

Energie und Wachstum

Irimi Seidl
(irimi.seidl@wsl.ch)



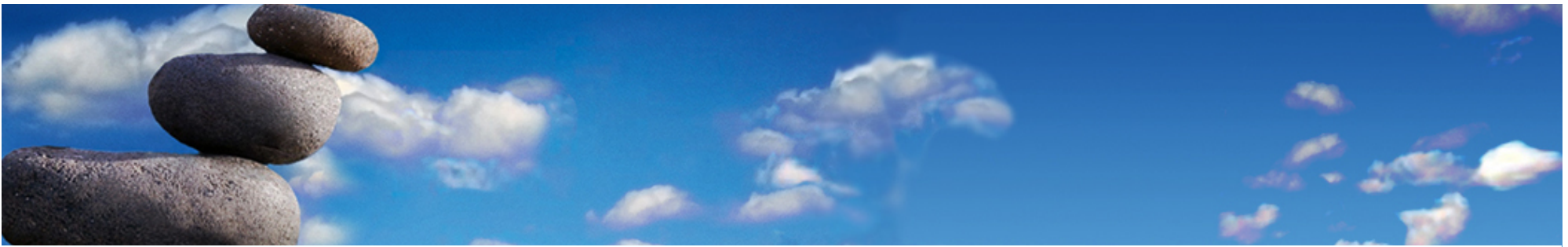
Eidg. Forschungsanstalt für Wald,
Schnee und Landschaft WSL

SES-Veranstaltung, 3.10.17



Inhalt

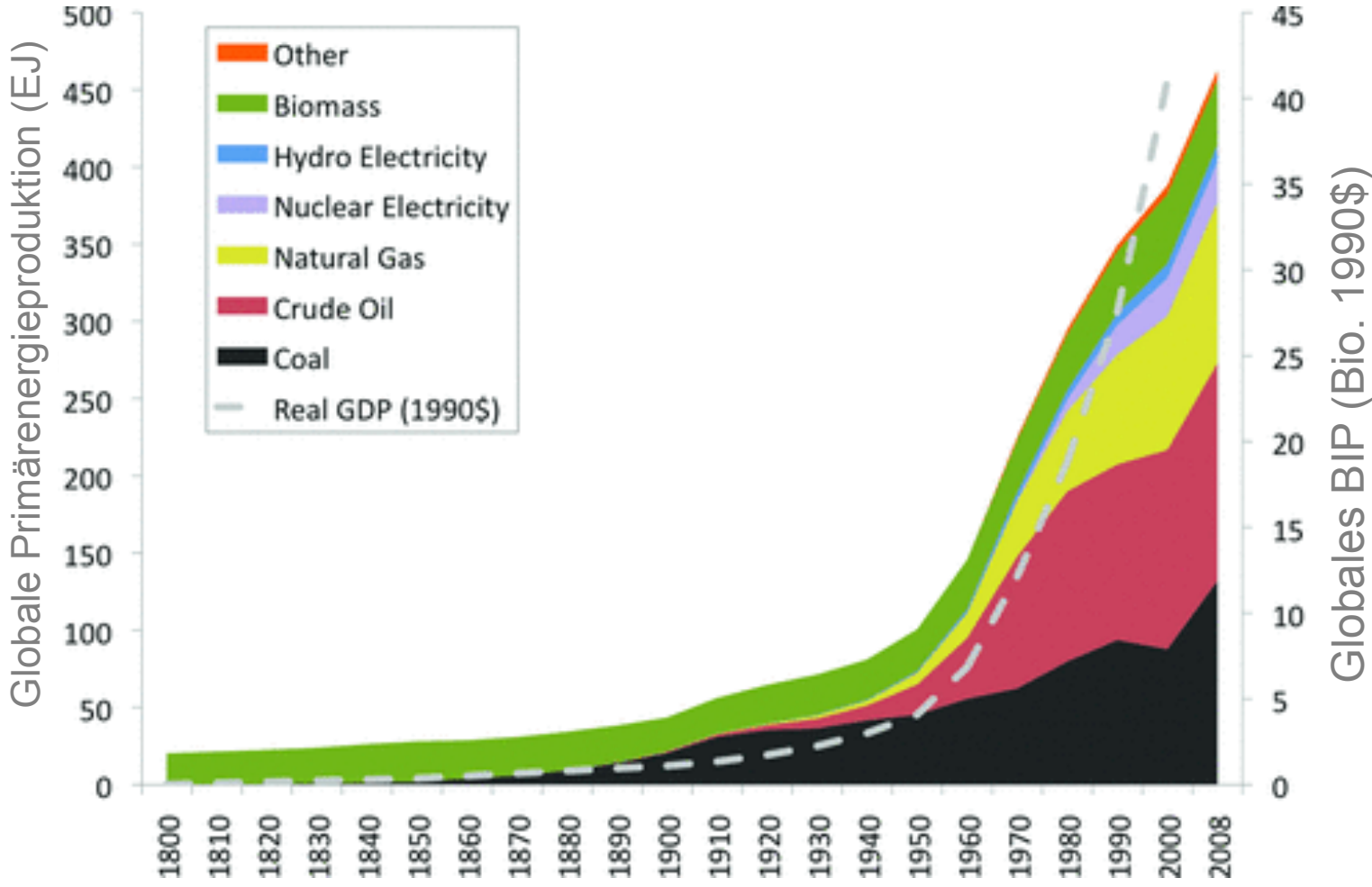
1. Zusammenhang zwischen Energieverbrauch und Wachstum
2. Jüngere Entwicklung von Energieverbrauch und Wachstum
3. Energieverfügbarkeit, Ressourcenproduktivität
4. Energiepreise – wirtschaftliche Stabilität
5. Ende der Wachstumsphase und Herausforderungen



1. Zusammenhang zwischen Energieverbrauch und Wachstum

C. Pfister: «1950er Syndrom» wegen

- billigem Erdöl aus Mittlerem Osten
- Wiederaufbau nach 2. Weltkrieg
- Verbreitung des fordistischen Konsummodells in Europa



Murphy, D.I./ Hall, C.A.S. 2011. Energy return on investment, peak oil, and the end of economic growth, *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1219: 52–72. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2010.05940.x

