



Auswirkungen der Nanotechnologie auf die Energiewirtschaft

Dipl.-Ing. J. Lambauer,

Dr. rer. pol. U. Fahl, Prof. Dr.-Ing. A. Voß

Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Universität Stuttgart

NanoEnergie 2008

11. September 2008, Industriepark Hanau-Wolfgang



Überblick

- ① **Einführung**
- ② **Vorgehensweise**
- ③ **Ergebnisse**
- ④ **Schlussbetrachtung**



Einführung

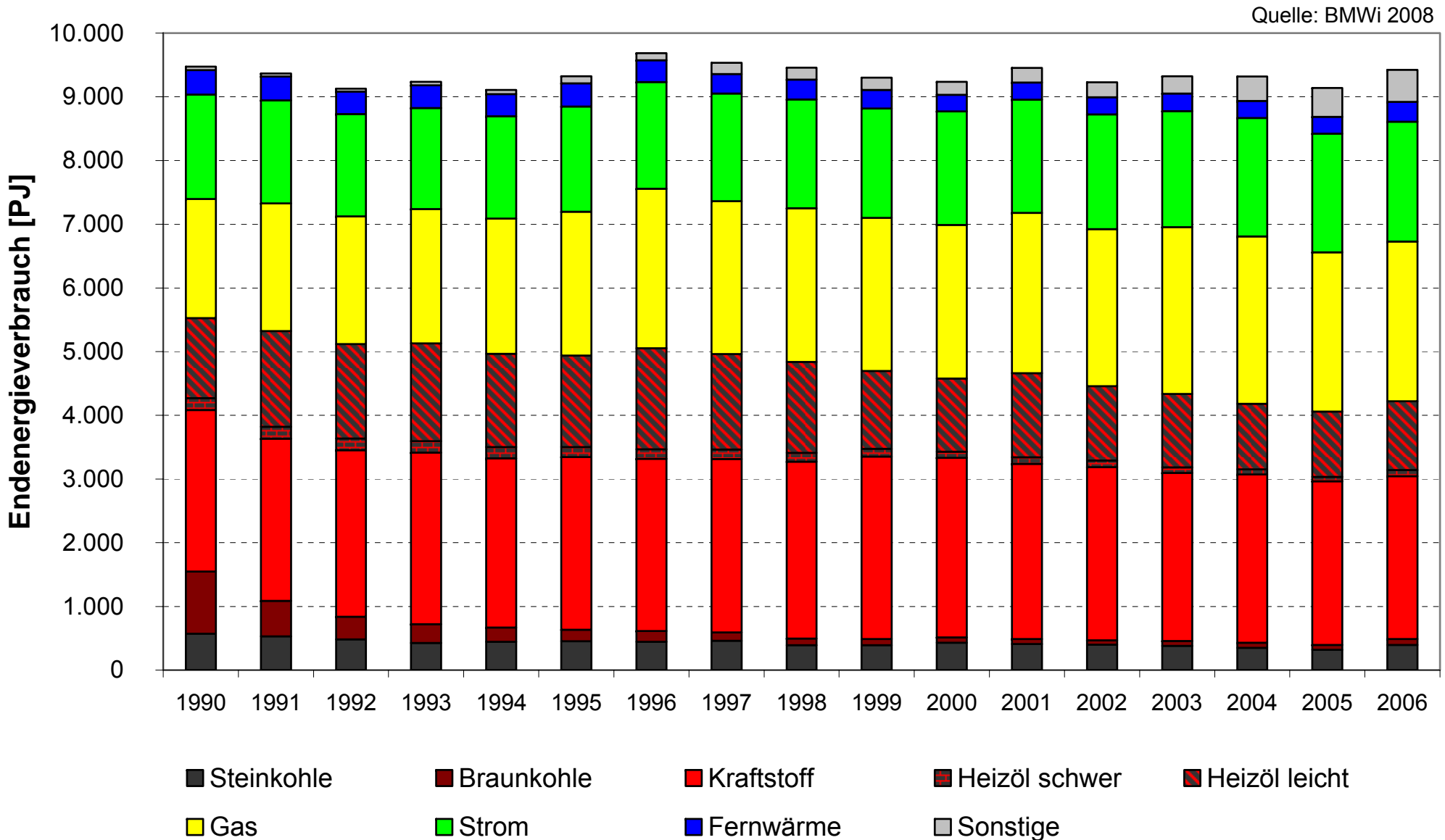
Problemstellung:

- Neue Innovationen, wie die Nanotechnologie, ermöglichen verbesserte, neuartige Produkte und Anwendungen
- Diese Produkte haben bestimmte Auswirkungen auf die Energiewirtschaft (z.B. eine veränderte Energienachfrage)

Ziel:

