

Prof. Dr. Peter Hennicke

Die sozioökonomischen Implikationen der Energiewende: Global, national und regional

*Vortrag bei der Arbeitsgruppe „Alternative Wirtschaftspolitik“
Bielefeld-Sennestadt, 16. Juni 2018*

Thesen zum Kontext

- Ressourcen und Senken („Naturkapital“) werden **weltweit knapper**. Das Risiko irreversibler Veränderungen steigt, aber **Naturknappheit** induziert auch **Chancen** für natursparende Technik
- Der **Klimawandel ist „sichtbar, fühlbar, messbar“**. Noch ist der Umstieg aus einem Katastrophenpfad in eine nachhaltigere Entwicklung möglich
- Positiv ist, dass ambitionierte Klimaschutzpolitik national wie weltweit zunehmend **als Modernisierungs- statt als Opferstrategie** verstanden wird
- Ein **gemeinsamer Lösungsbeitrag** für multiple Krisen ist die Entkopplung von Lebensqualität und Umweltverbrauch durch Steigerung der Ressourceneffizienz und Forcierung erneuerbarer Energien
- **Leitziel orientierte Langfristpolitik** bedeutet **staatlich forcierten Strukturwandel**. Eine vorsorgende ökologische Industrie- und Dienstleistungspolitik und Ökologisierung der Arbeit ist notwendig
- Die „Kohlekommission“ signalisiert eine **neue Governance der regionalen Transformationspolitik**, auch andere Branchen haben das nötig (Auto, Stahl, Chemie....).

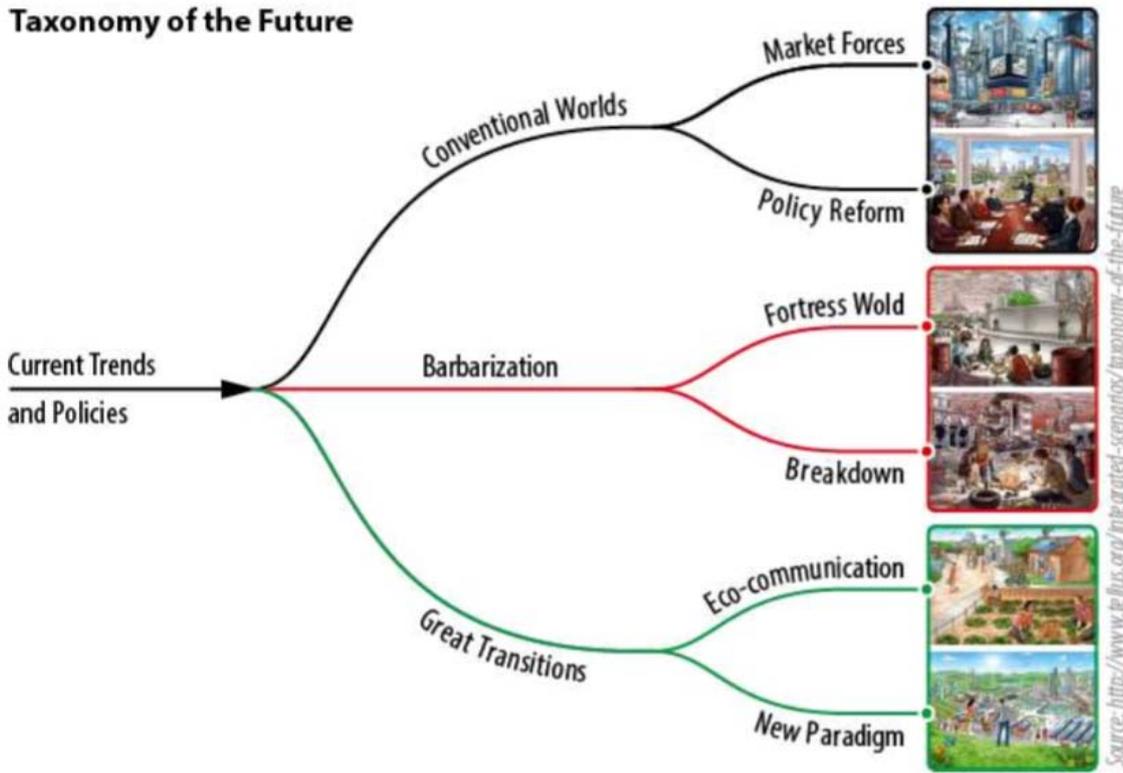
- Mehr **systemische und langfristige** Sichtweise von Umwelt, Ökonomie und Soziales?
- Mehr **Politikintegration**, insbesondere auch der Wirtschafts- und Fiskalpolitik?
- Mehr **internationale Analysen** von Verursachung und Betroffenheit. Neuer Blick auf die Globalisierung (“imperiale Produktions- und Konsumweise“)?
- **Verteilungsfragen** (Einkommen, Vermögen, Zugang, Macht) neu denken. Die Dimension internationaler und intergenerationeller Gerechtigkeit einbeziehen?
- **Ökologisches Modernisierungs-/Investitionsprogramm** präzisieren. Analyse und Narrative?
- Mangelndes **Transformationswissen** : Governance einer sozial-ökologischen Transformation mit neuer Steuerungs- und Prozessverantwortung?

Die multiplen Krisen des fossilen Weltkapitalismus und ihre Auswirkungen

Die Verzweigungssituation

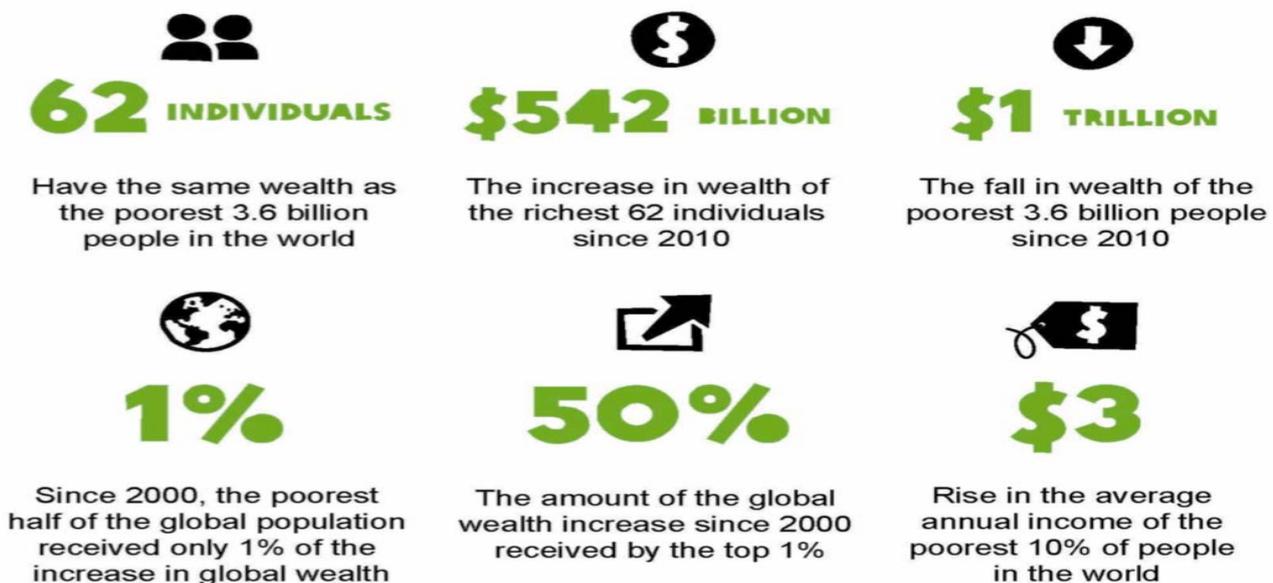
Noch besteht die Wahl zwischen „Barbarisierung“ der Welt und „Großer Transformation zur Nachhaltigkeit“

Taxonomy of the Future



Die Verteilungskrise

62 Individuen besitzen soviel Vermögen wie die ärmsten 3,6 Mrd. Menschen weltweit

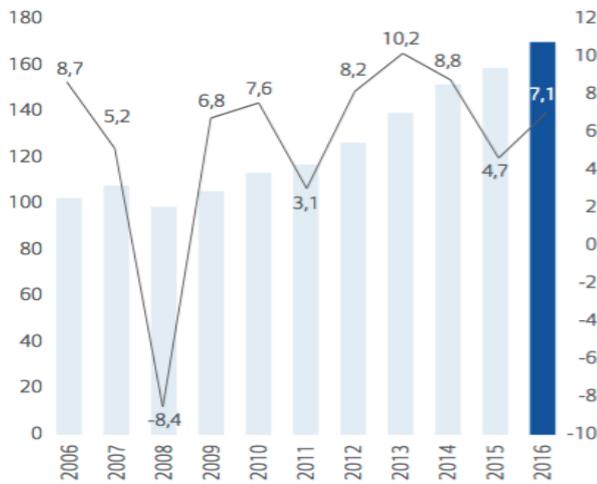


Das private globale Geldvermögen steigt auf 170 Bill.€

-> das Dreifache des Welt-BSP und der globalen Staatsschulden

Vermögenswachstum zieht wieder an

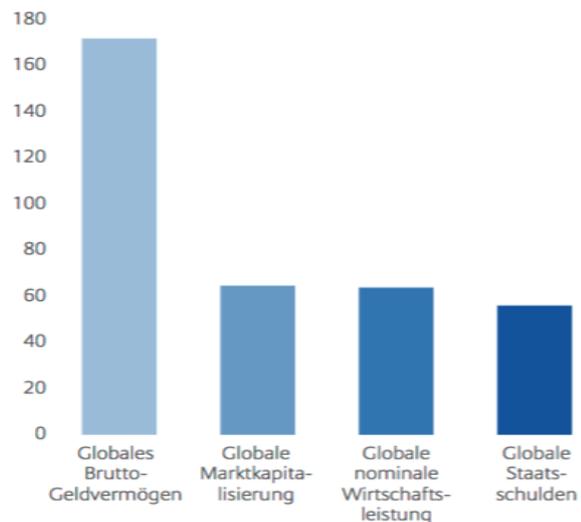
Entwicklung des globalen Brutto-Geldvermögens



■ Brutto-Geldvermögen weltweit, in Bill. Euro (I.A.)
 - Veränderungsrate /j, in % (r.A.)

Quelle: Allianz, Global Wealth Report, 2017

Ersparnisse der Haushalte im Vergleich 2016, in Bill. Euro



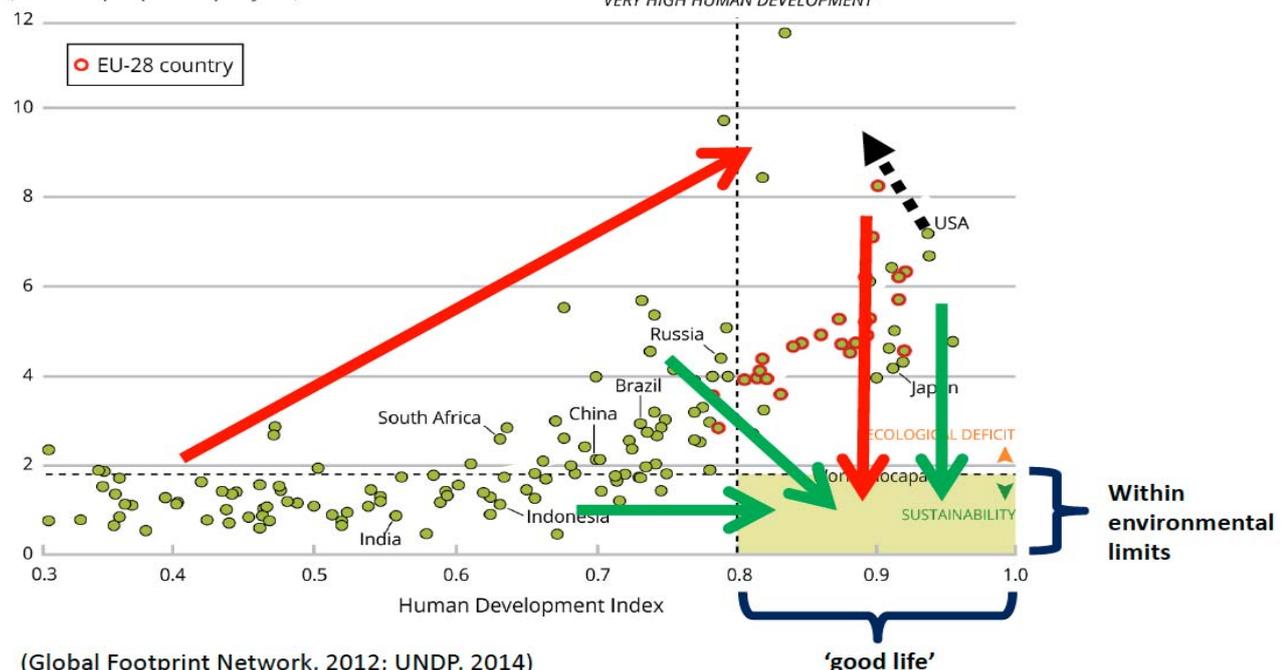
Quellen: IWF, Nationale Zentralbanken und Statistikämter, Thomson Reuters, WFE, Allianz SE.

Brutto-Geldvermögen: Bankeinlagen, Wertpapiere, Versicherungen und Pensionsfonds

Die Krise der Lebensstile

„...we are very far from being a green economy“ (UNEP)

Ecological footprint (hectares per person per year)



(Global Footprint Network, 2012; UNDP, 2014)

European Environment Agency



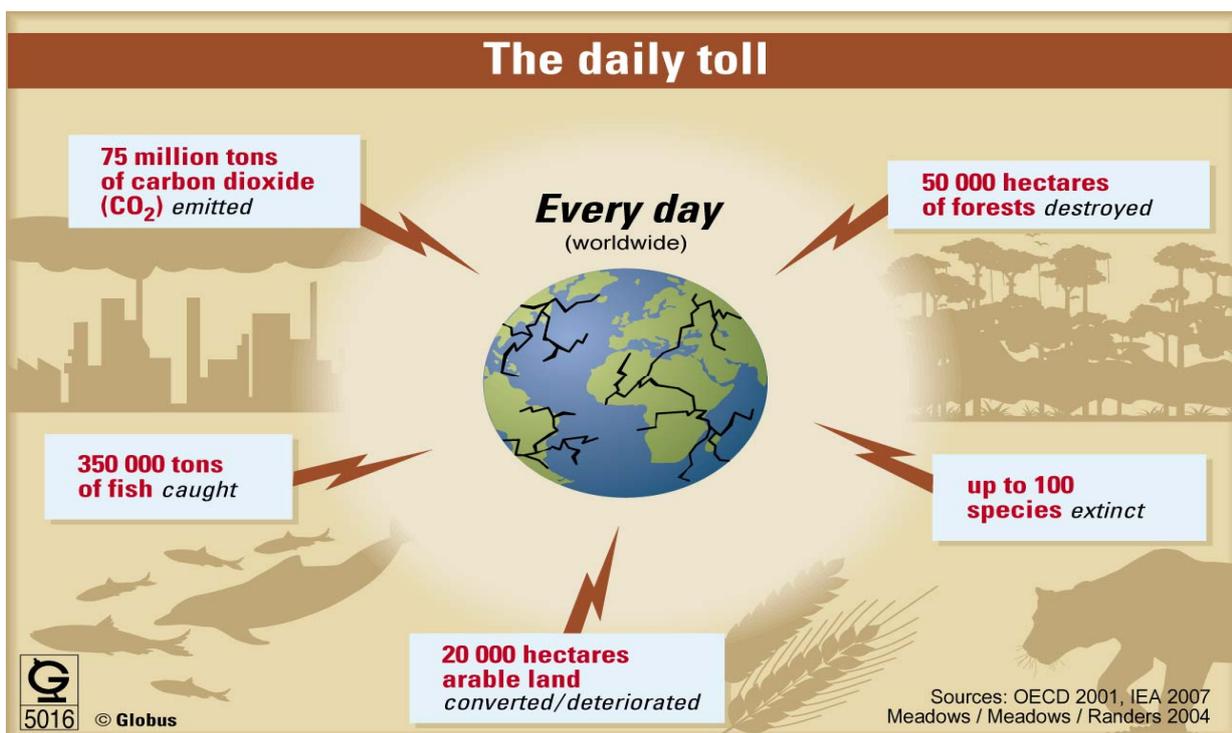


**Auch eine Folge der Massentierhaltung:
„Bezogen auf das Körpergewicht sind 97% der lebenden Wirbeltier-Biomasse auf dem Land Nutztiere und die Menschen selbst, nur 3% sind Wildtiere“.**

Source: Report by the Club of Rome, 2017 (draft)

Die ökologische und soziale Krise sind nur gemeinsam lösbar

„Wir kommen heute nicht mehr umhin anzuerkennen, dass ein wirklicher ökologischer Ansatz sich immer in einen sozialen Ansatz verwandelt, der die Gerechtigkeit in die Umweltdiskussion aufnehmen muss, um die Klage der Armen ebenso zu hören wie die Klage der Erde.“
(Papst Franziskus, Laudato Si, S.44)

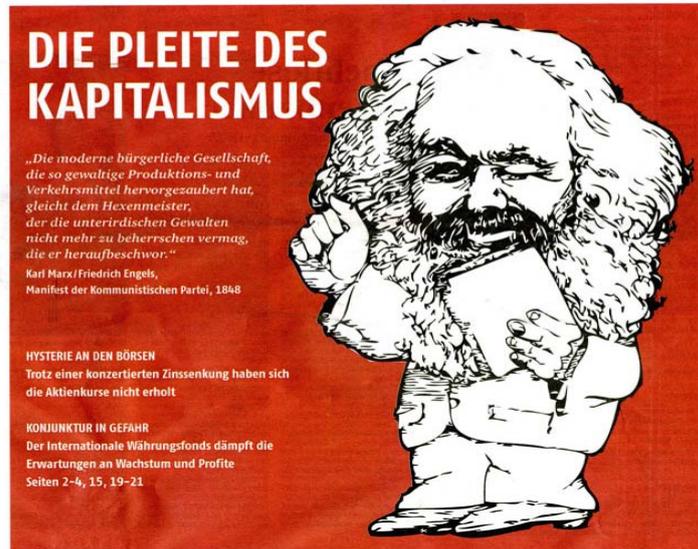


Die Zunahme multipler Krisen...
... stellt die Grundsatzfrage: Sind Kapitalismus und Nachhaltigkeit vereinbar?

Frankfurter Rundschau

UNABHÄNGIGE TAGESZEITUNG

Donnerstag, 9. Oktober 2008 | 64. Jahrgang | Nr. 236 | D | D 2972 | 1,50 Euro



Aufmacher der FR nach dem 15. 9. 2008 : Insolvenz von Lehman Brothers - Auslöser der Weltfinanzkrise

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henricke

Die Kluft zwischen „Citoyen und Bourgeois“
-> wächst system- und demokratiegefährdend!

Kardinal erwartet Comeback des Marxismus



Der Münchner Erzbischof Kardinal Marx geht von einer Renaissance des Marxismus aus.

Marx habe in einigen Bereichen durchaus recht gehabt, etwa was er über die Akkumulation des Kapitals und den Warencharakter der Arbeit gesagt habe, erklärte der Erzbischof.

(MdR 23.12.2017)

„Und wenn Marx die bloß formellen Freiheiten in der bürgerlichen Gesellschaft kritisierte und die Durchsetzung der realen, sozialen Freiheiten verlangte, dann propagierte er keineswegs einen anarchistischen Umsturz, sondern äußerte den legitimen Anspruch auf das, was wir heute mit umfassender Teilhabe für alle meinen und auch von Seiten der Kirchen einfordern... (Marx) wollte keineswegs hinter die Erungenschaften der Französischen Revolution zurück, sondern diese vielmehr vollenden“ (Reinhard Marx in: Sonntagsblatt 360° Evangelisch)

Die bedrohlichste Überschreitung der „planetarischen Grenzen“: Der Klimawandel

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henicke

Prof. Dr. Peter Henicke

13

Trends im Jahrzehnt 2005 – 2017 Konzentration steigt in 7/2017 auf 407 ppm!