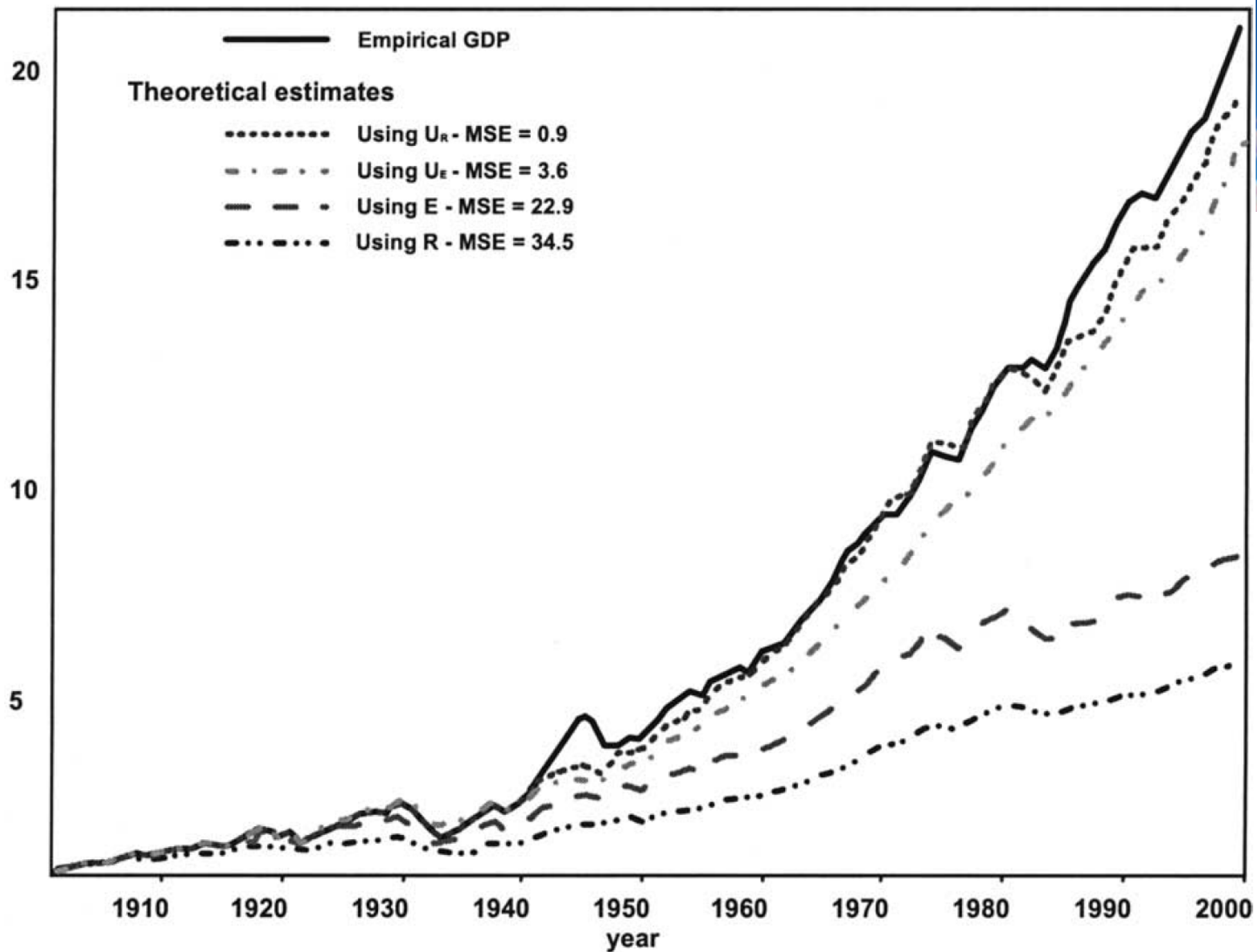
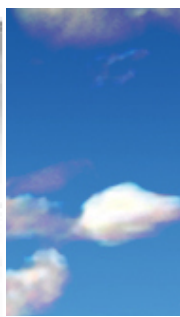
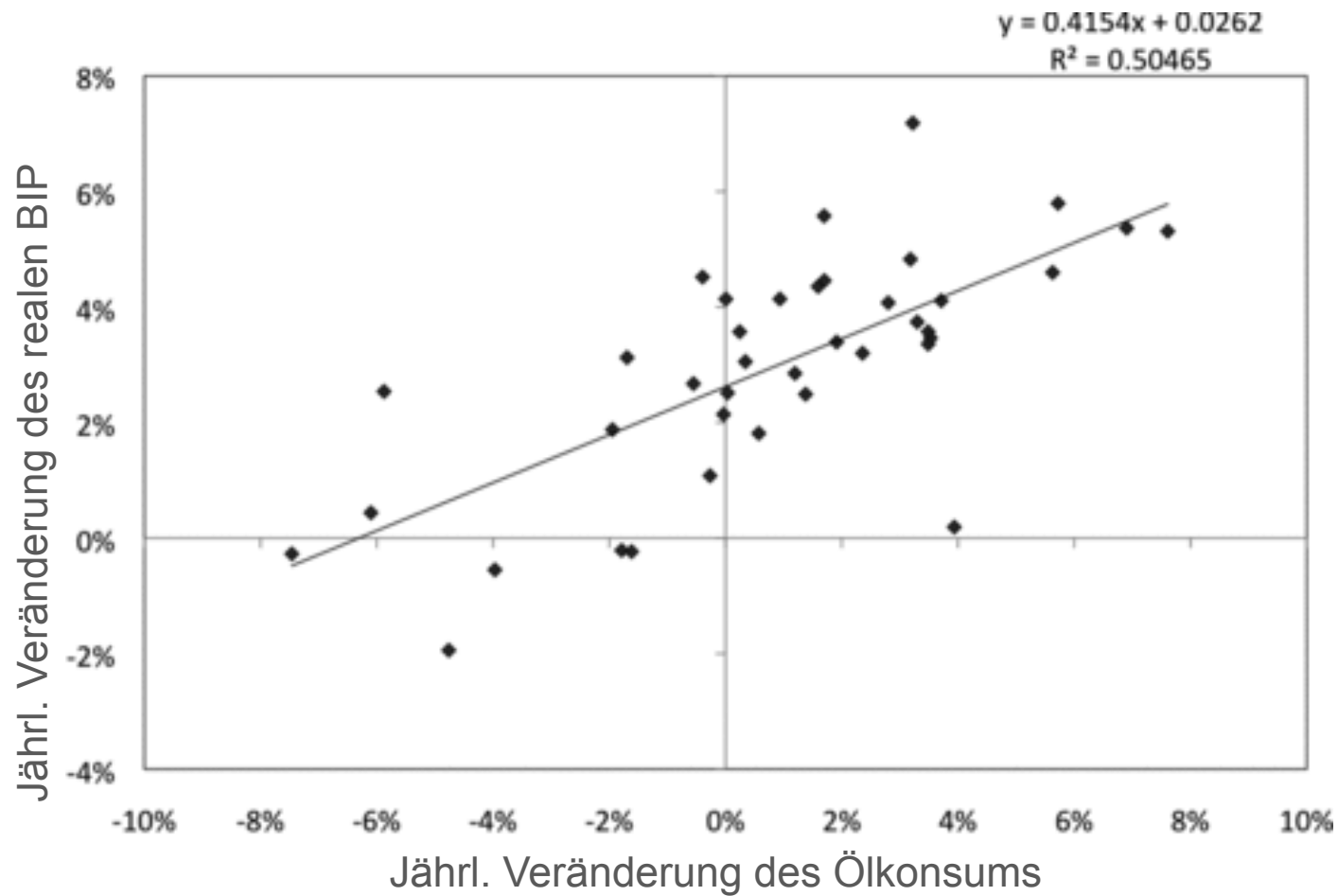
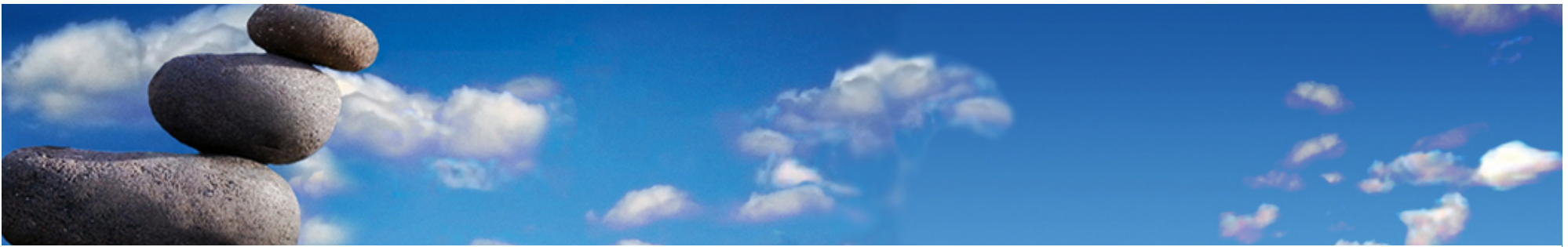


