



Stiftung
Mercator



Universitätsallianz
UAMR Metropole Ruhr



Pumpspeicherkraftwerke unter Tage: Chance für das Ruhrgebiet?

**Nutzung von Anlagen des Bergbaus zur Speicherung
regenerativer Energie**

30. November 2011, Essen

Perspektiven der Energiewende in Deutschland

Prof. Dr.-Ing. Martin Faulstich

**Lehrstuhl für Rohstoff- und Energietechnologie,
Technische Universität München, Straubing**

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU), Berlin

ATZ Entwicklungszentrum, Sulzbach-Rosenberg



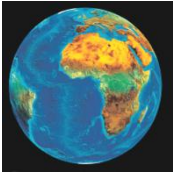
Mai 2009



Mai 2010



Januar 2011



Globale Herausforderungen



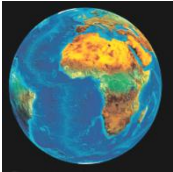
Ausgangslage in Deutschland



Umsetzung der Energiewende



Nachhaltige Industriegesellschaft



Globale Herausforderungen



Ausgangslage in Deutschland



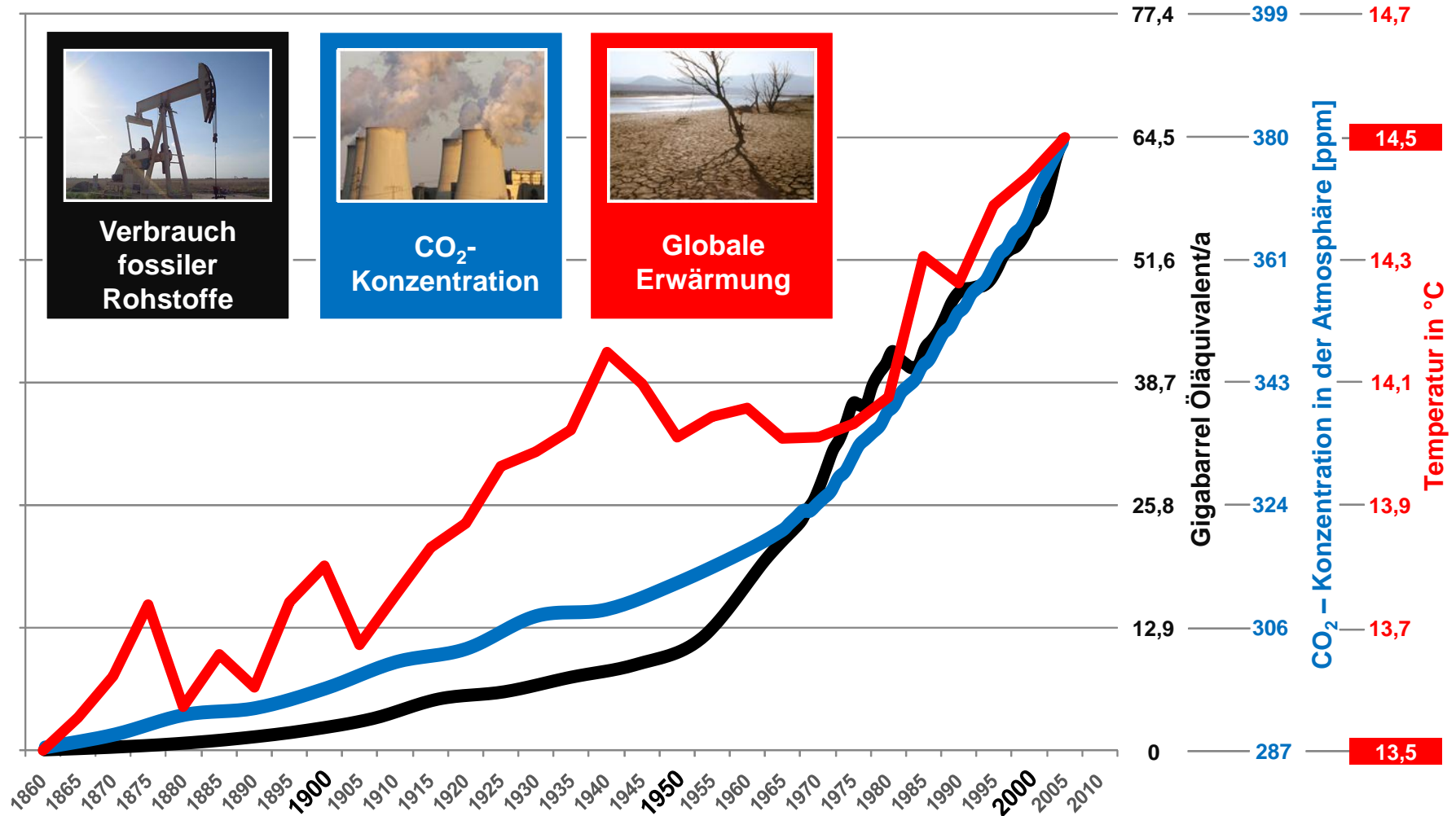
Umsetzung der Energiewende

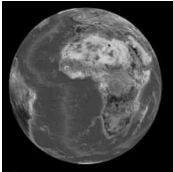


Nachhaltige Industriegesellschaft

Globale Herausforderungen

Energie – Entwicklungen und Auswirkungen





Globale Herausforderungen



Ausgangslage in Deutschland



Umsetzung der Energiewende