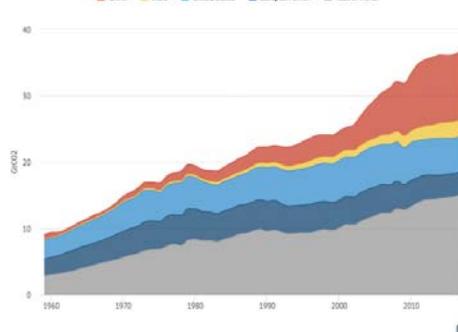
Alarmierend:

- 2013: weltweite CO₂-Emissionen auf Rekordhöhe von 35 Mrd. t
- 2005-2014: Anstieg durchschnittlich 2.1 ppm/Jahr
- 1995-2004: Anstieg durchschnittlich 1.9 ppm/Jahr
- Weiter so? Ein Katastrophenkurs mit 4 - 5,3°C bis 2100!
- 2014-2016: CO₂-Emissionen stagnieren; erneuter Anstieg in 2017

Hoffnungsvoll:

- Grüner Strom (PV, Wind) wird wettbewerbsfähig
- Co-Benefits („blauer Himmel über China“?) erzwingen Klimaschutz
- Dekarbonisierung auf TOP-Agenda von G7 bis zur Papst-Enzyklika.
- Nachhaltigkeit wird Pflicht: Verabschiedung der UN-SDGs
- Massives Divestment aus der Kohle (fossile ET?); BT-DrS. 18/4877
- COP 21 (Paris 2015): ein Wendepunkt; **frühe Ratifizierung in 2016**
- **Anti-Trump Solidarisierungseffekt („G19“)**

Annual CO₂ emissions from fossil fuels by country, 1959-2017



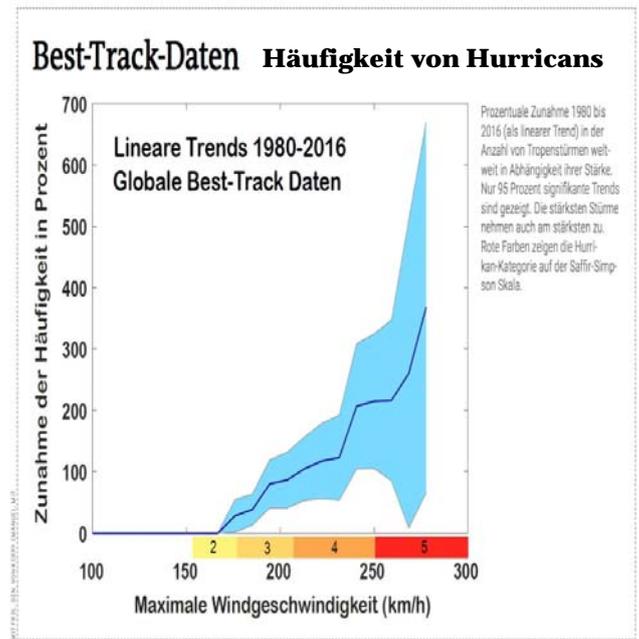
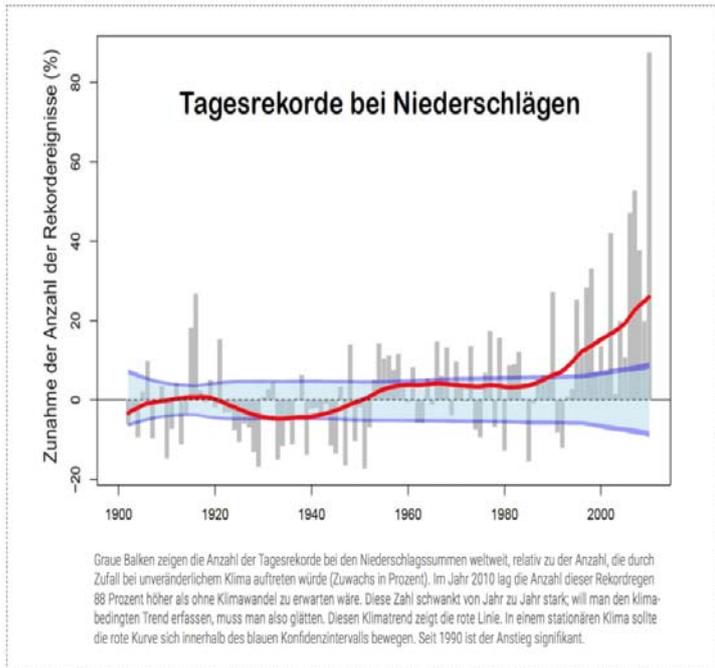
Annual CO₂ emissions from fossil fuels by major country and rest of world from 1959-2017, in gigatons CO₂ per year (GtCO₂). Note that 2017 numbers are preliminary estimates. Data from the [Global Carbon Project](#) and available [here](#). Chart by Carbon Brief using [Highcharts](#).

Source: The Global Carbon Project, 2017

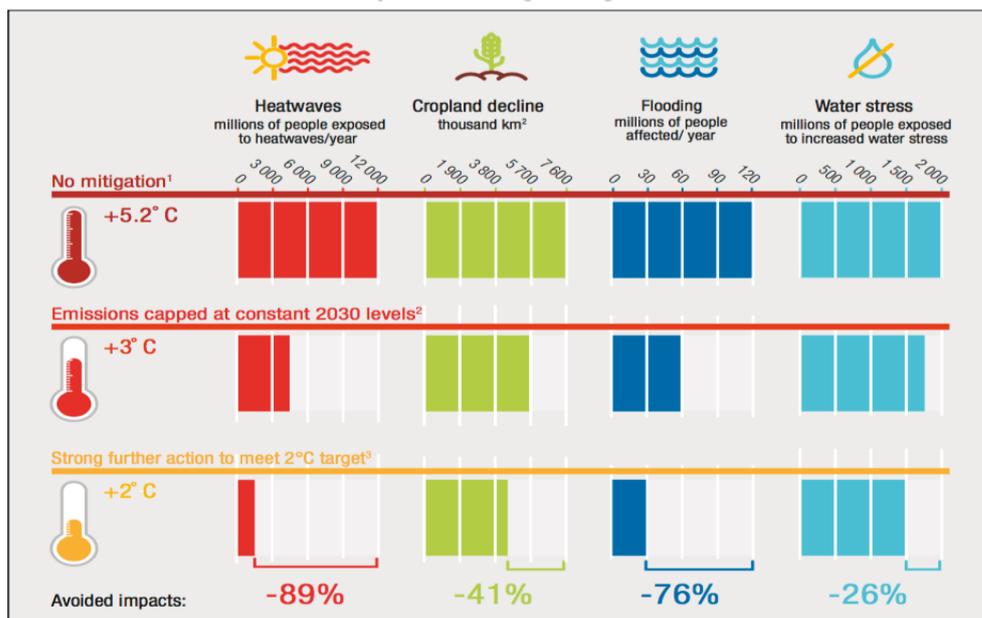
16.06.2018

Prof. Dr. Peter
Henicke

Sogenannte „Wetteranomalien“: Starkregen und Stürme sind Indikatoren des Klimawandels



Schätzung vermeidbarer globaler Klimaschäden -> je näher am 2 Grad-Ziel desto weniger Opfer und Schäden!

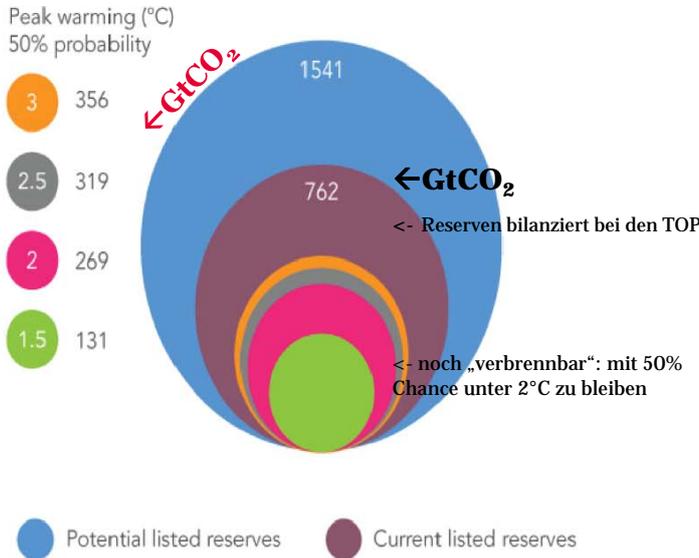


Notes: (1) Refers to RCP8.5 scenario. (2) Emissions capped 55.1 GtCO₂e, consistent with the NDCs, with no backtracking. (3) Strong further action for a 50% chance of meeting the 2°C target: emissions of 55.1 GtCO₂e in 2030, with further large reductions in GHG emissions to meet 2°C by 2100.

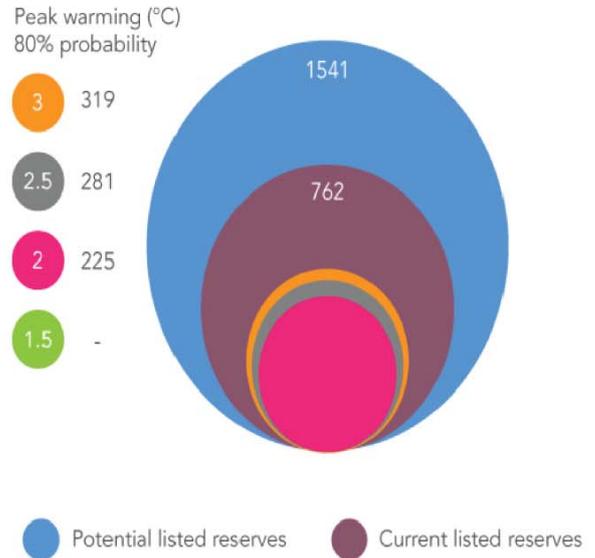
Source: AVOID2 (2015).

2/3 bilanzierter fossiler Reserven der TOP 200 „unverbrennbar“, wenn die Welt unter dem 2°C-Ziel bleiben möchte!

Comparison of listed reserves to 50% probability pro-rata carbon budget

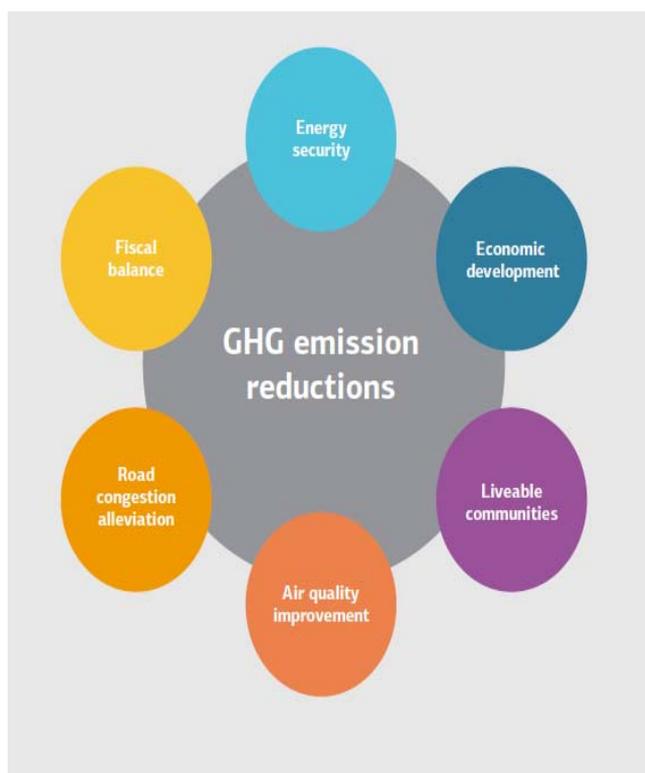


Comparison of listed reserves to 80% probability pro-rata carbon budget



© Carbon Tracker & Grantham Research Institute, LSE 2013

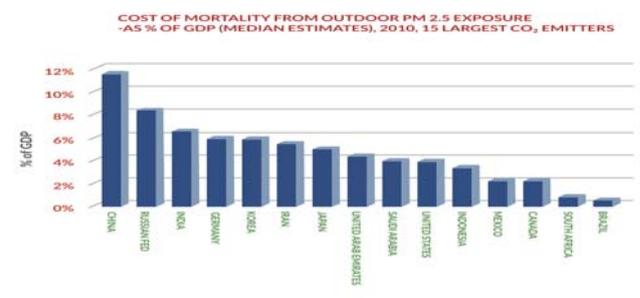
Nationale Gründe: Die „Non-climate drivers“ (IEA) -> die Co-Benefits treiben den Klimaschutz – Hauptinteresse von China



Quelle: IEA 2014



“Between 350,000 and 500,000 Chinese die prematurely each year because of the country’s disastrous air pollution, says China’s former health minister.”
The Telegraph, 9. 3. 2015



Note: The estimate is for mortality from particulate matter (PM_{2.5}) exposure in particular, which was also the focus of recent World Health Organization mortality estimates. Source: Hamilton, 2014.

Die „Co-benefits“ der Energieeinsparung

z.B. vermiedene vorzeitige Sterbefälle (vergl. COMBI 2018)

User mode: **Standard** Expert

Calculation: per capita per GDP Total

1. Physical (select one) **Impact** 2. Monetary Countries 3. Cost-Benefit Analysis Actions

Avoided mortality (total)
 Avoided mortality (nr. of deaths per year) due to lower levels of air pollution (ozone and PM2.5) and avoided excess winter mortality due to improved indoor conditions and lower health risks.
 ▶ Details on avoided excess winter mortality calculation
 ▶ Details on mortality from air pollution

→ Total EU: 17k avoided deaths/yea



06 March 2018

IEA Multiple Benefits Workshop Paris

19

Ursachen und Folgen der (Klima-)Migration

Schicksalsfragen für die Demokratie und für Europa?



21.12.2017

Researchers plotted temperature rises against the number of asylum applications and are predicting that as the southern hemisphere heats up the number of people migrating to the EU each year will triple



Das mächtigste Kapitalbündnis aller Zeiten für Klimaschutz!

288 INVESTORS WITH MORE THAN \$26 TRILLION IN ASSETS CALL ON WORLD GOVERNMENTS TO SCALE UP CLIMATE ACTION TO ACHIEVE THE GOALS OF THE PARIS AGREEMENT

4 June 2018



QUEBEC, 4 JUNE 2018 – As leaders gather in Canada for the [2018 G7 Summit](#), 288 institutional investors with \$26 trillion in assets under management urged governments to step up their ambition and action to achieve the goals of the Paris Agreement, support investment in the low-carbon transition, and improve climate-related financial disclosures.

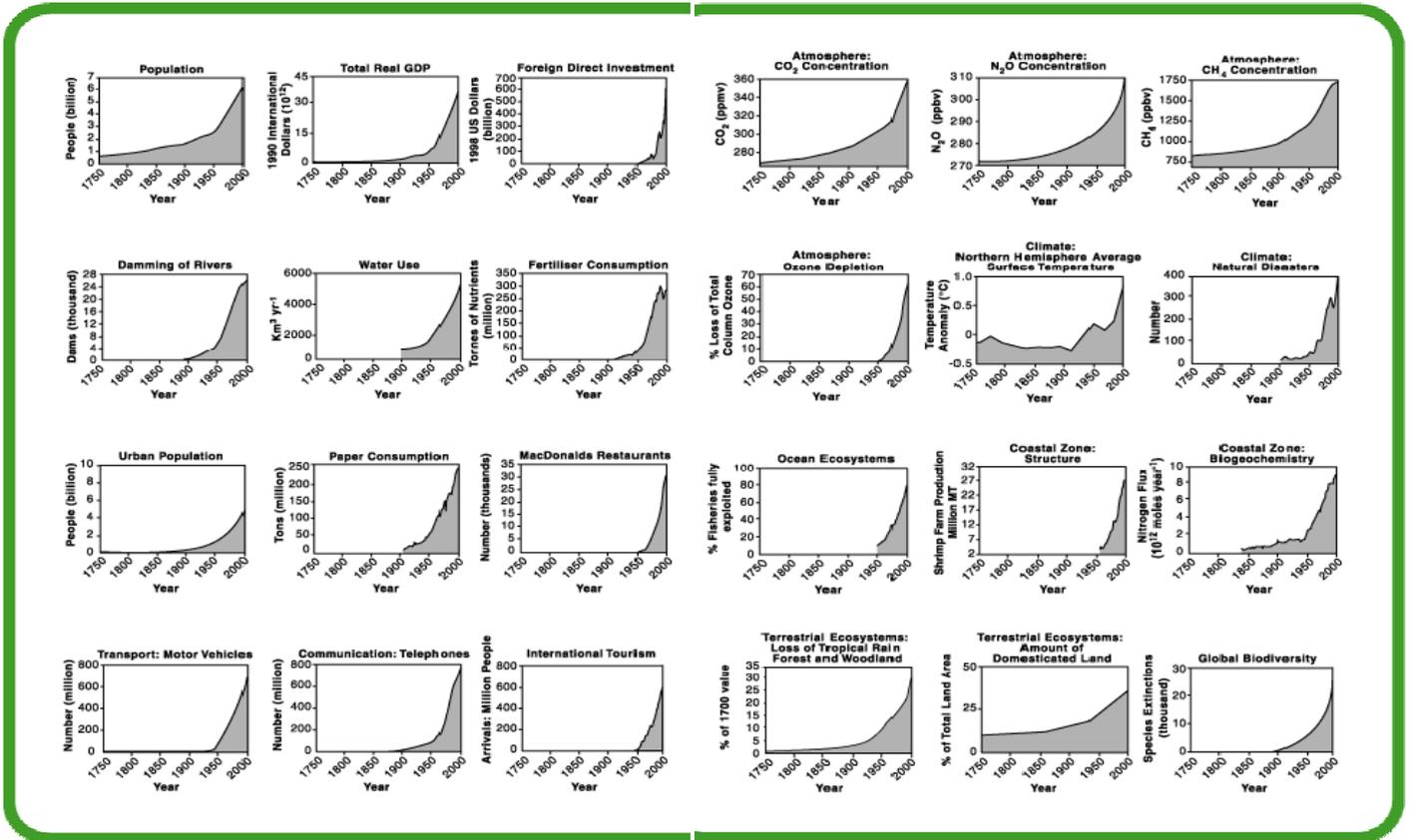
16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henicke

21

**Was die „Eliten aller Länder“ eint:
Wirtschaftswachstum um jeden Preis und
egal was wächst!**

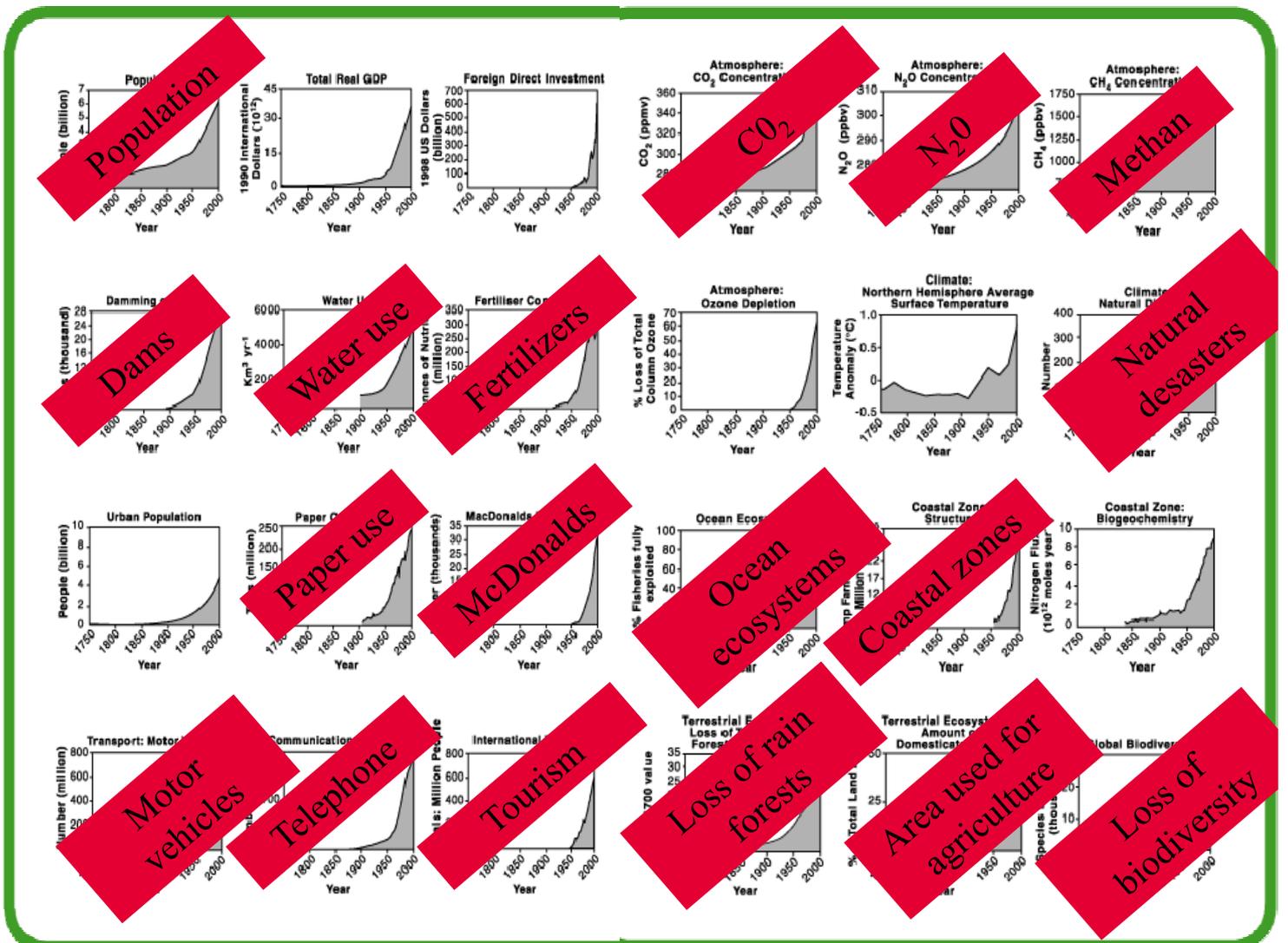
Früher: **Max. Wachstum** → zukünftig: **Wohlstand ohne Wachstum?**



16.06.2018

From: Steffen et al. 2004 Source: IGBP, 2004

Prof. Dr. Peter Henricke



Wieviele Amerikaner oder Europäer kann die Welt sich leisten? kann die Welt sich leisten?

Globale Ressourcenentnahme im Jahr 2000: 145 – 180 Mrd. t

- fossile Brennstoffe, Metalle, andere Minerale, Biomasse (used + unused): 80 Mrd. t
- Erdaushub: 40 – 50 Mrd. t
- Erosion durch Landwirtschaft: 25 – 50 Mrd. t

Globaler Materialaufwand (TMR) der EU (2000): 44 t/Kopf

Übertragen auf 2050 (9 Mrd. Menschen) → 400 Mrd. t (Faktor 2-3)

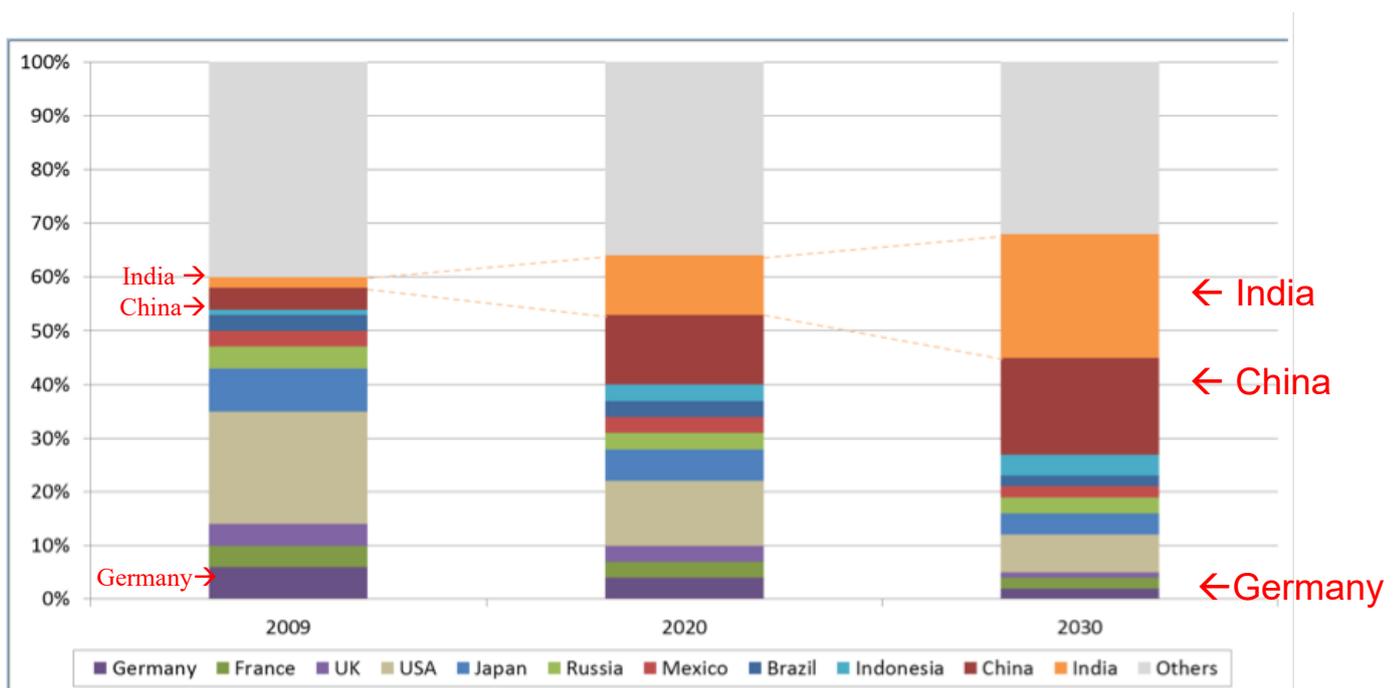
TMR der USA (1991): 74 t/Kopf

Übertragen auf 2050 (9 Mrd. Menschen) → 666 Mrd. t (Faktor 4-5)

→ Übernahme von EU bzw. US Produktions- und Konsummustern würde zu TMR-Anstieg um den Faktor 2 bzw. 5 führen!

