

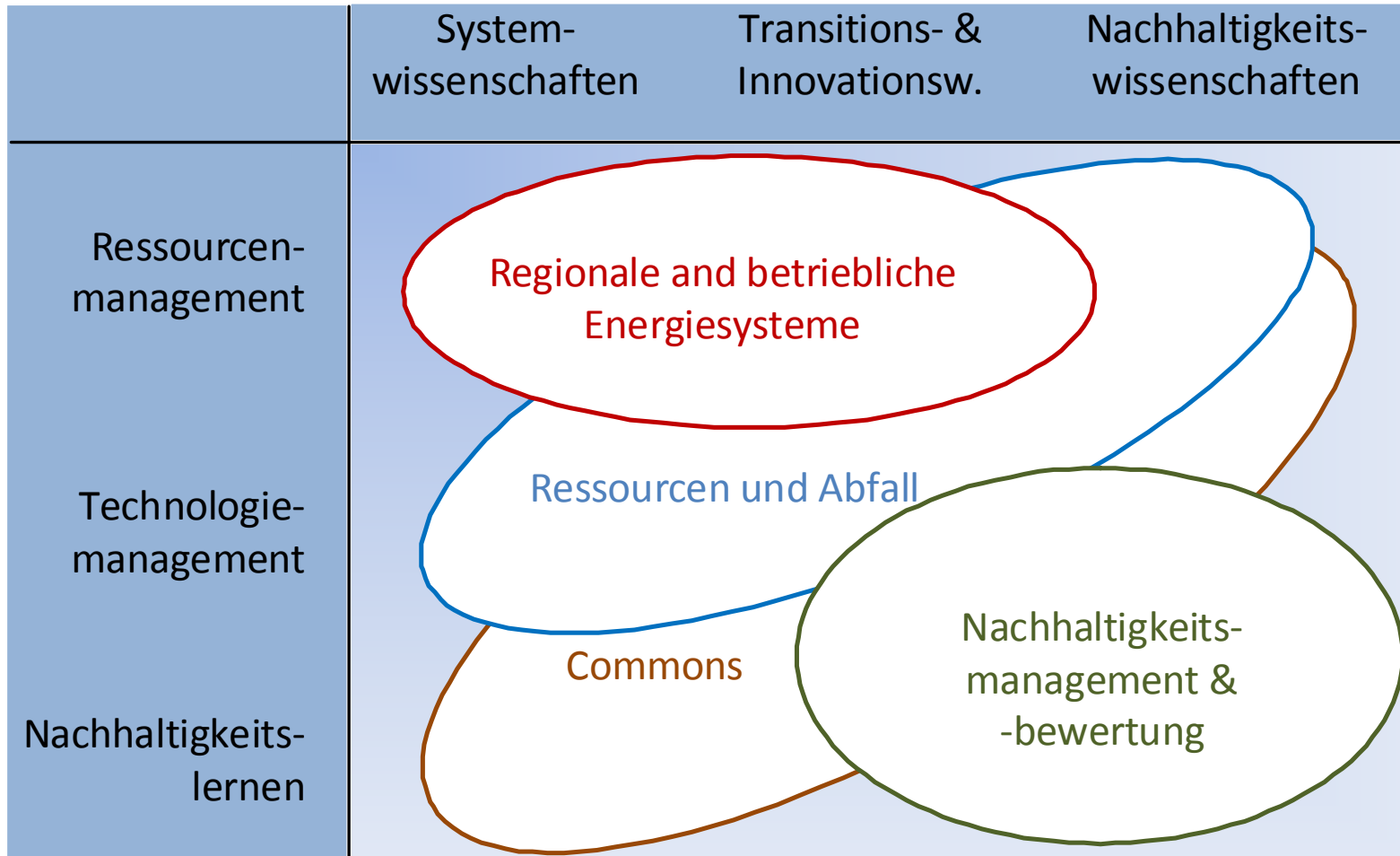


**Veranstaltungsreihe Umwelt & Wirtschaft:
Wege zur Steigerung der Ressourcen- und
Energieeffizienz in Industrieunternehmen**

24.11.2011

**Univ.-Prof. Dr. Rupert J. Baumgartner
Universität Graz**

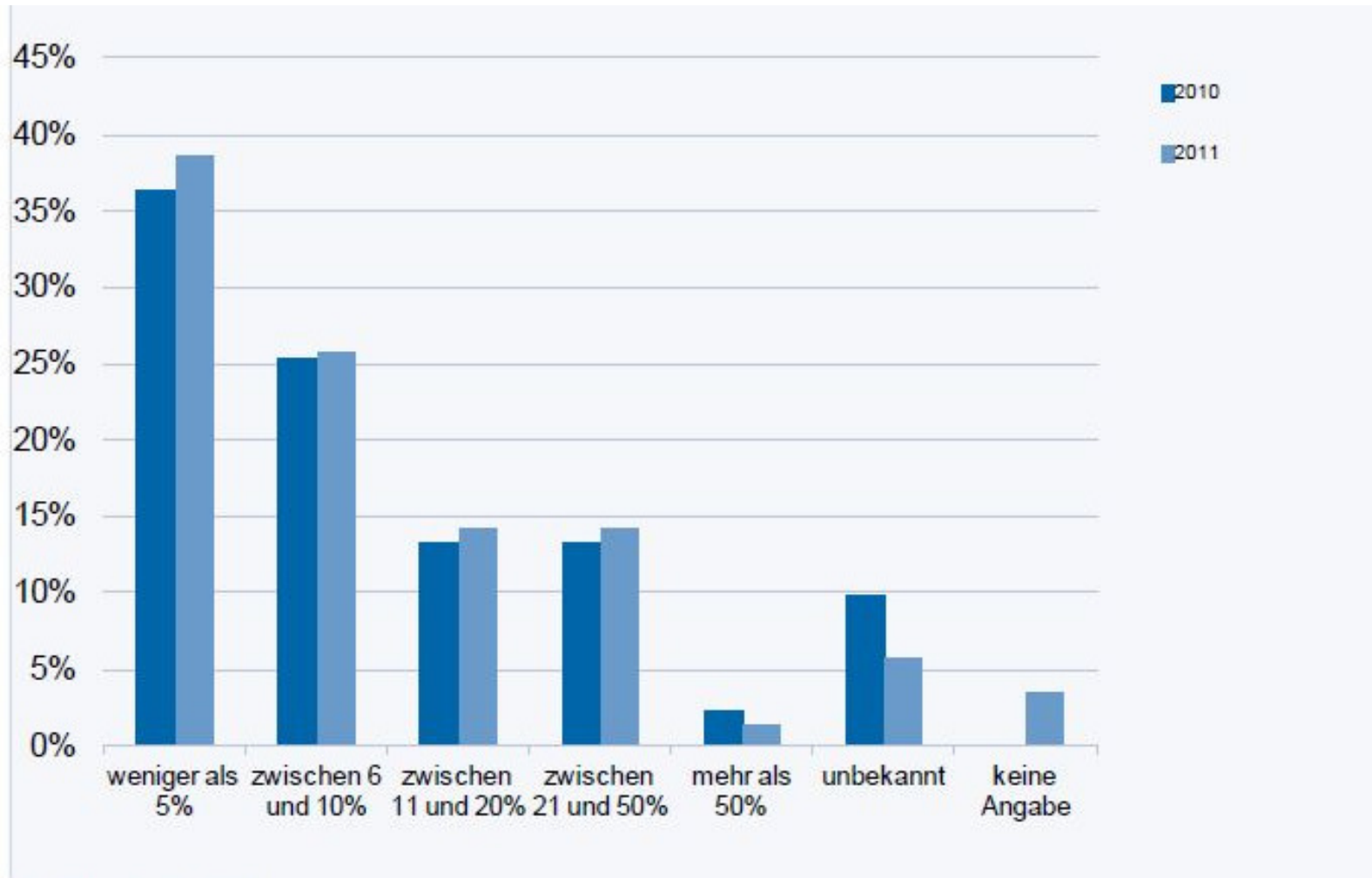




- Herausforderung Energie- und Ressourcenverfügbarkeit
- Entwicklung des Energie- und Materialverbrauchs
- Ansatzpunkte zum effizienteren Ressourceneinsatz in der Industrie

