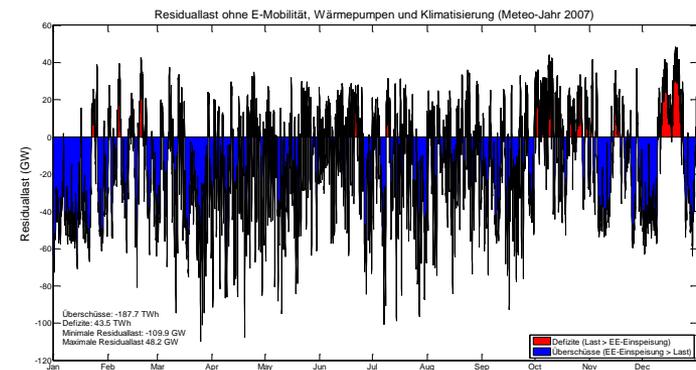
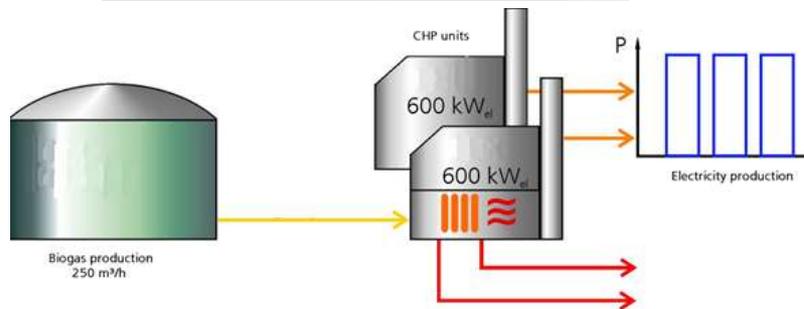


Die Rolle des Biogases im Energiemix

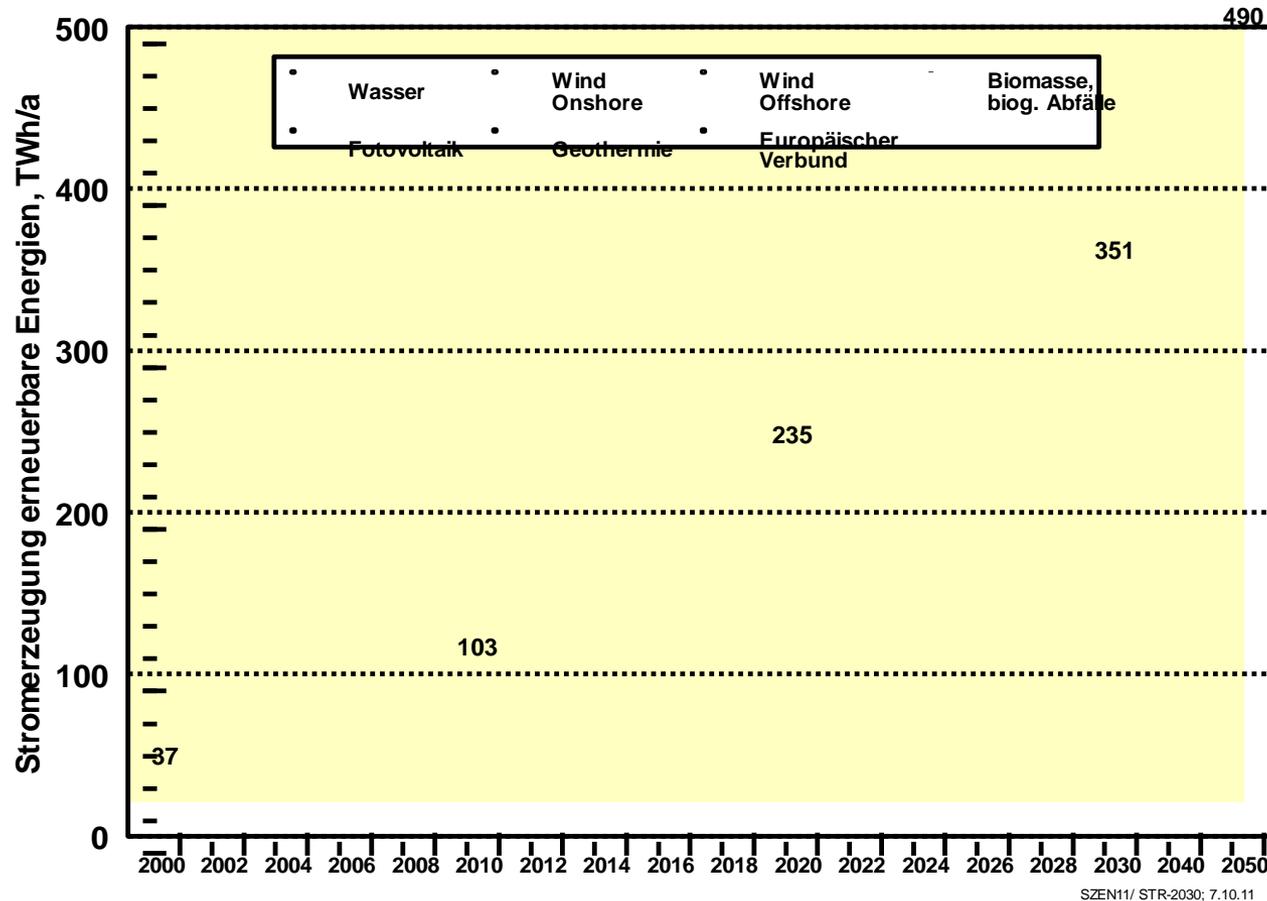


Inhaltsübersicht

- Was benötigt das Energiesystem?
- Was könnte Biogas leisten?
- Ausblick / Schlussfolgerung

