

# Flexibilitätsreserve Wärmemarkt

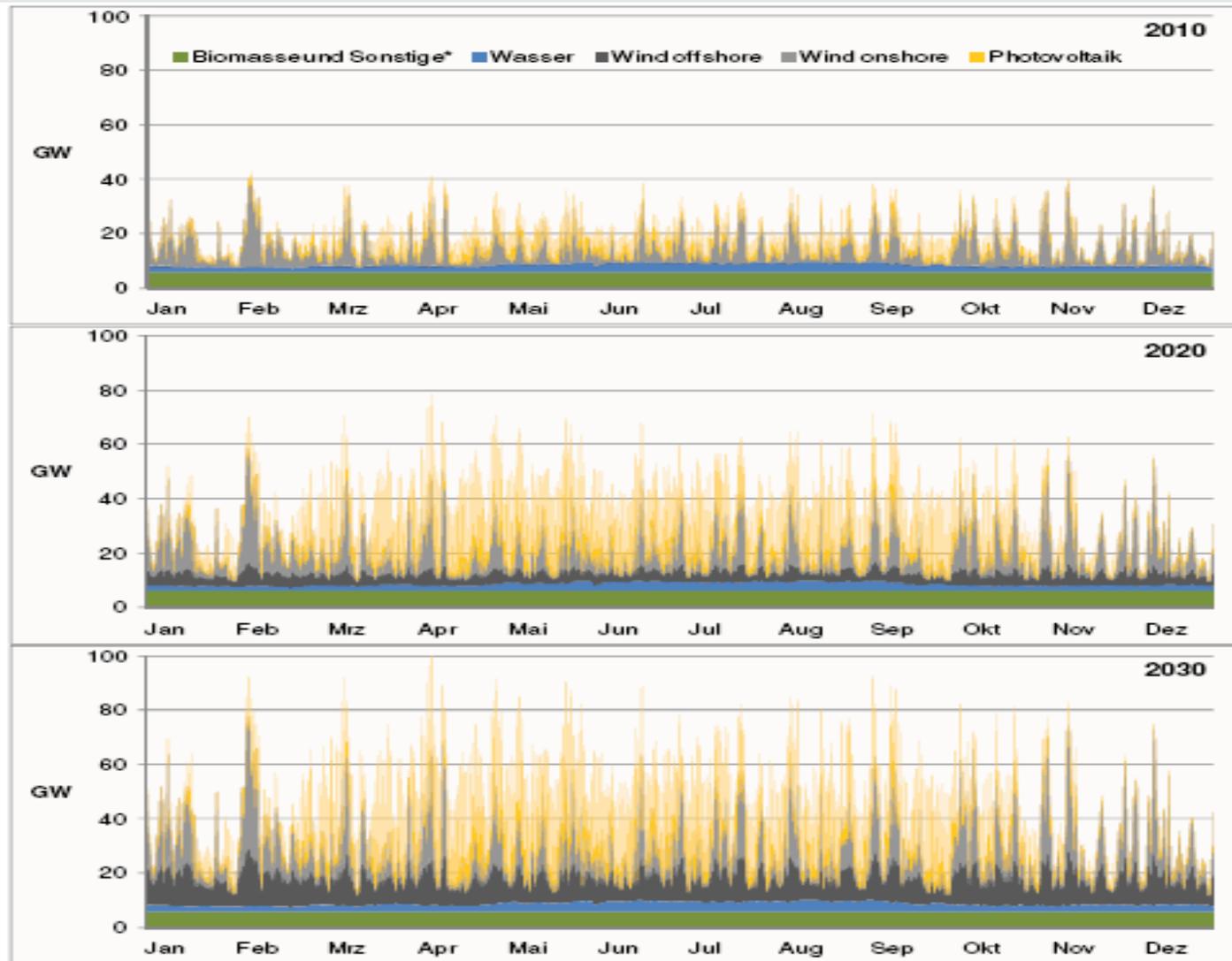
## Power-to-District Heat



- » Entstehung von Überschussstrom
  - » hohe Windleistung trifft auf geringe Stromlast
  - » nicht ausreichende Übertragungskapazität des Stromnetzes
  