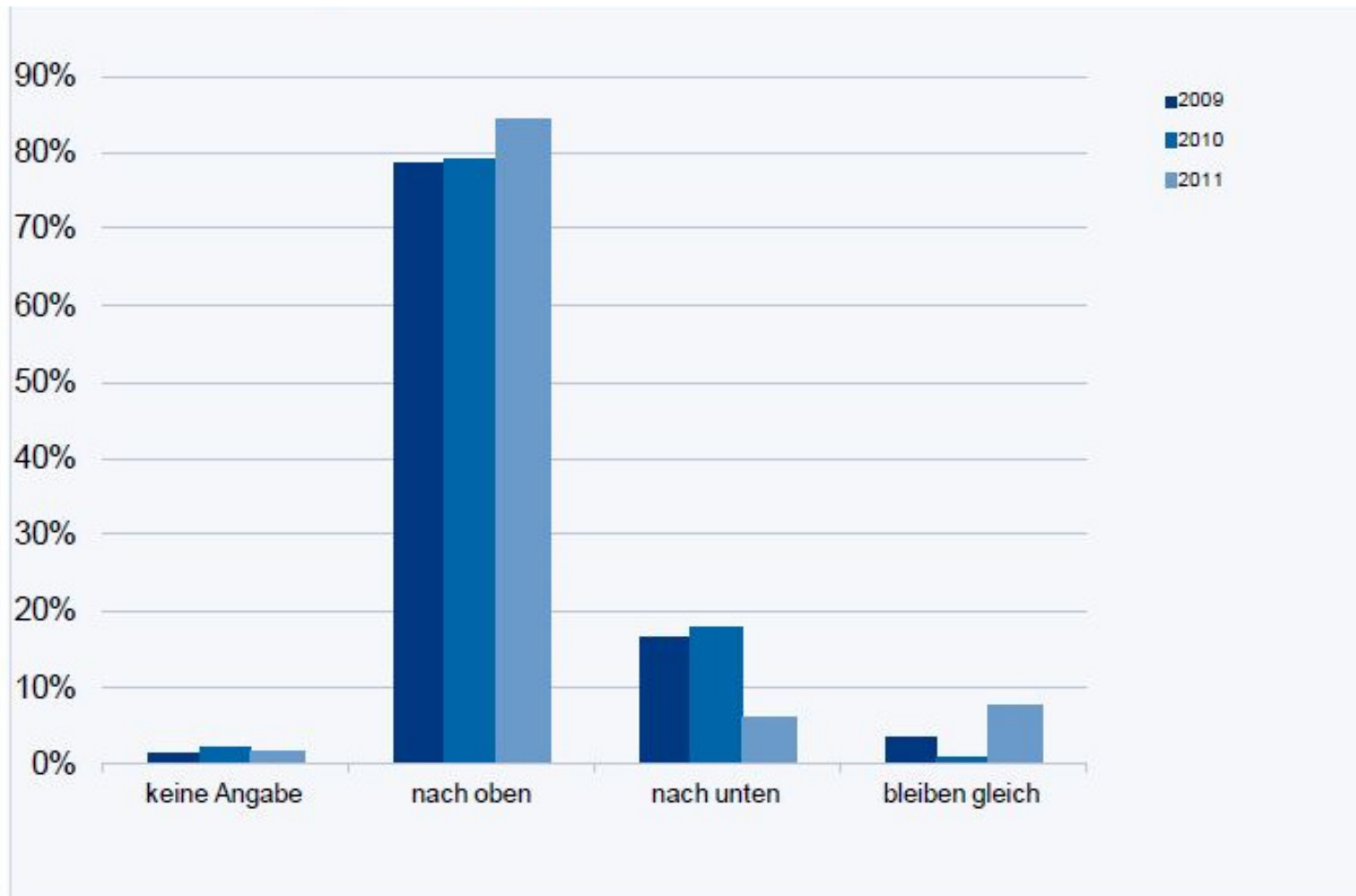
HERAUSFORDERUNG ENERGIE- UND RESSOURCEN- VERFÜGBARKEIT

Anteil Energiekosten an Betriebskosten

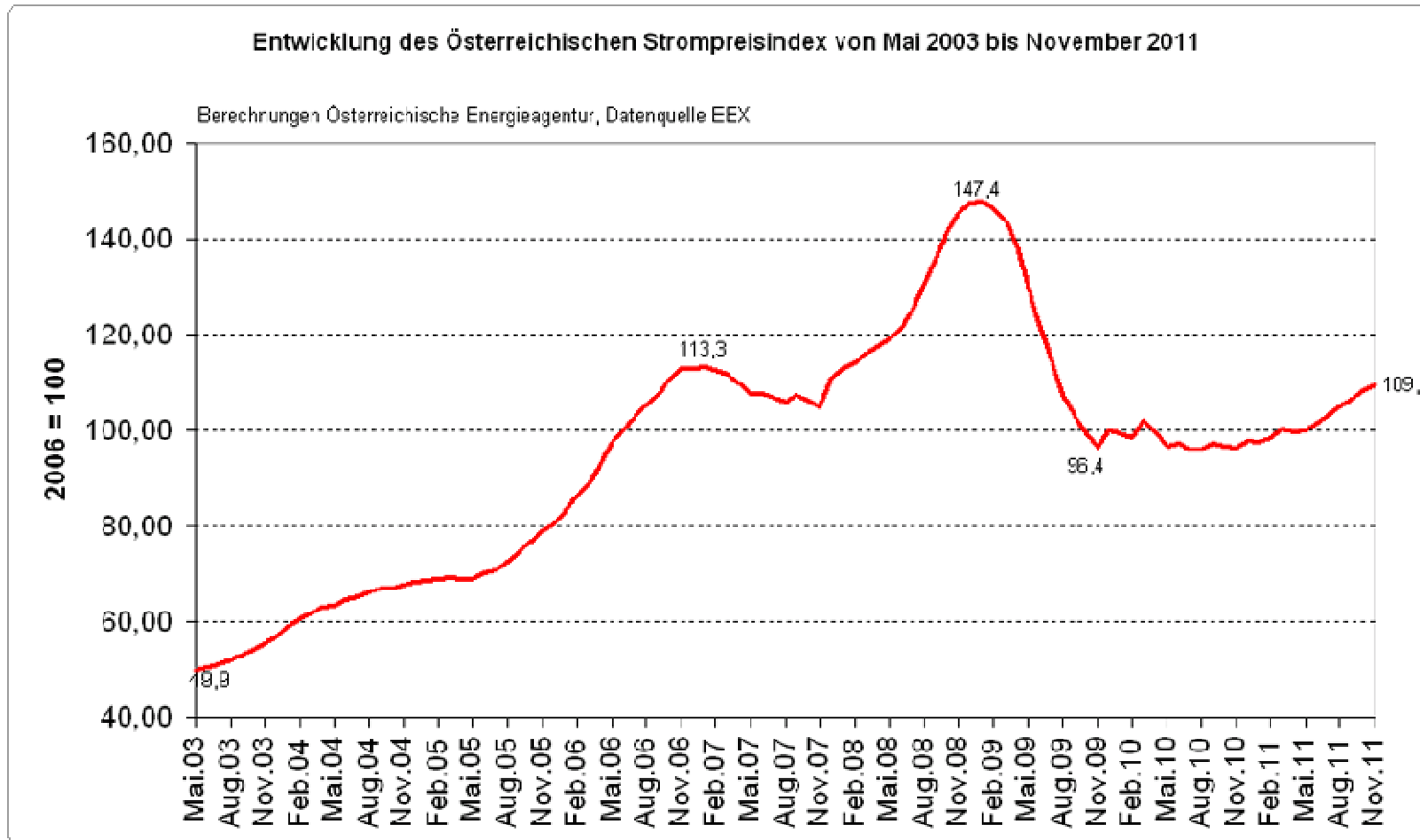


Quelle: E-Control

Änderung der Energiepreise in den kommenden drei Jahren

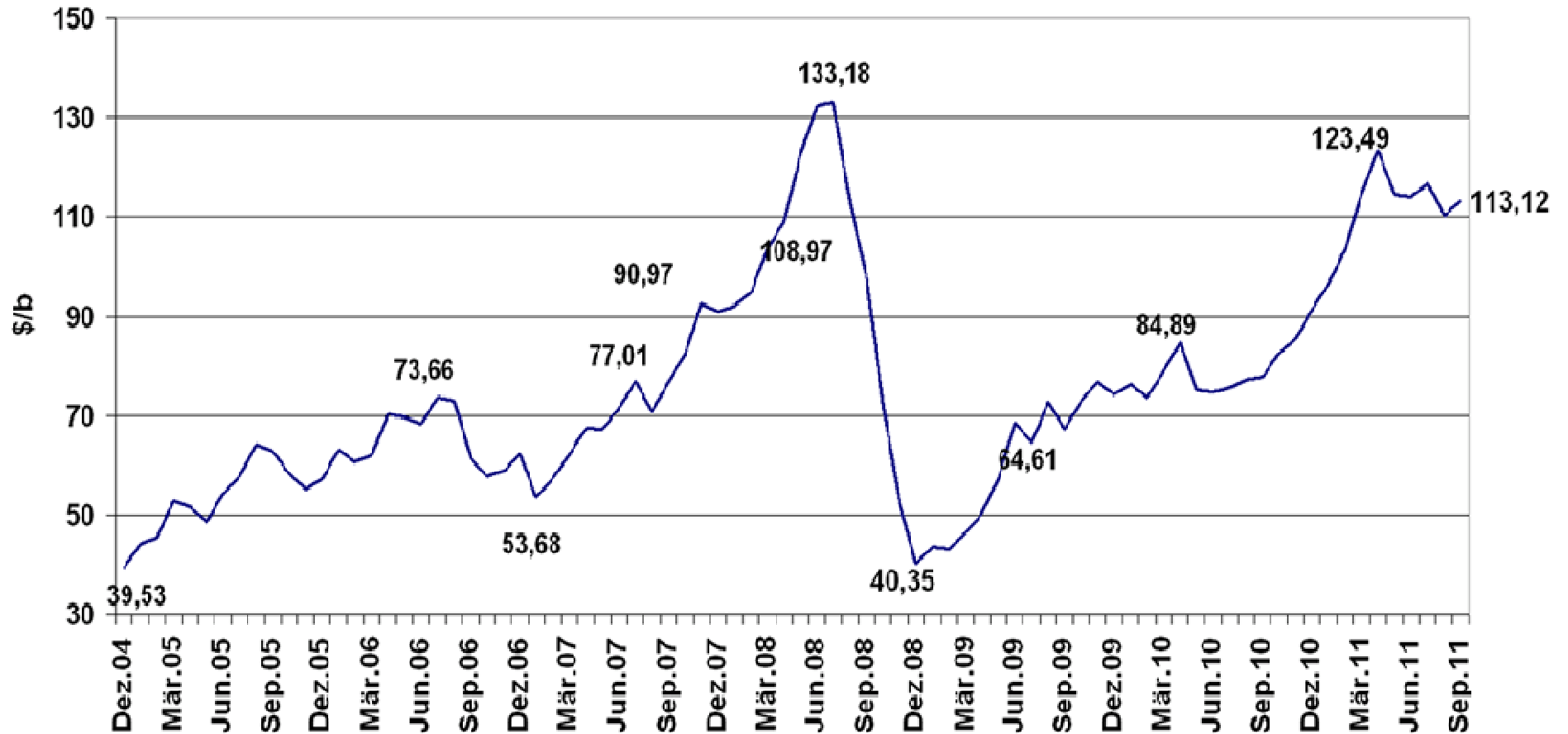


Quelle: E-Control



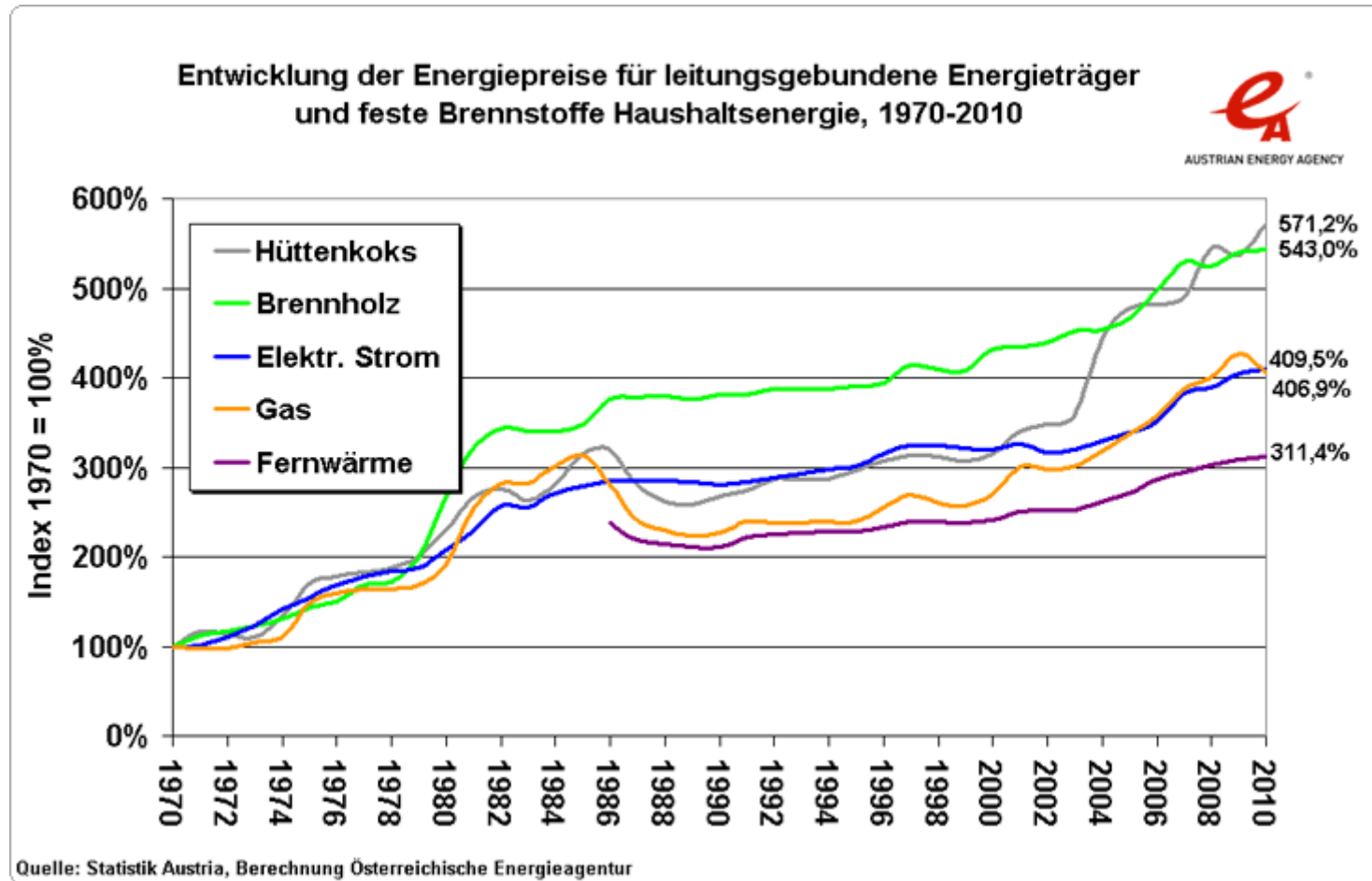
Quelle: E-Control