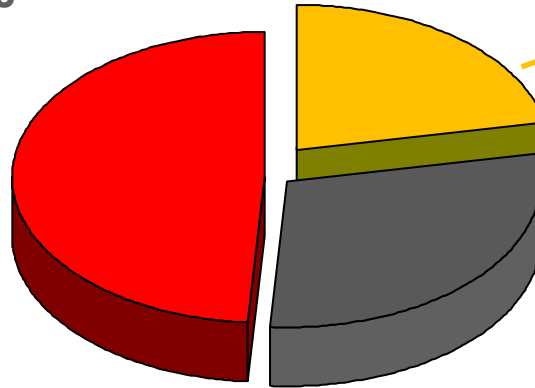


Nachhaltige Industriegesellschaft

Deutschland 2009: 8.714 PJ



Wärme
51,2 %



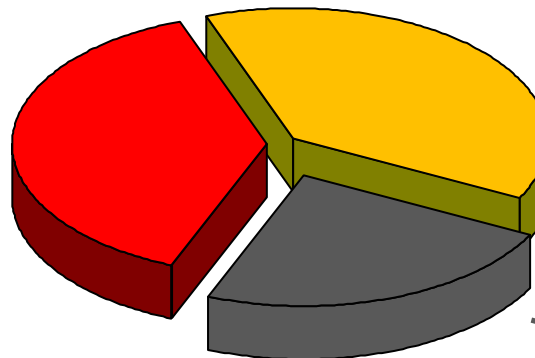
Strom
20,5 %



Kraftstoff
28,3 %

Deutschland 2009: 742 Mio. t

Wärme
39,6 %



Strom
39,9 %

Kraftstoff
20,5 %



Kernkraft



Fossil ohne
CCS



Fossil mit
CCS



Erneuerbare
Energien



Nachhaltigkeitskriterien

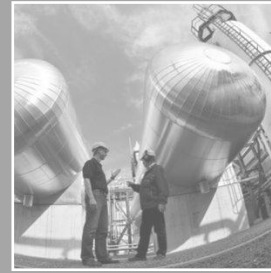
- | | | | |
|------------------|---------------|--------------|------------------|
| ■ Reichweite | ■ Emissionen | ■ Sicherheit | ■ Reversibilität |
| ■ Flächennutzung | ■ Klimaschutz | ■ Akzeptanz | ■ Kompatibilität |
| ■ Standortwahl | ■ Kosten | ■ Entsorgung | ■ Integration |



Kernkraft



Fossil ohne
CCS



Fossil mit
CCS

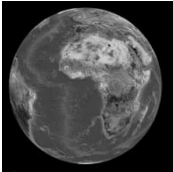


Erneuerbare
Energien



Nachhaltigkeitskriterien

- | | | | |
|------------------|---------------|--------------|------------------|
| ■ Reichweite | ■ Emissionen | ■ Sicherheit | ■ Reversibilität |
| ■ Flächennutzung | ■ Klimaschutz | ■ Akzeptanz | ■ Kompatibilität |
| ■ Standortwahl | ■ Kosten | ■ Entsorgung | ■ Integration |