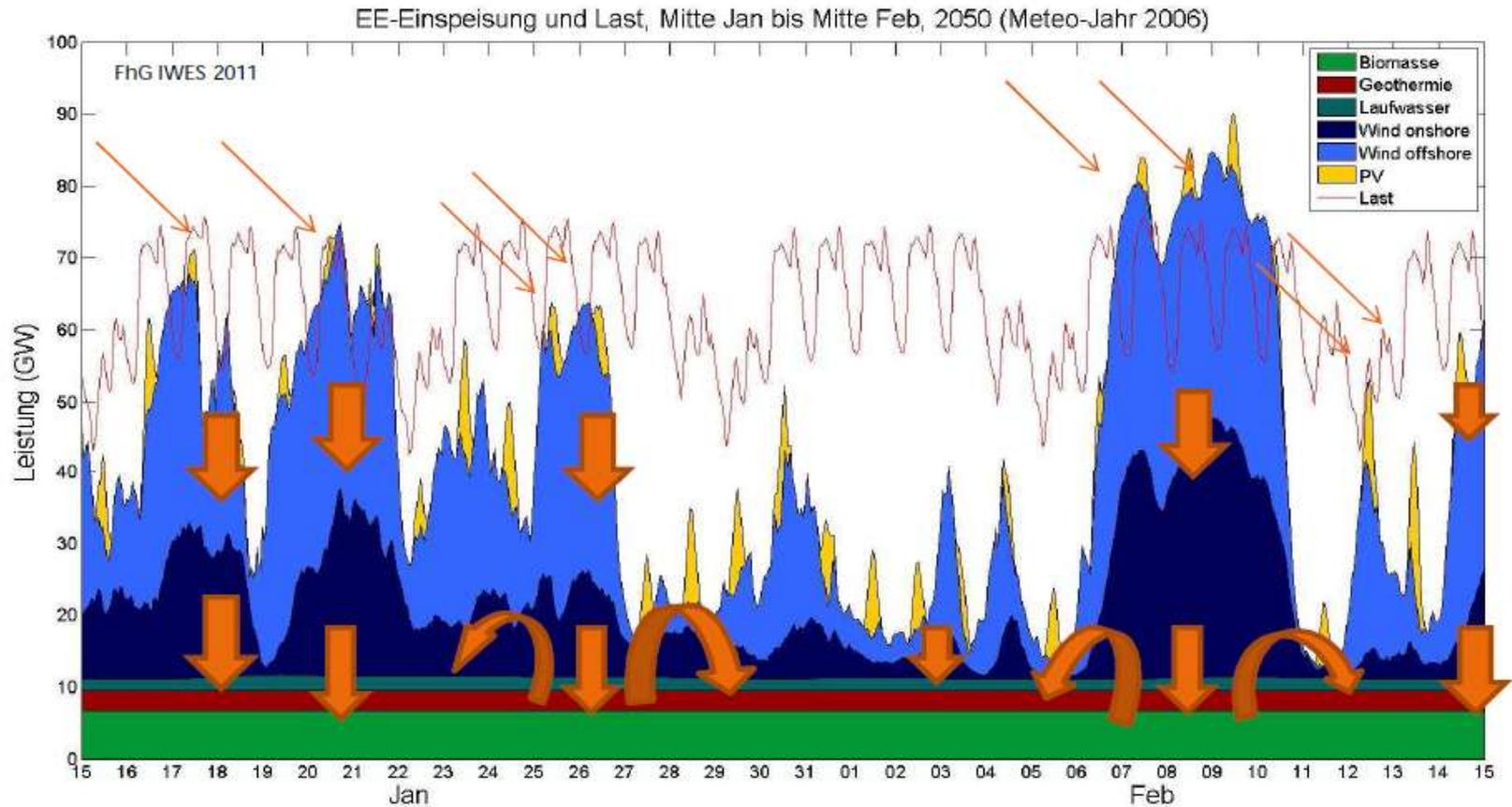
Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien nach den BMU-Leitszenarien 2011

- Szenario 2011 A -

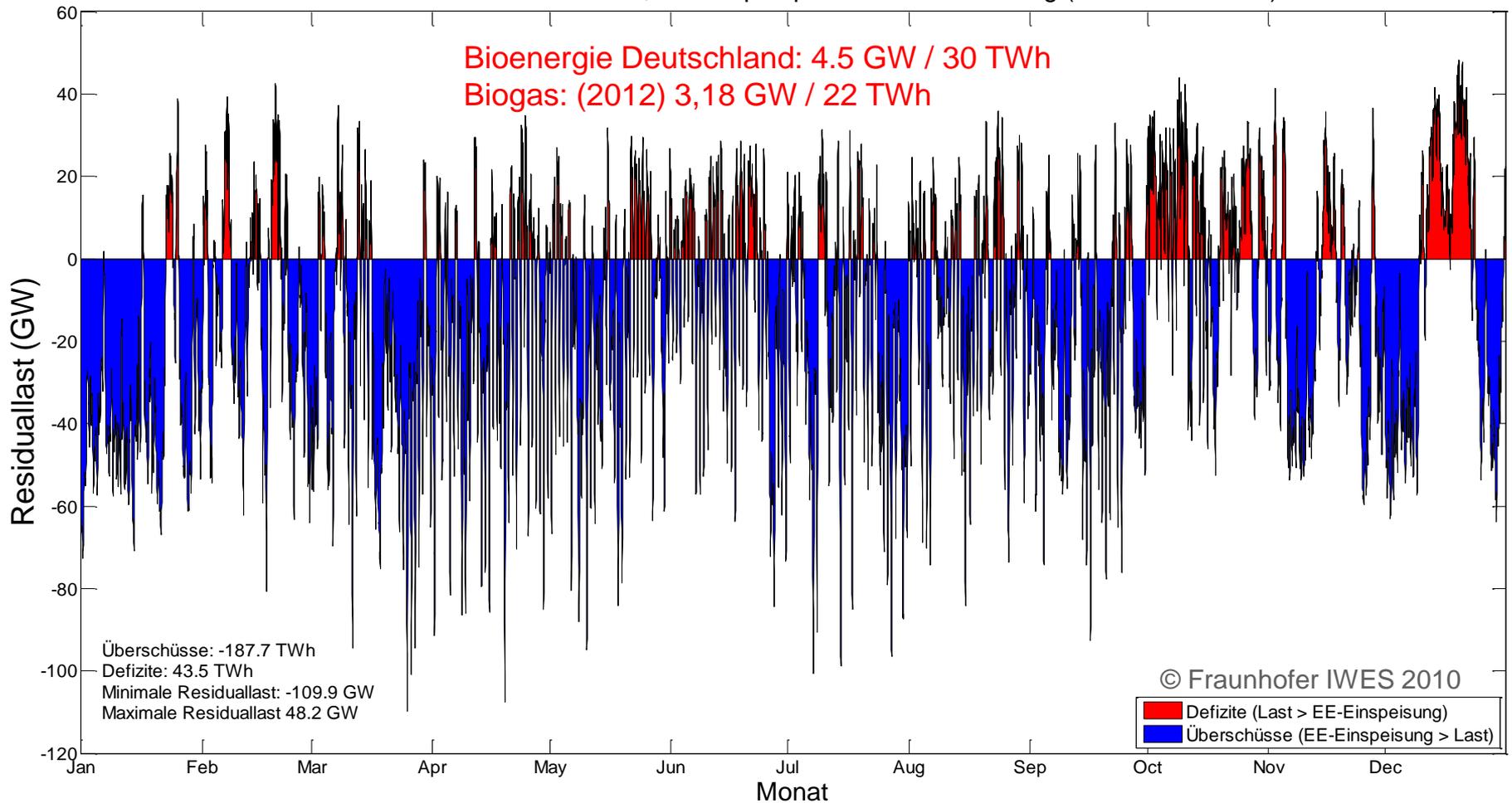


[Quelle: BMU Leitstudie 2011]