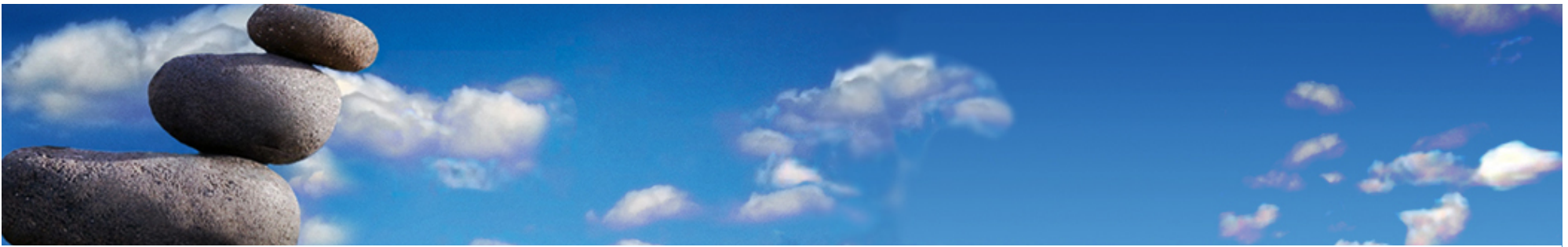
Fig. 7. LINEX production function fits with different “energy” factor inputs, USA, 1900–1998.



Ayres, R. U., & Warr, B. (2005). Accounting for growth: the role of physical work. *Structural Change and Economic Dynamics*, 16, 181-209.

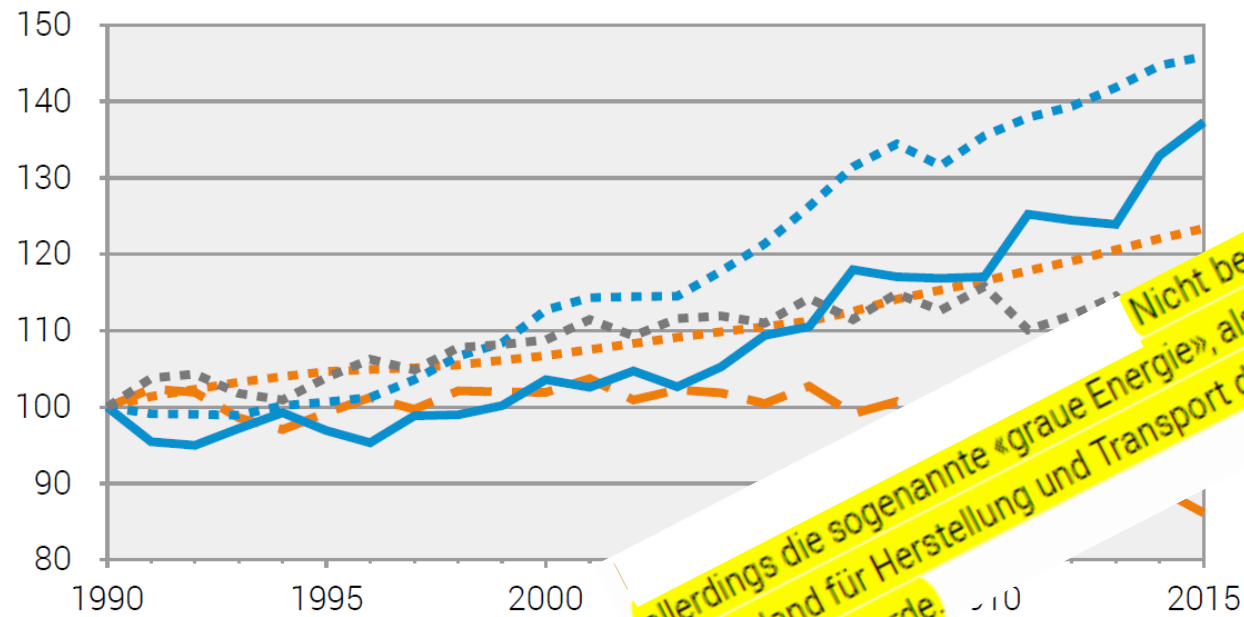


Korrelation der jährlichen Veränderung des BIP mit jährlicher Veränderung des Ölkonsums, USA 1970 -2008



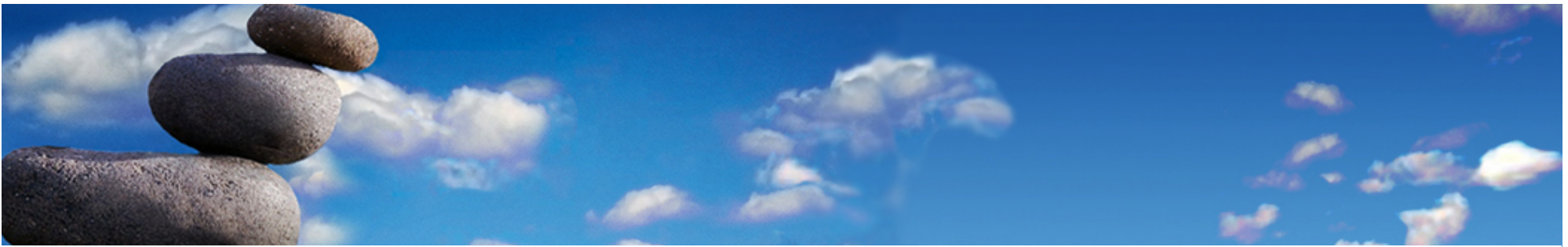
2. Jüngere Entwicklung von Energieverbrauch und Wachstum

Index 1990 = 100



Nicht berücksichtigt ist dabei allerdings die sogenannte «graue Energie», also diejenige Energie, die im Ausland für Herstellung und Transport der importierten Produkte verbraucht wurde.