Globale Herausforderungen



Ausgangslage in Deutschland



Umsetzung der Energiewende

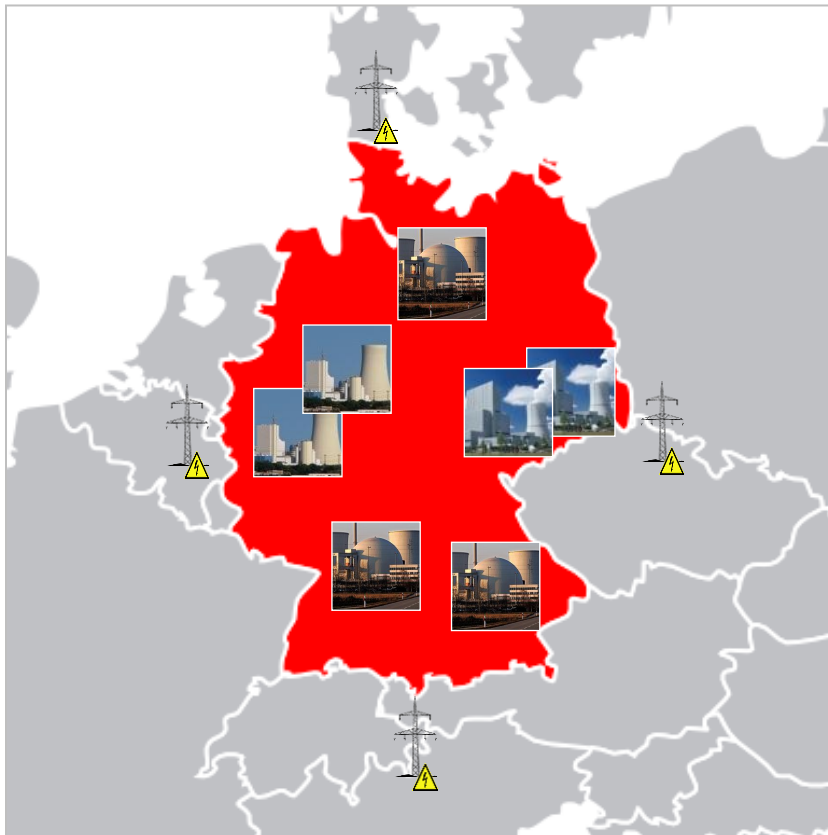


Nachhaltige Industriegesellschaft

