



Näher dran.

Erneuerbare Energien



14. März 2018

**Die „Volle Welt“ braucht eine neue Aufklärung.
Ein Plädoyer für einen nachhaltige Energieversorgung.**

Prof. Ernst Ulrich von Weizsäcker

Co-President

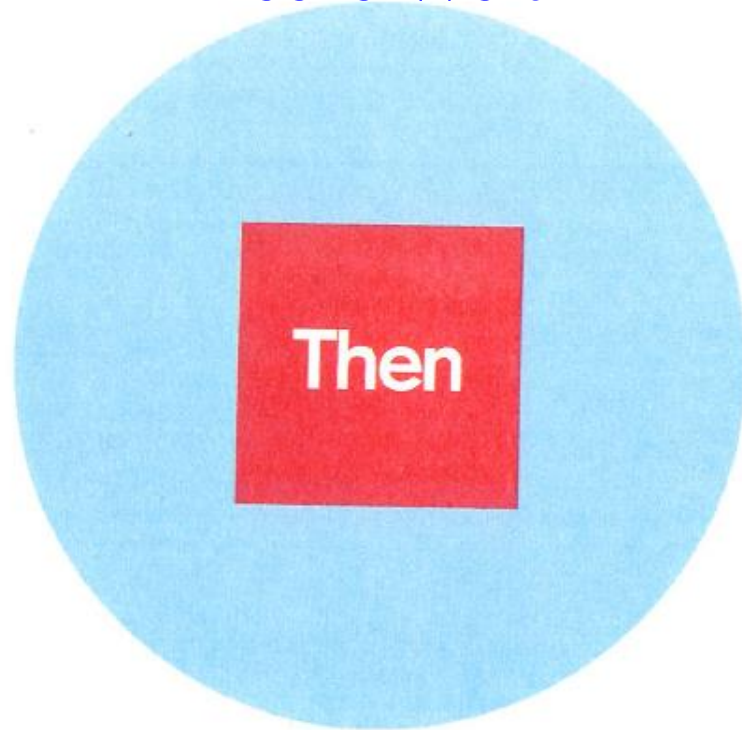


**Auch die Energieversorgung muss
nachhaltig werden.**

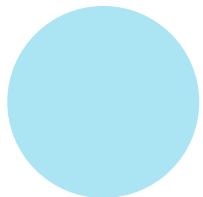
**Sie ist es noch überhaupt nicht.
Sie ist Teil und Symbol
der Vollen Welt.**

**Die „Leere Welt“ war „nachhaltig“,
die „Volle Welt“ ist es nicht.**

Leere Welt



Volle Welt

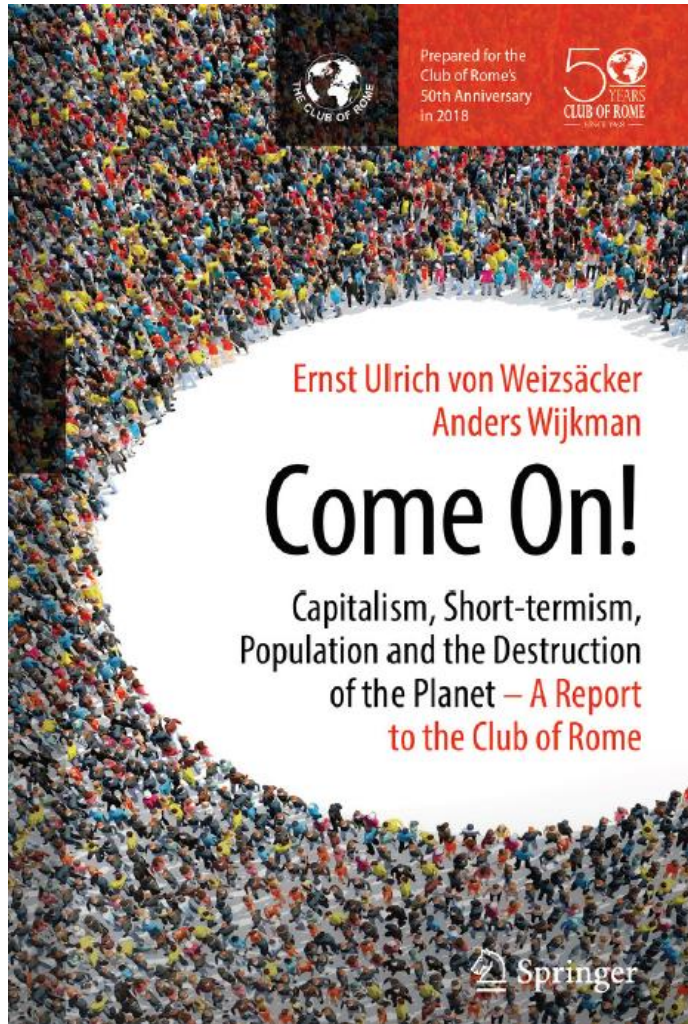


die Erde

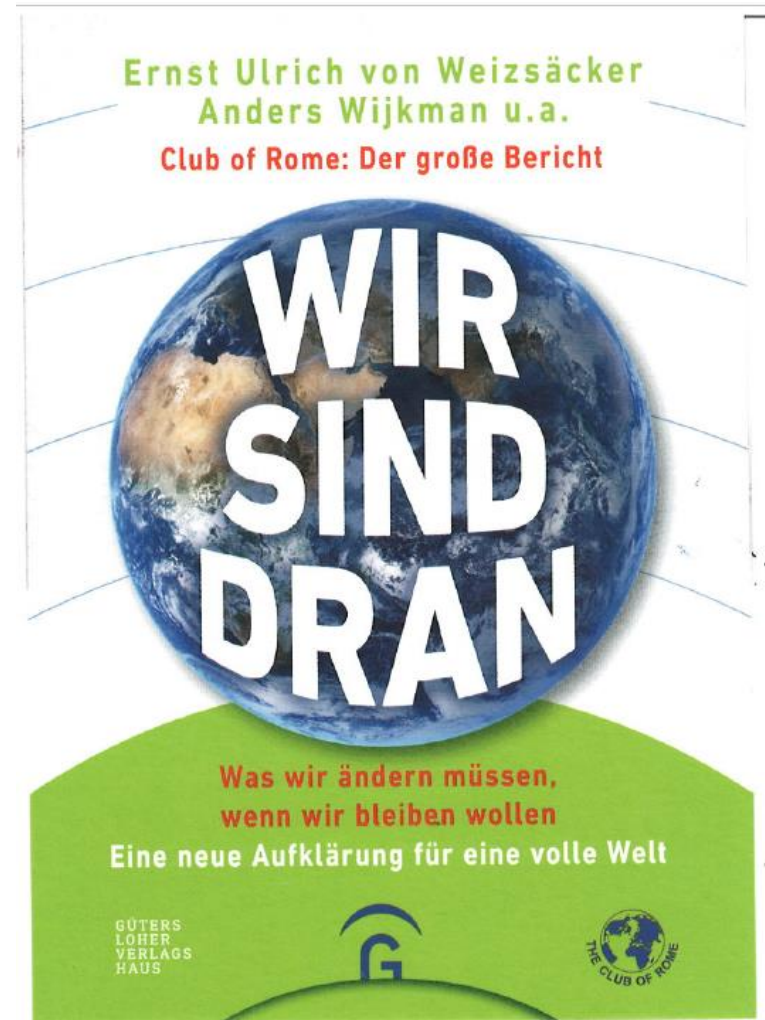


die menschliche Wirtschaft

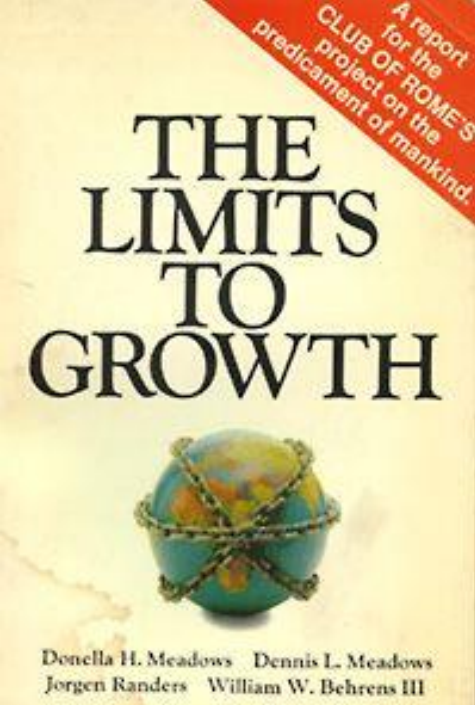
Der neue Club of Rome Bericht sagt, für die Volle Welt brauchen wir eine neue Aufklärung



Das englische Original Januar 2018



Deutsch: Oktober 2017



1972

Was ist seit 1972 geschehen?

- Verdopplung der Bevölkerung;
- Verzehnfachung des Konsums;
- Klima wurde zum Politikum;
- Volle Welt heißt jetzt „Anthropozän“
- Globalisierung ein Politikum seit 1990;
- Die Übermacht der Finanzmärkte;
- Daraus folgte die Krise der Demokratie;
- Digitalisierung;
- „Soziale Medien“ und Hass-Lawinen;
- Energiewende weltweit.

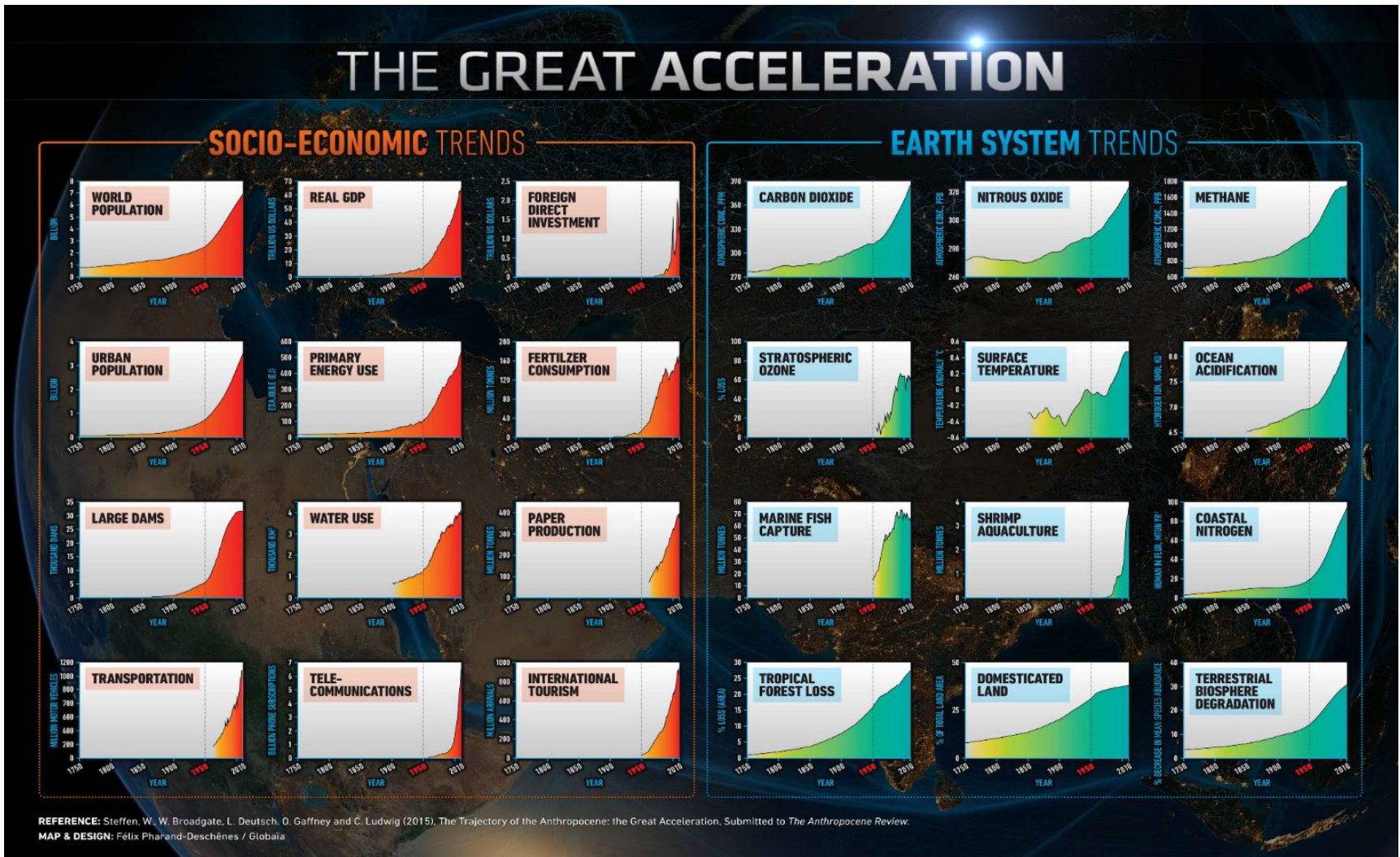
Was ist seit 1972 geschehen?

ökologisch fürchterlich

- Verdopplung der Bevölkerung;
- Verzehnfachung des Konsums
- Klima wurde zum Politikum;
- Volle Welt heißt jetzt „Anthropozän“
- Globalisierung ein Politikum seit 1990;
- Die Übermacht der Finanzmärkte;
- Daraus folgte die Krise der Demokratie;
- Digitalisierung;
- „Soziale Medien“ und Hass-Lawinen;
- **Energiewende weltweit.**

Ökologisch ein Segen!

Das Anthropozän: Die große Beschleunigung in den letzten 50 Jahren!



Quelle: Globaia 2011. Bilder aus Will Steffens, Paul. J. Crutzen, John R. McNeill. 2007. The Anthropocene: Are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature? *Ambio* 36

Noch was zum Anthropozän. 97% des Lebendgewichts der auf dem Land lebenden Wirbeltiere sind Haustiere (67%) – und wir Menschen selber (30%). Nur 3% bleiben für Wildtiere!