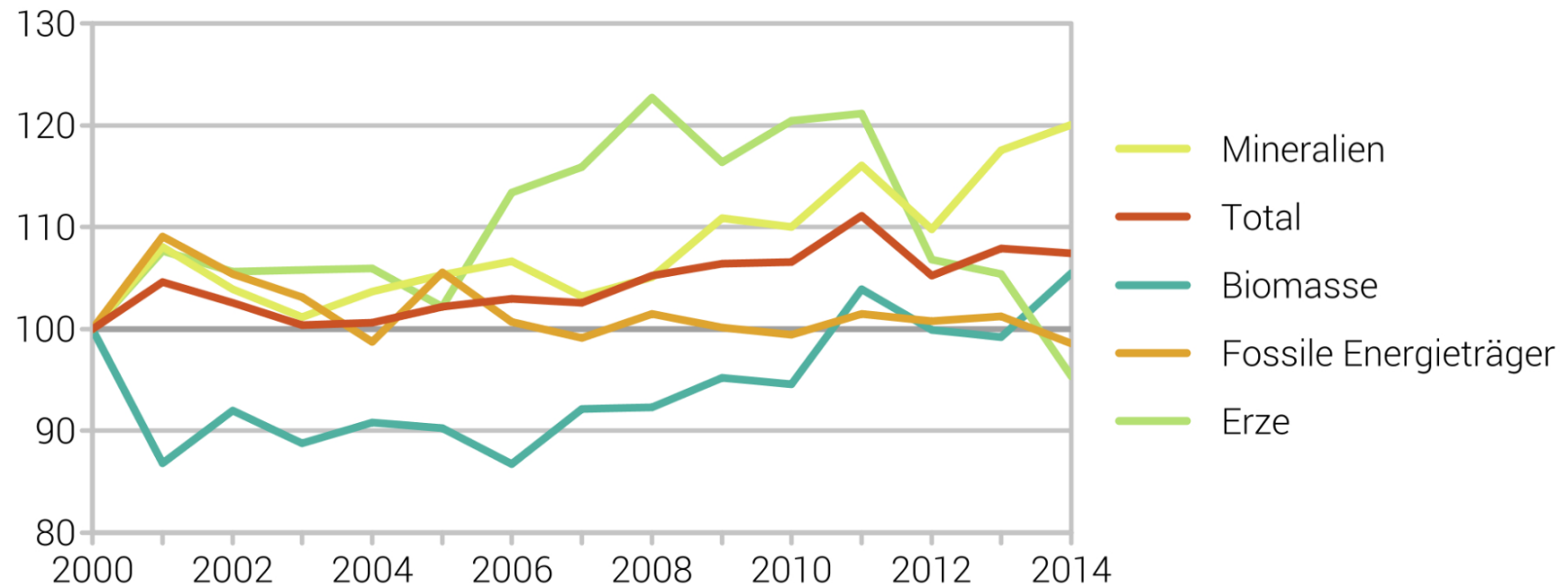
- Bruttoenergieverbrauch
- Bruttoinlandprodukt BIP (teuerungsbereinigt)
- Energieeffizienz (BIP/Bruttoenergieverbrauch)
- Bevölkerung
- Bruttoenergieverbrauch pro Person



Material-Fussabdruck

Inländischer Rohstoffverbrauch RMC¹

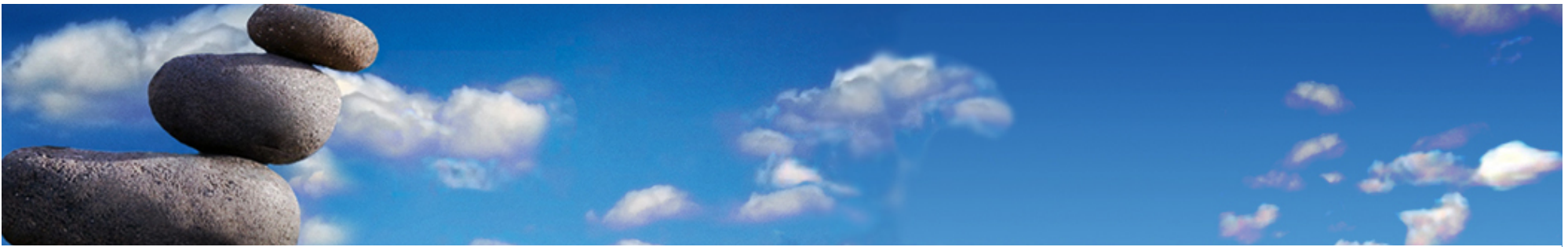
Index 2000 = 100



¹ Schätzung

Quelle: BFS – Umweltgesamtrechnung

© BFS 2017



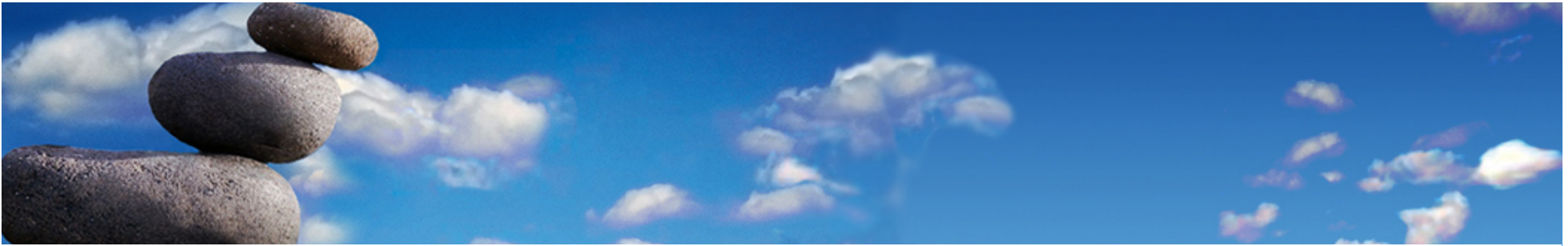
Energieverbrauch nicht absolut entkoppelt vom Wachstum wegen

- Unzureichender Effizienz/Rebound
- «Technischer Overkill»
- Wachstumseffekten

=>Wachstum bedeutet zunehmenden Energieverbrauch

Politische Ziele (2000-35): Senkung Energieverbrauch/Kopf um 43%
(bisher: <1% pro Jahr).

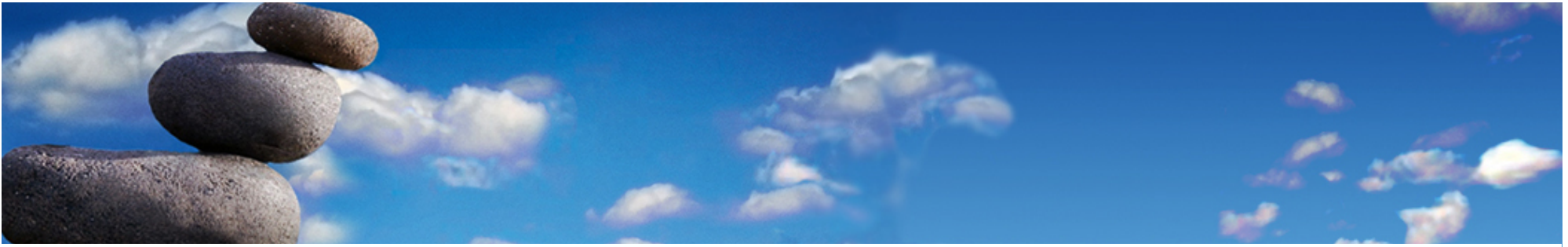
Energieeffizienzziel in D: 3% pro Jahr (Enquete 2002)



3. Energieverfügbarkeit, Ressourcenproduktivität

Rückläufige Ressourcenproduktivität: Es schwinden Energiequellen mit hohem Energiegehalt (niedriger Entropie) und günstiger Förderung

Energieförderung wird zunehmend (energetisch/materiell) aufwendig und teuer => sinkender EROI