Umsetzung der Energiewende

Wandel der Infrastrukturen

Heute



2050



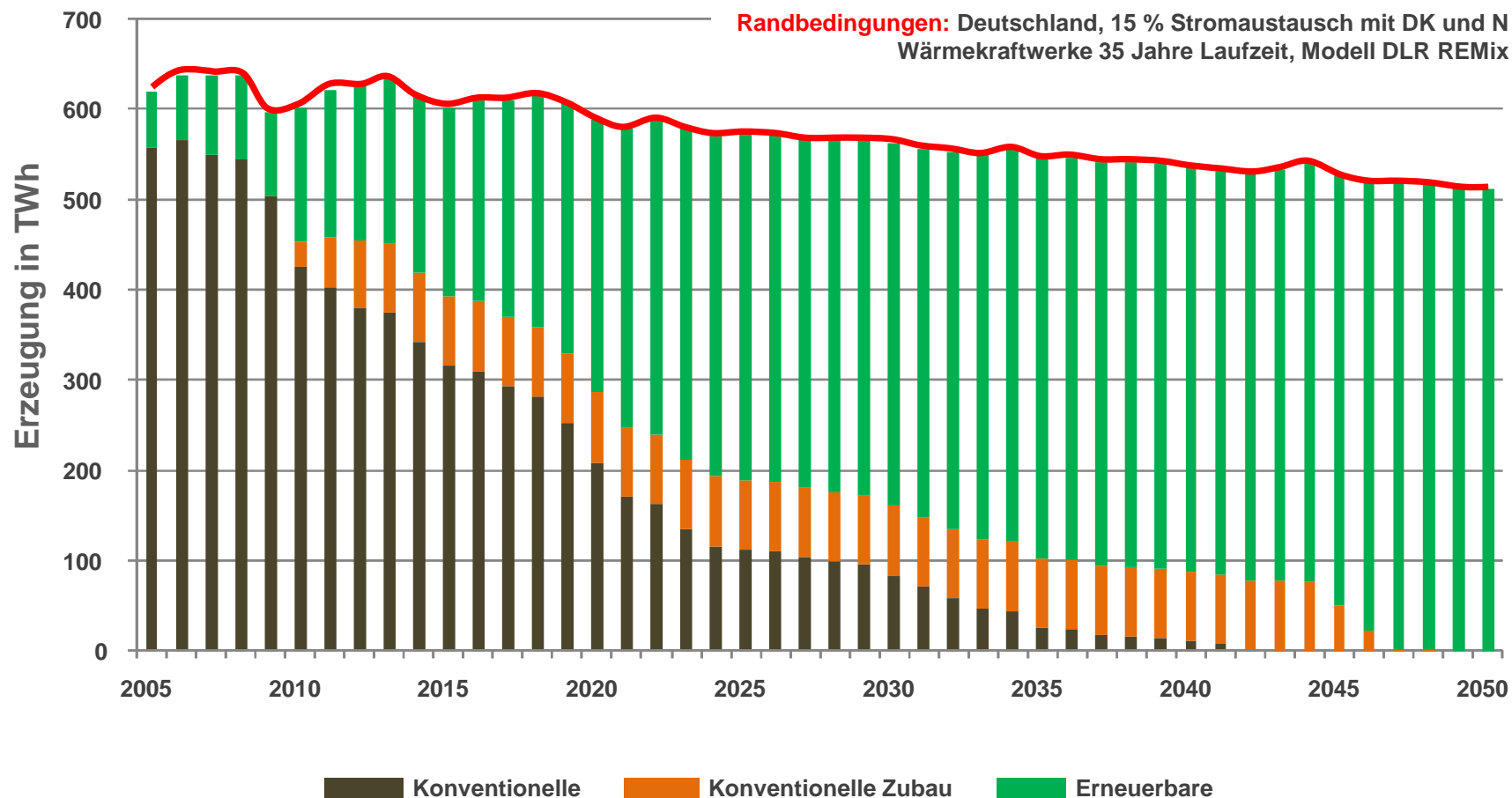
Vergütung

Genehmigung

