

Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH



Energiegrundversorgung als Motor für nachhaltiges Wirtschaften

Prof. Dr. Peter Hennicke
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie

**Vortrag bei der Fachtagung von GTZ, DED und inWEnt
am 12. 1. 2011 in Bonn**

Thesen

- Am **Scheideweg**: Katastrophale Trends (Klimawandel; Ressourcenknappheit) - wachsende Vielfalt von „Good practice“-Projekten
- machbare Perspektive: Das Klimaproblem ist lösbar, „simply by scaling up what we already know to do“ (Pacala/ Socolow)
- Auf dem Weg zur Solarenergiewirtschaft spielt die Energieeffizienz eine Schlüsselrolle: Sie ist die schnellste, größte und billigste Option für Klima- und Ressourcenschutz und **der Leitmarkt der Zukunft**
- Nachhaltigere Energie- und Kraftwerkssysteme führen zu **technischer Konvergenz**: Zukunftsfähige Energiesysteme sind „leaner“ („effizienter“), „cleaner“ („emissionsfreier“) und „greener“ („erneuerbar“)
- Durch die Integration von erneuerbaren Energien und rationeller Energienutzung sowie von Material- und Energieeffizienz die **Entkopplung** von Naturverbrauch und Lebensqualität beschleunigen
- Klima- und Ressourcenschutz ist das größte ökologische Modernisierungsprogramm aller Zeiten („**New Green Deal**“) aber die Verlierer sind mächtig, die Vorreiter zaghaft und die armen Länder schwach
- Klimaschutz ist kein „burden sharing“, sondern „**responsible benefit sharing**“; d.h. ein Programm für „grüne“ Technik + globale Gerechtigkeit + neue Wohlstandsmodelle + Finanz- und Know How Transfers in den Süden
- Ein visionäres globales Leitbild („**2000 W/Kopf Gesellschaft**“), strategische Energieeffizienzinitiativen und ein internationales Netzwerk von „Effizienz & Erneuerbare“-Agenturen sind nötig
 - Das Ziel: Wohlstand ohne Wachstum **im Norden** – Armut beseitigen mit weniger Wachstum **im Süden**



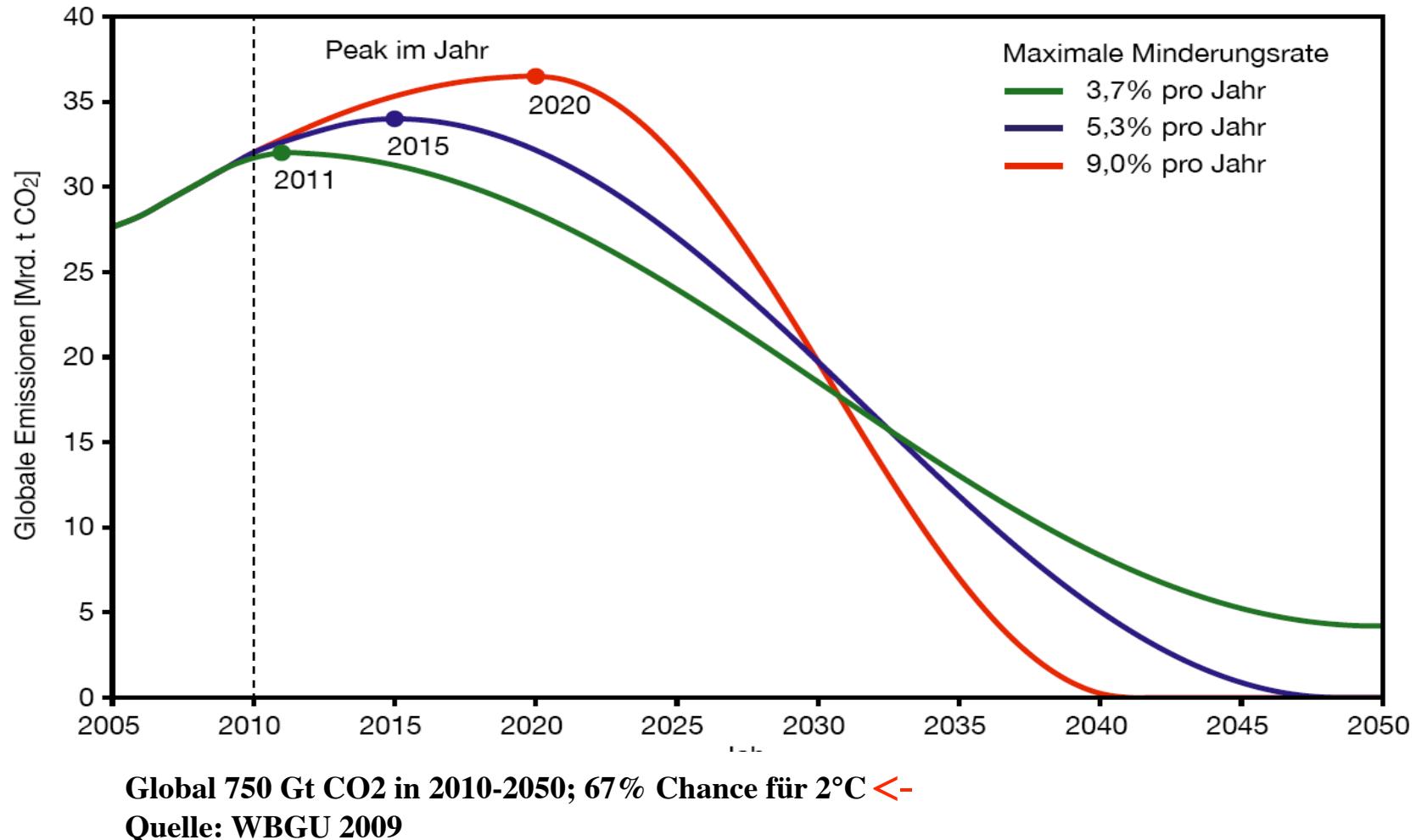
Eine Woche vor Cancun: Was kümmert uns der *globale* Klimaschutz, solange Deutschland gewinnt und die Auflage steigt!?



Klimawandel: “Das Ende der Welt – wie wir sie kannten”

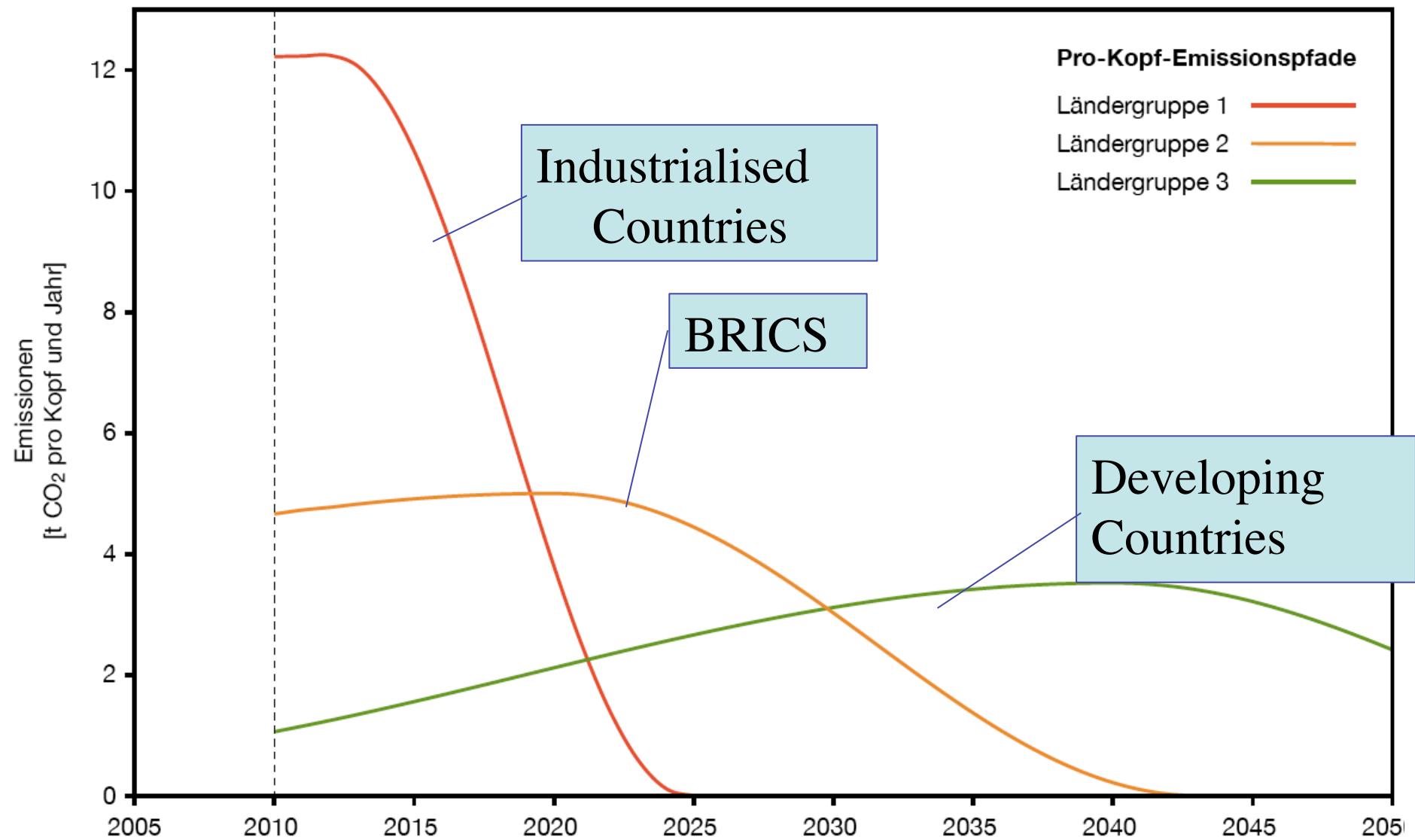
(Leggewie/Welzer)

Notwendige THG-Emissionsminderung/a für eine maximale Temperaturerhöhung von 2°C – ab 2020 nur noch mit „negativen“ Emissionen (CCS+Biomasse) möglich (Quelle: Meinshausen 2009)



Verfügbare THG-Emissionsbudgets pro Kopf bis 2050, wenn die Verantwortung für das 2°-Ziel in IL und EL Ernst genommen würde

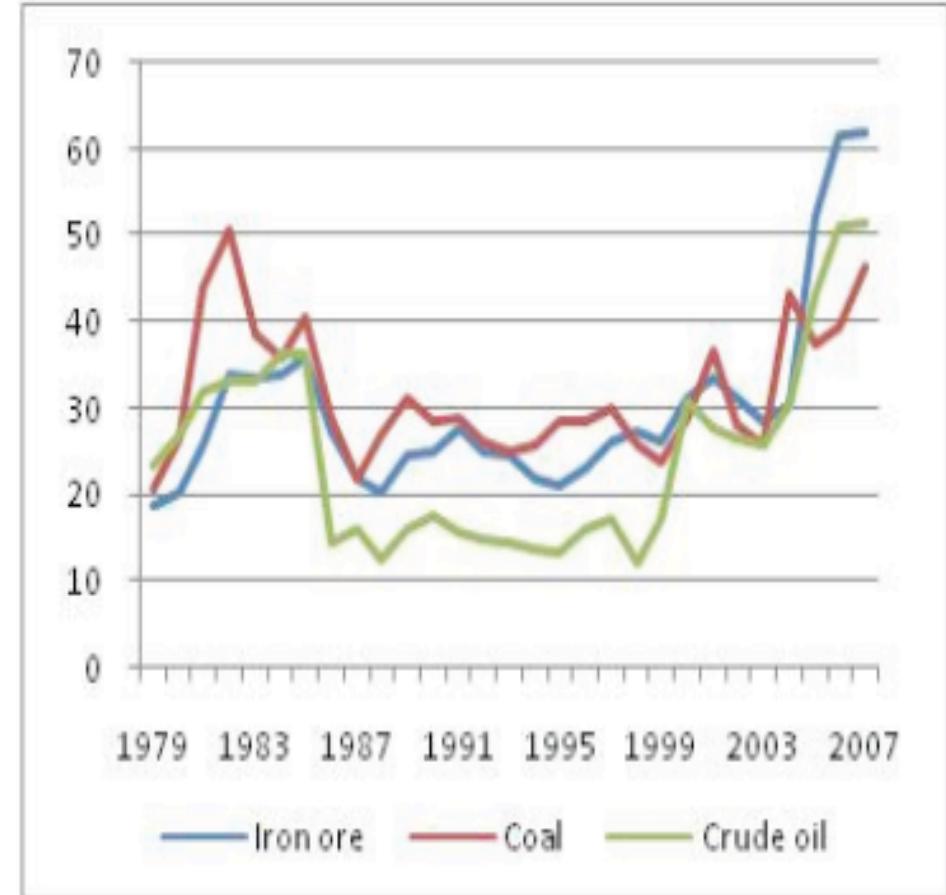
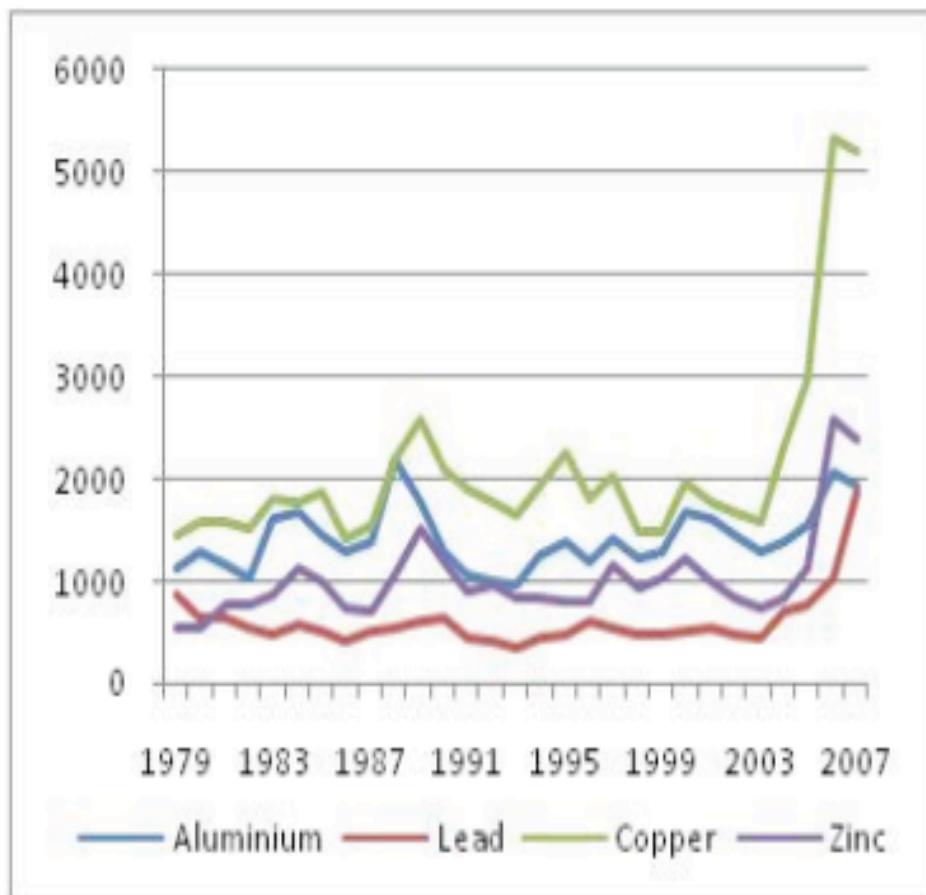
(WBGU 2009)



**Rohstoffkrisen signalisieren die
Grenzen des Wachstums und
treffen vor allem
Entwicklungsländer**

Preissprünge bei allen Rohstoffen vor der Krise 2007/8 – Kupferpreis heute: 9300\$/t – künftige Versorgungs- und Preissituation ?

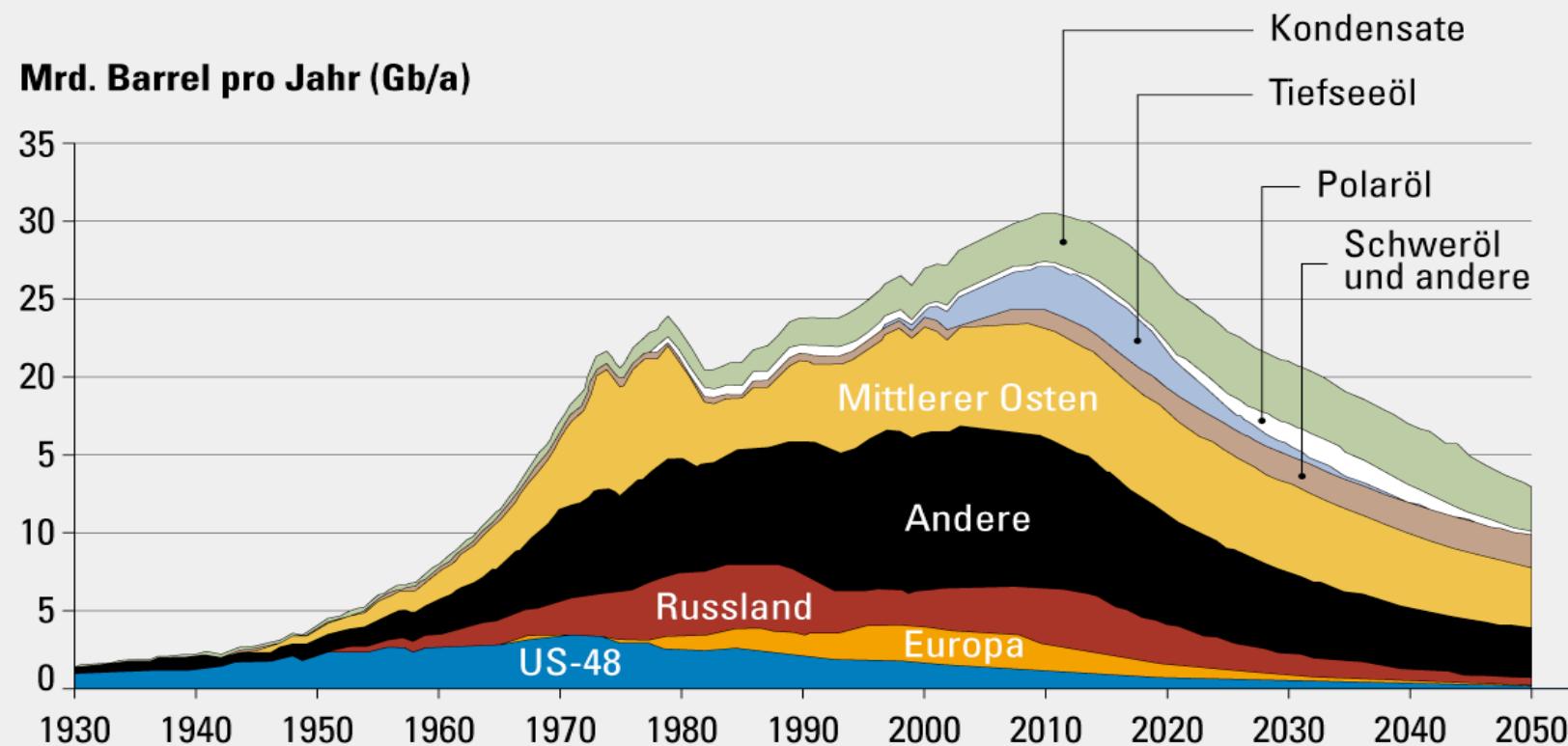
(Source: Bleischwitz et al 2009)



Note: Tin and nickel do not appear in these diagrams, as their price increase was even higher: the price of Nickel almost tripled in the years 2003-2007. Source: HWWI Commodity Price Index.