EROI: Produzierte Energie / Investierte Energie für Förderung

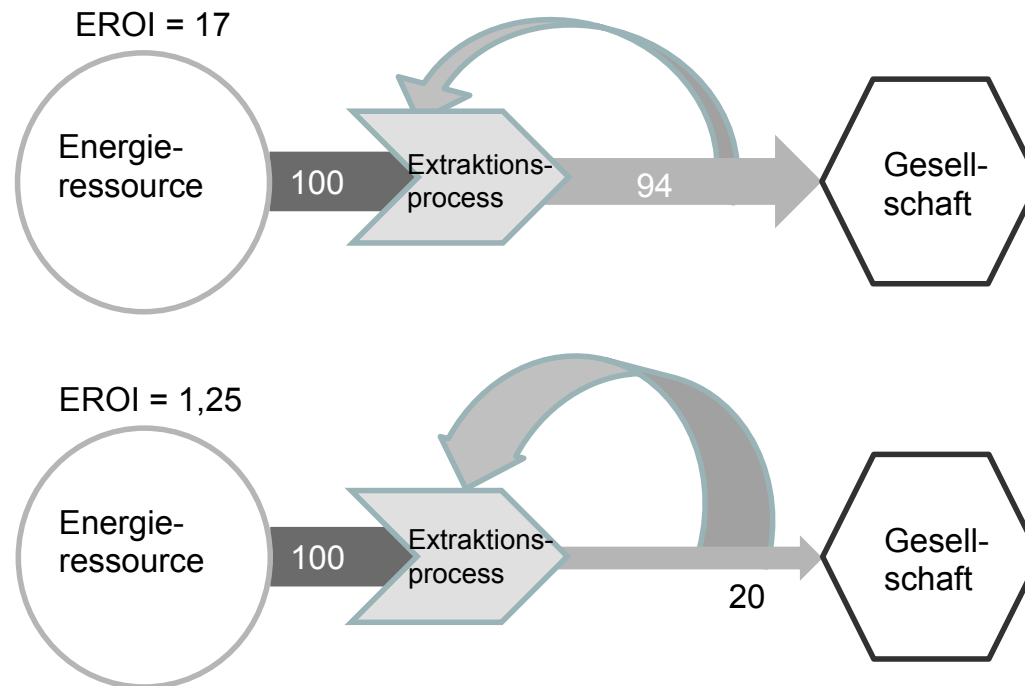
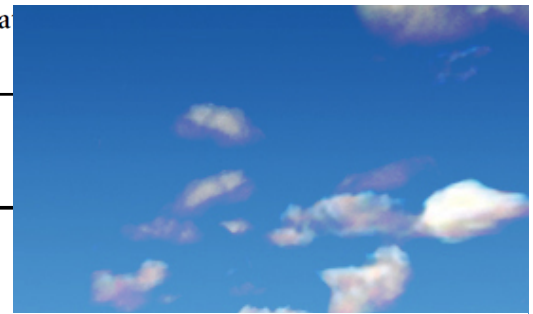




Table 2. Existing magnitude and approximate EROI of various energy resources for the United States sources listed

Resource	Year	Magnitude (EJ/yr)	EROI (X:1)
Fossil fuels			
Oil and gas	1930	5	>100
Oil and gas	1970	28	30
Oil and gas	2005	9	11 to 18
Discoveries	1970		8
Production	1970	10	20
World oil production	1999	200	35
Imported oil	1990	20	35
Imported oil	2005	27	18
Imported oil	2007	28	12
Natural gas	2005	30	10
Coal (mine-mouth)	1950	n/a	80
Coal (mine-mouth)	2000	5	80
Bitumen from tar sands	n/a	1	2 to 4
Shale oil	n/a	0	5
Other nonrenewable			
Nuclear	n/a	9	5 to 15
Renewables			
Hydropower	n/a	9	>100
Wind turbines	n/a	5	18
Geothermal	n/a	<1	n/a
Wave energy	n/a	<<1	n/a
Solar collectors			
Flate plate	n/a	<1	1.9
Concentrating collector	n/a	0	1.6
Photovoltaic	n/a	<1	6.8
Passive solar	n/a	n/a	n/a
Biomass			
Ethanol (sugarcane)	n/a	0	0.8 to 10
Corn-based ethanol	n/a	<1	0.8 to 1.6
Biodiesel	n/a	<1	1.3

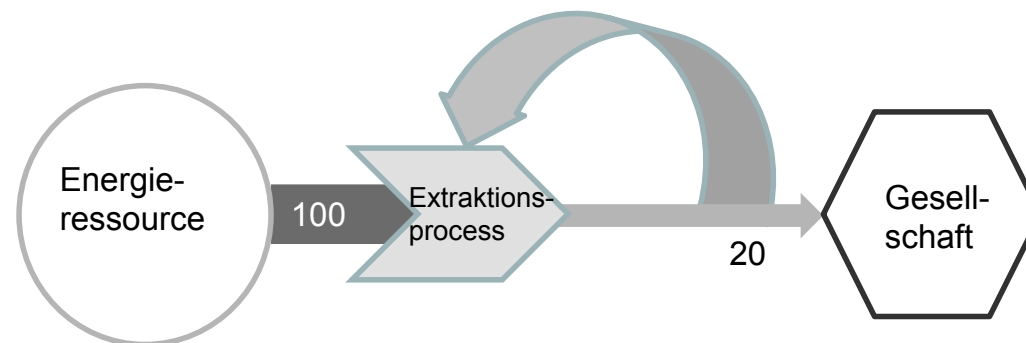


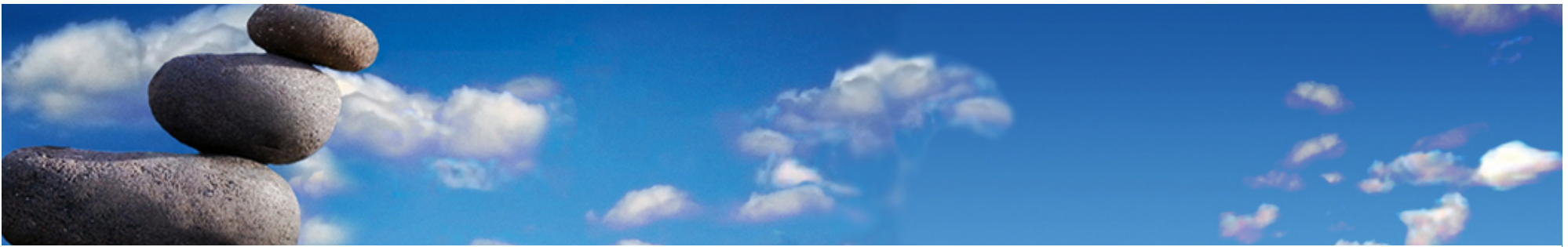
Murphy; D.I./ Hall, C.A.S. 2010, Year in review – EROI or energy return on (energy) invested, *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1185: S. 102-118



Folge von sinkender Ressourcenproduktivität/ sinkendem EROI:

- Steigende Preise
- Steigender Energiebedarf für Produktion von Energie
 - > um aktuellen Energieverbrauch weiterhin zu ermöglichen, braucht es zunehmend mehr Energie