- » Abregelung von Windanlagen durch Einspeisemanagement
  - » Verhindern von Überlastung des Stromnetzes bzw. Netzknotenpunkte
  - » § 11 EEG (Hochspannung) bzw. § 13.2 EnWG (Höchstspannung)
  
- » 2010 wurden zwischen 72 und 150 GWh Windenergie abgeregelt
  - » 127 GWh Einsatzmanagement von EE-Anlagen (BNetzA)
  
- » 2011 waren es schon 421 GWh (BNetzA)
  - » 97 % davon Windanlagen
  - » Geografischer Schwerpunkt Norddeutschland
    - » hohe installierte Windleistung
    - » vergleichsweise schwach ausgebaute Stromnetze
  - » Entspräche 0,5 % der im AGFW erzeugten Fernwärme-Heizleistung
  
- » Laut Studie 1,1 TWh/a in 2020 und 4 TWh/a in 2030 an Überschussstrom ohne Berücksichtigung von Netzengpässe

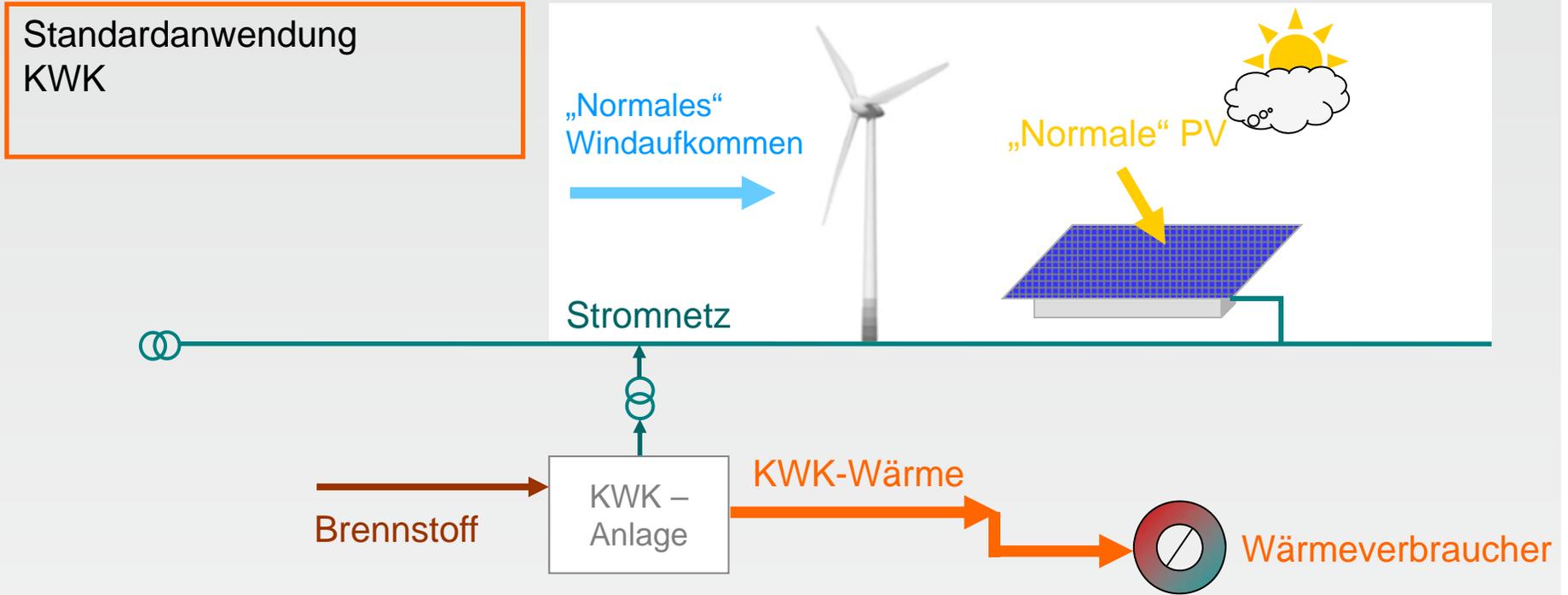


## Erneuerbare Erzeugung



Quelle: Prognos 2011

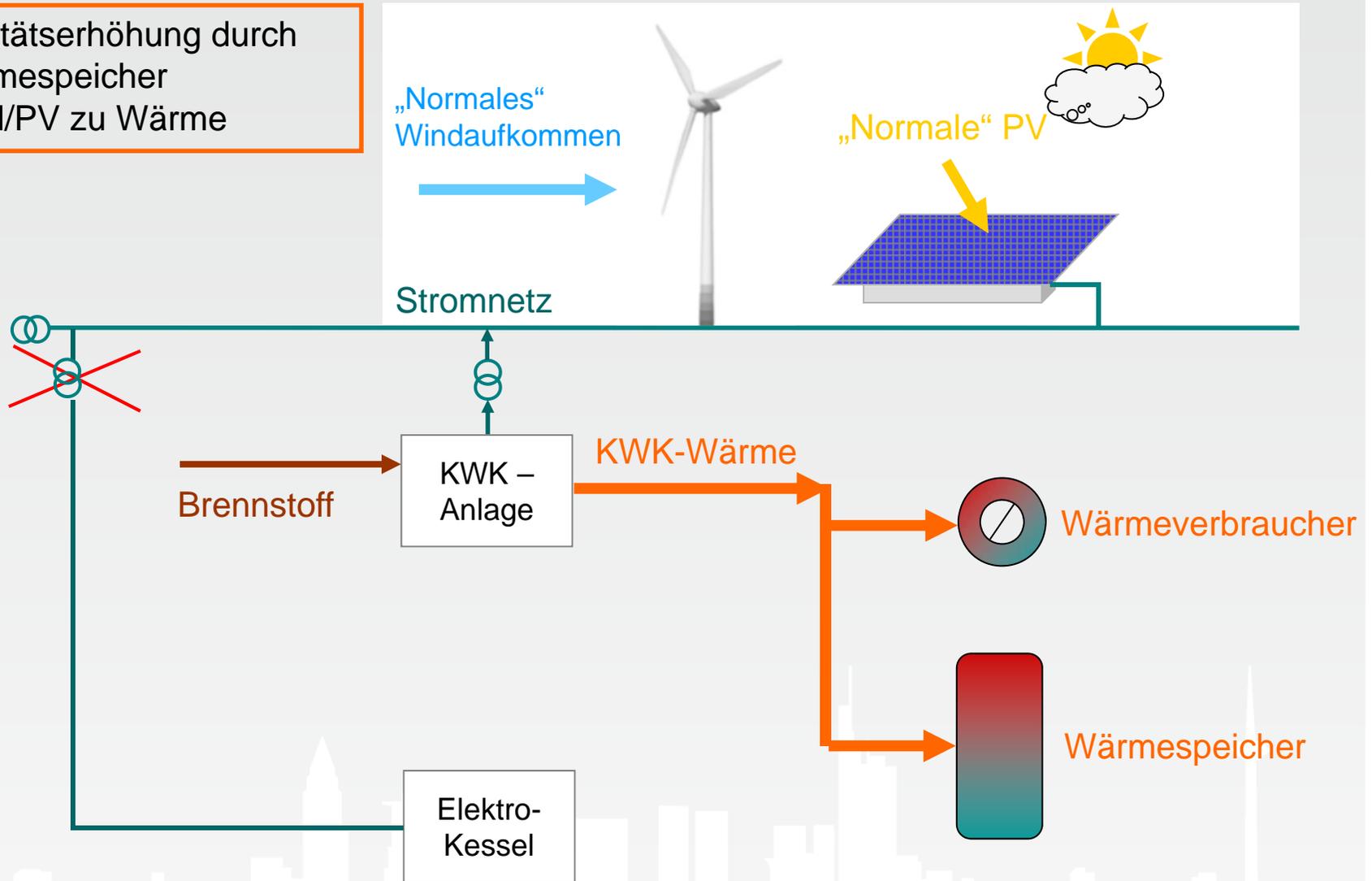
# KWK mit Fernwärme - optimale Ergänzung zu Wind und PV Anwendung von Power-to-District Heat