Erdölpreis (UK-Brent) in \$/b von Dezember 2004 bis September 2011



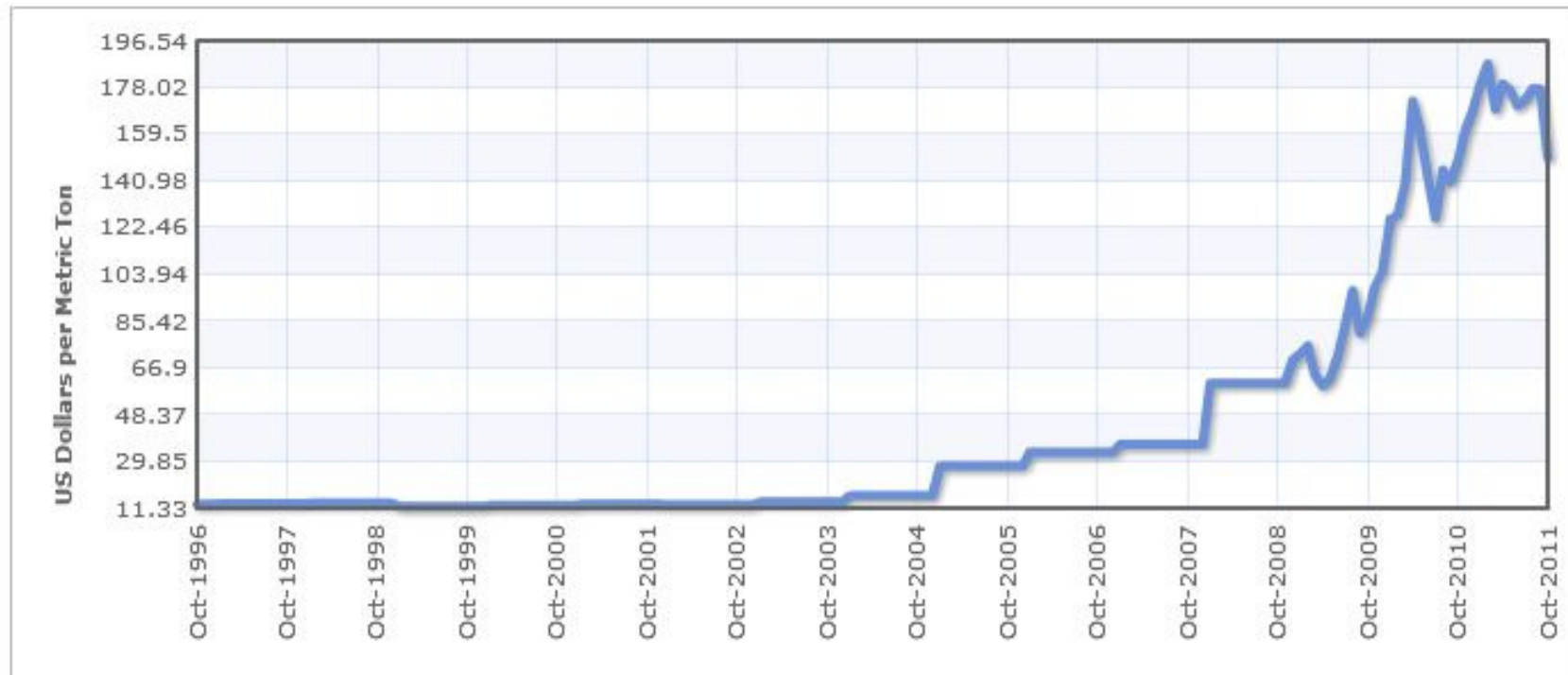
Quelle: Mineralölwirtschaftsverband, Graphik Österreichische Energieagentur

Leistungsgebundene Energieträger seit 1970





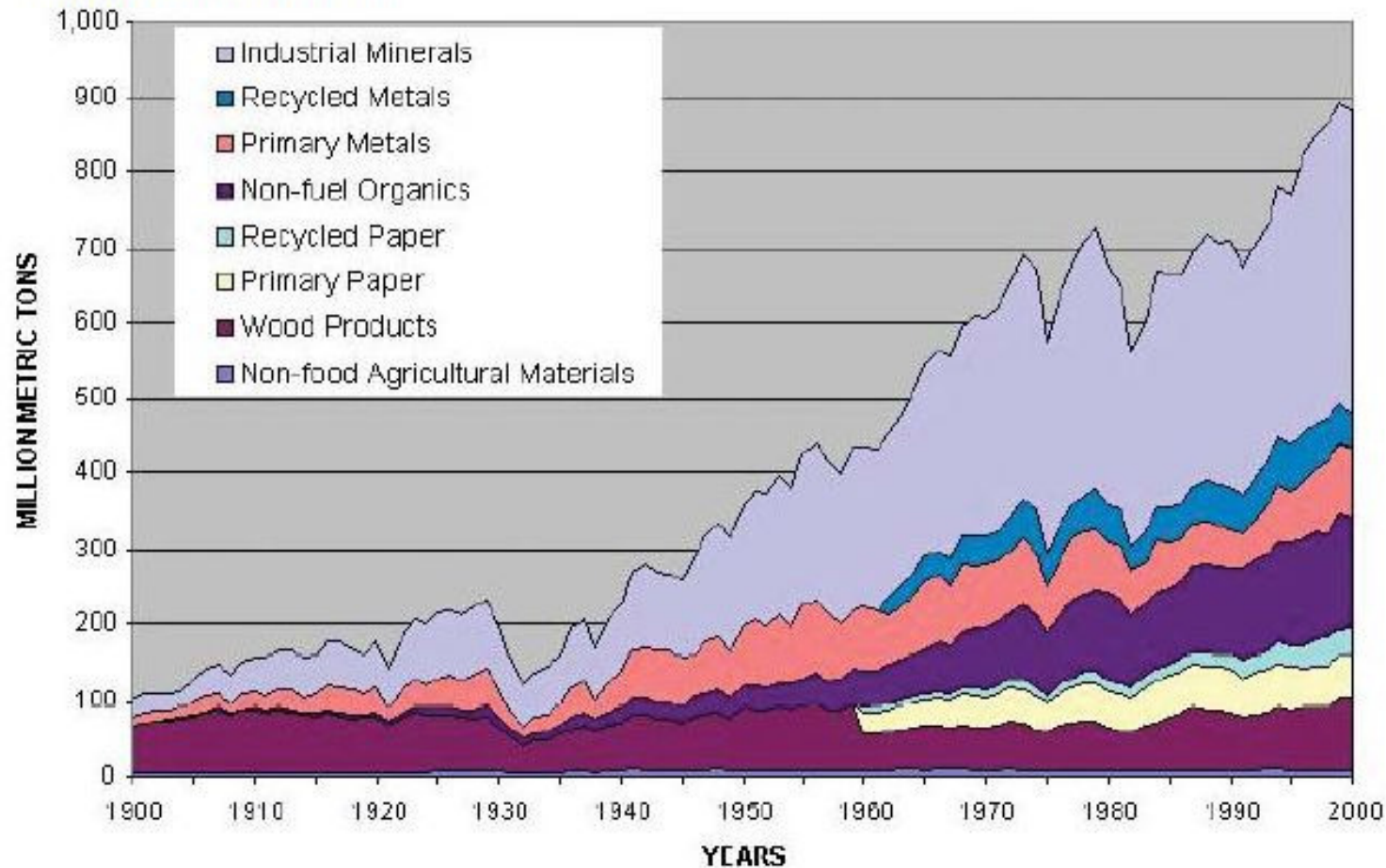
Quelle: London Metal Exchange



Quelle: [://www.indexmundi.com/commodities](http://www.indexmundi.com/commodities)