Dramatische Volatilität: Ölpreis zwischen 54 und 248 \$/ b? (GermanHy2008)? „Peak of oil“? Immer tiefer, immer riskanter, immer verantwortungsloser?

„Der „depletion mid-point“ für konventionelles Erdöl...dürfte innerhalb der nächsten 10 bis 20 Jahre erreicht sein. So ist ein sukzessiver Rückgang der Förderung spätestens ab diesem Zeitpunkt vorprogrammiert“ (BGR 2005)



source: The Association for the Study of Peak Oil&Gas (ASPO): Oil and Gas Liquids 2004 Scenario, updated by

Colin J. Campbell, 2004-05-15, in: www.peakoil.net, Recherche v.

Makroökonomische Effekte eines Ölpreisanstiegs um 10 US \$/barrel

(Quelle: GTZ 2007)

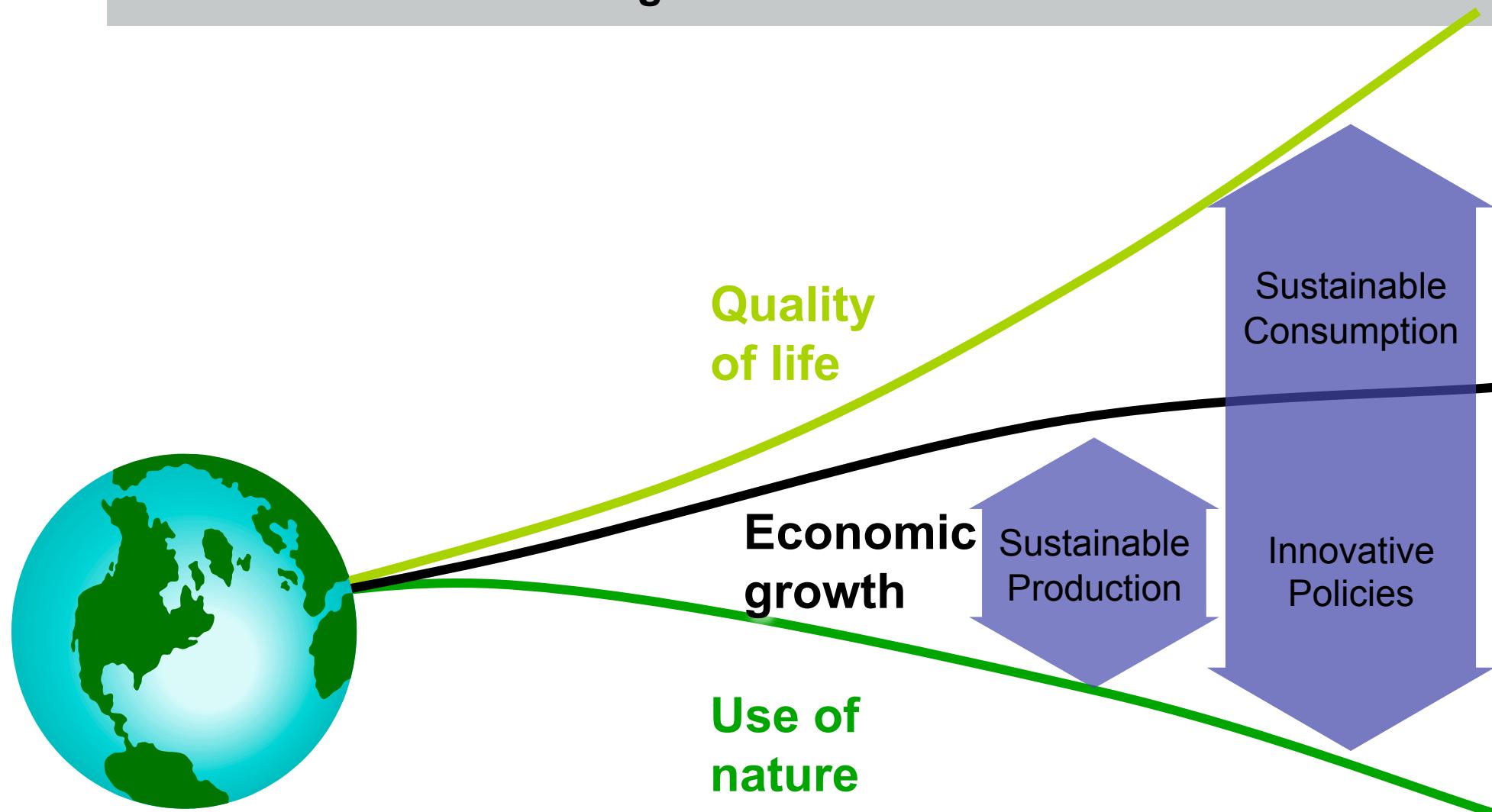


UNDP/ESMAP (2005) "the impact of higher oil prices on low income countries and on the poor"

Per Capita Income: US\$	%-change of GDP
Net Oil Importers	
< 300 (18)	- 1,47
> 300 und < 900 (22)	- 0.76
> 900 und < 9000 (36)	- 0.56
> 9000 (21)	- 0,44
Net Oil Exporters	
< 900 (10)	+ 5.21
> 900 und < 9000 (17)	+ 4.16
> 9000 (7)	+ 1.50

Entkopplung von Lebensqualität und Naturverbrauch: Notwendige Bedingung für globale Nachhaltigkeit

Eine absolute Entkopplung von Lebensqualität und Naturverbrauch ist ohne nachhaltigere Konsummuster nicht vorstellbar

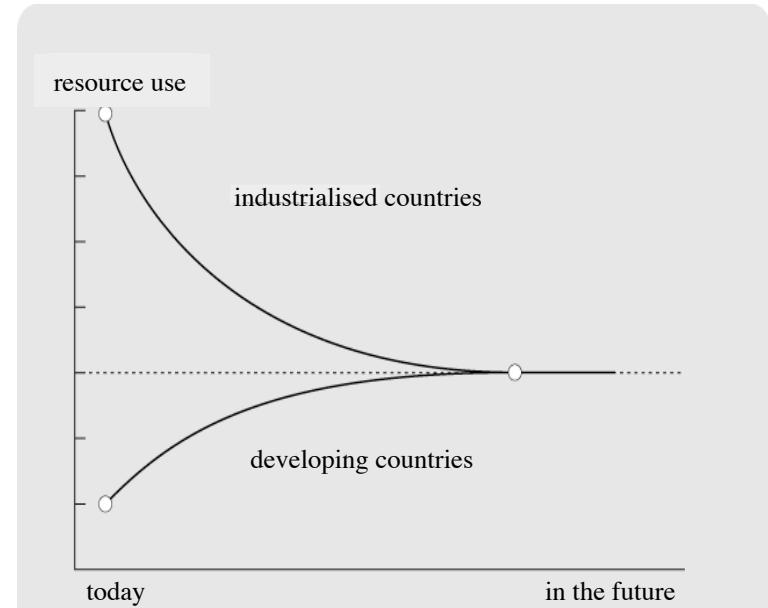


Eine globale Vision: Die „2000 W pro Kopf Gesellschaft“ – R&D Initiative Schweizer Forschungsinstitute

(Swiss „White Book for R&D of energy-efficient technologies“, March 2004)

- A „2000W per Capita Society“ in OECD-countries is feasible; 2000W/cap (= 65 GJ/cap) corresponds to **1/3 of today's European per capita energy use**;
- **World average** in the last two decades (=70 GJ/cap): The future convergence value?
- Enabling a GDP/cap growth of 2/3 up to 2050, the „2000W per Capita Society“ **implies a factor 4 to 5 increase of energy and material efficiency**
- Needed: **change of innovation systems**, exploitation of **long re-investment cycles, sustainable patterns of consumption and production**

„Reduction and Convergence“



Industrialized countries reduce their resource use more than it increases in developing countries.

Convergence value should be compatible with the carrying capacity of the biosphere.

Nachhaltige Energiesysteme: Gemeinsame, aber unterschiedliche Herausforderungen für IC and DC

Industrialized Countries (IC)

- **Absolut decoupling** of primary energy and GDP growth; reduce per cap energy consumption by 50-75%, but increase well-being (e.g. „2000 W/cap society“)
- Establish **sustainable consumption and production patterns**: Eco-efficiency, service orientation, life style changes, „qualitative“ growth...

Developing Countries (DC)

- **Relative decoupling**: Reduce **growth rates** of energy consumption by more efficient use; increase living standards, alleviate poverty, foster rural electrification
- Combine advanced end use efficiency with renewables ("leapfrogging")

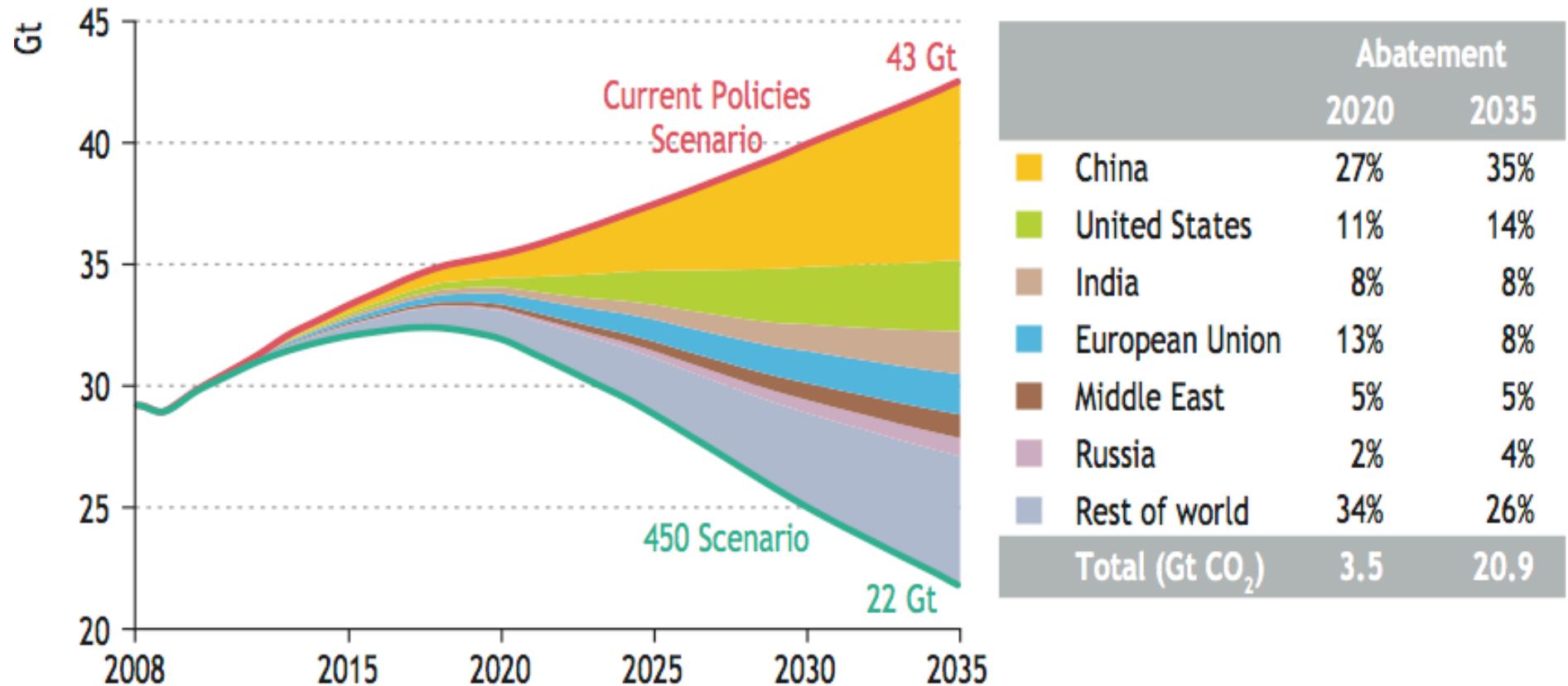
Common challenges:

- **Avoid lock-in into outdated and inefficient technologies**: The reference should be the sustainable common future and not the unsustainable past
- **Foster Institutional change**: decentralisation, liberalisation, democratisation
- **Raise resource productivity** by integrating material + energy efficiency

World Energy Outlook 2010:

Globale energiebezogene CO₂ Reduction pro Region

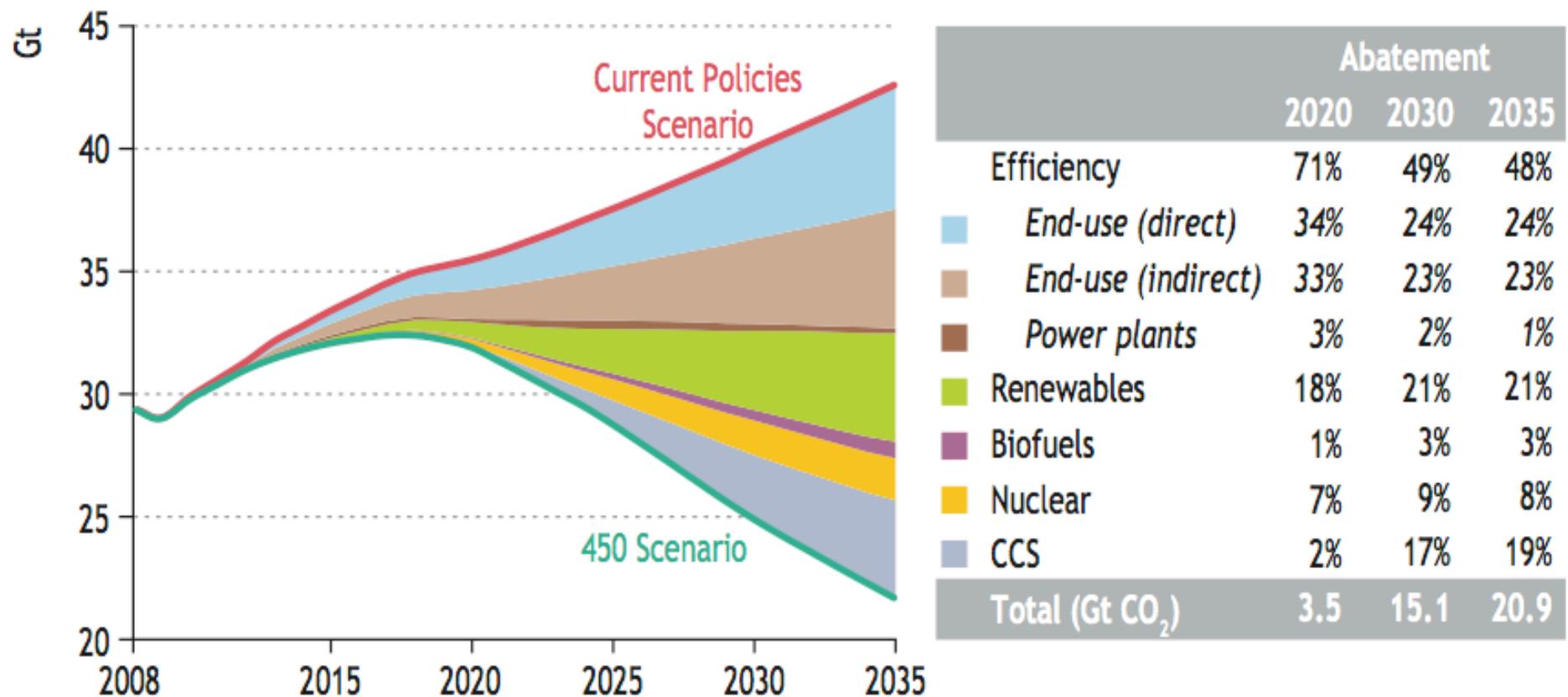
IEA 450 ppm CO_{2eq} scenario to achieve 2° target



