

Fokus und Zielsetzungen:

- Bewertung des Innovationspotentials von **Polymerwerkstoffen (Kunststoffen)** in Schlüsseltechnologien und Auswirkungen auf den Energiebedarf
- Aufzeigen von Werkstoffoptionen (-strategien) für die Bereiche **Fahrzeugtechnik (Leichtbauweisen)** und **Solartechnologien (Solarthermie und Photovoltaik)**

Methodik:

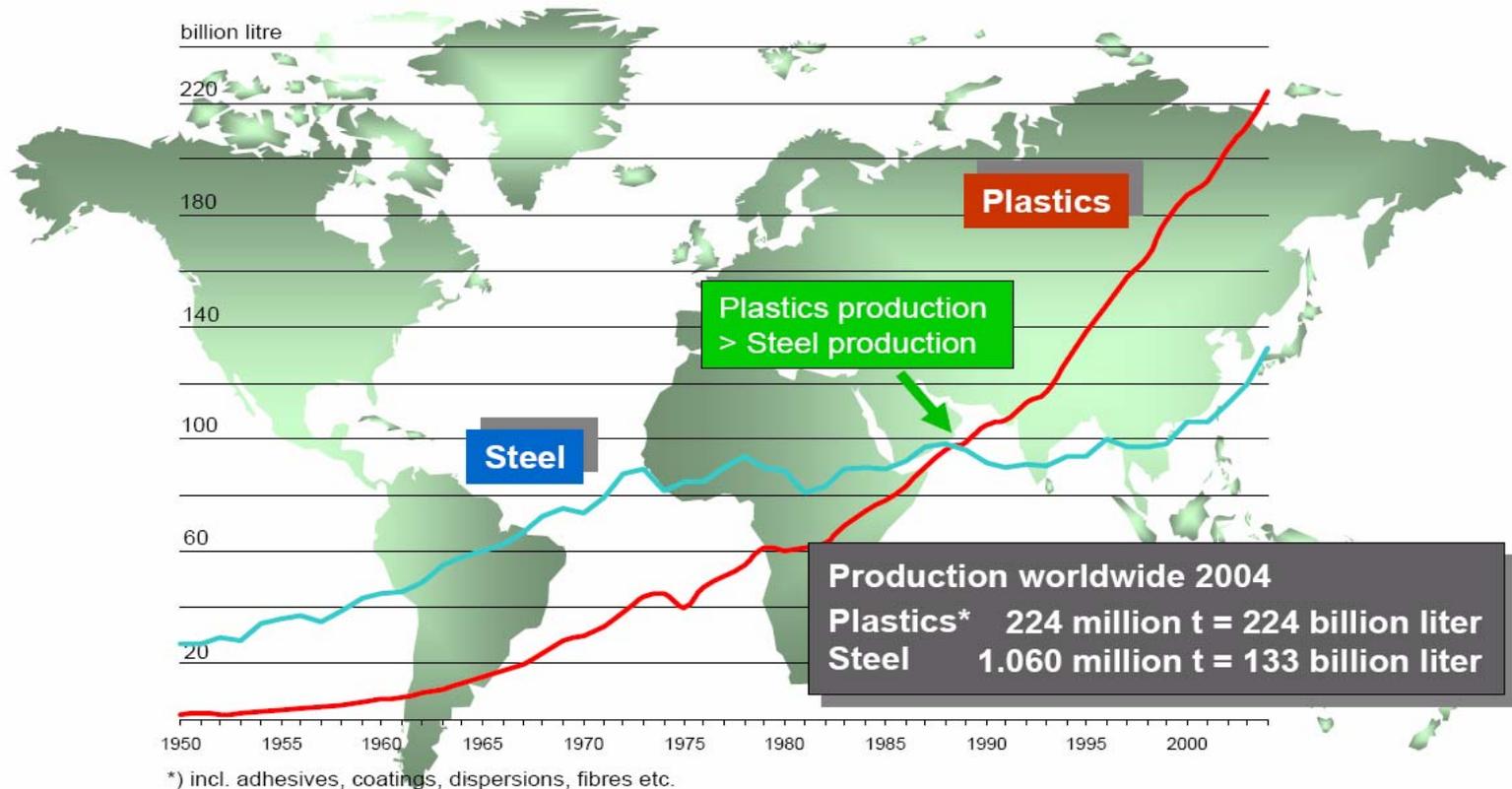
Abschätzung/Bewertung von Technologie-Substitutionseffekten in Hinblick auf

- **Funktionalität** und
- **funktionsorientierte, energetische Bilanzierung**

AP-5: Werkstoffe und Energiebedarf

Warum Fokus auf Polymerwerkstoffe (Kunststoffe)?

Development of Plastics and Steel Worldwide (1950 to 2004 in terms of volume)



Source: Plastics Europe, D (2006)