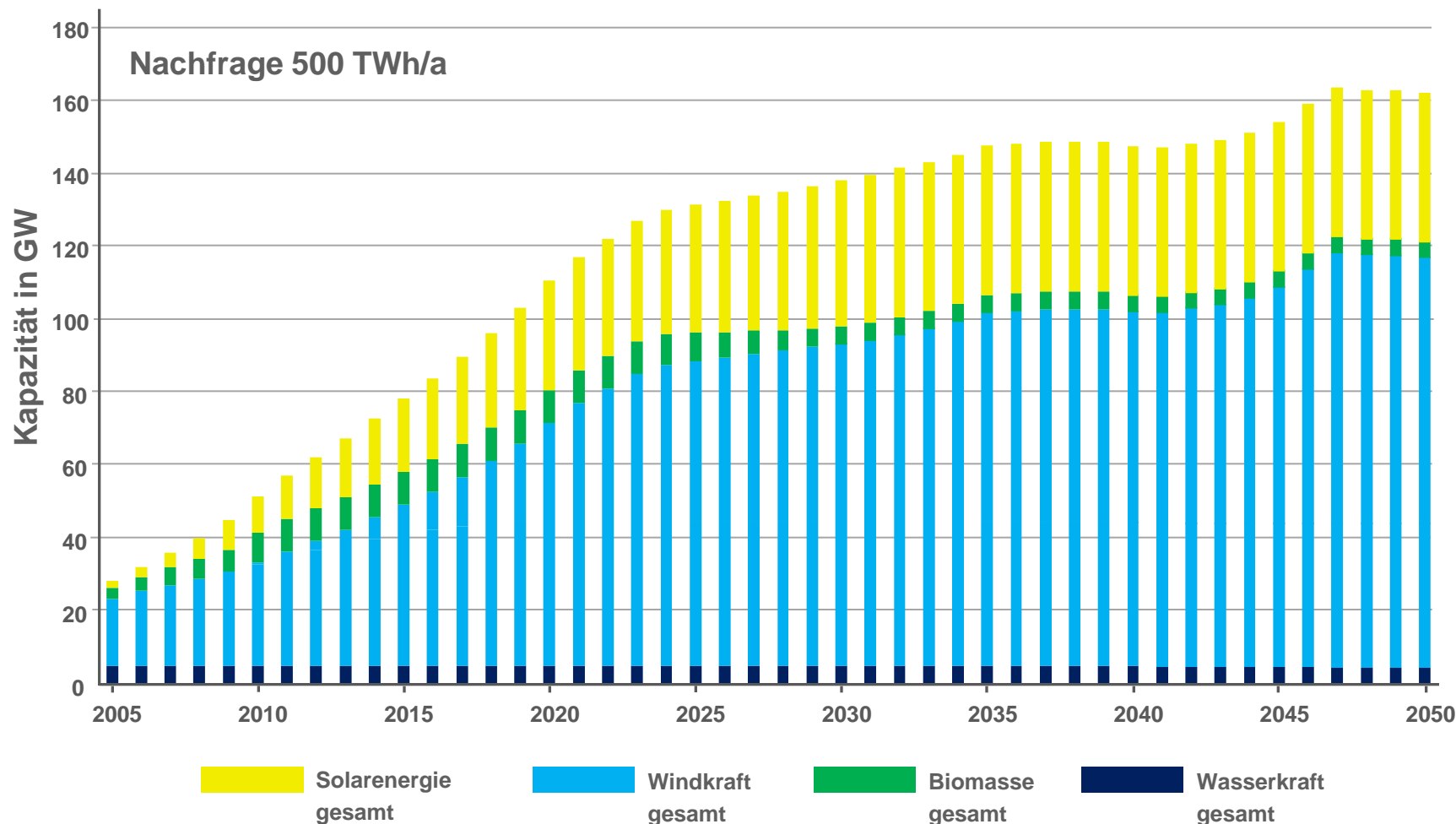
Akzeptanz

Umweltverträglichkeit

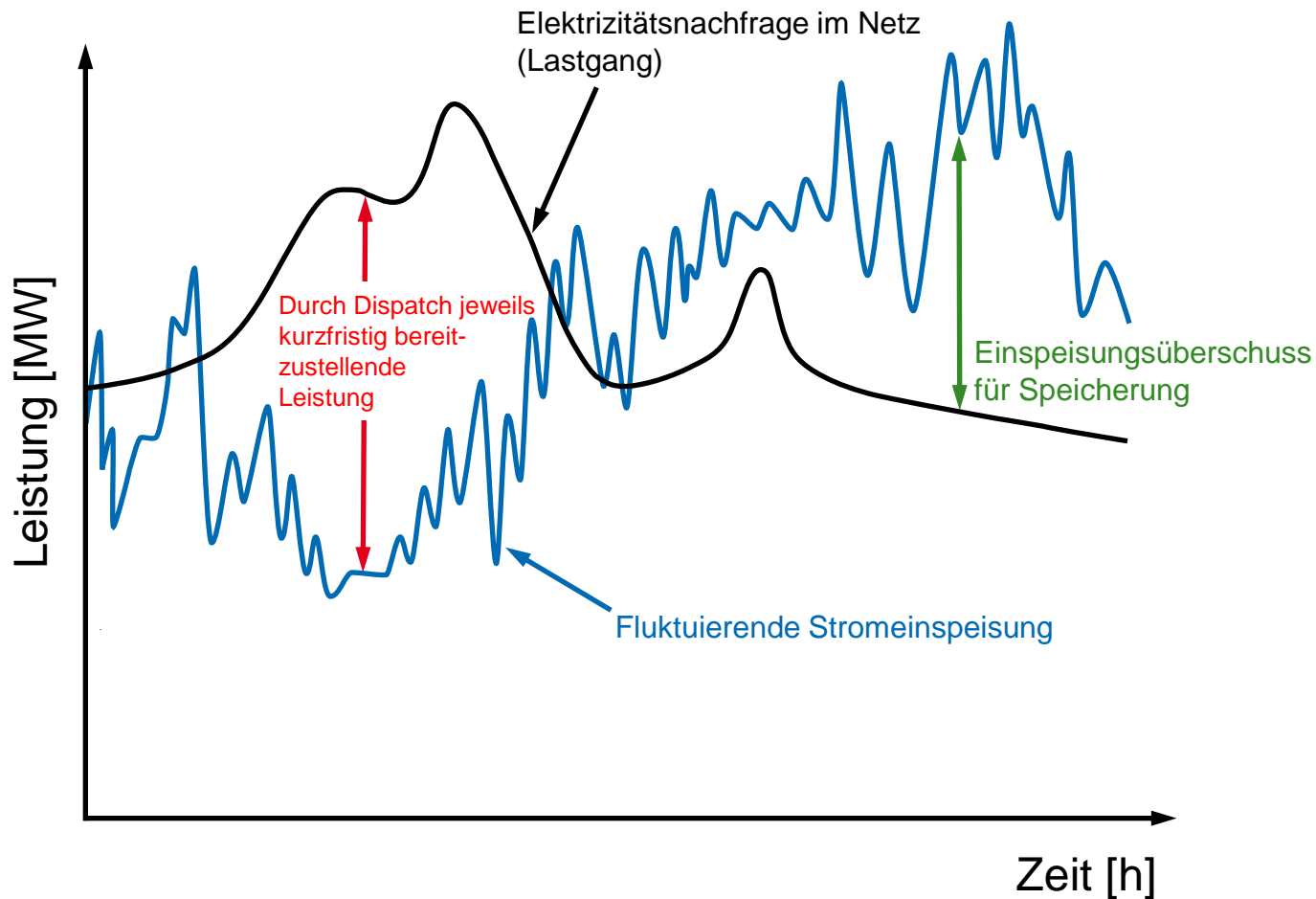
Entwicklung der Bruttostromerzeugung bis 2050