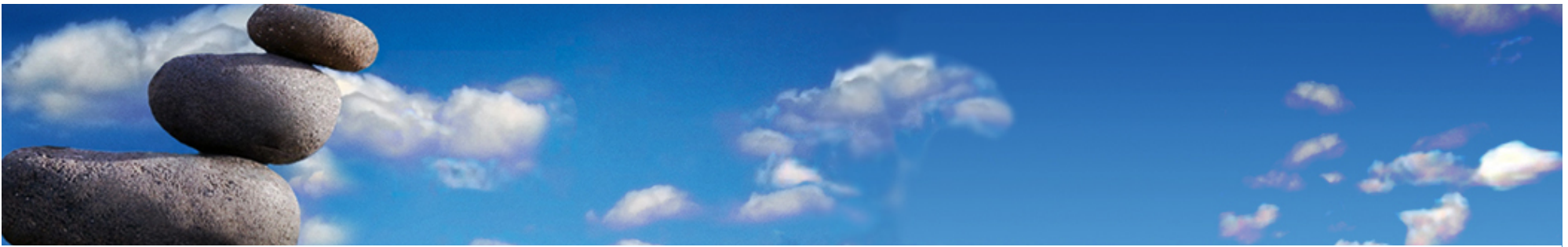




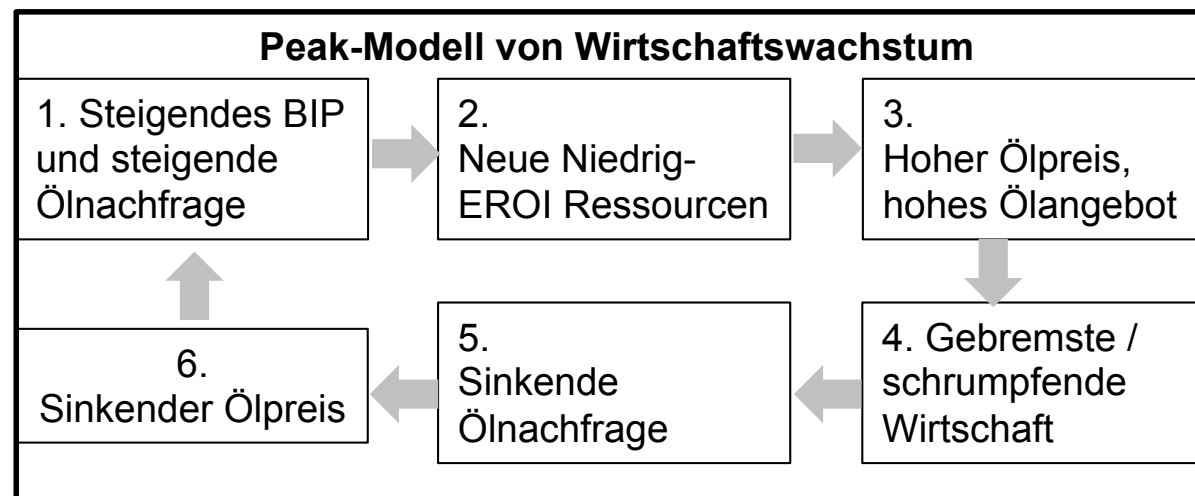
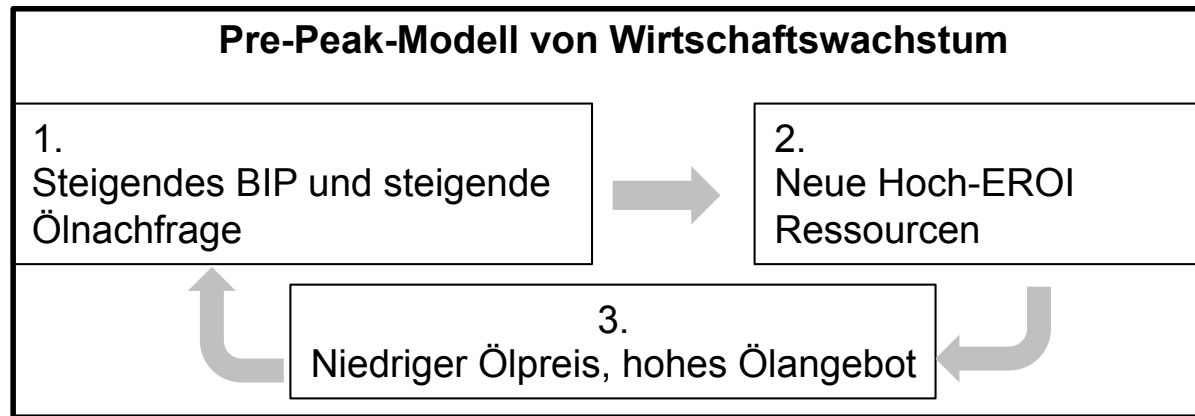
Folge von sinkender Ressourcenproduktivität/ sinkendem EROI:

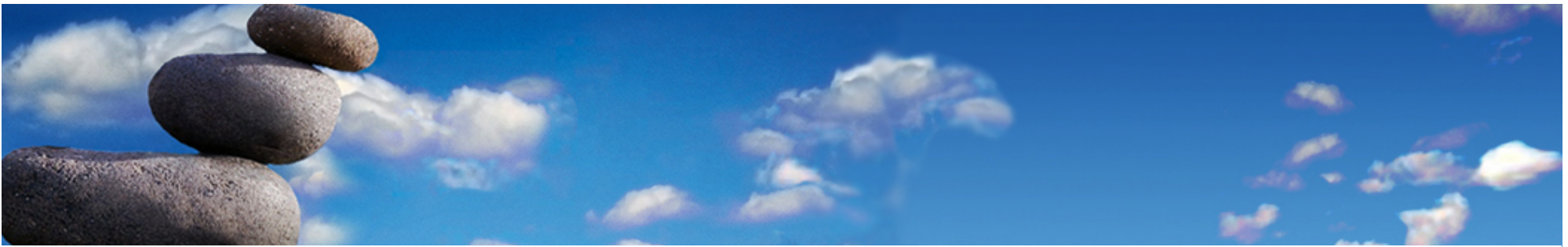
- Steigende Preise
- Steigender Energiebedarf für Produktion von Energie
 - > um aktuellen Energieverbrauch weiterhin zu ermöglichen, braucht es zunehmend mehr Energie

=> Mittelfristig lässt sich hoher aktueller und zunehmender Energieverbrauch nicht durchhalten (*Umwelt, Preise, ökonomische Destabilisierung*) und damit auch nicht energieaufwändige Lebens- und Konsumpraktiken der breiten Gesellschaft