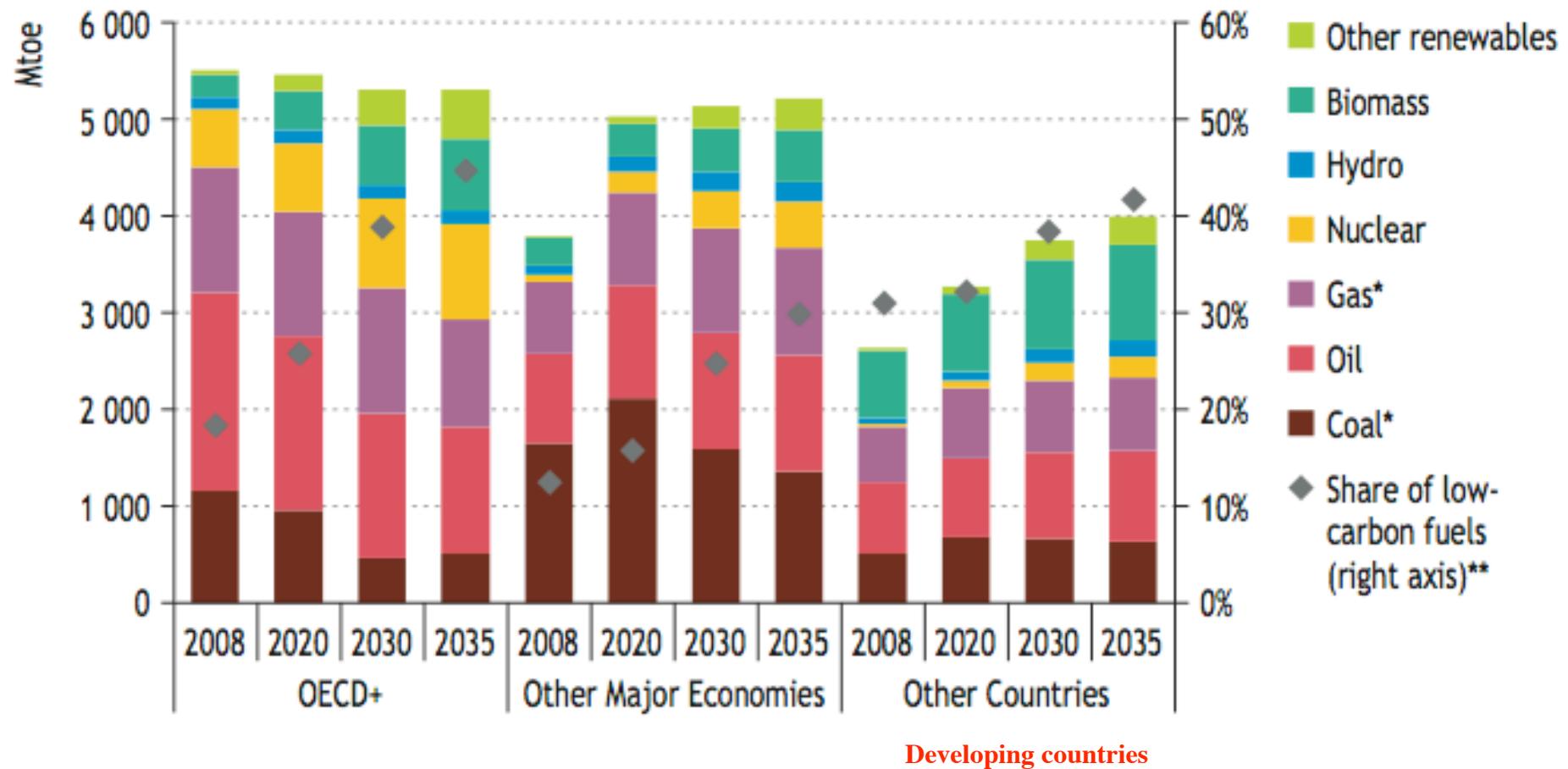
World Energy Outlook 2010:

Energieeffizienz = 50% der Lösung. Aber reicht Technik?

IEA 450 ppm CO₂eq scenario to achieve 2° target



WEO 2010: Überproportionaler Anteil Erneuerbarer Energien (e.g. moderne Biomasse) in EL im 450 Szenario

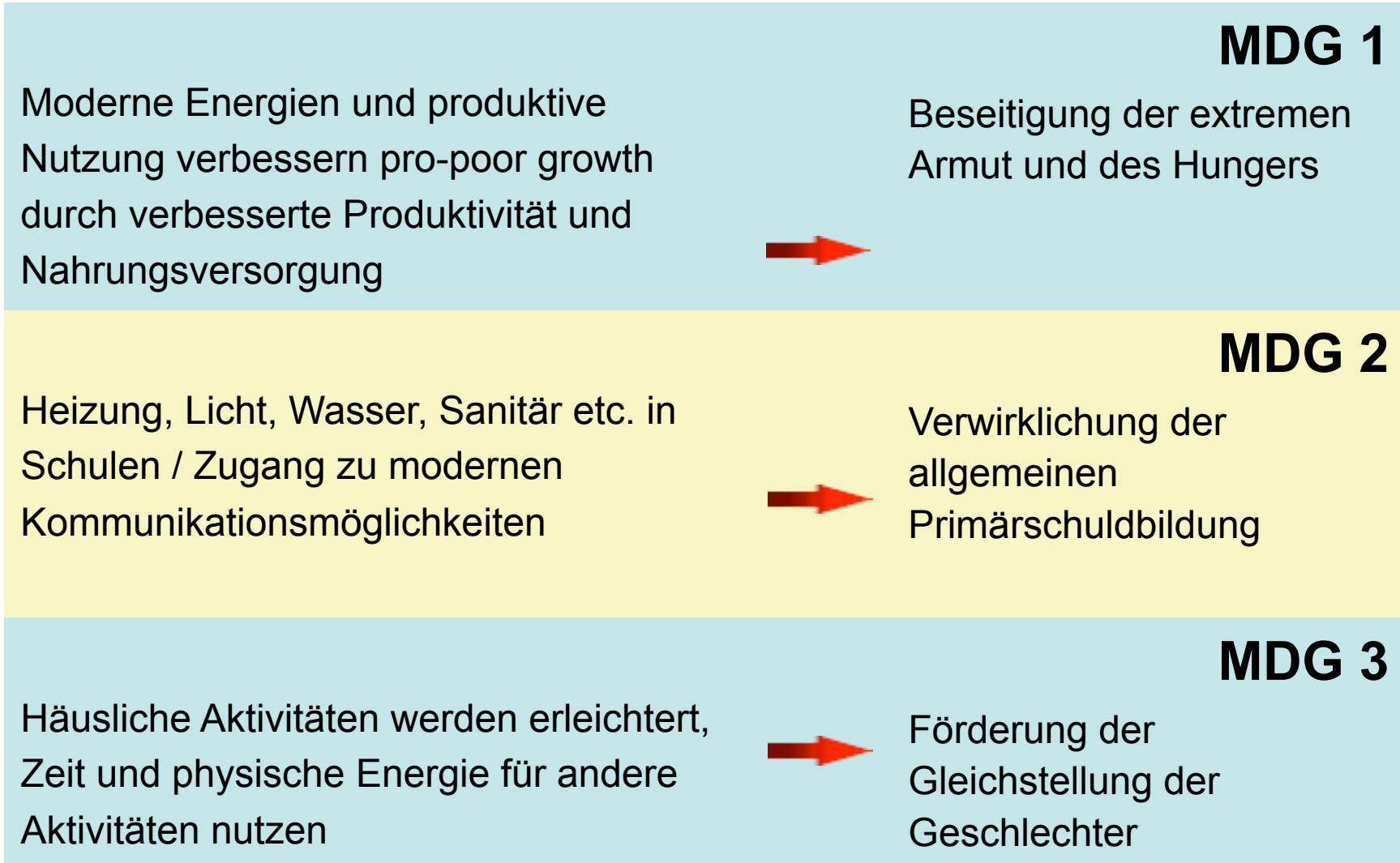


*Includes CCS. **Excludes CCS.

Politische Ziele für nachhaltige Energiesysteme: Lokale Benefits sind entscheidend – aber nicht immer deckungsgleich mit Klima- und Ressourcenschutz!

- Access to modern energy services and improved household energy technologies
 - **Poverty reduction:**
Improve living conditions
 - **Energy for productive use:**
Ensure economic development
- Protection of natural resources
- Support of climate protection in partner countries

Wie Energie dazu beiträgt die MDGs zu erreichen



Grundbedürfnisse decken: Erhebliche Anteile der Weltbevölkerung leben ohne Elektrizität oder kochen nicht nachhaltig mit Biomasse

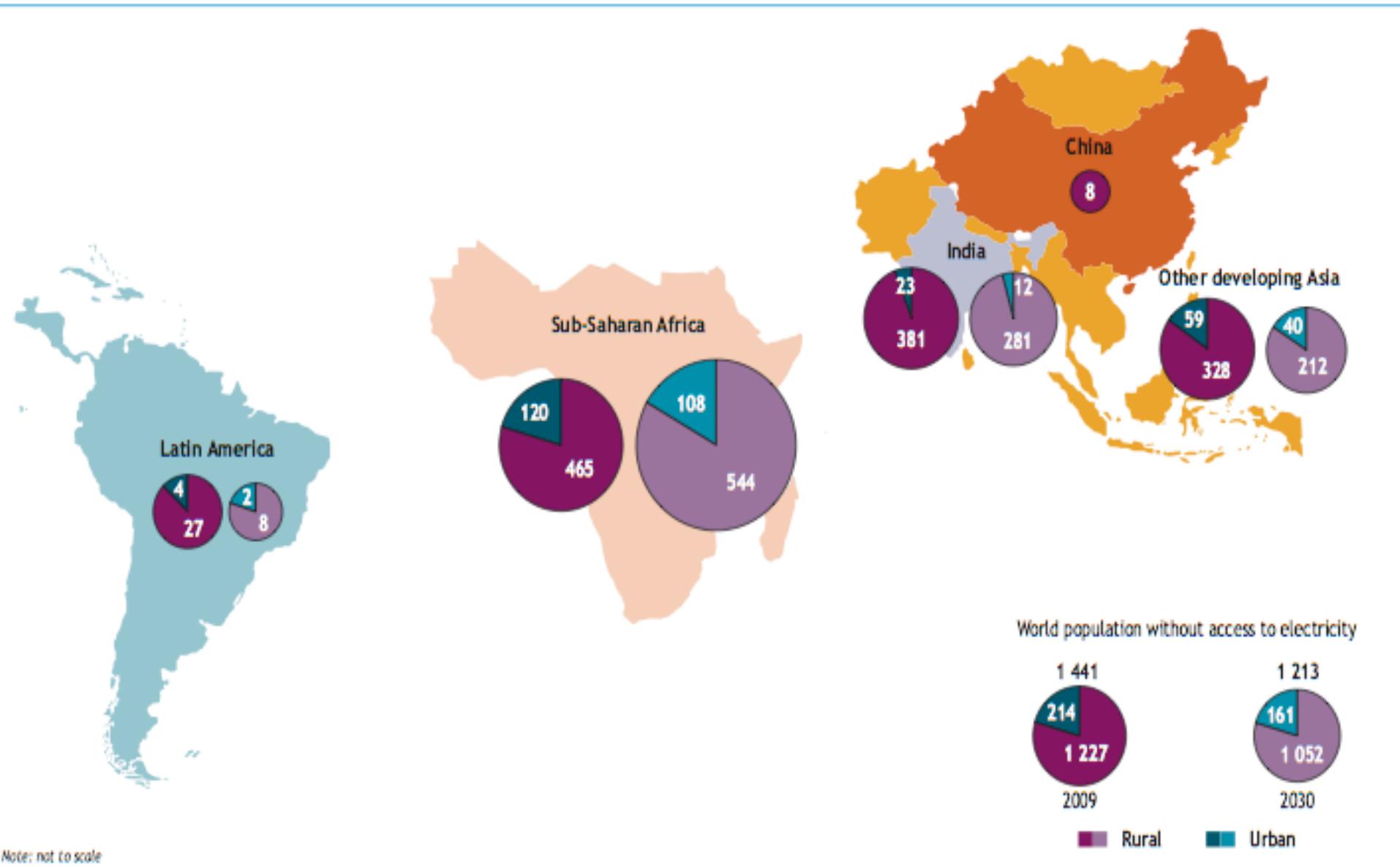
	Number of people lacking access to electricity	Number of people relying on the traditional use of biomass for cooking
Africa	587	657
<i>Sub-Saharan Africa</i>	585	653
Developing Asia	799	1 937
<i>China</i>	8	423
<i>India</i>	404	855
<i>Other Asia</i>	387	659
Latin America	31	85
Developing countries*	1 438	2 679
World**	1 441	2 679

*Includes Middle East countries. **Includes OECD and transition economies.

Note: *The World Energy Outlook* maintains a database on electricity access and reliance on the traditional use of biomass, which is updated annually. Further details of the IEA's energy poverty analysis are available at www.worldenergyoutlook.org/development.asp.

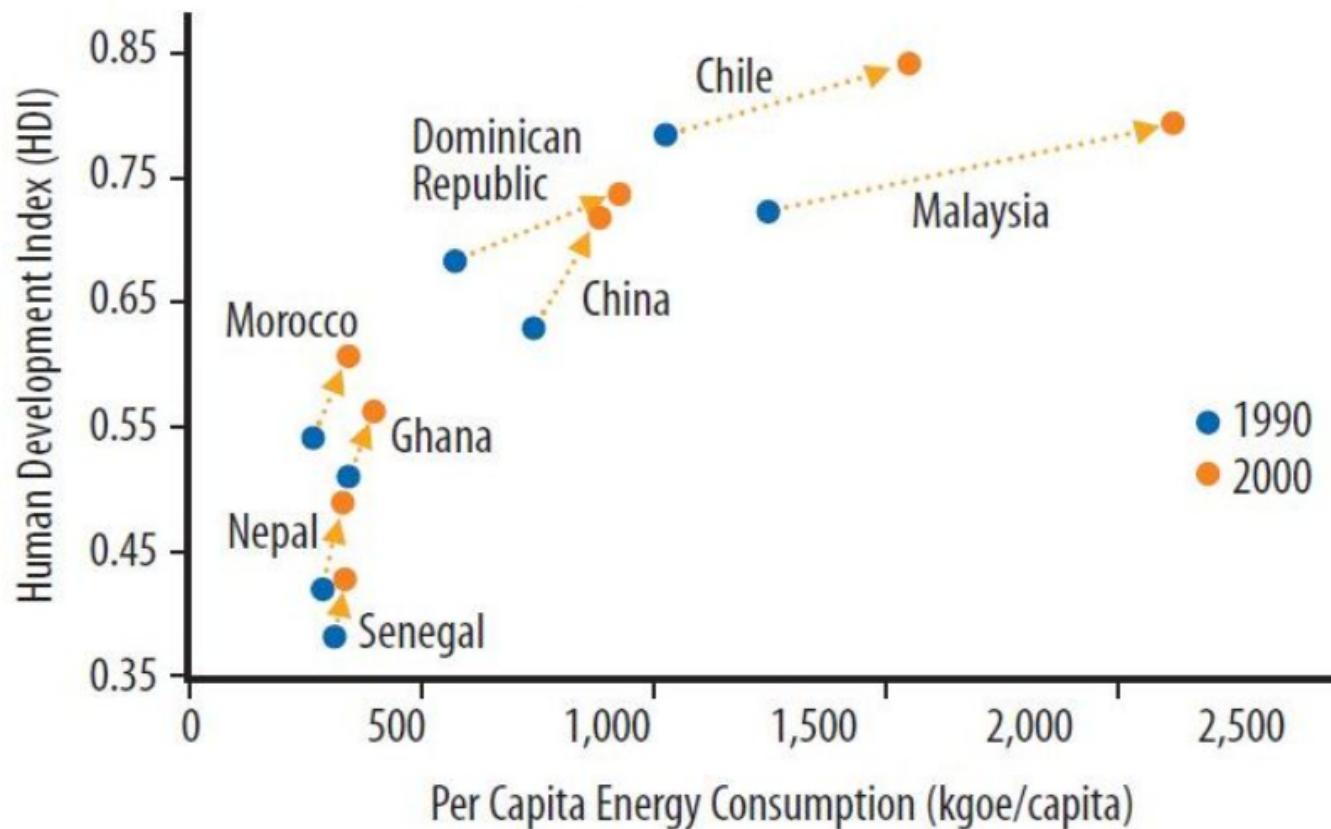
Source: IEA databases and analysis.

Die Anzahl der Menschen ohne Strom nimmt bis 2030 nur langsam ab und steigt sogar in Afrika ! (Source: IEA/WEO 2010)



Zwischen HDI und pro-Kopf Energieverbrauch besteht eine klare Korrelation, aber a) Ursache/Wirkung? b) flach oder steil?

