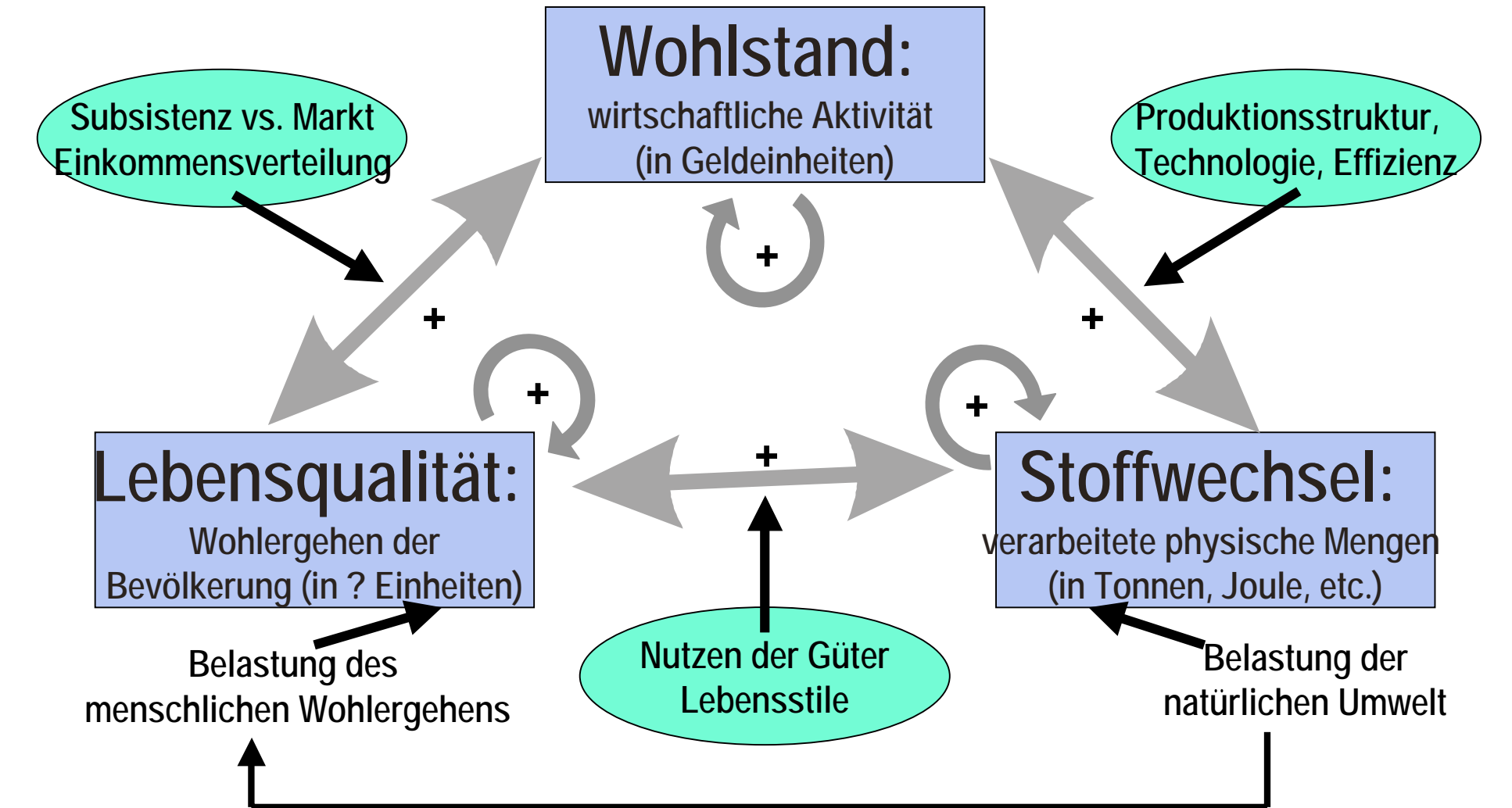
Socioecological System



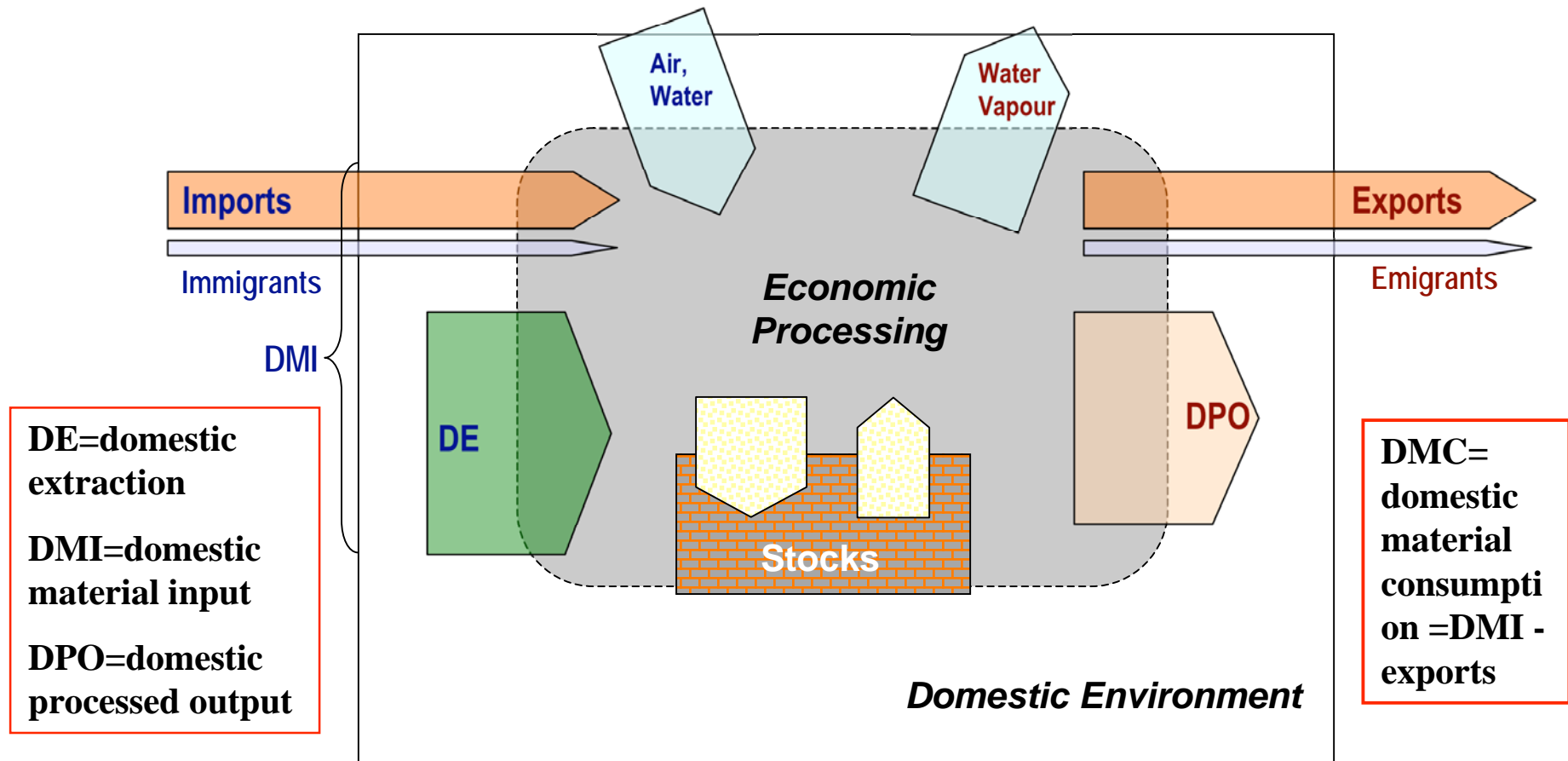
Kritische Diskurse im Nachhaltigkeitsdreieck