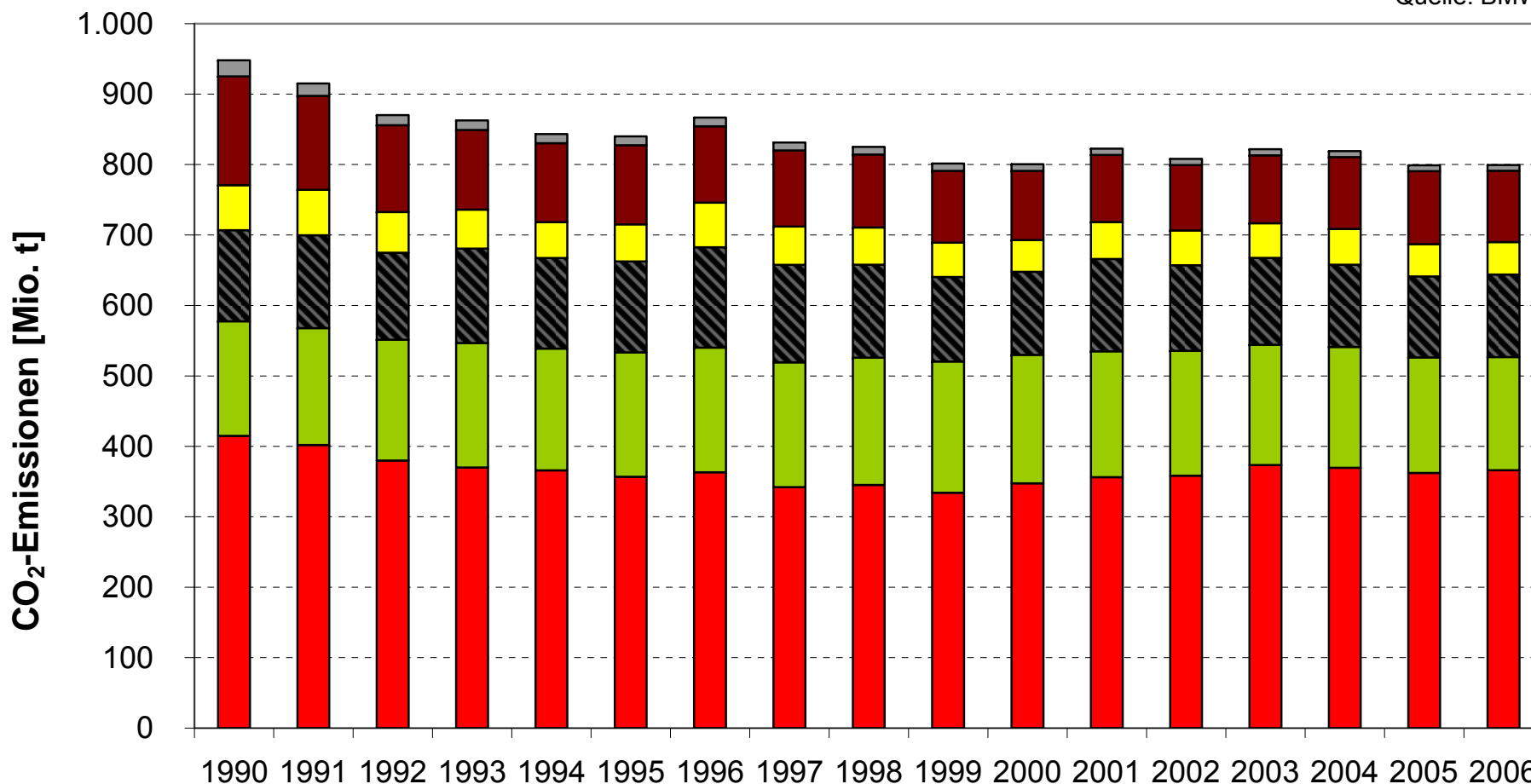
- Diese Auswirkungen zu:
- identifizieren
 - analysieren
 - bewerten

Endenergieverbrauch nach Energieträgern



Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen in Deutschland

Quelle: BMWi 2008



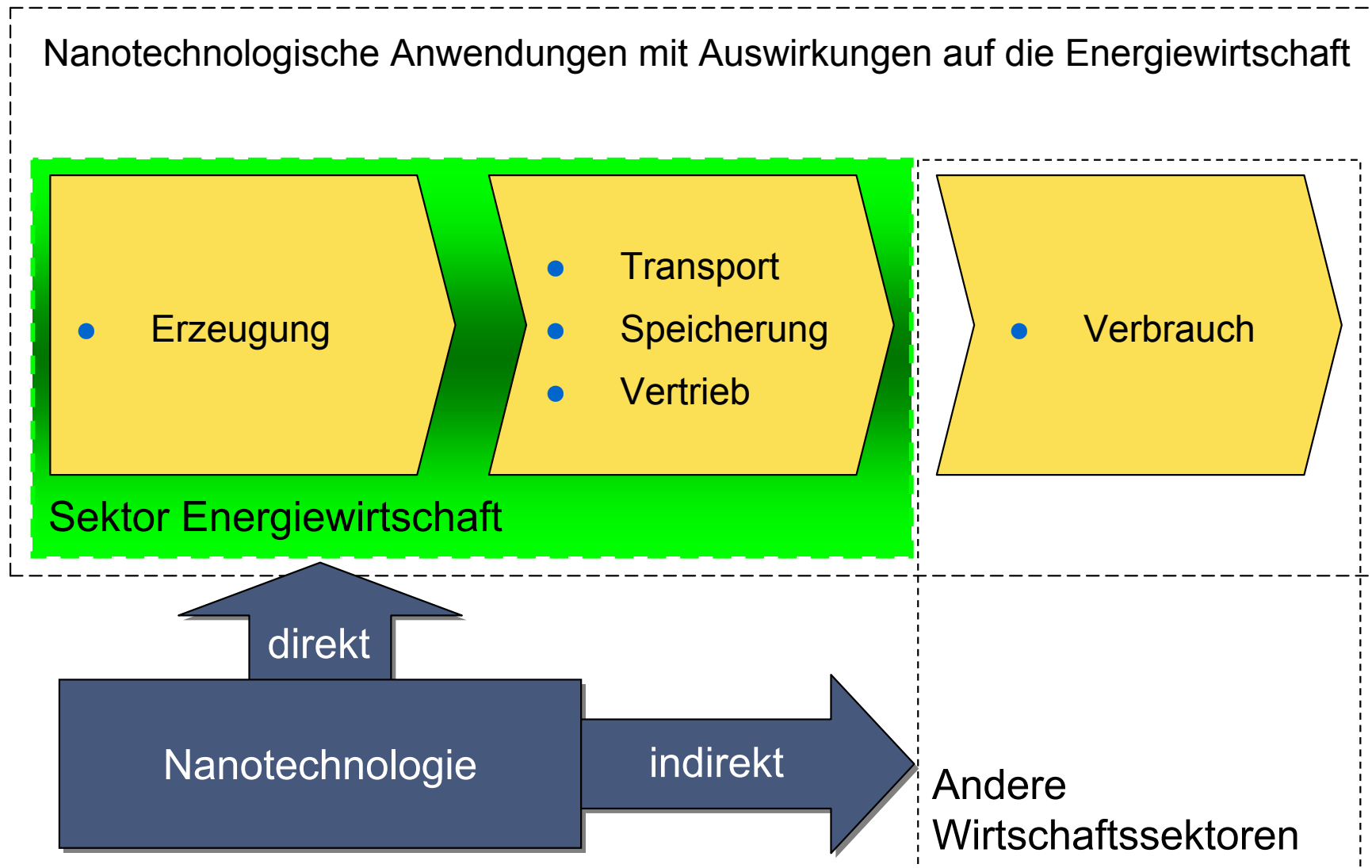
- Energiewirtschaft
- Verkehr
- Haushalte
- Kleinverbraucher
- Verarbeitendes Gewerbe
- Sonstige