The challenge: Ensuring universal access to human development opportunities, i.e. fulfilling “the right to development” (Principle 3 of the Rio Declaration)



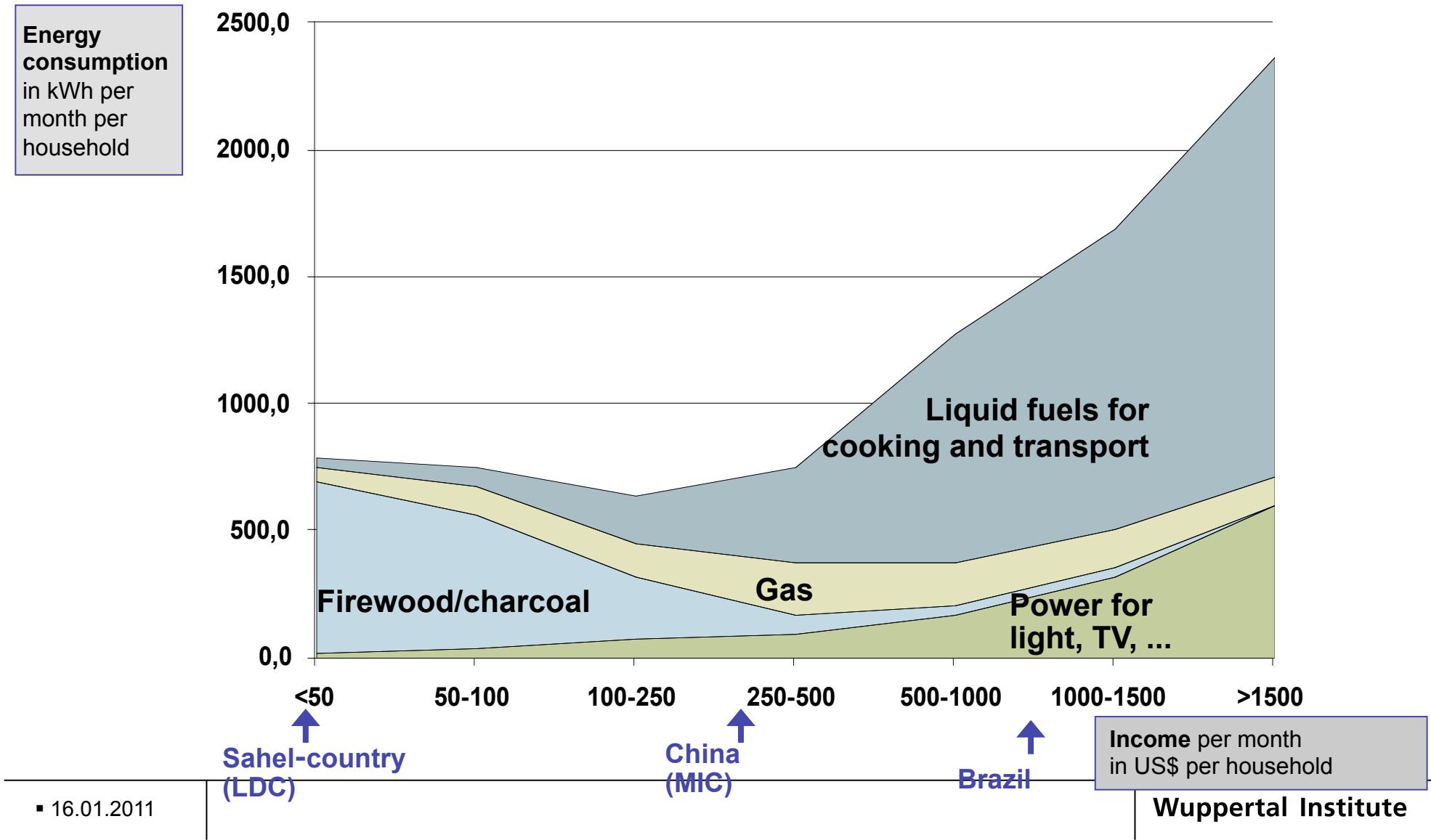
Source: UNDP; 2005; Energizing the Millennium Development Goals

Armutsbekämpfung auf dem Land – durch dezentrale Lösungen: mini-/off-grid und “clean cooking” (LPG, biogas, eff. cookstoves)

	2015		2030	
	Rural	Urban	Rural	Urban
Access to electricity	Provide 257 million people with electricity access	100% access to grid	100% access, of which 30% connected to the grid and 70% either mini-grid (75%) or off-grid (25%)	100% access to grid
Access to clean cooking facilities	Provide 800 million people with access to LPG stoves (30%), biogas systems (15%) or advanced biomass cookstoves (55%)	Provide 200 million people with access to LPG stoves	100% access to LPG stoves (30%), biogas systems (15%) or advanced biomass cookstoves (55%)	100% access to LPG stoves

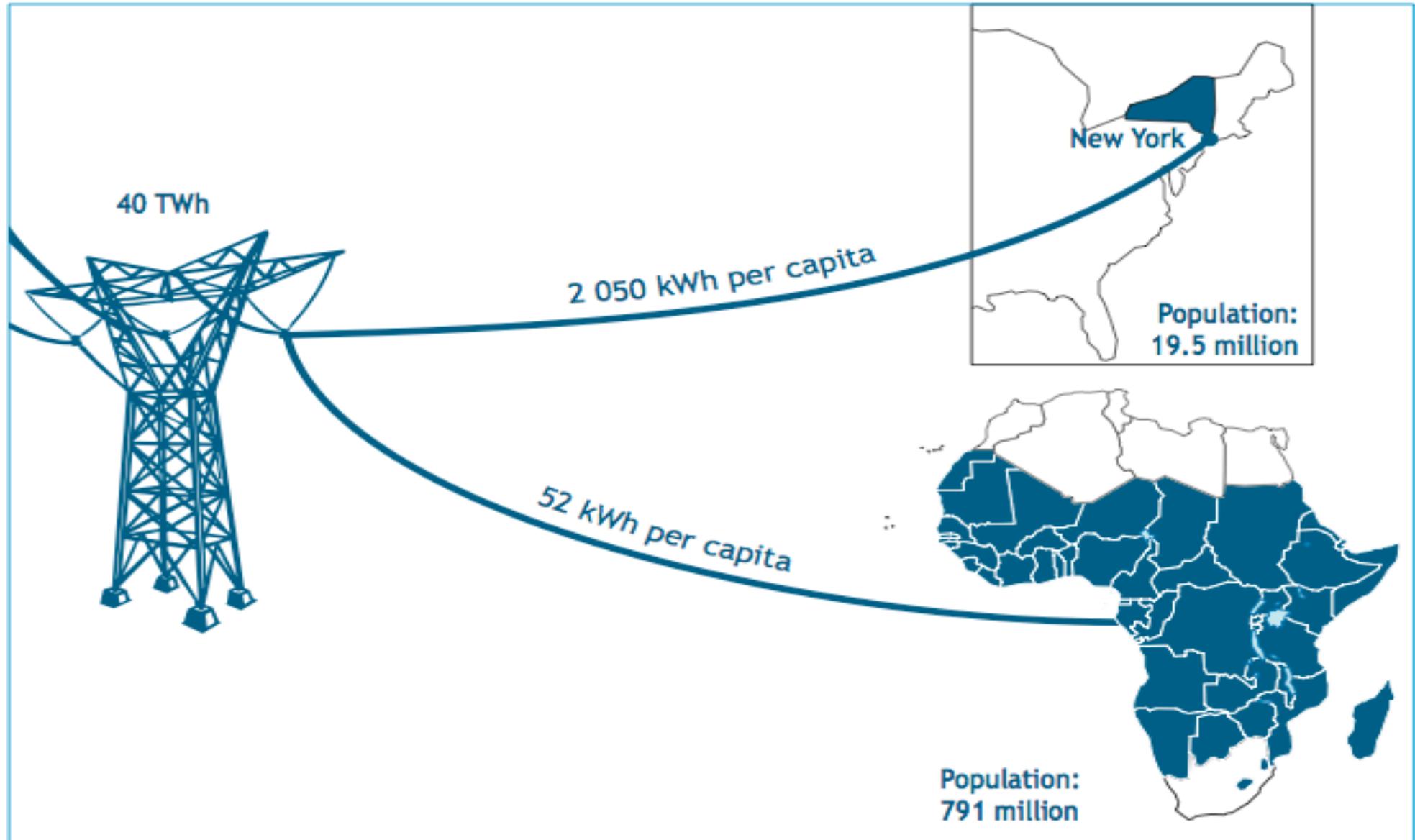
Note: Liquefied petroleum gas (LPG) stoves are used as a proxy for modern cooking stoves, also including kerosene, biofuels, gas and electric stoves. Advanced biomass cookstoves are biomass gasifier-operated cooking stoves which run on solid biomass, such as wood chips and briquettes. Biogas systems include biogas-fired stoves.

Der Energiemix verändert sich mit dem Einkommen: “Affordable energy services is key”



“American way of life”: das ungebrochene Leitbild? 19,5 Mio New Yorker verbrauchen so viel Strom wie 791 Mio Afrikaner

(Quelle: IEA/WEO 2010)



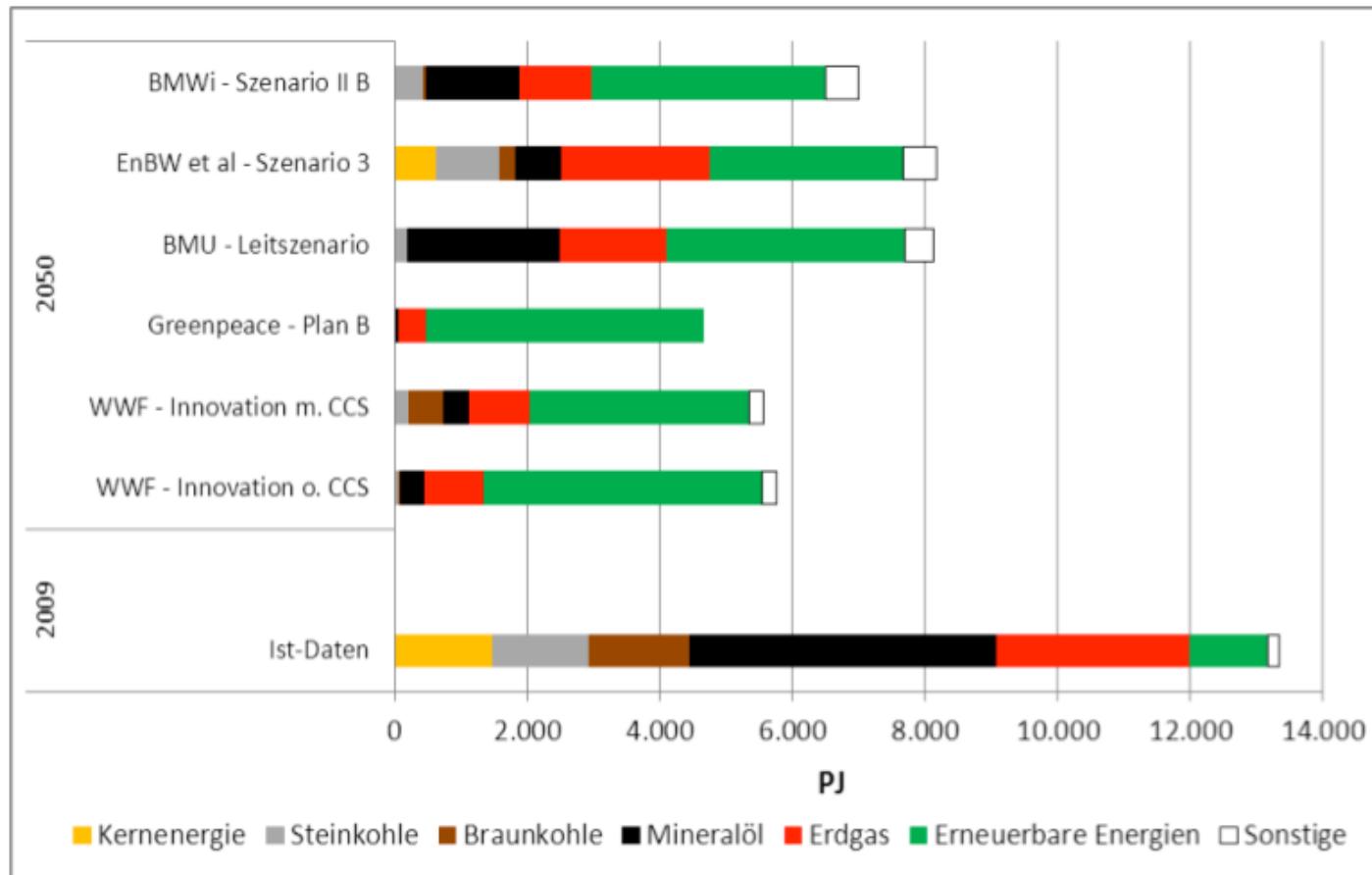
The boundaries and names shown and the designations used on maps included in this publication do not imply official endorsement or acceptance by the IEA.

Deutschland könnte das weltweite Leitbild für Klima- und Ressourcenschutz revolutionieren: “Lean”, “Clean”, “Green”

“Revolutionäre” Ziele des Energiekonzepts der Bundesregierung vom 28.9.2010

Entwicklungsfade	2020	2030	2040	2050
CO₂-Emissionen	- 40%	- 55%	-70%	- 80 bis 95%
Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch	18%	30%	45%	60%
Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch	35%	50%	65%	80%
Primärenergieverbrauch [Basisjahr 2008] / Steigerung der Energieproduktivität um durchschn. 2,1%/a bezogen auf den Endenergieverbrauch	-20%			-50%
Stromverbrauch [Basisjahr 2008]	-10%			-25%
Erhöhung der Sanierungsrate für Gebäude pro Jahr von 1% auf 2%; Reduktion Wärmeverbrauch				-80%
Reduktion des Energieverbrauchs im Verkehrsbereich [Basisjahr 2005]	-10%			-40%

Eine deutsche “Energierevolution” ist technisch machbar: Weitgehender Expertenkonsens für das Jahr 2050 (in PJ)



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben aus den jeweiligen Szenariostudien. Ist-Daten des Jahres 2009 stellen vorläufige Angaben der AG Energiebilanzen (2010) dar.

Umsetzung von Technik braucht Akteure: Kommunen, Stadtwerke, Bürgercontracting - die neue “Klimaschutzbewegung”

Deutschland auf dem Weg zu mehr Dezentralität und verantwortlicher Unternehmensführung: Rekommunalisierung als bundesweiter Trend

- 18 neue Stadtwerke in Deutschland
- Weitere 11 Städte planen Neugründungen
- 23 Konzessionsübernahmen
- Sonstige Rekommunalisierungen (z.B. 268 Kommunen in Meck.-Pom./ Brandenb. kaufen für 170 Mio Anlagen von Vattenfall)

Quelle: Mitteilung des VKU; Stand 4.12.2009

Warum sind Kommunen und Regionen die potentiellen Gewinner von Klima- und Ressourcenschutz?

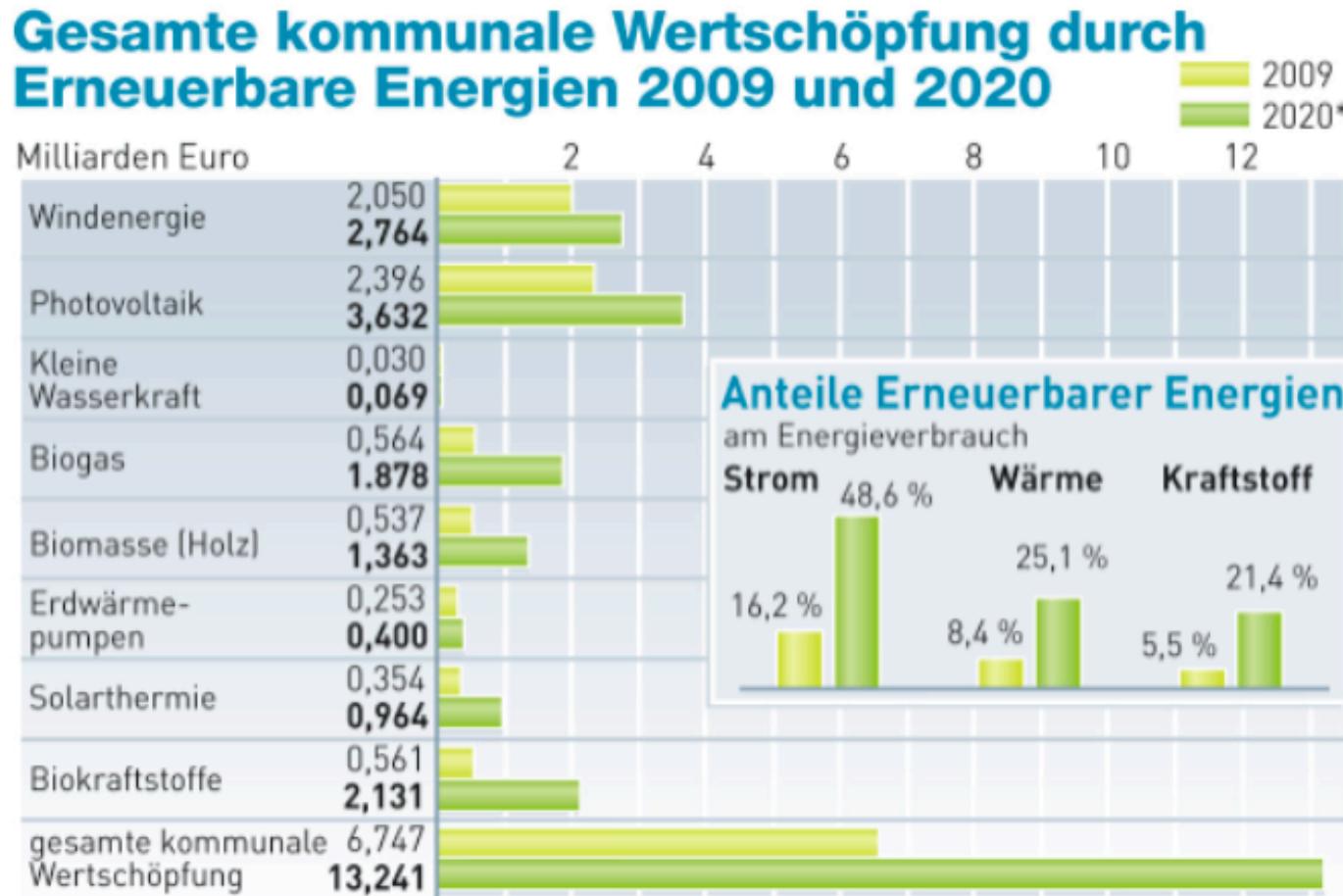
1. Motivation und Hintergrund der Studie



- **Kommunen und Regionen werden immer mehr zu zentralen Treibern einer dezentralen Energiewende**
 - Trend zu 100%-EE-Kommunen/-Regionen (siehe Abbildung)
 - Trend bzgl. Rekommunalisierung der Energieversorgung / Erzeugung / Netzbetrieb (Konzessionsverträge)
- **Kommunale/ regionale Wertschöpfung ist oftmals der zentrale Treiber**
- ... Aber: Welche Wertschöpfungseffekte durch Erneuerbare Energien entstehen eigentlich und wie können diese ermittelt werden?

