

HANSEATISCHER

INGENIEURS

CLUB



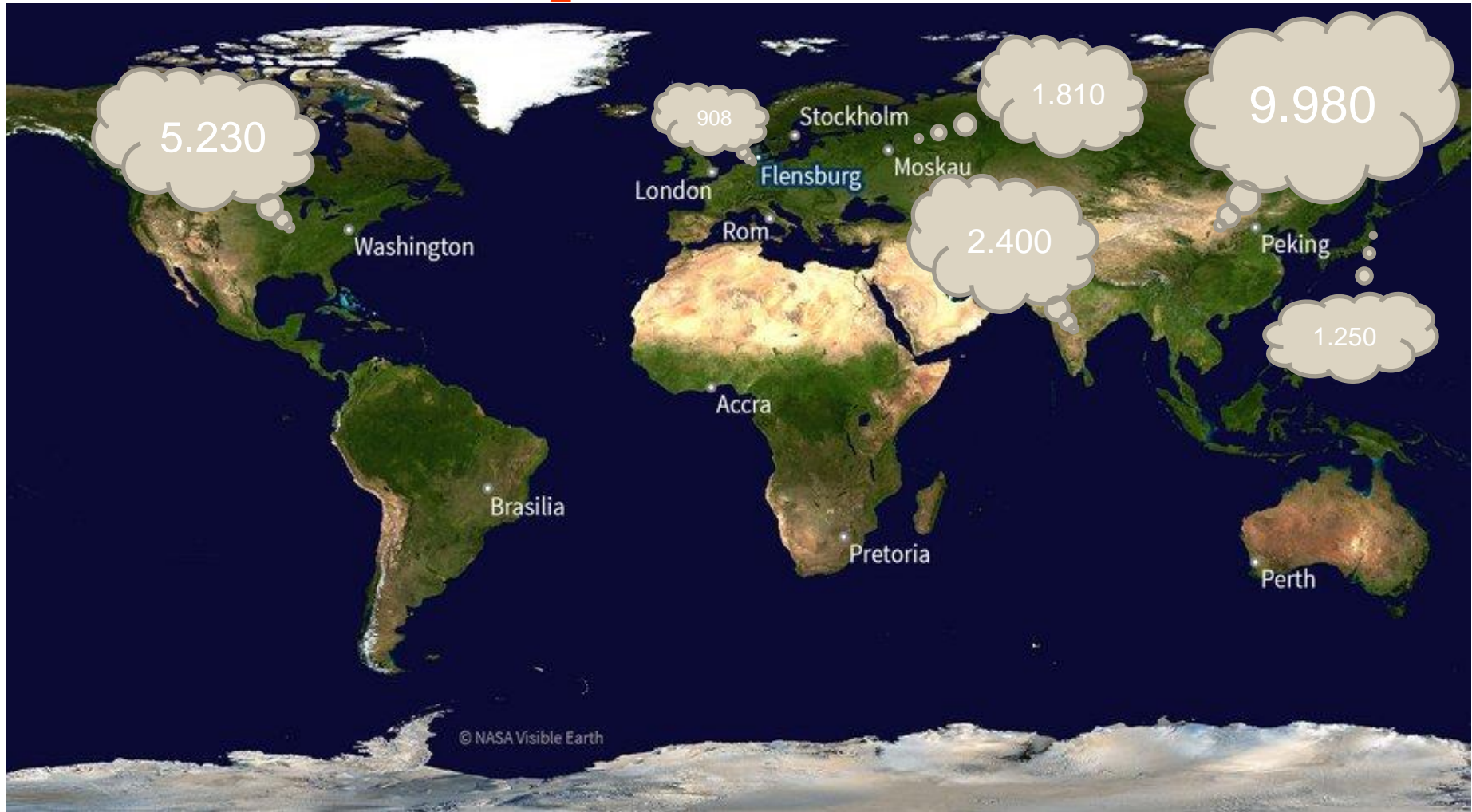
ArcelorMittal

Einschätzungen zur Energiewende

13. Juni 2016

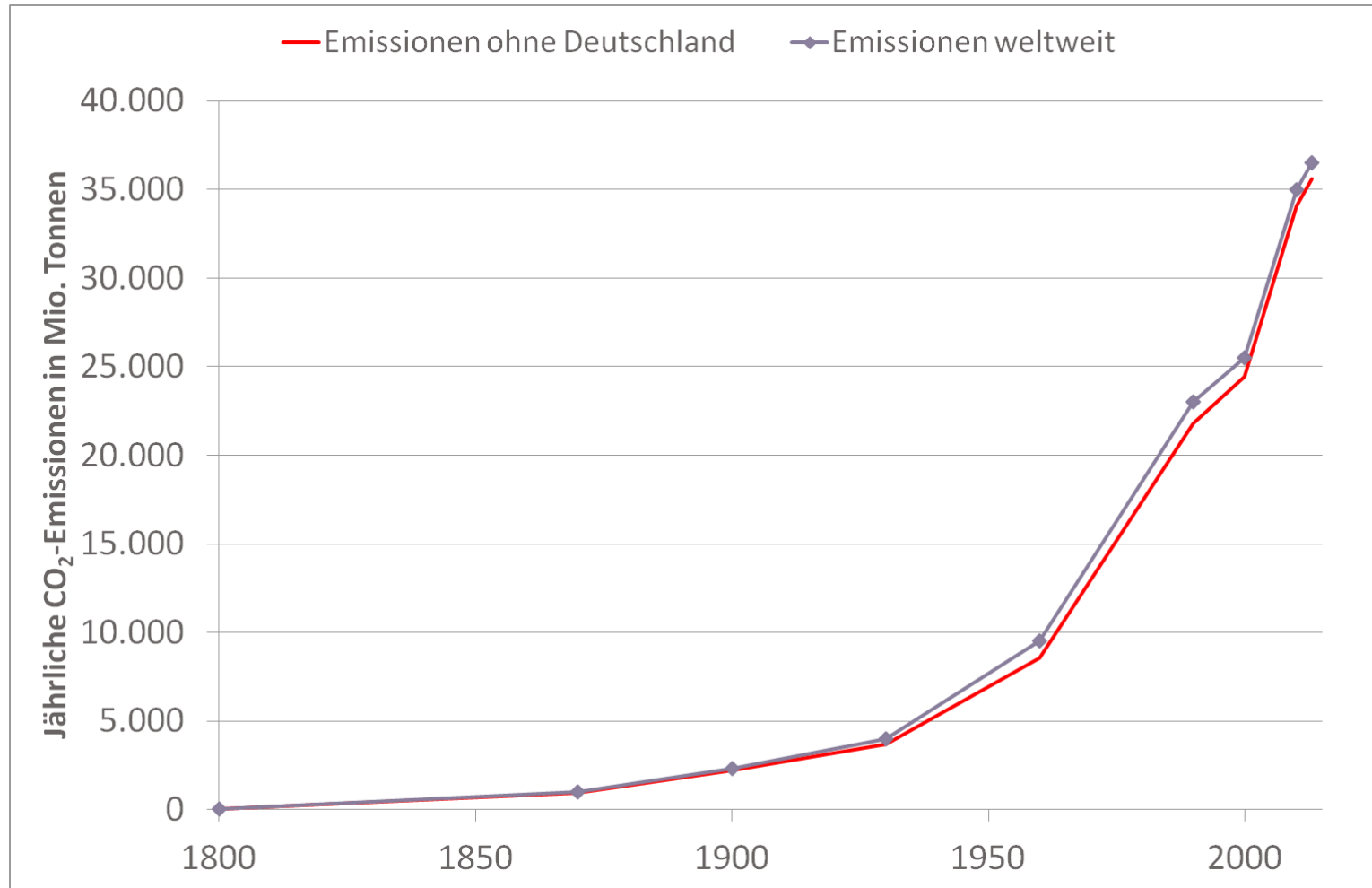
Lutz Bandusch

Verteilung der CO₂-Emissionen



- Darstellung der TOP 6 in Mio. Tonnen CO₂ pro Jahr

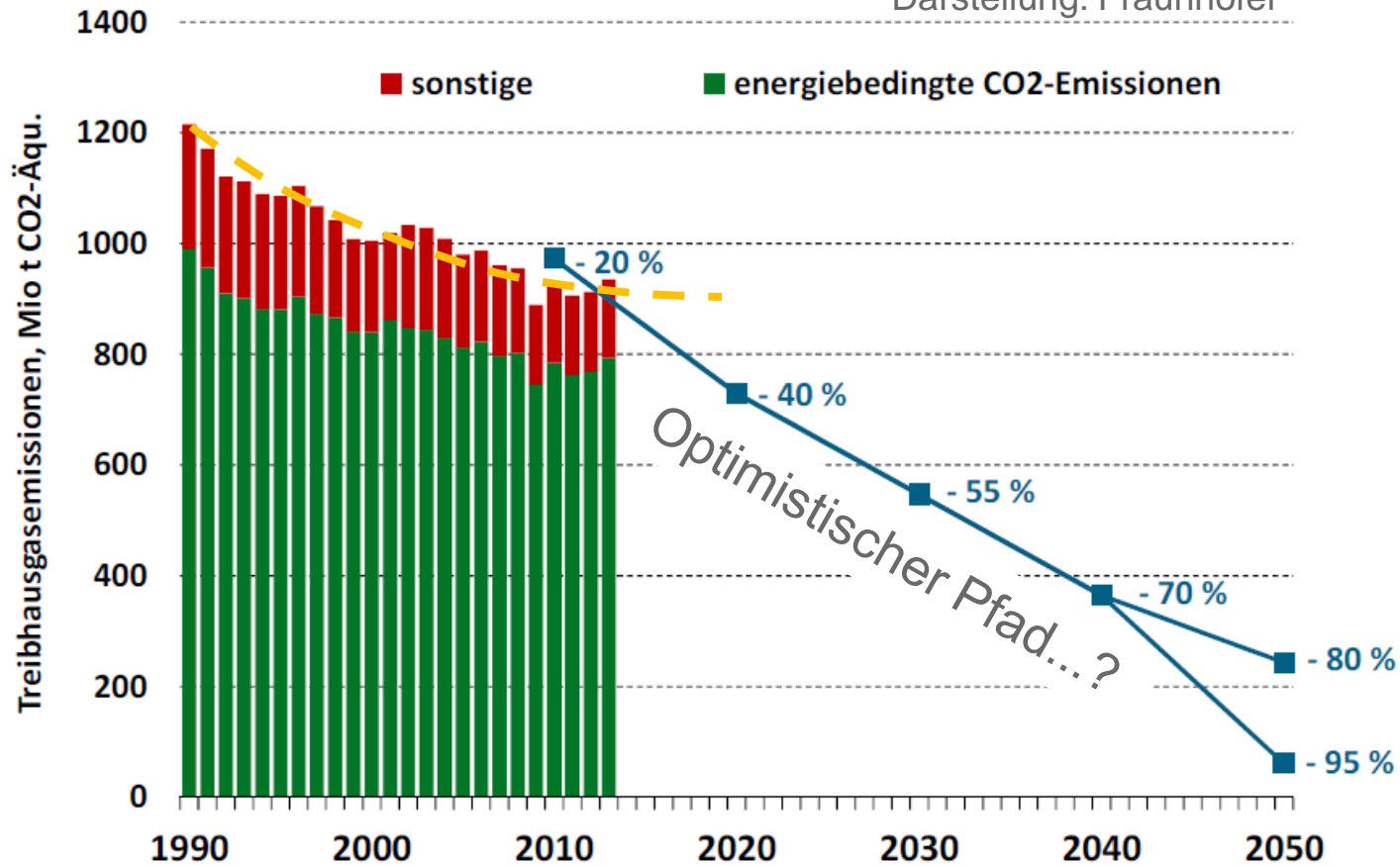
Entwicklung der CO₂-Emissionen



- CO₂-Emissionen von rund 36.000.000.000 Tonnen pro Jahr

Ziele der Energiewende

Darstellung: Fraunhofer



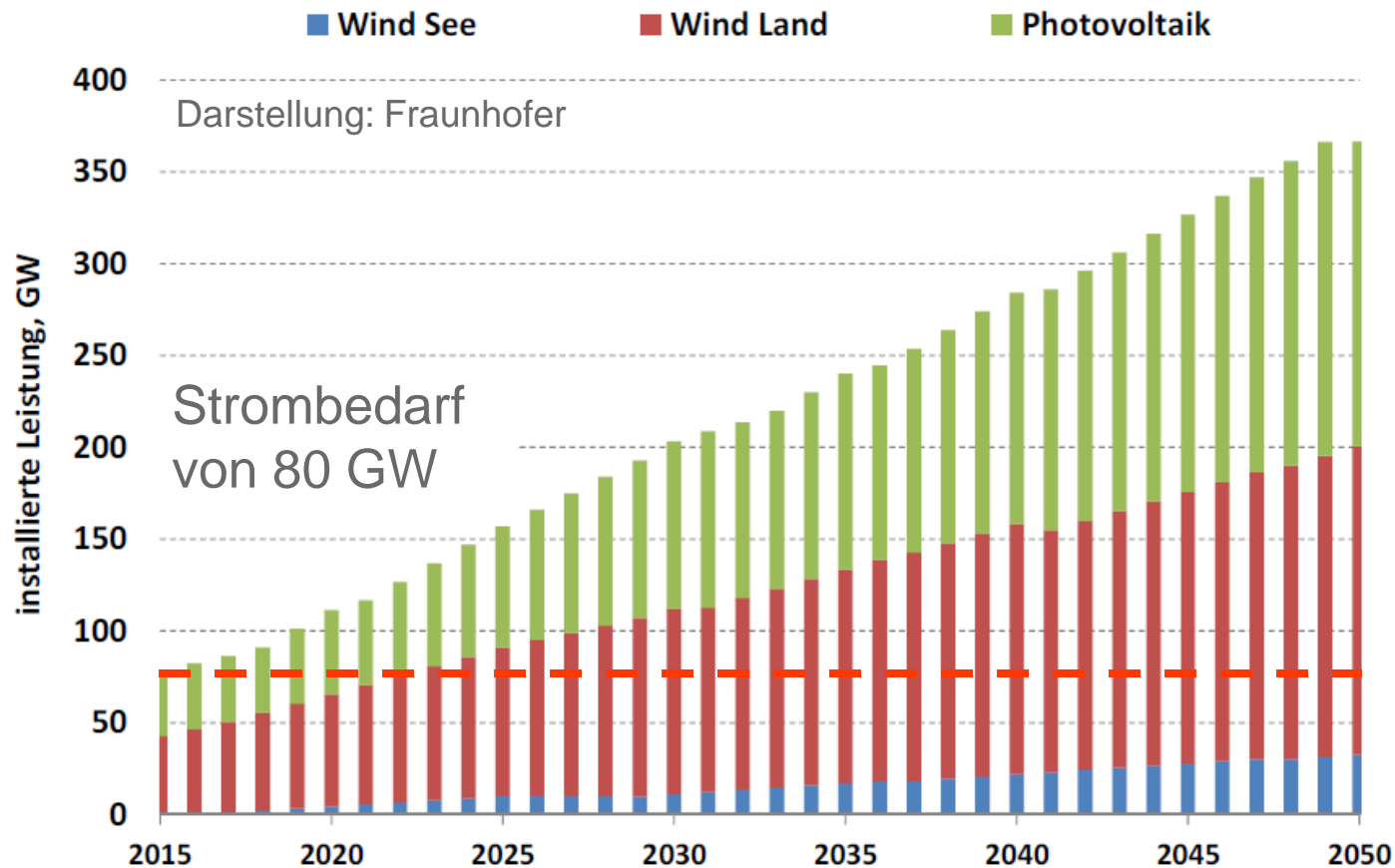
- Reduzierung der CO₂-Emissionen um >80% bis 2050
- Starker Ausbau der Erneuerbaren Energien (und Speicher?)

Wirtschaftlichkeit der Energiewende

- Neben der CO₂-Reduzierung wird auch die **Wirtschaftlichkeit** eine Rolle für den „Export-Schlager“ Energiewende spielen
- Gesetzgeber mobilisiert Investitionen in klimafreundliche Technik über EEG-Umlage,
- Kleiner Hinweis zu Kosten und Förderung*:
 - WEA mit 3 MW (ca. 7.000 MWh/a) → Kosten von **4 Mio. €**
 - EEG: 85 €/MWh über 20 Jahre → Förderung **12 Mio. €**
- In der Vergangenheit gab es **Faktor 3** zwischen Kosten und Förderung durch staatliche Anreize
- Aktuelle Fraunhofer Studie: **Was kostet die Energiewende?**

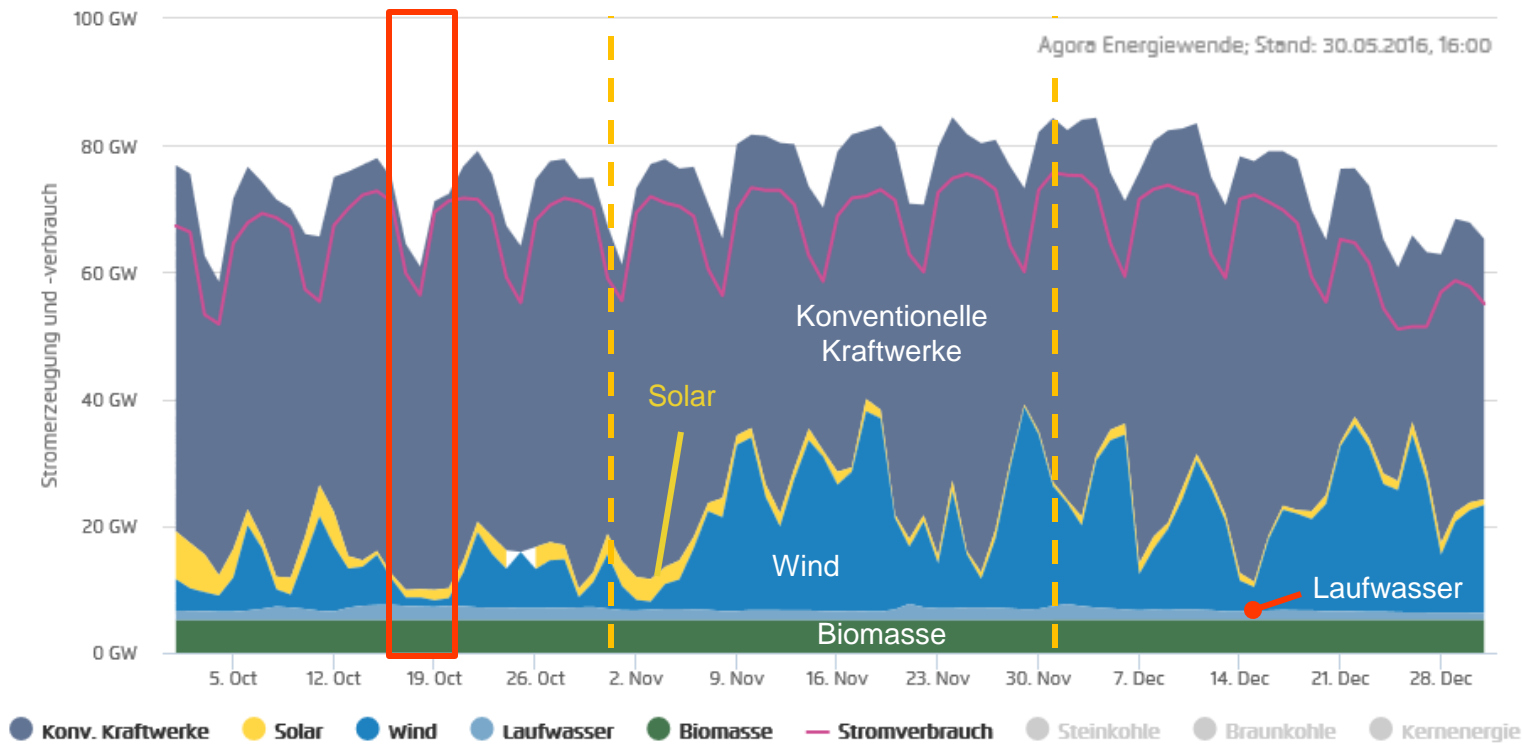
*: Beispiel aus dem alten EEG, das man noch verstehen konnte...

Ausbau der Erneuerbaren Energie



- Ausbau der Erneuerbaren Energien auf 360 GW (installiert)
- Bei viel Wind und Sonne: 280 GW Überschuss → Speicher!?

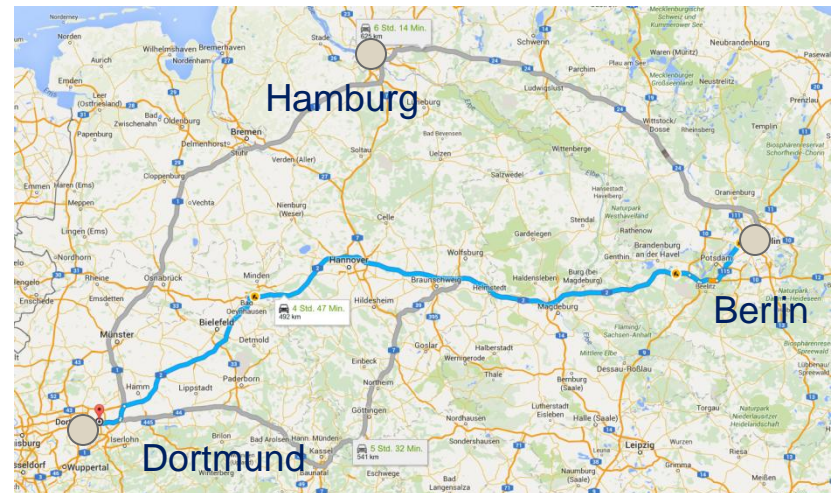
Erzeugungsanteil der Erneuerbaren



- Installierte Leistung Solar & Wind von **85 GW** (Stand 2015)
- Erzeugung Solar & Wind vom 17.–20.10.2015: 2,5 GW (2,9%)
- Erzeugung Solar & Wind im Oktober 2015: 9,5 GW (11%)

Power2Gas

- Bedarf Power2Gas nach Studie von 75.000 MW bis 2050
→ ca. 23.000 MW bei Rückverstromung
- Pilot-Projekt in Hamburg
→ Elektrolyseur mit max. 2 MW
- Kosten von 13 Mio. €
→ 6.500 €/kW
- Literaturwerte in Studie:
→ 200...800 €/kW
- Invest.-Kosten: 15 ... 60 Mrd. €
- Förderanreiz: 45 ... 180 Mrd. €
- Container-Schlange von **490 km** (Dortmund → Berlin)



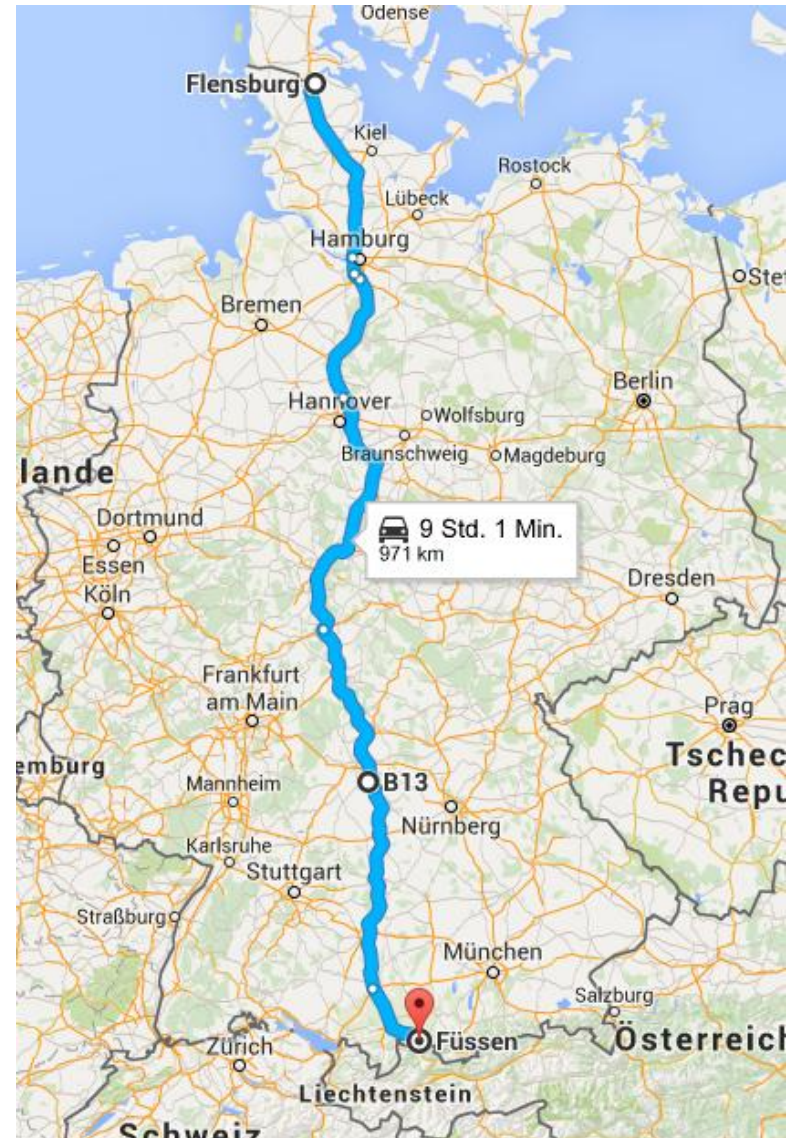
Batterie



© Heiko Weckbrodt

- Bedarf an Batterien nach Studie von 75.000 MW* bis 2050 (reicht für 1 Std. Stromversorgung!)
- Literaturwerte in Studie:
→ 300...1.250 €/kW
- Invest.-Kosten: 23 ... 94 Mrd. €
- Förderanreiz: 69 ... **282 Mrd. €**
- Container-Schlange von **980 km** (Flensburg → Füssen)

*: typische Werte von Leistung zu Arbeit sind 1 MW zu 1 MWh



© maps.google.de

Energiewende in Deutschland

- **Wer folgt Deutschland auf dem Weg der Energiewende?**
→ Deutschland wird das Klima nicht retten
- **Ist Klimaschutz zumindest noch ein europäisches Projekt?**
→ Keine Harmonisierung der Ziele mit europäischen Partnern
- **Wann startet der benötigte Netzausbau?**
→ Höhere Erzeugungsleistung ohne Netzausbau ist sinnlos
- **Wie viel Flächenverbrauch kann Deutschland vertragen?**
→ Vervierfachung der Winderzeugung und Photovoltaik
- **Wann kippt die Stimmung zur Energiewende?**
→ nächste Schritte sind Mobilität und Wärmebedarf
- **Was darf die Energiewende kosten?**
→ Anstieg von jährlich ≈ 25 Mrd. € auf z.B. ≈ 100 Mrd. €