Entwicklung der EE-Kapazitäten bis 2050



Künftiger Lastgang



Umsetzung der Energiewende

Optionen zur Stromspeicherung



Pumpspeicher



Wirkungsgrad [%]



Kosten [ct/kWh]



Lastausgleich



Druckluftspeicher



Wirkungsgrad [%]



Kosten [ct/kWh]



Lastausgleich



Elektro-chemische Speicher



Wirkungsgrad [%]



Kosten [ct/kWh]



Lastausgleich



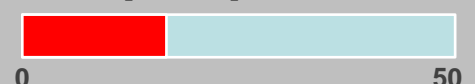
Chemische Speicher



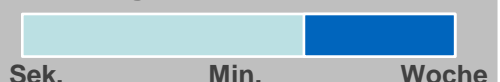
Wirkungsgrad [%]



Kosten [ct/kWh]



Lastausgleich



Umsetzung der Energiewende

Zukünftige strombasierte Infrastruktur



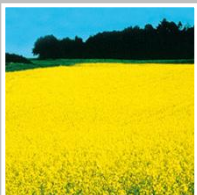
Wind



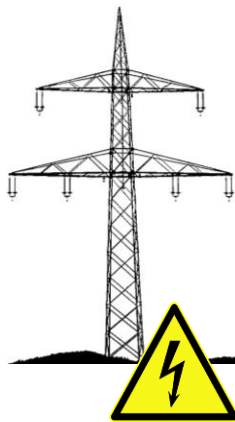