| i | ö | w

Nachhaltiges Wirtschaften mit dezentraler Energie: Verdopplung der kommunalen Wertschöpfung bis 2020



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

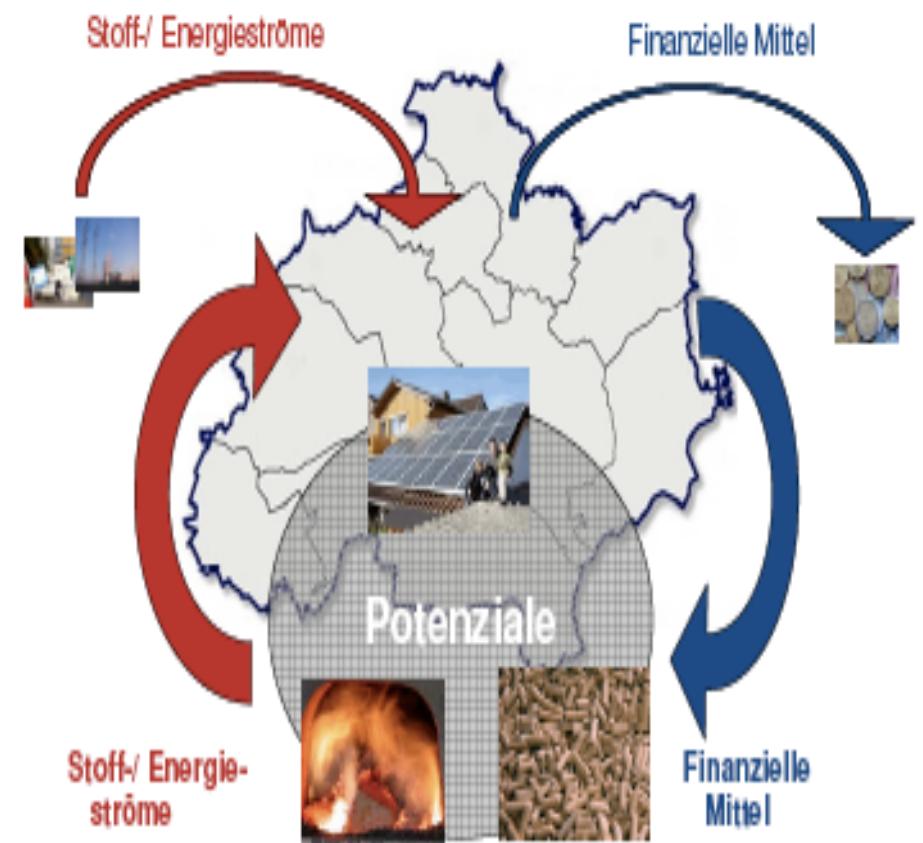
Wertschöpfungsketten dezentraler Infrastrukturen: Stoff - und Energieströme sowie Kaufkraftflüsse in und aus der Region

(Quelle: Heck/ Region Aktiv 2008)

Bei Import aus zentralen Infrastrukturen



Bei dezentralen Infrastrukturen



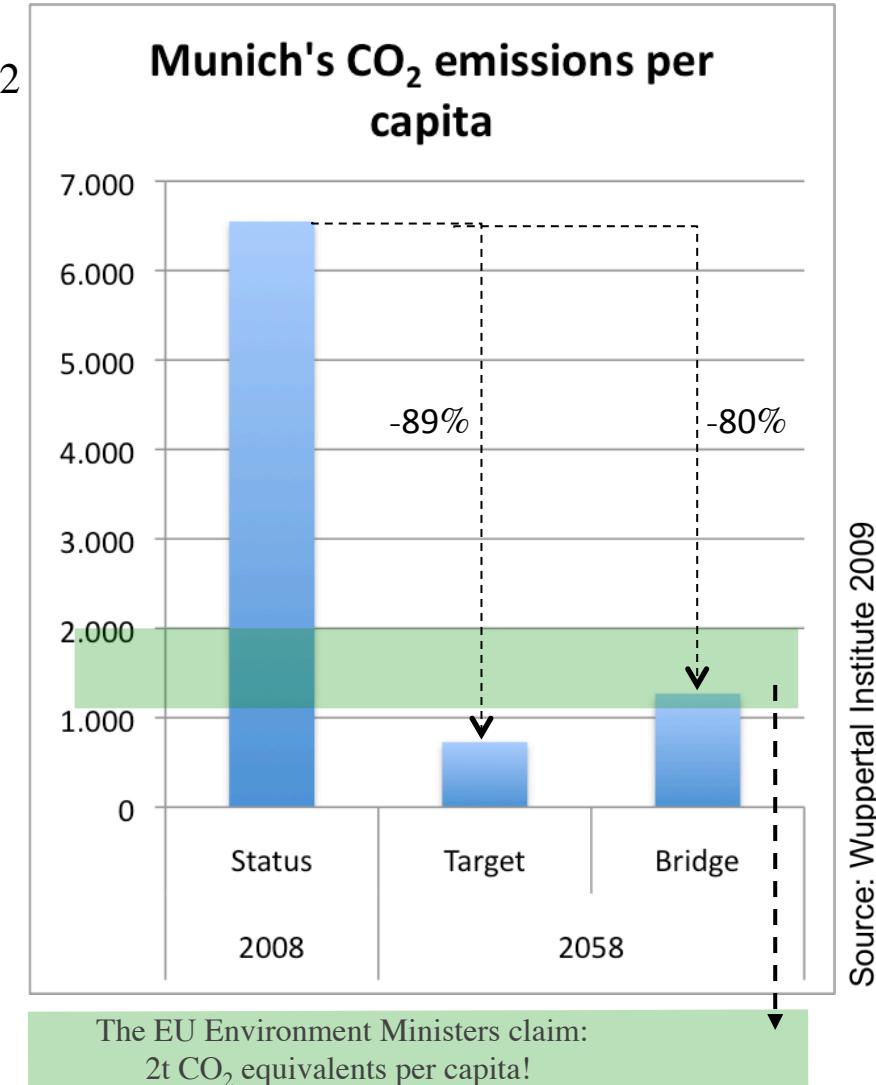
Funktioniert die Energiewende auch in Städten: Das Beispiel München

(Quelle: WI im Auftrag von Siemens, 2009)

- There are different ways to cut down CO₂ emissions to 2 tons per capita annually
- We analysed the period up to 2058 (the cities 900 anniversary)

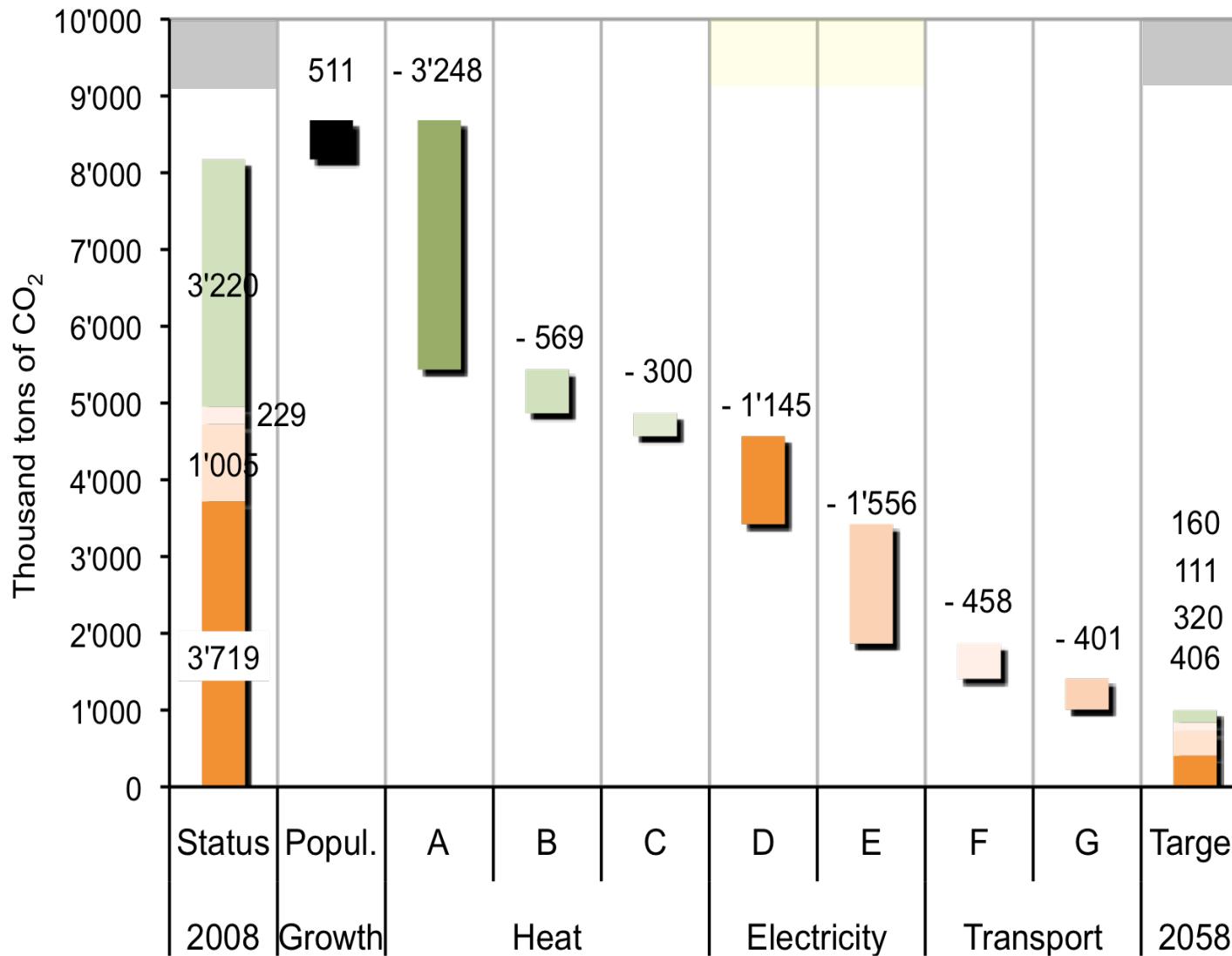
750 kgs
in the „Target“ Scenario

1.300 kgs
in the „Bridge“ Scenario



Kernstrategien:

Die Stadt/Land-Verbindung ist für erneuerbare Stromerzeugung der Schlüssel

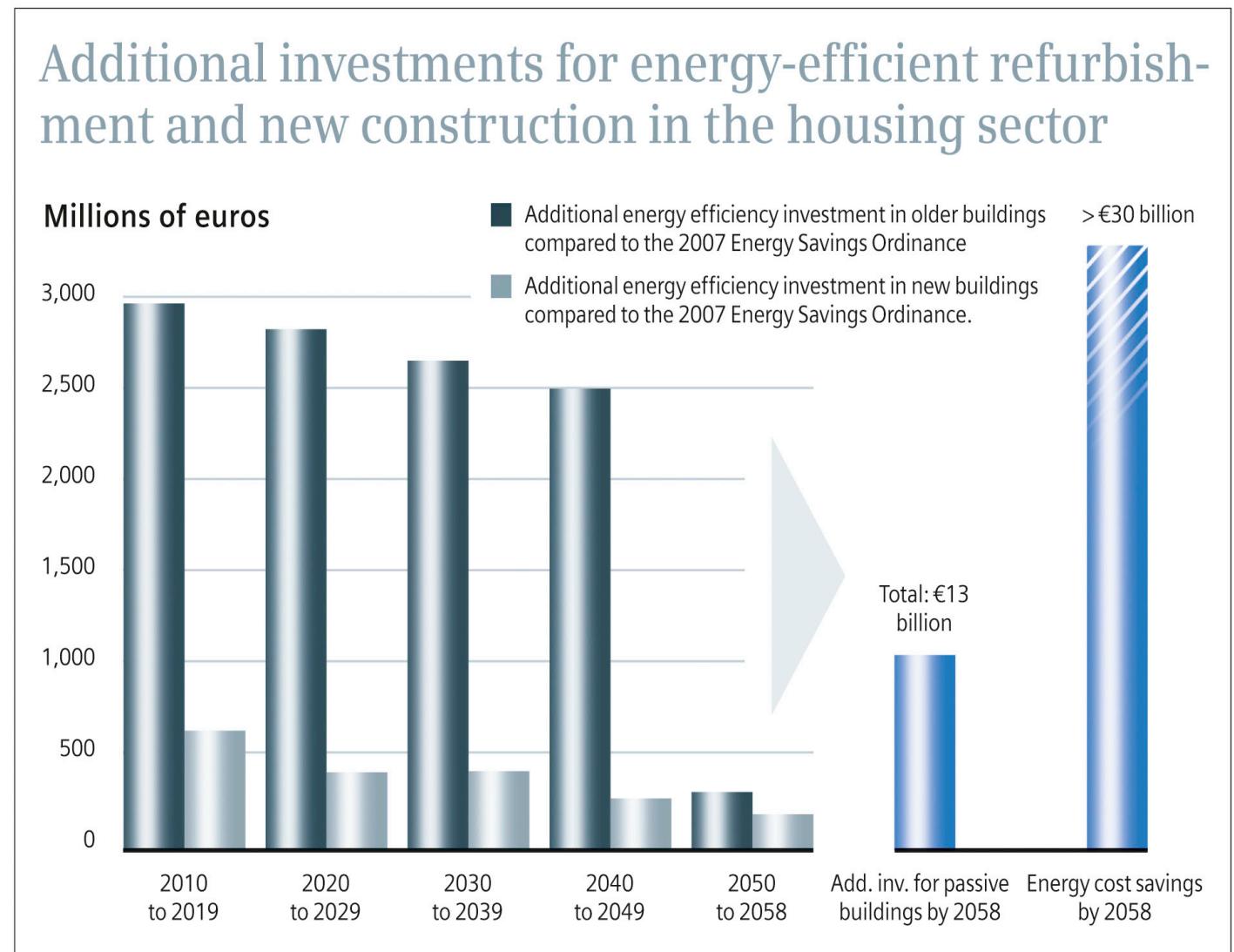


Key Strategies:

- A) Building insulation & efficient heating systems**
- B) CHP (incl. Renewable generation)**
- C) Renewable heat generation**
- D) Electricity savings by efficient uses**
- E) Renewable electricity generation**
- F) Transport demand reduction & modal split change**
- G) Vehicle efficiency & electric cars**

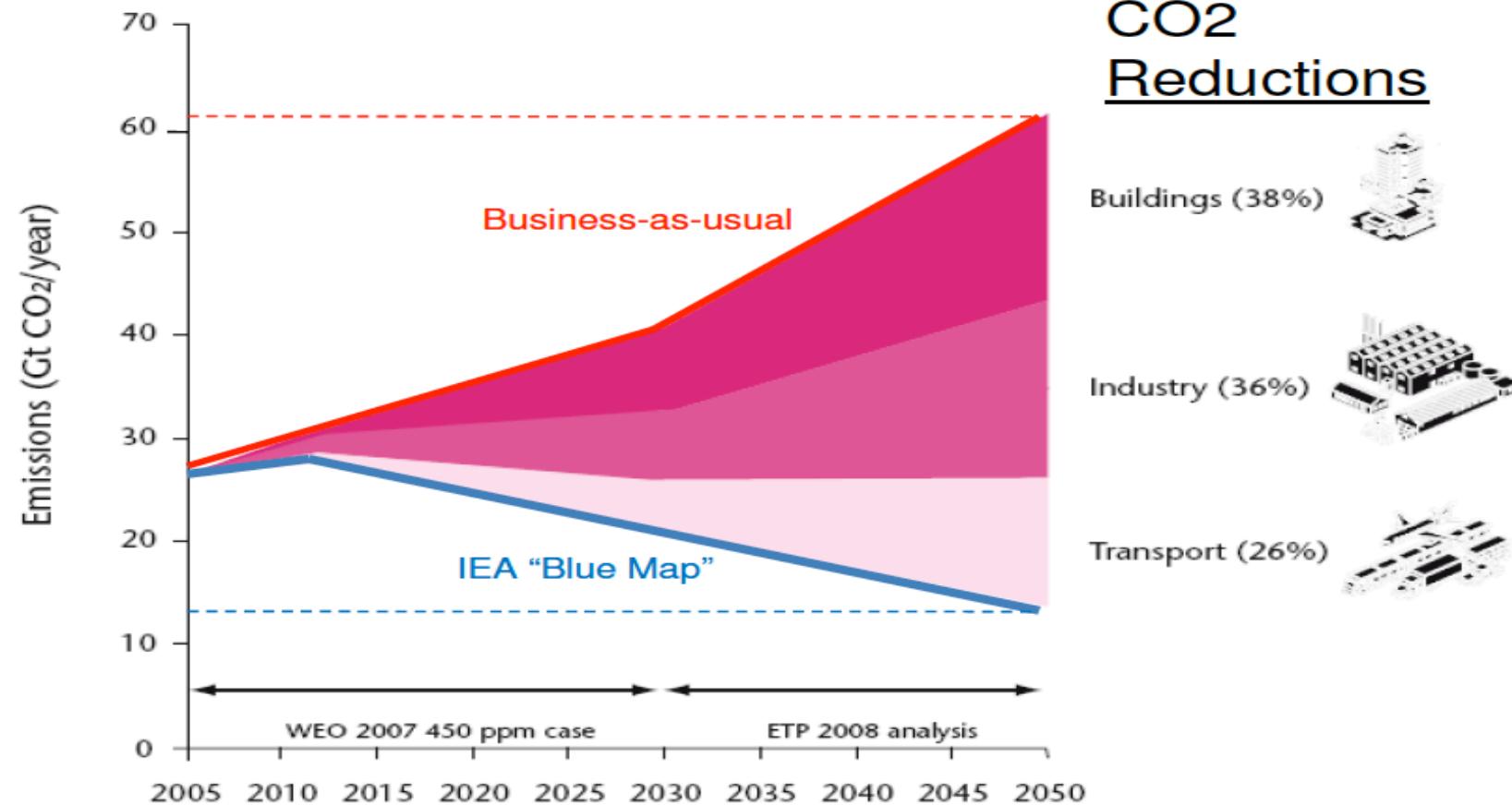
Kernstrategien: Effiziente („grüne“) Gebäude rechnen sich - mit volkswirtschaftlicher Perspektive

- Additional investment needed per capita: 200 EUR
- Annual savings in 2058: 1.200 – 2.000 € per capita
- „Insurance“ vs. future energy price increases



Gebäude: Vernachlässigte Chancen für Energie- und Ressourceneffizienz

World Energy Outlook: „Green Buildings“ haben weltweit das größte, aber am meisten vernachlässigte Potential zur Kosten- und CO₂-Einsparung!