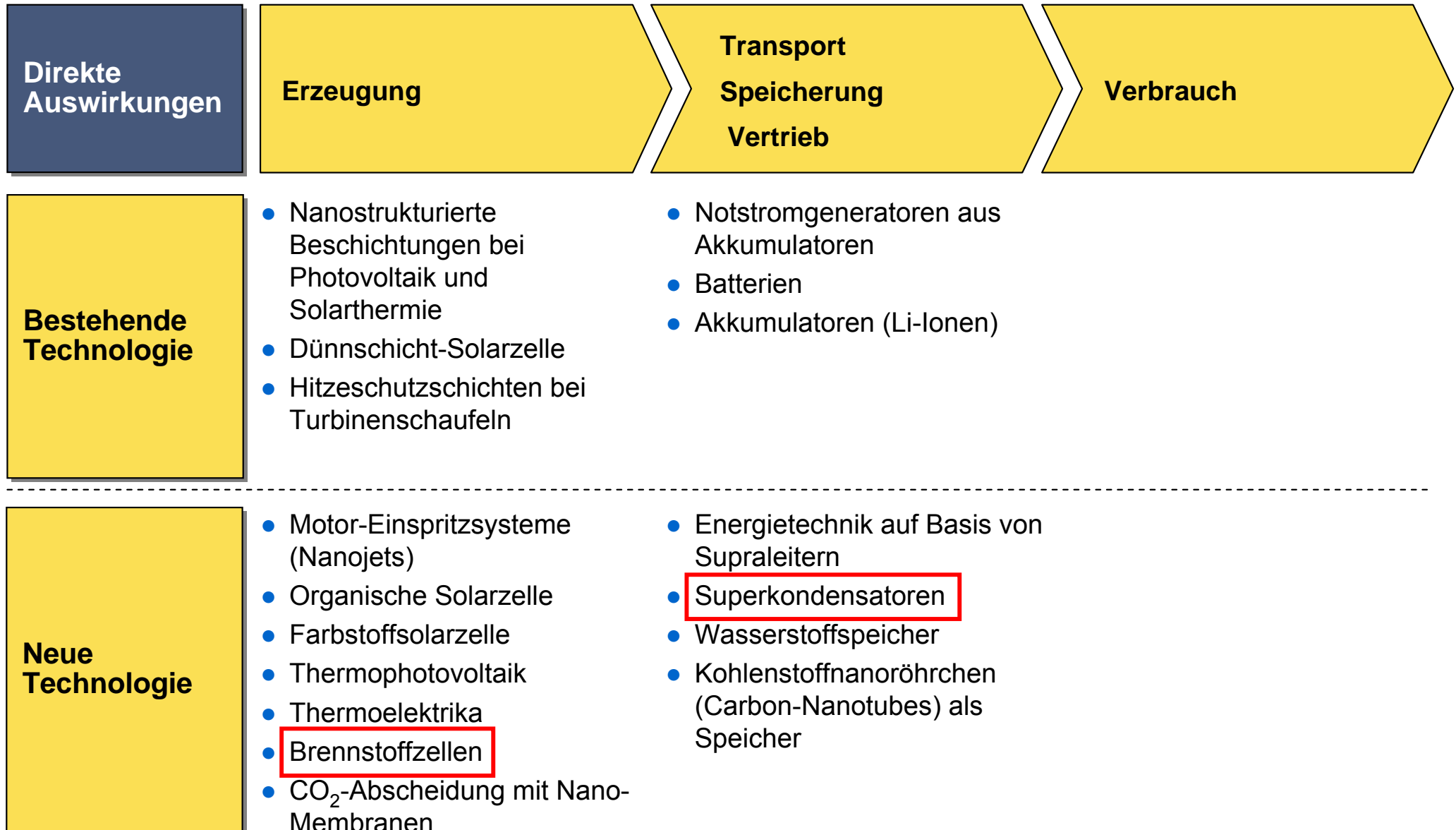
Überblick

- ① Einführung
- ② **Vorgehensweise**
- ③ Ergebnisse
- ④ Schlussbetrachtung

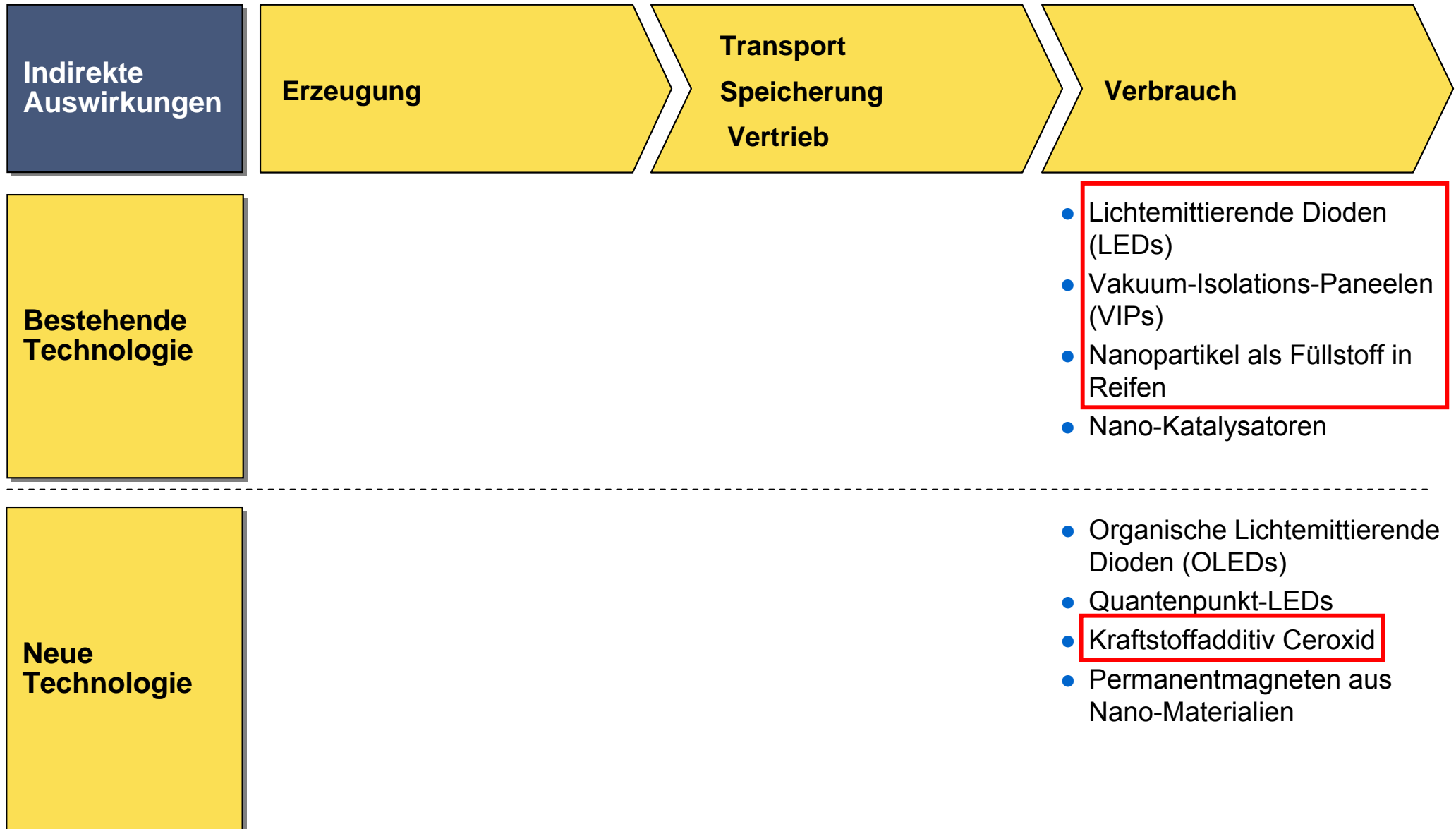
Nanotechnologie und Energiewirtschaft



Direkte Auswirkungen am Beispiel der Nanotechnologie



Indirekte Auswirkungen am Beispiel der Nanotechnologie





Szenarientwicklung

- **Entwicklung des zukünftigen Energieverbrauchs nach**
 - Sektoren (Industrie, GHD, Haushalte, Verkehr) und Anwendungen
 - Energieträgern
- **Analysezeitraum: 2005 – 2030**
 - Bezugsjahr 2005