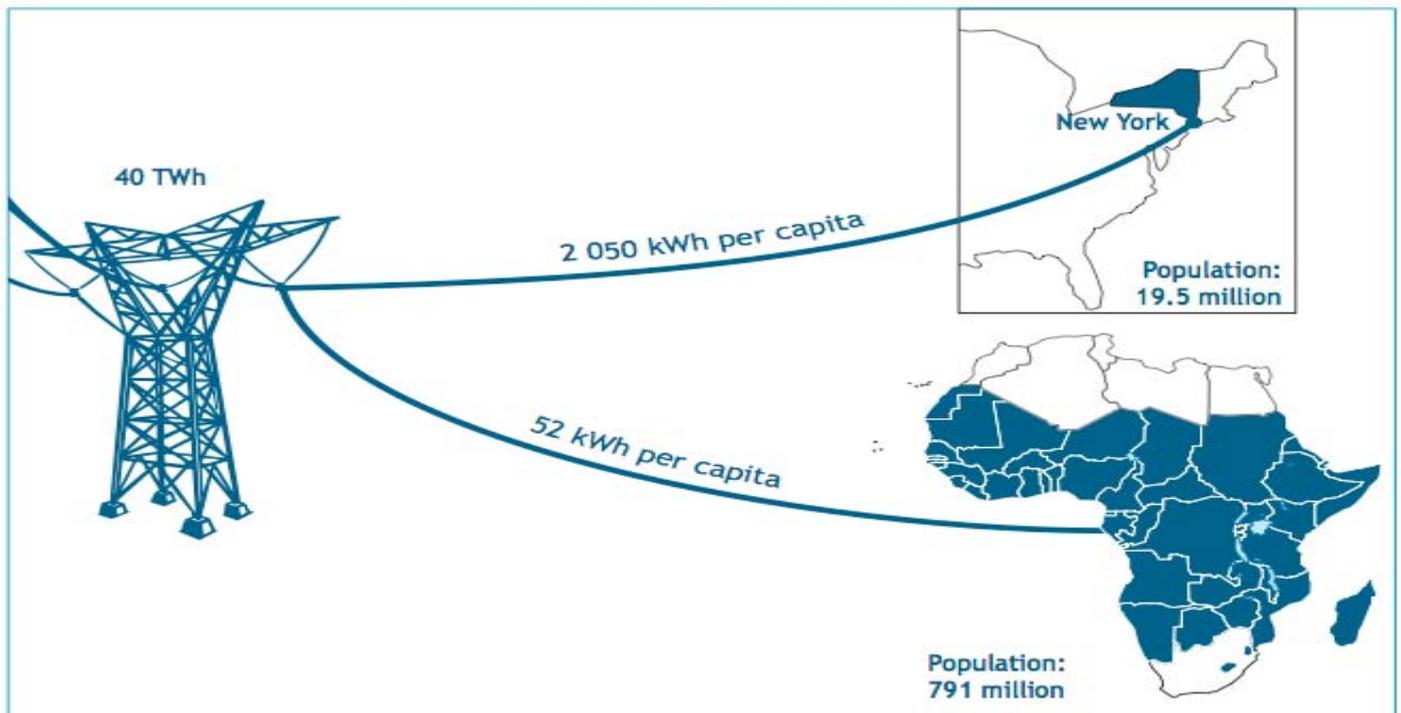
Source: Bringezu et al. 2009

Anteile der „globalen Mittelklasse“ - Konsum wie wir? Fulminantes Wachstum in China und Indien (2009-2030)



Data Source [Kharas / Gertz, 2010].

Leitbilder („American way of life“) müssen sich ändern!
19,5 Mio. New Yorker verbrauchen so viel Strom wie 791 Mio. Afrikaner



The boundaries and names shown and the designations used on maps included in this publication do not imply official endorsement or acceptance by the IEA.

Quelle: IEA/WEO
 2010
 16.06.2018

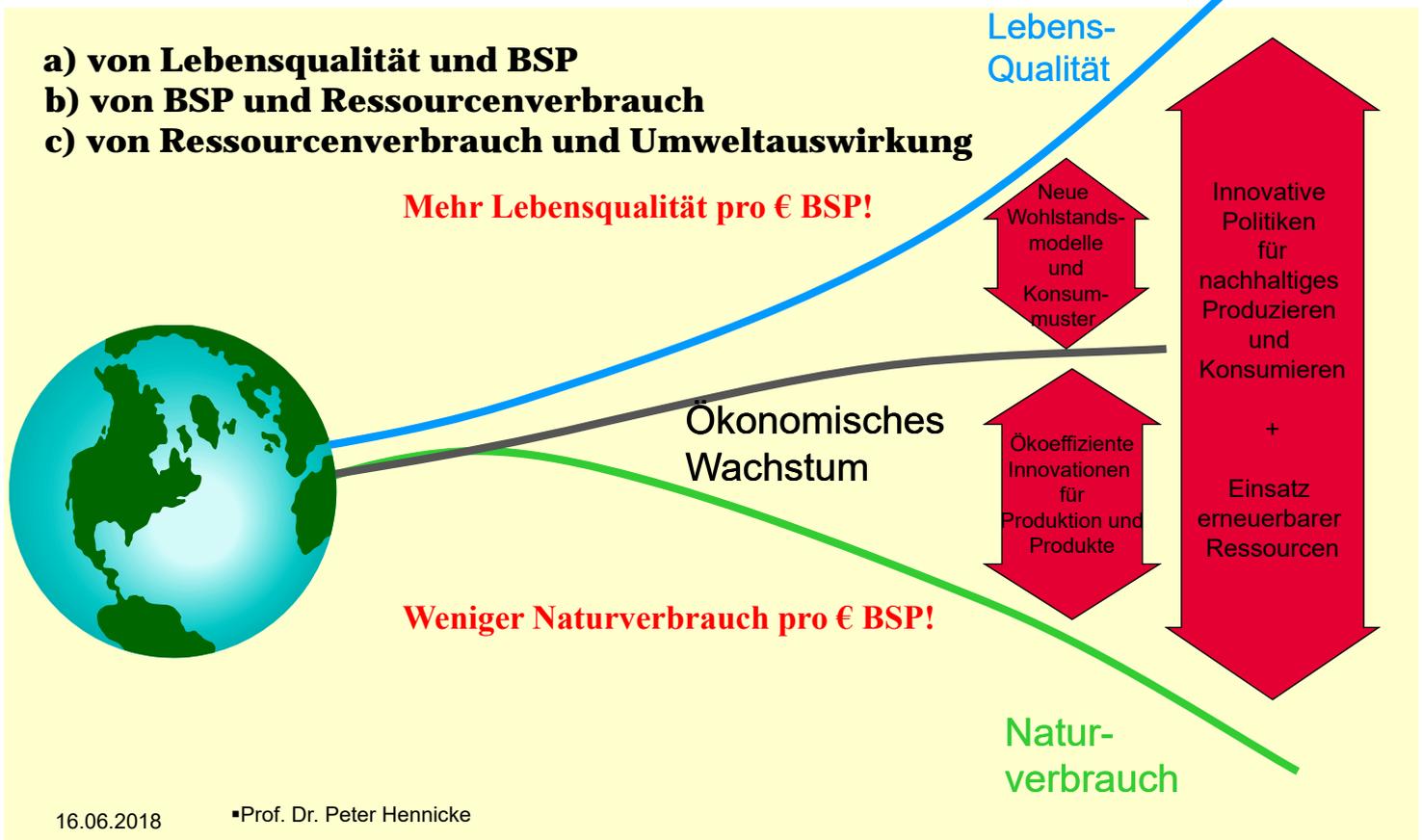
Prof. Dr. Peter Hennicke

27

„Grüne“ Wirtschaftskonzeptefür nachhaltiges Wirtschaften?

Notwendige Bedingung für nachhaltiges Wirtschaften

-> drei kombinierte Strategien zur *absoluten* Entkopplung (Industrieländer)



Entkopplung von stofflichem und monetärem Wachstum

->ein „Knife-Edge“ Problem zwischen Umweltentlastung und Jobs

Definitionen:

Arbeitsproduktivität (LP) = Bruttoinlandsprodukt (BIP) / Jobs (J)

Ressourcenproduktivität (RP) = Bruttoinlandsprodukt (BIP) / Gesamter Materialbedarf (TMR)

Energieproduktivität (EP) = Bruttoinlandsprodukt (BIP) / Energie (E)

Notwendige Voraussetzungen für nachhaltige Entwicklung -> mehr Arbeit und weniger Naturnutzung:

Nur wenn die Wachstumsrate des BIP > Wachstumsrate von LP -> Beschäftigung steigt

Nur wenn Wachstumsrate des BIP < Wachstumsrate von RP (oder EP) -> Ressourcennutzung (oder Energie) sinkt

Eine mögliche – aber höchst prekäre - Bedingung für eine nachhaltige Entwicklung wäre dann:

Wachstumsrate von LP < Wachstumsrate des BIP < Wachstumsrate von RP (Beispiel: 1,5% < 2% < 2,5%)

Deutsche Energiewende-Szenarien (2050): BIP: ca.1% (exogen); EP: 2,1% (endogen); LP :?

Optionen zur Lösung des "Knife-Edge" -Problems mit absoluter Entkopplung:

Effizienzrevolution plus Suffizienzpolitik

Verkürzung der Arbeitszeit und neue Arbeitsmodelle

Differenzierung der sog. „Wachstumskritik“

-> entscheidend ist, was wächst, und was schrumpfen muss!

1. Understanding „economic growth“

- Exponential, linear, zero and „negative“ economic growth
- Quantitative and qualitative (structural) economic growth
- Physical and economic (monetary) growth

2. Positions and schools of thought e.g.

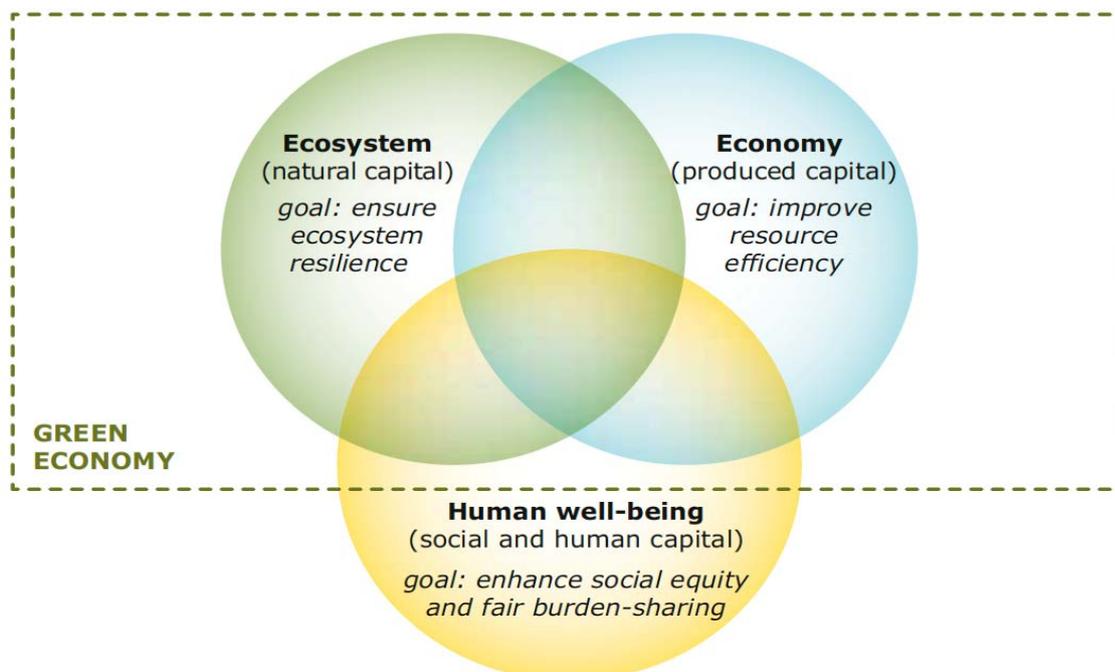
- Economic (and physical) growth in a finite world is impossible (common sense?)
- Capitalism without growth is impossible (e.g. financial sector/ interest; evolution or revolution?)
- Democracy without growth (e.g. social insurance; reducing inequity) is fragile
- Degrowth/ Sufficiency e.g. is compelling and means „Prosperity without Growth“ (T. Jackson)
- Global absolute/relative decoupling is necessary and feasible (e.g. dematerialisation, circular economy)

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henicke

„Green Economy“

„...is one that generates increasing prosperity while maintaining the natural systems that sustain us“ (EEA 2011)



Source: European Environment Agency.

„Circular Economy“

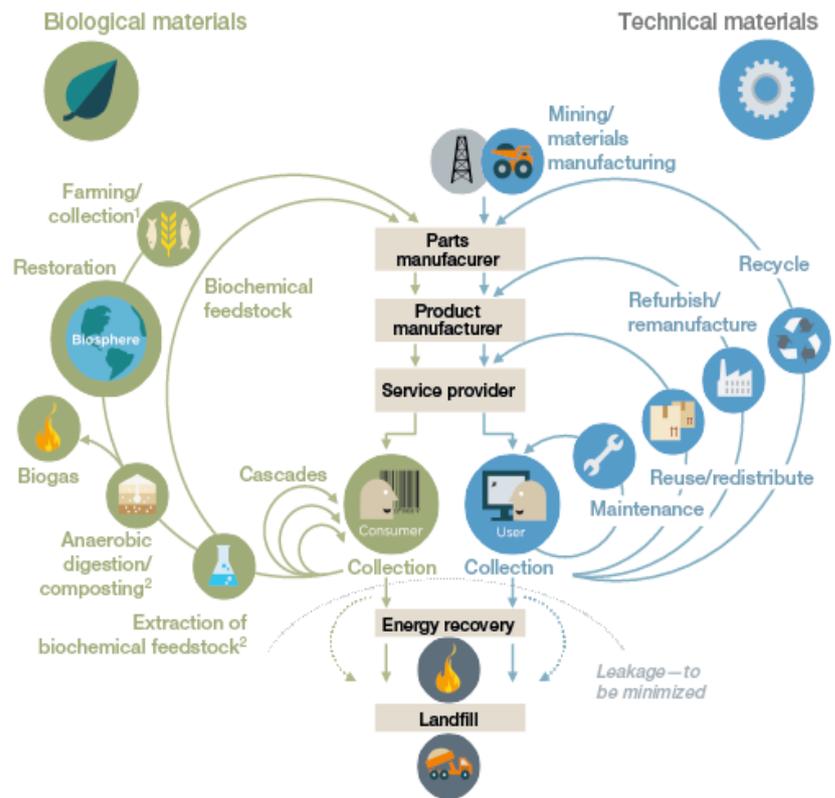
Eine Kreislaufwirtschaft ist der Schlüssel zur Entkopplung

Eine “circular economy” ersetzt

- das traditionelle lineare “take, make, dispose” - Modell

durch ein System

- In dem Produkte entwickelt werden für “reuse, recycling, longevity, disassembly and remanufacturing”.
- Wobei Strukturwandel und Verhaltensänderungen im “globalen Norden” und der “neuen Konsumentenklassen” im “globalen Süden” notwendig sind



Source: after UNEP 2011

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henricke

33

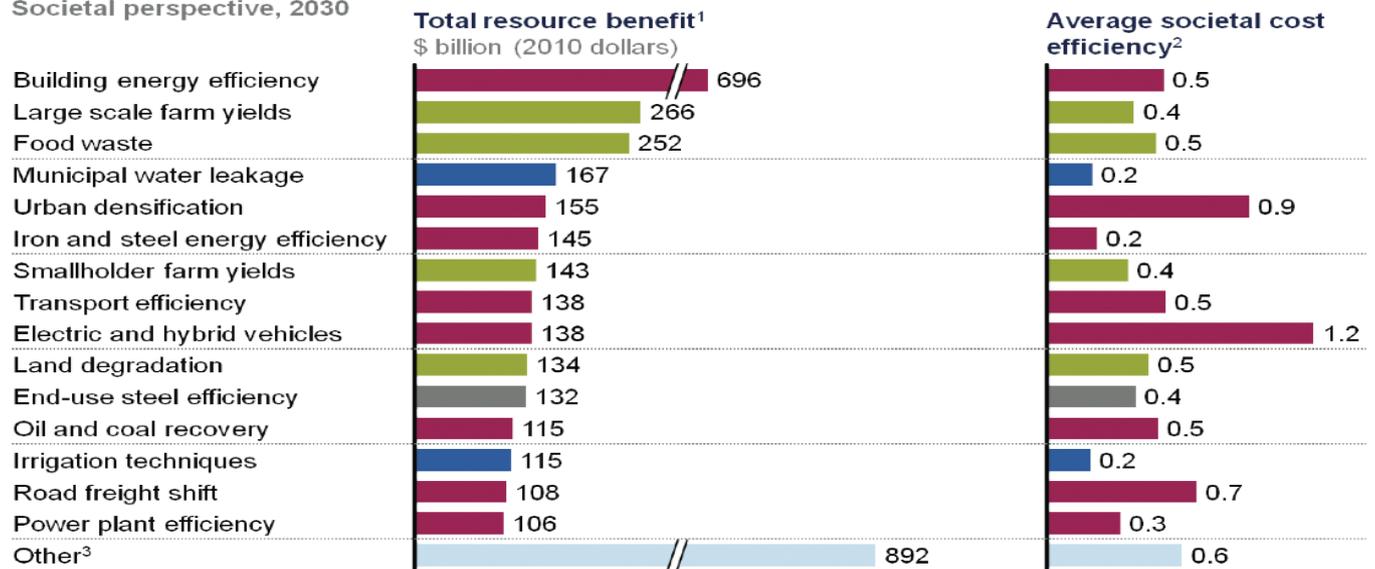
Chancen durch mehr Ressourcenproduktivität

Positive Kosten/Nutzen-Relationen einer Energie- und Ressourcenwende

“PRODUCTIVITY RESPONSE” CASE

Fifteen groups of opportunities represent 75 percent of the resource savings

Societal perspective, 2030



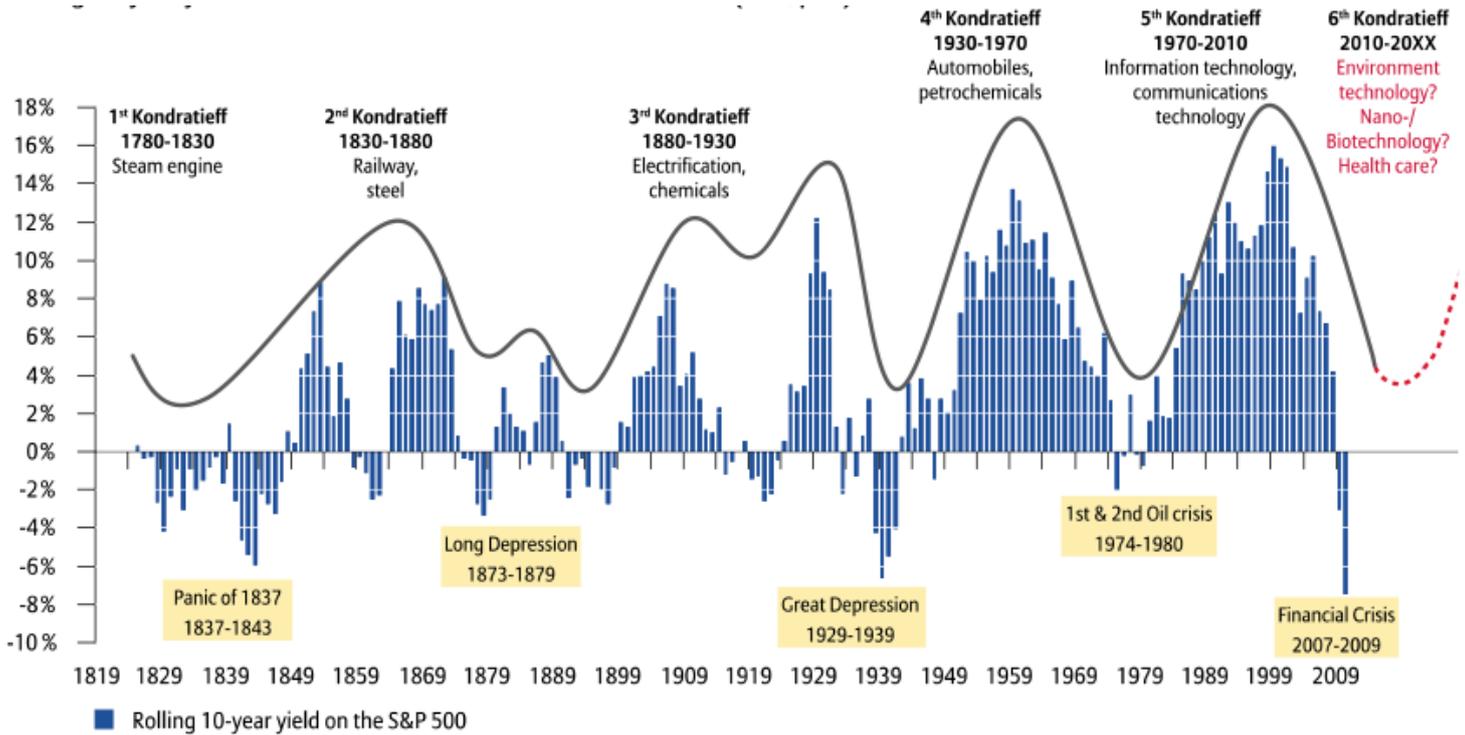
1 Based on current prices for energy, steel, and food plus unsubsidized water prices and a shadow cost for carbon.
 2 Annualized cost of implementation divided by annual total resource benefit.
 3 Includes feed efficiency, industrial water efficiency, air transport, municipal water, steel recycling, wastewater reuse, and other industrial energy efficiency.