PlasticsEurope

EnergyTransition

WIFO

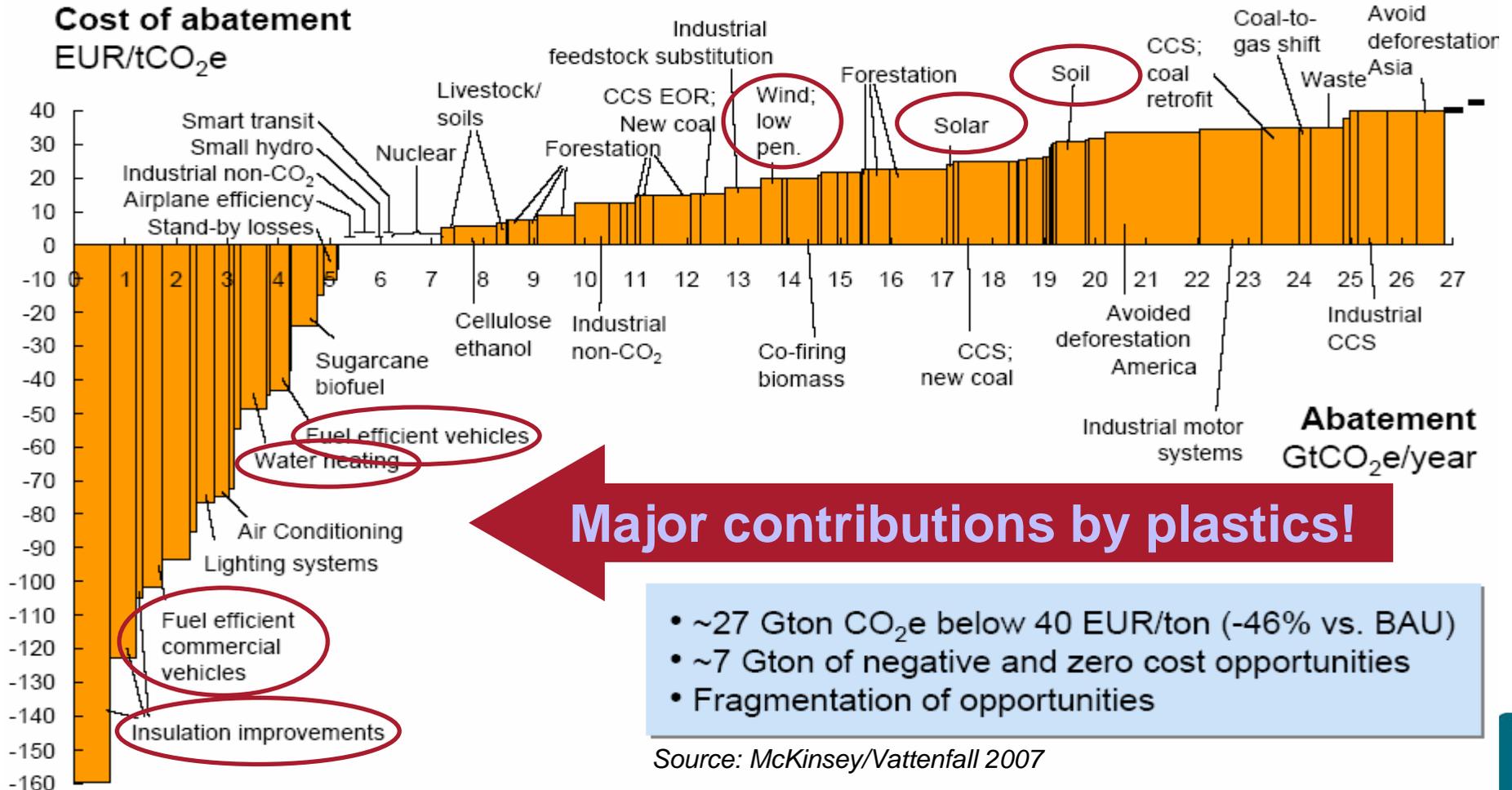


AP-5: Werkstoffe und Energiebedarf

Warum Fokus auf Polymerwerkstoffe (Kunststoffe)?

Global CO₂ Mitigation Cost Curve 2030

(McKinsey/Vattenfall 2007: Beyond Business As Usual)



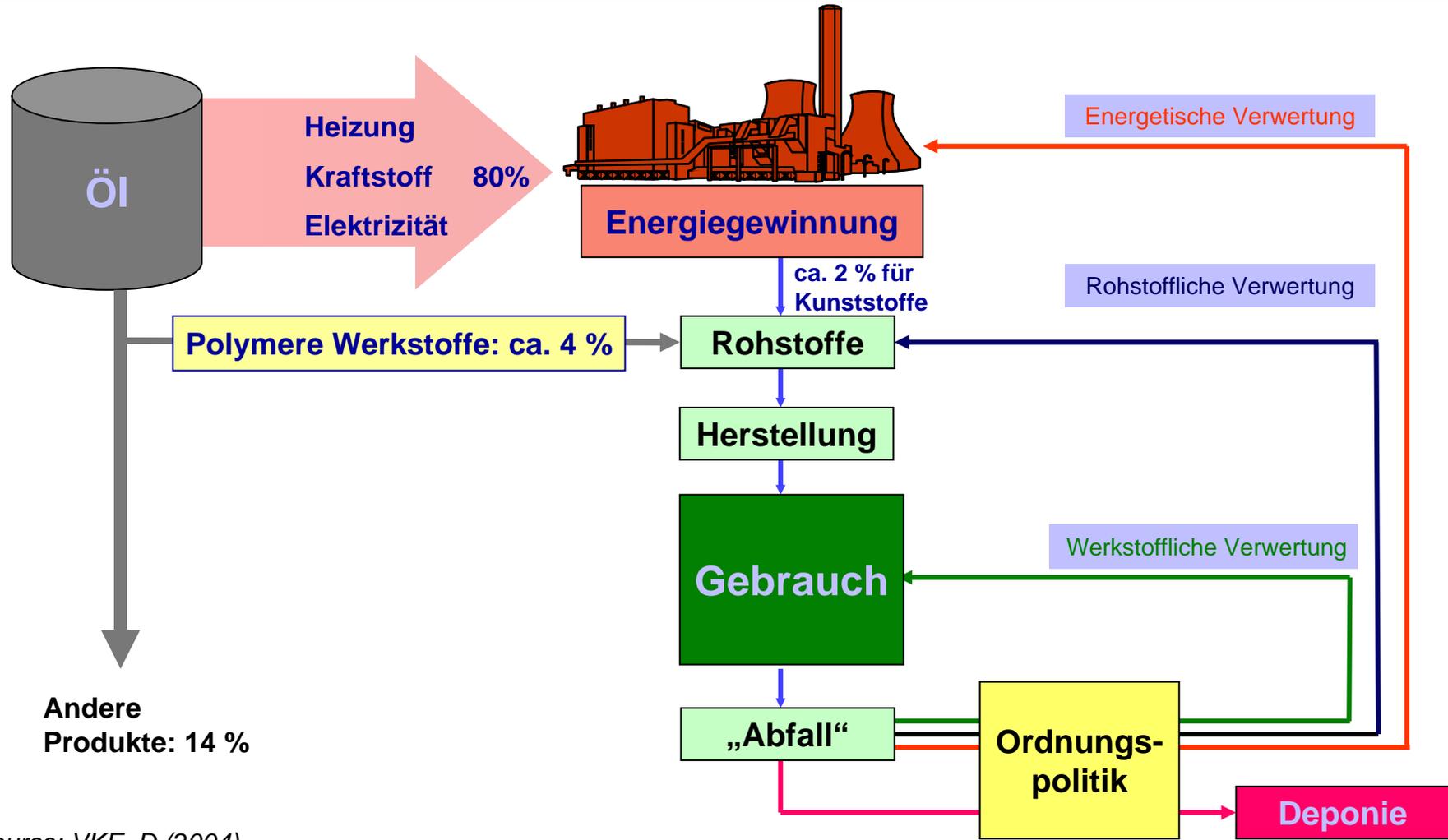
Major contributions by plastics!