Source:
WBCSD (2009): Energy Efficiency in Buildings,
Transforming the Market; Sisson W. et al (2010):
Building Performance Congress, Frankfurt

„Plusenergiehäuser“® in Freiburg: Die Zukunft der Gebäudetechnik? (Rolf Disch, 2006)

„Sonnenschiff“

mit Wohn- und Gewerbeflächen (EXPO 2000-Projekt)

Adresse: Merzhauser Str. 173-183 • 79100 Freiburg

Fertigstellung: 2006

Größe: 6500 m² Wohn- und Geschäftsfläche

Baukosten: 20 Mio. Euro

Bauherr: Solariedlung GmbH

rolfdisch

SolarArchitektur

www.rolfdisch.de

info@rolfdisch.de

www.plusenergiehaus.de



Modelle für energetische Sanierung (“deep renovation”): Reduktion des Energieverbrauchs um den Faktor 10 ist möglich



High-Performance-Retrofitting: more than 400 high efficient buildings all over Germany.

All building types and construction periods included



Multi family dwelling
Pforzheim
Year of construction 1951

before: 358 kWh/m²a
after: 31 kWh/m²a
reduction of 92% primary energy



Single-family home
Oldenburg
Year of construction 1890

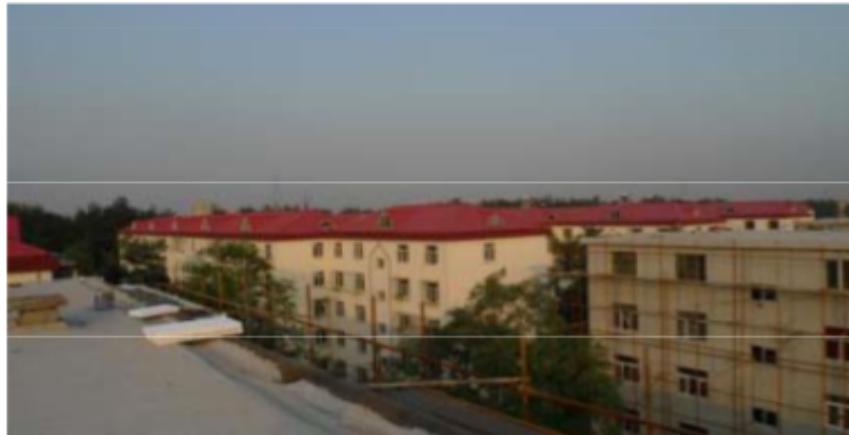
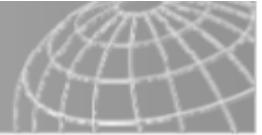
before: 462 kWh/m²a
after: 21 kWh/m²a
reduction of 95% primary energy



heritage building in
Eichstetten
Year of construction 1750

before: 202 kWh/m²a
after: 22 kWh/m²a
reduction 89% primary energy

Erfolgreiche Mustersanierungen durch die GTZ in China..... induzierte Sanierung aller Wohnhäuser in Tangshan!



- ◆ Tangshan has completed 320,000 m² of energy efficiency retrofit and proposes an ambitious objective: based on the successful retrofit of three existing buildings in 2006, all the residential buildings of about **22 Million m²** will be retrofitted until 2011.

Wissens- und Techniktransfer in den Süden: Deutsche Projekte in Namibia und Tanzania



A world map with various regions highlighted in different shades of gray and yellow. Two specific locations are highlighted with yellow boxes: one in southern Africa (Namibia/Tanzania) and another in Europe (Germany). A third yellow box highlights the continent of Africa. Two inset photographs are shown: one of a school building in Windhoek, Namibia, and another of a similar building in Mbanga, Tanzania, both featuring solar panels on their roofs.

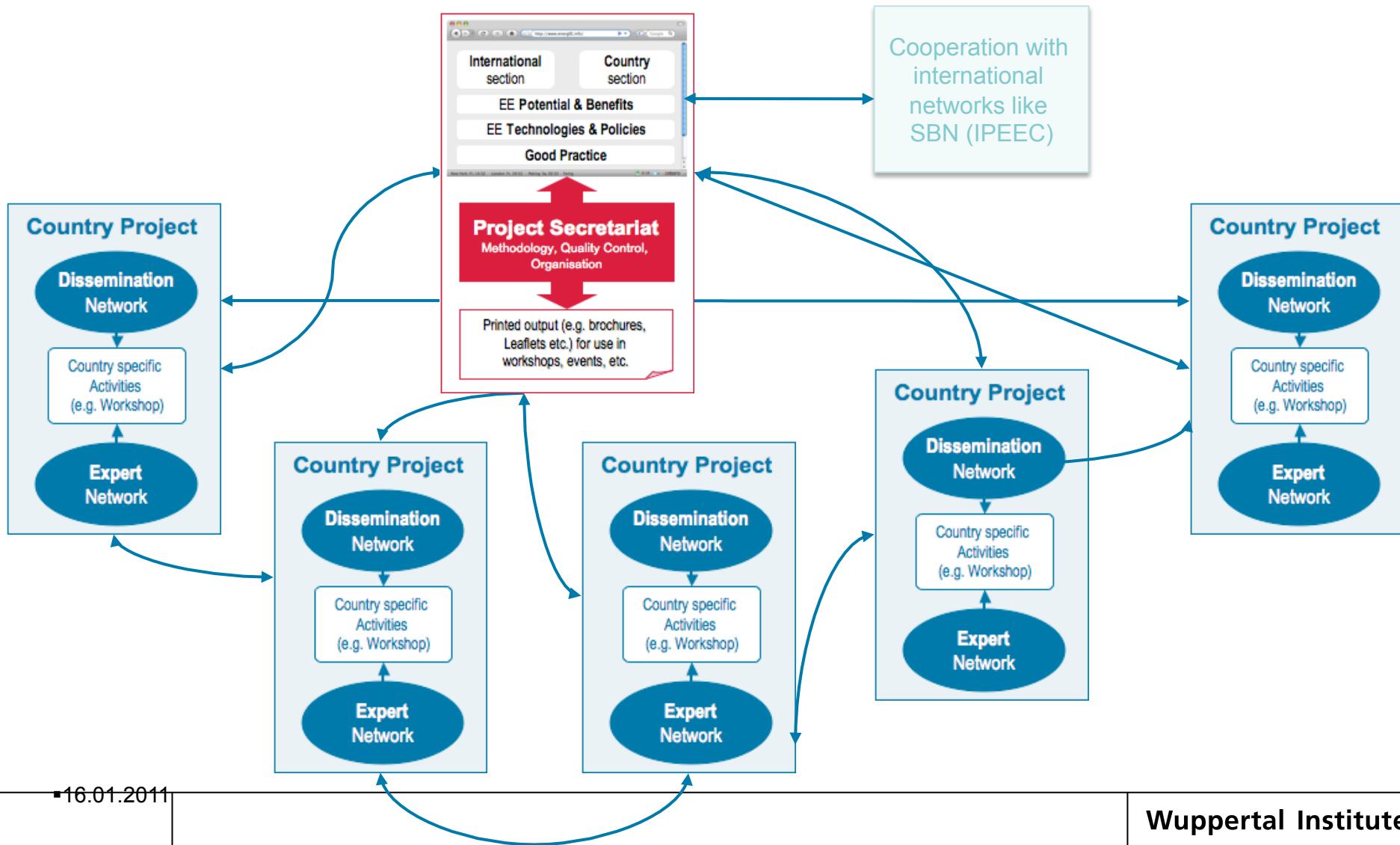
Solar Thermal/ Photovoltaic System
Waldorf School Windhoek/Namibia
SUNSET Energietechnik GmbH

Photovoltaic System (off-grid/hybrid)
Education Center Mbanga/Tanzania
Energiebau Solarstromsysteme GmbH

An aerial photograph of the Waldorf School Windhoek building complex, showing several interconnected buildings with green roofs and solar panels installed on them.

Globales Wissensmanagement für effiziente Gebäude: Start mit China und Indien, weiter mit Brasilien...

(Source: Wuppertal Institute 2010)



Der Megatrend “Dezentralisierung”: Technisches und institutionelles “Leapfrogging” verbinden

Zwischenfazit: Nachhaltige Energien auf dem Land aufbauen heißt.....

- endogene Energie- und Ressourcenpotentiale vor Ort nachhaltig nutzen
- Ausbau erneuerbarer Energien mit Ressourceneffizienz verbinden
- dezentrale und angepasste Technologien einsetzen (“leapfrogging”)
- Grundbedürfnisse (Wohnen, Kochen, Arbeiten, Kommunikation) sichern
- integrierte Konzepte für Stadt und Land entwickeln
- Märkten und (sozio-technischen) Innovationen eine Richtung geben:
“Human development through the market” (UNEP)

Recommendations of a GEF/STAP/Workshop (2003)

- **Give highest priority to projects that integrate renewables (RES) with rational use of energy (RUE):** e.g. solar home/ village systems including efficient lighting, refrigerators, TVs; integrating REN and RUE and system solutions have better local benefit/ cost ratios.
- **Establish a level playing field** for innovative suppliers and for efficiency to compete with supply-side options; develop markets for energy services, e.g. pilot projects for distributed power systems including DSM/Load management.
- **Initiate a long-term relationship with one or more countries to help them on the path to a fully sustainable energy system;** concentrate a GEF project on a „model region“ as a starting point for a GEF cross-focal project.
- **Encourage south-south cooperation** and user oriented knowledge management systems (example: “technology radar”)

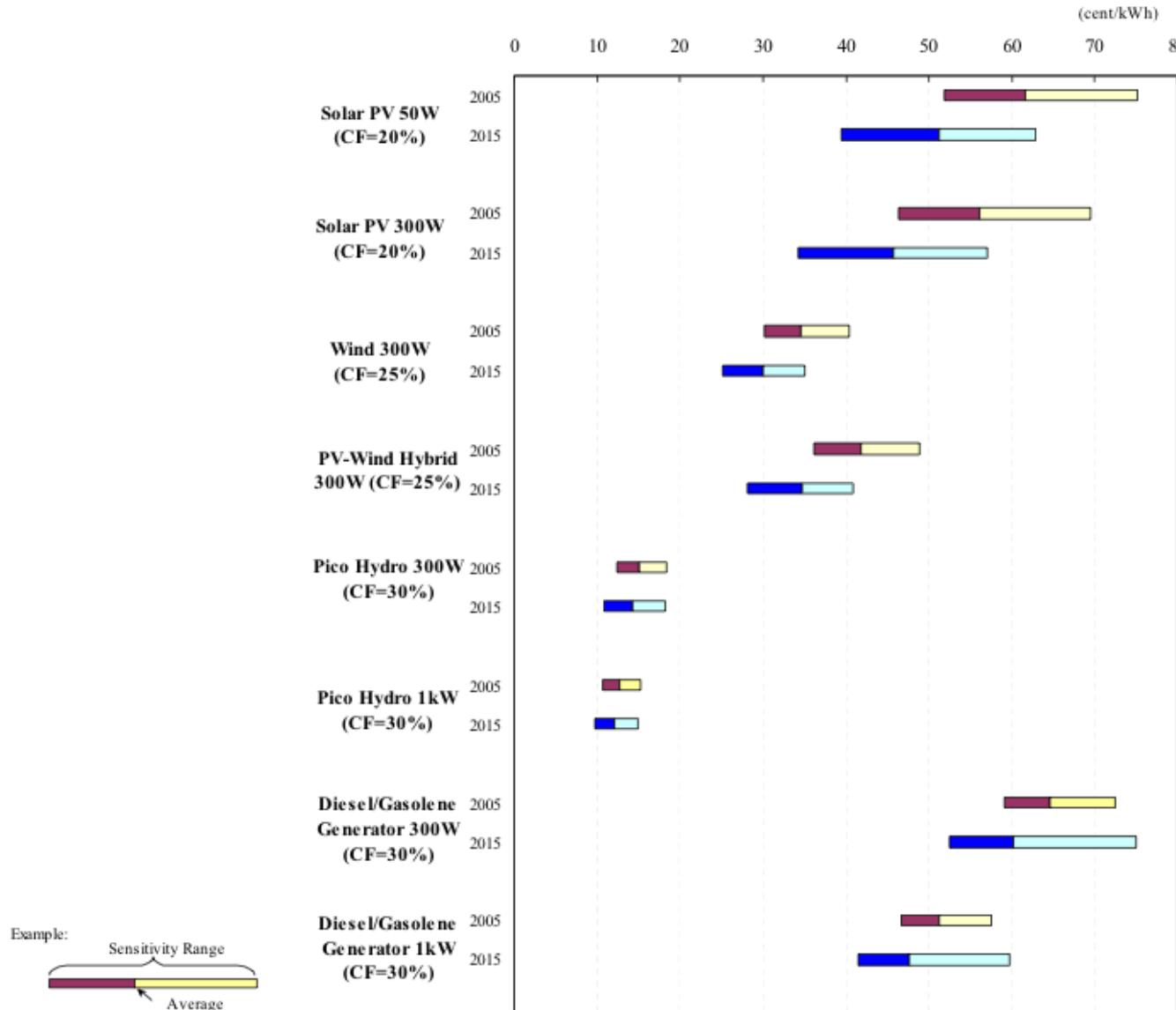
Recommendations of GTZ/WI-Policy Papers (2004)

Today, actors of **international co-operation** usually support **either** efficiency **or** renewable options. In the future, support should focus on integrated measures by

- **capacity building** for integrated policy assessment and formulation, and knowledge management for good practice in integrated policies and projects;
- **integrated resource and least-cost assessment studies** as a basis for political medium and long-term decisions;
- implementation strategies taking into account the country-specific situation and developed in close **consultation with all relevant stakeholders**;
- inclusion of **a positive framework** for energy end-use efficiency programmes and services in energy sector reform and regulation;
- **an increasing amount of ODA and possible special programmes** to energy end-use efficiency, renewable energies, and their combination;
- **establishing of advisory and implementation structures** in the partner countries.

Eine Momentaufnahme über die Kostenbandbreite ländlicher Stromerzeugungstechniken

(ESMAP 2007)



Source: ESMAP, 2007, Technical and Economic Assessment of Grid, Mini-Grid and Off-Grade Electrification Technologies

Teure Energie für die Armen: Effizienz senkt die Energierechnung!

- Poor households spend more time and labor to obtain a unit of energy compared to rich ones.
- This division line runs through all countries:

Share of Energy Expenditure in Household Income in %

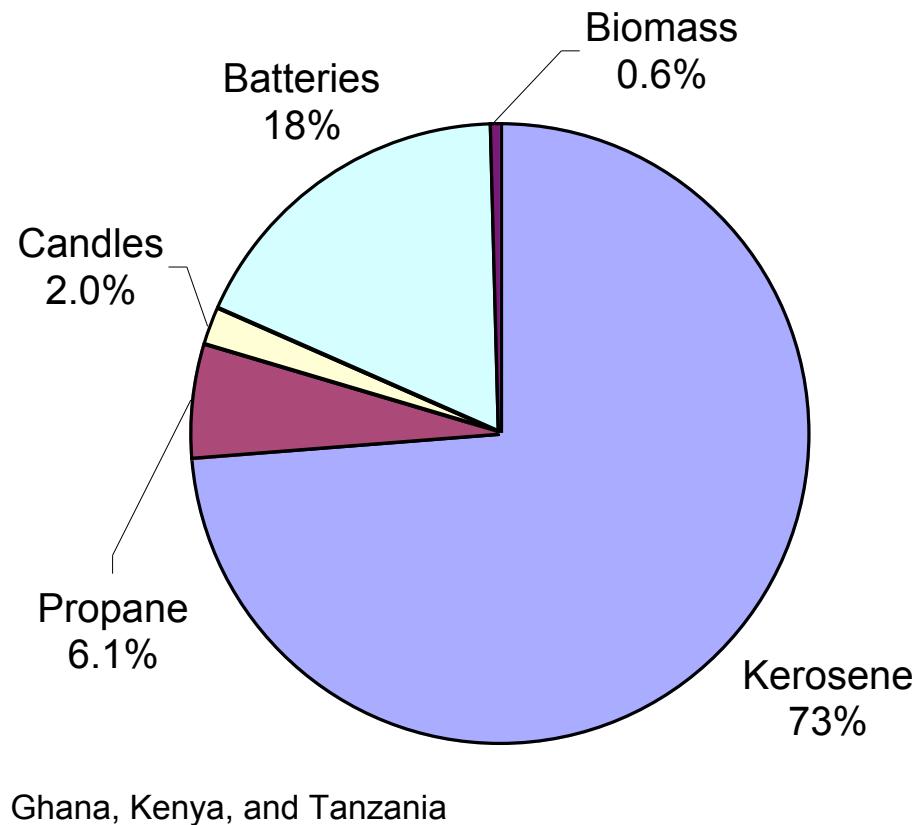
	Uganda	Ethiopia	India	South Africa	United Kingdom
Lowest quintile	15.0	10.0	8.5	7.2	6.6
Highest quintile	9.5	7.0	5.0	5.5	2.0

IEA World Energy Outlook 2002

Traditionelle Beleuchtung für die Armen ist zu teuer und verursacht Schäden für Gesundheit und Umwelt

(Source: E.Mills 2008)

**Figure ICA-2. Off-Grid Lighting by Source
\$2.6 billion/year (2005)**



Produktive Nutzung von LED plus Solarenergie

(Source: E.Mills 2008)

Evidence of superior lighting quality: Shoe vendor in Tanzania



Kerosene Lamp



LED Lamp

Besser lernen mit LED plus Solarenergie

(Source: E.Mills 2008)



The photo on the left shows children studying at night with a kerosene lamp, while the photo on the right shows them studying with a LED task lamp, which offers better illumination, resulting in increased educational opportunity.