SOURCE: McKinsey analysis

1

Stimuliert die Knappheit an Naturkapital...

..einen Paradigmenwechsel zu grünem technischen und sozialen Fortschritt?



Source: Datastream; Illustration: Allianz Global Investors Capital Market Analysis

Source: Allianz Global Investors, 2010

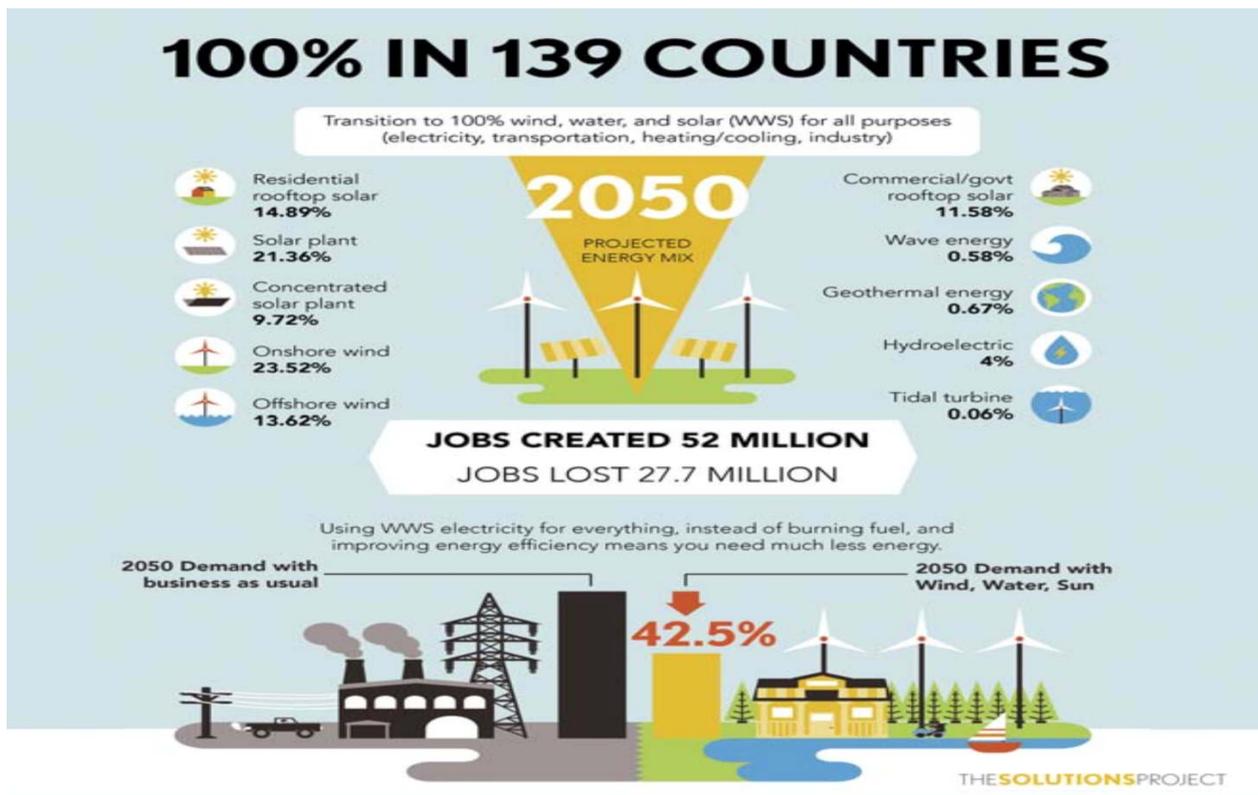
16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henicke

**Eine Energiewende
ist der Kern jeder „grünen Ökonomie“ und
derzeit das konkreteste Zukunftsprojekt
.....in Deutschland und anderswo!**

Erneuerbare + Effizienz: Eine Jobmaschine

Ein globales 100% Erneuerbare Szenario (Stanford University 2017)



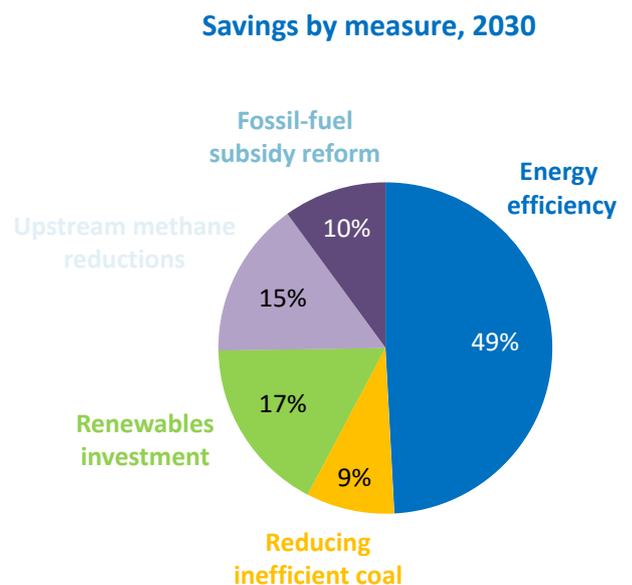
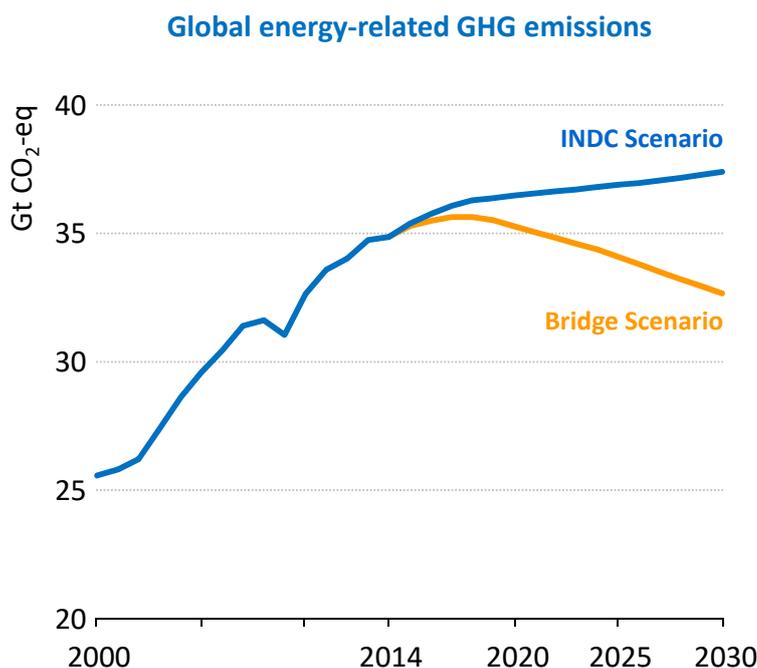
16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henricke

37

IEA-Bridge Szenario (2015)

Emissionsmaximum in 2020 → 49% Minderungsbeitrag durch Energieeffizienz (2030)

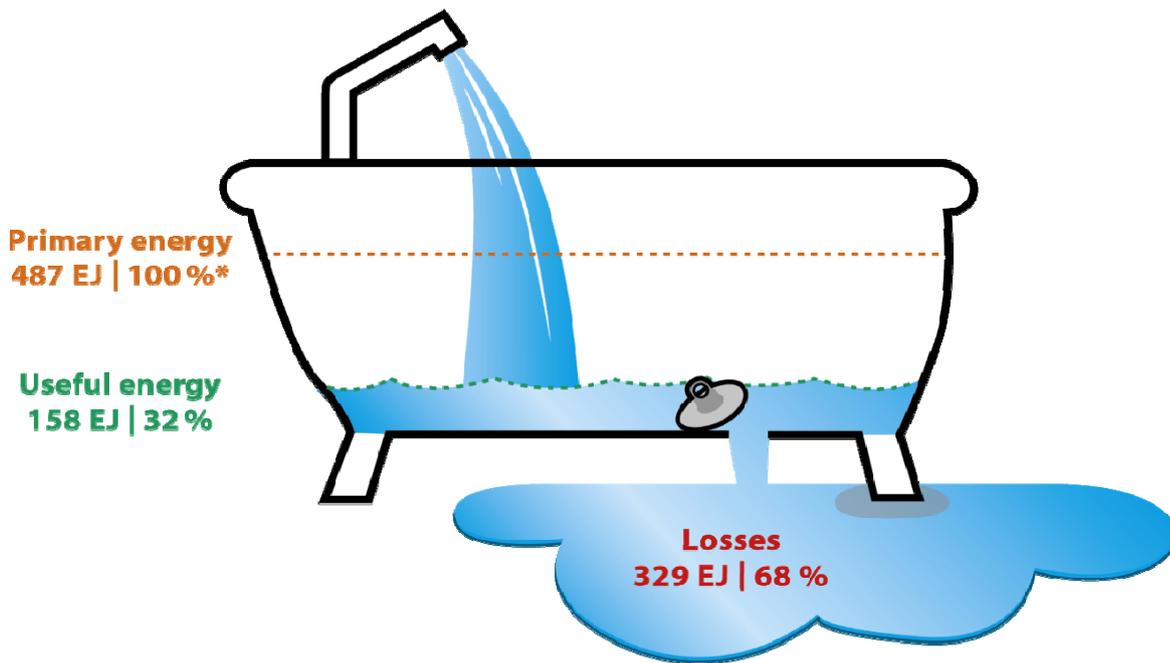


INDCs: Intended Nationally Determined Contributions

Source: IEA, Energy and Climate 2015

Five measures – shown in a “Bridge Scenario” – achieve a peak in emissions around 2020, using only proven technologies & without harming economic growth

„Efficiency first“ (IEA): Verluste reduzieren - die Effizienzrevolution und dezentrales erneuerbares Energieangebot forcieren!



*Total primary Energy 519 EJ less 32 EJ non energetic consumption
Source: Hennicke/Grasekamp 2014; based on Jochem/Reize 2013; figures from IEA/OECD/IREES

Grüner Strom aus PV und Wind
Derzeitiger Rekordpreis für PV: 1,6 cts/kWh in Saudi Arabien!

Solar PV



Country: United Arab Emirates
Bidder: Marubeni and Jinko Solar
Signed: 2017
Construction: 2019
Price: US\$ 2.42 c/kWh

Onshore wind



Country: Morocco
Bidder: Enel Green
Signed: Power
Construction: 2016
Price: US\$ 3.0 c/kWh

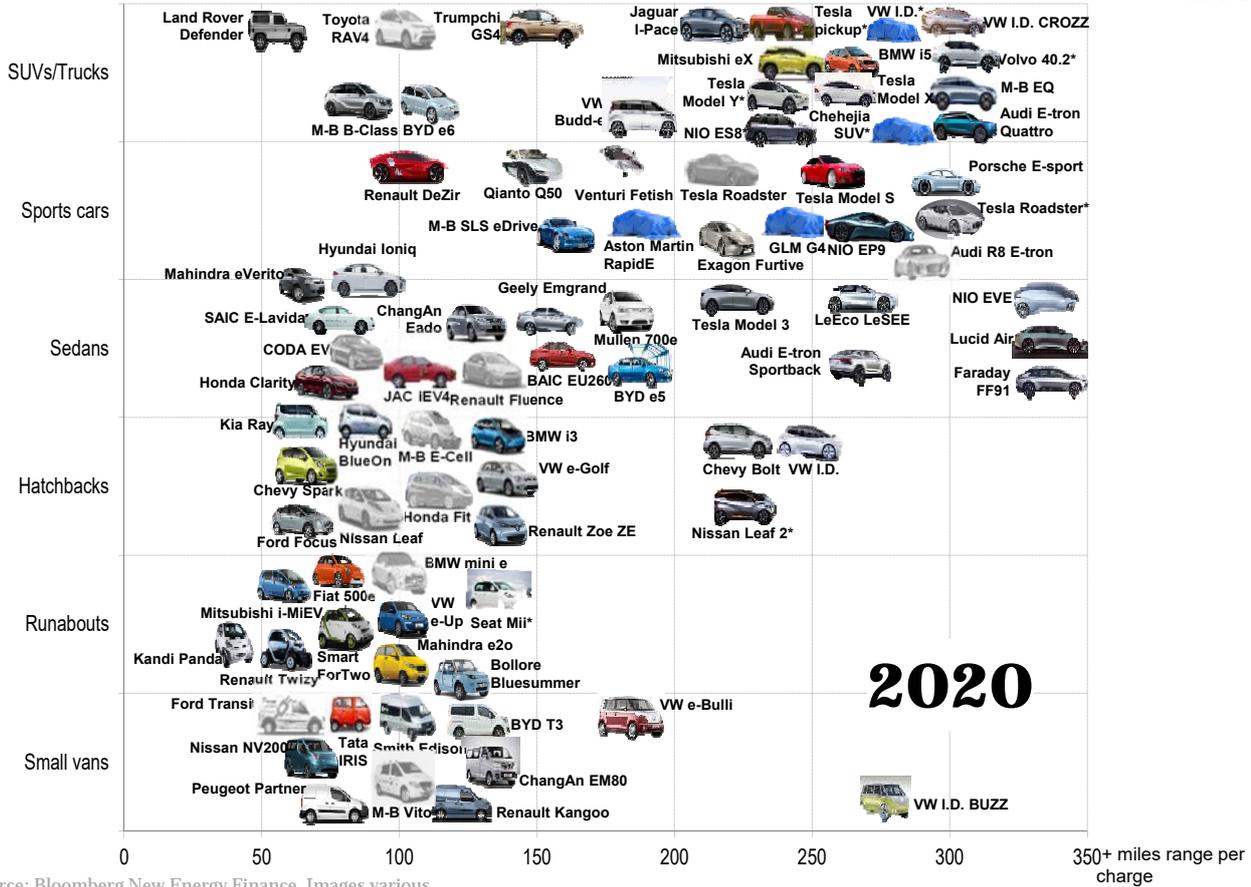
Offshore wind



Country: Germany
Bidder: DONG/EnBW
Signed: 2016
Construction: 2024
Price: US\$ 4.9 c/kWh

Source: Bloomberg New Energy Finance; Images Siemens; Wikimedia Commons; Masdar

Verfügbarkeit von E-Autos 2008-2020



Source: Bloomberg New Energy Finance, Images various.

Notes: Not exhaustive.

(* Range is estimate)

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henricke

41

**„Lokal handeln, um global zu verändern“
Die Energiewende ist (noch) das
Markenzeichen für „Made in Germany“;
aber andere Länder sind teilweise weiter!**

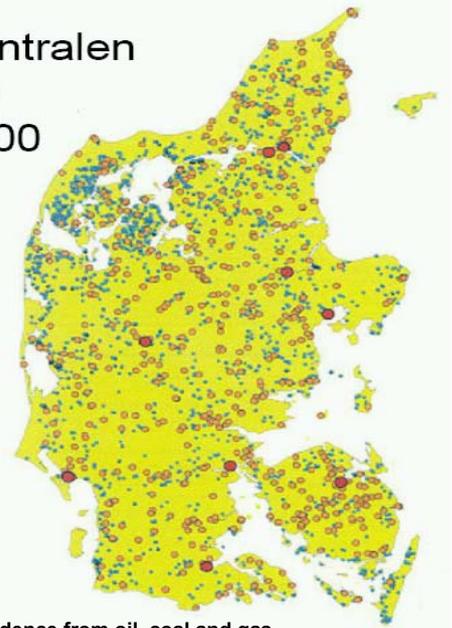
Dänemark

Weltweit "best practice"-Beispiel für Dezentralisierung

Von der zentralen Erzeugung Mitte der 80er Jahre



...zur dezentralen Erzeugung Im Jahr 2000

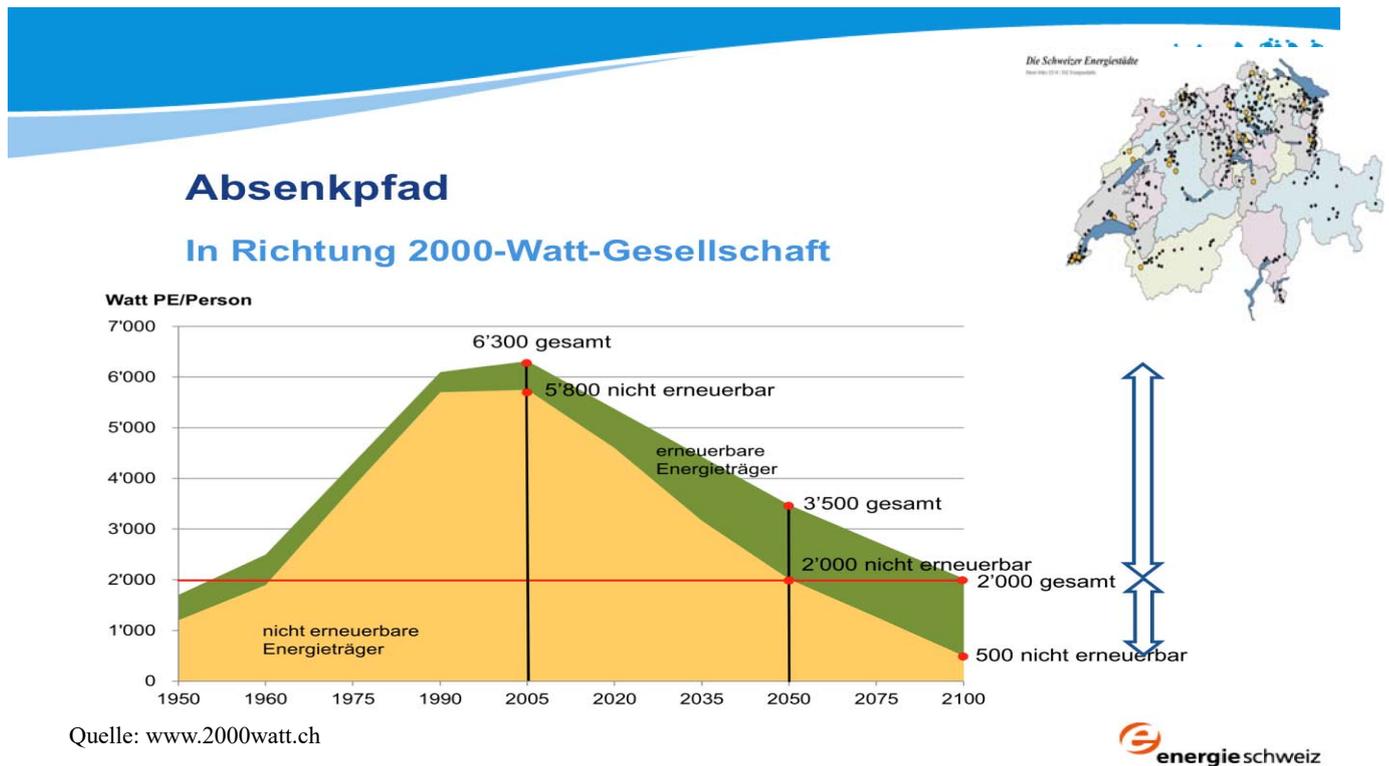


- Heading for **independence from oil, coal and gas.**
- In 2016 the **share of renewables** raised to more than 50%.
- By 2035, Denmark intends to reach **100% renewable electricity**
- By 2050, Denmark wants to be completely **free of fossil fuels.**

Quelle: Präsentation; Stadtwerke-Neugründungen und Rekommunalisierungen, Energieversorgung in kommunaler Verantwortung; Kurt Berlo, Oliver Wagner; 2013

Energiespar-Leitbild: „2000-Watt-Gesellschaft“ der Schweiz

406 „Energistädte“ (12/2017) haben sich auf den Weg gemacht!



Die EU-Klimaschutzziele werden ambitionierter!

-> Deutschland bremst, im Widerspruch zu eigenen Zielen!

Breaking news: 14.6.2018->

Energy: new target of ~~32%~~ from renewables by 2030 agreed by MEPs and ministers

EU Level Target / Goal	2020	2030	2050	Explanation
Greenhouse gas emissions	20 %	At least 40 %	80-95 % (Indicative)	Reduction compared to 1990 levels
Renewable Energy	20 %	At least 27 % (binding on EU level; no national targets)	At least 55 % (Indicative)	% of gross final energy consumption
Energy Efficiency	20 % (Not binding)	At least 27 % (Not binding)	41 % (Indicative)	Reduction compared with BAU scenario
Electricity interconnection	At least 10 %	At least 15 % (Proposed)	No target	% of installed electricity production capacity
Smart Metering deployment	80 %	No target	No target	% of households by 2020.
Temperature rise			1.5 to 2°C	Paris Agreement

Sources: 2020 Climate & Energy Package, Climate and Energy Framework, 2050 Low-Carbon Economy, Renewable Energy Directive, Energy Efficiency Directive, 2050 Roadmap for Energy, Third Energy Package

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henricke

45

„Revolutionäre Ziele“ (Angela Merkel, 2010)

- aber schwache Zwischenbilanz der Energiewende!