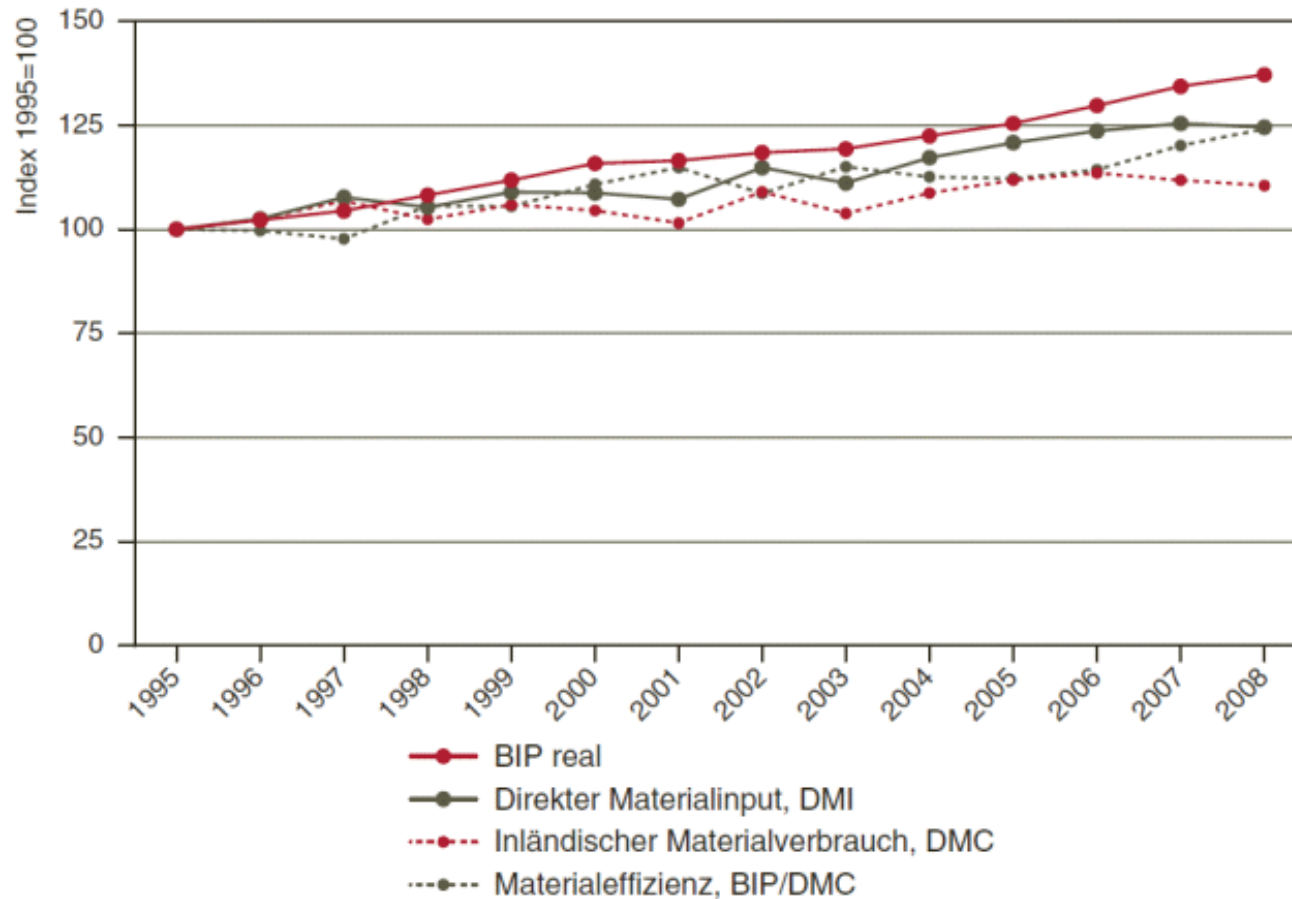
ENTWICKLUNG DES ENERGIE- UND RESSOURCENVERBRAUCHS

Raw materials supplied to manufacturers in the United States excluding stone and sand and gravel.



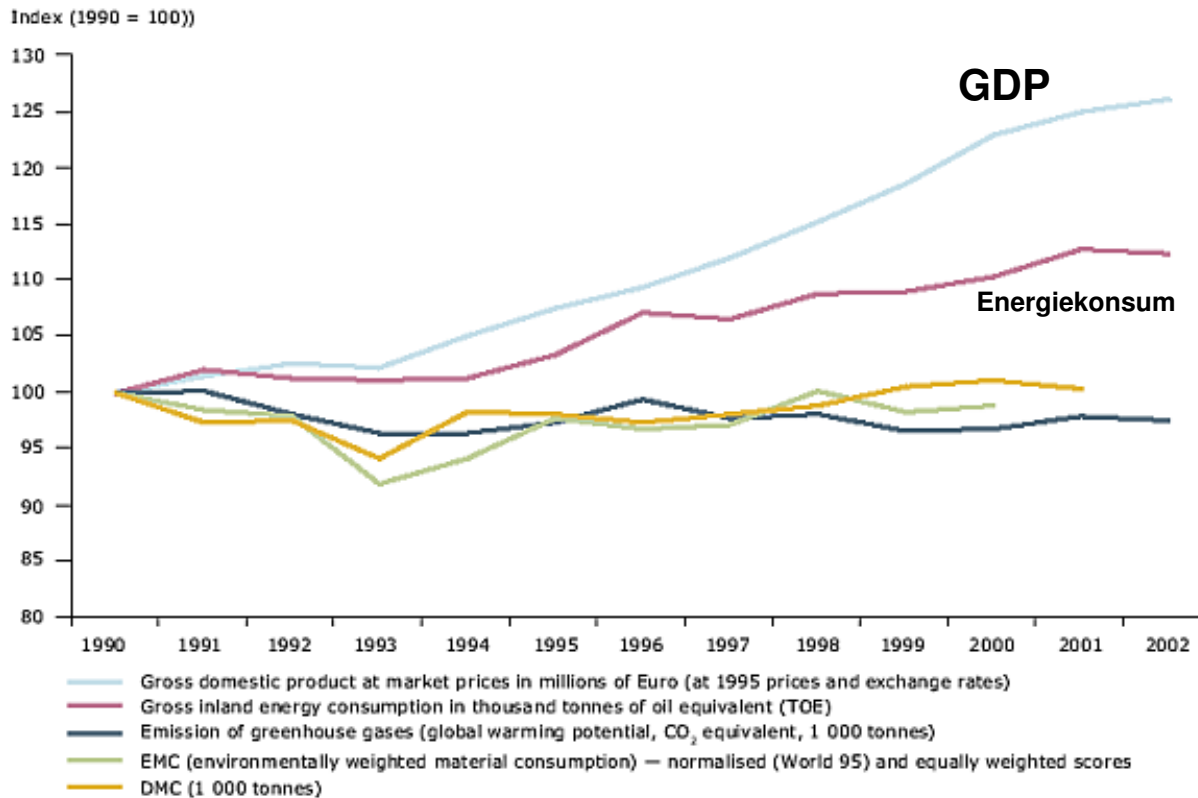
Quelle: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/op/op-02-1217/op-02-0001.pdf>

Wirtschaftswachstum, Materialverbrauch und Materialeffizienz
in Österreich 1995 - 2008



Q: STATISTIK AUSTRIA, Materialflussrechnung, im Auftrag des BMLFUW. Erstellt am: 01.09.2011.

Figure 3.3 Relative decoupling of resource use and economic growth in the EU-15



Sources: Eurostat NewCronos online database (GDP, energy, greenhouse gas emissions); van der Voet *et al.*, 2004 (EMC); Eurostat/IFF, 2004 (DMC).

- Over the past decade, relative decoupling of economic growth from material and energy consumption has occurred in many EU countries.
- This means that the increase in resource consumption (materials and energy) was no longer proportional to the rate of economic growth.
- Two proxy indicators for environmental impacts (emissions of greenhouse gases, and environmentally-weighted material consumption) also show a similar relative decoupling.
- However, even though Europeans tend to use resources more efficiently, we do not use fewer resources in absolute terms. There are few, if any, indications of absolute decoupling, that is a decrease in actual consumption of materials, and of energy in particular.