Netzsituationen bei 100%EE



Ausgleichsenergiebedarf ohne e-mobility, Wärmepumpen und Klimaanlage (Meteo-Jahr 2007)

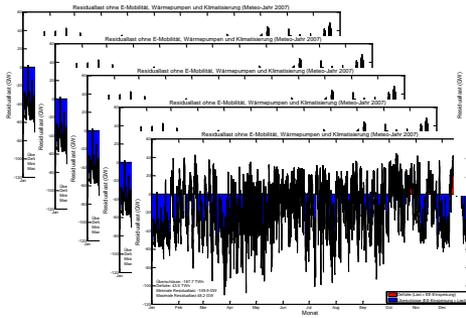
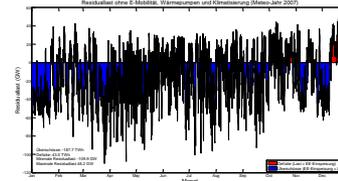
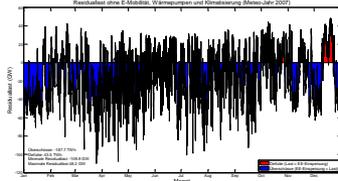
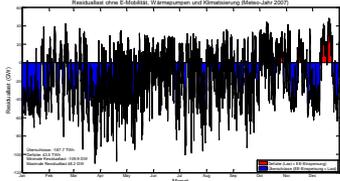


Source: IWES-calculation for UBA Energy goal 100% electricity from RE

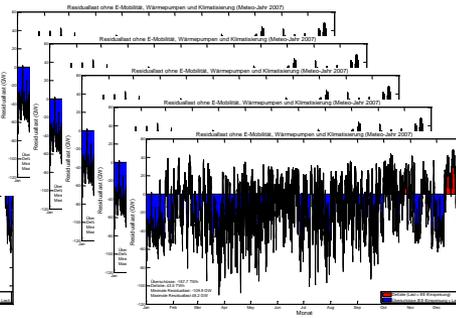
© Fraunhofer IWES

Szenariientwicklung

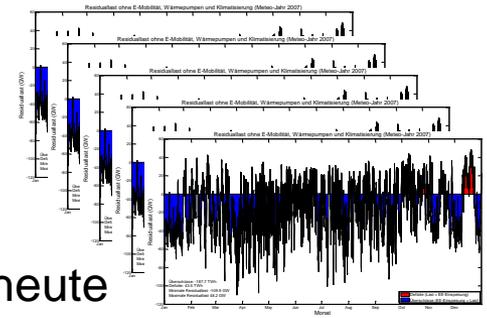
100% EE-Anteil



Szenario 1



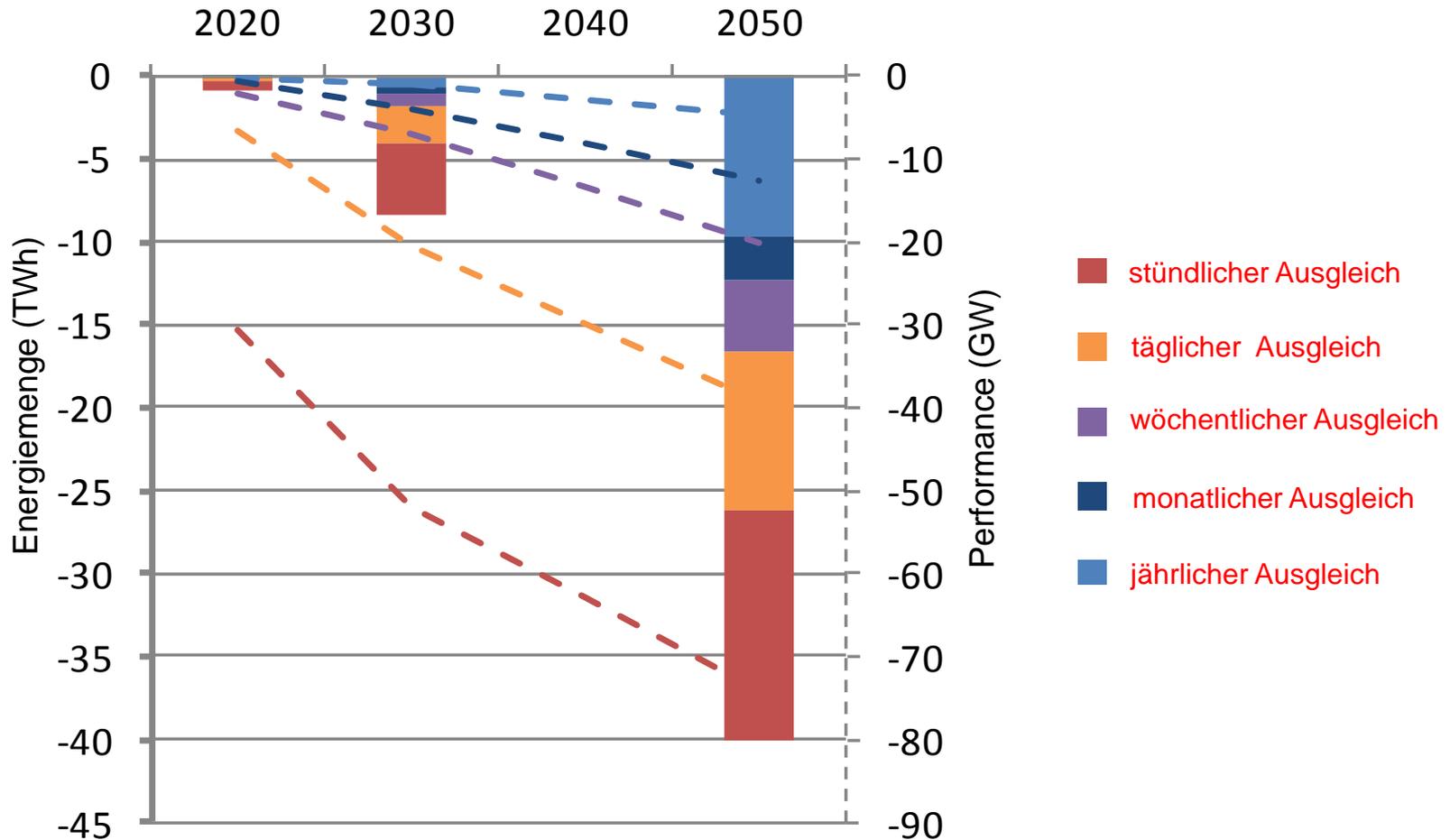
Szenario 2



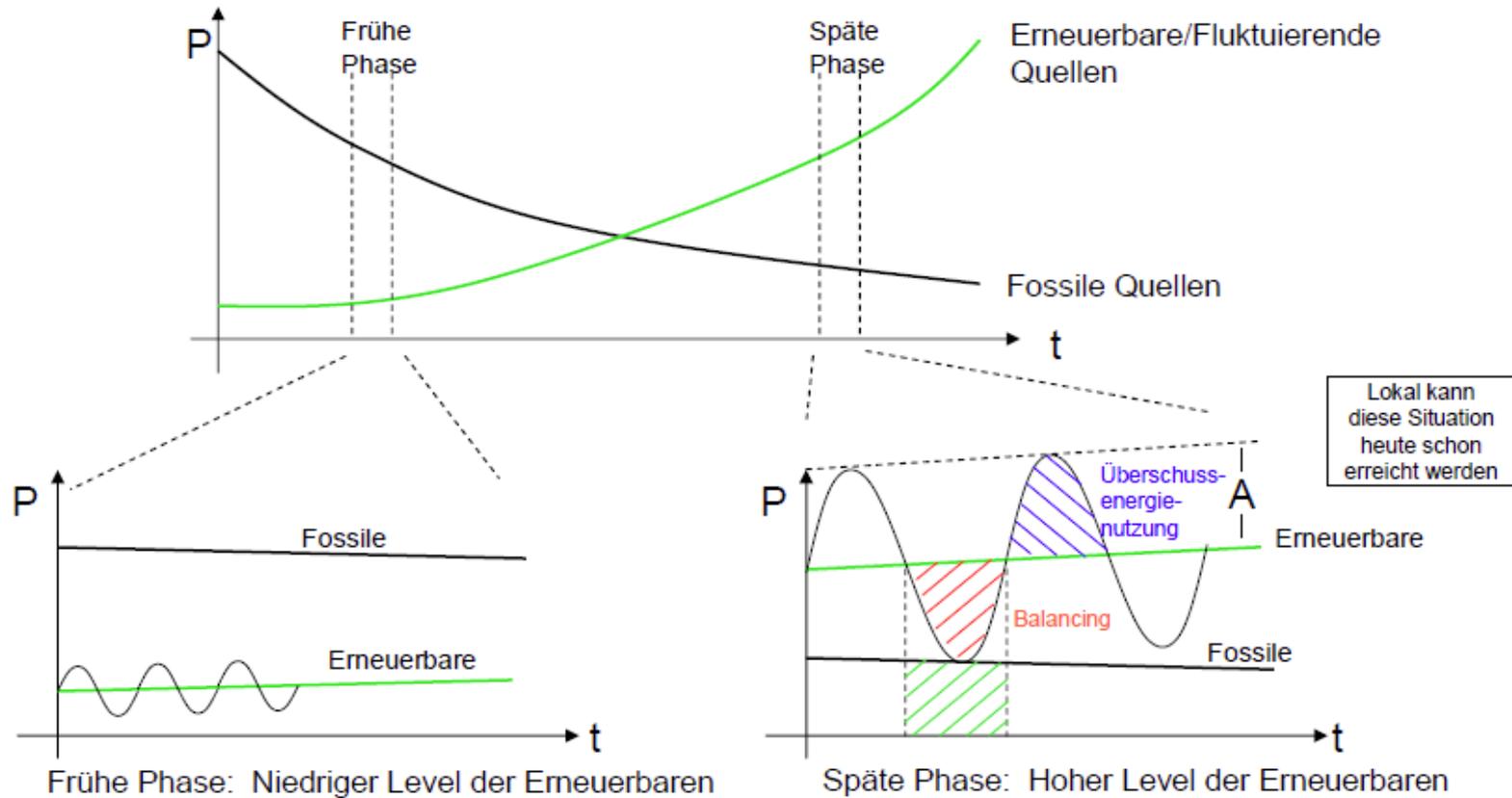
Szenario n

EE-Anteil heute

BMU Studie 2011: beginnend in 2030 werden bedeutende Stromüberschüsse für die Langzeitspeicherung erwartet



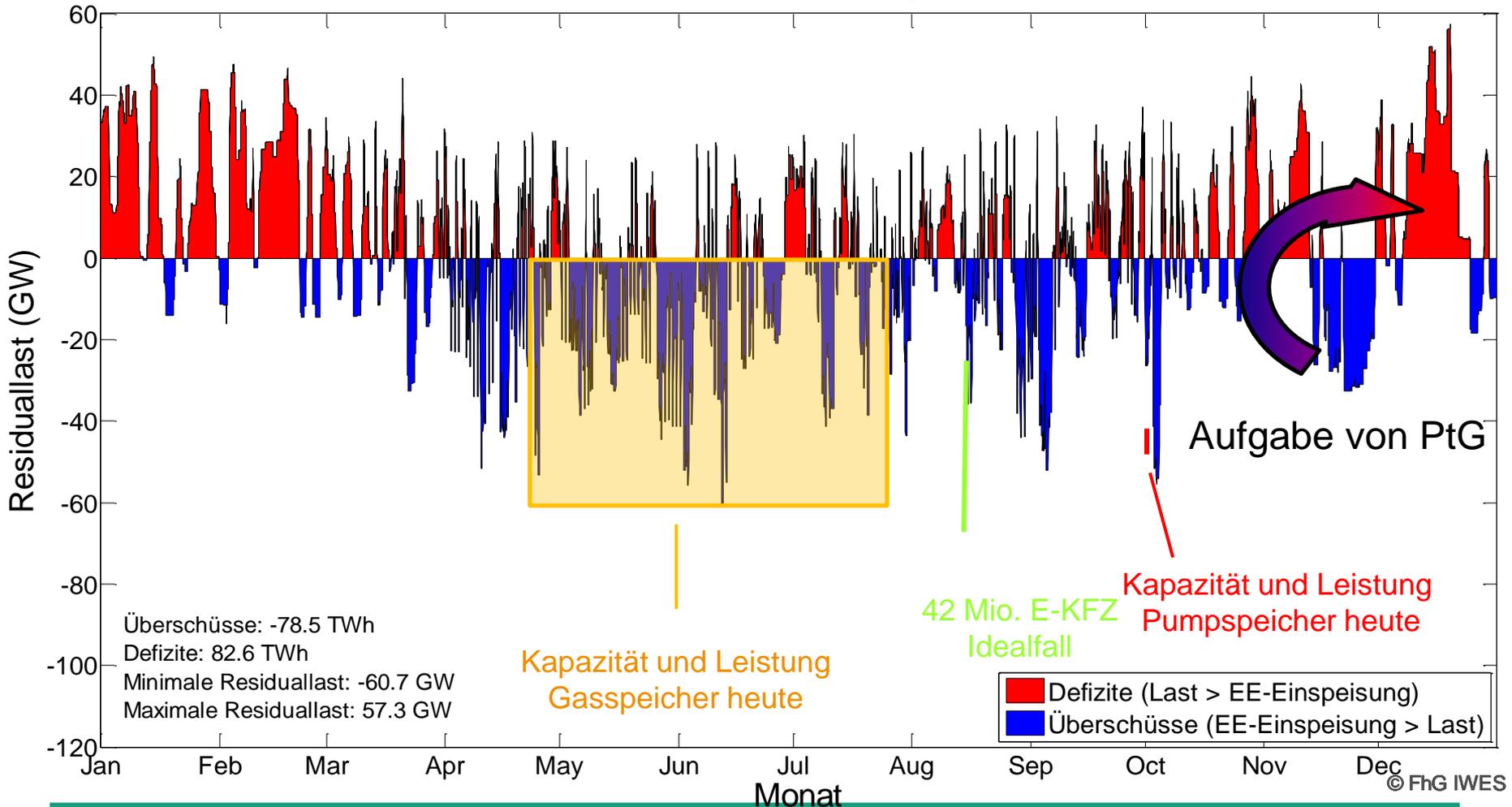
Die Transformation



Fluktuationen im erneuerbaren Energiesystem

- Ausgleichsbedarf nach Lastmanagement und PSW bei 100%EE

Residuallast nach allen Verbrauchern und Lastmanagement und PSW (Meteo-Jahr 2009)



Maßnahmenkatalog

■ Transport

- Netzausbau
- Europäisches Supergrid für Strom und Gas

■ Erzeugungs- und Lastmanagement

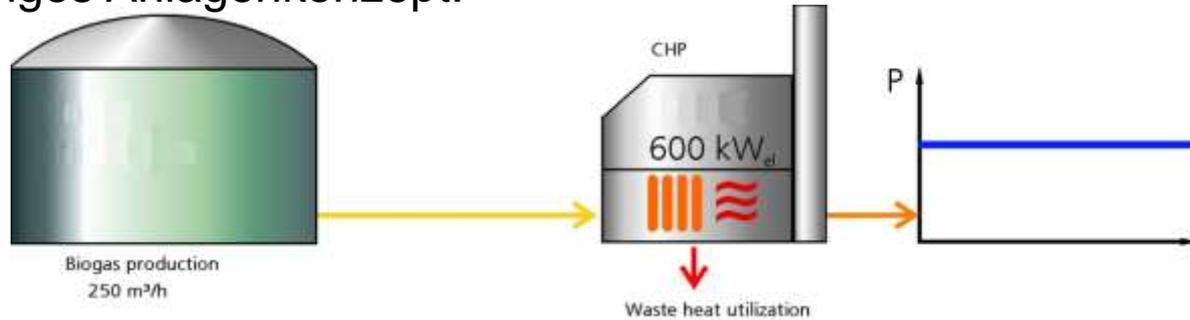
- Gest. Erzeugung: Kombi-KW, flexible Biogaserzeugung
- Gesteuerter Verbrauch: E-KFZ, Wärmepumpen, Smart Grids

■ Speicher

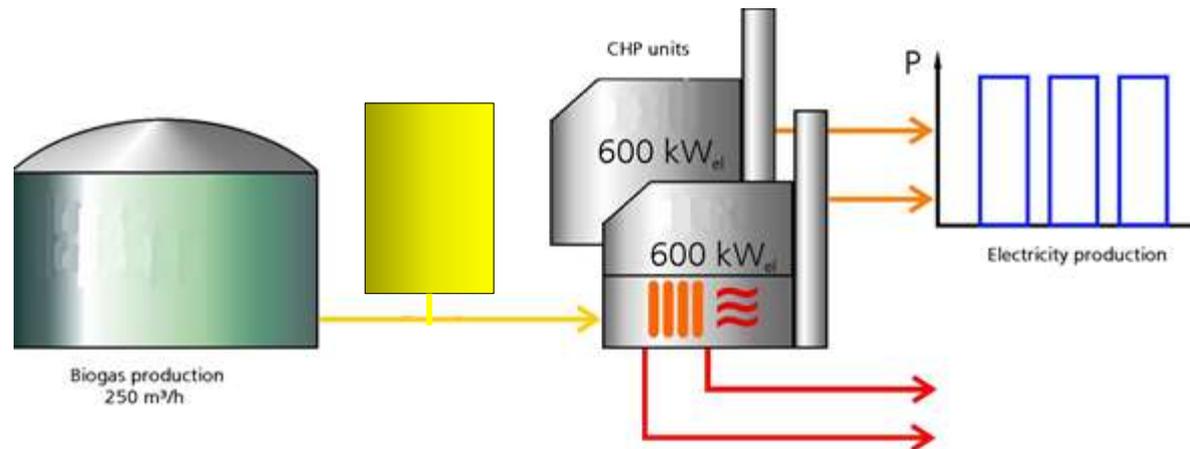
- Kurzzeit (Tage):
Pumpspeicher, Druckluft, Batterien,
Biogasanlagen vor Ort Verstromung, EE-Methan
- Langzeit (Saisonal):
 1. (Pump-)Speicher in Skandinavien,
 2. Wind / Solarstrom/**Biomethan** im Gasnetz als EE-Methan
 3. „ als EE-Wasserstoff

Mögliche Biogasanlagenkonzepte

Bisheriges Anlagenkonzept:

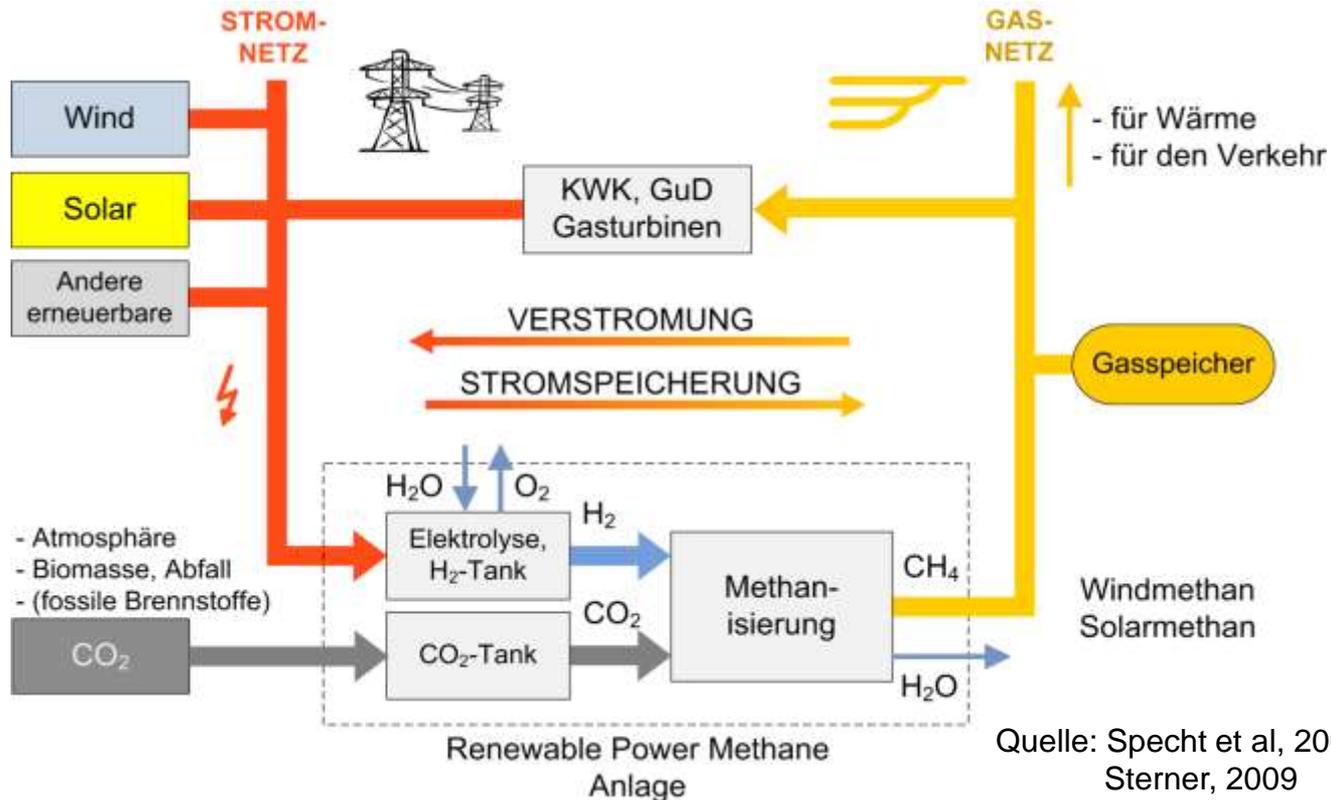


Anlage für eine bedarfsorientierte Verstromung:

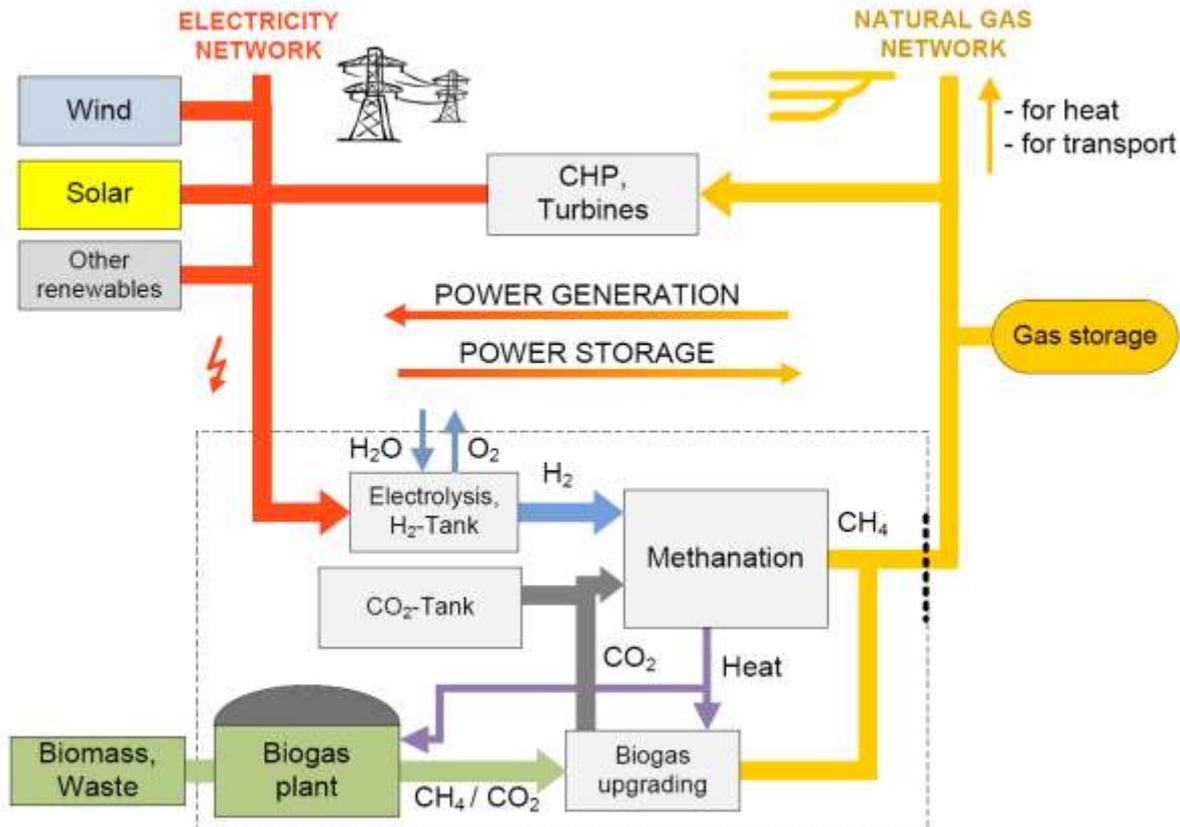


Erneuerbares Gas (PtG)

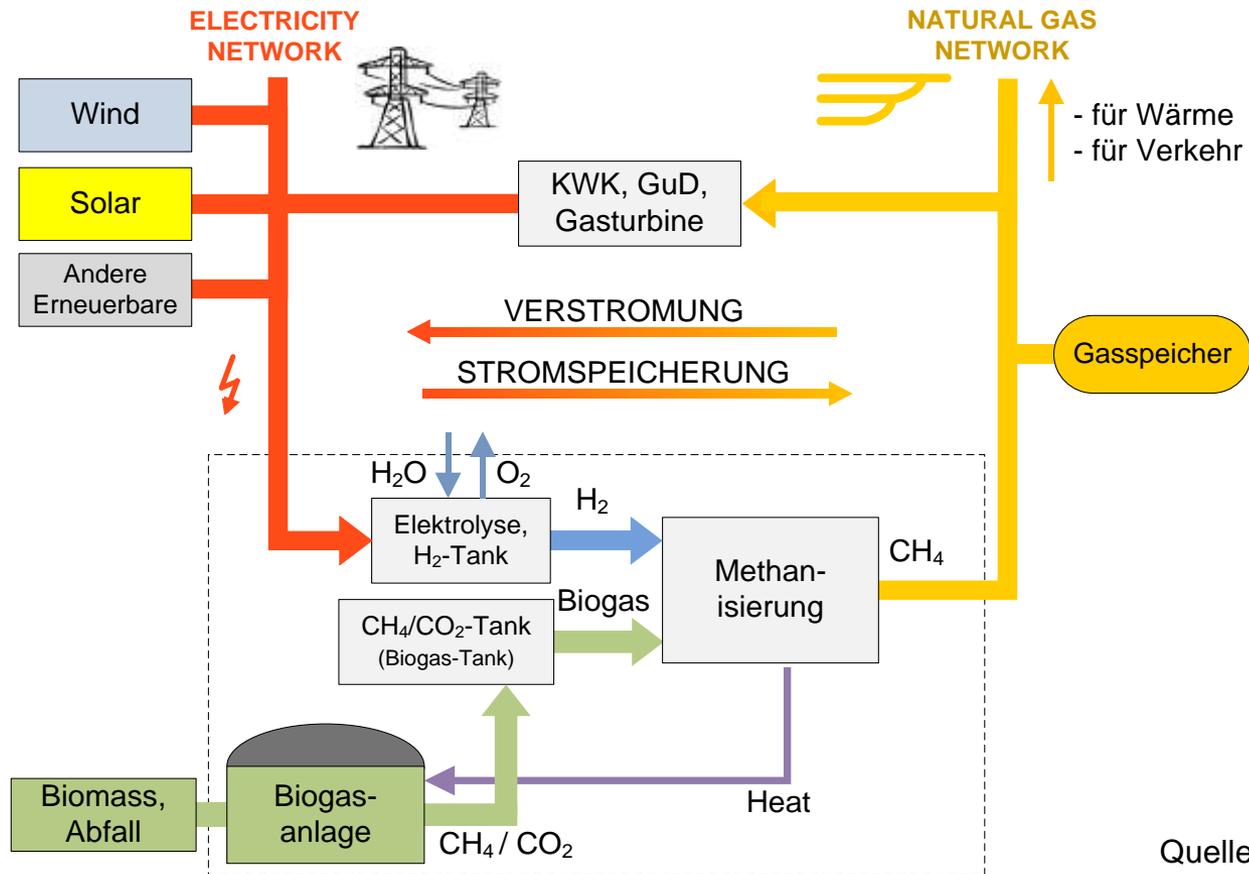
Das Prinzip der Strom-Gasnetz Kopplung



Biogasaufbereitung als CO₂-Quelle für die Methanisierung



Direkte Methanisierung mit Biogas



Quelle: Specht et al, 2009
Sternier, 2009

Power-to-Gas

- Chancen der Energiespeicherung durch Kopplung der Energienetze

Stromnetz

Übertragungskapazität
Einstellige GW

0,04 TWh_{el}



Gasnetz

Übertragungskapazität
Zweistellige GW

Speicherkapazität
220 TWh_{th}



Vor- und Nachteile

- + **Hochwertige Energie**
Hochpreisige Energie
- Strom kaum speicherbar
- + **Direkte Nutzung hocheffizient**
- AC-Übertragungsverluste
3-10% / 1000km

- + **Universeller Energieträger**
Niedrigpreisige Energie
- + **Große Speicher**
- Umwandlungsverluste hoch
- **Übertragungsverluste 0,5% / 1000 km**
H₂ Grenzen heute:
2% KFZ; 1% Gas-KW und Speicher

Technologische Einordnung von PtG

Im Konzert der Ausgleichsmöglichkeiten

■ Transport

- Netzausbau
- Europäisches Supergrid für Strom und Gas

■ Erzeugungs- und Lastmanagement

- Gest. Erzeugung: Kombi-KW, flexible Biogaserzeugung
- Gesteuerter Verbrauch: E-KFZ, Wärmepumpen, Smart Grids

■ Speicher

- Kurzzeit (Tage): Pumpspeicher, Druckluft, Batterien
- Langzeit (Saisonal):
 1. (Pump-)Speicher in Skandinavien,
 2. Wind / Solarstrom im Gasnetz als EE-Methan
 3. „ „ als EE-Wasserstoff

Bioenergie!!!!

Erhöhter Ausgleichsbedarf im zunehmend erneuerbaren Energiesystem

■ Zeitliche Ausgleichsmaßnahmen

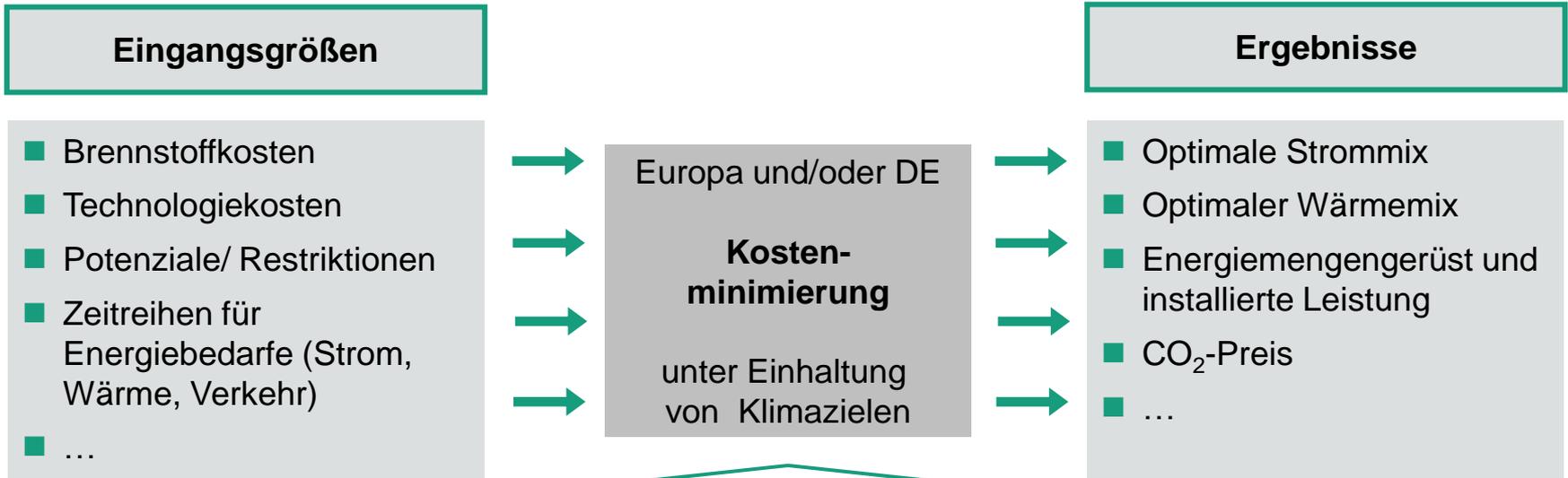
- Flexibilisierung der Erzeugung (Verringerung von Must-Run Erzeugung)
- Lastmanagement (Industrie, Haushalte, E-KFZ)
- Speicher (PSW, Druckluft, Power-to-Gas, Bioenergie)

■ Räumliche Ausgleichsmaßnahmen

- Netzausbau
- Power-to-Gas

→ Power-to-Gas (und Biomethan) bietet Möglichkeit für zeitlichen und räumlichen Ausgleich

Sektorübergreifende Zubau- und Einsatzoptimierung



-Märkte:

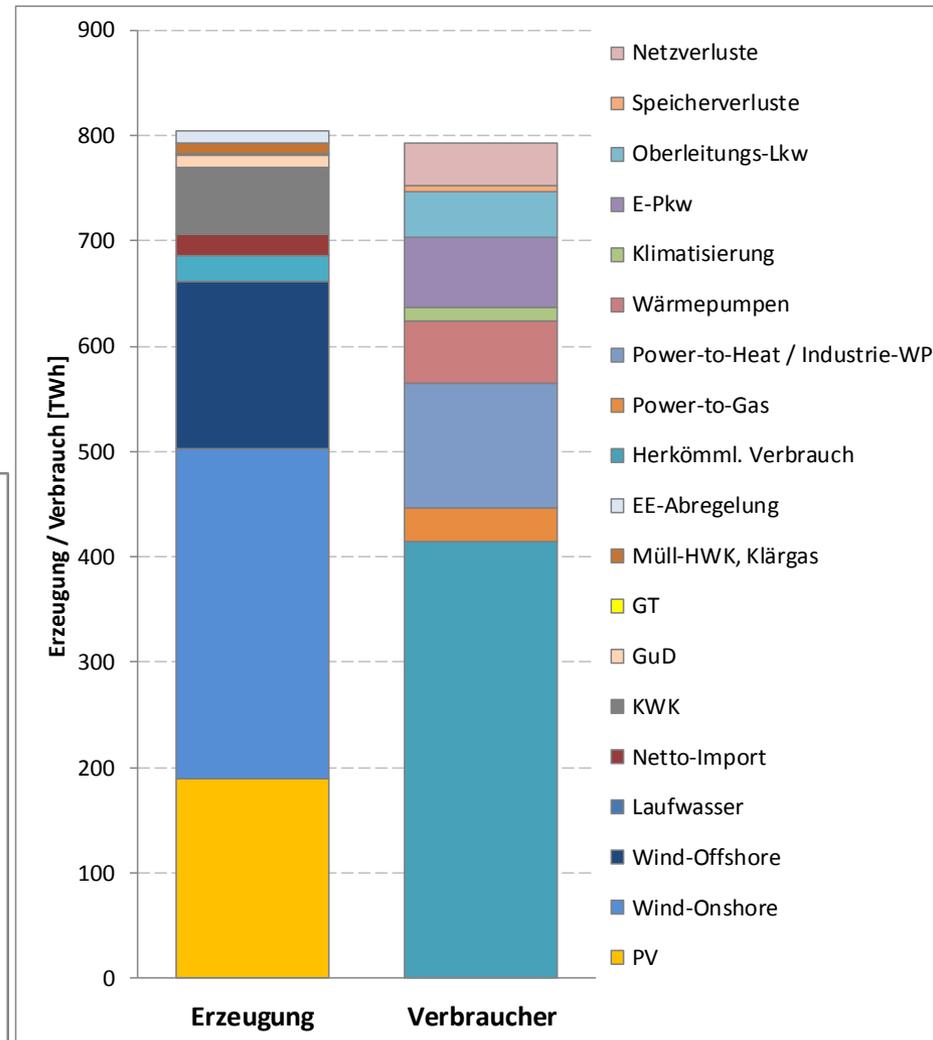
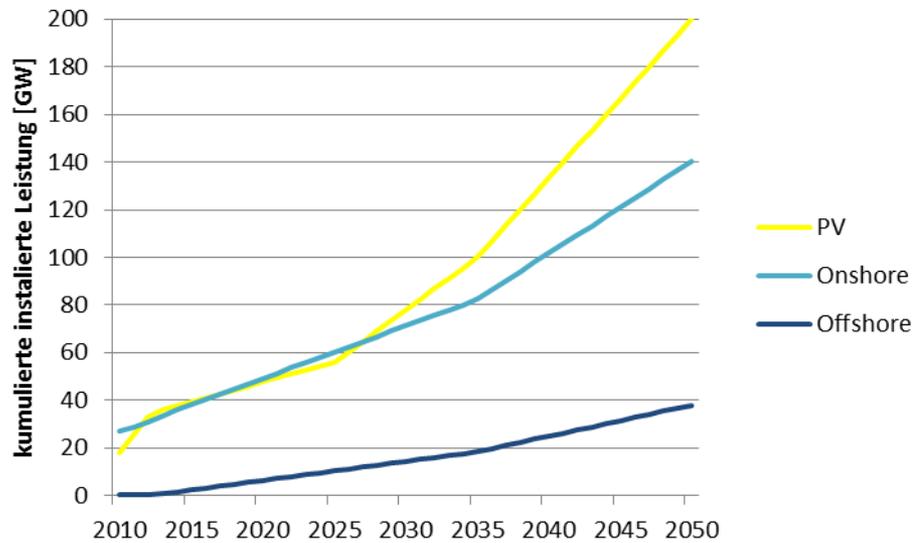


Technologieportfolio:



Deutschland 2050 - Stromverbrauch und -erzeugung

- Optimale Strombilanz 2050: Steigerung Nettostromverbrauch von Heute 557 TWh auf 793 TWh →
- Rückwirkungen auf den EE-Ausbau
 - Langfristig ist ein hoher PV-Anteil wirtschaftlich
 - Mittelfristig müssen PV-Ausbauziele erhöht werden → am Beispiel des Netzentwicklungsplanes 2015



Zusammenfassung

- Insbesondere vor dem Ziel einer 100% EE Versorgung wird ein Langzeitspeicher für erneuerbare Stromüberschüsse benötigt
 - Kurzfristige Defizite tauchen schon bald auf: Flexibilisierung von BGA
 - Nennenswerte Stromüberschüsse sind jedoch erst in einigen Jahren zu erwarten
 - Derzeitig genutztes Biomassepotenzial ausreichend für diese Aufgabe!
- Biogenes CO₂ als geeignete CO₂-Quelle
 - Bereits heute nennenswertes Potenzial
 - Zusätzliche Flexibilisierung von Biogasanlagen in Verbindung mit Power-to-Gas möglich

Biogasanlagen bilden in Kombination mit PtG eine nachhaltige Lösung für die Langzeitspeicherung sowie zusätzliche Möglichkeiten für die Flexibilisierung von Stromerzeugung aus Biogas

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Hessisches Biogasforschungszentrum HBFZ, Bad Hersfeld