# KWK mit Fernwärme - optimale Ergänzung zu Wind und PV Anwendung von Power-to-District Heat

Flexibilitätserhöhung durch

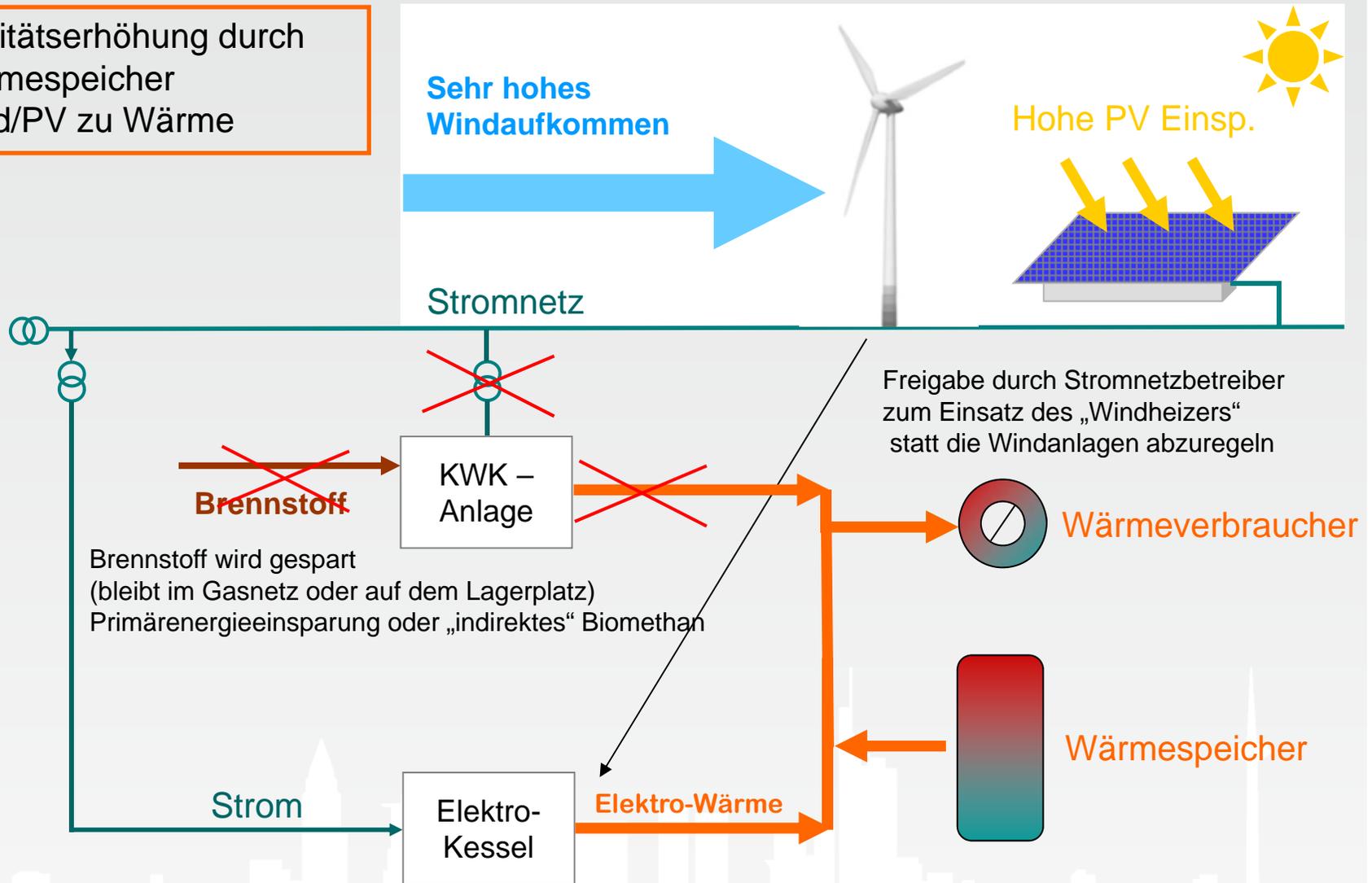
- Wärmespeicher
- Wind/PV zu Wärme



# KWK mit Fernwärme - optimale Ergänzung zu Wind und PV Anwendung von Power-to-District Heat

Flexibilitätserhöhung durch

- Wärmespeicher
- Wind/PV zu Wärme



- » **Elektro-Heizkessel**
  - » Größenordnungen von mehreren 10 MW möglich
  - » mind. 95-98 % Wirkungsgrad
  - » sehr schnelle Reaktionszeiten, stufenlos regelbar
  - » keine Beschränkung der erzeugten Temperaturen
  - » Heizwärme wird alternativ mit KWK-Anlagen erzeugt (Brennstoffausnutzungsgrad > 80 %)
  
- » **Großwärmepumpe**
  - » vergleichsweise hohe Investitionskosten
  - » geringe Betriebsstundenanzahl bei Überschussstromnutzung ergeben keine Wirtschaftlichkeit
  - » hohe Jahresarbeitszahl muss angestrebt werden (Anwendung in Grundlast)
  - » Maximale Temperatur bei rd. 80° C, zu niedrig für Heizperiode
  
- » **Nachtspeicheröfen**
  - » 1,6 Mio. Nachtspeicheröfen in privaten Haushalten in Deutschland (10-15 TWh, je nach Witterung)
  - » Überschussstrom 2011 hätte einen Anteil von gerade 4 % der Nachtspeicheröfen ausgemacht, der Rest wird mit vorhandenem Strommix betrieben (Wirkungsgrad rd. 38 %)
  - » zusätzliche Belastung von Stromnetzen
  - » kein ausreichender Wärmebedarf über das Jahr gesehen bzw. zu geringer Warmwasserspeicher vorhanden
  - » vorwiegend alte Speicheröfen mit eingeschränkter Regelbarkeit

## Vergleich von Optionen zur Integration von Strom aus fluktuierenden erneuerbaren Energien

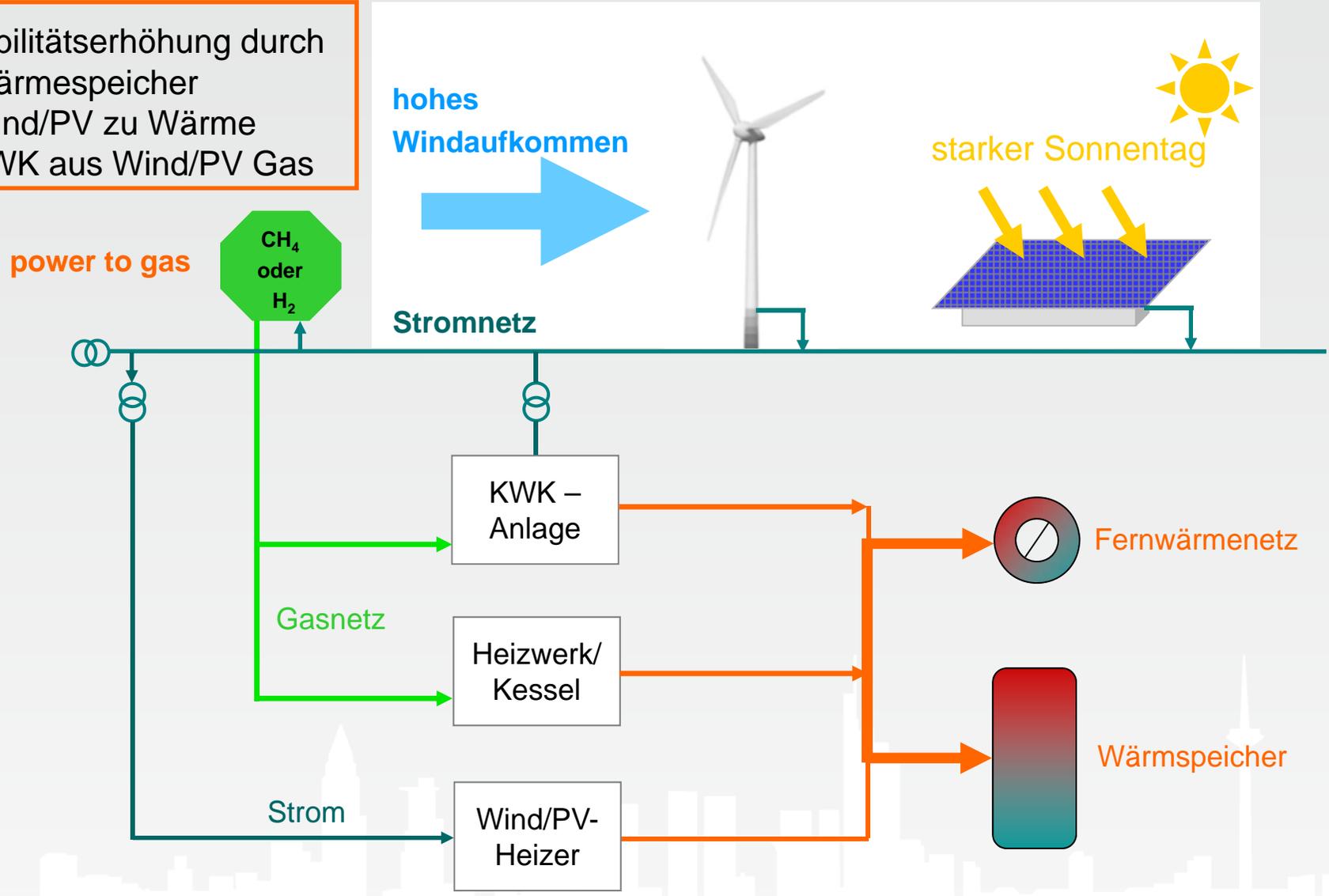
Technologie	Wärmespeichersysteme (in Verbindung mit KWK)
Techn. Entwicklungsstand	verfügbar
erwartete Marktreife	heute
Realisierungsdauer	2-3 Jahre
Anwendungspotenzial	2,2 bis 3,6 GWel (positiv) 4- 18 GWel (negativ)
Wirkungsgrad (Strom zu Strom)	95% (Wärme zu Wärme)
Typische Leistung	20-200
Reichweite in Stunden	4-24
Systemdienstleistungen Regelleistung Blindleistungsbereitstellung Kaltstartfähigkeit	ja ja ja
Investitionskosten (EUR/kWel)	640 (positiv) 120-350 (negativ)
Lebensdauer	40 bis 60 Jahre
Akzeptanz	gut

Wasserstoff / Methan	Batterien, Elektroautos	Lastmanagement (Industrie)	Lastmanagement (PHH, GHD)	Netzausbau (380 kV)
überwiegend in Entwicklung	überwiegend in Entwicklung	verfügbar	Pilotphase	verfügbar
2020 bis 2030	2015-2020	heute	2020	heute
3 bis 5 Jahre	1 Jahr	1 bis 10 Jahre	1 Jahr	8 bis 10 Jahre
unbegrenzt	3 GWel <sup>10</sup>	2 GWel	3 GWel	-
100 bis 1.000	3 kW	1 bis 1.000	0,5 kW bis 1 MW	-
Saisonal	1 bis 8	2 bis 8	1 bis 24	-
30% bis 40%	75% bis 95%	-	-	-
ja	ja	ja	nein	-
ja	nein	nein	nein	-
ja	nein	nein	nein	-
500 bis 3.000	1.000 bis 2.000	prozessabhängig	prozessabhängig	1.700 EUR/m
30 Jahre	3.000 Zyklen	-	-	50 Jahre
mittel	gut	mittel	mittel	gering

Quelle: Prognos Wärmespeicherstudie 2011

Flexibilitätserhöhung durch

- Wärmespeicher
- Wind/PV zu Wärme
- KWK aus Wind/PV Gas



***Energieversorgungssysteme in hochentwickelten Volkswirtschaften müssen einen hohen Grad an Versorgungssicherheit (unabhängig von der Wärmequelle) verbunden mit Ressourcen-, Klima- und Umweltschutz zu wirtschaftlich vertretbaren Preisen gewährleisten.***

Einfache, sichere und kostengünstige Strom + Wärmeversorgung ...

- » ... die Ballungsräume optimal versorgt,
- » ... die Primärenergie und damit auch gleichzeitig CO<sub>2</sub> einspart und
- » ... die von der Politik/Gesellschaft gewürdigt wird.

Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit!

**fernwärme**   
rein ins haus.