Quelle: European Energy Agency

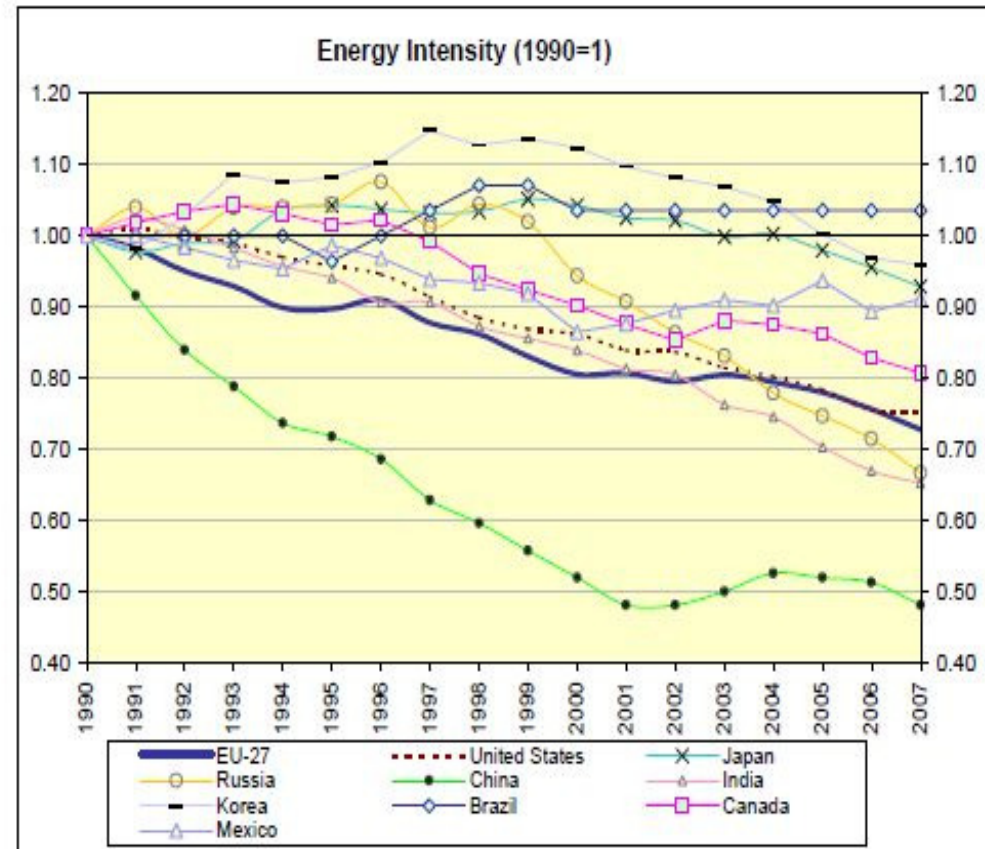
Energy Intensity
toe / Meuro

	World	United States	EU-27 **	Japan	Russia	China *	India	Korea	Brazil	Canada	Mexico
1990	471	355	233	139	2943	2040	1543	429	366	502	350
1991	471	358	229	138	3081	1870	1583	421	366	512	351
1992	458	354	221	138	3257	1713	1557	442	366	519	344
1993	458	351	216	138	3388	1609	1517	467	366	525	338
1994	445	344	209	144	3388	1504	1478	462	366	518	334
1995	445	340	209	145	3401	1465	1452	464	353	510	345
1996	445	336	212	144	3505	1400	1400	474	366	514	339
1997	432	324	204	143	3296	1282	1400	493	379	498	329
1998	419	314	200	144	3401	1216	1347	484	392	476	327
1999	419	308	193	146	3322	1138	1321	488	392	464	322
2000	405	306	187	145	3074	1059	1295	483	379	453	303
2001	405	298	188	143	2956	981	1256	471	379	440	307
2002	405	297	185	142	2812	981	1243	464	379	428	314
2003	405	289	187	139	2708	1020	1177	459	379	442	319
2004	419	284	185	139	2538	1073	1151	450	379	440	316
2005	405	278	181	138	2433	1059	1086	430	379	433	328
2006	405	268	176	133	2328	1046	1033	416	379	416	313
2007	392	267	169	129	2171	981	1007	412	379	405	319

Source: OECD

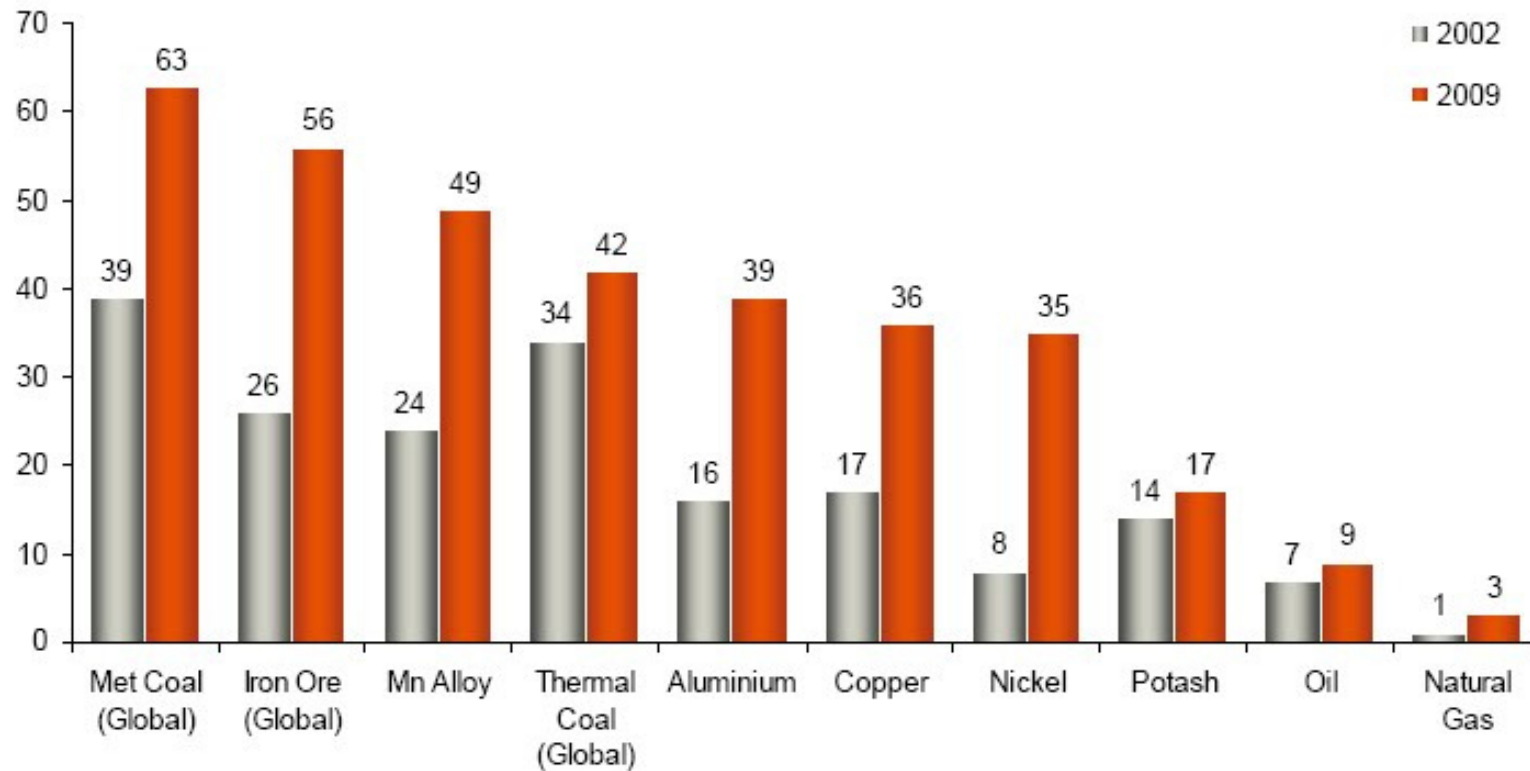
** Source: Eurostat

* Including Hong Kong

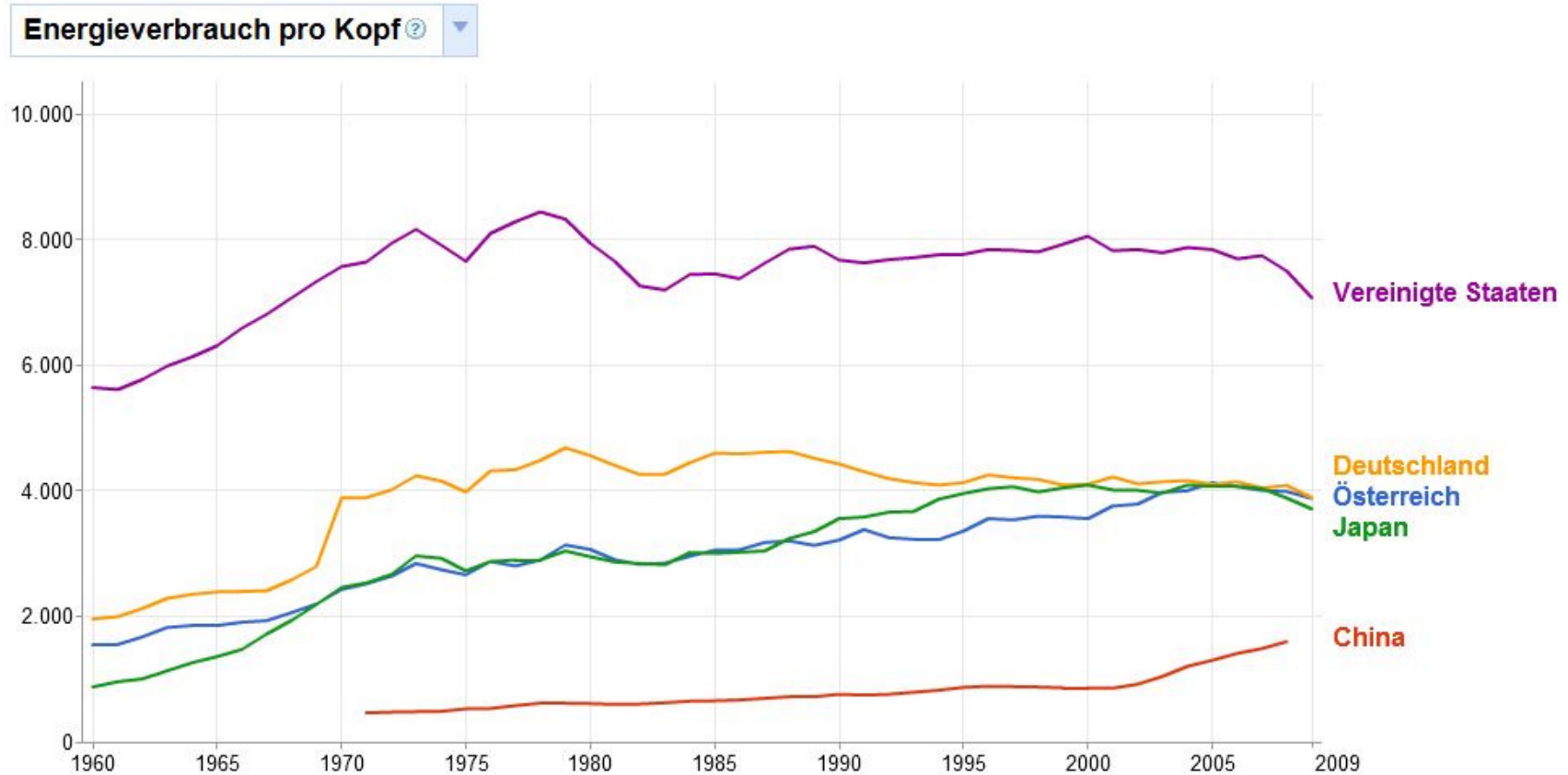


Quelle: EU commssion: Energy pocket book 2010

China's share of global demand by commodity (%)