- ~27 Gton CO₂e below 40 EUR/ton (-46% vs. BAU)
- ~7 Gton of negative and zero cost opportunities
- Fragmentation of opportunities

Source: McKinsey/Vattenfall 2007

AP-5: Werkstoffe und Energiebedarf

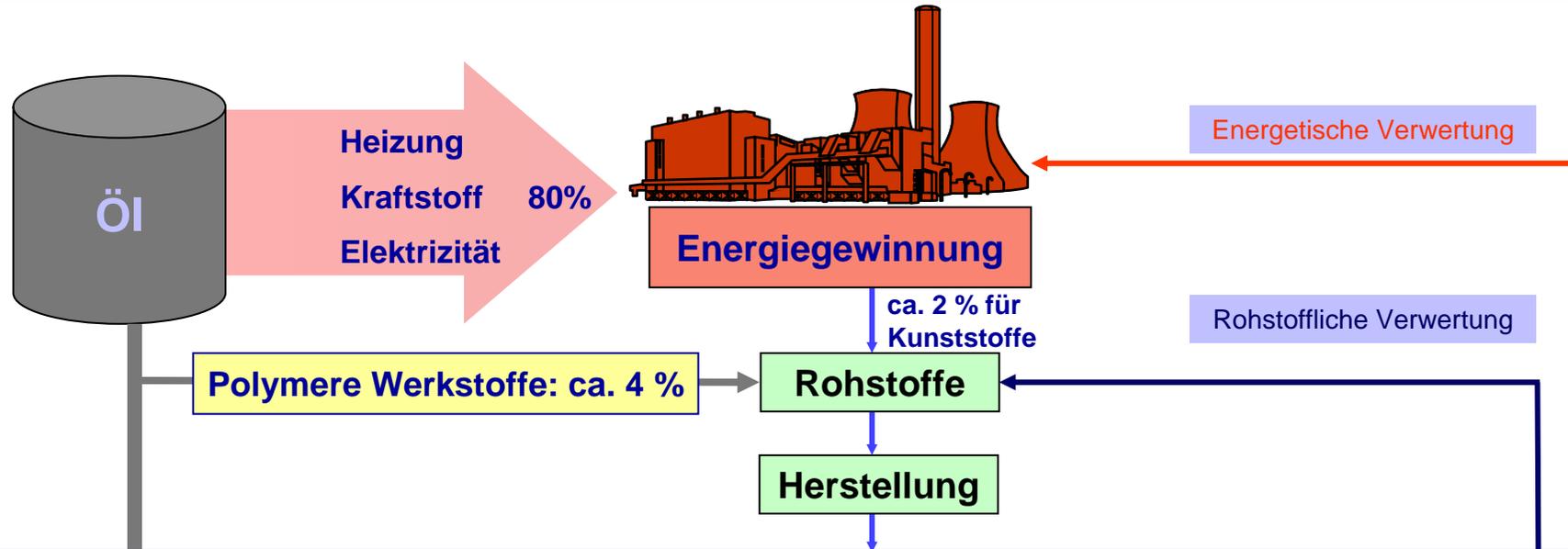
Warum Fokus auf Polymerwerkstoffe (Kunststoffe)?



Source: VKE, D (2004)

AP-5: Werkstoffe und Energiebedarf

Warum Fokus auf Polymerwerkstoffe (Kunststoffe)?



Ca. 6 % des Rohöls für die Produktion von Kunststoffen!

Transformation von der dominierenden 1-stufigen energetischen Nutzung von Rohöl zur mehr-stufigen, kaskadischen Nutzung unter Ausschöpfung des Potentials einer innovativen Werkstoffnutzung.

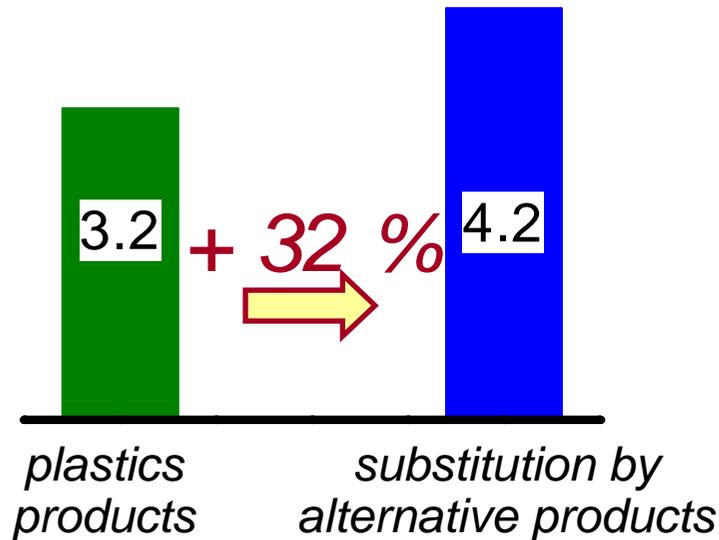
AP-5: Werkstoffe und Energiebedarf

Warum Fokus auf Polymerwerkstoffe (Kunststoffe)?

Source: “The Contribution of Plastic Products to Resource Efficiency“
H. Pilz et al., GUA Corporation for Comprehensive Analyses, Vienna, 2005)
(Study commissioned by *PlasticsEurope*)

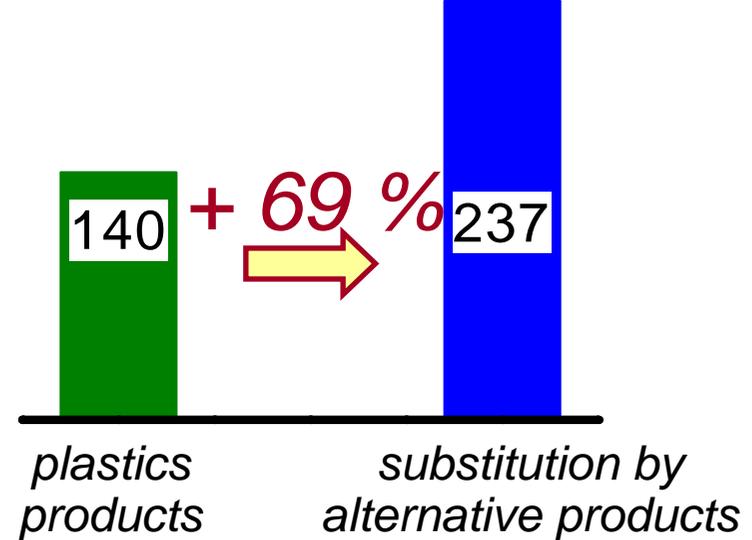
Method: Projection based on a sufficient number of examples

**Total life cycle
energy demand in Mio. TJ/a**



**Plastics products need
1.02 Mio. TJ/a less energy**

**Total greenhouse gas
emissions (CO₂-equivalent) in Mt/a**



**Plastics products reduce
CO₂ emissions by 97 Mt/a**

AP-5: Werkstoffe und Energiebedarf

Kunststoffeinsatz und Energie-Effizienz im Fahrzeugbau

Wie beeinflusst die Wahl der Werkstoffe das Energiesystem?

Fallbeispiel: Kunststoffe im Automobilbau



Beitrag zur Energie-Effizienz durch Kunststoffeinsatz:

Energieeinsparung: 47 Mill. GJ/a (Westeuropa)

Reduktion von Treibhausgasen: 4156 kt/a (Westeuropa)