WISIONS

objective and activities 2004 - 2009



*WISIONS is an initiative of Wuppertal Institute, financially supported by ProEvolution
It is successfully working since 5 years (since 2004)*

- WISIONS objective is to to **combine spreading knowledge** of existing successful good-practice projects with progressing the **realisation of new project ideas**

Activities

- **PREP - Promotion of Resource Efficiency Projects**
 - Brochures on specific issues to showcase good-practices on successful projects
 - Decision process based on SD criteria
 - Closed 2008
- **SEPS - Sustainable Energy Project Support**
 - Annual call for applications with a budget of 0,5 Mio. €
 - Innovative project ideas with high replication potential
 - The applications have to fulfil SD criteria and need an implementation strategy
 - 5 rounds so far; support of 47 projects in more than 25 countries
- **Technology Radar (currently developed)**



Efficient Lighting for the University of Mexico
Alex Ramirez, Genertek
Dieter Seifried, Büro Ö-quadrat

Vergleich vor und nach der Beleuchtungsmodernisierung

(Source: Seifried 2009)



	Pre-Upgrade	Post-Upgrade
Lighting	4 x 20 Watt (T12)	2 x 14 Watt (T5)
Ballasts	Conventional	Dimmable, electronic
System power	96 Watt	33 Watt (max)
Luminaire efficiency	35%	84%
Daylight-controlled	No	Yes
Light provided (average)	123 Lux	180 Lux
Electricity saved	-	> 90%

Kosten und Nutzen der Beleuchtungsmodernisierung in vier Mustergebäuden der UNAM

(Source: Seifried 2009)

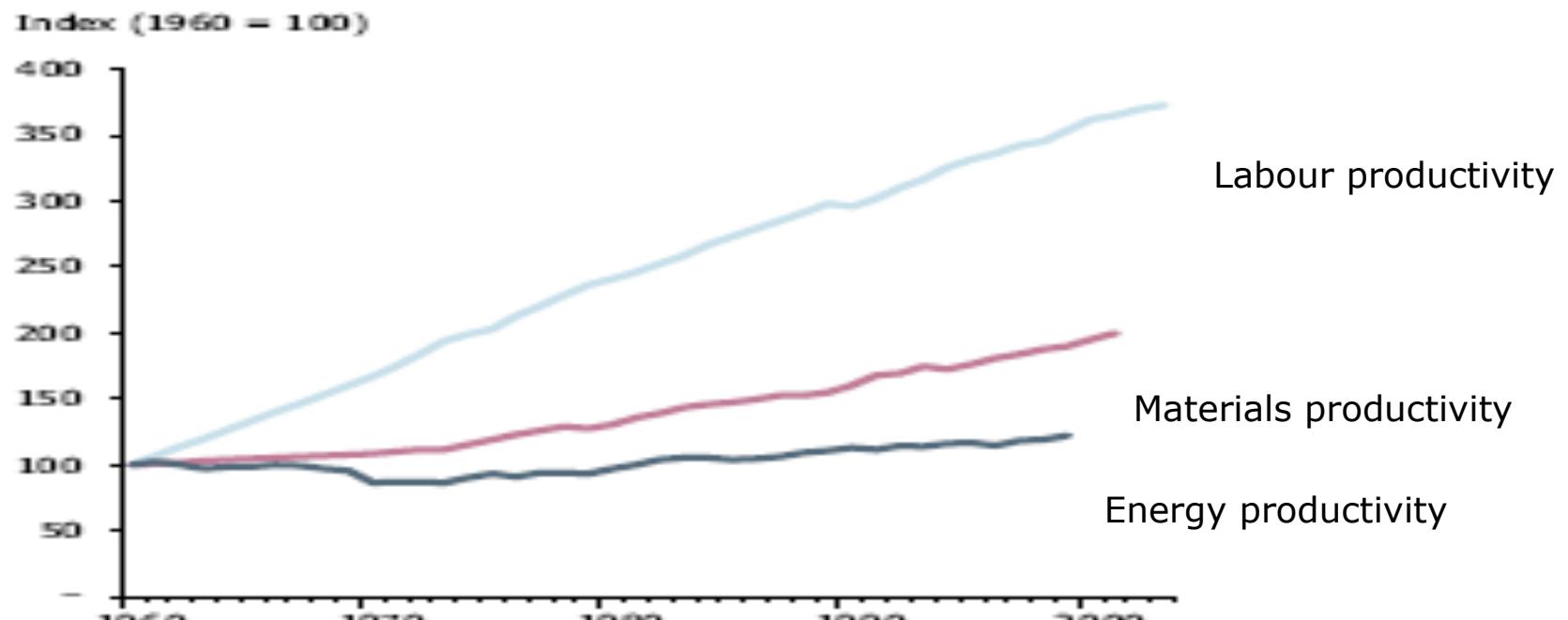
Room/Area	Investment	Annual savings in electricity costs	Savings on maintenance costs	Total savings operational costs	Payback period	Annual electricity saving	Energy saving
	US\$	US\$/a	US\$/a	US\$/a	Years	kWh/a	Percent
Magnetism Laboratory (classroom)	4,400	713	97	811	5.4	4,458	72
Rivero Borell Library	2,900	224	11	235	12.3	1,402	59
Foyer Institute "Ciencias de la Atmosfera"	4,900	3,319	574	3,893	1.3	20,746	92
Workshop/Laboratory Institute "Ciencias de la Atmosfera"	1,700	260	30	290	5.9	1,625	65
Total	13,900	4,517	712	5,229	2.7	28,231	84

Gesamtnutzen eines effizienten Beleuchtungsprogramms für UNAM

(Source:Seifried 2009)

- An investment of US\$ 14 million saves electricity costs of US\$ 48 million over the life time of the new lighting system
- Annual savings of electricity consumption of 19 million kilowatthours saves 36000 barrels of oil p.a. for electricity consumption
- Implementation by a local contractor (plus CDM) with no costs or risks for UNAM administration
- Cuts costs for electricity at UNAM by 25% - enough to finance a comprehensive incentive program for rural electricity in Mexico!

Ein Vision für neuen Fortschritt: Natursparend und arbeitsschaffend! "Make tons and kilowatthours redundant not people" (EU 15; 1960 to 2002)

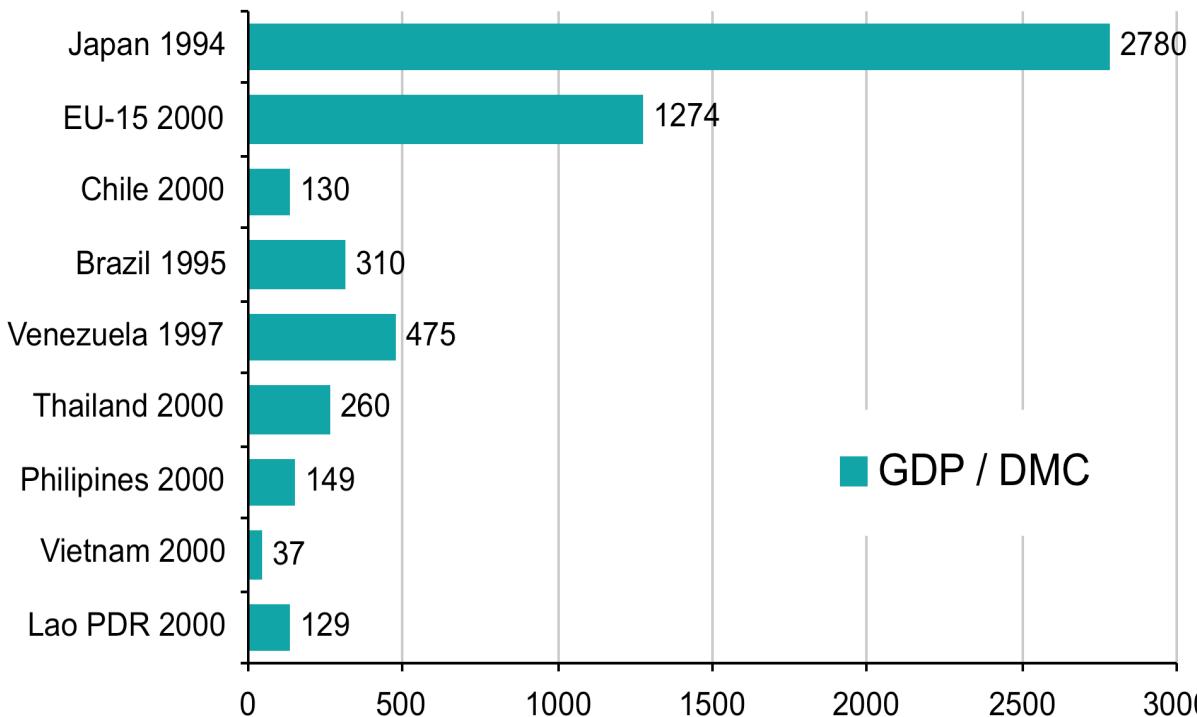


Note: Labour productivity: GDP per annual working hours (1999 USD (converted at EKS PPPs) per hour); material productivity: GDP per domestic material consumption (DMC) (EUR per kg); energy productivity: GDP per total primary energy supply (TPES) (thousand 1995 USD per toe).

Sources: Groningen Growth and Development Centre and The Conference Board, Total Economy Database, 2004; EUROSTAT/IEF, 2004; IEA, 2001; Federal Statistical Office, 2003.

Entwicklung durch Ressourceneffizienz: Riesiges Potential für “Leap Frogging” in Entwicklungsländern

Large efficiency gap

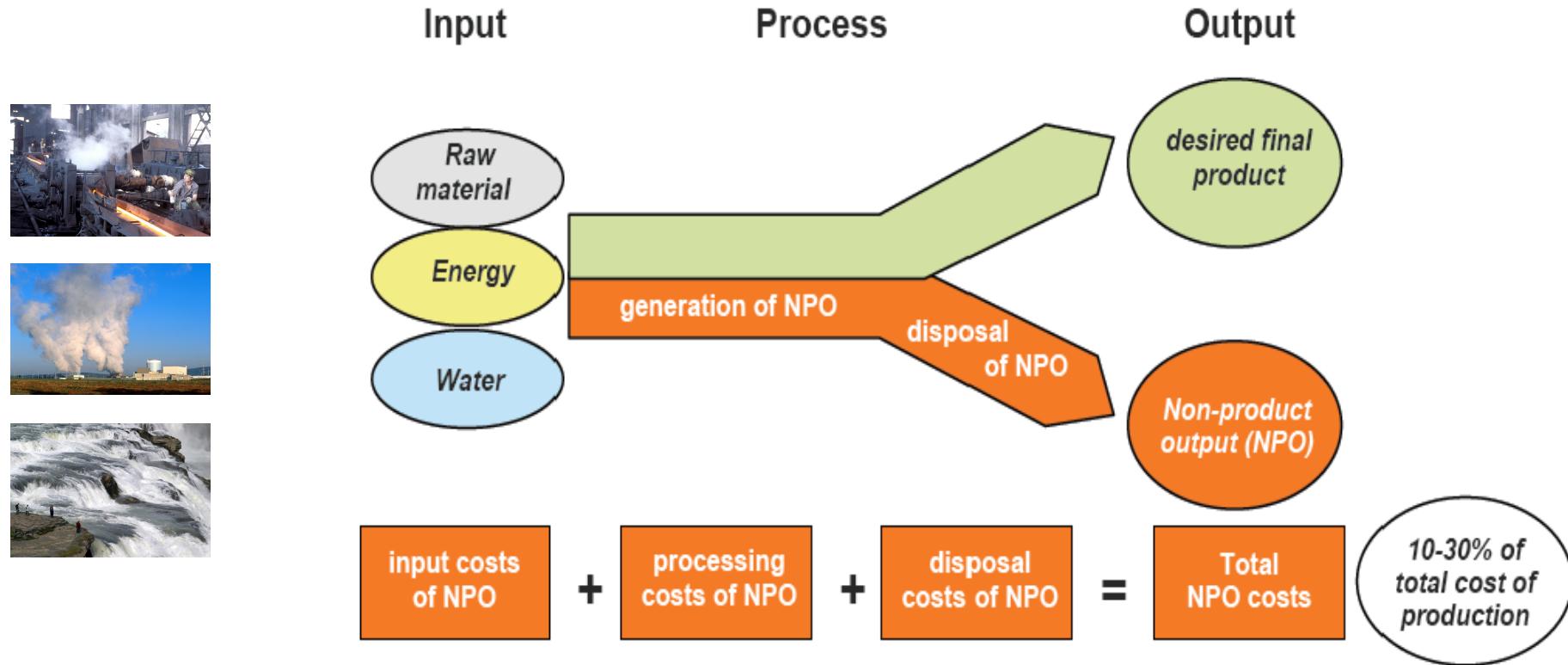


Between developed
and developing
countries

Between developing
countries

Quelle: Eisenmenger und Schandl 2003

Das “Non Product Output (NPO)” - Unternehmenskonzept: “Identify untapped resource efficiency potentials and cost savings!”



NPO = all raw materials, energy, and water which are used in the production process creating costs and no added value.

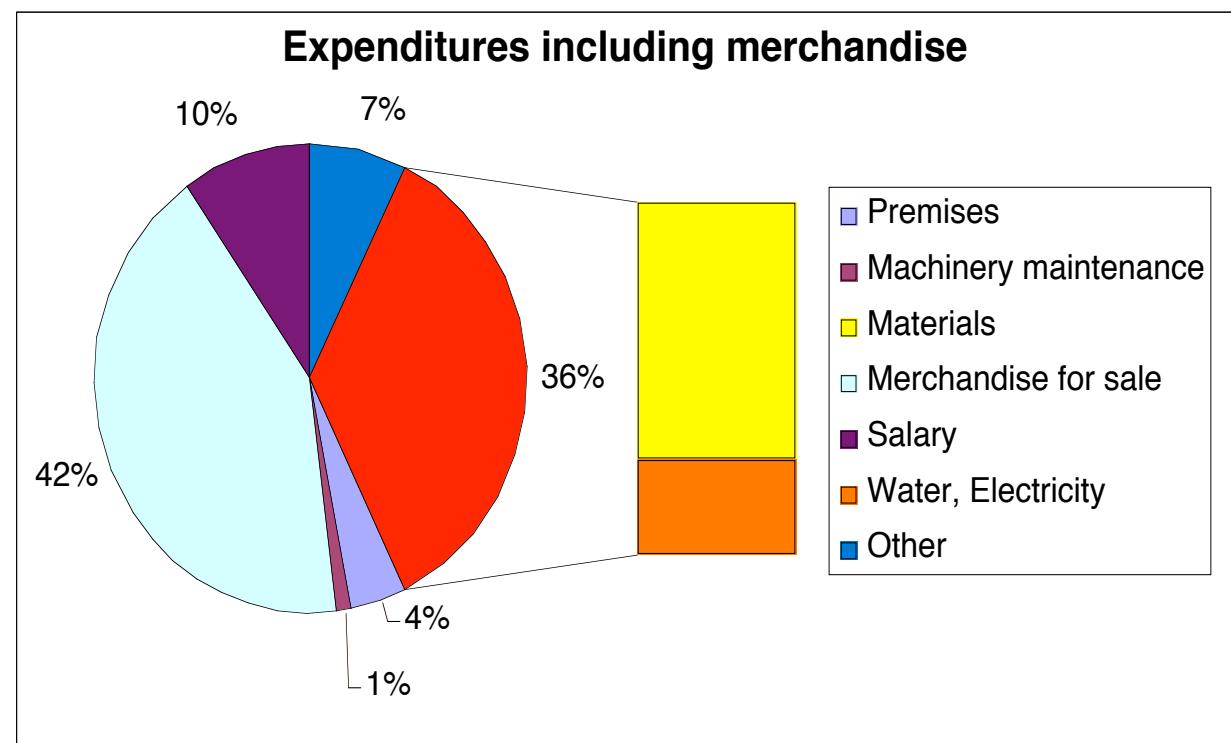
Estimated total avoidable costs for NPO in Germany: 180 bn Euros/a!

Source: Kürzinger/GtZ 2006

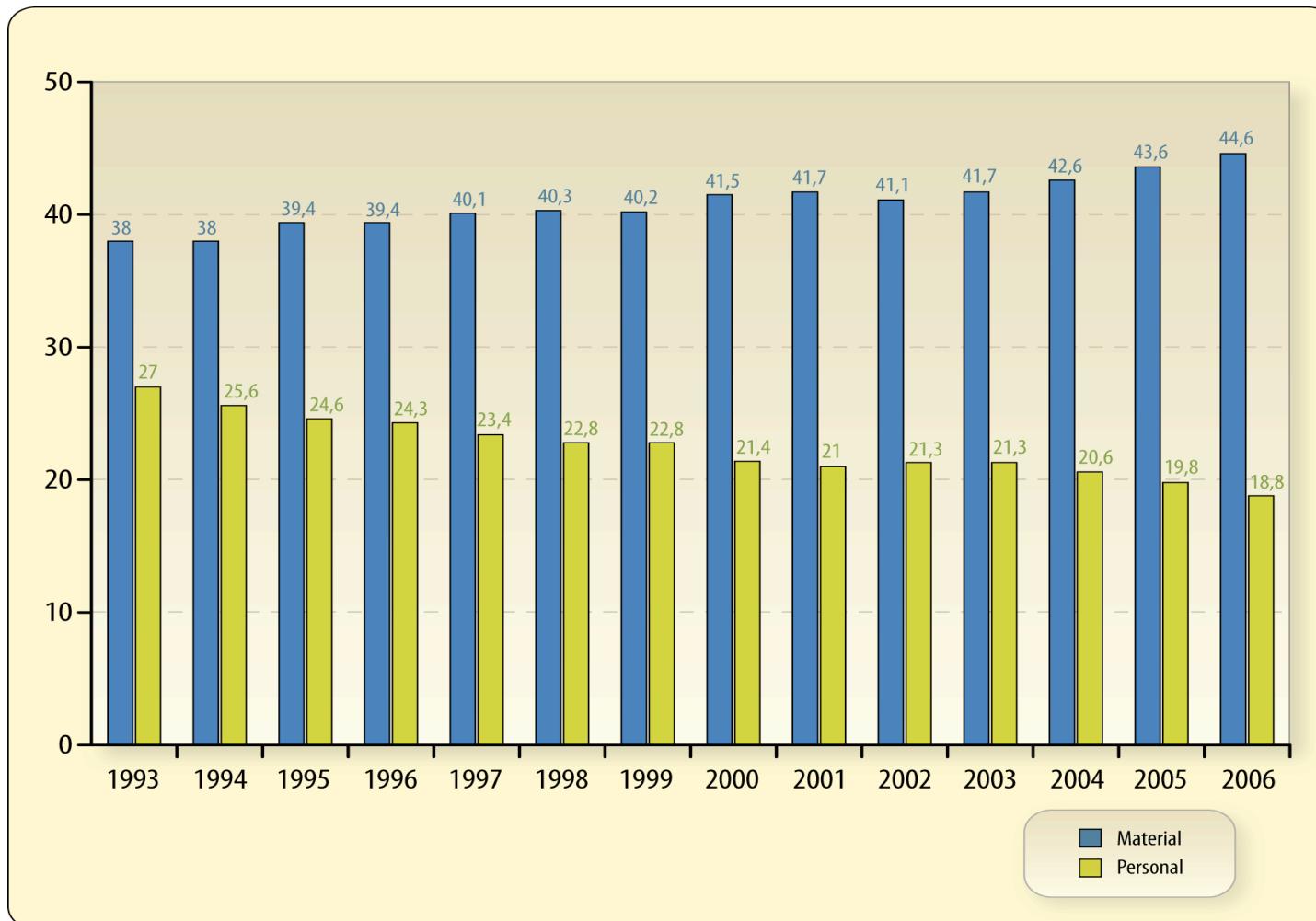
SME in developing countries

Cost structure of
micro-enterprises in
Mexico:
**Costs for material &
energy 3.6 as high as
salaries paid.**

Resource efficiency
can strengthen local
enterprises



Die Entwicklung des Anteils der Material - und Lohnkosten im verarbeitenden Gewerbe in Deutschland

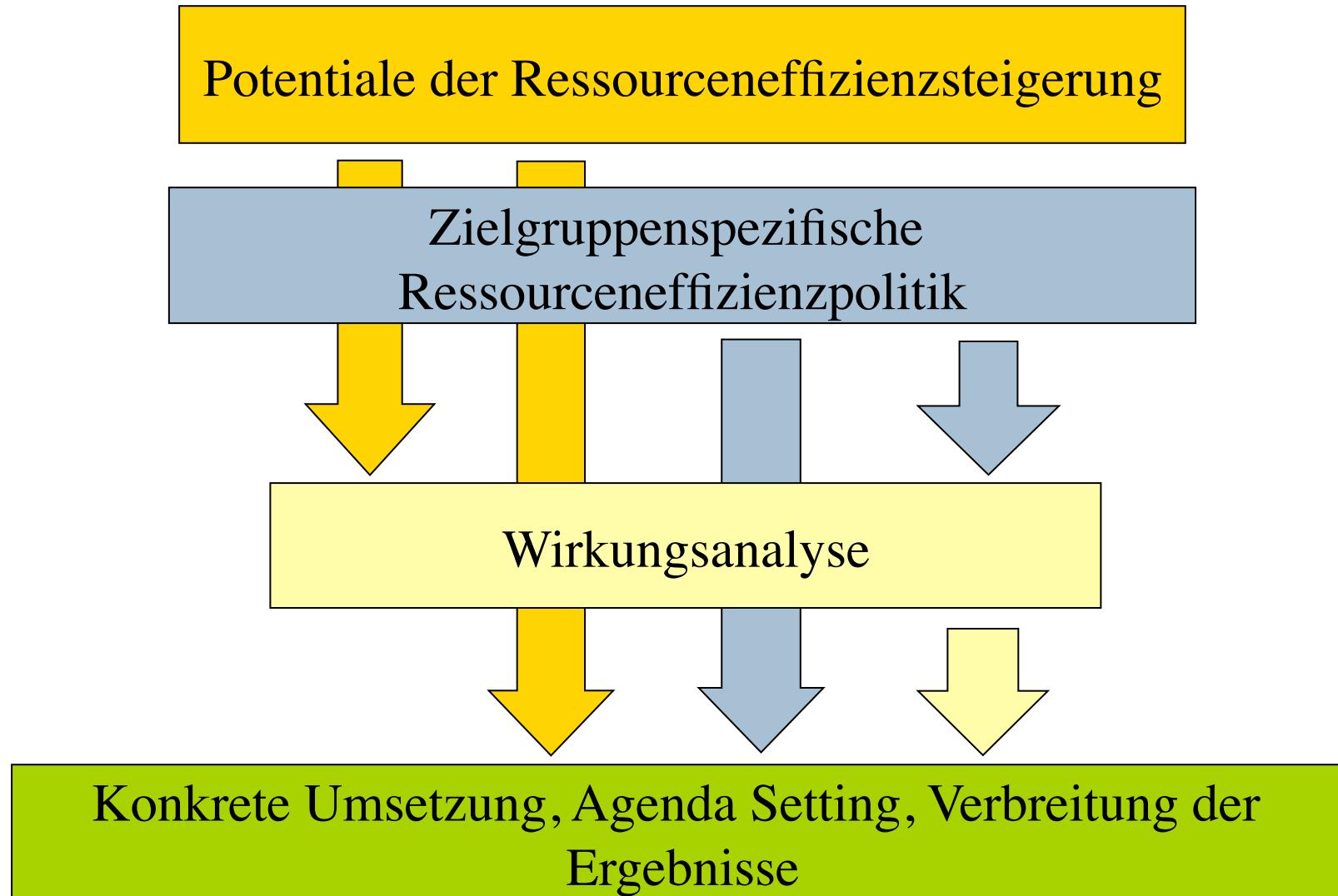


Materialkosten = Rohstoffe und sonstige fremdbezogene Vorprodukte, Hilfs- und Betriebsstoffe incl. Fremdbauteile, Energie und Wasser, Brenn- und Treibstoffe, Büro- und Werbematerial sowie nichtaktivierte geringwertige Wirtschaftsgüter
(Destatis, FS 4, Reihe 4.3. Kostenstruktur im Produzierenden Gewerbe)

Materialeffizienz und Ressourcenschonung (MaRess)

Auch ein neues Feld für Entwicklungszusammenarbeit!

(Auftrag von BMU/UBA an Wuppertal Institut; Laufzeit:2007-2010; 30 Partner)



Die Wirkung einer deutschen Klima- und Ressourcen-schutzpolitik 1995 - 2030: Eine Win-Win-Strategie!

(Quelle: B.Meyer et al 2010; Werte jeweils in Relation zur Baseline)

	Bruttoinlands- produkt	Staatsschuld	Erwerbstätige	Endenergie- verbrauch	TMR
in v.H.	+14,1	-11,7	+1,8	+0,1	-15,5
absolut	373,4 Mrd €	- 252 Mrd. €	+688.400 Pers	+7611 TJ	-993,7 Mio t

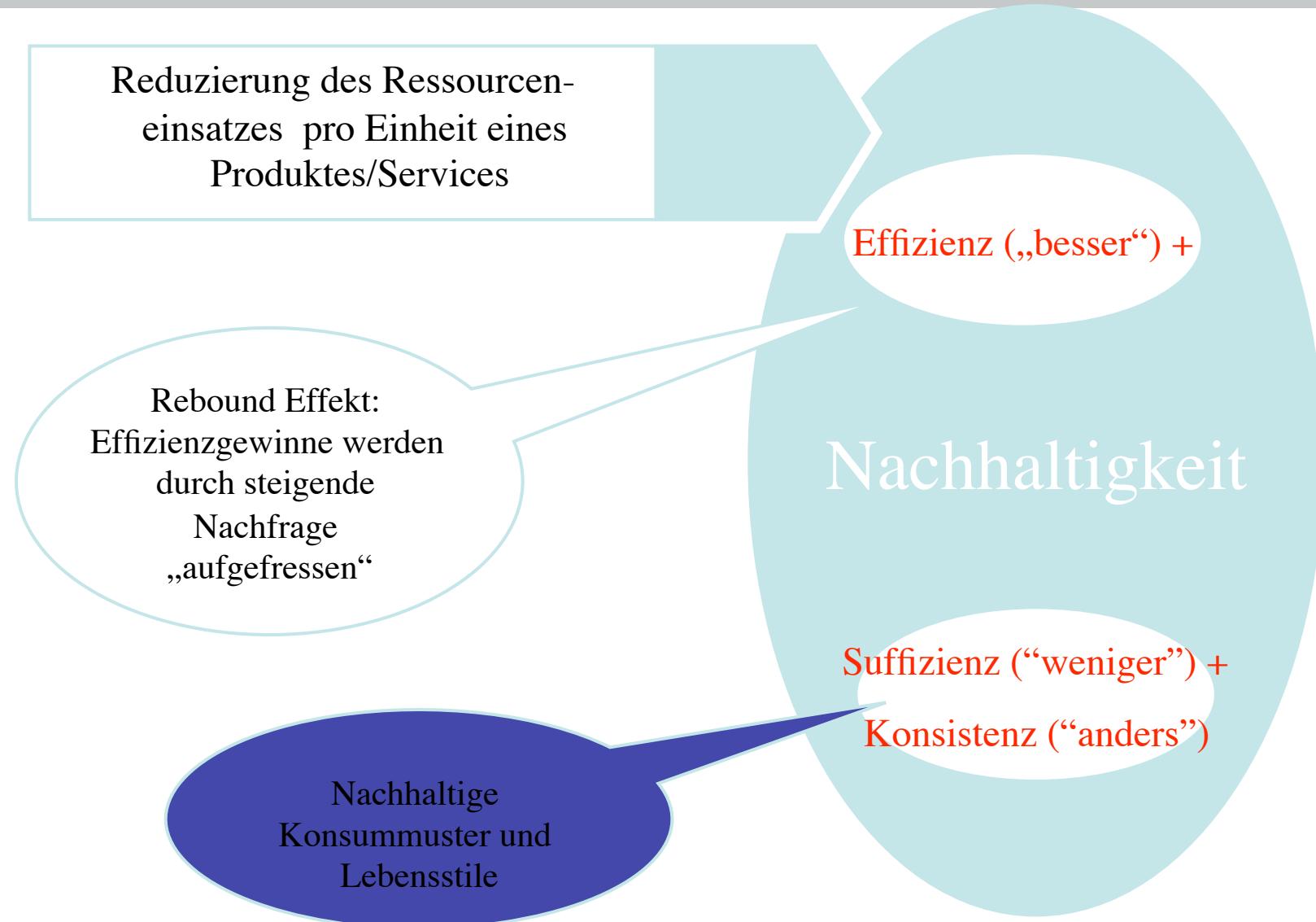


Annahmen: 40% CO2-Reduktion; diverse Instrumente zur Steigerung der Ressourceneffizienz wie Info- und Anreizprogramm für KMU; Recyclingquoten für seltene Metalle; Baustoffsteuer etc.

Wachstum und Wohlstand: Ist effizient auch suffizient?

25% weniger Energie/Rohstoffe pro \$ BIP, aber Wachstum der Weltwirtschaft um 82%: Ein integrierter Lösungsansatz ist notwendig

Effizienz - Suffizienz - Konsistenz



Luxus frisst Effizienz:

Jeder Amerikaner, Europäer, Chinese....ein Heimkino von Sony?

„Sometimes...average power use per new TV...even exceeded where it had been in the 1940s area of CRTs and vacuum tubes“ (C.Calwell, 2010, S.21)

How Far Will the Trend Toward Larger Screen Sizes Go?

Sony now recommends a *minimum* screen size of 46 inches for “your largest TV viewing room” and a screen size of “40 inches or smaller” for bedrooms and kitchens!



SONY

A common regret of HDTV buyers is they wish that they had bought a larger screen size. Maximize your viewing pleasure by choosing the right size of your HDTV. With screen sizes measured diagonally, Sony recommends a minimum 46" HDTV for your largest TV viewing room. For an additional area, like a bedroom or kitchen, Sony suggests a 40" or smaller HDTV. Use these sizes as a guideline, and then factor in where the TV will be displayed, such as mounted on a wall, on a stand or in a cabinet.

Prestige frisst Effizienz „Rebound Effekt“)

(Quelle: WI 2008)



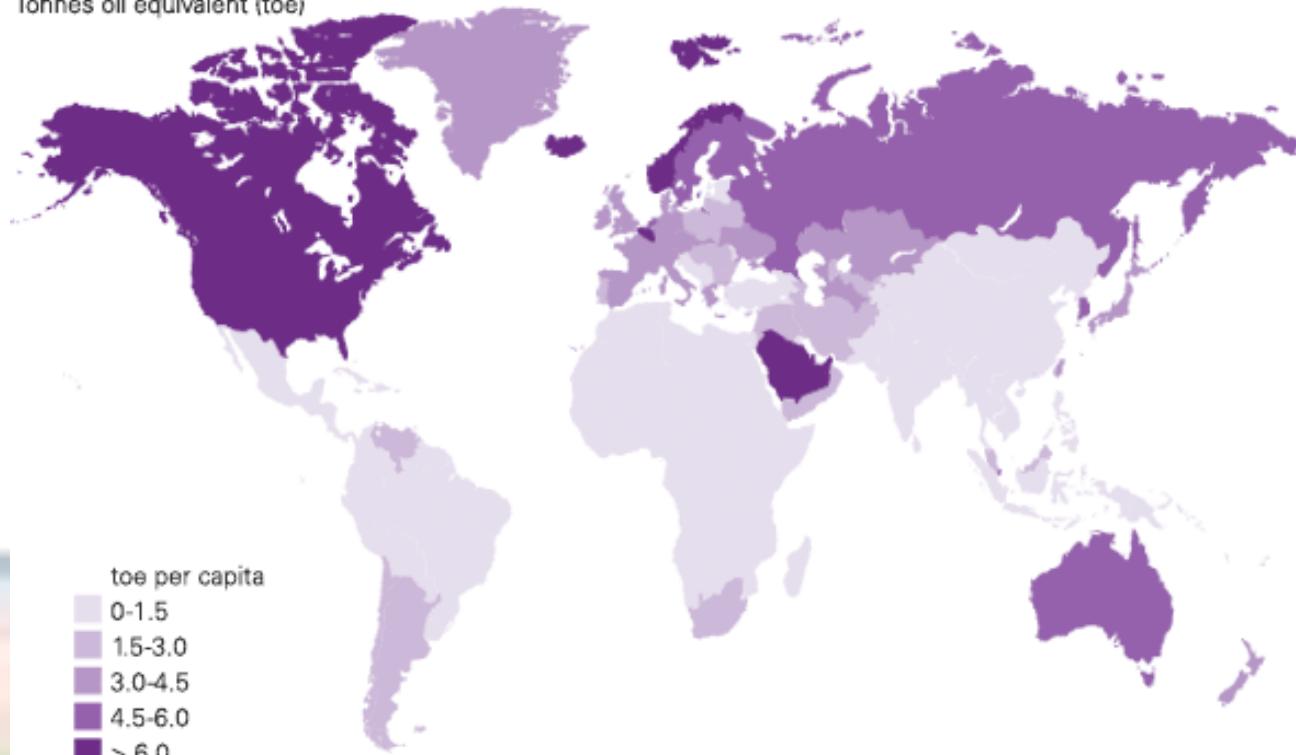
- VW Käfer, 1955,
730 kg, 30 PS,
110 km/h,
7,51/100km
- VW New Beetle, 2005,
1200 kg, 75 PS,
160 km/h,
7,1 l/100km

Durchschnittliche PS-Stärke der deutschen Autoflotte

1973: 60PS -> heute: 103 PS !

Unser Energieverbrauch - kein Weltmodell

Consumption per capita
Tonnes oil equivalent (toe)



Weltweiter Energieverbrauch pro Kopf 2005

**Würde der Auto-
besitz in China auf
die Rate der USA
steigen, würde China
ca. 88 Millio-nen
Barrel Öl pro Tag
verbrennen - mehr
als die derzeitige
Weltölproduktion.**

Die “Neuen Konsumentenklassen” (NKK): Globalisierung des “American/European Way of Life”?

Die Zahl der NKK (> 7000 US\$ /Jahr) wird bis 2015
von 1,7 Mrd auf 2 Mrd. wachsen



Schwellenländer auf dem Weg zum Konsumismus?

Country	Members of CC 2002 (in millions)	Share of total population (in %)
USA	242.5	84
China	239.8	19
India	121.9	12
Japan	120.7	95
Germany	76.3	92
Russian Federation	61.3	43
Brasil	57.8	33

Source: Bentley 2003: Leading consumer classes in countries, 2002

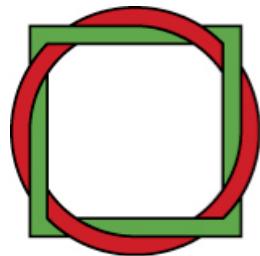
Lebensqualität und Konsummuster: Ein Thema für die international vergleichende Transformations- und Glücksforschung



Germany



Bhutan



Wuppertal Institute
for Climate, Environment
and Energy



Thank you for your attention!

Have you visited our website?
<http://www.wupperinst.org>