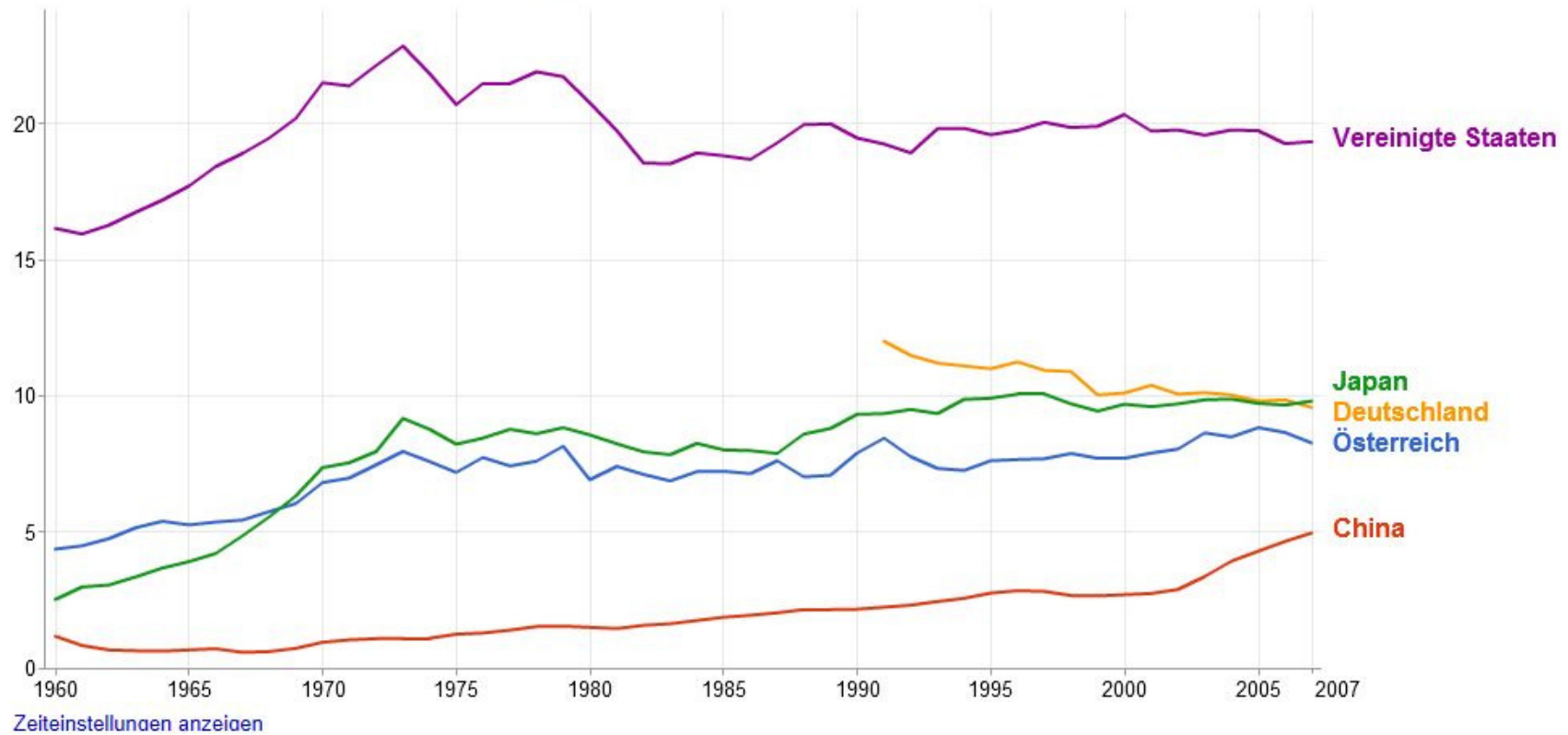


Quelle: <http://lumpyinvestor.blogspot.com/2010/06/chinas-share-of-global-demand-by.html>

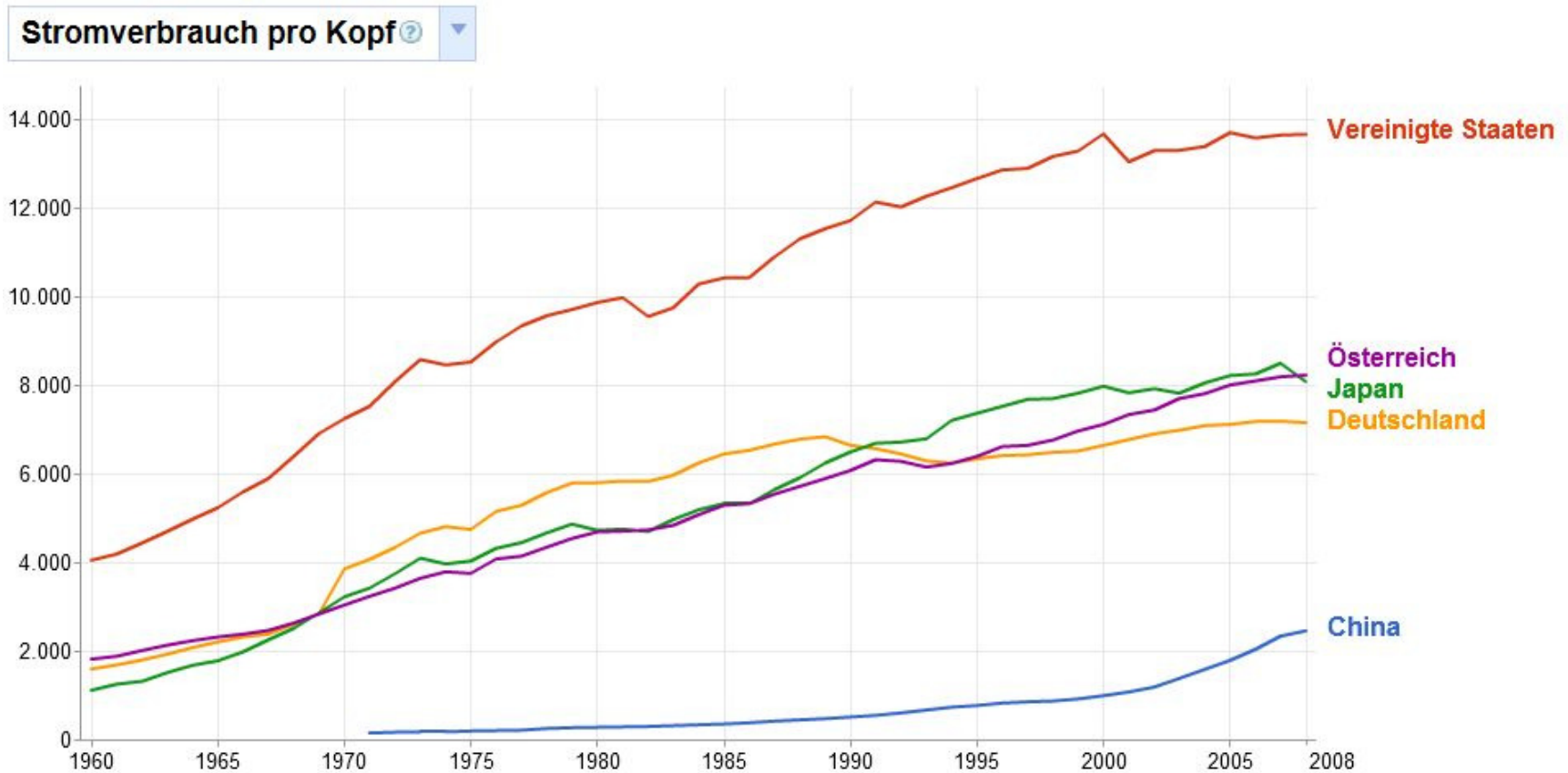


Quelle: google: public data, Weltbank

Kohlendioxidemissionen pro Kopf  



Quelle: google: public data, Weltbank

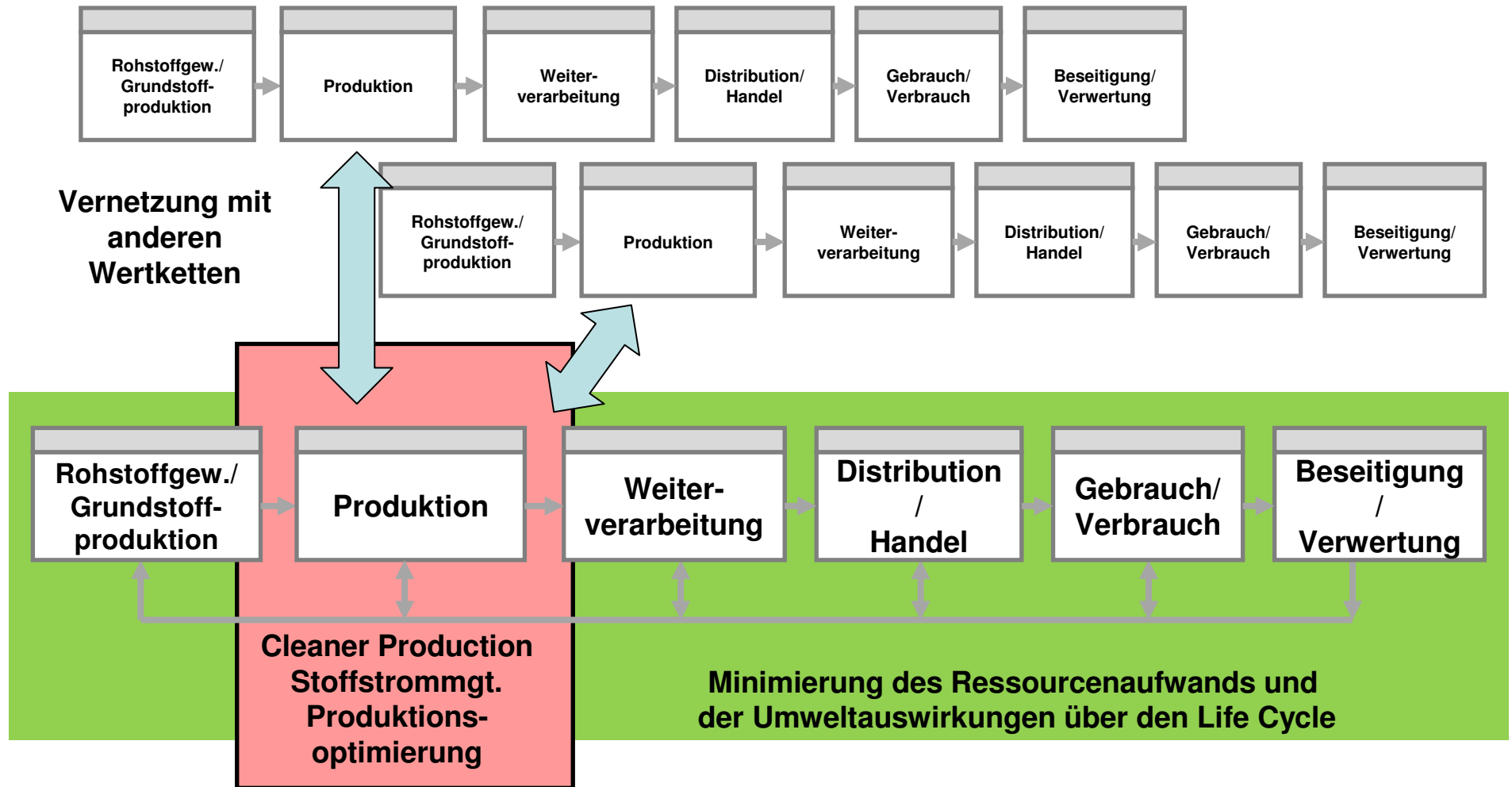


Quelle: google: public data, Weltbank

ANSATZPUNKTE ZUM EFFIZIENTEREN RESSOURCENEINSATZ IN DER INDUSTRIE

- Gibt es in Ihrem Unternehmen zum effizienten Ressourceneinsatz ...
 - ...Strategien und Ziele?
 - ...Programme?
 - ...eine kontinuierliche Überprüfung und Verbesserung?
- Instrumente/Tools
 - Umwelt- und Energiemanagementsysteme
 - IPPC BAT Ref. Document „Energy Efficiency“
 - Ressourcenmanagement-Assessment
 - Corporate Sustainability Analysis