- **Darstellung von drei Szenarien zur Sensitivitätsanalyse**
 - Basis (Erwartungsszenario, erwartete Entwicklung)
 - Plus / Minus (Variation der Haupttreiber um 25 %)
- **Haupttreiber der Szenarios**
 - Wirkungsgradverbesserungen
 - Energieverbrauchsänderungen
 - Verbreitungsquoten

Betrachtete Teilbereiche

Potenzialanalyse zur Nanotechnologie

Beleuchtung:

- LED's für Allgemeinbeleuchtung in allen Sektoren

Industrie:

- Hochfester Beton (UHPC)
- Nanolack (Herstellung)
- Styrolproduktion
- PBT Spritzguss

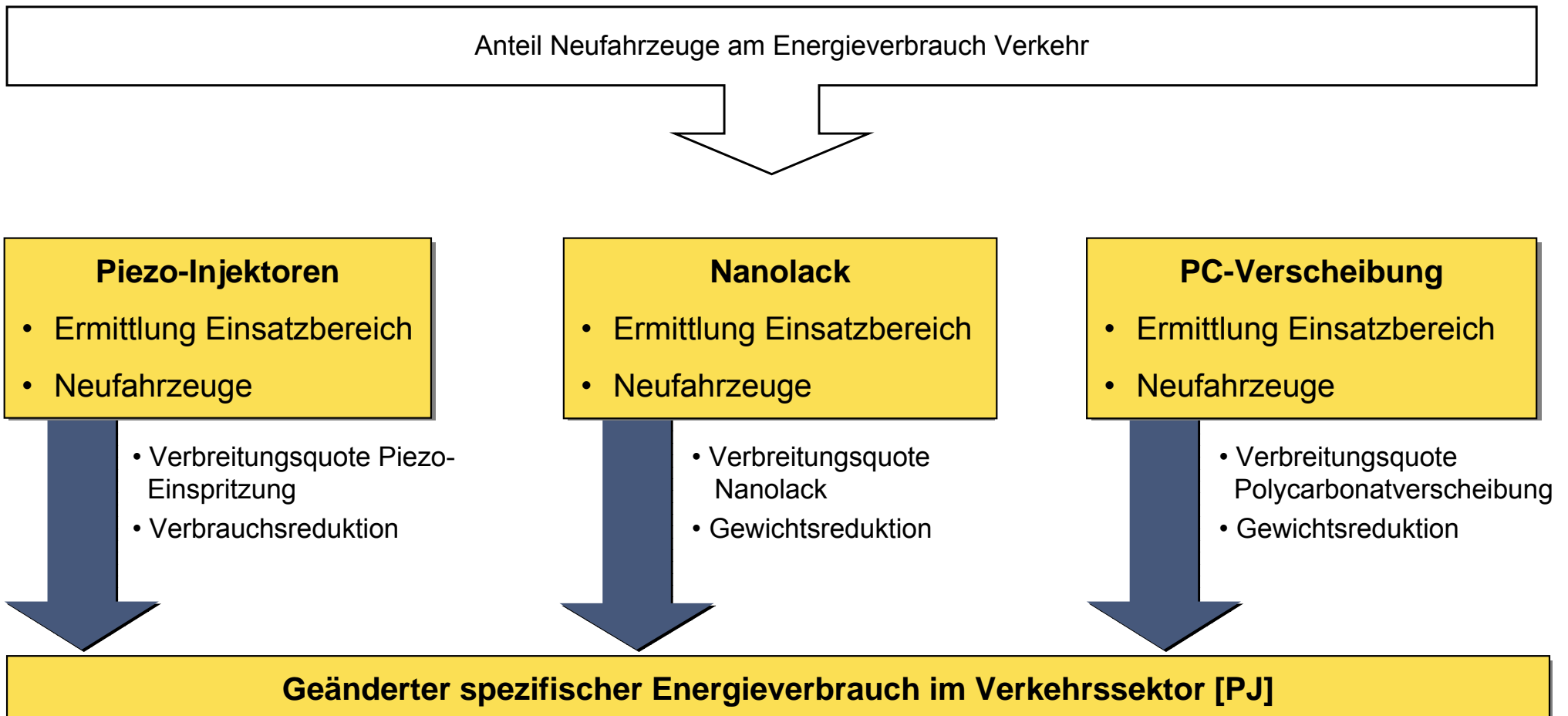
Haushalt:

- Brennstoffzellenheizgeräte
- Vakuumisulationspanele (VIP)

Verkehr:

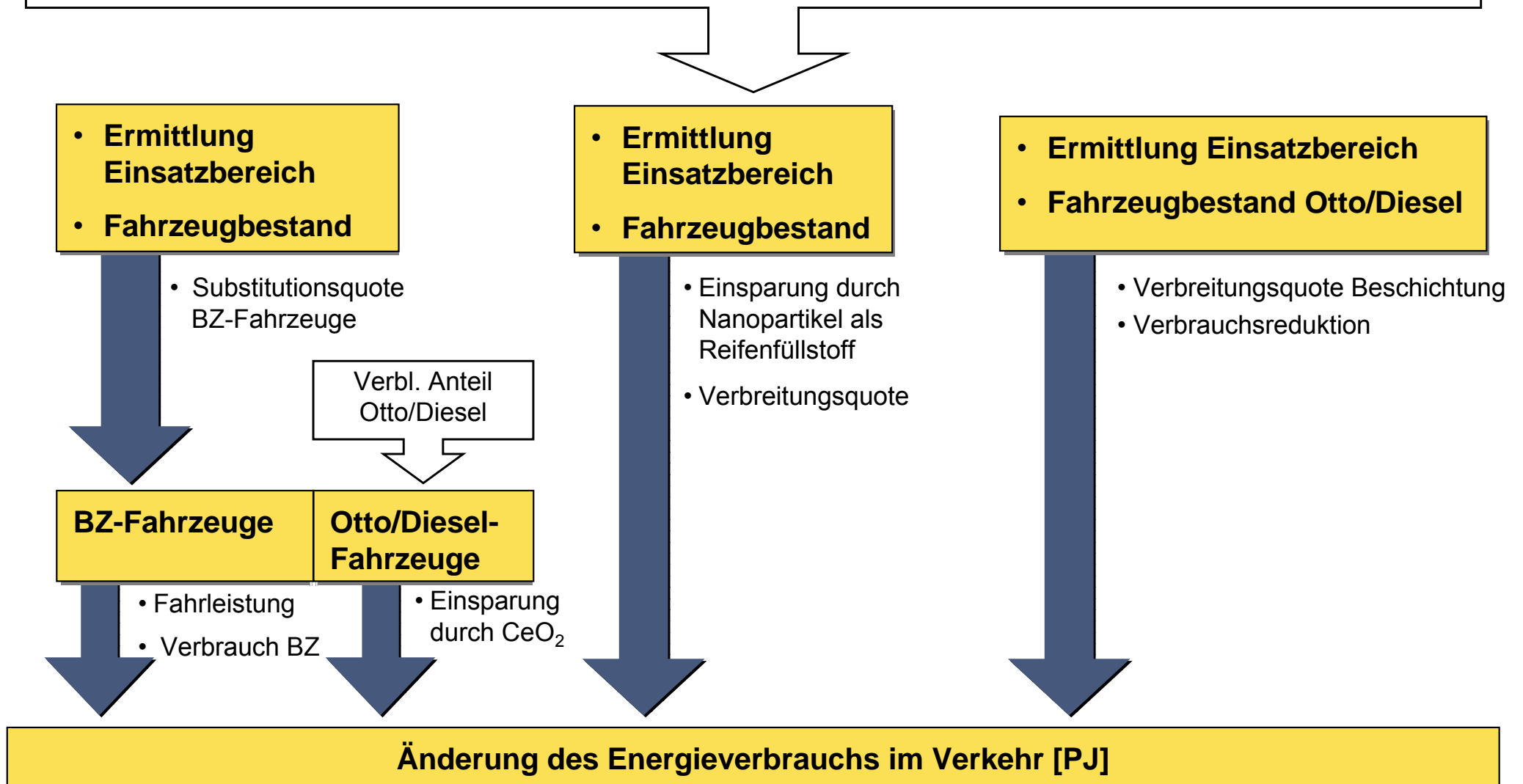
- Brennstoffzellen-Fahrzeuge
- Kraftstoffadditiv Ceroxid
- Nanopartikel in Reifen
- SuperCaps in Linienbussen
- LED's in Frontbeleuchtung
- Nanolack (Gebrauch)
- Polycarbonatverscheibung
- Reibungsreduzierende Beschichtung
- Piezo-Einspritzung