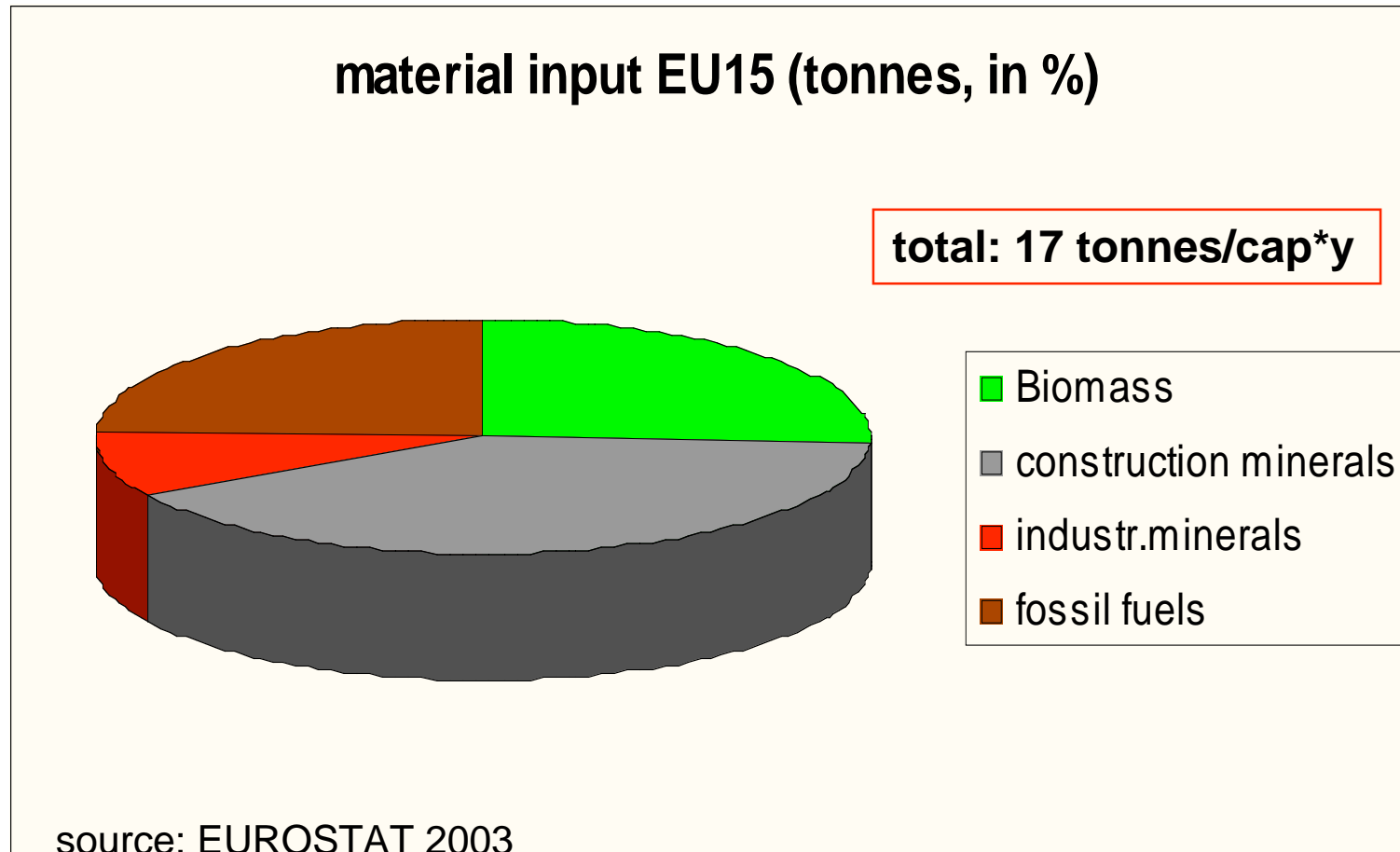
Systemdynamik im Nachhaltigkeitsdreieck



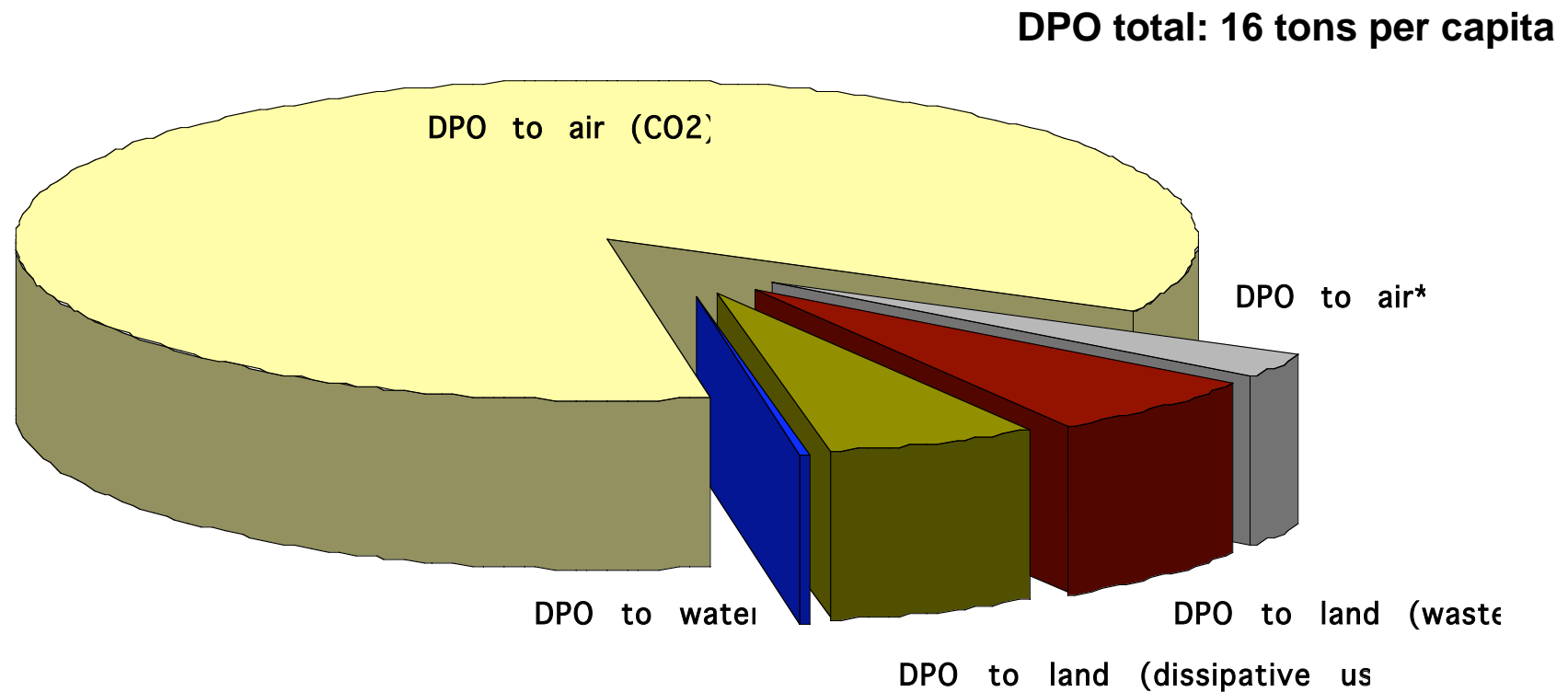
Model of material social metabolism (according to MEFA)



composition of materials input (DMC)