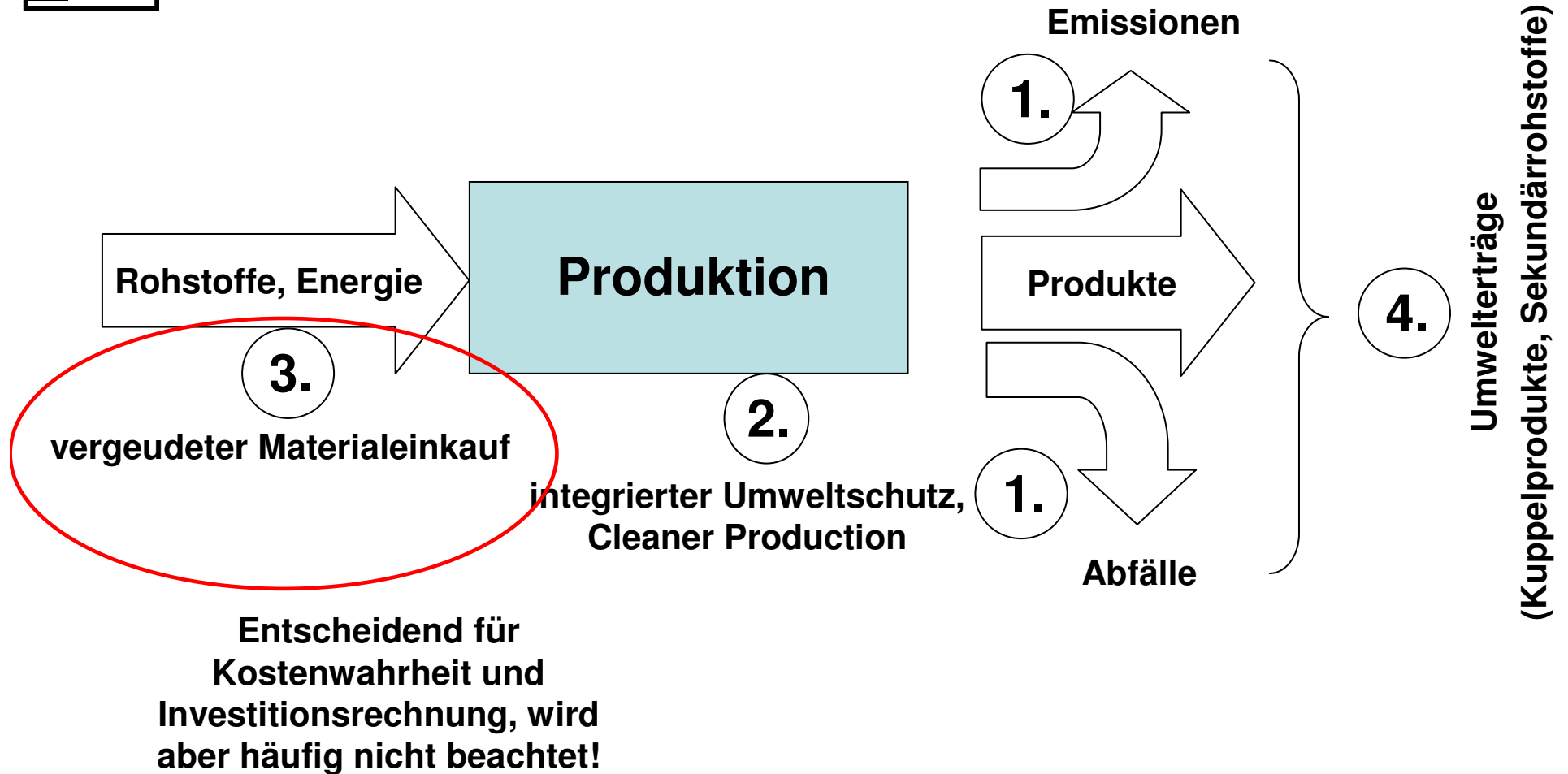
Ansatzpunkte: Produktion – Produkt – Stoffstromnetze



- ...ist immer Kuppelproduktion, da unerwünschte stoffliche und energetische Kuppelprodukte entstehen
- Optimierung von Stoff- und Energieströmen (technisch UND organisatorisch)
 - Stoff- und Energiebilanz
 - Ressourcenmanagement-Assessment
- Bestimmung der Umweltkosten
- Umweltorientierte Arbeitsplanung
 - Vermeidung von Verschwendung durch Rüstwechsel, Leerläufe, etc.
- Optimiertes Anlagenmanagement
 - Vermeidung von Verlusten
- Umwelttechnologien: End of Pipe vs. integrierte Technologien/Cleaner Production

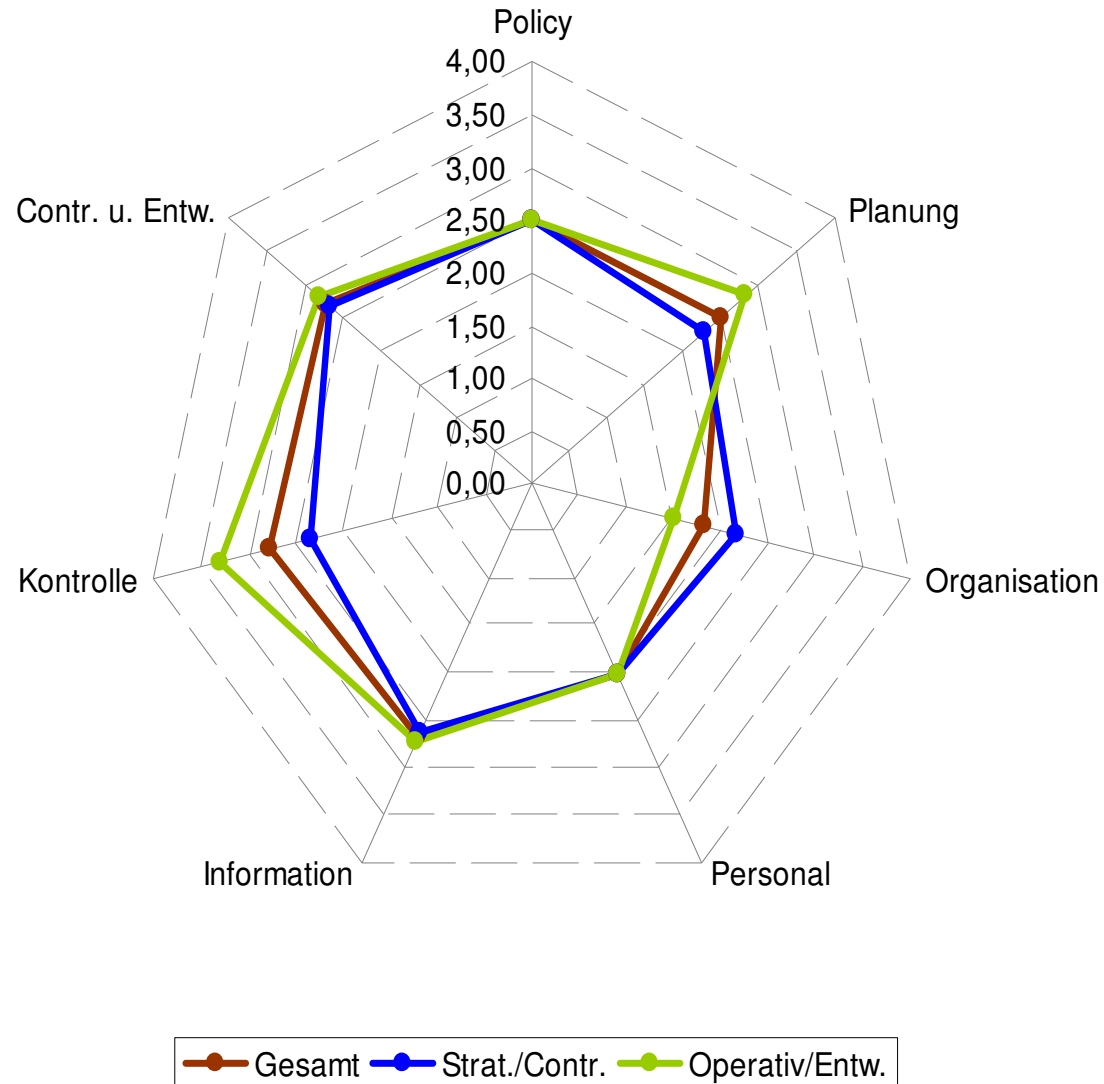
- Good House Keeping
 - Bewusster Umgang mit Ressourcen
 - Vermeidung von Verschwendung (technisch UND organisatorisch)
- Stoff- und Energiekreisläufe schließen
 - Betriebsinternes Recycling
 - Betriebsexternes Recycling/Verwendung von Sekundärrohstoffen
- Substitution von Roh- und Hilfsstoffen
- Technologien optimieren/ändern

Kennen Sie Ihre Umweltkosten?

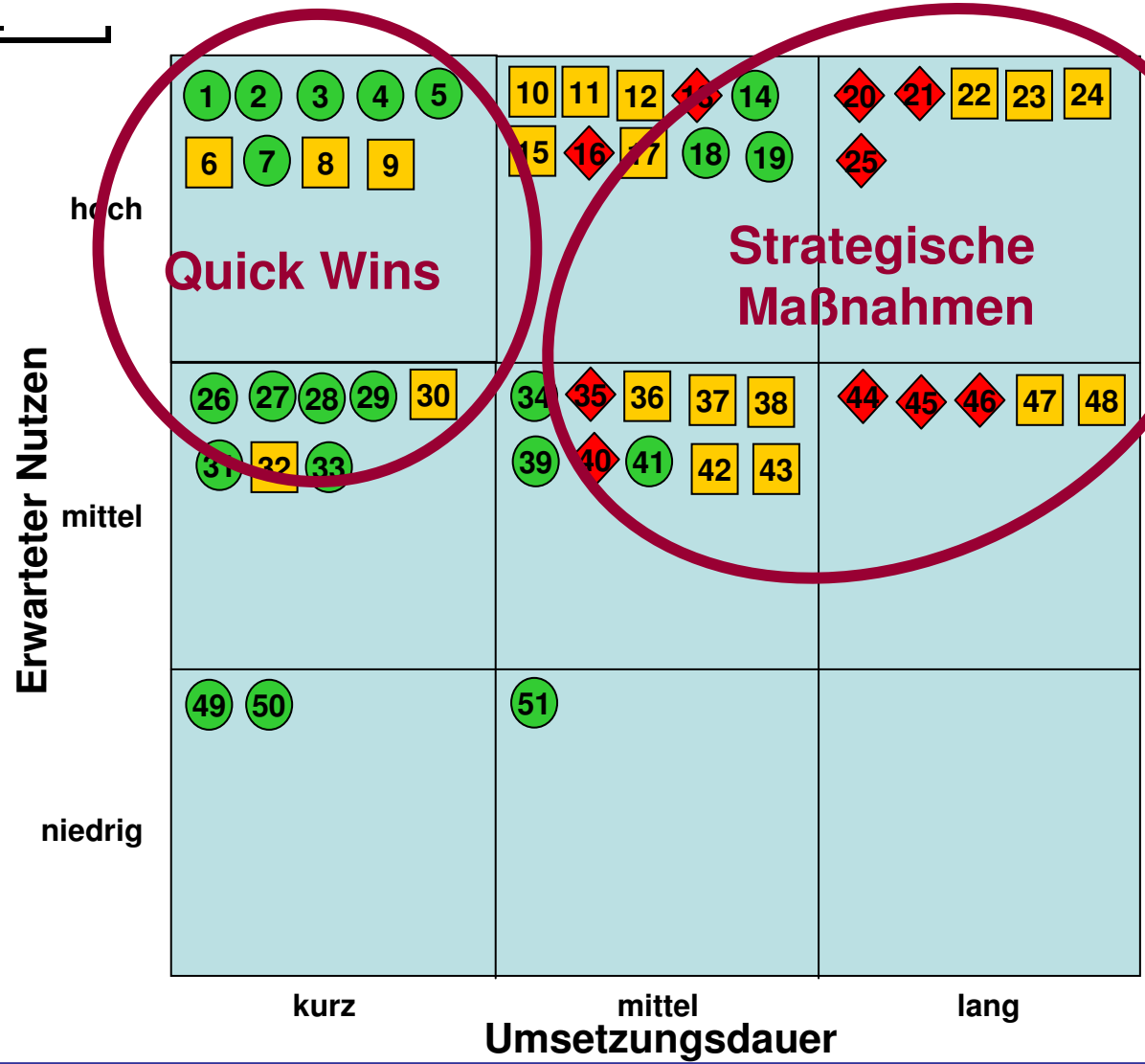


Sind meine Reststoffe sinnvoll als Rohstoff in anderen Unternehmen einsetzbar?

- Zero Emission
 - Kombination unterschiedlicher Systeme, um insgesamt das Abfallaufkommen zu minimieren
- Industrial Ecology
 - Ökosysteme als Vorbild und Metapher
 - Prinzipien
 - Kreislauf (roundput)
 - Zusammenarbeit (symbiosis)
 - Diversität (diversity)
 - Regionalität (locality)



Ressourcenmgt.-Assessment: Bsp. Maßnahmenportfolio



Kostendefinition

- **Niedrig:** kleiner 25.000 € (green circle)
- **Mittel:** 25.000 € – 100.000 € (yellow square)
- **Hoch:** größer 100.000 € (red diamond)

Umsetzungsdauer

- **Kurz:** kleiner 1/2 Jahr
- **Mittel:** 1/2 Jahr – 1 1/2 Jahre
- **Lang:** größer 1 1/2 Jahre

Nutzen

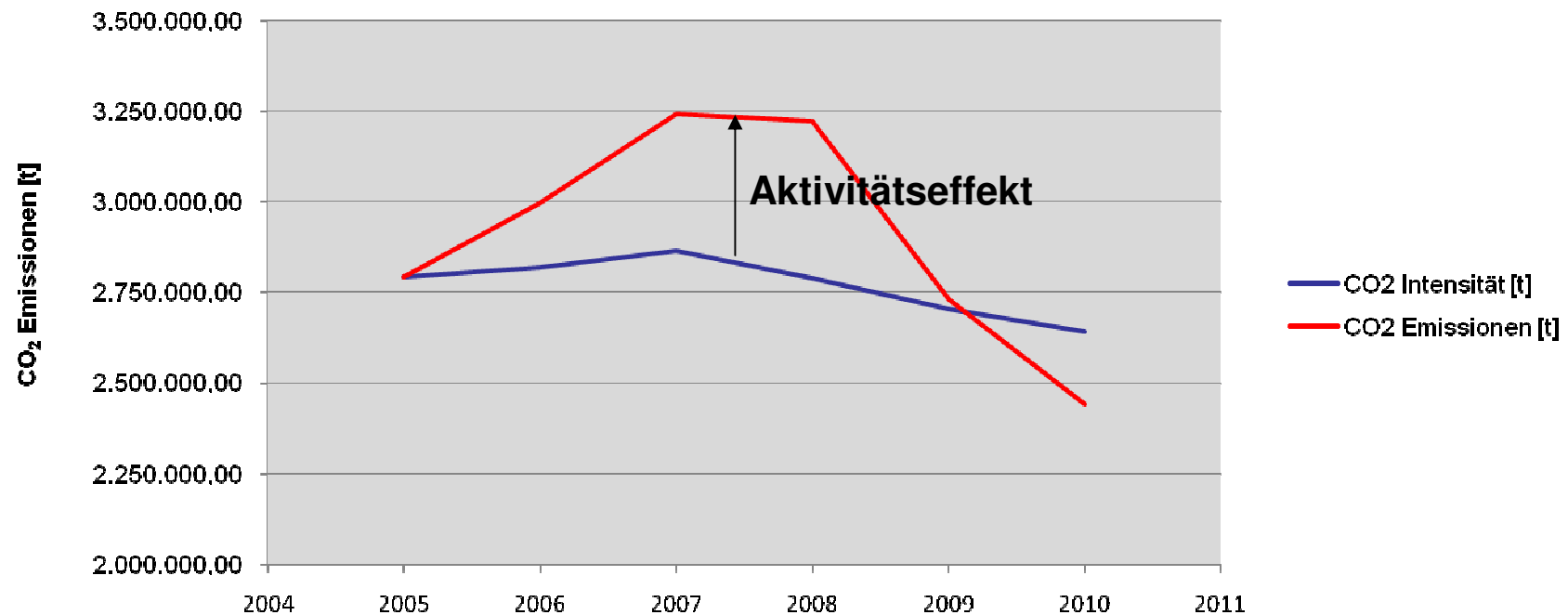
- **niedrig:** Status halten und/oder erforderliche Vorbereitung für größere Maßnahmen
- **mittel:** Statusverbesserung; konzeptionelle Vorbereitung; Basis für längerfristige Erfolge
- **hoch:** langfristige Potentialsicherung; direkte Produktivitätsverbesserung

- Aufteilung der Änderung einer umweltrelevanten Gesamtgröße (ES)* auf Veränderung der
 - Intensität (Effizienz)
und
 - Aktivität (Effektivität).

$$\Delta ES = I_{\text{eff}} + A_{\text{eff}}$$

*ES=environmental stress

Verlauf der CO₂ Intensität und Gesamtemissionen



Nachhaltigkeitsbericht der
 Österreichischen Zementindustrie
 2010 (<http://www.zement.at/page.asp?c=157>)

...Ressourcen-Effizienz & Effektivität

- Ist-Zustand ermitteln
 - Ansatzpunkte überlegen
 - Strategie und Ziele festlegen
 - Bewusstsein schaffen
 - Umsetzen
- **Wesentlich ist, dass Sie sich auf den Weg machen!**

Univ.-Prof. Dr. Rupert J. Baumgartner
++43 316/380/3237
rupert.baumgartner@uni-graz.at

Universität Graz
Institut für Systemwissenschaften, Innovations- und
Nachhaltigkeitsforschung
Merangasse 18, 8010 Graz
www.uni-graz.at/isis

- Ist eine erhöhte Aktivität eines EINZELNEN Unternehmens nachhaltig?
 - Fall 1 – konstante Gesamtnachfrage
 - Ja, wenn dieses Unternehmen eine höhere Effizienz als andere Unternehmen aufweist, d.h. die erhöhte Aktivität durch eine Erhöhung von Marktanteilen des Unternehmen auf Kosten von Unternehmen mit geringerer Effizienz erfolgt (denn dadurch werden die Gesamtbelastungen insgesamt vermindert).
 - Fall 2 – steigende Gesamtnachfrage
 - Ja, wenn dieses Unternehmen eine höhere Effizienz als andere Unternehmen aufweist, denn dann wird diese erhöhte Nachfrage mit den geringsten Auswirkungen befriedigt.
 - Fall 3 - Gesamtniveau von Aktivitäten aus Sicht der Nachhaltigkeit zu groß
 - Rahmenbedingungen müssen durch Ver- bzw. Gebote oder marktwirtschaftliche Mechanismen (wie z.B. Emissionshandel für CO₂) so verändert werden, dass dieses Gesamtniveau auf ein nachhaltiges Maß reduziert wird. Ein einzelnes Unternehmen kann diese Aufgabe nicht erfüllen.