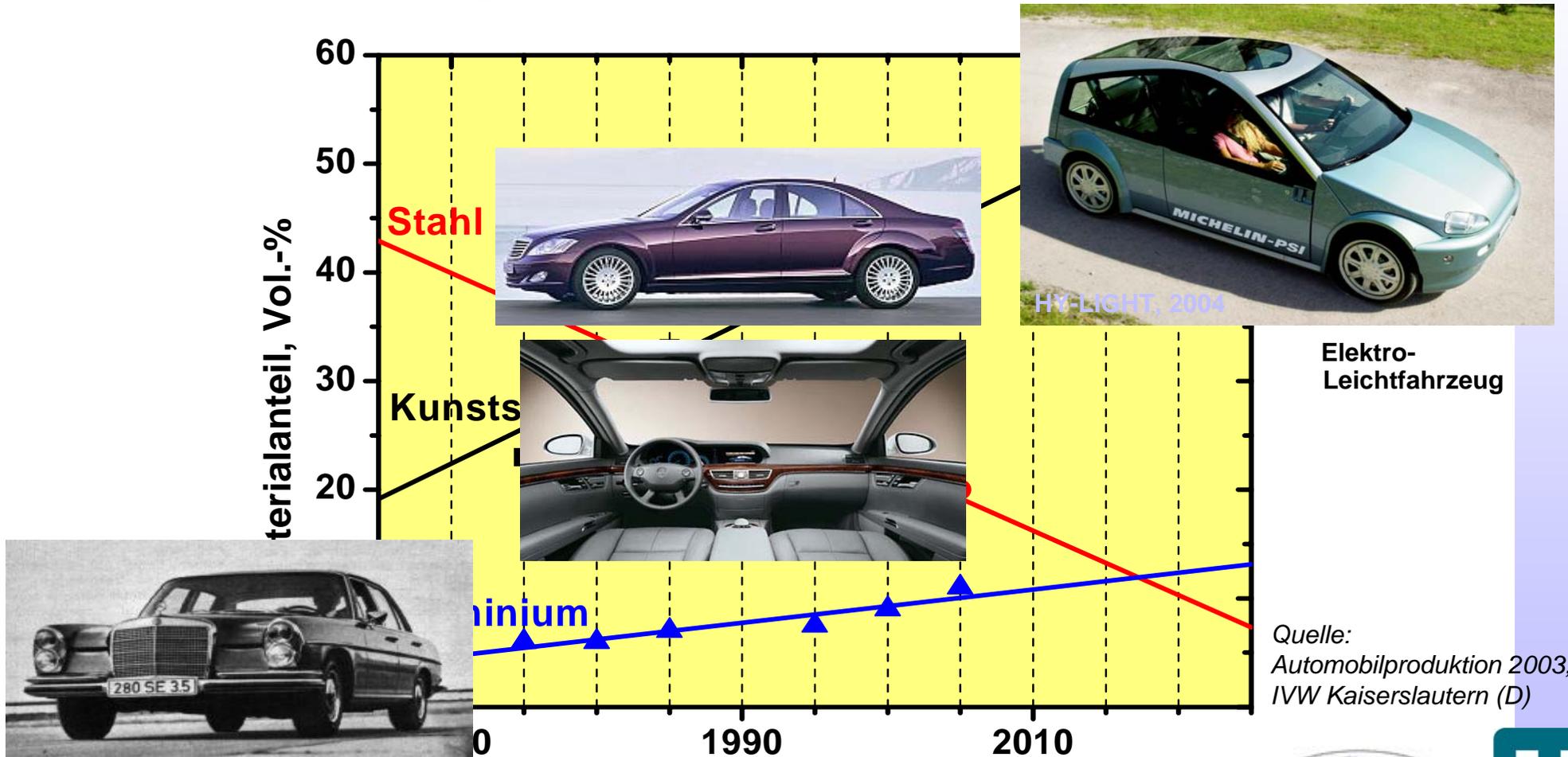
Massereduktion: 33 %

Quelle: GUA, 2005

AP-5: Werkstoffe und Energiebedarf

Werkstoffeinsatz im Fahrzeugbau

Relative Bedeutung von Werkstoffen in Automobilanwendungen



AP-5: Werkstoffe und Energiebedarf

Kunststoffeinsatz und Energie-Effizienz im Fahrzeugbau?

Innovative Hybrid/Elektro-Leichtfahrzeuge

Aptera typ-1 (ab ~2009)

- 2(+1) Personen
- **386 kg** (90% Composite)
- > 190 km
- **0.9 l/100 km**
- ca. 25.000 – 30.000 \$

www.aptera.com



Crash Sicherheit



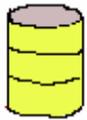
AP-5: Werkstoffe und Energiebedarf

Kunststoffeinsatz und Energie-Effizienz im Baubereich

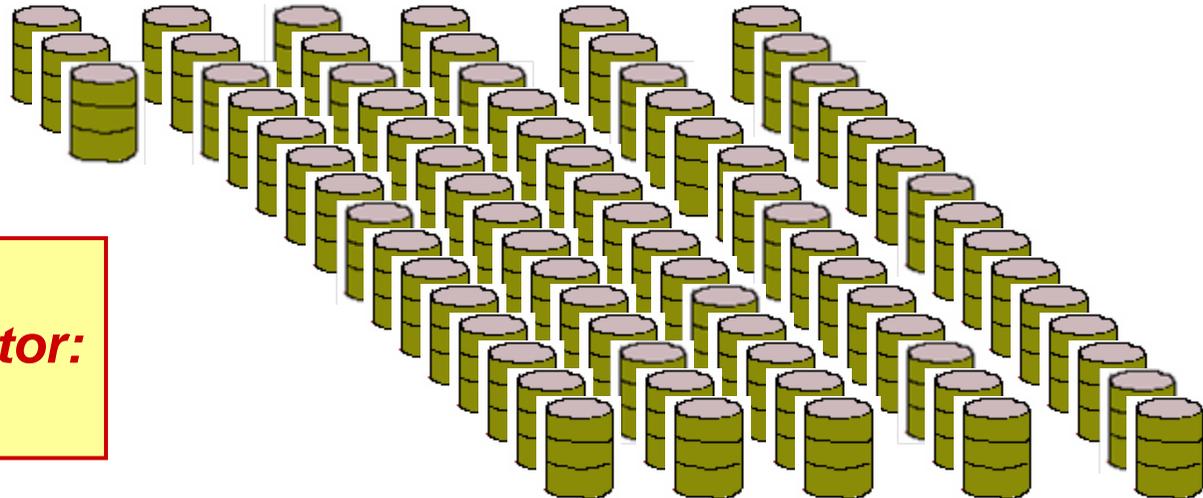
Wie beeinflusst die Wahl der Werkstoffe das Energiesystem?

Fallbeispiel: Kunststoffe im Bauwesen

Production of 1 m³
rigid PUR foam needs
70 liters oil...



... and saves 5 500 liters of
fuel oil in 50 years use.



**Energetic
amortisation factor:
~ 80 !**

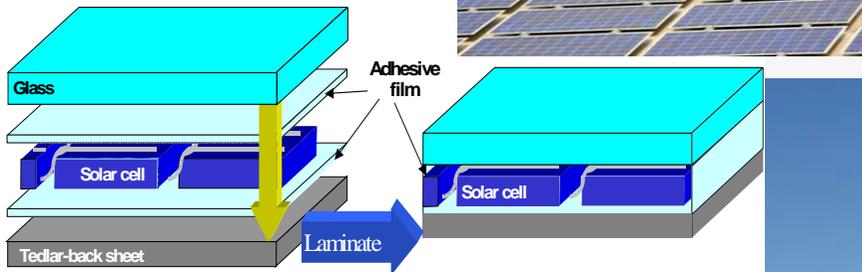
Source: VKE, D (2004)

AP-5: Werkstoffe und Energiebedarf

Werkstoffeinsatz und Energie-Effizienz im Baubereich

Vom teilsolaren Niedrigenergie- und Passivhaus ...