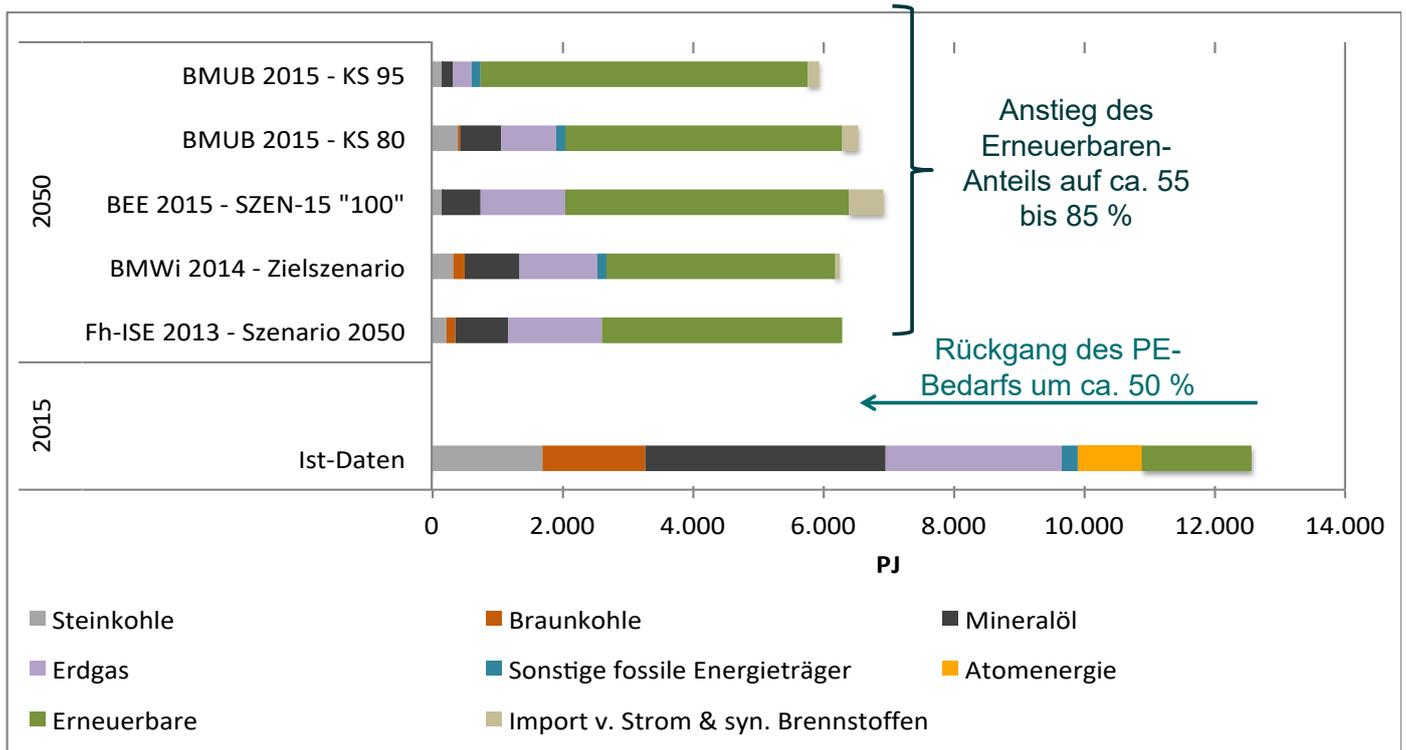
	2014	2015	2020	2030	2040	2050
Greenhouse gas emissions						
Greenhouse gas emissions (compared to 1990)	-27.7 %	-27.2 %	minimum -40 %	min -55 %	min -70 %	min -80 to 95 %
Increase in share of renewable energy in final energy consumption						
Share in gross final energy consumption	13.6 %	14.9 %	18 %	30 %	45 %	60 %
Share in gross power consumption	27.3 %	31.6 %	min 35 %	min 50 % (2025: 40-45 %)	min 65 % (2035: 55-60 %)	min 80 %
Share in heat consumption	12.5 %	13.2 %	14 %			
Share in transport sector	5.6 %	5.2 %	10 % (EU goal)			
Reduction of energy consumption and increase in energy efficiency						
Primary energy consumption (compared to 2008)	-8.3 %	-7.6 %	-20 %			-50 %
Final energy productivity	1.6 % per year (2008-2014)	1.3 % per year (2008-2015)		2.1 % per year (2008-2050)		
Gross electricity consumption (compared to 2008)	-4.2 %	-4 %	-10 %			-25 %
Primary energy demand buildings (compared to 2008)	-19.2 %	-15.9 %				around -80 %
Heat demand buildings (compared to 2008)	-14.7 %	-11.1 %	-20 %			
Final energy consumption transport (compared to 2005)	1.1 %	1.3 %	-10 %			-40 %

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henricke

46

Ein früher undenkbarer Wissenschaftler-Konsens: Atomausstieg und Klimaschutz bei halbiertem Energieverbrauch!



Quellen: Jeweilige Szenariostudien sowie AG Energiebilanzen (2015). Samadi 2016

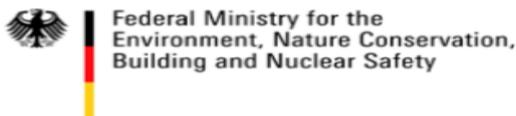
16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henicke

47

Klimaaktionsplan (14.11.2016)

- verwässert, aber ambitionierte Sektorziele – auch der GroKo!?



As of: 14 November 2016

Emissions from areas of action set out in definition of the target:

Area of action	1990 (in million tonnes of CO ₂ equivalent)	2014 (in million tonnes of CO ₂ equivalent)	2030 (in million tonnes of CO ₂ equivalent)	2030 (reduction in % compared to 1990)
Energy sector	466	358	175 – 183	62 – 61 %
Buildings	209	119	70 – 72	67 – 66 %
Transport	163	160	95 – 98	42 – 40 %
Industry	283	181	140 – 143	51 – 49 %
Agriculture	88	72	58 – 61	34 – 31 %
Subtotal	1209	890	538 – 557	56 – 54 %
Other	39	12	5	87%
Total	1248	902	543 – 562	56 – 55 %

Source: FMENCBNS, Climate Action Plan, 11/2016source:

31.3. 17

Prof. Dr. Peter Henicke

Vorübergehender Kostenanstieg →

mit eindeutigen gesamt- und regionalwirtschaftlichen Vorteilen

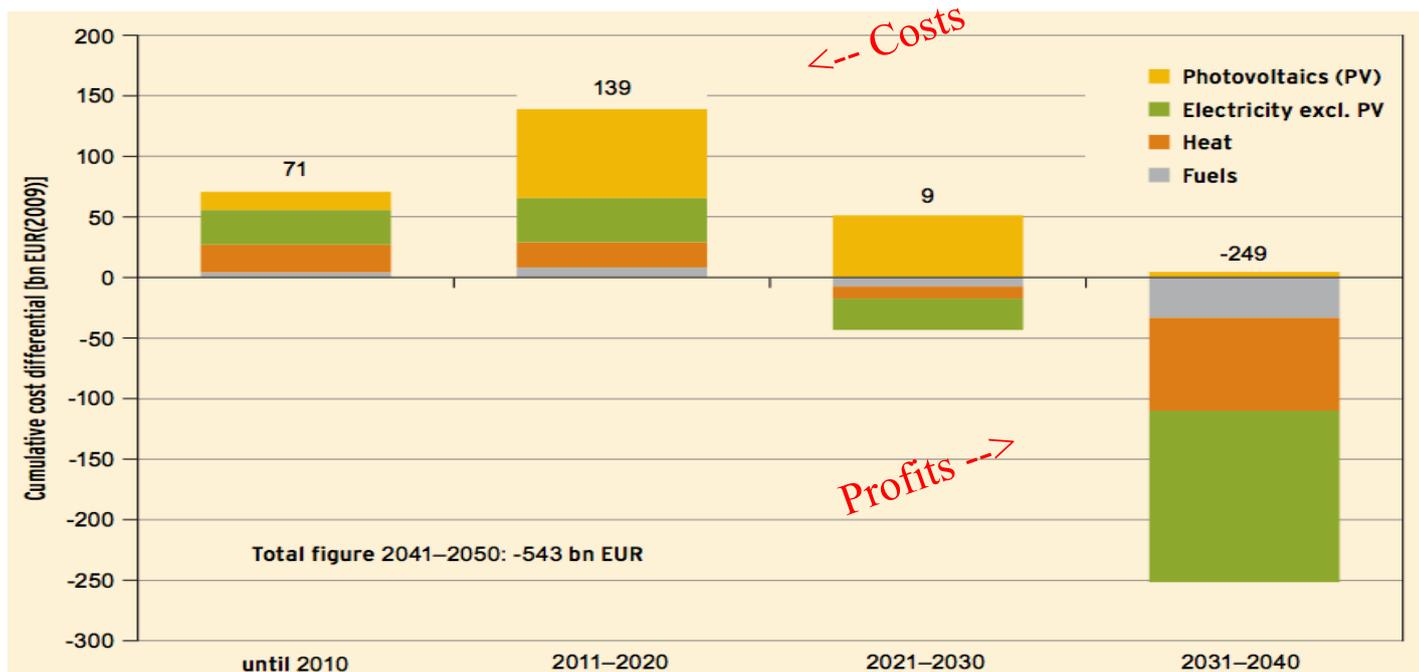
- Grüne Geschäftsfelder und mehr Jobs,
 - regionale Wertschöpfung
 - sinkende Importabhängigkeit,
 - Abbau von Risiken....

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henicke

49

Differentialkosten der „Energiewende“ Alle Sektoren; gemäß „Leitszenario 2011“ (BMUB)



Note: Compared with a fossil energy system, assuming a future increase in fossil fuel prices in line with price path A: "Marked".
1) Scenario 2011A for 10-year periods

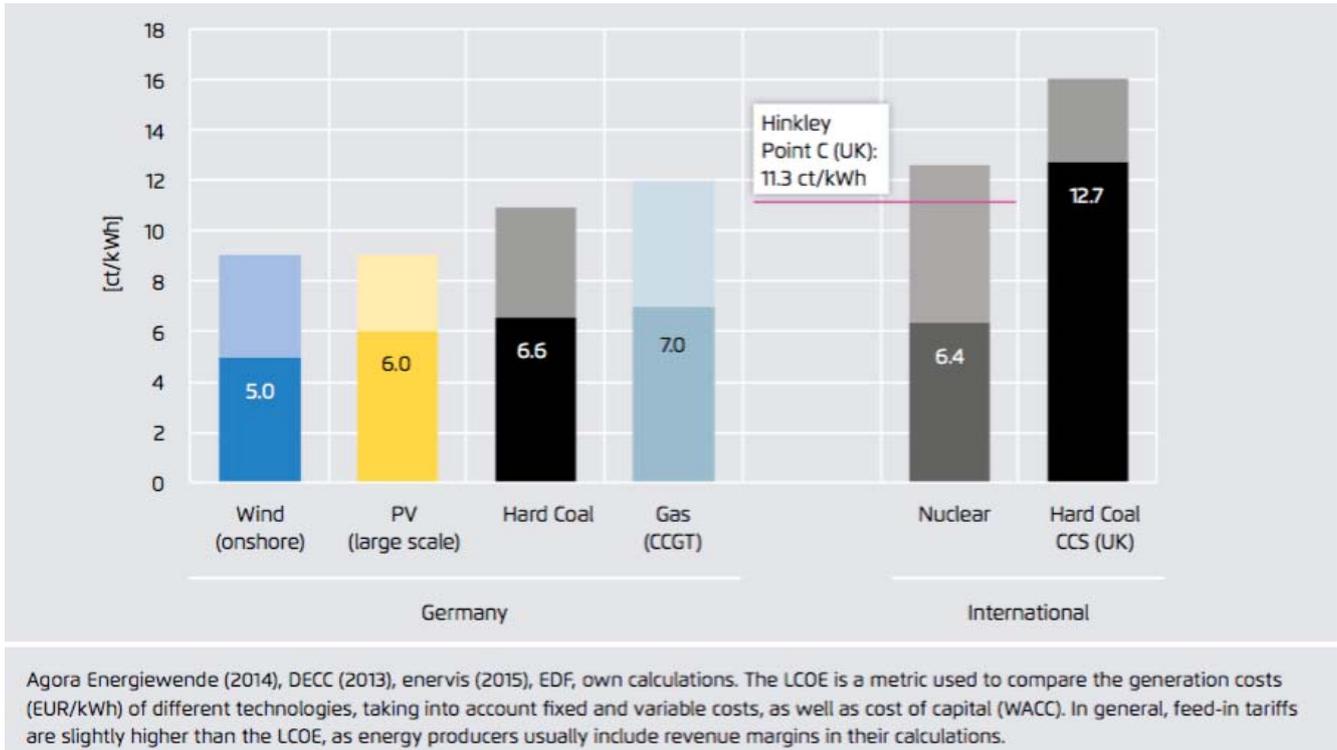
Source: BMU 2012

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henicke

50

Bandbreite von deutschen Stromkosten → im Vergleich zu neuen AKW und Kohle-KW/CCS (UK)



16.06.2018

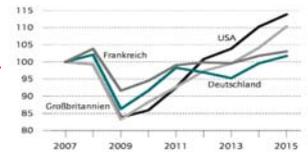
Prof. Dr. Peter Henicke

51

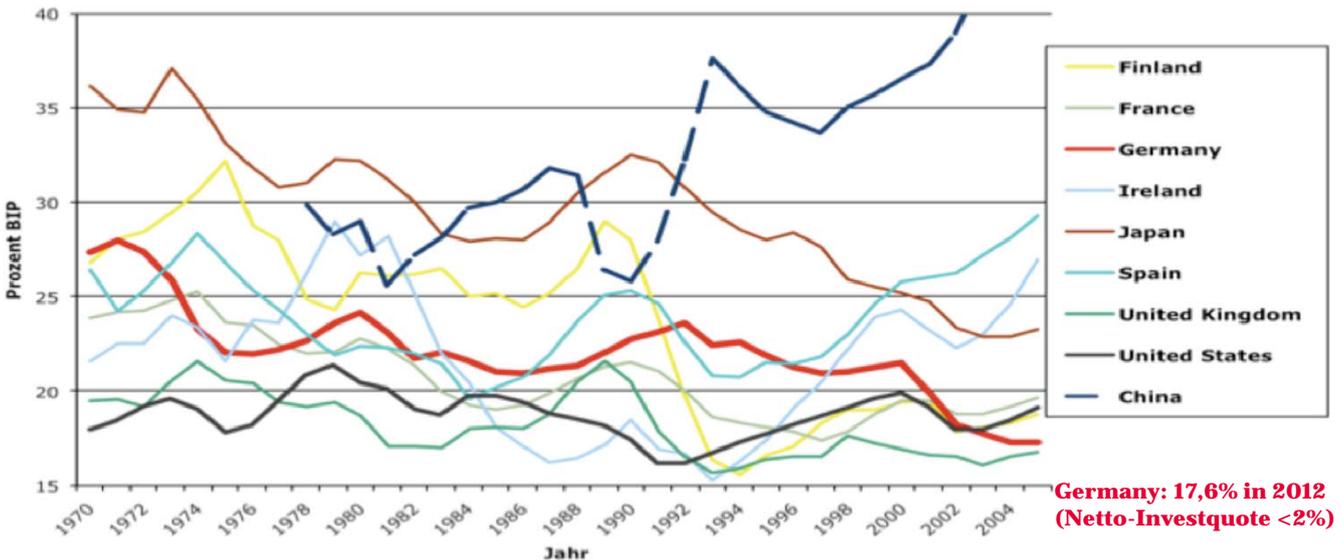
Mit der Energiewende gegen Investitionsschwäche - auch durch staatliche Kreditfinanzierung!

Nach der Krise 2008 bleibt die Investitionsschwäche! →

Bruttoanlageinvestitionen der Unternehmen ohne Wohnungswirtschaft
Index 2007 = 100



Bruttoinvestitionen im internationalen Vergleich, 1970-2006



Source: C. Jäger, PIK, 2009.

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henicke

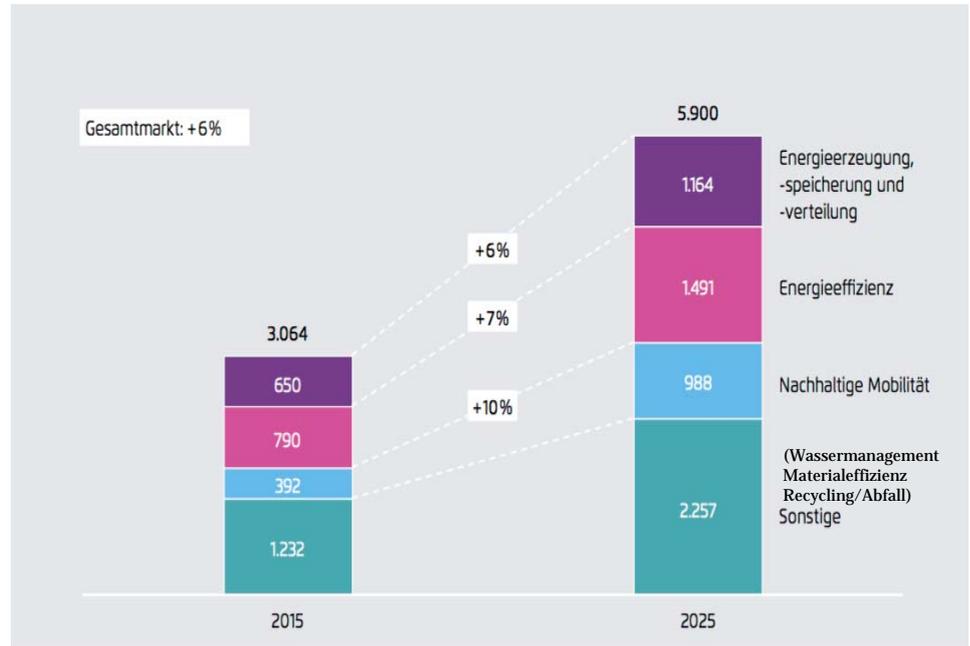
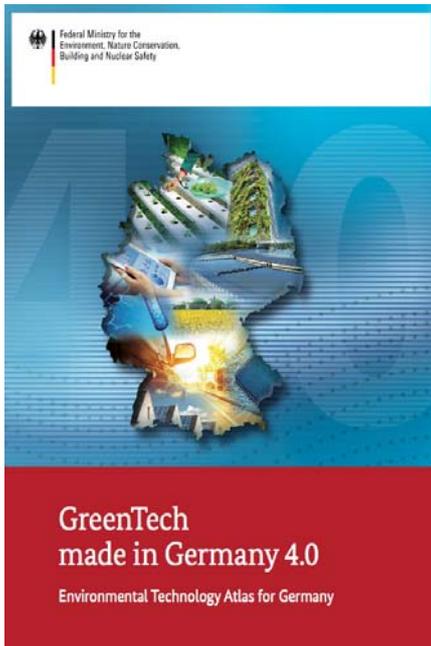
52

Chancen für GreenTech auf globalen „Leitmärkten“

-> mit Langfristpolitik und Wettbewerb zur ökologische Transformation!

Die Klimaschutzmärkte sind besonders attraktiv

(Aktualisierung von Roland Berger 2017)



Globales Marktvolumen (2015 und 2025) von Klimaschutzleitmärkten im Business-as-usual-Szenario: absolut [Mrd. €] und durchschnittliches jährliches Wachstum [%], basierend auf BMUB (2014)

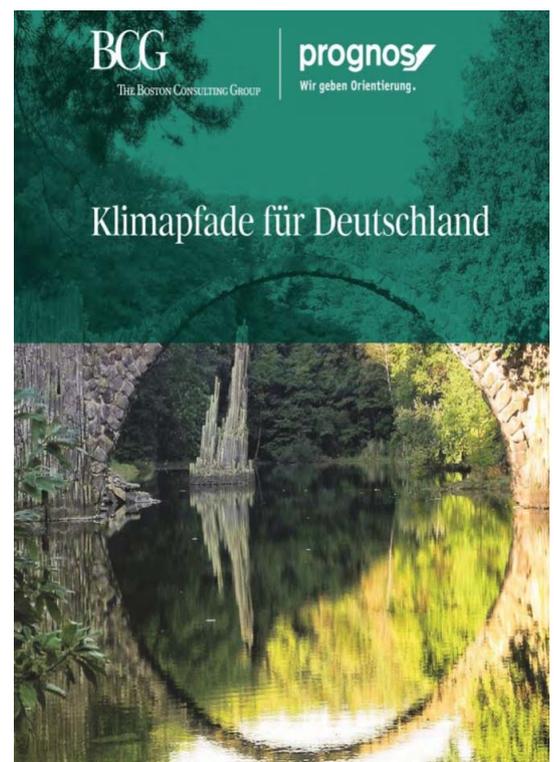
Roland Berger

Die neue BDI-Studie: eine weltweite Premiere!

Chancen durch die Energiewende - partizipativer Ansatz

Die wesentlichen Erkenntnisse der Studie sind im Folgenden zusammengefasst.

- Mit einer Fortsetzung derzeitiger Anstrengungen in Form bestehender Maßnahmen, beschlossener politischer und regulatorischer Rahmenbedingungen sowie absehbarer Technologieentwicklungen („Referenzpfad“) werden bis 2050 ca. **61 Prozent Treibhausgas (THG)-Reduktion** gegenüber 1990 erreicht. Es verbleibt damit eine Lücke von 19 bis 34 Prozentpunkten zu den deutschen Klimazielen.
- 80 Prozent THG-Reduktion** sind technisch möglich und in den betrachteten Szenarien volkswirtschaftlich verkraftbar. Die Umsetzung würde allerdings eine deutliche Verstärkung bestehender Anstrengungen, politische Umsteuerungen und ohne globalen Klimaschutzkonsens einen wirksamen Carbon-Leakage-Schutz erfordern.
- 95 Prozent THG-Reduktion** wären an der Grenze absehbarer technischer Machbarkeit und heutiger gesellschaftlicher Akzeptanz. Eine solche Reduktion (über den 80 %-Pfad hinaus noch einmal um drei Viertel) erfordert praktisch Nullemissionen für weite Teile der deutschen Volkswirtschaft. Dies würde neben einem weitestgehenden Verzicht auf alle fossilen Brennstoffe² unter anderem den Import erneuerbarer Kraftstoffe (Power-to-Liquid/-Gas), den selektiven Einsatz aktuell unpopulärer Technologien wie Carbon-Capture-and-Storage (CCS) und sogar weniger Emissionen im Tierbestand bedeuten – eine erfolgreiche Umsetzung wäre nur bei ähnlich hohen Ambitionen in den meisten anderen Ländern vorstellbar.



Weltweit beachteter Ausbau von PV and Wind - aber viele offene Fragen der Energiewende!

„93% der Deutschen wollen schnellen Ausbau der Erneuerbaren“ (30.9.2016). Aber:

Strukturbruch durch Braunkohle-Ausstieg?

Versorgungssicherheit bei fluktuierendem PV/Wind-Strom

Wende im Gebäude- und Verkehrsbereich?