Massentierhaltung ist der Hauptgrund.
Bild: Randall Hill/Reuters, The Guardian 3 März 2016

Nicht nachhaltig: immer mehr Klimadesaster.



Flutkatastrophen (Pakistan)



Vertrocknete Ernten (USA)



Waldbrände (Russland)

Noch viel bedrohlicher: Meeresspiegelanstieg

Italien während der
letzten Eiszeit
(vor 20 000 Jahren)

.... und während der
letzten Heiss-Zeit
(vor 2 Mill. Jahren)

Italy during
the last ice
age 20000
years ago

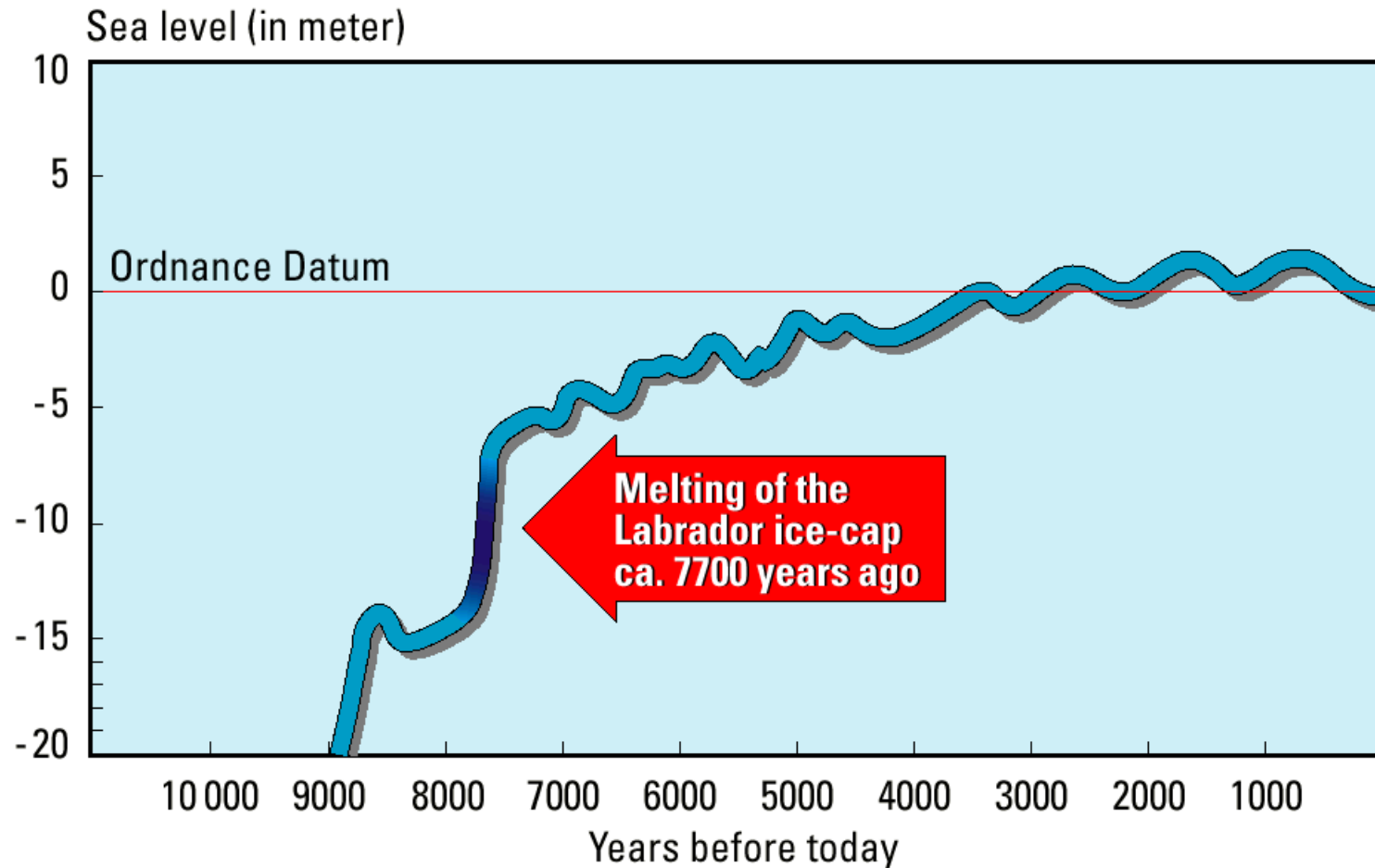


Italy during
the Pliocene
2 million
years ago



Und die Übergänge können plötzlich kommen!

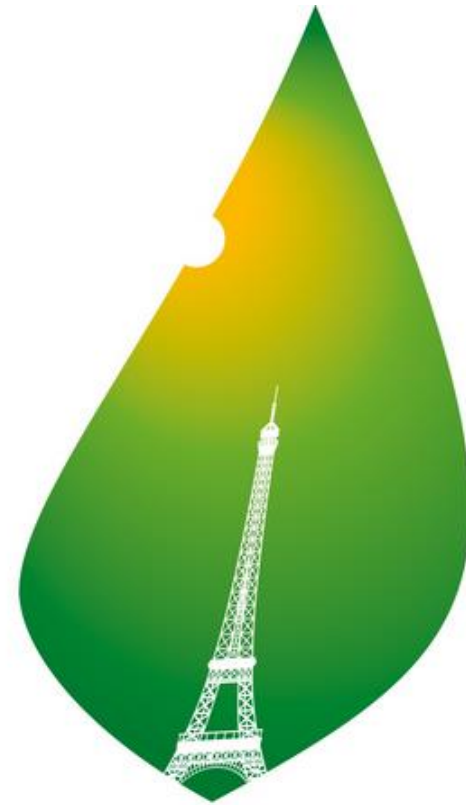
(nach Michael Tooley. Global sea-levels: floodwaters mark sudden rise. Nature 342 (6245), p 20 - 21 1989)



**Natürlich waren wir froh über
das Klimaabkommen von Paris.
Aber wie reagiert die Politik?**

**„Tja, wir müssen uns mehr ums
Klima kümmern. Aber das wird
verdammt teuer. Also brauchen
wir jetzt erstmal viel mehr
Wachstum!“**

Ist das die richtige Antwort??

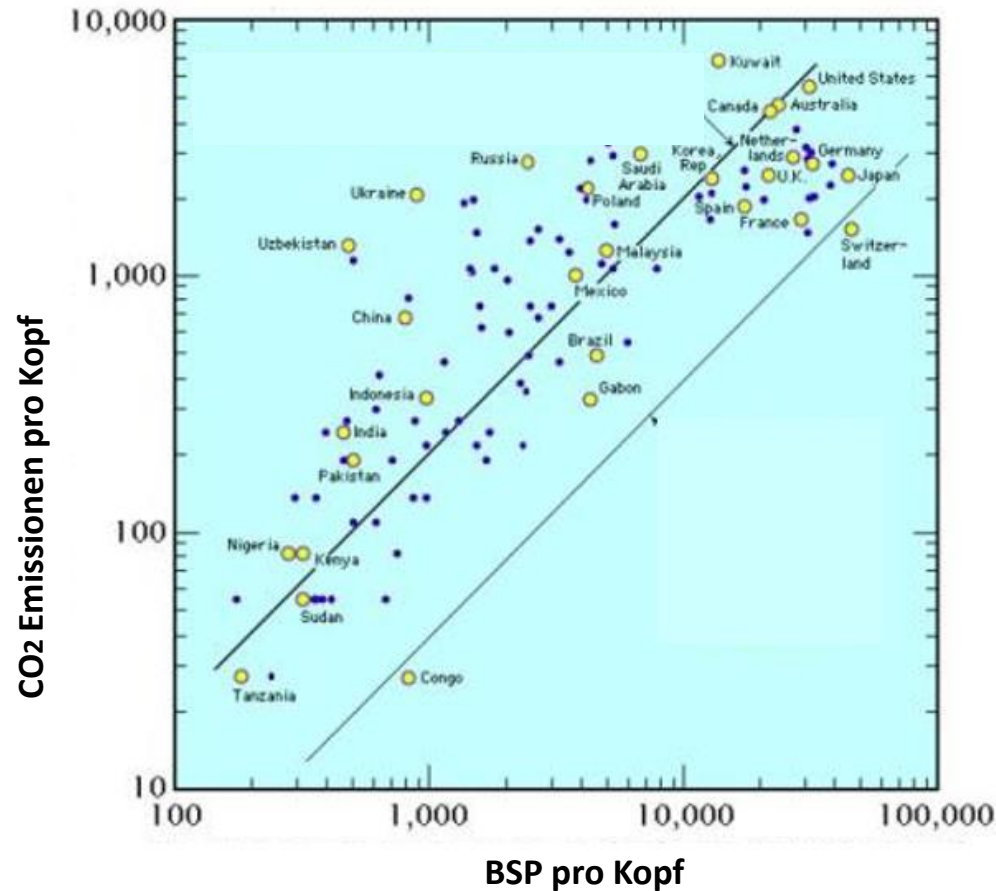


COP21 • CMP11

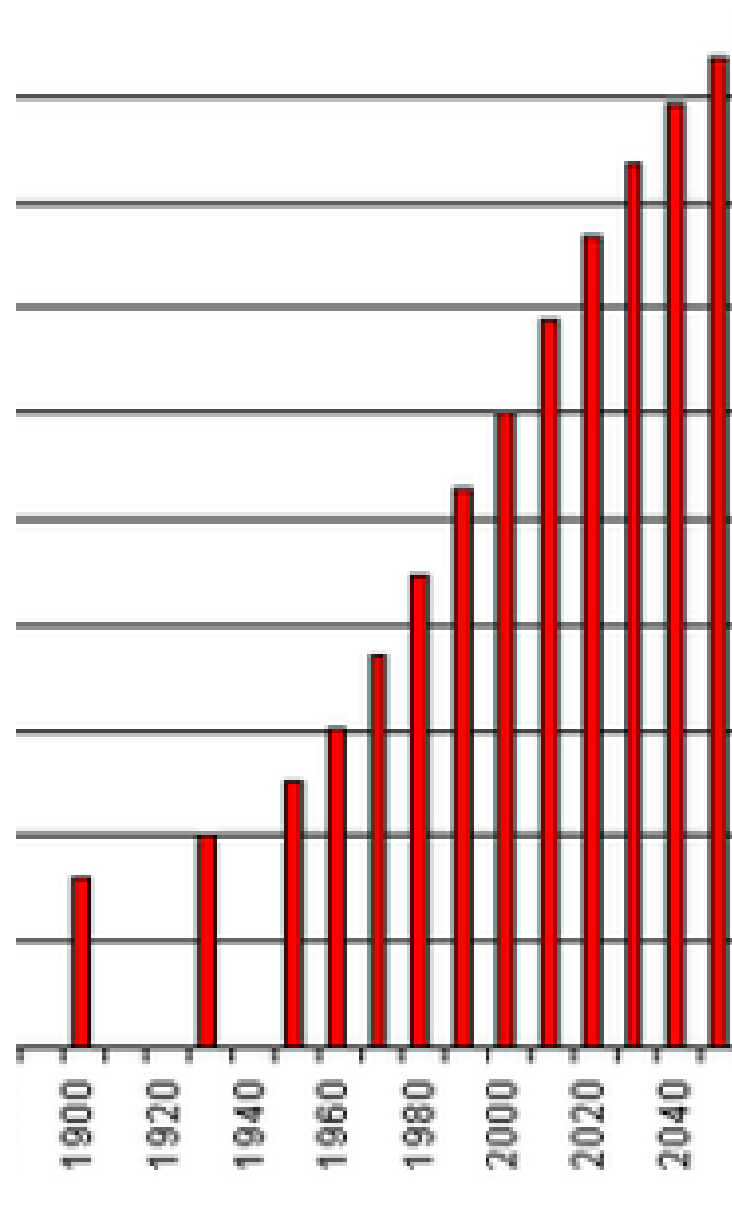
PARIS 2015

UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE

Kaum: Wachstum geht leider mit CO₂-Emissionen immer noch Hand in Hand!

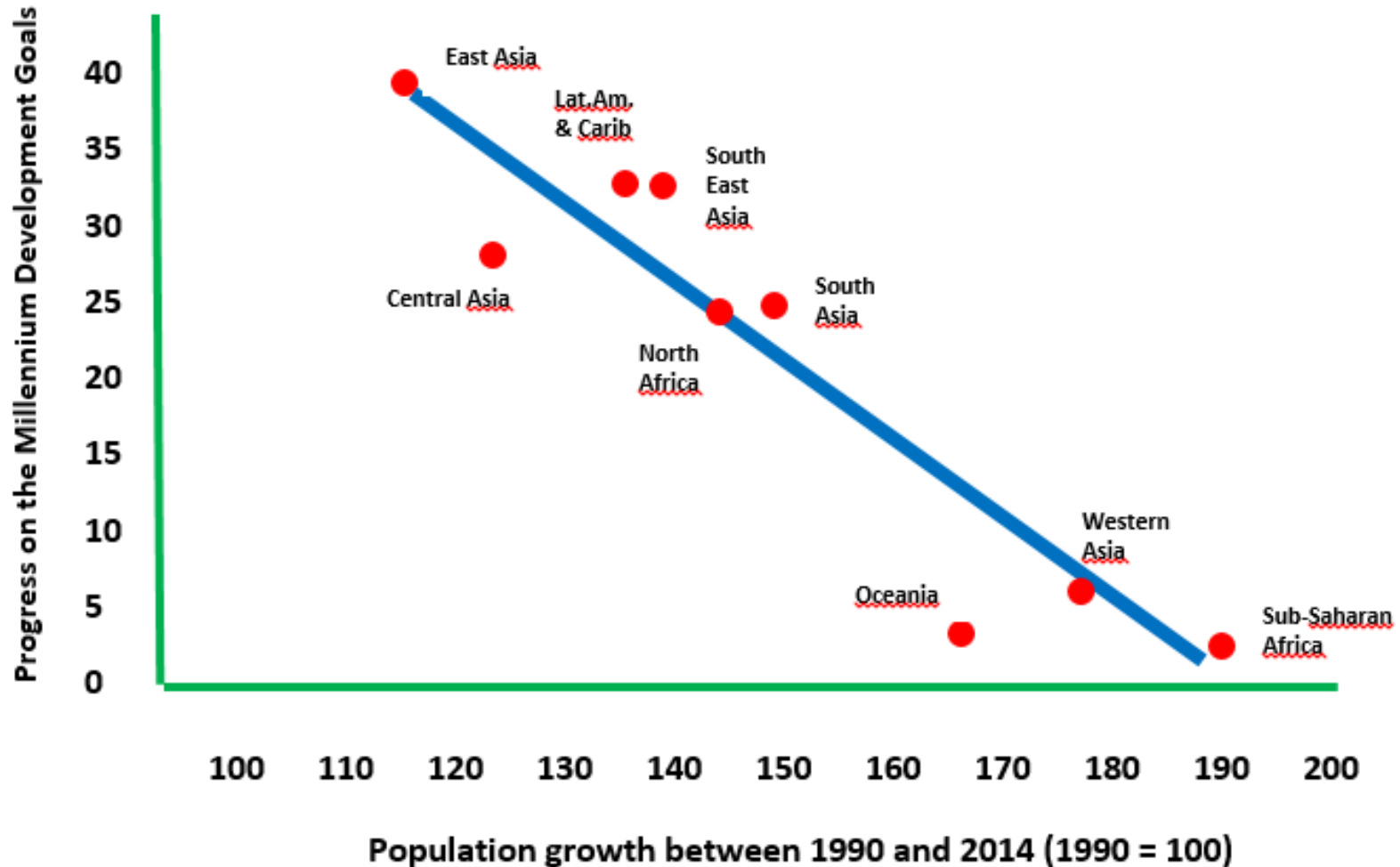


Bevölkerung.
Dieses Bild steht im
Zentrum der Nicht-
Nachhaltigkeit



Weltbevölkerung

Bevölkerungszunahme *schwächt* Entwicklung! (Könnte eine Hoffnung sein für eine neue Politik in Afrika!)



Nach UNFPA (M. Herrmann, R. Klingholz.) 2015. Consequential Omissions. How demography shapes development – Lessons from the MDGs for the SDGs. Abb. 11

UNO 2015: 17 Sustainable Development Goals. Aber 11 davon verlangen *viel mehr* Wachstum, auch # 11: Sustainable Cities. Umwelt-Ziele 13, 14, 15 bleiben auf der Strecke! Überspitzt: **Die Nachhaltigkeitsagenda der UNO ist nicht nachhaltig!**

 **SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS**



**Nun zu Teil Zwei:
Philosophische Krise,**

**die durch eine neue Aufklärung
überwunden werden soll.**

Einstieg: die Enzyklika *Laudato Si'*, 2015



Laudato Sí nennt die großen Gefahren, denen die Schöpfung ausgesetzt ist. Im Kern: die auf Geiz und totalem Wettbewerb fußende Wirtschaft zerstört unser „gemeinsames Haus“.

Philosophische Fehlritte der Ökonomie.
3 große Denker im 18. und 19. Jahrhundert.
Alle drei werden massiv falsch interpretiert!



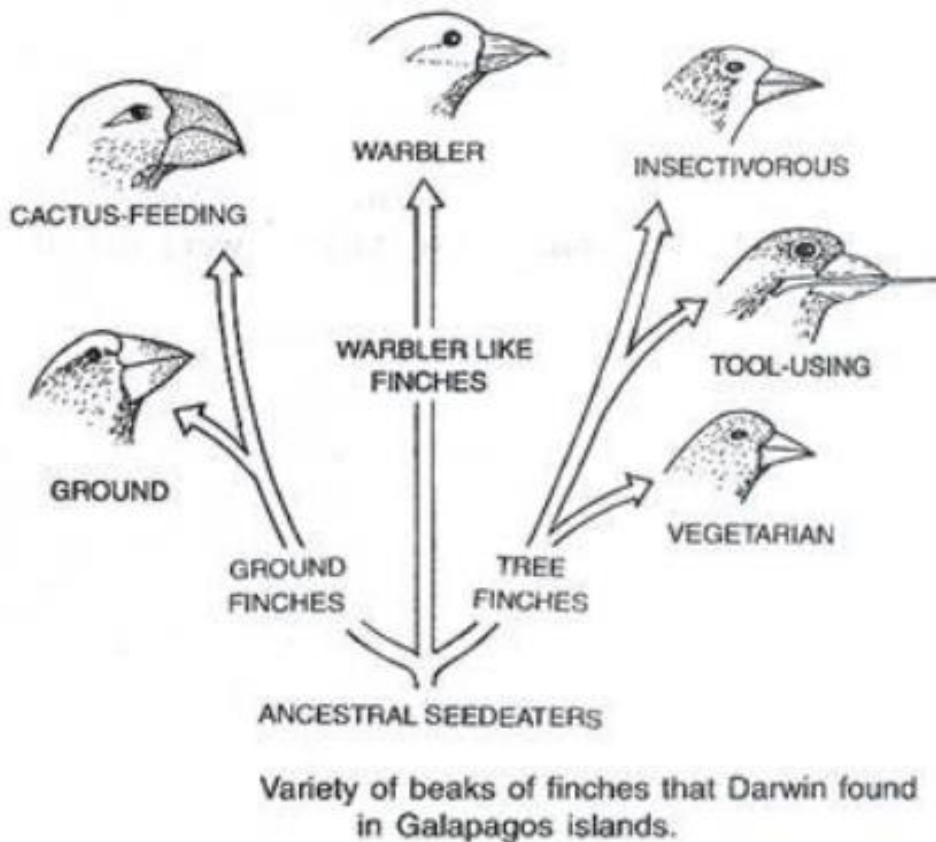
Adam Smith



David Ricardo

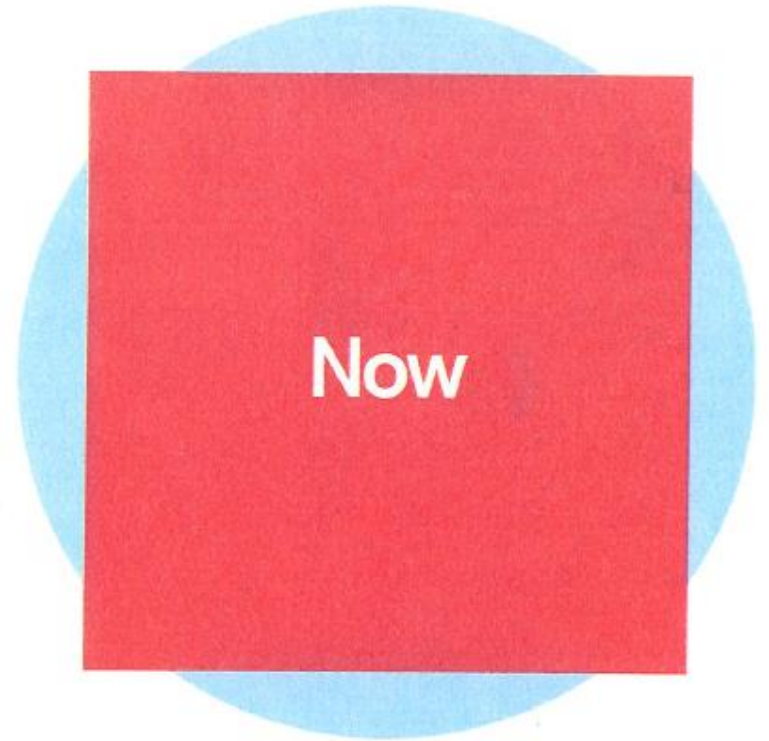


Charles Darwin



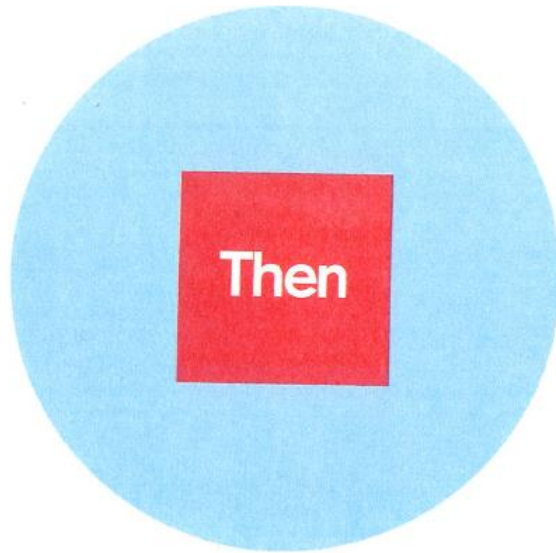
Nur ein Beispiel: Die Darwinfinken auf Galápagos konnten sich nur in der Abwesenheit von Konkurrenten des Festlands entwickeln. Das passt nicht in die Denke der Ökonomie.

**Was hat die
Ökonomie mit der
Vollen Welt zu tun?**



Was machst du, wenn du mehr Fisch willst?

... in der Leeren Welt



**mehr Fischer,
mehr Netze,
mehr Boote...**

Was machst du, wenn du mehr Fisch willst?

... in der Vollen Welt

**Meeresschutzzonen,
(mit Fischereiverbot).
Fischfarmen.
Wirf die weiblichen Fische
ins Meer zurück**



Ich fürchte, wir brauchen eine neue Aufklärung. Die Aufklärung im 17. und 18. Jahrhundert war prima für die Leere Welt

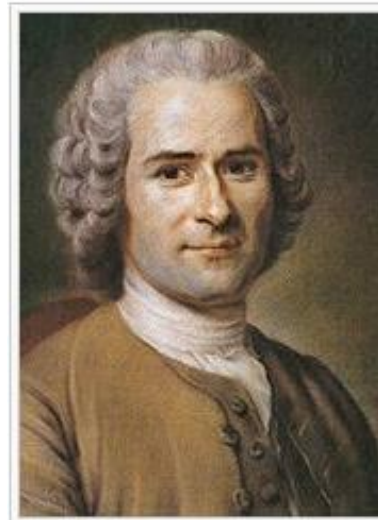
Then



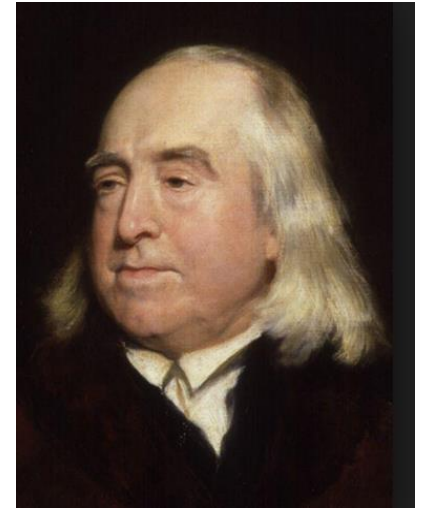
John Locke 1632-1704
An Essay on Human
Understanding



Immanuel Kant
1724-1804
Sapere aude!



Jean Jacques Rousseau
1712-1778.
Sozialvertrag



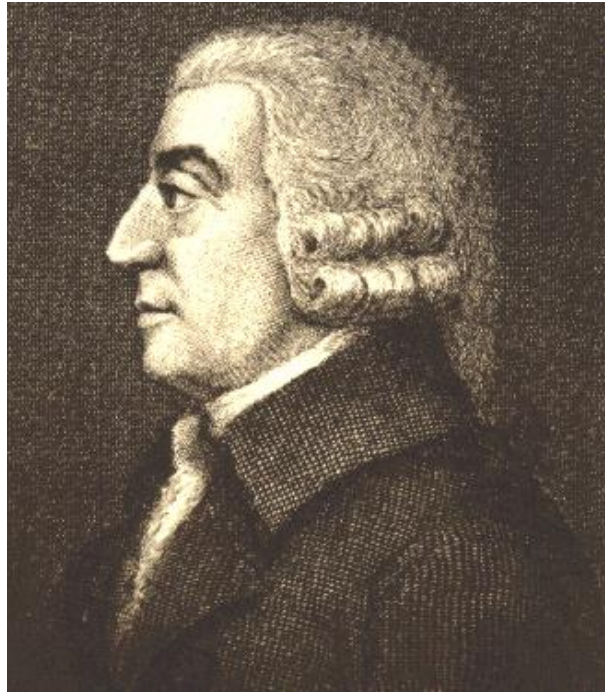
Jeremy Bentham
1760-1830.
NützlichkeIt ist alles.

In der Ökonomie kommt die alte Aufklärung oft in der Gestalt von Egoismus und Sozialdarwinismus daher.



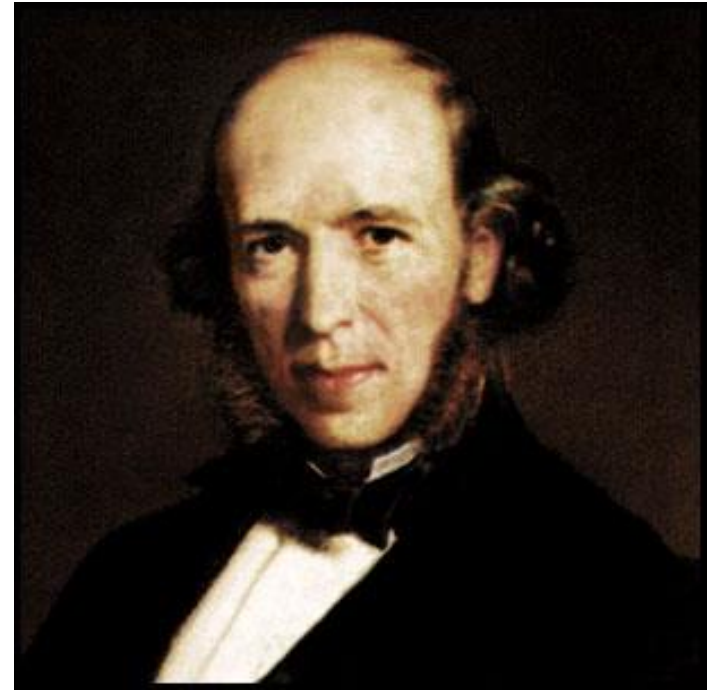
Thomas Hobbes
1588-1679

Der Mensch als egoistisches Biest, das der „Leviathan“ dann zähmen muss.



Adam Smith
1723-1790

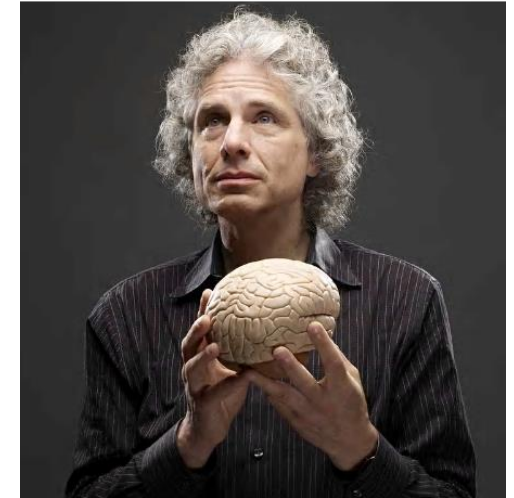
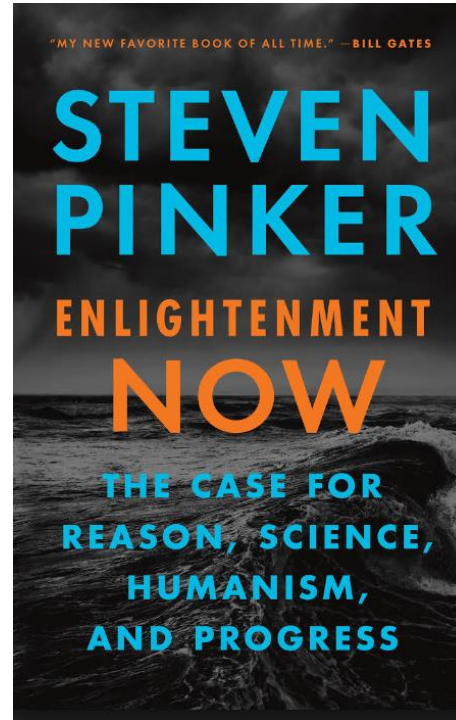
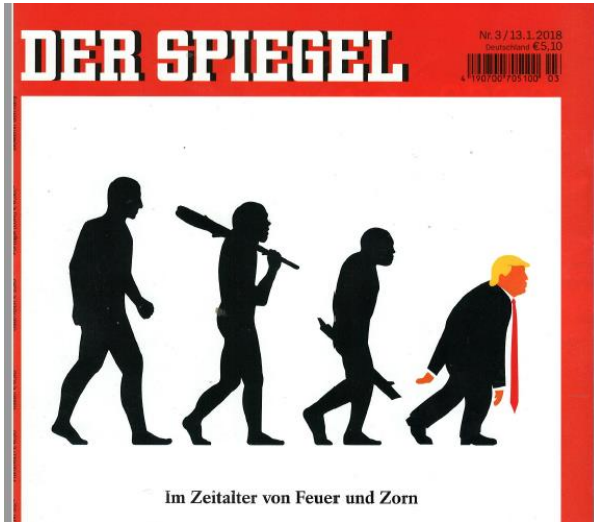
Zum Glück kann der Markt den Egoismus in Gemeinwohl verwandeln.



Herbert Spencer
1820 – 1903

Der Staat soll den Schwachen nicht helfen. Die Evolution wird den Staat ganz überflüssig machen.

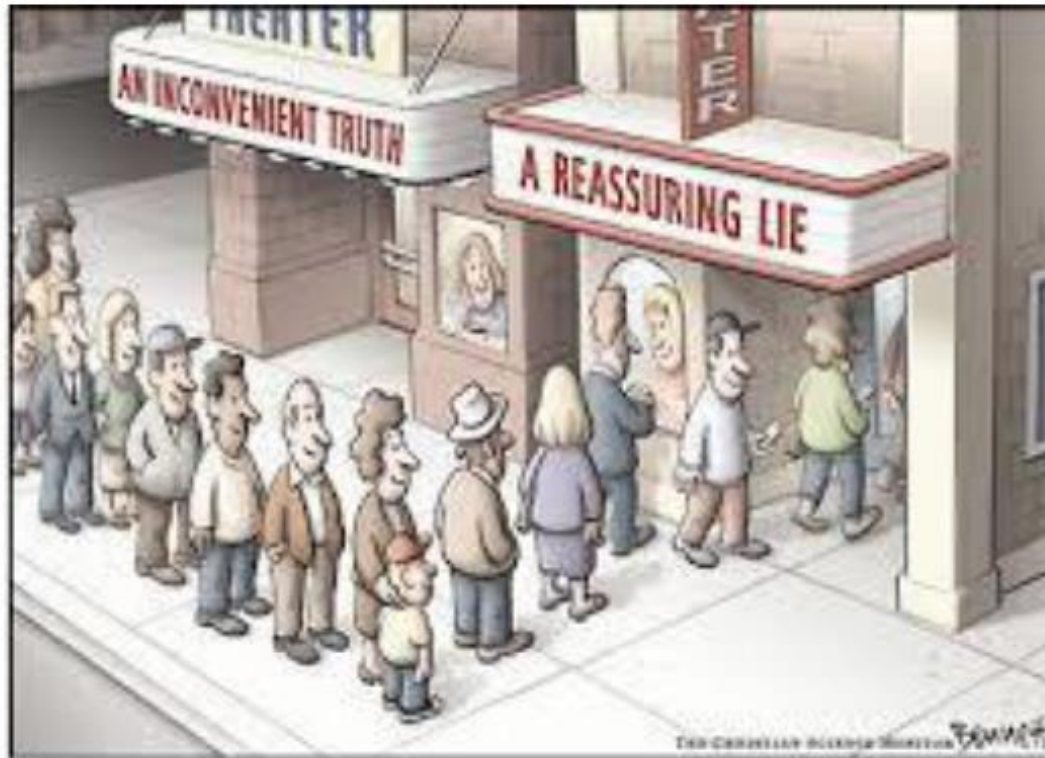
Wenn heute über neue Aufklärung geredet wird, meint man meistens Rückkehr zur Rationalität.



Steven Pinker, 2018
Bild: Suki Dhanda, Observer

Völlig verständlich: Trumps Lügenpolitik ist unerträglich. Aber uns geht's um etwas tiefer liegendes!

**Wieso konnte Trump überhaupt gewählt werden??
Naja, Wahrheit kann unbequem sein und Lügen
bequem – für Populisten u.a.**



In der neuen Aufklärung wird Balance zum wichtigen Prinzip,

zwischen Mensch und Natur

zwischen Staat und Markt

zwischen Gerechtigkeit und Leistungsanreiz

zwischen Innovation und Bewährtem

.....

Balance zwischen Innovation und Bewährtem.
**Es ist eine *zivilisatorische* Katastrophe, wenn immer
der Schnellste und Billigste gewinnt!**



Quelle: Australian Institute for Business



oekom, 2015

Im Westen ist Wahrheitssuche zu eng. In Asien steht Balance im Vordergrund: Yin and Yang.

everything is YIN

POSITIVE	NEGATIVE
MALE	FEMALE
DAY	NIGHT
ACTIVE	PASSIVE
SUN	MOON
LOGICAL	INTUITIVE
HOT	COLD
HARD	SOFT

YANG is everything

陽

陰

EyeSeeYou

Die Neue Aufklärung wird Jahrzehnte brauchen. Wir können aber nicht warten, bis 7 ½ Milliarden Menschen durch die Mühen einer neuen Aufklärung gegangen sind!

Teil 3 des Buches bietet Konkretes, z.B. Ashok Khosla's „Development Alternatives“ ...



hat in ca 30 Jahren etwa 3 Millionen nachhaltige Arbeitsplätze im ländlichen Indien geschaffen!

Oder Gunter Pauli's Blue Economy: Kaskaden- und Kreislaufwirtschaft



Kaffee und Pilze

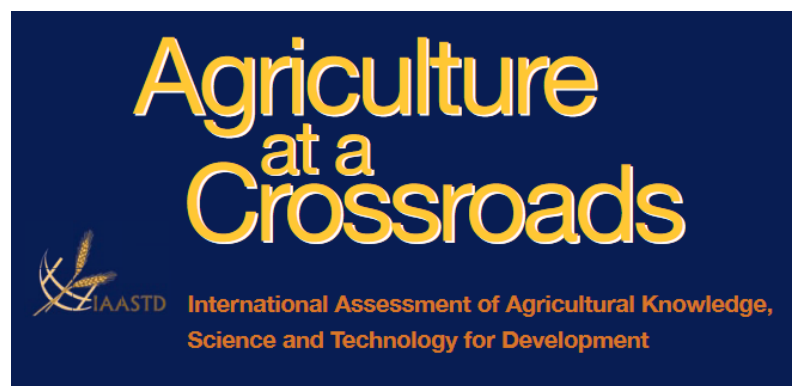
The Blue Economy
A Report to the Club of Rome 2009

10 years
100 innovations
100 million jobs
inspired by nature

Prof. Dr. Gunter Pauli
Founder Director of the ZERI Foundation
Member of the Club of Rome
Professor Systems Design at the Faculty of Architecture Politecnico di Torino

© 2009, Pauli

Nachhaltige Landwirtschaft weltweit. Fair trade kann hier eine entscheidende Rolle spielen.



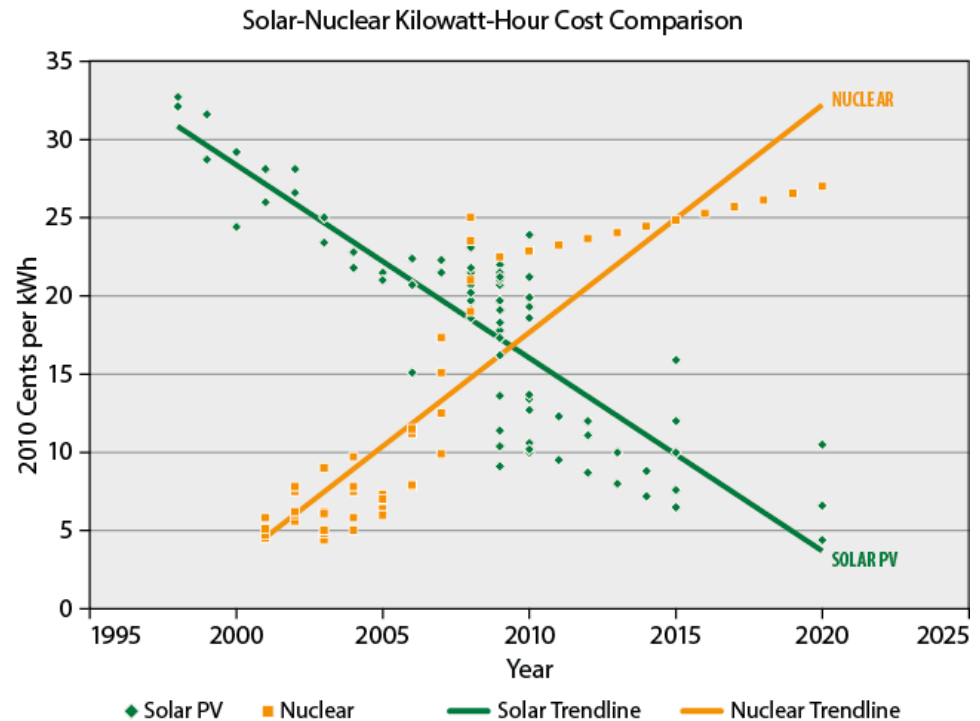
Hans Herren



Judy Wakhungu

Die deutsche Energiewende

Dezentralisierung der Stromversorgung. Ca 100 Länder haben sie kopiert. Solarstrom ist jetzt billiger als Atomstrom!

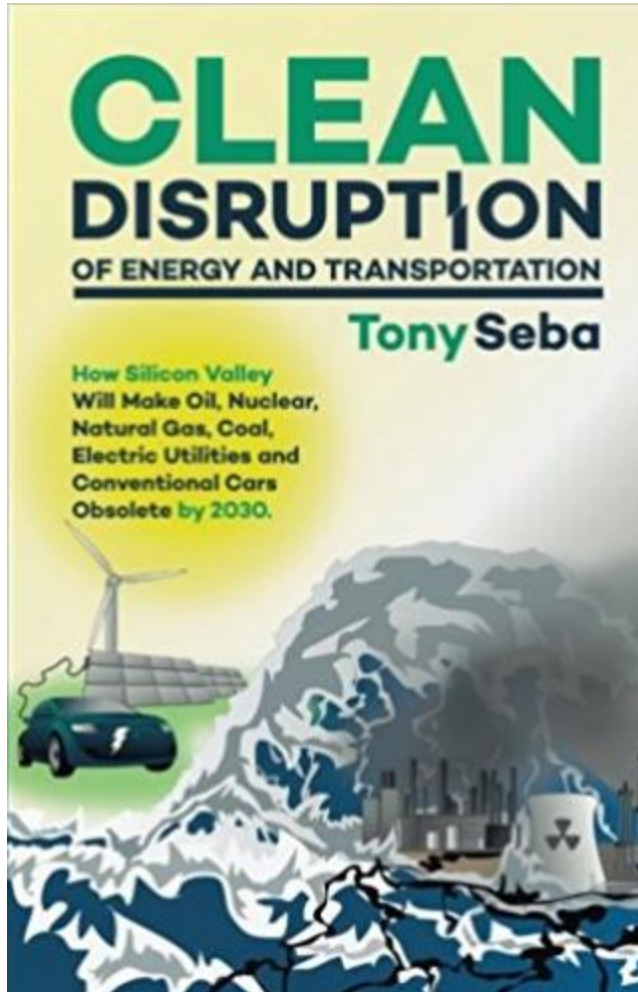


**Der eigentliche Held war
Hermann Scheer.**

**Er bekam den
Alternativen Nobelpreis!**

**Viel zu früh, 2010,
gestorben.**



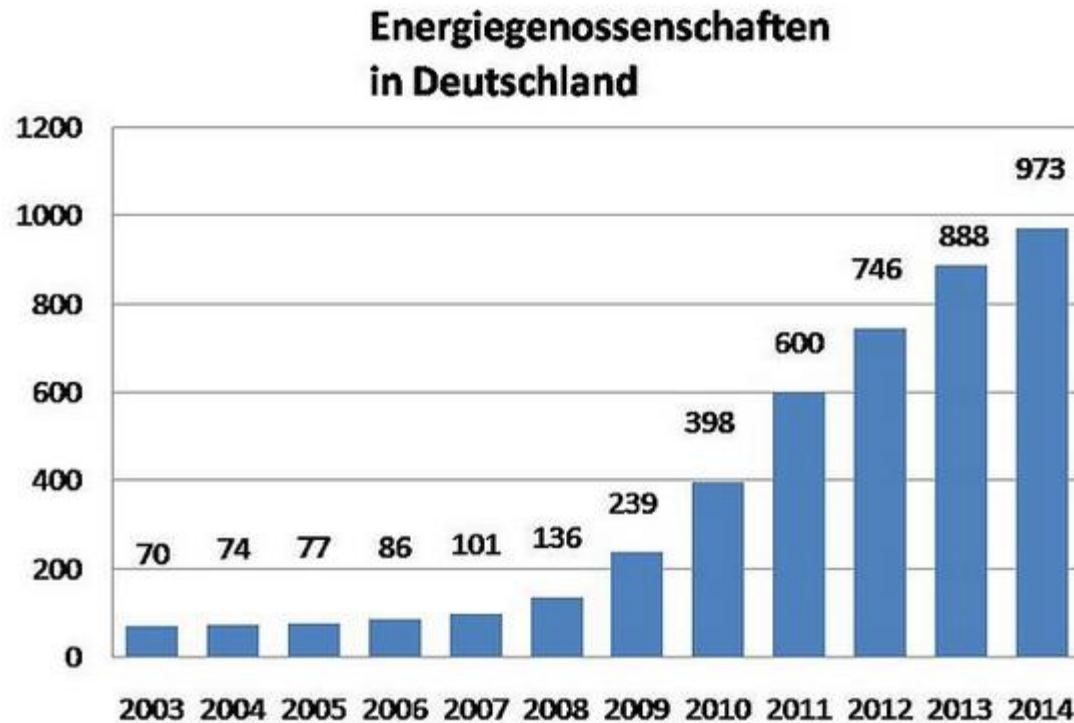


Tony Seba. 2014. Clean Disruption

hoch gelobt von Franz Alt auf seiner “Sonnenseite”. Weil die Solarenergie und das Elektroauto “disruptiv” nach vorne stürmen.

(aber zugleich eine gefährliche Ideologie der “Disruption”, die alles Dagewesene wegfeigt !!)

Parallel zum Niedergang der zentralisierten Konzerne sahen wir einen Boom der dezentralen Bürger-Energiegenossenschaften

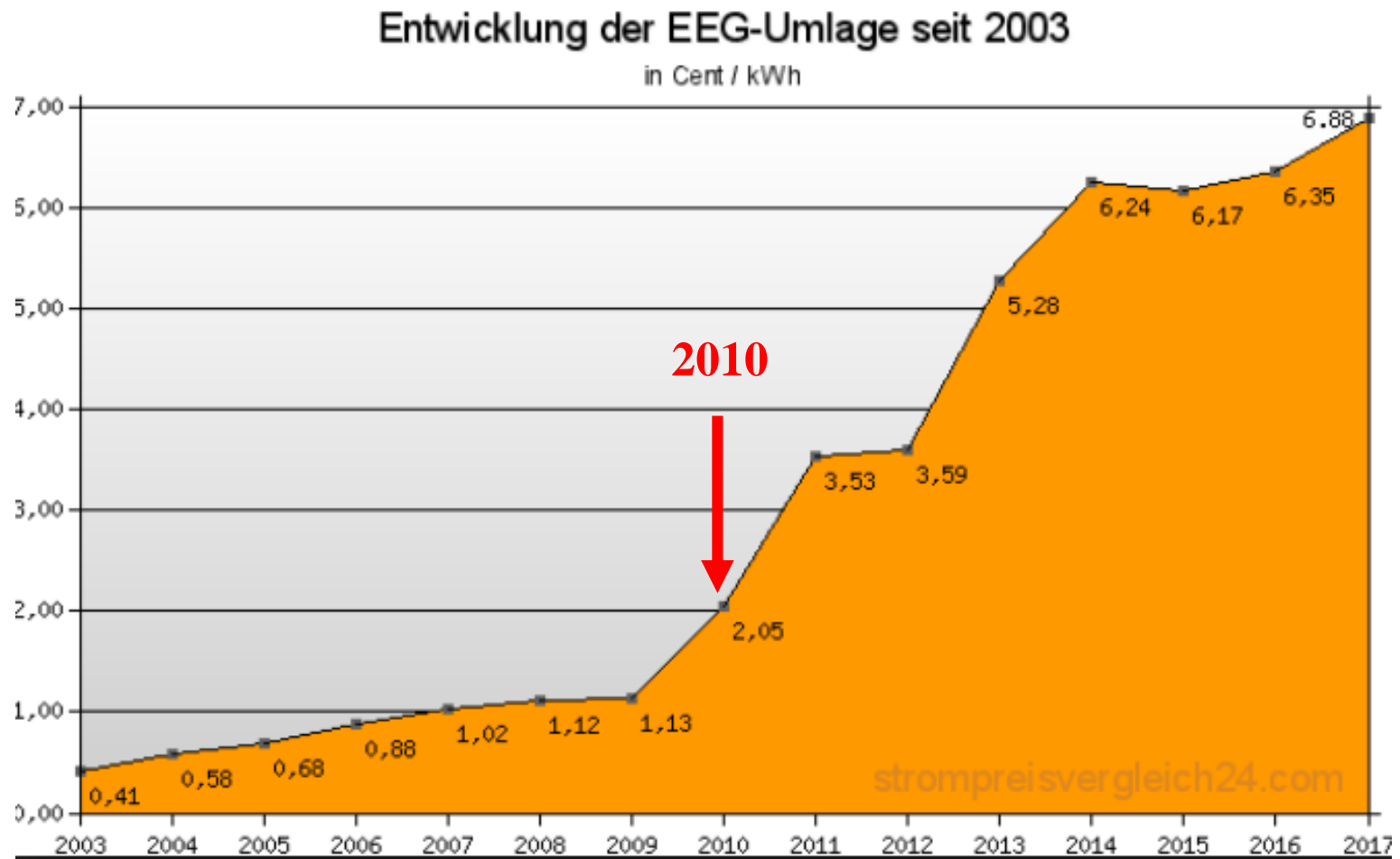


... allerdings Abflachung nach 2014.

**Und Energie ist ständig billiger geworden.
Otto Normalverbraucher glaubt das nicht.
Das liegt aber an der Umlageberechnung
von 2010**



**Der Sündenfall war nicht das EEG von Rot-Grün (1999),
sondern der neue Wälzungsmechanismus von 2010:
Je billiger der Strom in Leipzig, desto höher die Umlage.**

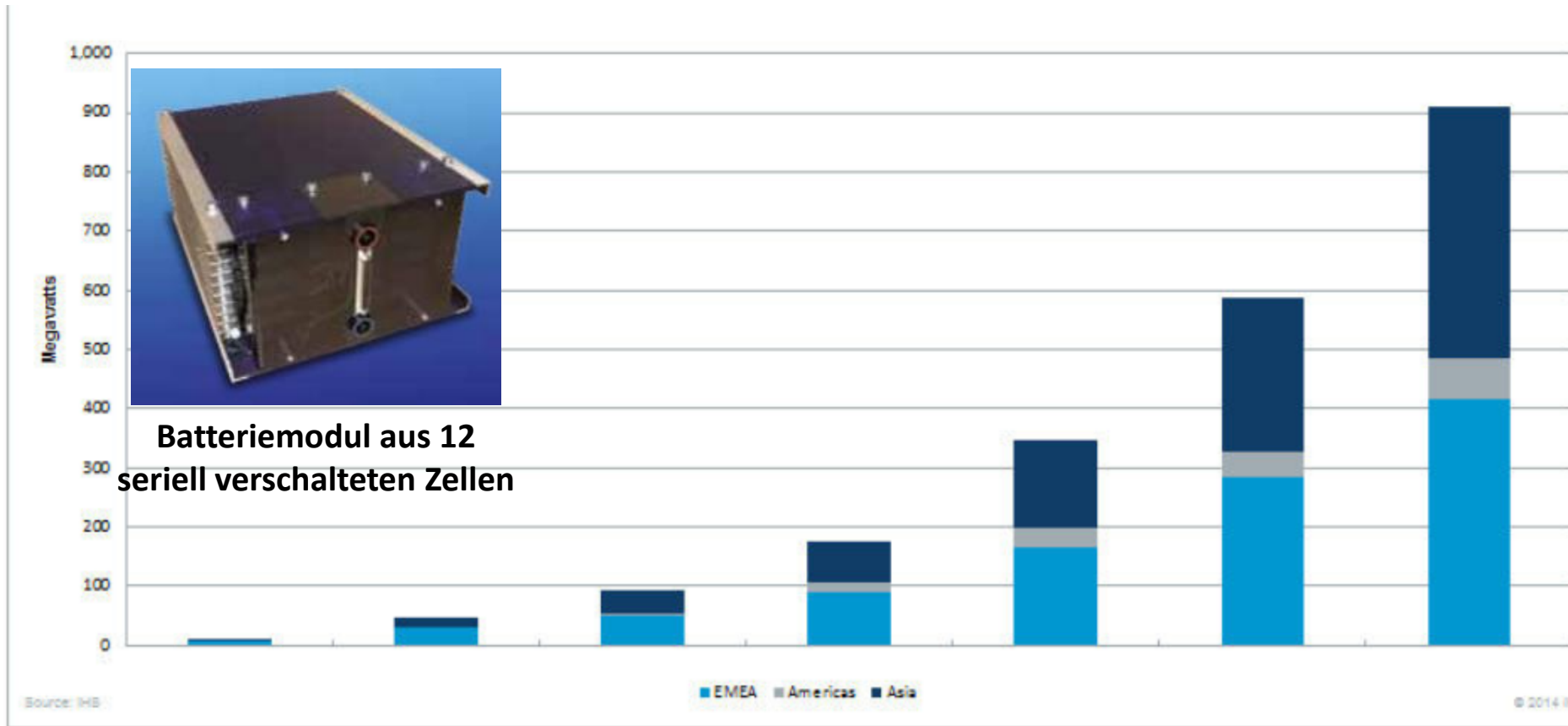




Faktor Fünf: Fünfmal mehr Mehrwert aus einer Kilowattstunde oder einem Kilo Mineralien herauszaubern.
Auch ein Bericht an den Club of Rome



Das große aktuelle Thema heißt Energiespeicher.



Batterieminodul aus 12
seriell verschalteten Zellen

Jährliches Wachstum für installierte Hausbatteriespeicher.

Gleich zwei gute Speichernachrichten im gestrigen PV Magazin Deutschland

Deutsche Speicherbranche halb so groß wie Braunkohleindustrie



Auftakt für die Speicherevents Energy Storage Europe und IRES in Düsseldorf: Der Speichermarkt wächst und erreicht im Jahr 2018 in Deutschland voraussichtlich Umsatzerlöse von mehr als fünf Milliarden Euro. Trotzdem machen deutsche Unternehmen den Großteil ihres Geschäfts im Ausland. Deutschland muss daher dringend bessere Rahmenbedingungen für einen stabilen Heimatmarkt schaffen, wie die Sprecher der Auftaktveranstaltung meinen.

Yunicos startet Mietangebot für Batteriespeicher



Mit der neuen Dienstleistung „Energy-Storage-as-a-Service“ will Yunicos seinen Kunden die Nutzung von Batteriespeicherlösungen ohne technisches Risiko und langfristige Kapitalbindung ermöglichen. Zunächst sollen Mietverträge mit zwei bis vier Jahren Laufzeit abgeschlossen werden.

[Weiterlesen »](#)

Auch eine m.E. gute Nachricht von gestern

WIRTSCHAFT E.ON-RWE-DEAL

Plötzlich Riesen – aus Versager-Versorgern werden neue Giganten

Von Daniel Wetzel | Stand: 10:54 Uhr | Lesedauer: 6 Minuten



Nach ersten Berechnungen sollen mit dem Deal 5000 der dann insgesamt deutlich über 70 000 Arbeitsplätze bei der neuen E.On abgebaut werden. RWE erwartet durch die Transaktion in den kommenden Jahren keinen Personalabbau.

Quelle: WELT

AUTOPLAY

E.on und RWE galten bis zuletzt als Synonym für Stillstand und Erfolglosigkeit. Doch nun haben sie einen Deal beschlossen, der sie plötzlich zurück an die Spitze bringt. Wie kann das sein?

**Bei Windstromüberschuss wird heute aktiv Strom vernichtet.
Besser ist „power to gas“. Chemische Energiespeicherung ist viel
eleganter als elektrische. Besonders für Autos.**



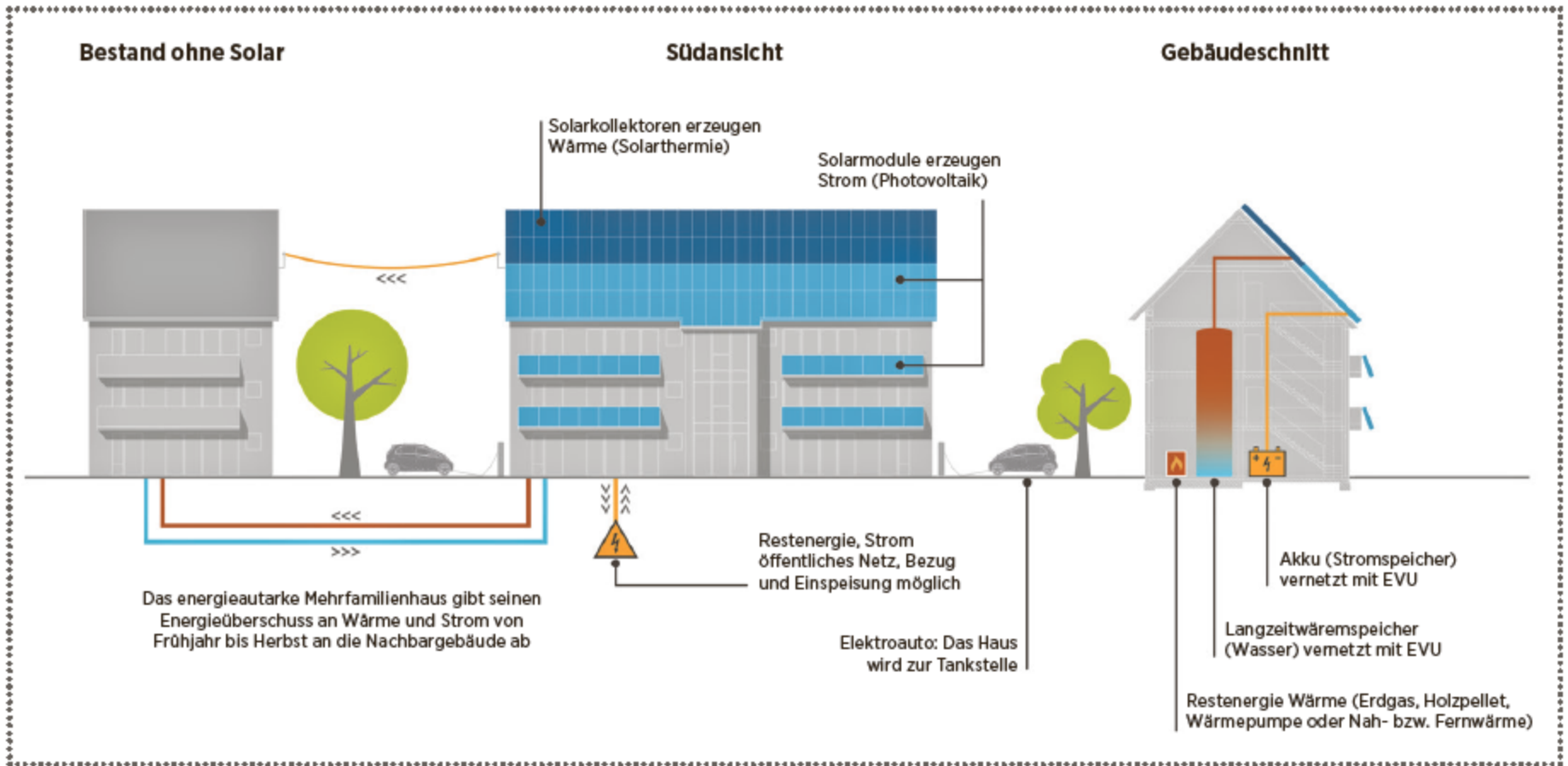
Ein weiteres schönes Thema ist das **Lastmanagement:**

Früher ging es darum, ungenutzten Nachtstrom zu verwenden: Nachtspeicherheizung.

Heute braucht man eine Kombination aus Speicherung (elektrisch oder mechanisch oder Power to Gas) und flexiblem Abruf von Strom in den günstigsten Stunden. (Smart Grids, vor allem bei der Industrie.)

„Vernetzte Energieautarkie“ (Timo Leukefeld)

(Das energieautarke Haus – Mitte und rechts – füttert den Altbau – links)



Prinzip der vernetzten Energieautarkie

Smart Grids verbinden die Industrie und die Haushalte mit den erneuerbaren Energien. Lastmanagement kann zudem die Stunden des billigsten Stroms nutzbar machen.



Erneuerbare Energien haben aber ökologische Kosten!



PV so groß wie Flughäfen? (Waldpolenz, Sachsen)



Windräder, angenehme Nachbarn?



Wasserkraft? Jede Menge Konflikte!



Mais statt artenreiche Landwirtschaft??

Natürlich macht der Ausbau der erneuerbaren Energien Sinn, speziell Windenergie, dezentrale Sonnenenergie und Strom aus Abfall.



Quelle: siemens.com



Quelle: abendblatt.de

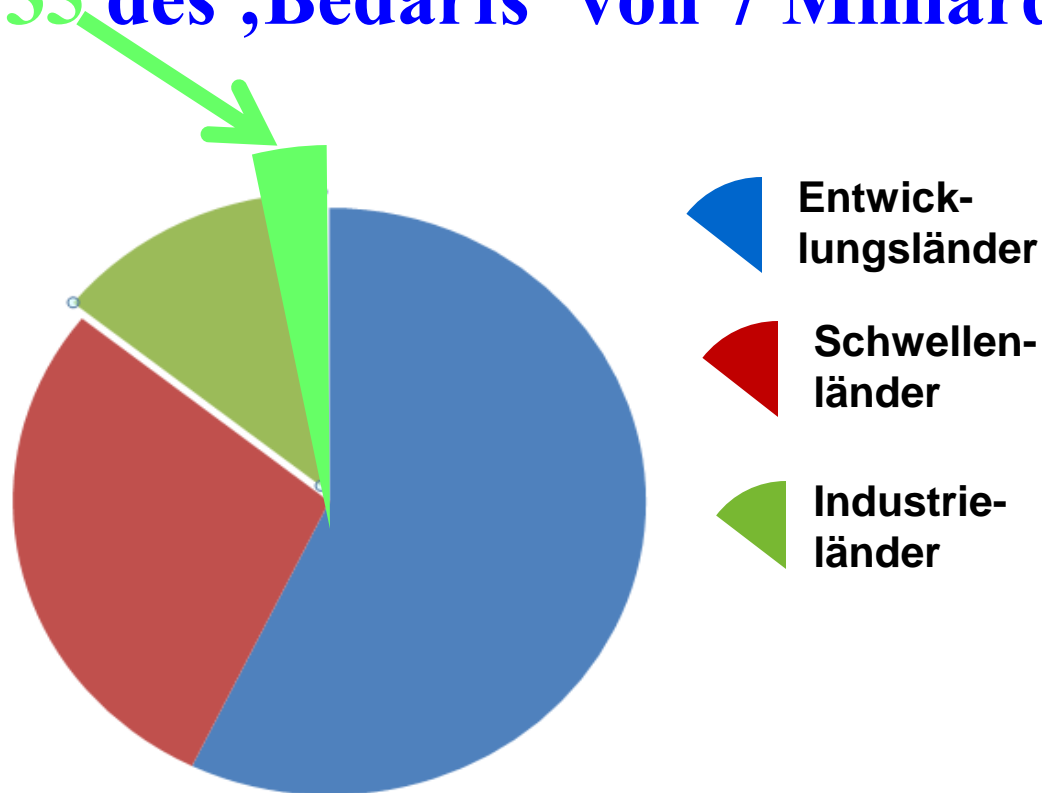


Quelle: express.de



Quelle: eeg.aktuell.de

**Aber: Wenn eine Milliarde Menschen 20%
erneuerbare Energien erreichen, wäre das erst
1/35 des ‚Bedarfs‘ von 7 Milliarden Menschen.**



**Und jetzt stellen wir uns einmal eine Verfünfunddreißigfachung der
heutigen Palmöl- und Maisplantagen, Windkraft, Wasserkraft vor!
Ein ökologischer Albtraum!**

**Wir dürfen also die Energieeffizienz
nicht vergessen, müssen also
den „Energiebedarf“ neu definieren!**

Was trauen wir einer Kilowattstunde zu?



**Stellen Sie sich
einen 10 kg
schweren Wasser-
eimer vor.**

**Wieviele
Kilowatt-
stunden**

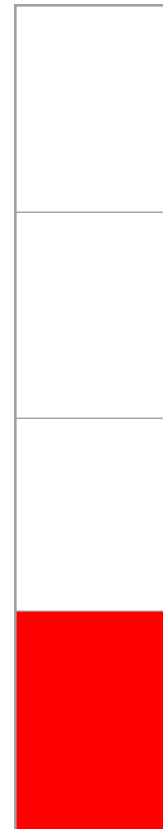
**braucht man, um
ihn von Meeres-
höhe auf den
Gipfel des Mount
Everest zu heben?**



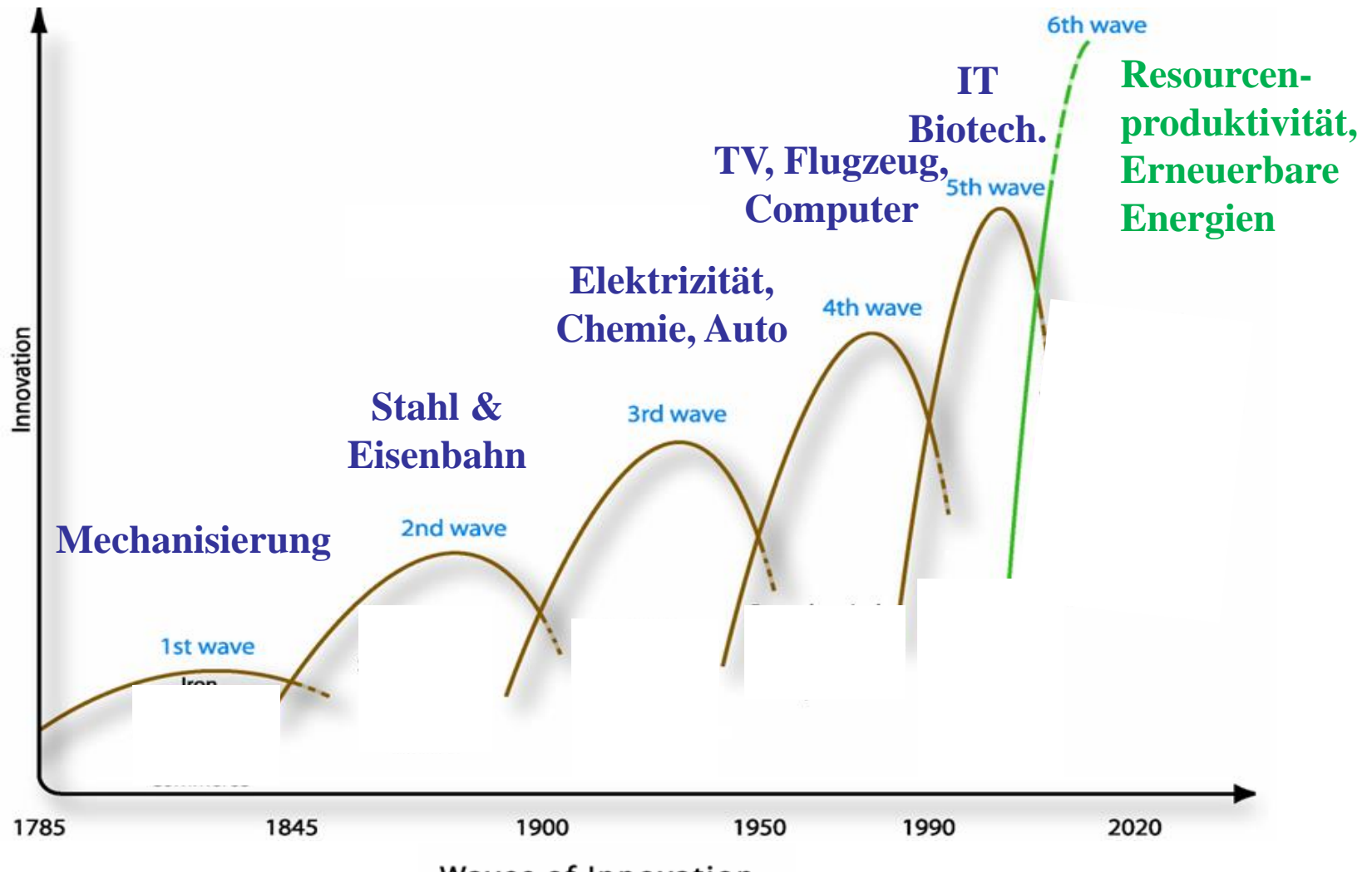
**Die Antwort
heißt:
Eine Viertel
Kilowattstunde!**

**(Eine Wattsekunde ist ein
Newtonmeter; $\frac{1}{4}$ Kwh ist
900.000 Wattsekunden)**

1 kwh



Das heißt aber eine neue technische Revolution, - das nennt man auch einen Kondratjeff-Zyklus.



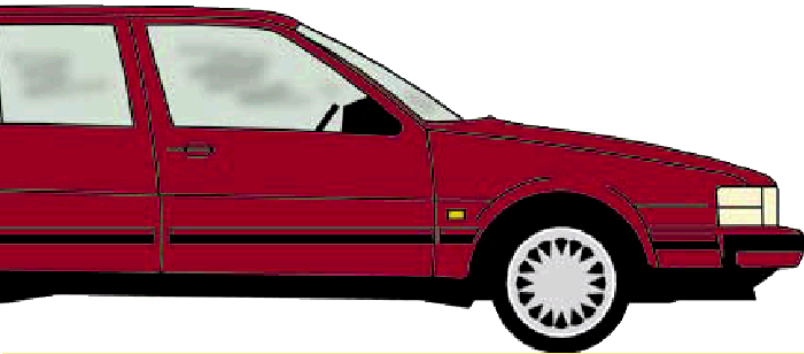
Wie schaffen wir es?