Vorgehensweise im Teilbereich Verkehr I

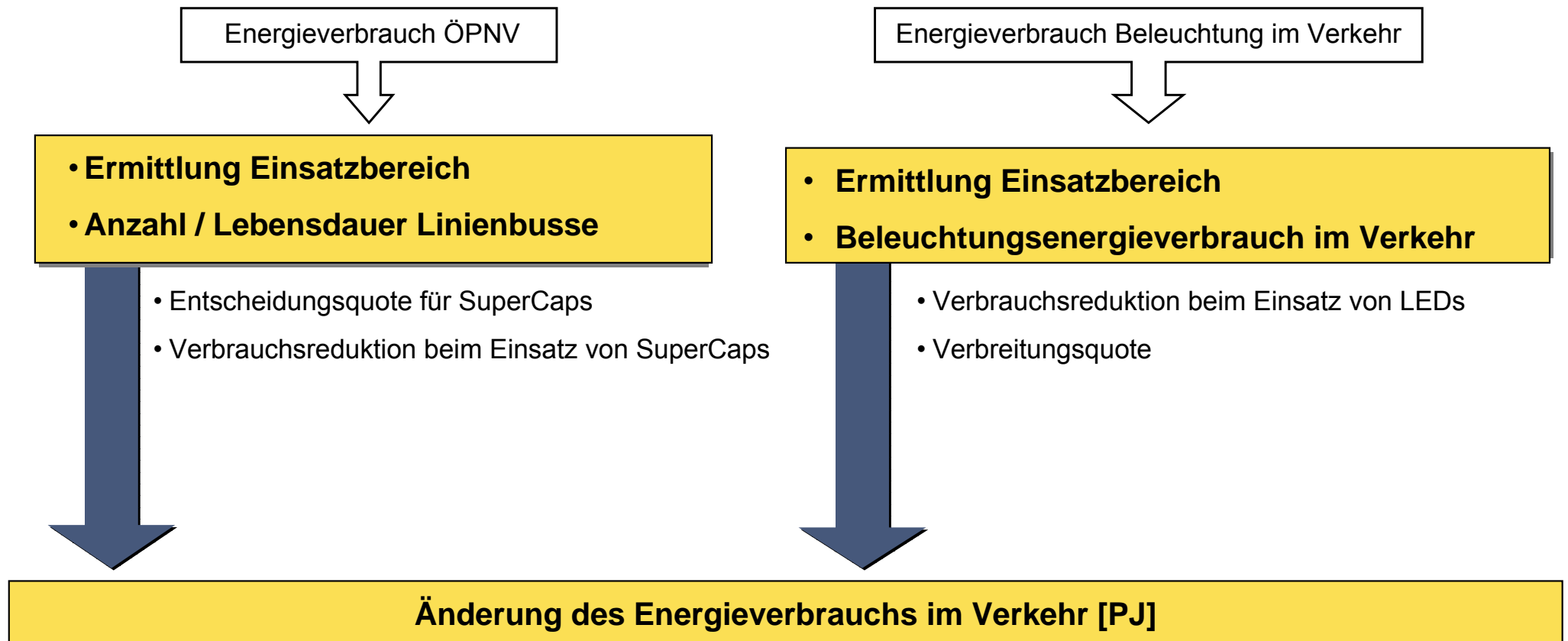


Vorgehensweise im Teilbereich Verkehr II

Geänderter spezifischer Energieverbrauch im Verkehrssektor



Vorgehensweise im Teilbereich Verkehr III



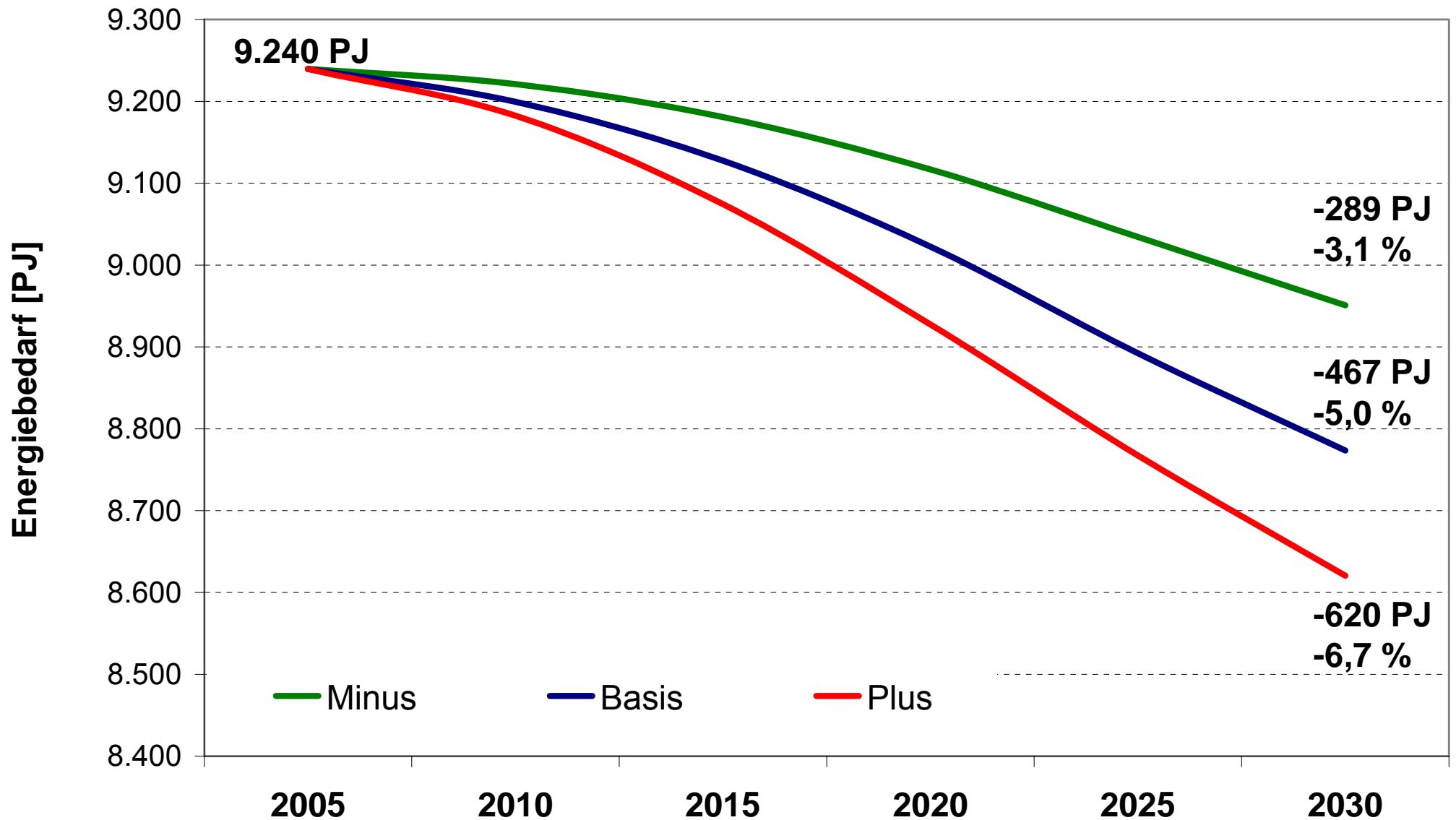


Überblick

- ① Einführung
- ② Vorgehensweise
- ③ **Ergebnisse**
- ④ Schlussbetrachtung



Projizierter Energieverbrauch 2005-2030





Veränderung des Energieverbrauchs 2005 - 2030

Anwendungen und Teilbereiche	Absolute Veränd. [PJ]	Beitrag der Anwendungen/ Teilbereiche [%]	Veränderung bezogen auf EV 2005 [%]
Mobile Brennstoffzellen Antriebe	-10,48	-2,3	-0,1
Kraftstoffadditiv Ceroxid	-46,94	-10,1	-0,5
Nanopartikel als Füllstoff in Autoreifen	-52,24	-11,2	-0,6
Superkondensatoren als Bremsenergiespeicher in Bussen	-0,83	-0,2	-0,0
Automobilbeleuchtung mit LED-Lichtquellen	-4,43	-1,0	-0,0
Nanolack (Gebrauch)	-0,02	-0,0	-0,0
Polycarbonatverscheibung	-0,47	-0,1	-0,0
Reibungsreduzierende Beschichtung	-19,25	-4,1	-0,2
Piezo-Einspritzung	-1,22	-0,3	-0,0
Teilbereich Verkehr	-134,2	-28,8	-1,5