Gerechtigkeit und Kosten: Wie viel, bis wann und für wen?

Prozessverantwortung für ambitioniertes Energiesparen?

Dezentral („smart grids“) oder zentral („Off Shore“)?

Rekommunalisierung und Demokratisierung?

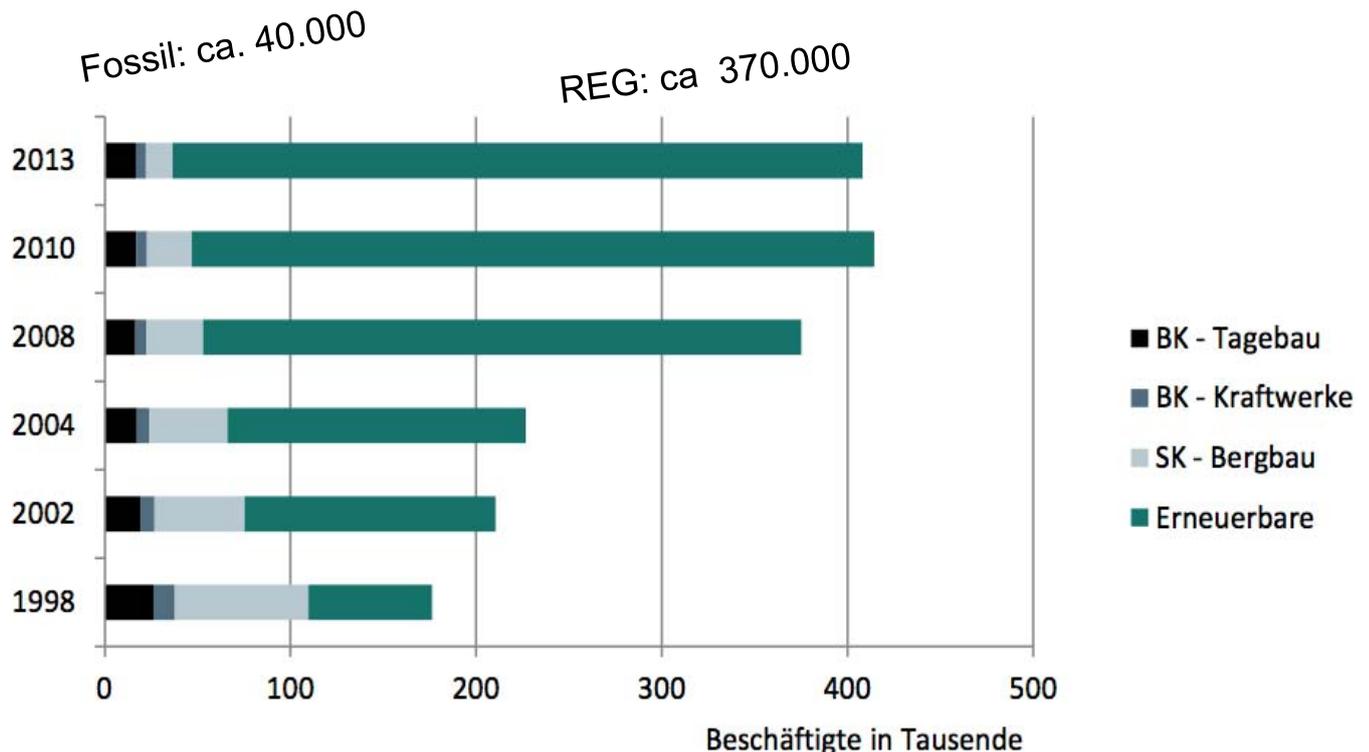
„Wohlstand ohne Wachstum“ ?

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henricke

Nettobeschäftigungszuwachs durch REG: 18.000/a bis 2020

Beschäftigung im Braunkohlesektor sinkt: von 150000 (1980) auf 21.000 (2015)



Quelle: DIW 2014

16.06.2018

Ein vorsorgender Ausstieg aus der Braunkohle ist möglich

Agora: bis 2040 und BUND : bis 2030

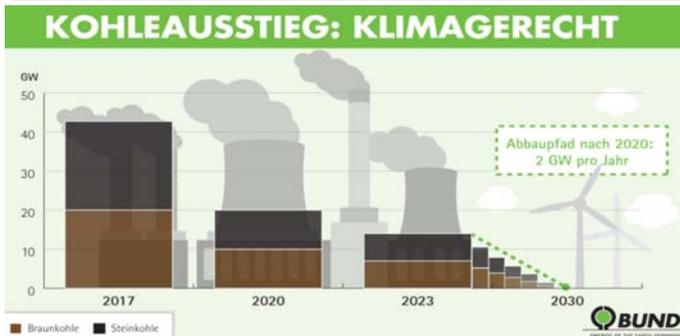
Eckpunkt 4: Festlegung eines Abschaltplans für alle Bestandsanlagen auf Basis von Restlaufzeiten mit Flexibilitätsoption in den Braunkohlerevieren

Installierte Kapazität im vorgeschlagenen Kohlekonsenspfad 2040



Eigene Darstellung

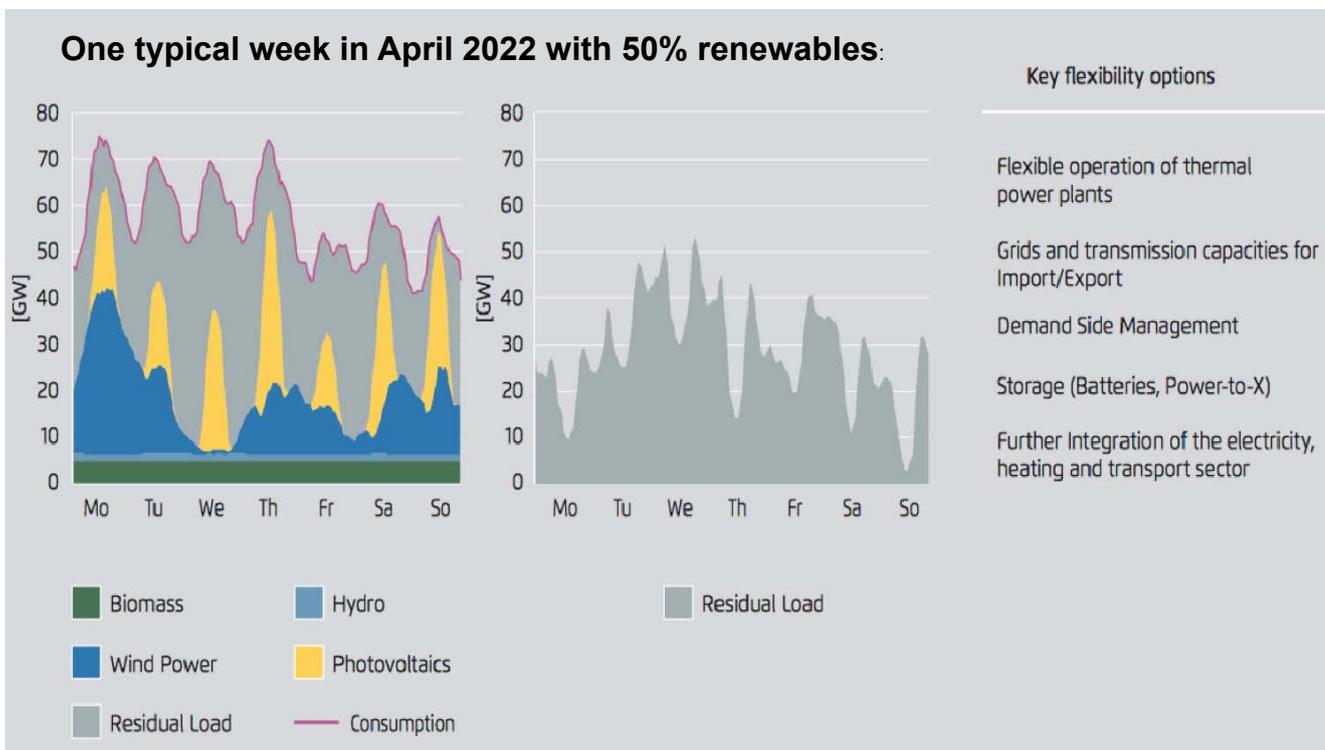
- Es wird ein verbindlicher Abschaltplan für Bestandskraftwerke auf Basis von Restlaufzeiten vereinbart
- Die Stilllegungen erfolgen entlang dem Anlagenalter
- Die jährlichen Stilllegungen werden auf 3 Gigawatt pro Jahr begrenzt (v.a. relevant in der Einstiegsphase 2018 – 2025)
- Zur Vermeidung von Domino-Effekten können innerhalb von Braunkohlerevieren Restlaufzeiten zwischen Kraftwerken übertragen werden



- **Der Endzeitpunkt ist der Knackpunkt: 2030 oder 2040?**
- **Die „Kohlekommission“ soll ihn vorschlagen!**

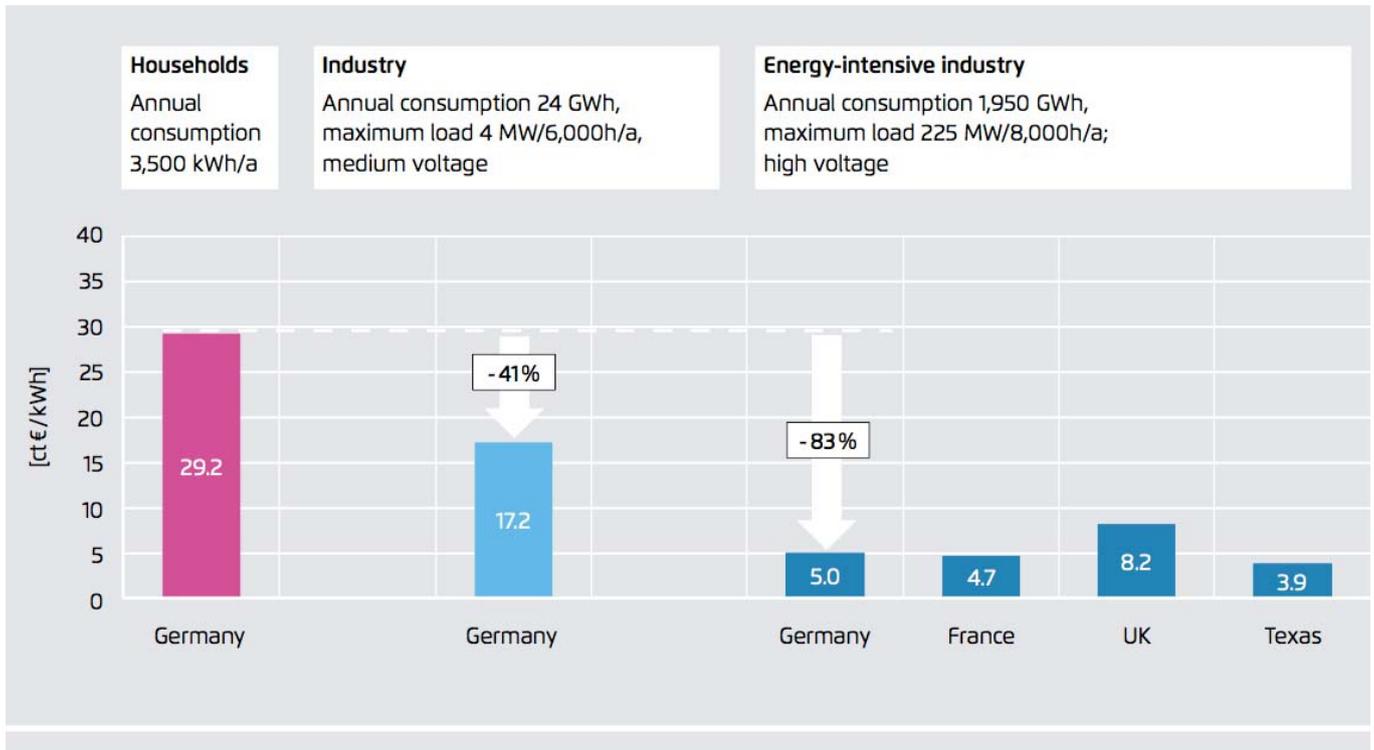
Bruttostromerzeugung und Residuallast

➤“Grundlast” obsolet – Flexibilität sichert Versorgungssicherheit?



Durchschnittliche Strompreise

> teuer: Haushalte/ KMU – billig: Industrie



31.3. 17

Prof. Dr. Peter Henicke

Strompreise und -verbrauch

- Effizienz hilft: internationaler Vergleich der Stromrechnung für Haushalte

	Annual household consumption in kWh	Electricity price in EURct/kWh	Annual electricity bill in EUR
Denmark	3,820	29.4	1,121
US	12,294	9.0	1,110
Germany ←	3,362	29.1	978
Japan ←	5,373	18.1	971
Spain	4,038	22.6	912
Canada	11,303	7.5	851
France	5,830	14.3	834
UK	4,143	17.3	717
Italy	2,485	23.3	580
Poland	1,935	15.1	291

enerdata (2015), World Energy Council (2015), own calculations

* consumption data from 2013; electricity prices data from 2014

31.3. 17

Prof. Dr. Peter Henicke

„Efficiency First“ (IEA/Paris): Eine neue Governance für Energiesparpolitik ist notwendig

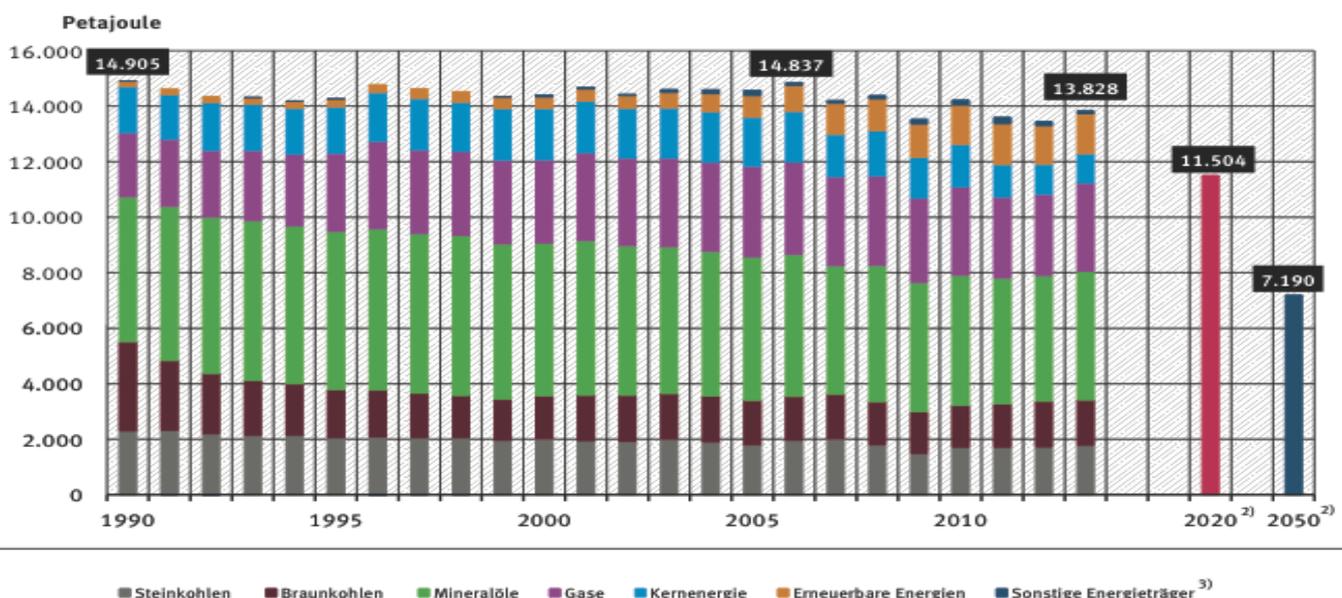
16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henicke

61

Primärenergieverbrauch nur leicht rückläufig Vom Trend zur Halbierung bis 2050 noch weit entfernt!

Entwicklung des Primärenergieverbrauchs¹⁾ in Deutschland nach Energieträgern mit Zielen



¹⁾ Berechnungen auf der Basis des Wirkungsgradansatzes

²⁾ Ziele des Energiekonzeptes der Bundesregierung: Senkung des Primärenergieverbrauchs bis 2020 um 20 % und bis 2050 um 50 % (Basisjahr 2008)

³⁾ Sonstige Energieträger: Grubengas, Nichterneuerbare Abfälle und Abwärme sowie der Stromausgleich

* 2013: vorläufige Angaben

Quelle: AG Energiebilanzen, Auswertungstabellen zur Energiebilanz für die Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2013, Stand 09/2014

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henicke

62



Caption: Plus energy houses are designed to produce more energy than they consume in the course of the year.

Ökologische Altbausanierung

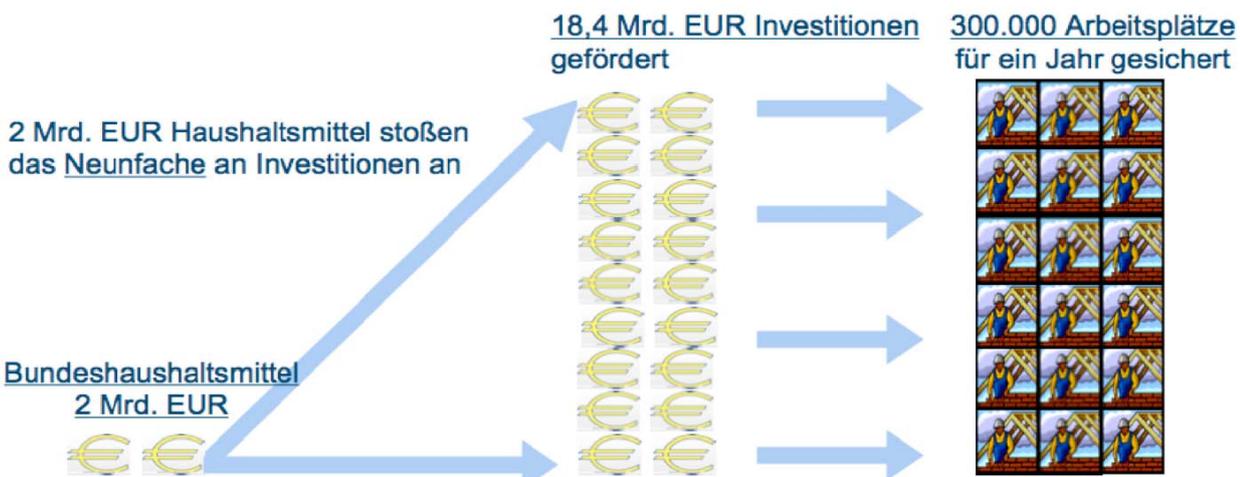
-> Zukunftsinvestitionen mit hohem Selbstfinanzierungseffekt!

Fördereffekte der KfW-Programme zum energieeffizienten Bauen und Sanieren



Konjunktur- und Arbeitsplatzwirkungen 2009 geben der Wirtschaft spürbare Impulse.

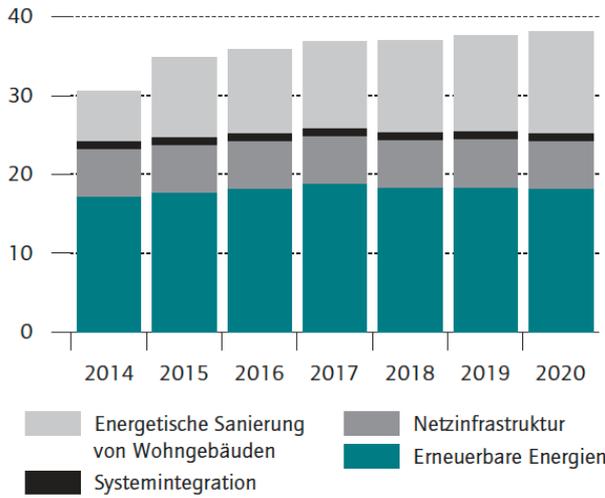
KfW-Programme zum energieeffizienten Bauen und Sanieren sind die Hidden Champions unter den Konjunkturprogrammen.



„ Ohne eine erhebliche **Steigerung der Energieeffizienz** wären die **Ziele der Energiewende nicht erreichbar**. Zwischen 2014 bis 2020 sind (insgesamt)...jährliche Investitionen von **31 bis 38 Mrd.€** erforderlich...Die **gesamtwirtschaftlichen Wirkungen** sind **eindeutig positiv**“
 (DIW WB 26/ 2013, S. 25)

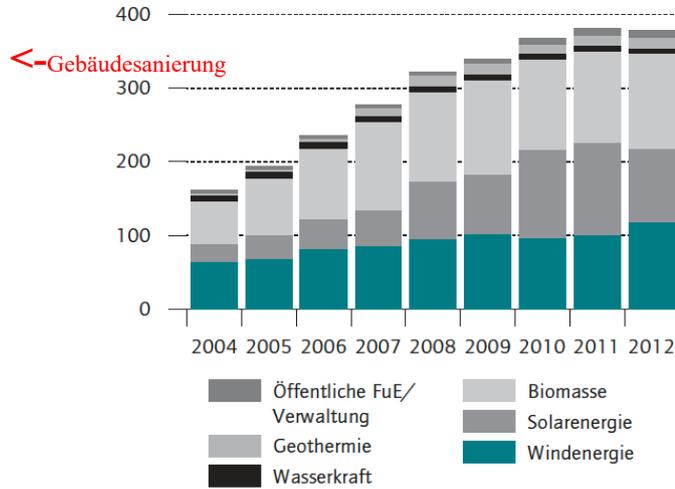
Investitionen zur Umsetzung der Energiewende nach Aufgabenbereichen

In Milliarden Euro



Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland

Zahl der Beschäftigten in Tausend



Preisbasis 2012. Zu Systemintegration gehören Energiespeicher und die Flexibilisierung von Kraftwerken.

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Quellen: DLR, GWS, ZSW, DIW Berlin.

© DIW Berlin 2013

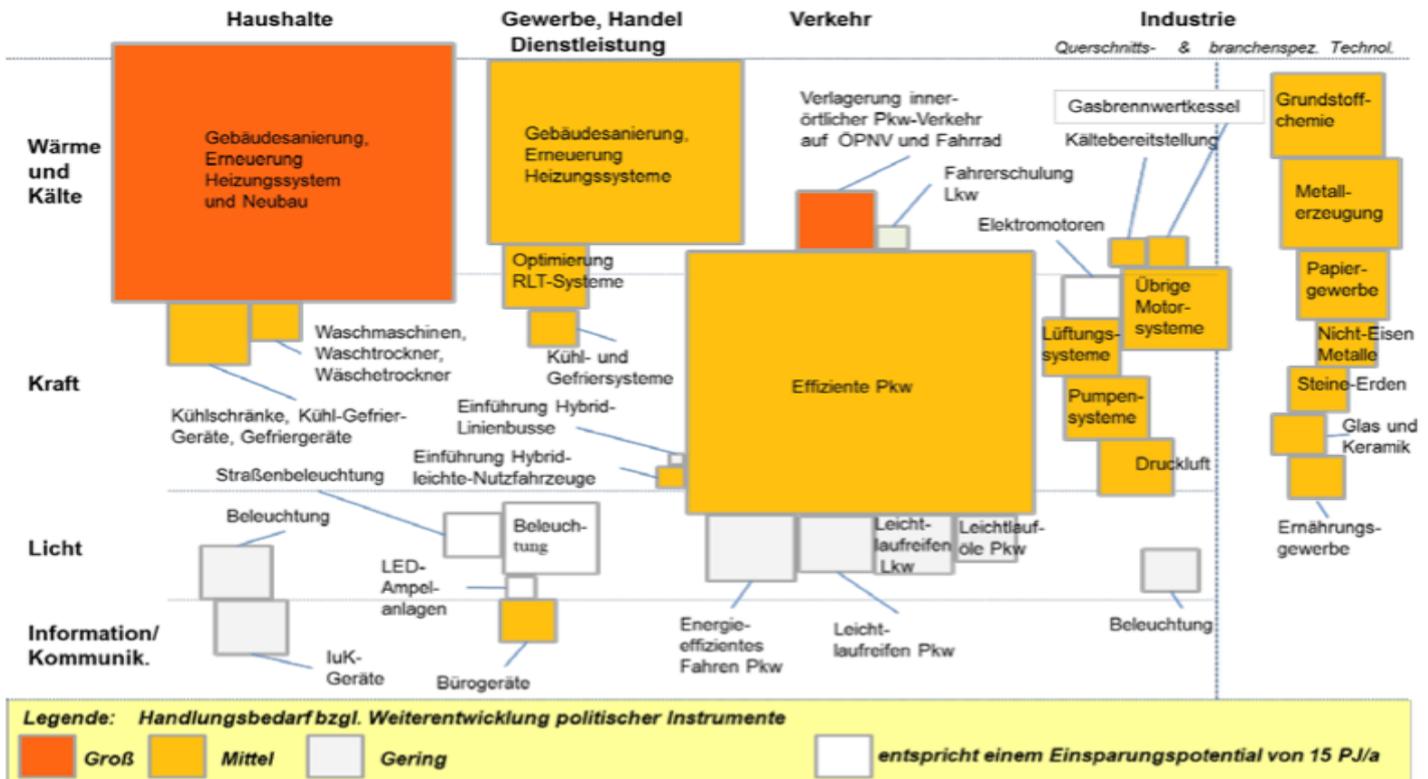
© DIW Berlin 2013

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henicke

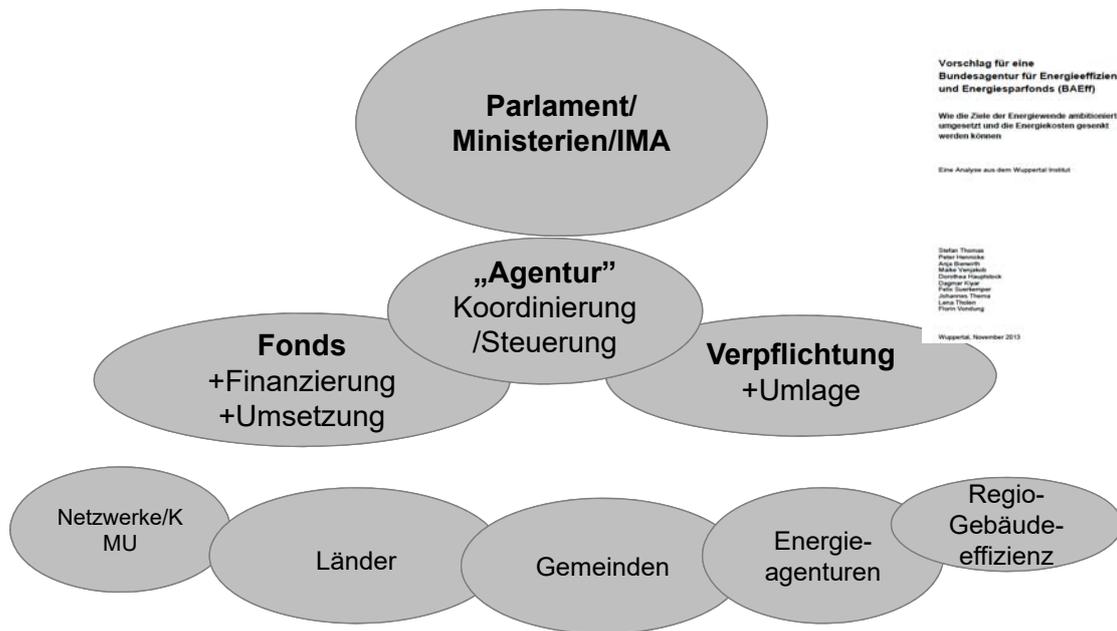
Effizienzpolitik hoffnungslos überfordert

„Landkarte“ der bis 2030 realisierbaren Effizienzpotentiale (Vgl. zu „frozen efficiency“)



Quelle: IFEU et al 2011

16.06.2018



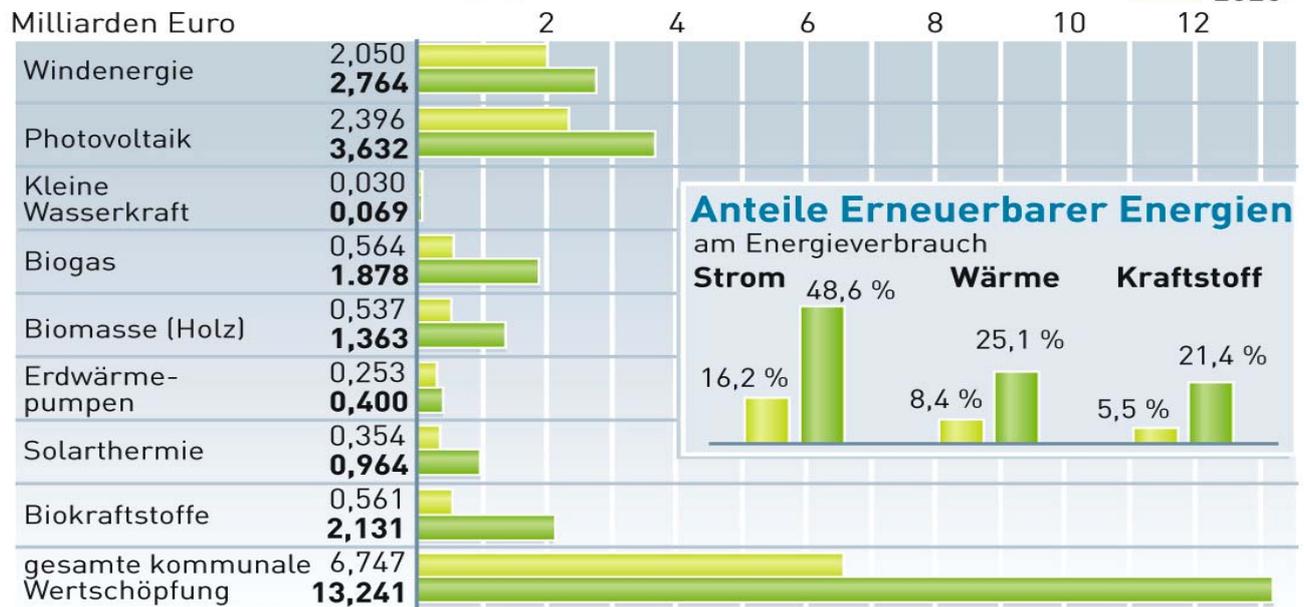
Source: Wuppertal Institut 2014.

**Städte, Kommunen, Stadtwerke,
Genossenschaften, Bürgerbeteiligung...
kein schmückendes Beiwerk,
sondern Treiber der Energiewende!**

Kommunale Wertschöpfung durch erneuerbare Energien

Anstieg von 6,7 Mrd. € (etwa 120.000 Arbeitsplätze) auf 13,2 Mrd. € (2020) möglich

Gesamte kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien 2009 und 2020



*Wachstum der Erneuerbaren Energien bis 2020 nach AEE-/BEE-Branchenprognose; Quelle: IÖW, Stand: 08/2010

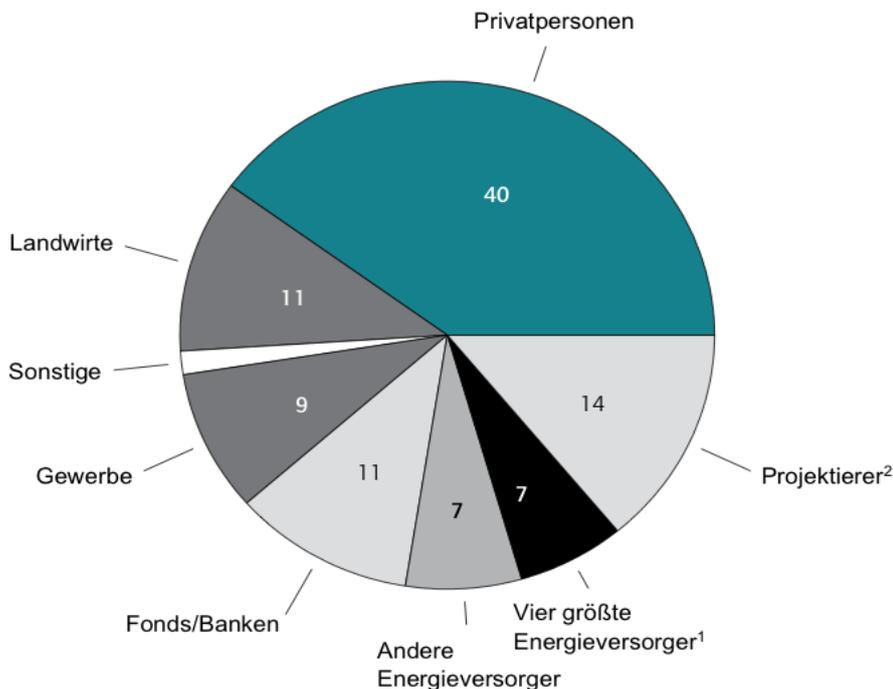
www.unendlich-viel-energie.de

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henicke

Investoren erneuerbarer Energien (2011; %)

Überwiegend Bürger – die „großen Vier“ nur 7%



¹ Die vier großen Energieversorger sind E.on, Vattenfall, RWE und EnBW.

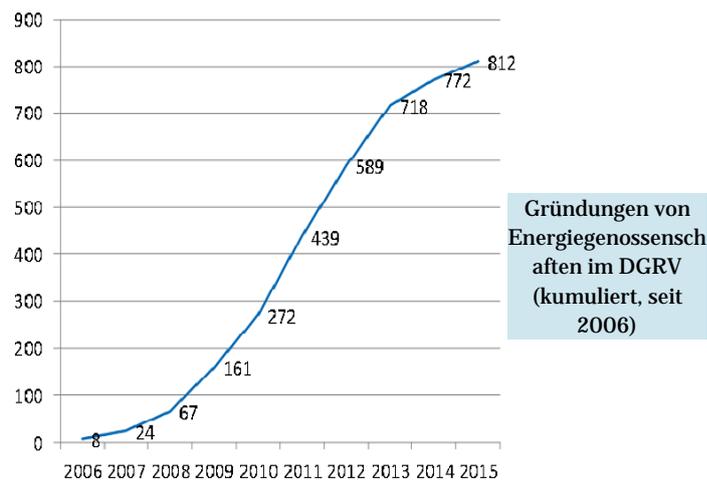
² Projektierer planen und stellen Projekte im Auftrag Anderer fertig.

Quelle: Deutschland hat unendlich viel Energie, trend research 2011.

Erstaunlicher Aufstieg – unsichere Zukunft

- **Grundgesamtheit: 812 seit 2006 gegründete Genossenschaften**

- Mit 165 000 Bürgern
- 655 Mio. Euro Mitgliederkapital
- 1,8 Milliarden Investitionen in EE



- **Rücklauf bei der Jahresumfrage 2015: 273**

- In 2015 wurden nur noch 40 Energiegenossenschaften gegründet; 25% weniger als im Vorjahr

Quelle: Ergebnisse der DGRV Jahresumfrage 31.12.2015

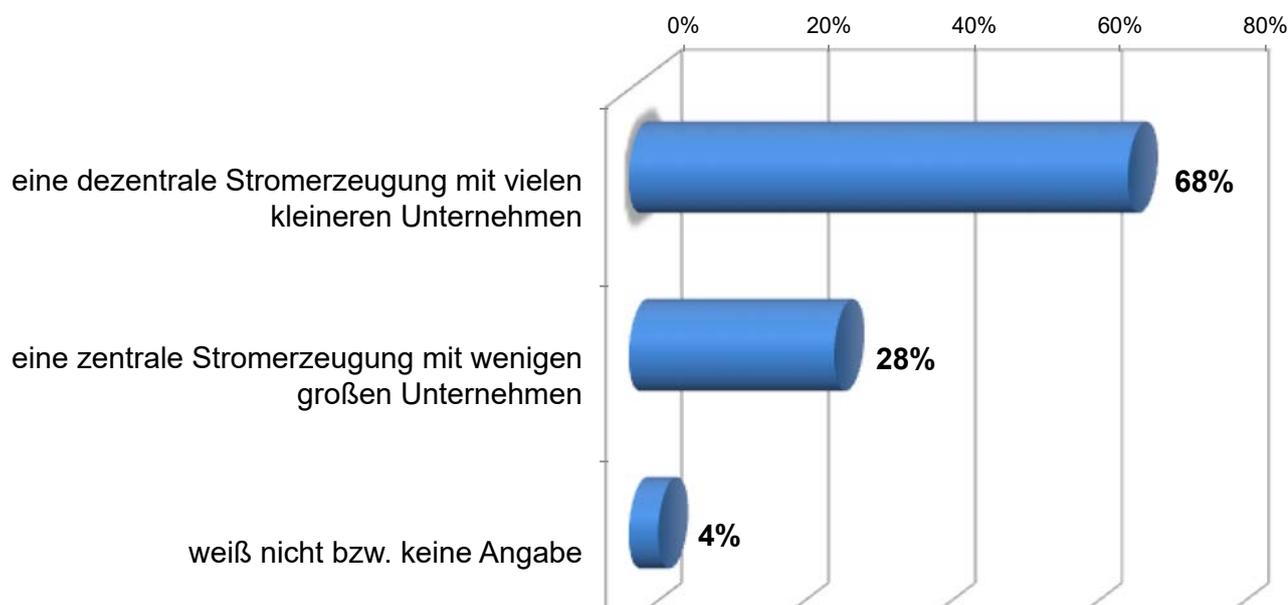
16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henicke

71

Klare Mehrheiten für dezentrale Stromerzeugung

Welche Art der Stromerzeugung halten Sie für besser?



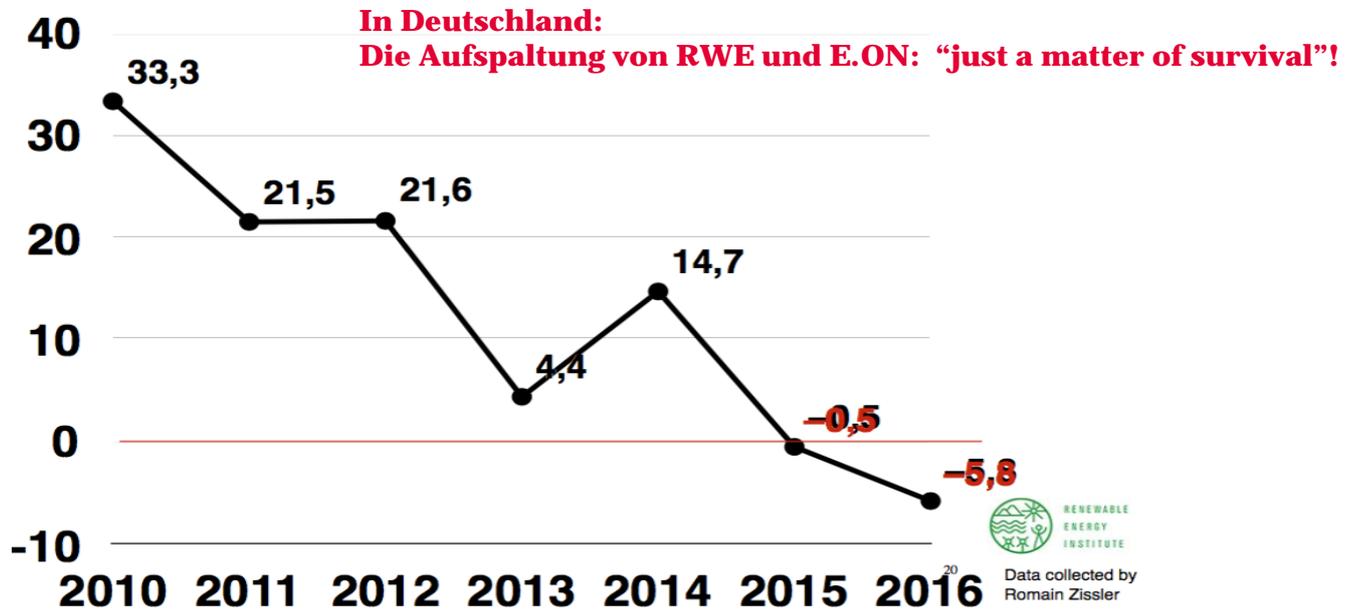
Source: Presentation; Stadtwerke-Neugründungen und Rekommunalisierungen, Energieversorgung in kommunaler Verantwortung; Kurt Berlo, Oliver Wagner; 2013

03.02.2017

Prof. Dr. Peter Henicke

72

**The 16 largest European electricity companies
aggregated results 2010-2016, G€**



**Eine Frage, die zu oft vergessen wird:
Ist “effizient” auch “suffizient”?**



Drei mögliche Strategien...

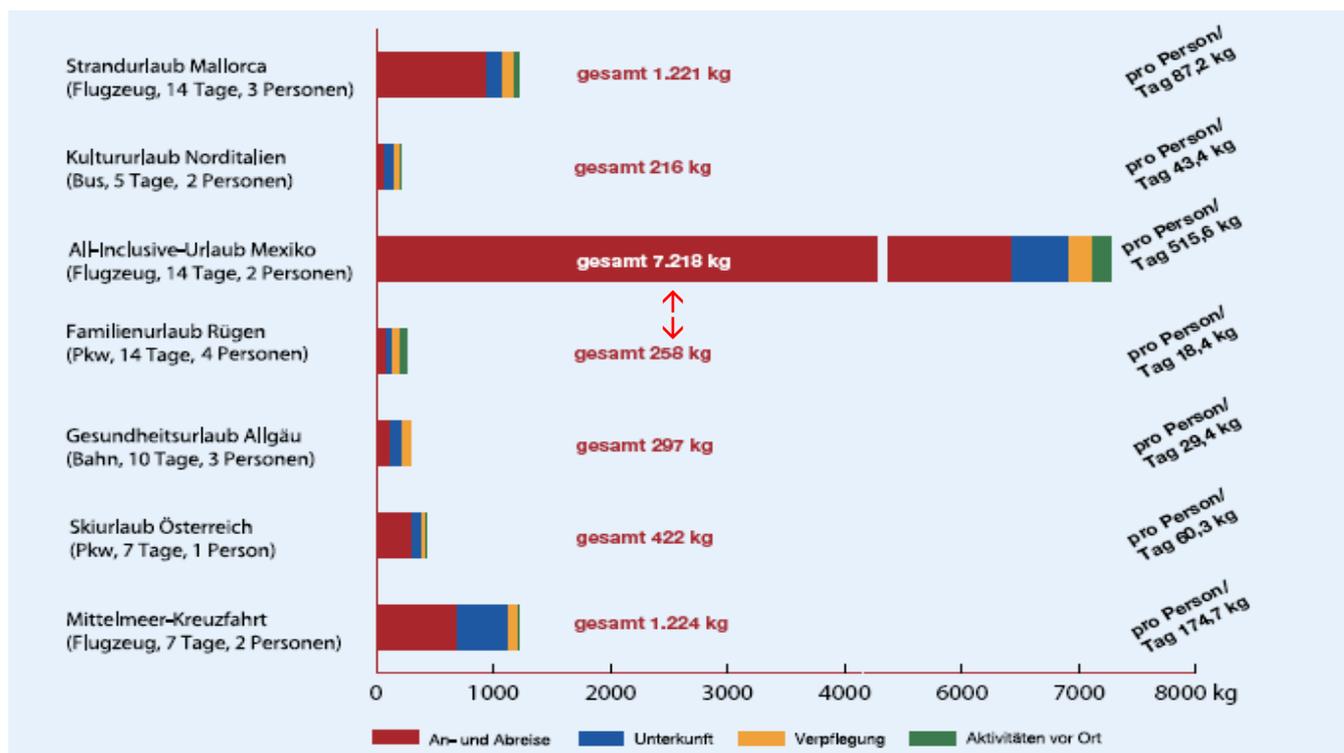
... auf dem Weg in die 2000-Watt-Gesellschaft

- **Effizienz**
das Gleiche machen mit weniger Verbrauch
- **Konsistenz**
das Gleiche machen aber anders
(Substitution durch erneuerbare Energie)
- **Suffizienz**
weniger verbrauchen («weniger ist mehr»)



„Harter“ frisst „sanften“ Tourismus

THG-Emissionen: Mexico (2 P.) = 7.218 kg oder Rügen (4 P.) = 258 kg?



Quelle: WWF, The Carbon Footprint of Tourism, (2008)



VW Käfer, 1955, 730 kg,
30 PS, 110 km/h,
7,5l/100km



VW New Beetle, 2005, 1200 kg,
75 PS, 160 km/h,
7,1 l/100km

Durchschnittliche PS-Stärke der deutschen Autoflotte

1973: 60 PS -> 2016: 148 PS !

Quelle: WI 2008/2016

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henicke

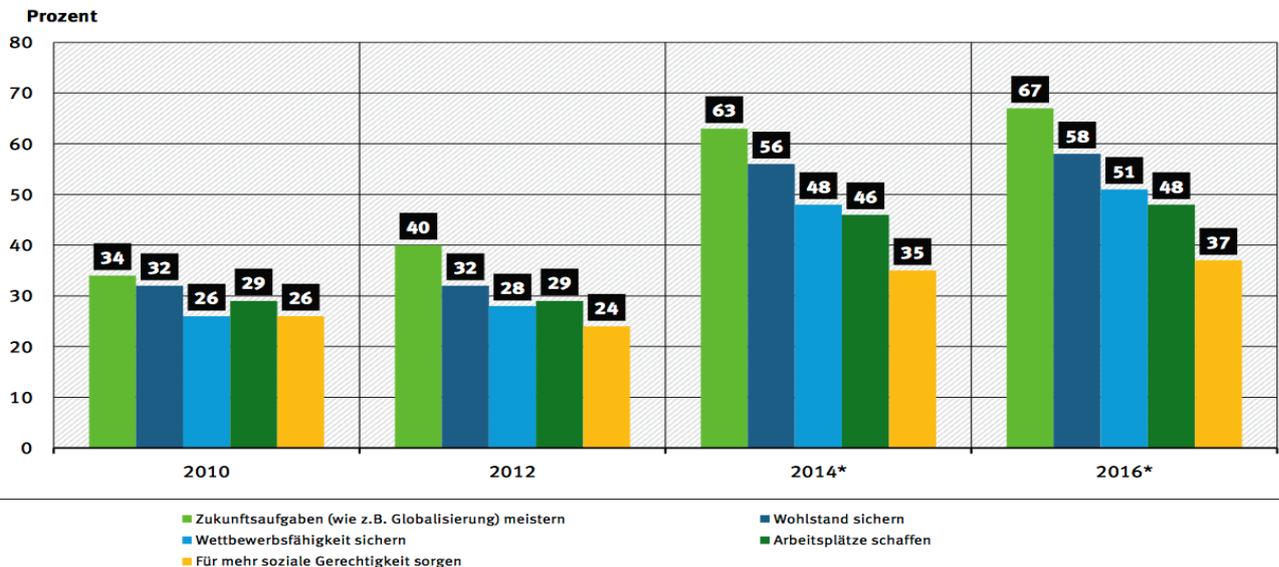
Mutige Politik könnte handeln...

-> das Verständnis für ambitionierten Klima- und Umweltschutz wächst!

Umwelt- und Klimaschutz als Priorität für politische Aufgaben im Zeitvergleich

Frage: Im Folgenden sehen Sie verschiedene politische Aufgaben. Welche Rolle spielt nach Ihrer Meinung der Umwelt- und Klimaschutz im Hinblick auf diese Aufgabe?

Antwort: Ein hinreichender Umwelt- und Klimaschutz stellt für diese Aufgabe eine grundlegende Bedingung dar.



* Onlinebefragung, Stichprobe ab 14 Jahren (2014: N = 2.117; 2016: N = 2.030); Für die Jahre 2010 bis 2012: Basis: ca. 2.000 Befragte ab 18 Jahren pro Erhebung

Quelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit/Umweltbundesamt (Hrsg.), Umweltbewusstsein in Deutschland 2016, Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage

STUDIE ZUM UMWELTBEWUSSTSEIN

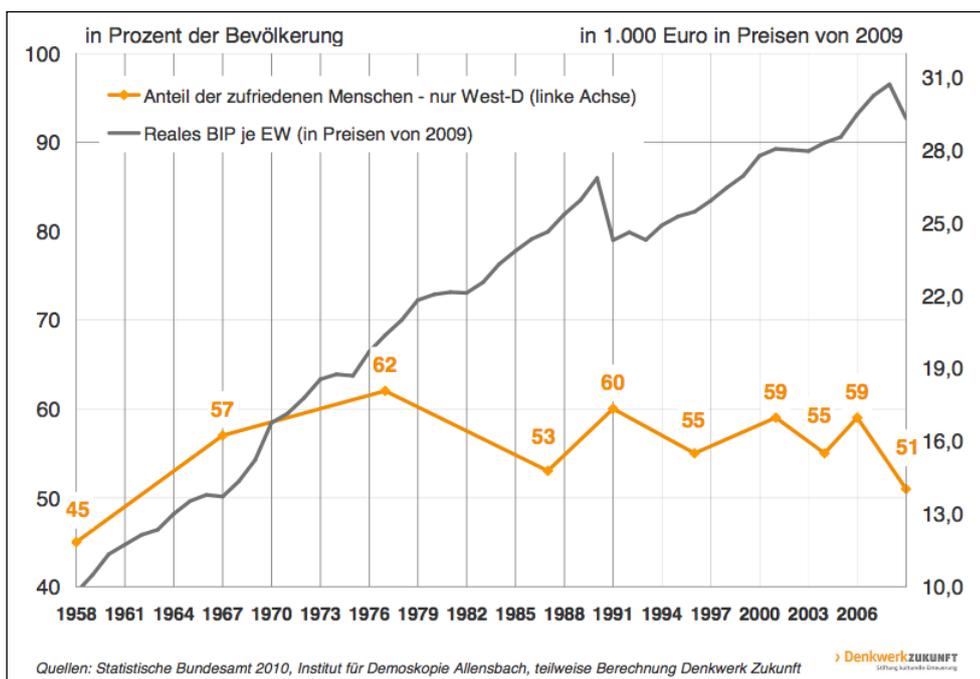
Weniger Autos – besseres Leben

91 Prozent der Deutschen sind überzeugt, dass das Leben besser werde, wenn der Einzelne nicht mehr auf ein Auto angewiesen ist. Das zeigt eine Studie des Bundesumweltministeriums. "Die Menschen sind bereit, auf das Auto zu verzichten, aber sie brauchen gute Alternativen", so Bundesministerin Hendricks.



Wirtschaftswachstum ist nicht entscheidend für Lebenszufriedenheit

BIP je Einwohner und Lebenszufriedenheit in Deutschland 1958 bis 2009

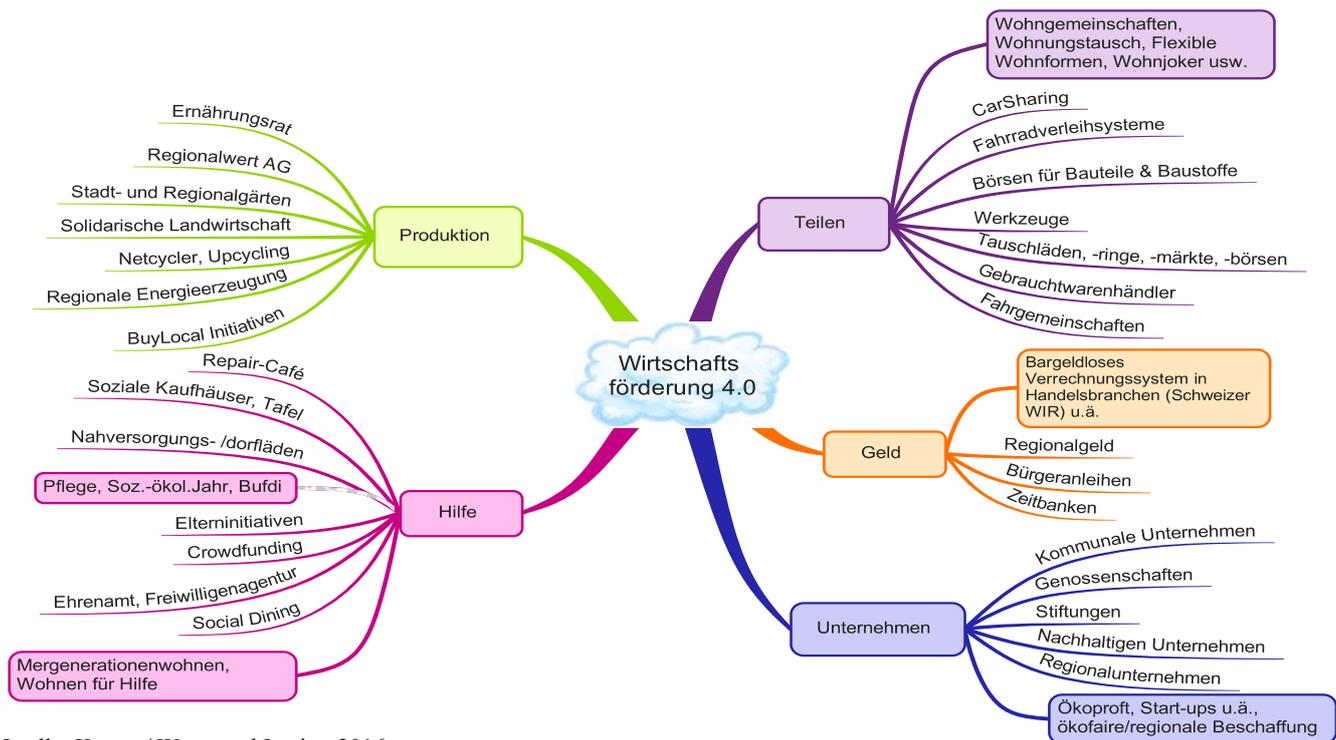


Wie ist es heute?
Wie soll es werden?
Wie wird es sein?



Quelle: Denkwerk Zukunft (2010)

Regionale „Wirtschaftsförderung 4.0“ neu denken! Vielfalt „grüner“ kooperativer Wirtschaftsformen: mit „guter Arbeit“ vereinbar?



Quelle: Kopatz/ Wuppertal Institut 2016

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Hennicke

Eine Positivvision (Narrativ) der Energiewende kommunizieren!

1. Die Energiewende ist ein „**Generationenvertrag**“: Die (Mehr-)kosten von heute senken Kosten und sämtliche energiebedingte Risiken für morgen
1. Die **Ressourceneffizienzrevolution** ist der Schlüssel zur Energie- und Ressourcenwende sowie zur ökologische Modernisierung
1. Die **vorübergehenden Mehrkosten** der Energiewende sind umso geringer je besser (Ressourcen-)Effizienz und Erneuerbare miteinander kombiniert werden
1. Eine erfolgreiche deutsche Energiewende wäre **nationales Lernfeld** für Dezentralisierung, Demokratisierung, Partizipation und **weltweite Ermutigung** für den ökologischen Um- und Aufbau
2. **Internationale Kooperation und Wissensaustausch** können die Energiewende beschleunigen!

Quelle: Hennicke 2018

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Hennicke



German-Japanese Energy Transition Council Role model for international cooperation

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Henicke

83

Prof. Dr. Peter Henicke

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Für mehr Informationen besuchen Sie bitte unsere Website:

<https://www.wupperinst.org>

Was bedeutet dies für Studium und Universitäten?

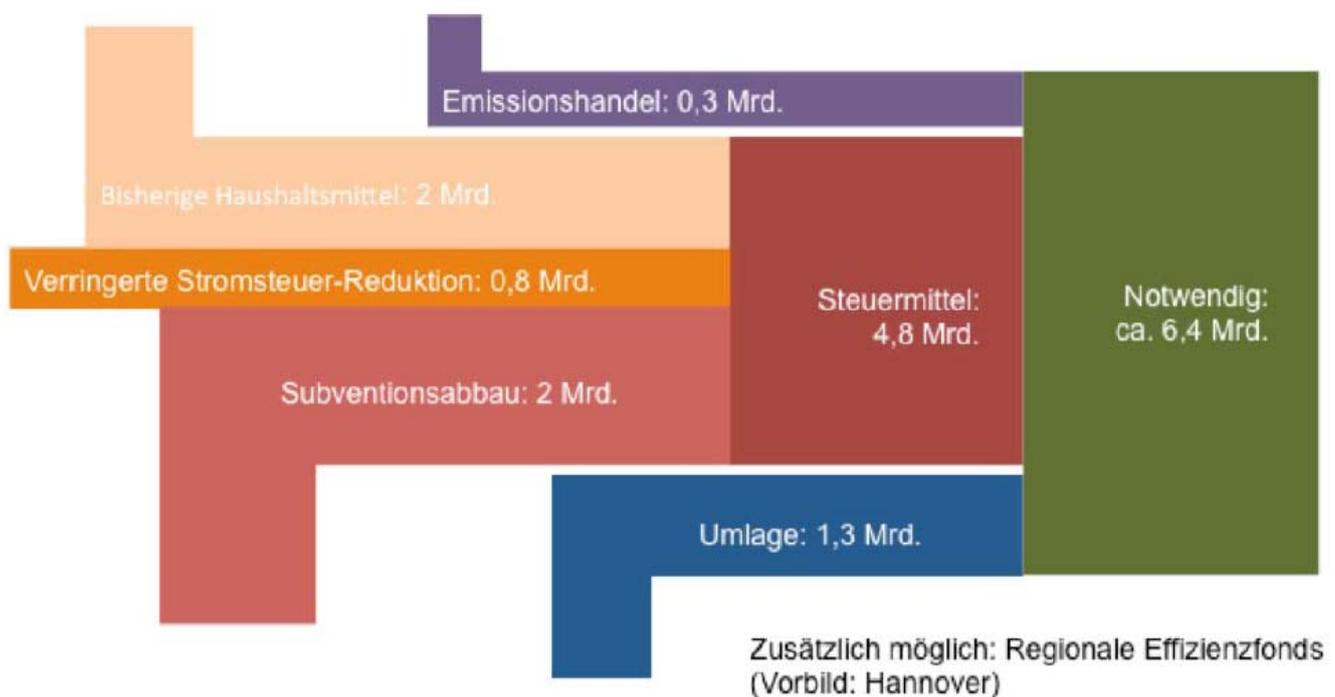
„
„Die Philosophen haben die Welt nur unterschiedlich interpretiert,
es kommt aber darauf an sie zu verändern“ (Karl Marx)

- Ein Universitätsstudium ist ein teures Privileg - sozial verantwortliches Wissen aneignen und anwenden ist die Gegenleistung
- Inter- und Transdisziplinarität ist ein Muss; am besten lernt man dies im Projekt- und Teamzusammenhang und bei der Entwicklung nachhaltiger Problemlösungen
- In jede Universität und in jede Fachdisziplin gehört ein Studium Generale zum Transition-Zyklus (TZ)
- TZ bedeutet die Intergration von Systemwissen (Problemanalyse), Zielwissen (Visionsentwicklung), Transformationswissen (Experimente, Diffusion, Lernen)
- „Publish or persish“ ist ein „Innovationskiller“; intrinsische Motivation zum Lernen und der Spaß am Experimentieren und Entdecken werden gebremst
- Wahrheit, Radikalität, Systemverständnis und gesellschaftliche Relevanz sind Gradmesser nachhaltiger Forschung und Lehre

31.3. 17

Prof. Dr. Peter Henicke

(Vor-)Finanzierung einer Energieeffizienzoffensive pro Jahr mit volkswirtschaftlichen Gewinnen und hohem Selbstfinanzierungseffekt



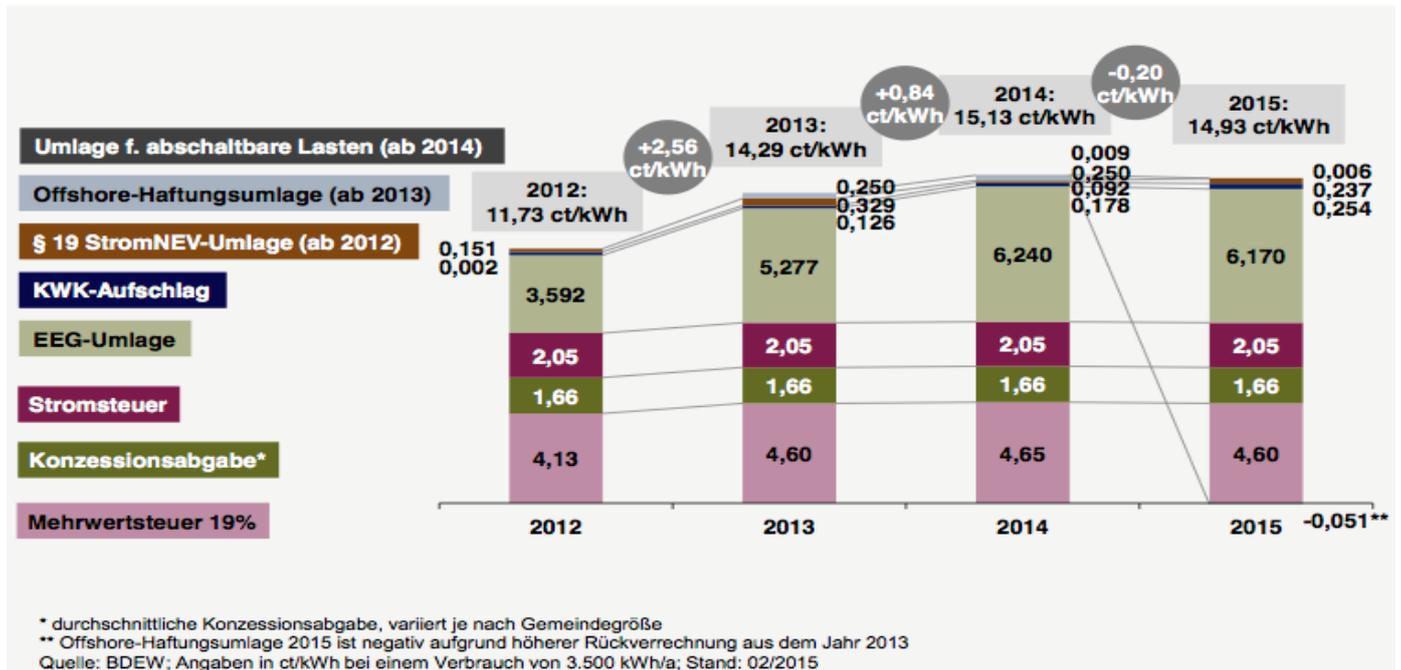
Quelle: Wuppertal Institut 2013

0,08 - 0,12 ct/kWh

Die Schizophrenie bei der Umlagefinanzierung:

Beim Stromangebot > 10cts/kWh die Regel – für Effizienz 0,2 cts/kWh ein Tabu!

Strompreis für Haushalte 2012 bis 2015: Staatliche Steuern, Abgaben und Umlagen



16.06.2018

Prof. Dr. Peter Hennicke

NRW auf dem Weg zum „Grünen Strukturwandel“?

„Umweltwirtschaft umfasst als Gesamtbranche mehr Erwerbstätige
als z.B. Maschinenbau, Automobil- oder Chemieindustrie“.

(NRW Umweltwirtschaftsbericht 2015)

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Hennicke



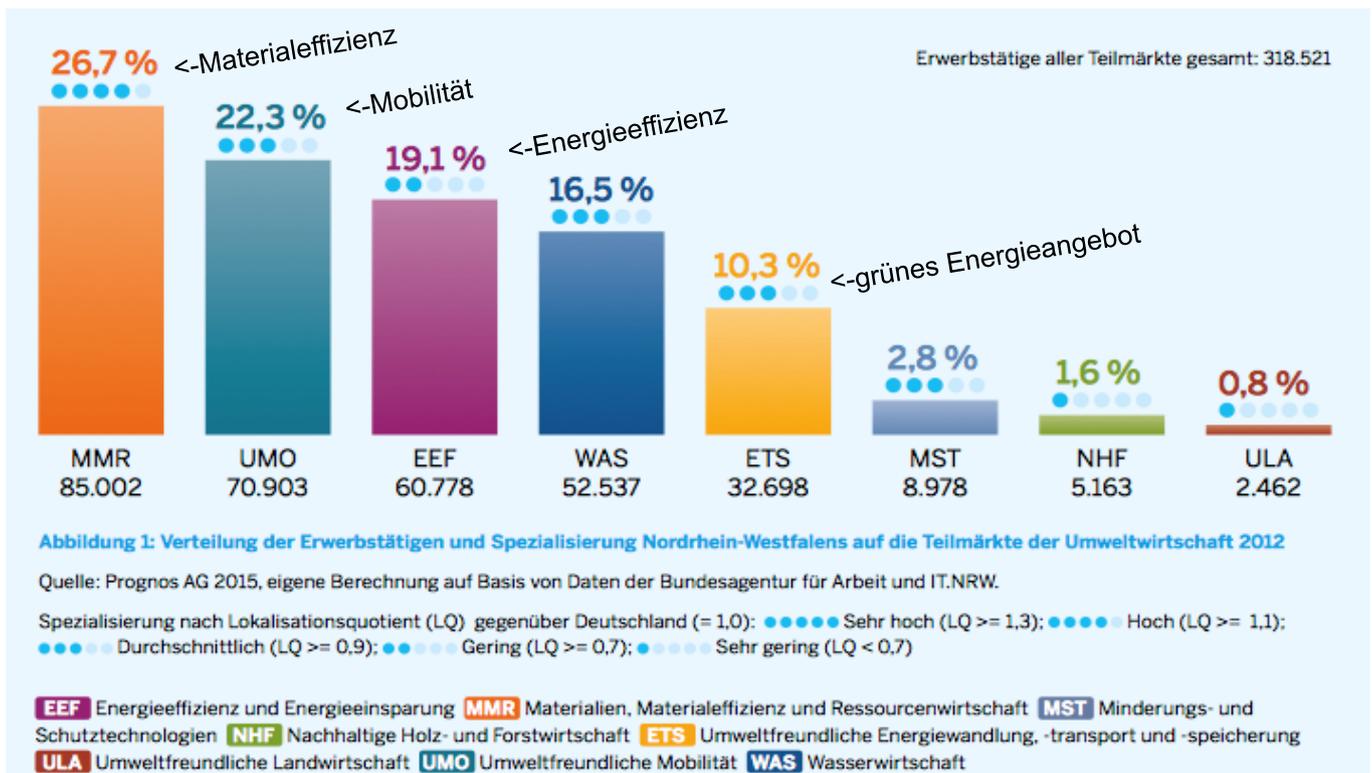
Quelle: Umweltwirtschaftsbericht NRW, 2015

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Hennicke

Verteilung der (Umwelt-) Erwerbstätigen in NRW

Teilmärkte der Umweltwirtschaft 2012 → Energiewende ein „Meta-Cluster“!



Quelle: Umweltwirtschaftsbericht NRW 2015

16.06.2018

Prof. Dr. Peter Hennicke

Prof. Dr. Peter Hennicke

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Für mehr Informationen besuchen Sie bitte unsere Website:

<https://www.wupperinst.org>