- 1. Zeigen, dass es technisch geht**
- 2. Dieses rentabel machen.**

Also erstmal: Es geht wirklich!

Neue Autotypen 5 mal effizienter als der Schnitt:

Heutige Flotte
5-10 l/100km

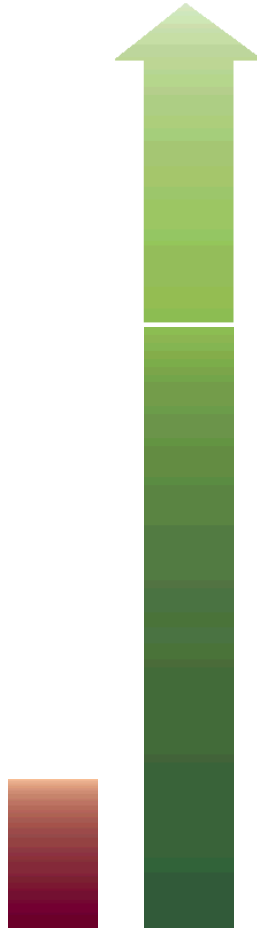


Volkswagen
Konzeptauto XL 1
0,9 l/100km



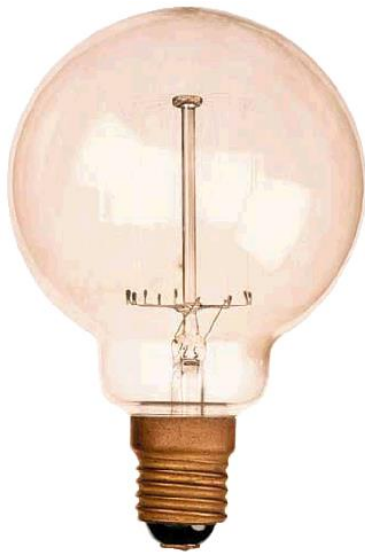
Energieeffizienz

Passivhäuser : zehnfache Energieeffizienz.



Energieeffizienz

LED statt Glühbirnen: ein Faktor 10.



Philips 7W Master LED

Energieeffizienz

Stadt- und Verkehrsstruktur

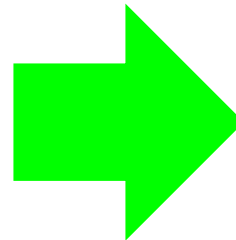


USA
Suburbia (irgendwo)
Atlanta (Georgia)

Energie- und
Flächeneffizienz

Kopenhagen (oben)
Freiburg , Vauban (unten)

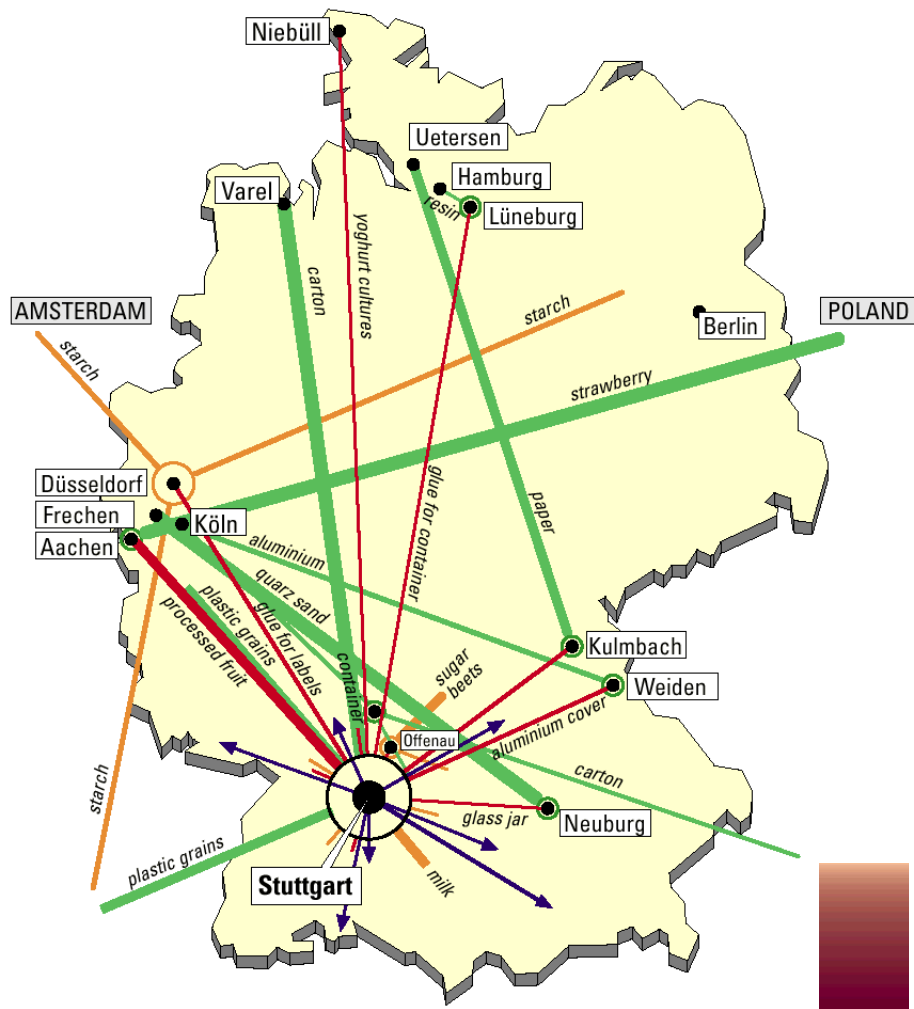
Walter Stahel's *Performance Economy*: Überwindung der 'planned obsolescence', dafür gemeinsamer Nutzen, Wartung, Reparatur, Langlebigkeit. Gut für's Handwerk!



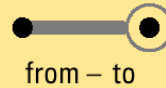
From: **The Lightbulb Conspiracy:
The Untold Story of Planned Obsolescence**
documentarystream.com

Walter Stahel
Pict: Geneva Association

Erdbeerjoghurt-Logistik: Eleganz statt LKW-Wahnsinn



- manufacturer's supplies
- supplier's supplies
- catchment area
- manufacturer – distribution places



- supplies
- catchment area
- distribution area

Effizienz ist wunderbar. Aber in der Vergangenheit wurden fast alle Effizienzgewinne wieder aufgefressen durch zusätzlichen Konsum.

Das ist der „Rebound-Effekt“.

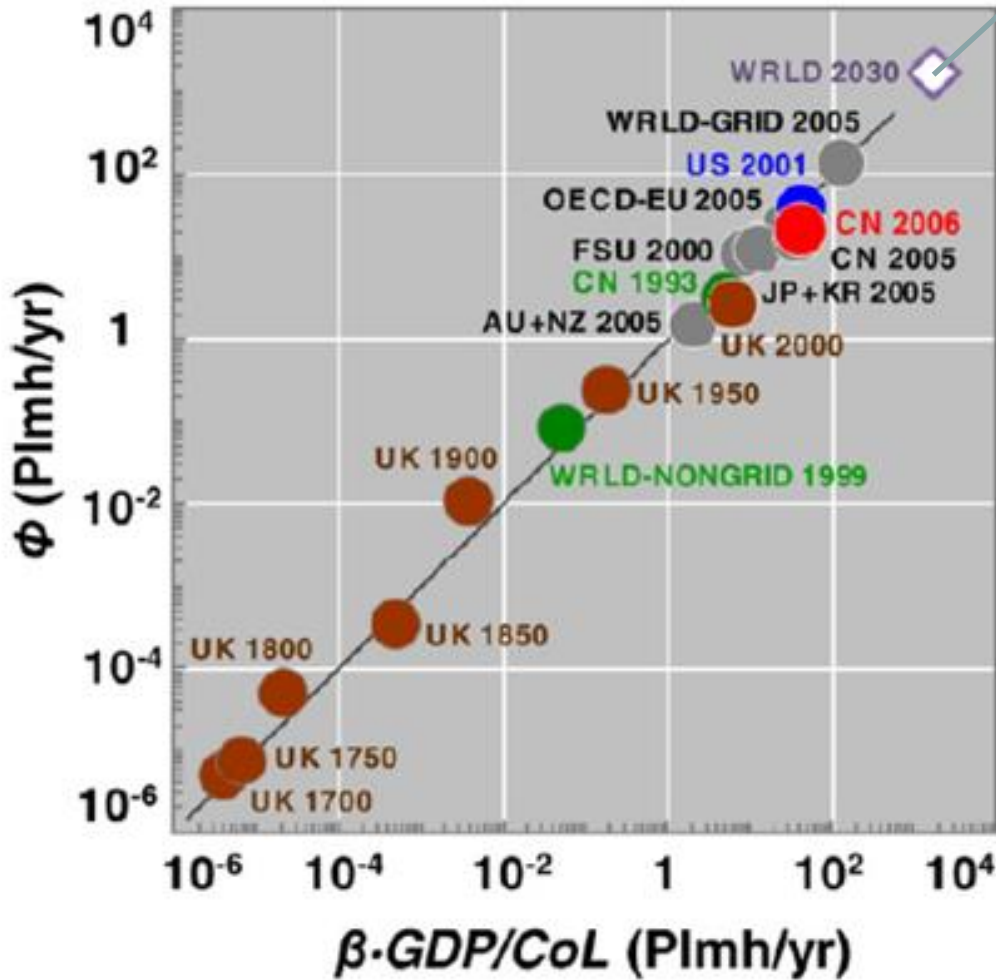
Der Rebound-Effekt ist uralt.

Schon 1865 beobachtete **William Stanley Jevons** in *The Coal Question*, dass England's Kohleverbrauch hochschoss, nachdem James Watt seine kohle-*effiziente* Dampfmaschine eingeführt hatte. Man nennt es auch das “Jevons-Paradox”.



Besonders krass bei Beleuchtung

Overall light consumption



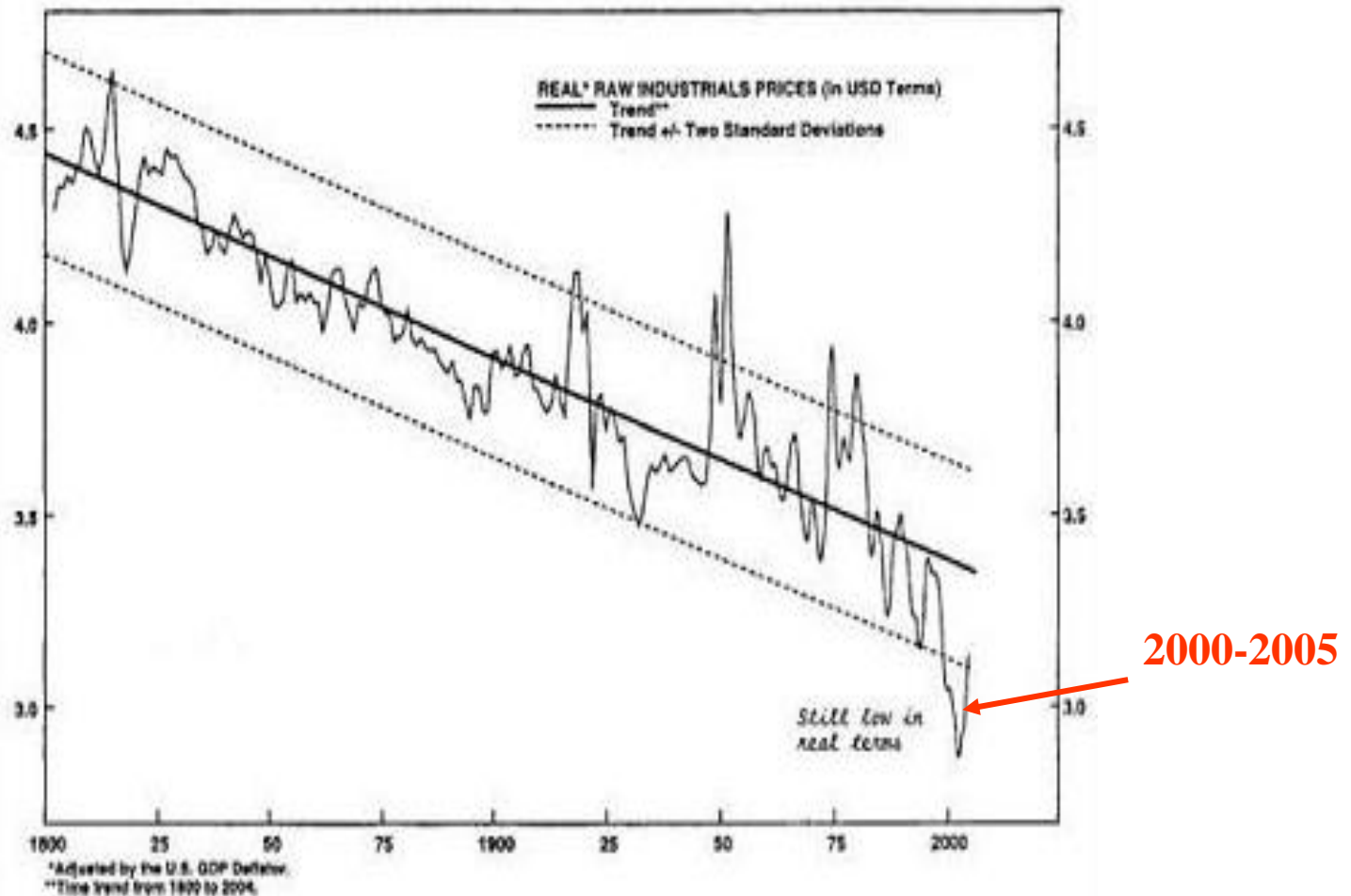
Projection 2030

Licht wird immer billiger (durch Effizienz!) und wird immer mehr verbraucht!