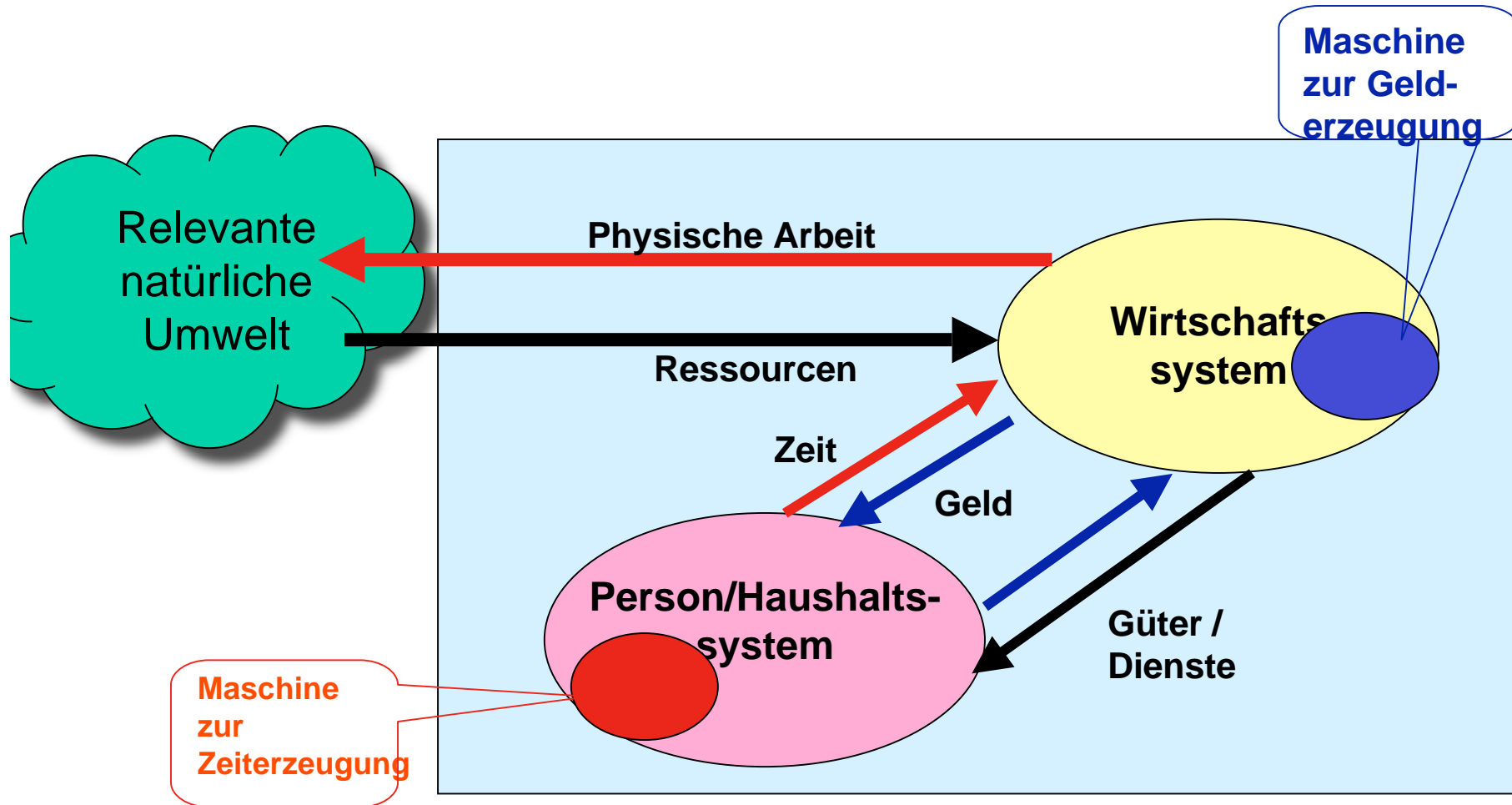


Composition of DPO: Wastes and emissions (outflows)



unweighted means of DPO per capita for
A, G, J, NL, US; metric tons

Die Kopplung von Zeit- und Geldkreisläufen



Die Umweltwirkung menschlicher Arbeit

- grosso modo ist die umweltverändernde Wirkung menschlicher Arbeit proportional zu ihrer Energieintensität * Umwandlungs-effizienz (= Arbeit im physikalischen Sinn). Warum? Weil man tiefgreifende Veränderungen in naturalen Systemen desto leichter, schneller und billiger herbeiführen kann, je energetisch wirksamer die menschliche Arbeit ist. Beispiele: Bäume fällen, Bergbau, Damm- und Straßenbau...
- Aber: wie ist menschliche Arbeit(szeit) mit physikalischer Arbeit tatsächlich verknüpft?
Historisch variabel > sozialökologische Regimes

Die Bedeutung von Arbeit je nach sozialökologischem Regime

- Ein „sozialökologisches Regime“ ist ein (historisches) dynamisches Gleichgewicht einer bestimmten Gesellschaft-Natur-Austauschbeziehung, das heißt eines bestimmten gesellschaftlichen Stoffwechsels (andere Bezeichnungen: Subsistenzweise, Produktionsweise)
- Unterschiedliche Regimes:
 - Jäger und Sammlergesellschaft
 - Agrargesellschaft
 - Industriegesellschaft

Jäger- und Sammlergesellschaft

- Gesellschaft-Natur-Austauschbeziehung: schalten sich (passiv) in solaren Energietransformationsprozess ein. Sind von der Dichte verfügbaren Nahrungsangebots abhängig. Keine Kolonisierung von Ökosystemen, sondern Bewegung im Raum. Selbstkolonisierung: Beschränkung der Vermehrung.
- Gesellschaftliche Arbeit (Nahrungsbeschaffung): *Expansion* ist selbstschädigend (Gehdistanzen sind limitiert, Erneuerungsraten der Nahrung sind limitiert) und nicht lohnend, da Konsummengen limitiert und Lagerungsmöglichkeiten sehr beschränkt. Daher keine Mehrproduktion.
- Daher: sehr niedrige Arbeitszeiten („Mußpräferenz“) und elaborierte kulturelle (nicht-instrumentelle) Zeitverwendung: Erfindung der Kunst, zahlreiche Zeremonien, rituelle Kriegsführung, lustvolle Nahrungsbeschaffungspraktiken mit niedrigem „return upon investment“.

Umwelt- und Nachhaltigkeitswirkungen menschlicher Arbeit: Artensterben / Verringerung von Biodiversität. Umweltveränderungen werden praktisch ausschließlich durch menschliche Arbeit und Nutzung von Feuer bewirkt.

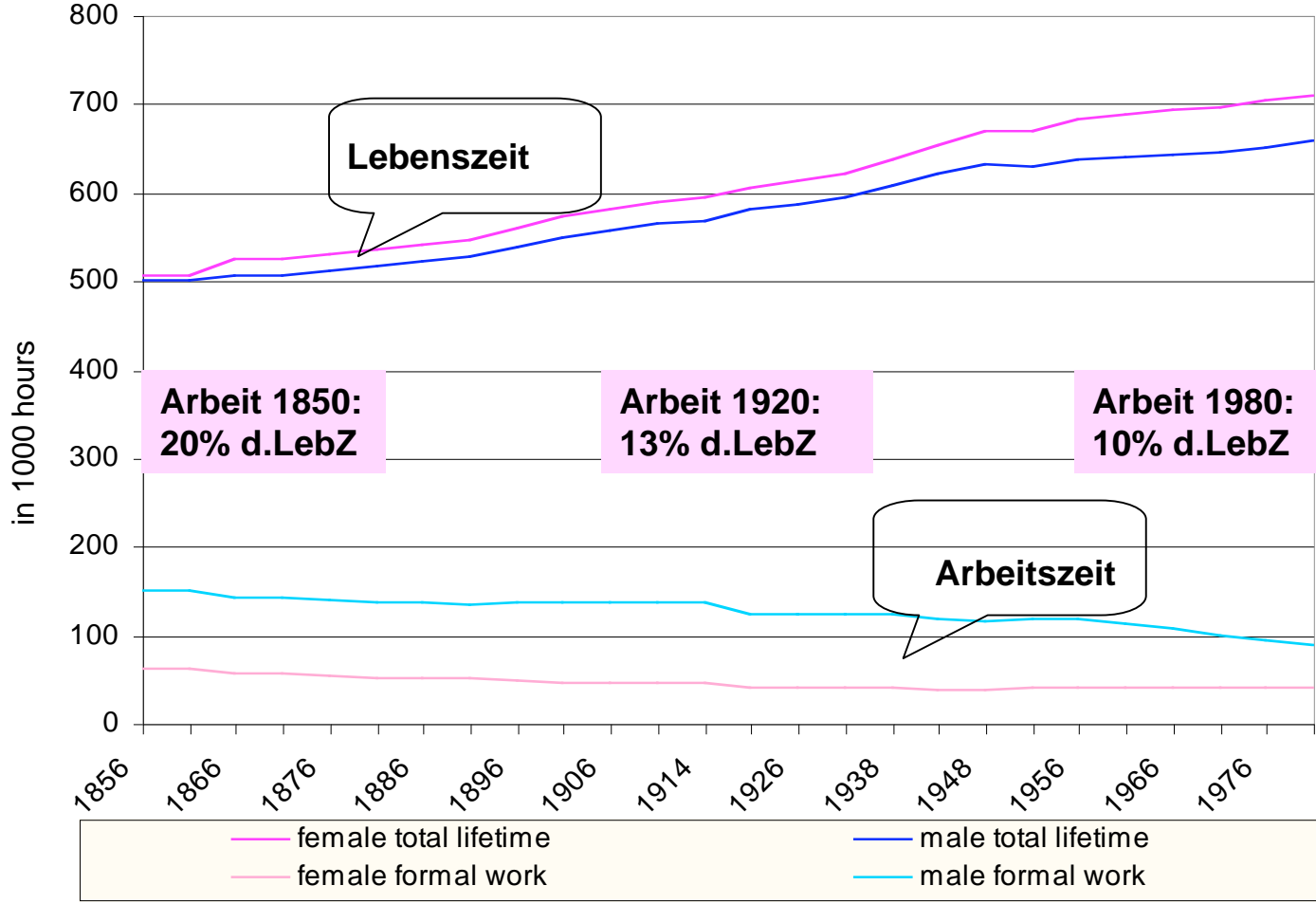
Agrargesellschaftliches Regime

- Gesellschaft-Natur-Austauschbeziehung: schalten sich *aktiv* in solaren Energietransformationsprozess ein. Verändern die Dichte verfügbaren Nahrungsangebots mittels Kolonisierung von terrestrischen Ökosystemen.
- *Die Expansion* von Arbeitszeit zahlt sich aus: sie führt zu erhöhtem Ertrag. (pflügen, jäten, bewässern, umzäunen, bewachen, Mehrfachernten...). Das erzeugt auch einen gewissen Druck in Richtung hoher Kinderzahlen.
- Es gibt ein Mehrprodukt, das entweder von der Grundherrschaft angeeignet wird oder über Märkte der Versorgung von Städten dient, aber es ist klein (10-20%).
- Innovationspfad: mehr Ertrag pro Fläche mittels mehr Arbeit pro Fläche zur Ernährung von mehr Menschen pro Fläche. Hohe Arbeitsbelastung, verfügbare Arbeitszeit als Schranke.
- Umwelt- und Nachhaltigkeitswirkungen menschlicher Arbeit: Expansion und Intensivierung agrarischer Landnutzung auf Kosten des Waldes und der Wildnis; Artensterben; Bodenzerstörung (bis zu Wüstenbildung); regionale Klimaveränderungen. Umweltveränderungen werden praktisch ausschließlich durch menschliche Arbeit und Nutzung von Tieren bewirkt.

Industrielles Regime

- Industrielle Revolution (in England) zuerst verbunden mit einer Erhöhung der Arbeitszeiten; weil a) landwirtschaftlich untergenutzte Zeiten können vermarktet werden, und b) der Einsatz der ersten Generation von Fossiltechnologie (Kohle / Dampfmaschine / Eisenbahn) erzeugt hohen Bedarf an menschlicher, physischer Arbeitskraft [Voth1997, DeVries 1993, Schor 1992]
- Dann kommt es zu einem Rückgang der Lebensarbeitszeiten (auch wegen steigender Lebenserwartung) und vermehrter frei verfügbarer Zeit

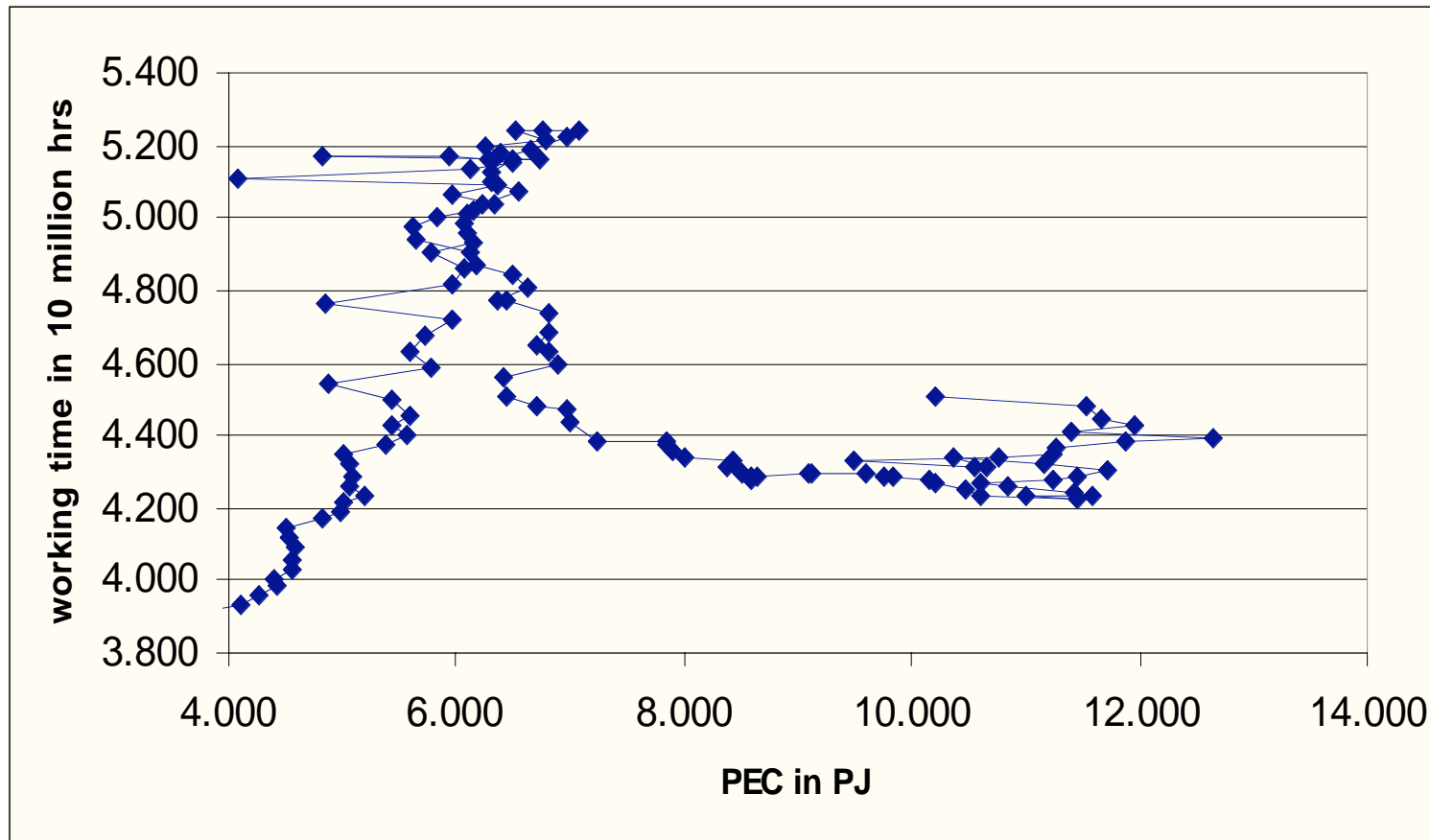
LifeTime & Work in UK 1850-1985



Umweltwirkungen werden zunehmend von menschlicher Arbeit entkoppelt

- Während in der ersten Phase der Entwicklung der industriellen Gesellschaft die Mobilisierung von Material und Energie sehr eng mit dem Einsatz menschlicher Arbeitszeit verknüpft ist,
- Wird menschliche Arbeitszeit und deren Einsatz unter hochentwickelten industriellen Bedingungen in dem Sinn ökologisch irrelevant, dass ein höherer Einsatz menschlicher Arbeit nicht mehr oder weniger Umweltwirkungen auslöst. Das umweltwirksame Bewegen von Material und Energie hängt kaum mehr von menschlicher Arbeitszeit ab.

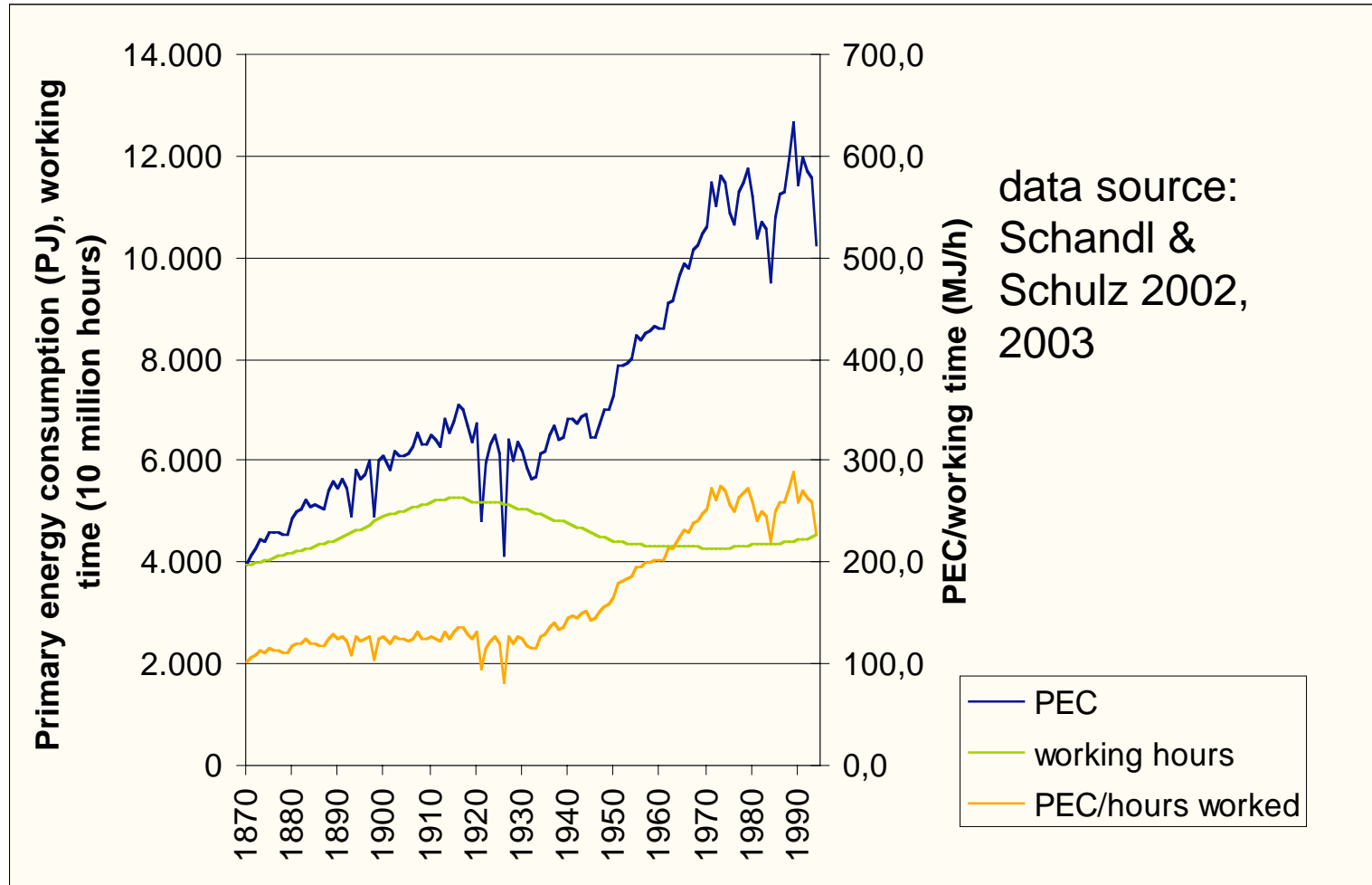
Geleistete Arbeitsstunden und Primärenergieeinsatz (UK 1870-2000)



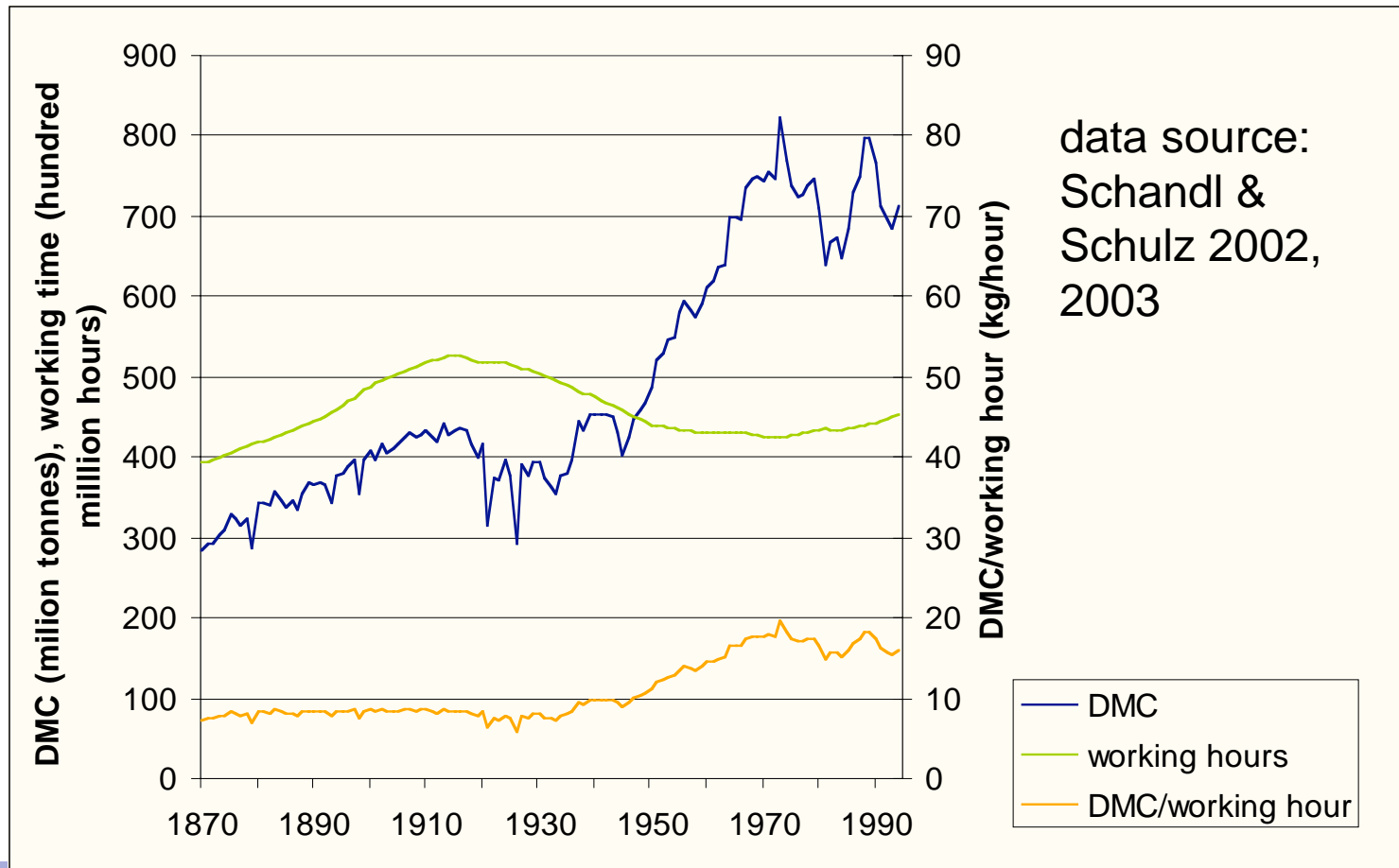
Arbeit, Stoffwechsel und Nachhaltigkeit in den Industrieländern heute

- Die ökologische Schlüsselbedeutung von Arbeitszeit ist in den Industrieländern heute eine indirekte: der Einsatz von Arbeitszeit ist die Hauptmethode, menschliche Lebenszeit in Geld umzuwandeln und damit Kaufkraft zu generieren.
- Die so generierte Kaufkraft wird (überwiegend) in privaten Konsum umgesetzt und trägt damit zum Verbrauch von Material und Energie bei.
- Dieser Effekt überkompensiert die vorhandenen Effizienzgewinne (weniger Material und weniger Energie pro Nutzwert). „re-bound effect“

Energieintensität pro Arbeitsstunde, und Arbeitsstunden (UK 1870-2000)



Materialintensität von Arbeitsstunden (UK 1870-2000)



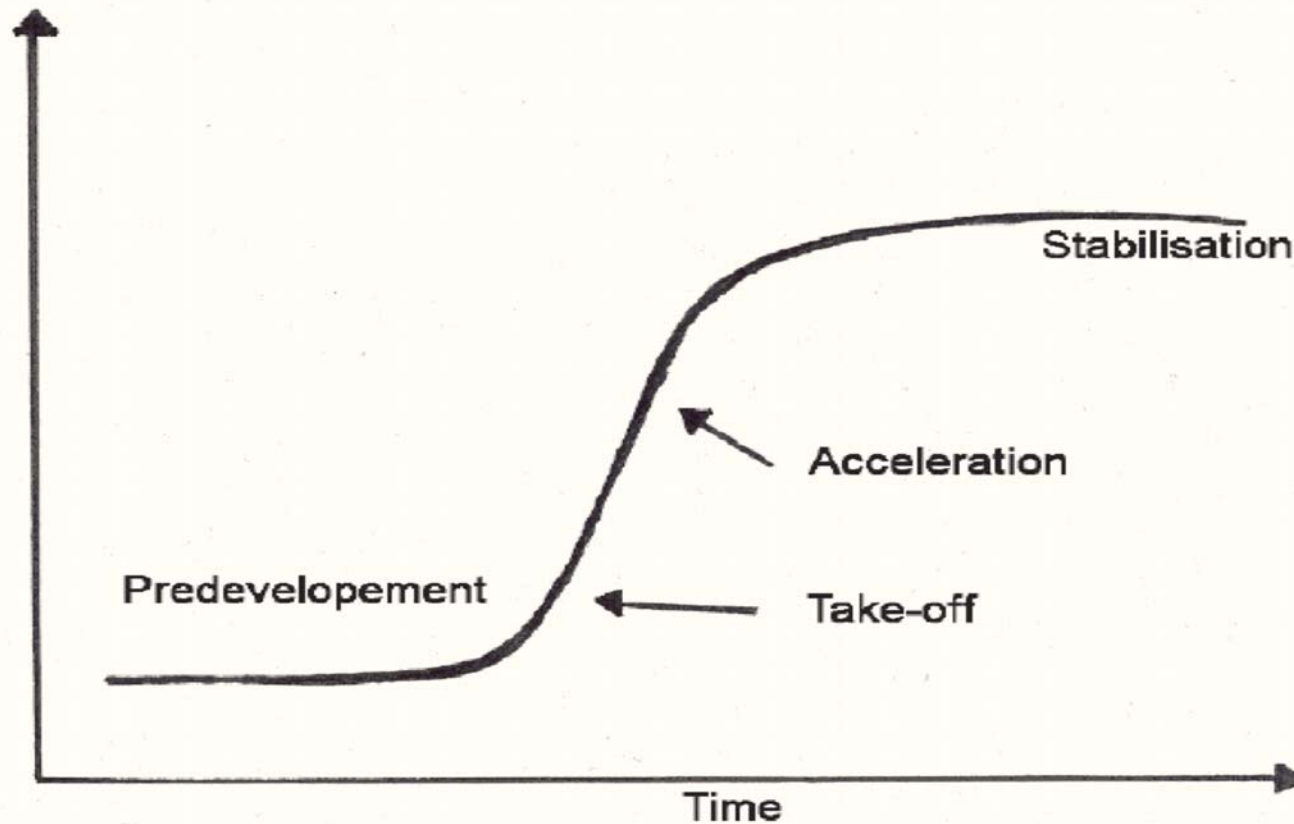
Gedankenexperiment

- Nehmen wir an, Produktivitätszuwächse bedeuten nicht nur effizientere Nutzung von Arbeitskraft, sondern von allen Produktionsfaktoren, also auch von Material und Energie.
- Würde im Maße der Produktivitätszuwächse die Arbeitszeit reduziert, blieben Lohneinkommen (und Gewinne) gleich.
- In diesem Falle würde die effizientere Nutzung von Material und Energie voll wirksam werden und ein sog. „rebound effect“ durch Mengenwachstum ausbleiben.

The formal notion of 'transition'

Indicator(s)
for social
development

Source: P. Martens & J. Rotmans: Transitions
in a Globalizing World, Lisse 2002



Socioecological regimes can be characterized by ...

1. a **metabolic profile**, that is a certain structure and level of energy and materials use (range per capita of human population)
 2. secured by certain **infrastructures** and a **range of technologies**, as well as
 3. certain **economic and governance structures**.
 4. A certain pattern of **demographic reproduction**, human life time and labor structure, and
 5. a certain pattern of **environmental impact**: land-use, resource exploitation, pollution and impact on the biological evolution
 6. Key **regulatory positive and negative feedbacks** between the socio-economic system and its natural environment that mould and constrain the reproduction of the socioecological regime.
-

Metabolic profiles of socioecological regimes in world history

use

per capita annual

Energy

Material

Basic human metabolism
(biomass intake by nutrition)

3,5 GJ

1 t

Hunter-gatherers
t
(uncontrolled solar energy use)

10-20 GJ

2-3

agrarian societies
5 t

40-70 GJ

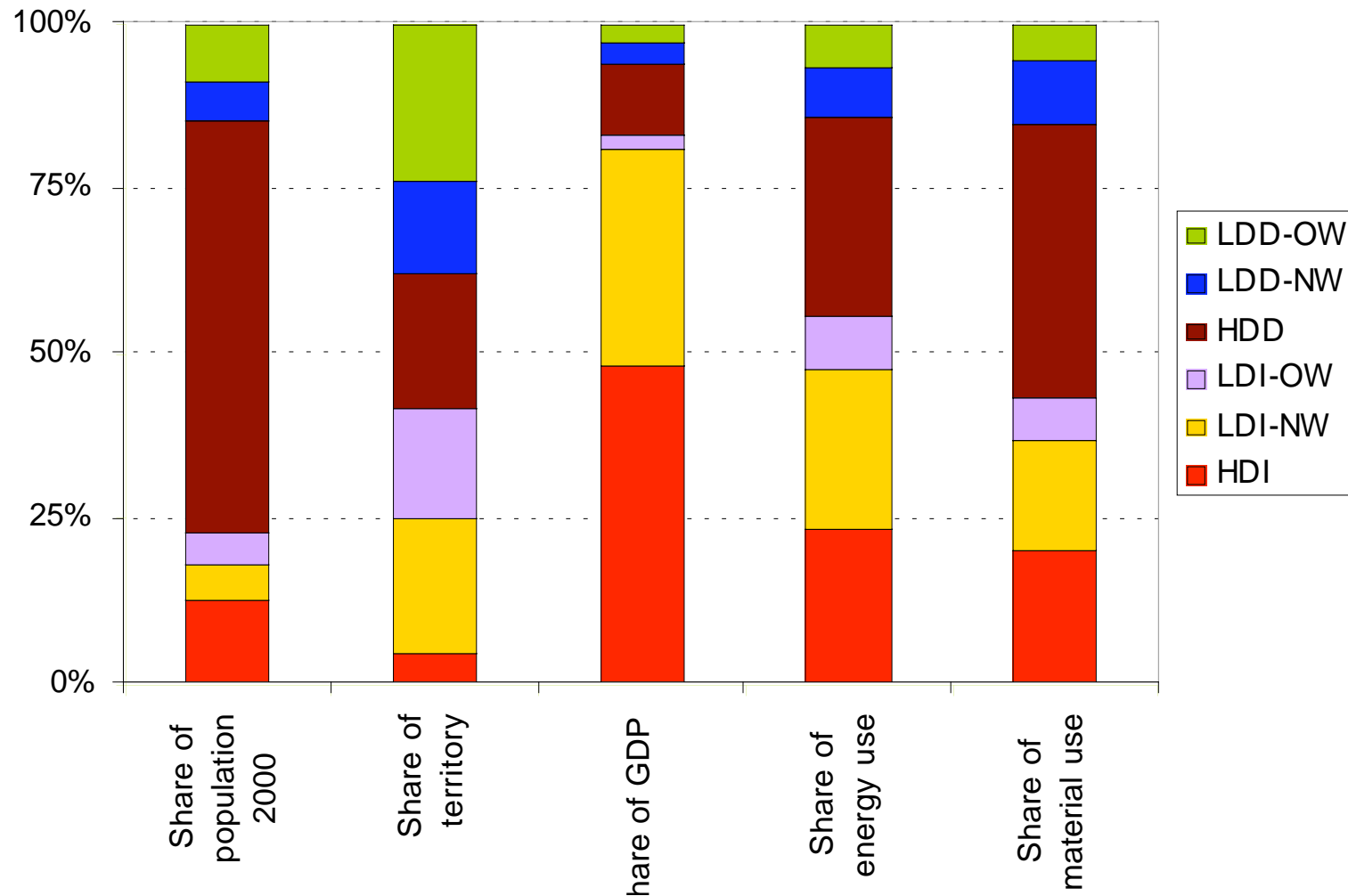
4-

Social Ecology  (controlled solar energy use)

Metabolic profiles of the agrarian and industrial regime: transition = explosion

		Agrarian	Industrial	Factor
Energy use (DEC) per capita	[GJ/cap]	40 -70	150 -400	3-5
Material use (DMC) per capita	[t/cap]	3-6	15-25	3-5
Population density	[cap/km ₂]	<40	<400	3-10
Agricult ural population	[%]	>80%	<10%	0.1
Energy use (DEC) per area	[GJ/ha]	<30	<600	10 -30
Material use (DMC) per area	[t/ha]	<2	<50	10 -30
Biomass (share of DEC)	[%]	>95	10-30	0.1 -0.3

Unequal distribution: shares of country clusters in the World (for the year 2000)



Source: Maddison 2002, Social Ecology DB

Transition tracks: Population and Economy (2000)

	Population density [cap/km]	Agricultural population [%]	GDP(PPP) /capita [\$/cap]
HDI	149	9%	18,364
LDI -NW	12	2%	30,540
LDI -OW	12	14%	6,333
HDD	140	56%	2,866
LDD -NW	19	19%	6,312
LDD -OW	17	52%	2,802
World	45	42%	6,665
China	134	67%	3,491

Metabolic profiles in 2000: Material and Energy use per capita

Conclusion: **New World (low density) countries have a more resource intensive profile than high density countries.**

	Material use (DMC) per capita [t/cap]	Steel consumption per capita [kg/cap]	Energy use (DEC) per capita [GJ/cap]	Share of biomass of DEC [%]	Animal based food per capita [GJ/cap]	Electricity per capita [GJ/cap]
HDI	15	440	190	20%	1.28	22
LDI -NW	29	468	443	22%	1.58	52
LDI -OW	14	197	192	20%	0.99	20
HDD	6	61	49	53%	0.52	3
LDD -NW	15	109	131	68%	0.87	7
LDD -OW	6	42	76	49%	0.31	4
World	10	137	102	36%	0.70	9
China	7,5	108	55	42%	0,86	4