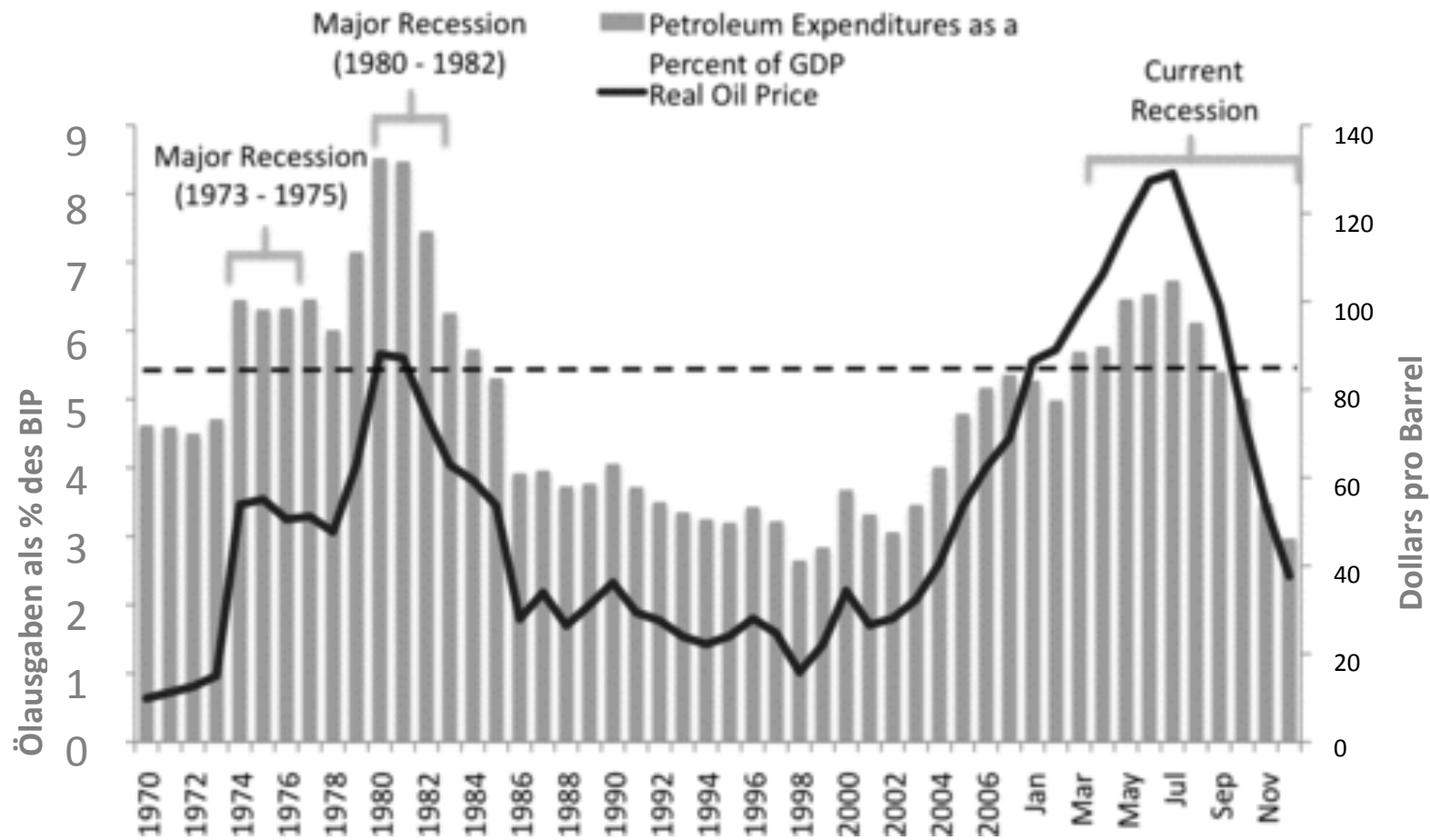


4. Implikation von schwankenden Energiepreisen auf wirtschaftliche Stabilität und Wachstum



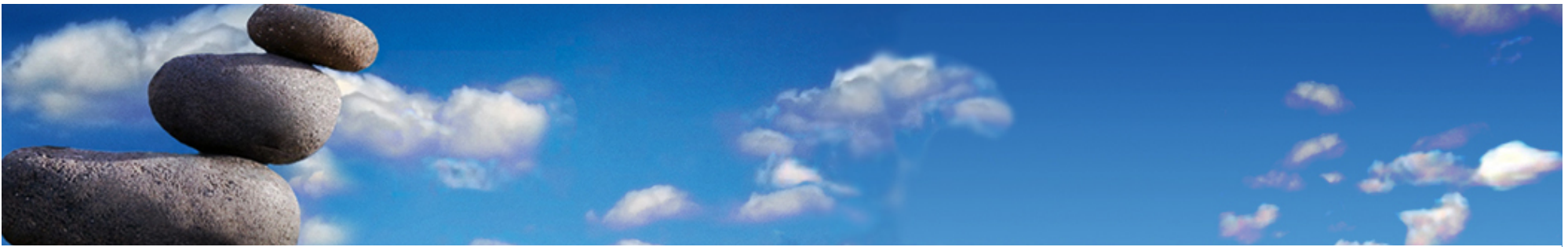


Ölausgaben als % des BIP und reale Ölpreise



Gestrichelte Linie: Schwelle oberhalb derer Ökonomie in Rezession gerät

Petroleum expenditures includes distillate fuel oil, residual fuel oil, motor gasoline, liquified petroleum gas, and jet fuel.



5. Ende der Wachstumsphase und Herausforderungen

Es geht immer weniger um Frage, ob wir Wachstum wollen und wie viel, sondern darum, wie wir mit Stagnation und Schrumpfen umgehen, denn wir haben

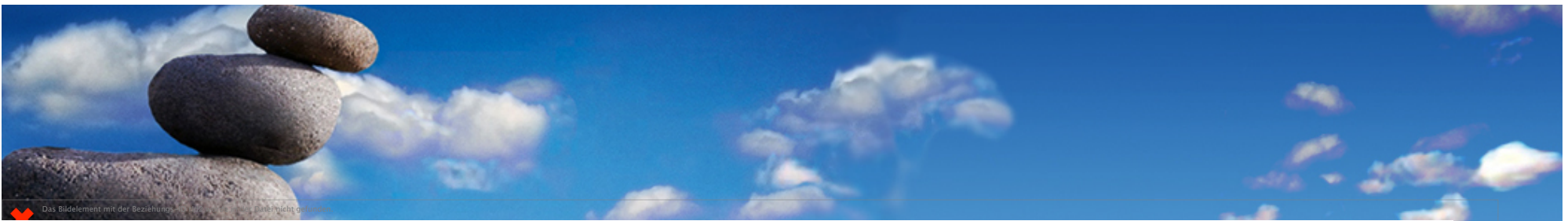
- reife Märkte
- weitgehend gebaute Infrastruktur
- Technologien mit geringer Produktivitätszunahme
- demographischen Wandel
- Verschuldung
- soziale Ungleichheit
- Globalisierung
- Ressourcenknappheiten



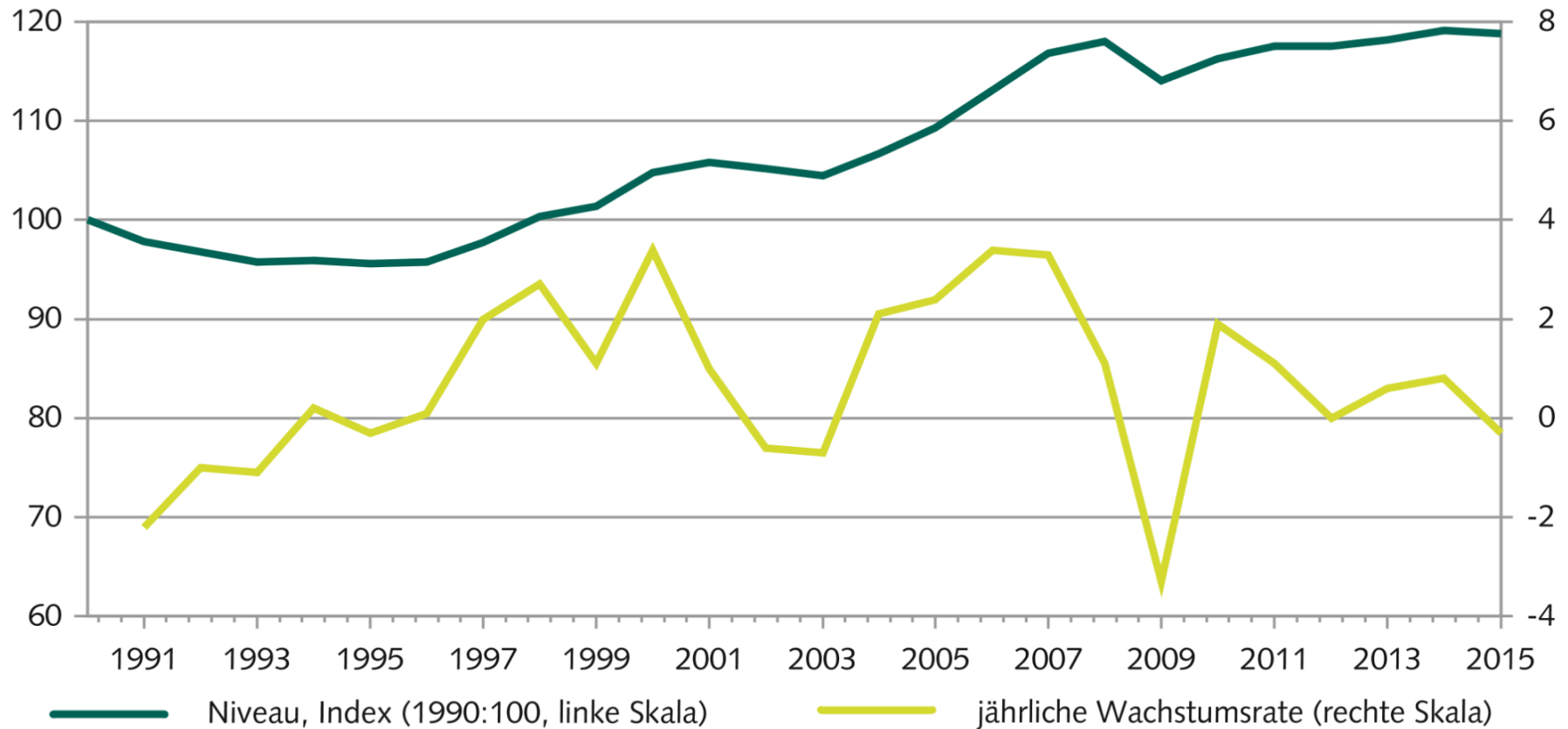
S. Howard: IKEA's head of sustainability

... im Westen haben wir vermutlich «peak stuff» (Krempel, Material...) erreicht. Wir sprechen von Peak Öl. Ich würde sagen, wir haben Peak rotes Fleisch, Peak Zucker, Peak Krempel ... Peak Wohnungseinrichtung...erreicht. Der neue Zustand könnte «Peak Vorhänge» genannt werden.

Guardian, 21.1.16

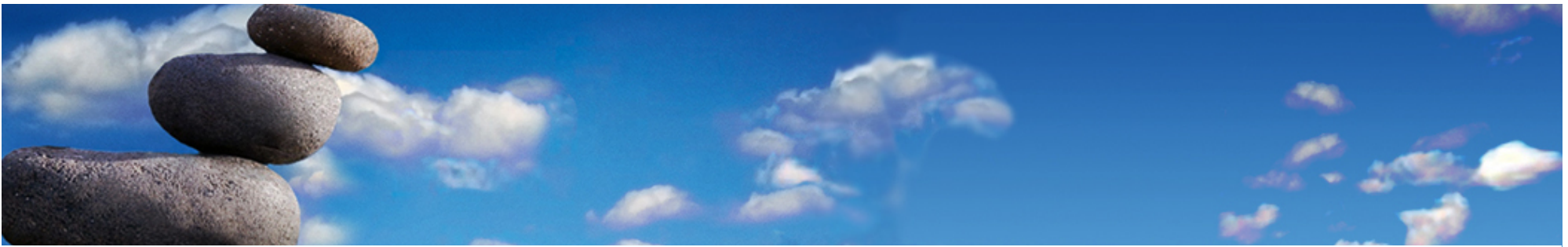


Reales BIP pro Kopf



Quellen: BFS, Ständige Wohnbevölkerung mit Personen des Asylbereichs, revidierte VGR

© BFS, Neuchâtel 2016



Aber: Starke Abhängigkeit von Wirtschaftswachstum in verschiedenen gesellschaftlichen Sektoren:

- Sozialwerke
- Arbeitsmarkt
- Banken/Geldsystem
- Unternehmen
- Staat

In EU gilt: 2% Wachstum für Erhaltung sozialer Sicherungssysteme

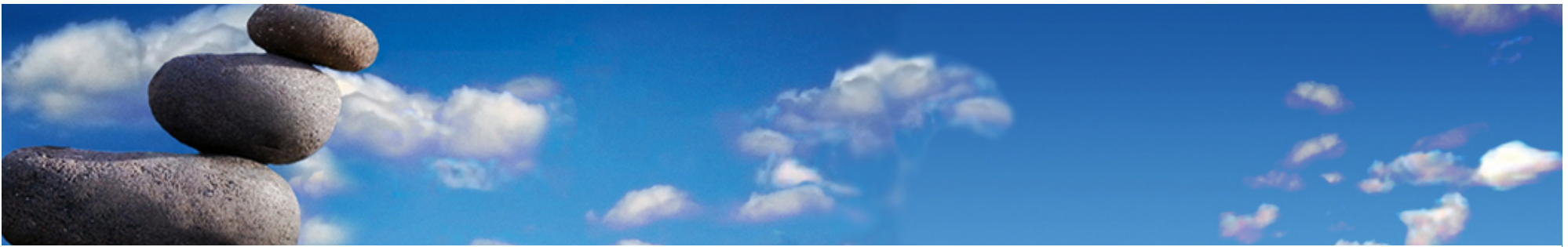


Bundesrat D. Burkhalter am 12.5.11

„Die AHV [Altersversicherung], die seit zehn Jahren schwarze Zahlen schreibt, wäre ohne Einwanderung seit mehr als 20 Jahren defizitär.“

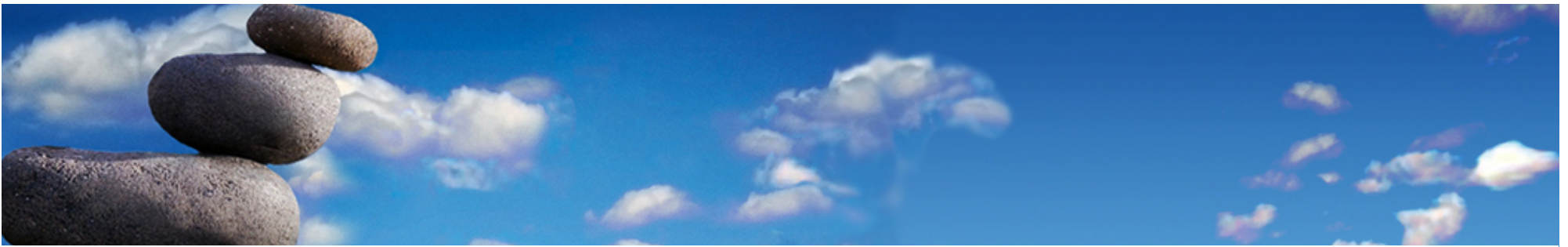
Wachstum CH-Wohnbevölkerung:

1980er: 5%, 1990er: 6.7%, 2000er: 8.1%



Herausforderungen:

- Umbau des Energie- sowie Wirtschaftssystems bei stagnierender / schrumpfender Wirtschaft
- Akzeptanz, dass
 - kaum mehr billige Energie und billige Energie wirtschaftliche Fluktuationen verursacht
 - Energie nicht mehr Wachstumstreiberin, eher –bremserin ist
- Förderung der gesellschaftlichen Wachstumsunabhängigkeit von Sektoren, Bereichen, Firmen
- Entkopplung des Zusammenhanges zwischen Wachstum und Wohlergehen (*incl. Errungenschaften wie soziale Absicherung, Demokratie, Gleichberechtigung, hoher Bildungsstand, Emanzipation*)



Danke!

A stack of five smooth, dark grey stones is balanced on the left side of the frame. The stones are of varying sizes, with the largest at the bottom and the smallest at the top. The background is a bright blue sky filled with soft, white, fluffy clouds. The overall composition is clean and minimalist, suggesting a sense of balance and stability.

www.postwachstum.de

www.postwachstum.ch

www.postwachstum.at