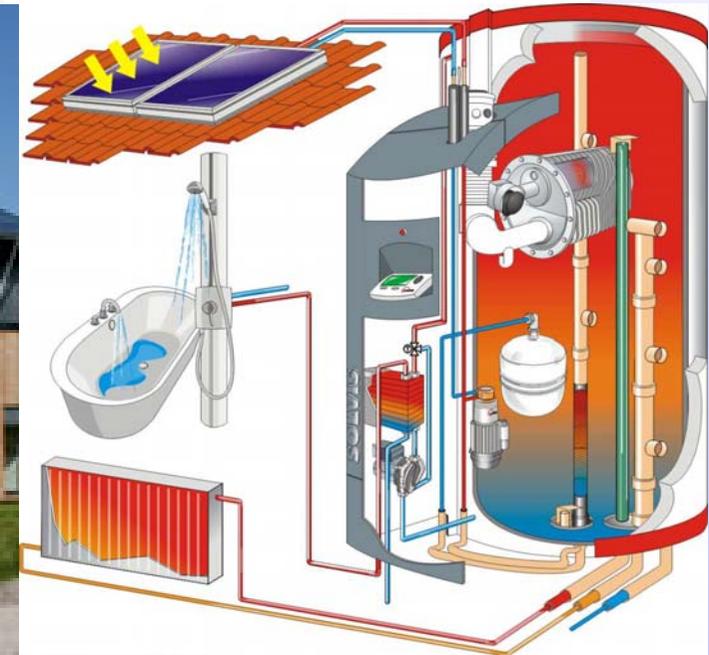
Photovoltaik



Wärmedämmung



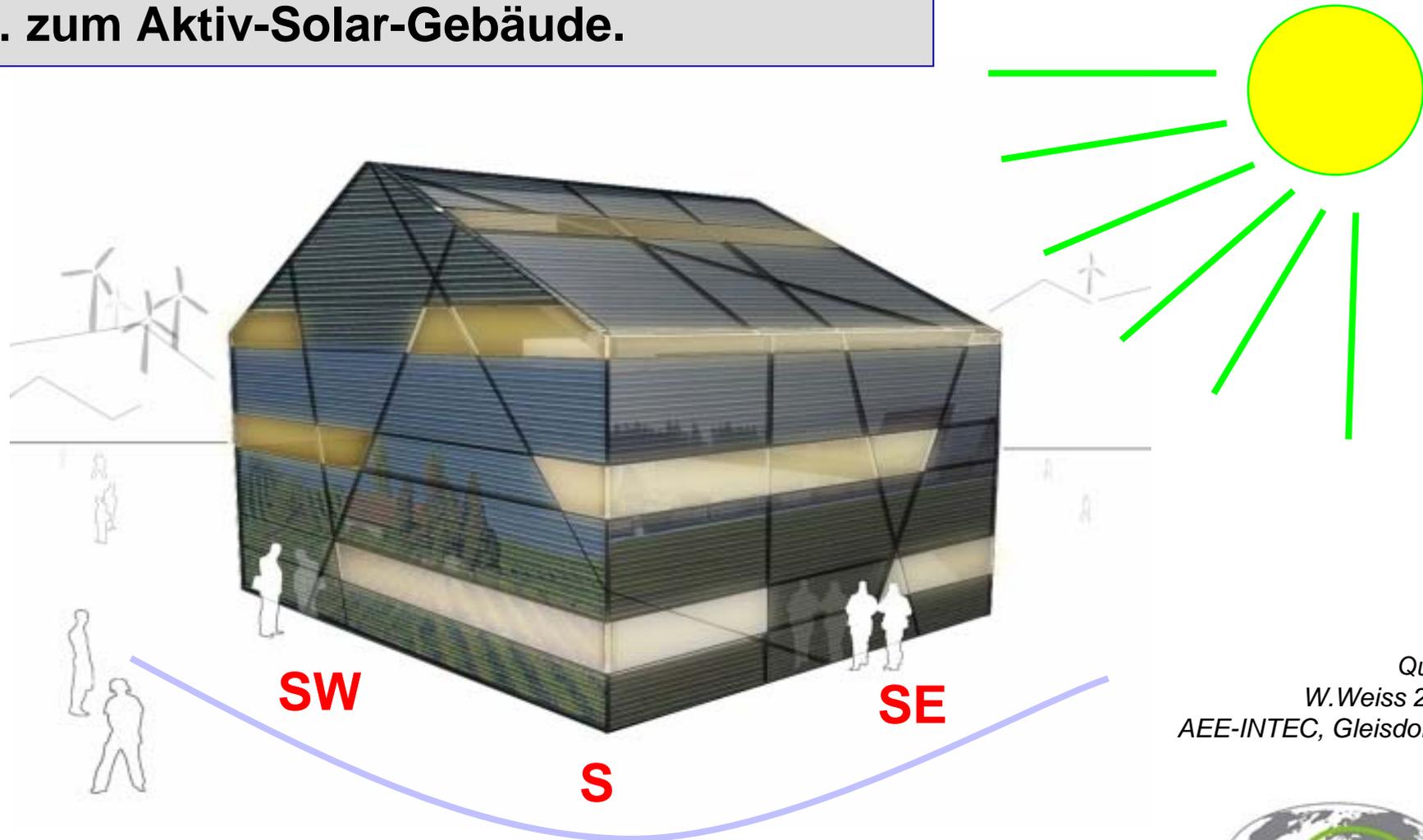
Aktive Solarthermie



AP-5: Werkstoffe und Energiebedarf

Kunststoffeinsatz und Energie-Effizienz in der Solartechnik

... zum Aktiv-Solar-Gebäude.

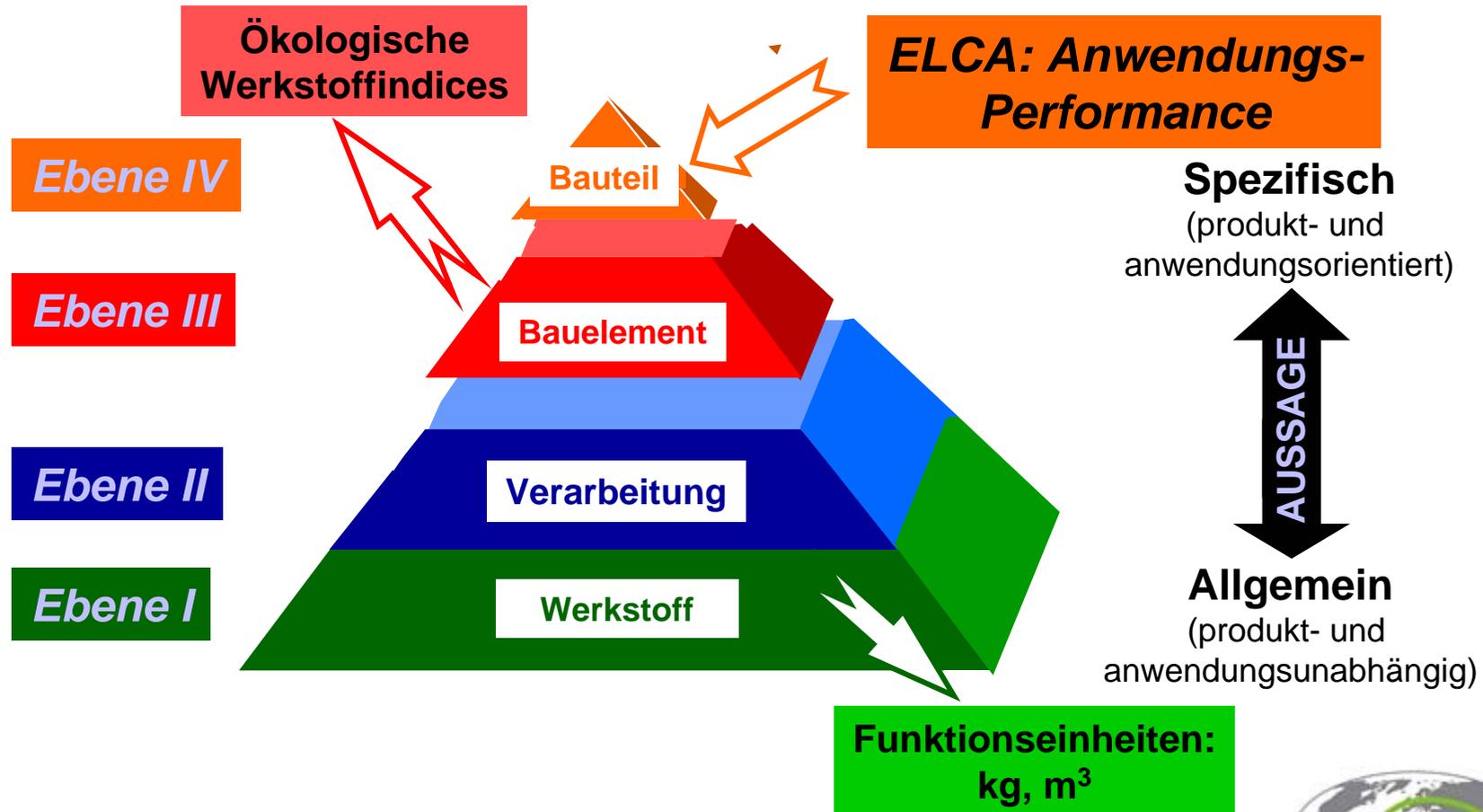


Quelle:
W.Weiss 2006,
AEE-INTEC, Gleisdorf (A)

AP-5: Werkstoffe und Energiebedarf

Energetische Bilanzierung von Werkstoffen

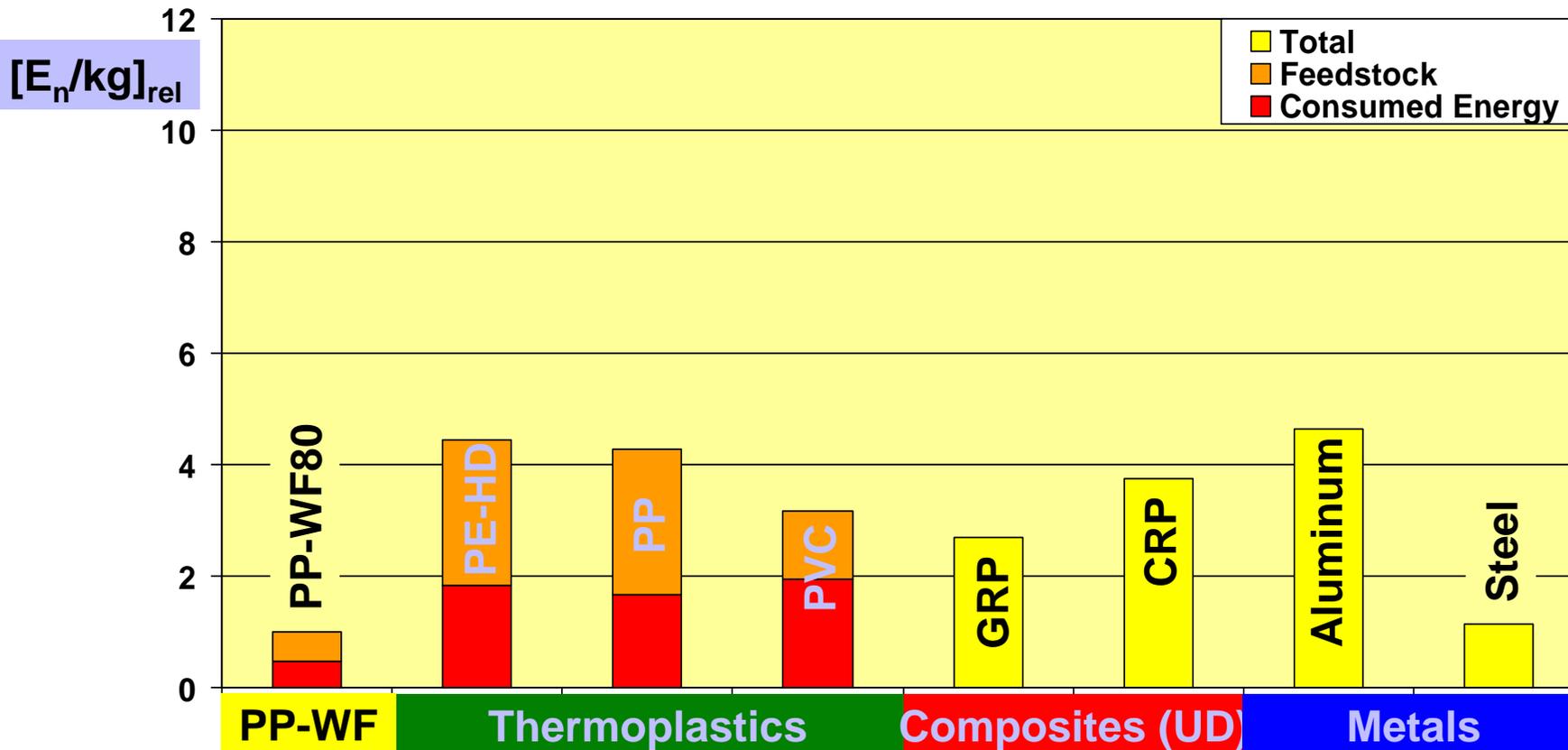
Werkstoff- vs. funktionsorientierte Energiebilanzierung
(Energy life cycle analysis, ELCA)



AP-5: Werkstoffe und Energiebedarf

Spezifischer Energiebedarf zur Werkstoffherstellung

Relative energy demand per kg material



AP-5: Werkstoffe und Energiebedarf

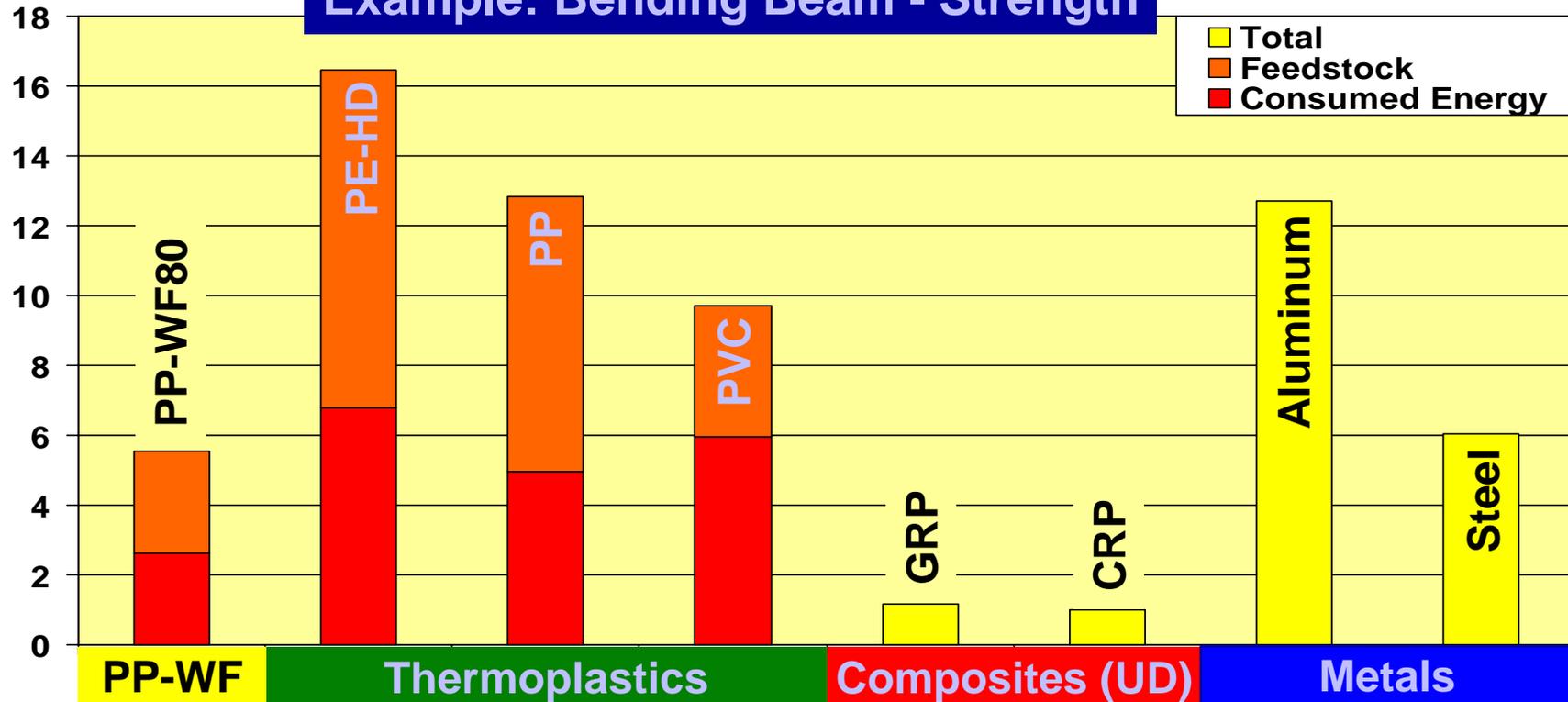
Energiebedarf zur Herstellung von Werkstoffen im Vergleich

Relative energy demand per specific strength unit

$$[Energy\ per\ kg / (Tensile\ Strength^{2/3} / Density)]_{rel}$$

$$[E_n / (\sigma_y^{2/3} / \rho)]_{rel}$$

Example: Bending Beam - Strength



Fokus und Zielsetzungen:

- Bewertung des Innovationspotentials von **Polymerwerkstoffen (Kunststoffen)** in Schlüsseltechnologien und Auswirkungen auf den Energiebedarf
- Aufzeigen von Werkstoffoptionen (-strategien) für die Bereiche **Fahrzeugtechnik (Leichtbauweisen)** und **Solartechnologien (Solarthermie und Photovoltaik)**

Schwerpunkte (Tasks):

- Auswahl von Kunststofftechnologien für den Einsatz in den genannten Bereichen
- Bewertung anhand ausgewählter Technologieszenarien (z.B. Elektro-Leichtfahrzeug und Solar-Aktiv-Haus)
- Vergleichende energetische Bilanzierung herkömmlicher Technologien mit innovativen, neuen Technologien
- Abschätzung von Technologieoptionen für 2012, 2020 und 2050