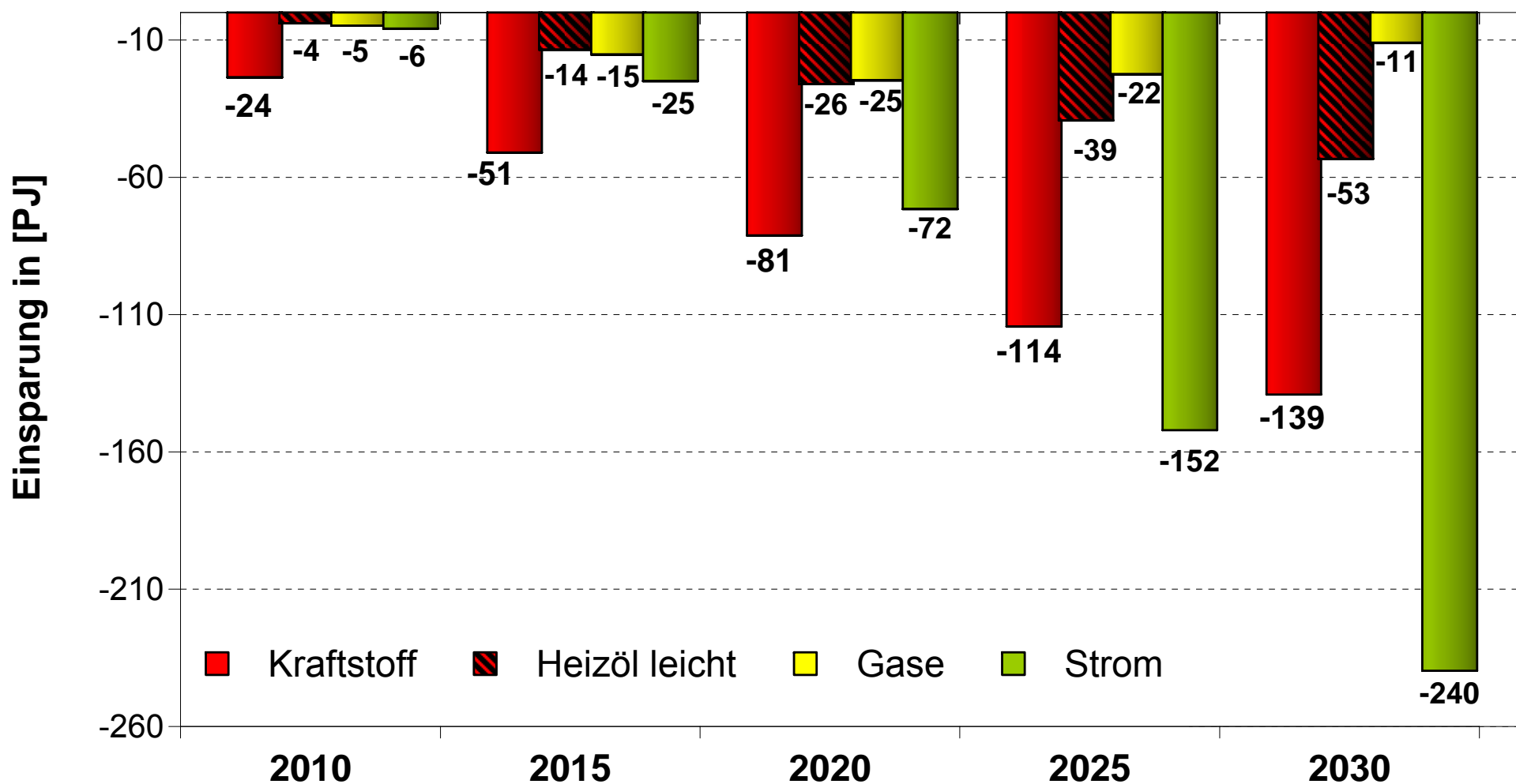


Veränderung des Energieverbrauchs 2005-2030

Anwendungen und Teilbereiche	Absolute Veränd. [PJ]	Beitrag der Anwendungen/ Teilbereiche [%]	Veränderung bezogen auf EV 2005 [%]
Teilbereich Beleuchtung	-100,3	-20,8	-1,1
Brennstoffzellen-Heizgeräte	-70,3	-14,4	-0,8
Vakuum-Isolations-Paneele (VIP)	-152,3	-31,6	-1,6
Teilbereich Haushalt	-222,9	-46,0	-2,4
Ultrahochfester Beton	-0,5	-0,1	-0,0
Nanolack (Anwendung)	-0,2	-0,0	-0,0
Styrolsynthese	-7,9	-1,6	-0,1
PBT Spritzguss	-0,5	-0,1	-0,0
Teilbereich Industrie	-9,1	-1,9	-0,1
(Teilbereich Verkehr)	(-134,2)	(-28,8)	(-1,5)
Summe Potenzialanalyse zur Nanotechnologie	466,5	-100,0	-5,0

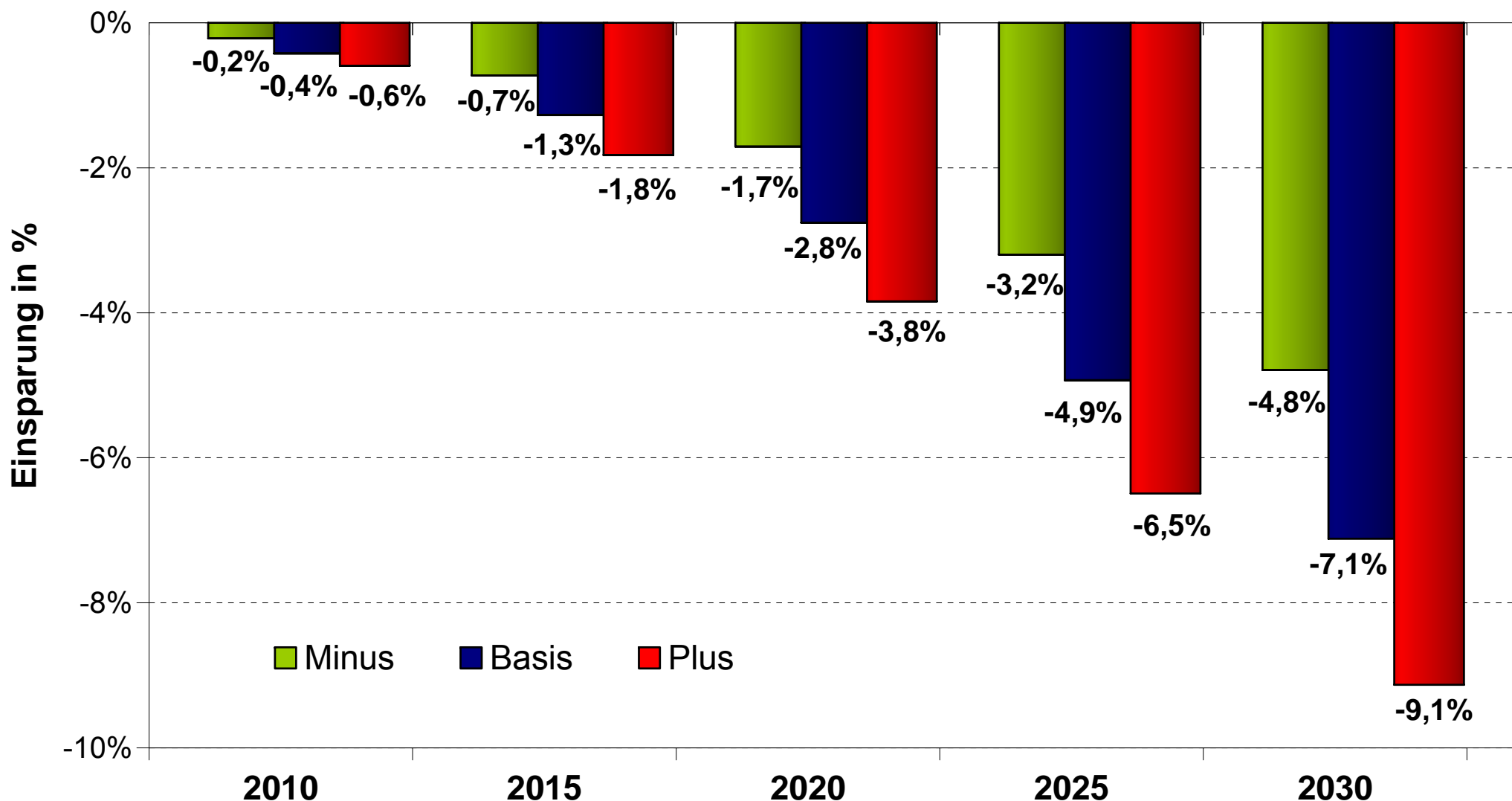


Entwicklung ausgewählter Energieträger 2010 - 2030 (Basis)





Resultierende Reduktion der CO₂-Emissionen





Überblick

- ① Einführung
- ② Vorgehensweise
- ③ Ergebnisse
- ④ **Schlussbetrachtung**



Schlussbetrachtung zur Nanotechnologie

- Potenzial der Nanotechnologie für einen Beitrag zur Reduktion des Energieverbrauchs und Effizienzsteigerung vorhanden
- Selbst marktnahe Anwendungen benötigen lange Zeit um signifikante Energieeinsparungen zu bewirken
- Vielzahl weiterer, zukünftiger Entwicklungen und Technologien vorstellbar



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

IER *Institut für Energiewirtschaft &
Rationelle Energieanwendung*

Heßbrühlstr. 49a, 70565 Stuttgart

Tel.: 0711/ 685 878 75

E-Mail: Jochen.Lambauer@ier.uni-stuttgart.de