Environmental pressures 2000

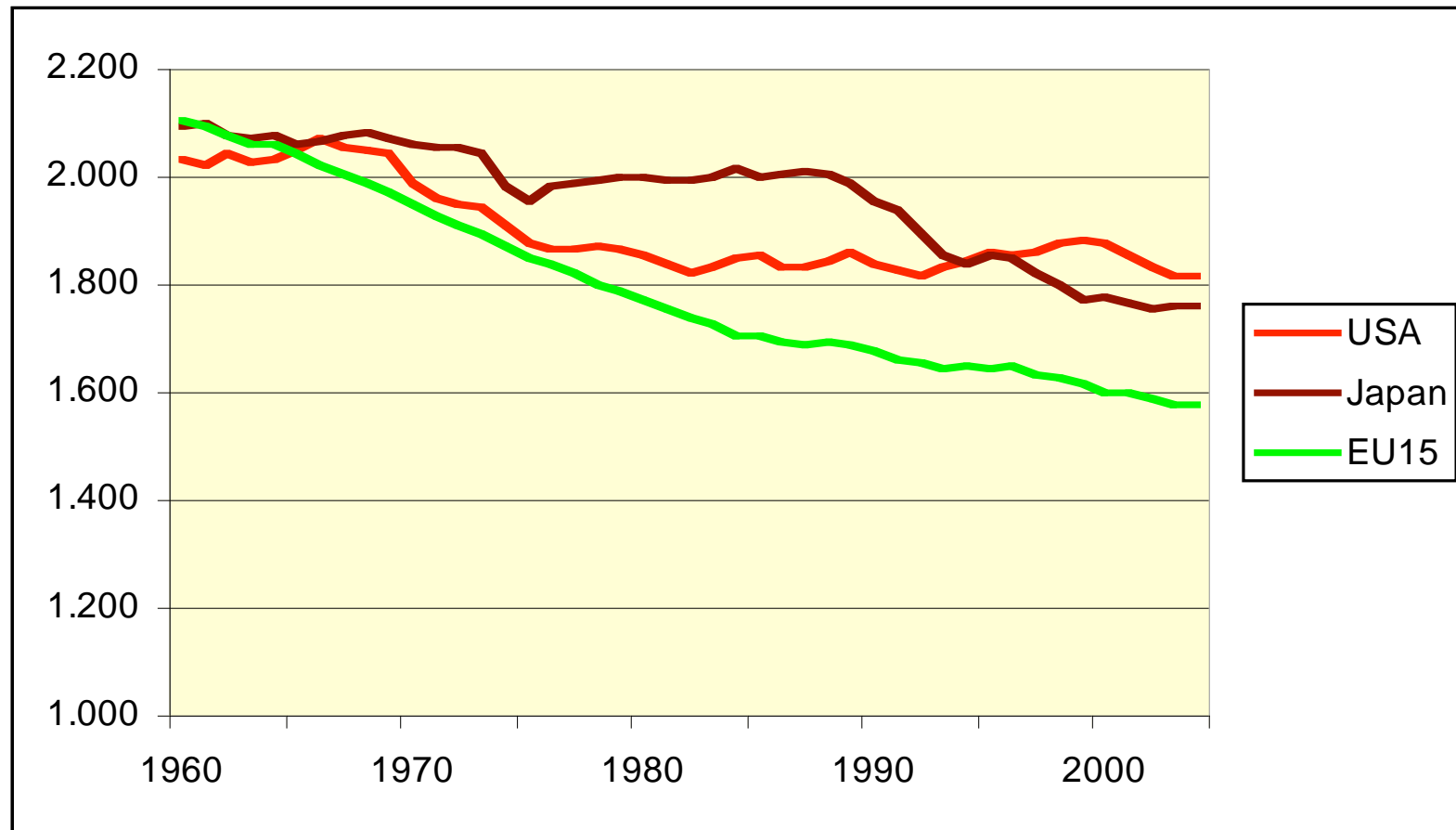
Conclusion: Regional environmental pressure (DEC, DMC, HANPP) already fairly high in high density developing countries (HDD) and China

	Energy use (DEC) per ha [GJ/ha]	Material use (DMC) per ha [t/ha]	Carbon emissions [t/cap]	Ecological footprint [gha/cap]	HANPP Appropriated plant energy [%]
HDI	284	23.1	2.1	43	42%
LDI -NW	54	3.6	5.4	92	19%
LDI -OW	24	1.7	2.0	35	15%
HDD	69	9.0	0.4	12	40%
LDD -NW	25	2.9	0.6	1.9	14%
LDD -OW	13	1.1	0.7	1.4	15%
World	46	4.4	1.0	2.2	22%
China	73	10.0	0.6	1.6	38%

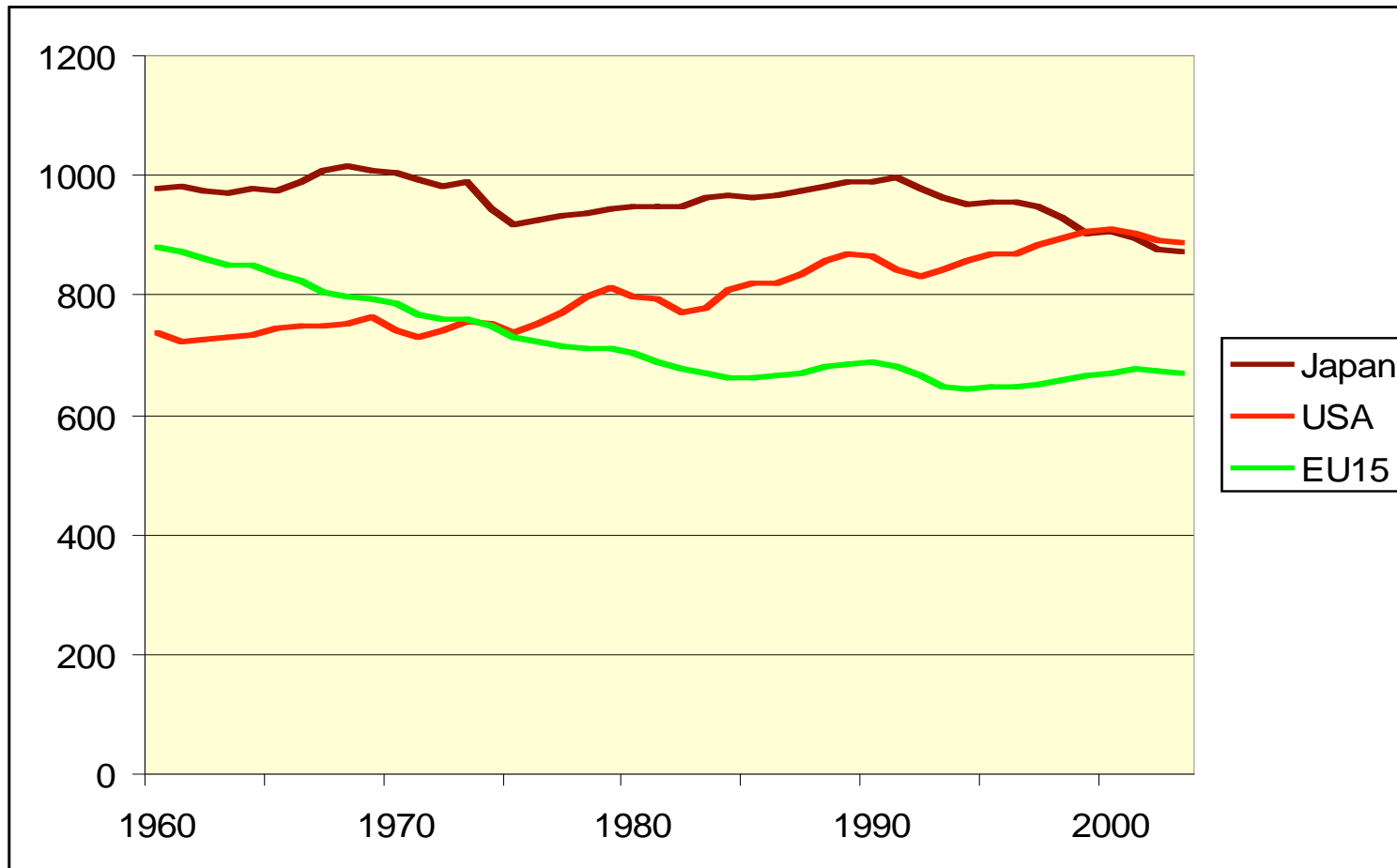
Gedankenexperiment und Realität I: Veränderung der Arbeitszeiten

- Zwischen 1960 (wo die Arbeitszeiten aller drei bei knapp 2100 Stunden lagen) und 1980 sind die Jahresarbeitsstunden je Beschäftigten in den USA und Europa deutlich gesunken (auf rund 1800 Stunden), in Japan haben sie eher stagniert.
- 1980-2000 hat Japan seine Arbeitszeit je Beschäftigten reduziert, Europa nur mehr weniger, und die USA gar nicht.
- Noch deutlicher die Trendwende bei den Arbeitszeiten je Einwohner (von der Wiege bis zur Bahre): Stagnation in Europa seit 1980, Anstieg in den USA

Jahresarbeitsstunden je Beschäftigten in EU15, Japan und USA, 1960-2004



Jahresarbeitsstunden je Einwohner für EU15, Japan und USA 1960-2004

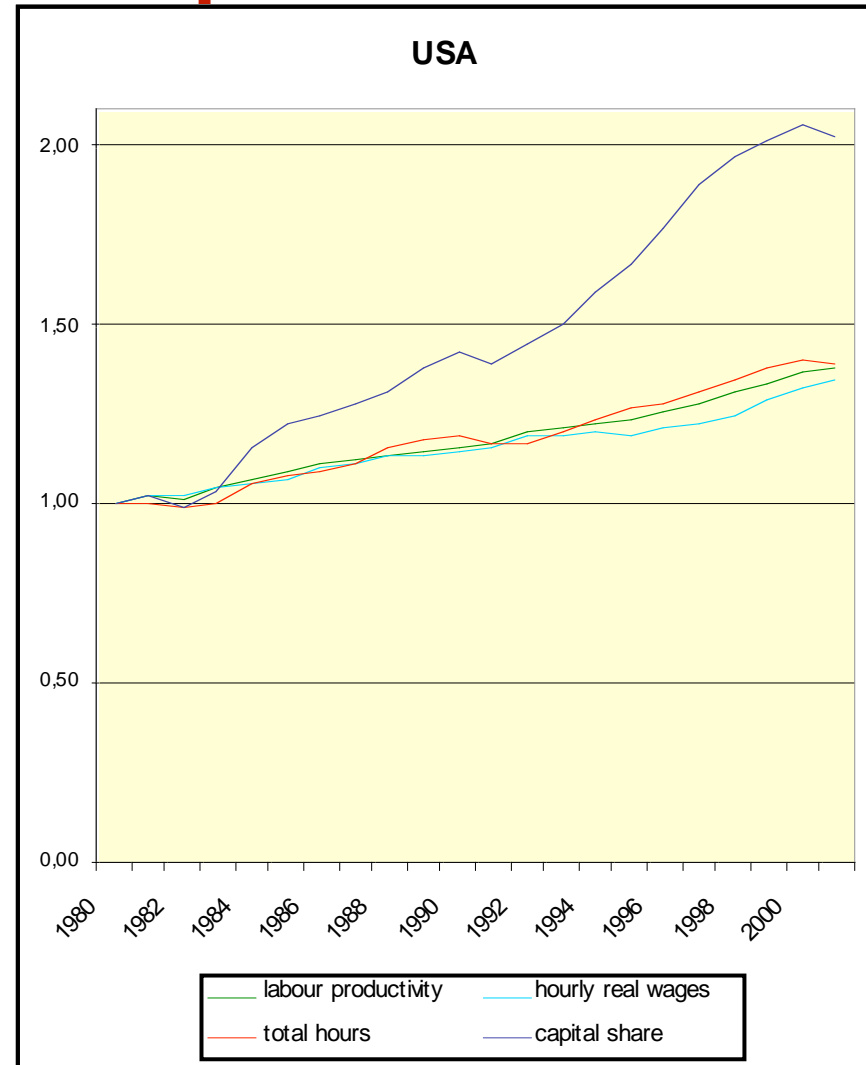
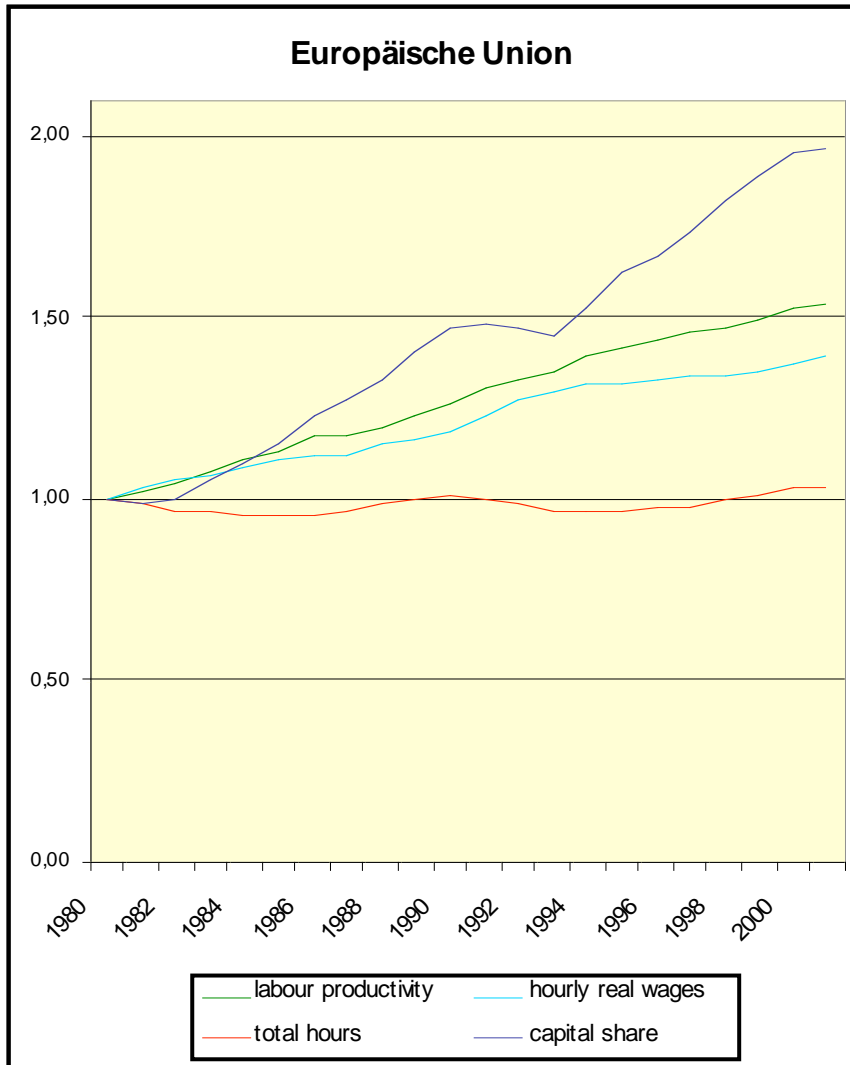


Gedankenexperiment und Realität II

Arbeitsproduktivität, Arbeitszeit und Löhne seit 1980

- Der Zuwachs an Arbeitsproduktivität betrug etwa 3% jährlich (insgesamt eine Verdoppelung). Wäre der ganze Zuwachs als Verringerung von Arbeitszeit weitergegeben worden, so hätte das rechnerisch eine Halbierung der Arbeitszeiten bedeutet, oder anders gesagt, für jeden Beschäftigten jedes Jahr eine Urlaubswoche mehr.
- Tatsächlich verhielt es sich anders: Produktivitätszuwächse wurden in Europa wie den USA fast ausschließlich in Form von Gewinnsteigerungen und Reallohnsteigerungen weitergegeben.
- In den USA stiegen die Kapitaleinkommen besonders stark, da die Arbeitszeiten sogar zunahmen, und die Stundenlöhne im selben Maße wie die Arbeitsproduktivität wuchsen.

Arbeitsproduktivität, Arbeitsstunden, Reallöhne/Stunde und Kapitaleinkommen



Schlussfolgerung

- Also gibt es eine wichtige Übereinstimmung zwischen
 - dem Interesse an ökologischer Nachhaltigkeit
 - gewerkschaftlichen Arbeitnehmerinteressen
 - demographischen, frauen- und familienpolitischen Interessen (Vereinbarkeit Kinder / Pflege und Beruf)
- Diese Übereinstimmung würde auf eine Politik hinauslaufen, Teile der Produktivitätszuwächse als Arbeitszeitreduktion auszahlend, und nicht nur als Stundenlohnsteigerung.

FIN