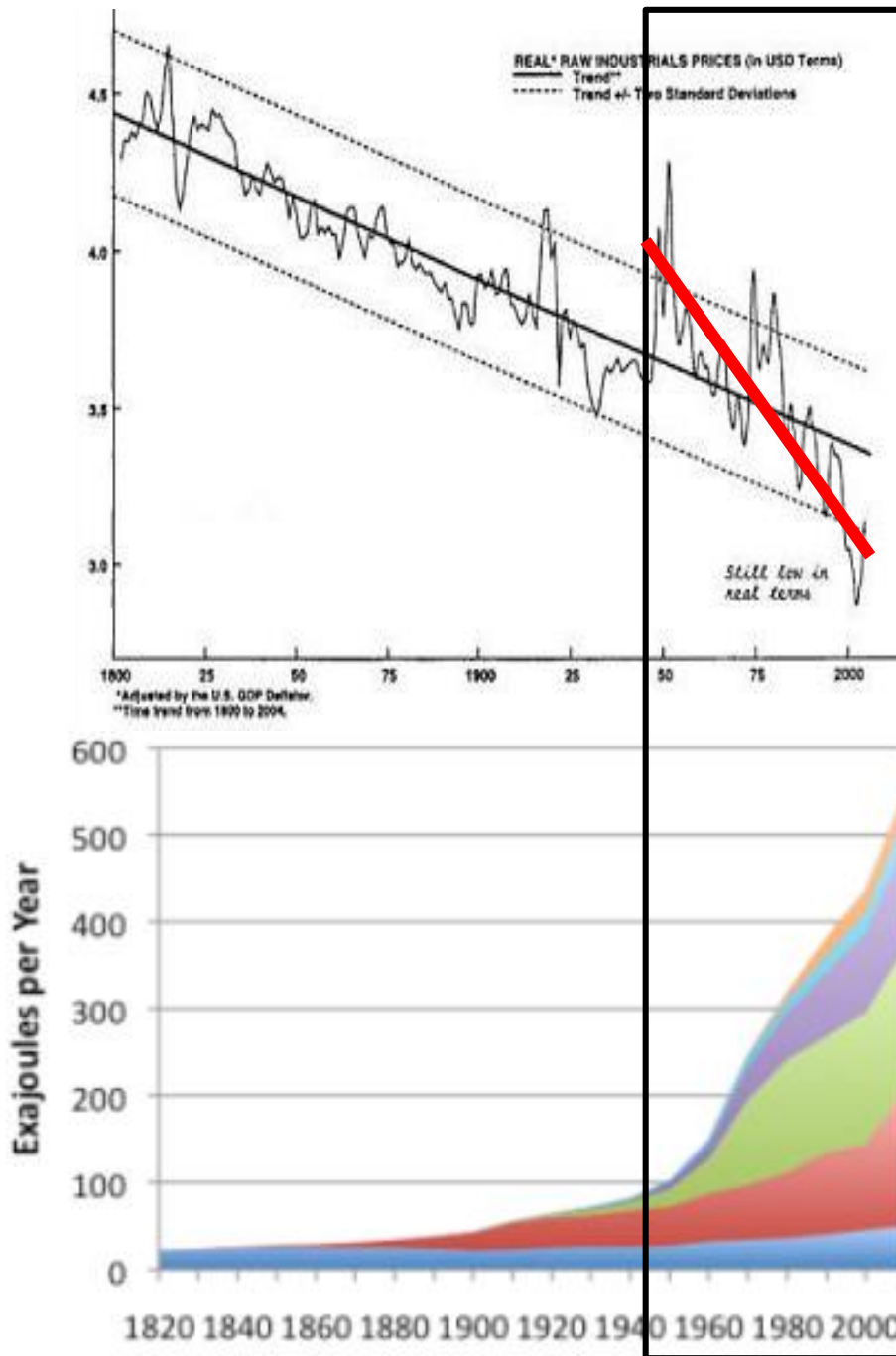
Per capita GDP/cost of light

Quelle: Tsao et al, 2010

Der Rebound-Effekt ging fast immer mit sinkenden Energie- und Rohstoffpreisen einher! (Das Bild kennen Sie schon.)



Source: The Bank Credit Analyst



**Die Jahrzehnte
der Verbilligung
waren auch ...**

**... die Jahrzehnte
der explosiven Ver-
brauchszunahme!**

From Gail Tverberg's Blog
„Our Finite World“, 2011

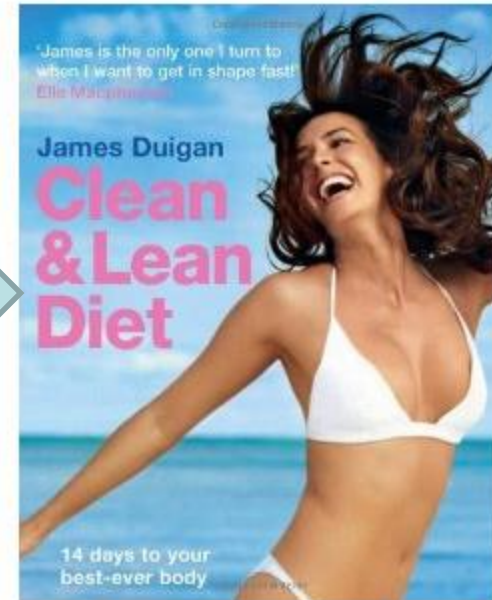
Überwindung des Rebound-Effekts heißt *auch*
Genügsamkeit: wissen, wo genug genug ist.

Neues Wort (Christine v. Weizsäcker):
„**Entgierung**“

Heißt das, wir müssen ärmlich werden?

Nein!

Genügsamkeit kann schick und sexy sein



Genügsamkeit kann glücklich machen

Spielzeug ???



WowWee 8512 - Roboscooper



Spielzeug !!!



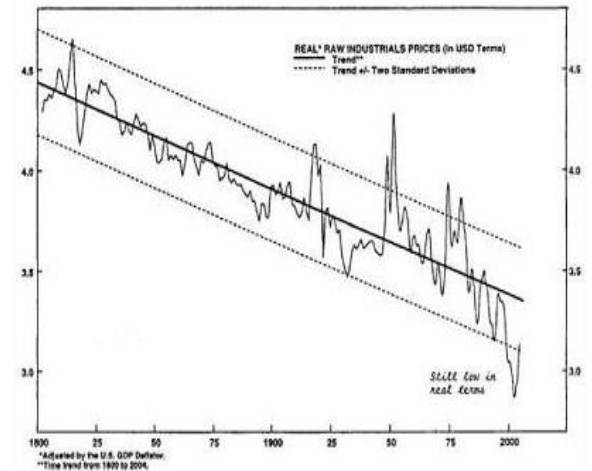
**Noch ein paar Worte zur
Politik der Effizienzerhöhung:**

**Tausende Verordnungen? Wie wär's mit einer
Erdbeerjoghurttransportintensitätsbegrenzungs-
verordnung?**

**Nein! Wir müssen marktwirtschaftlich denken
und die Preise sprechen lassen!**

Wir müssen **politisch** dafür sorgen, dass die Preise einigermaßen die ökologische Wahrheit sagen.

Die Märkte schaffen das nicht.



Source: The Bank Credit Analyst

Einen sehr zahmen Vorschlag für Europa und Asien habe ich in China eingebracht:

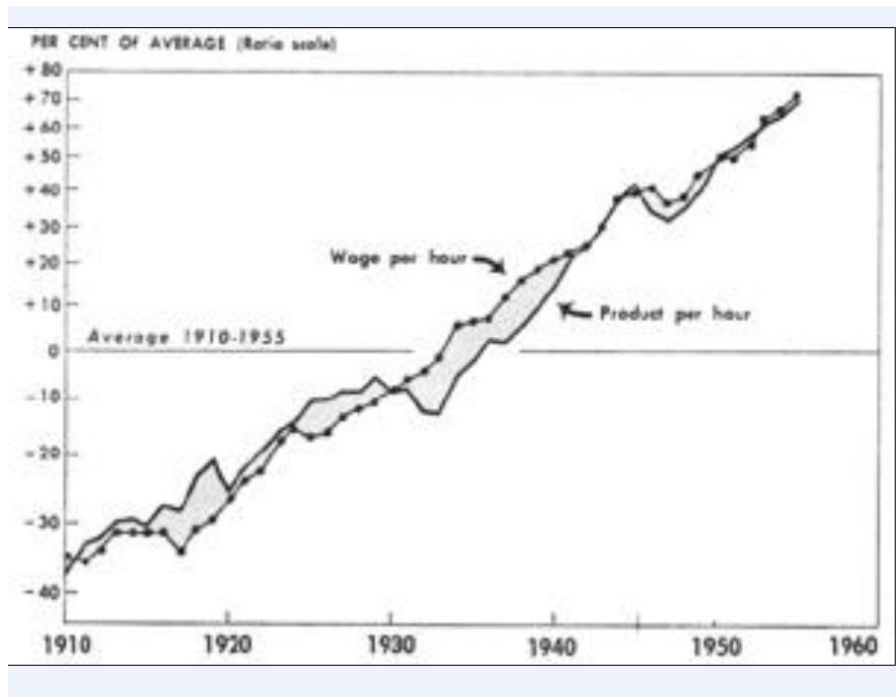
Energie- und Rohstoffpreise parallel zu den Effizienzgewinnen anheben.

(Dann bleiben die monatlichen Kosten für Energie usw. im Durchschnitt konstant.)

**Das ist eine Art
Pingpong,
der Dynamik der
Industriellen
Revolution
abgeschaut!**



Die Arbeitsproduktivität stieg mit den Bruttolöhnen. Und hat sich in 150 Jahren verzwanzigfacht!

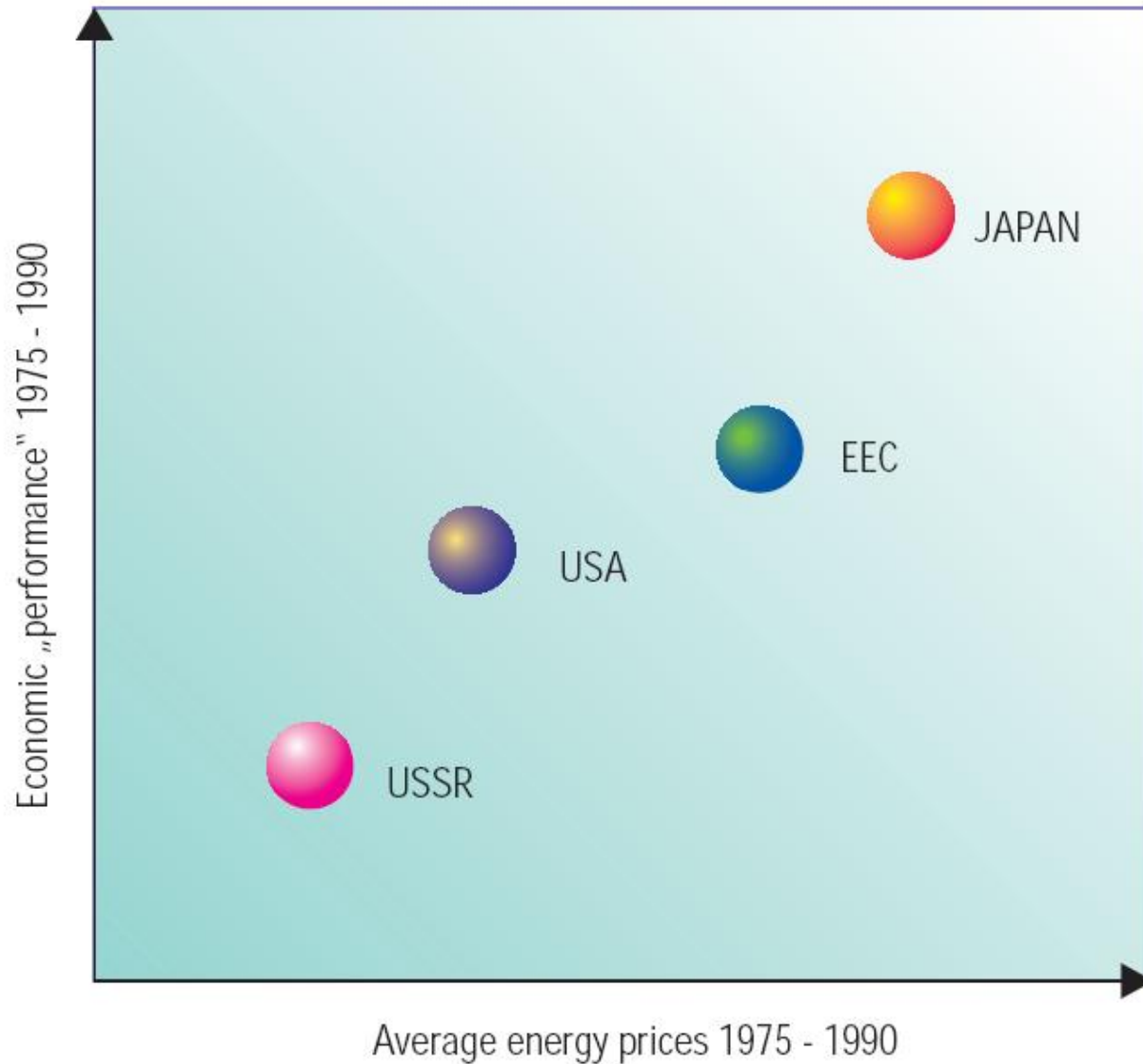


**Bruttolohnkosten und Arbeitsproduktivität
in den USA von 1910 bis 1960**

Zwei Abwärts-Korrekturen:

- 1. Sozialtarif für's Lebensnotwendige;**
- 2. Aufkommensneutralität für Industrie oder für Branchen. (Modell: die schwedische NOx-Steuer von 1992.)**

Teure Energie kann die Wirtschaft beflügeln!



**Wenn Europa die neue Fortschrittsrichtung
entschlossen vertritt, sind wir (zusammen mit Ost-
und Südasien) die Pioniere mit den entsprechenden
Gewinnen.**

**(Und dann reagiert Wallstreet,
und danach der US Kongress.**

Und ganz am Schluss vielleicht sogar Trump!)

Vielen Dank!