Sonne



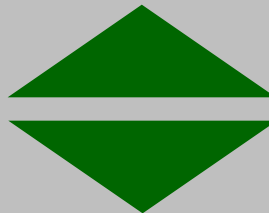
Wasser



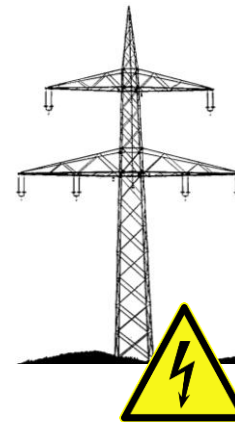
Biomasse



Speicherung



Konversion



Strom



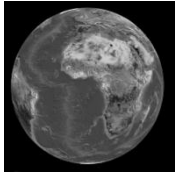
Wärme



Mobilität



Grundstoffe



Globale Herausforderungen



Ausgangslage in Deutschland



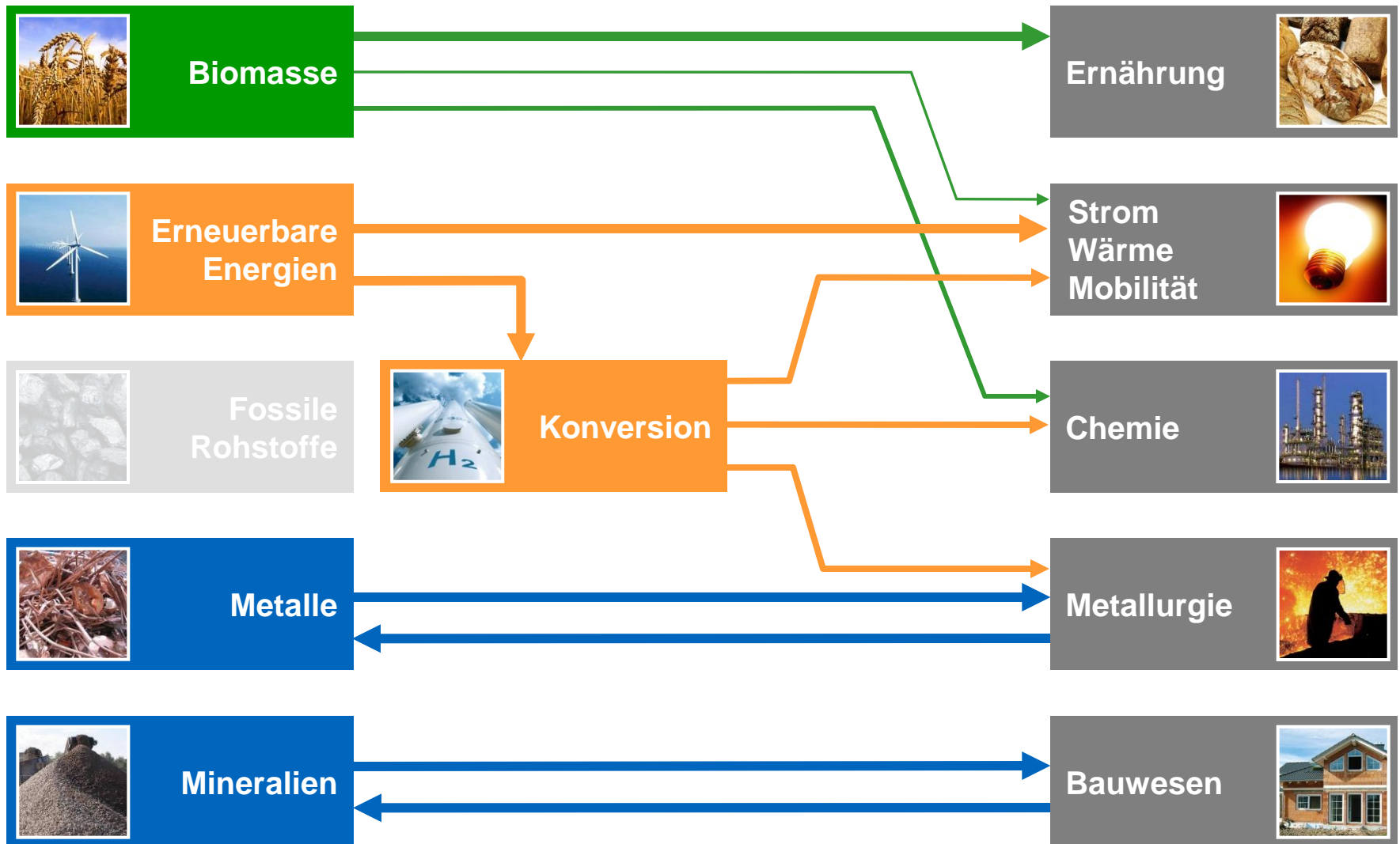
Umsetzung der Energiewende



Nachhaltige Industriegesellschaft

Nachhaltige Industriegesellschaft

Stoffströme der Zukunft





Energie
100 % Regenerativ



**Nachhaltige
Industriegesellschaft**



Rohstoffe
100 % Recycling



Lebensstile



Perspektiven der Energiewende in Deutschland

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !**