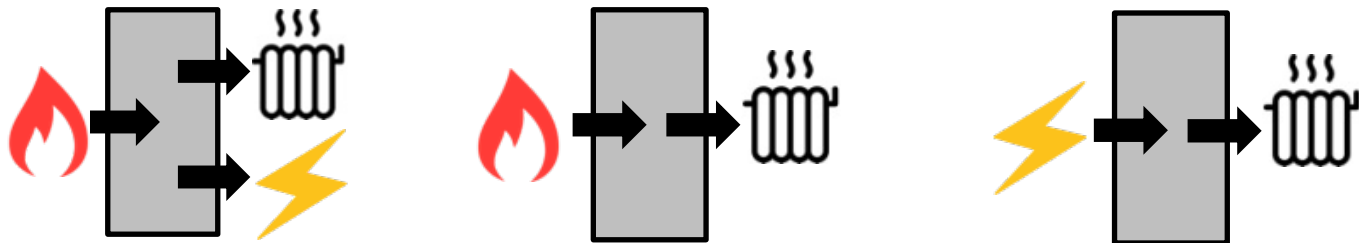

AUSSCHREIBUNG INNOVATIVER KWK-SYSTEME

Dr. Jan Steinbach

IREES – Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien

Fraunhofer ISI



UMSTELLUNG DER FÖRDERUNG FÜR MITTLERES ANLAGENSEGMENT

KWKG und KWK Ausschreibungsverordnung
2016/ 2017

- Tendering scheme Mittleres Anlagensegment 1- 50 MW
- Ausschreibungen 2018 - 2021
 - “Standard Segment”: 150 MW/a
 - **“Innovative KWK-Systeme“**: 50 MW/a
- Gebote auf Zuschuss für Kilowattstunde KWK Strom
 - Maximaler Gebotspreis Standard Segment: 7 ct/kWh
 - Maximaler Gebotspreis Innovative KWK: 12 ct/ kWh
- Zuschussdauer
 - Standard Segment: 30 000 Volllaststunden
 - Innovative KWK : 45 000 Volllaststunden

ZENTRALE FRAGEN



- Was sind innovative KWK Systeme ?
- Welche Erkenntnisse können aus der ersten Ausschreibungsrunde gezogen werden
- Warum sind innovative KWK-Systeme wichtig für die Energiewende?

INNOVATIVE KWK-SYSTEME



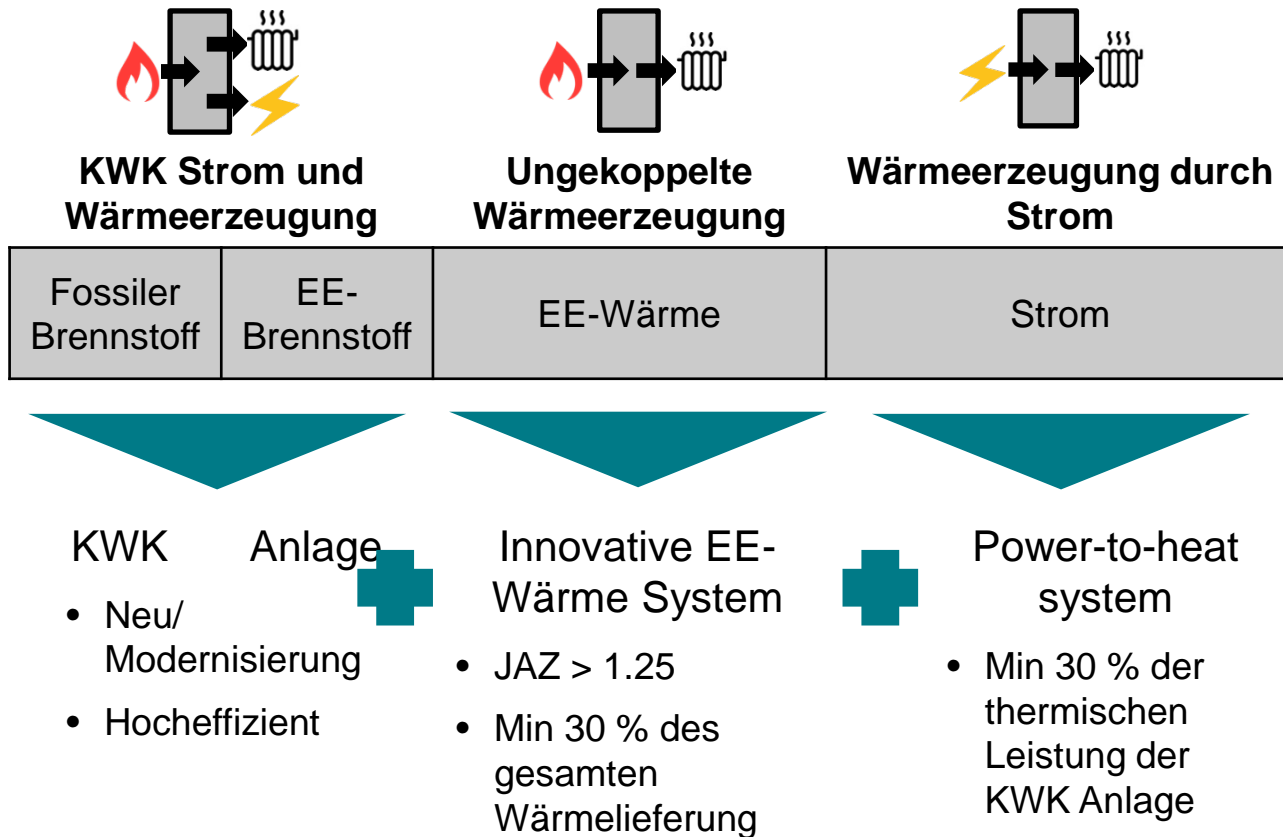
Was sind innovative KWK Systeme ?

Definition nach KWKG (§2,9a):

- Energieeffiziente und treibhausgasarme Systeme
- KWK Anlagen, die Strom und Wärme bedarfsgerecht erzeugen **in Verbindung hohen Anteilen erneuerbarer Wärme**

Anforderungen an innovative KWK-Systeme nach der KWK-Ausschreibungsverordnung

- Flexibilisierung der Wärmeerzeugung durch bi-/multivalente Systeme



Beispiele für innovative KWK Systeme

■ Gas KWK-Anlage / Biomasse KWK-Anlage +

- Solarthermiekollektorfeld + Elektrodenheizkessel
- Tiefengeothermieanlagen + Elektrodenheizkessel
- Elektrische Großwärmepumpe
(Bafa Merkblatt: Wärmepumpe als elektrischer Wärmeerzeuger nicht ausreichend)
- Gaswärmepumpe mit Biogas/Biomethan + Elektrodenheizkessel

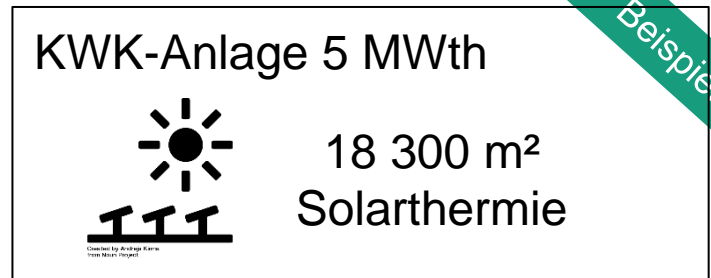
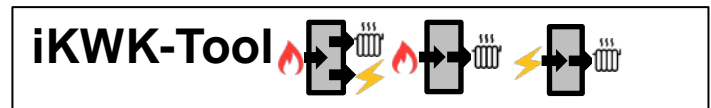
iKWK-Tool



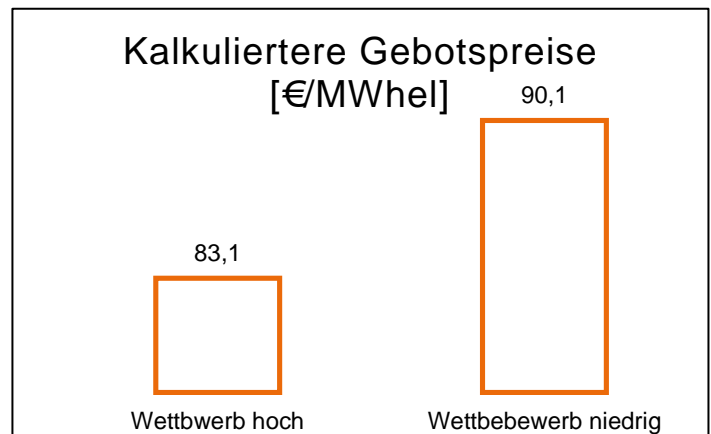
- Technologiekombinationen
- Investitionen
- Wirtschaftlichkeit
- Förderbedarf
- Gebotstool

Beispiele für innovative KWK Systeme

- Gas KWK-Anlage / Biomasse KWK-Anlage +
 - Solarthermiekollektorfeld + Elektrodenheizkessel
 - Tiefengeothermieanlagen + Elektrodenheizkessel
 - Elektrische Großwärmepumpe
(Bafa Merkblatt: Wärmepumpe als elektrischer Wärmeerzeuger nicht ausreichend)
 - Gaswärmepumpe mit Biogas/Biomethan + Elektrodenheizkessel



Beispiel



ZENTRALE FRAGEN



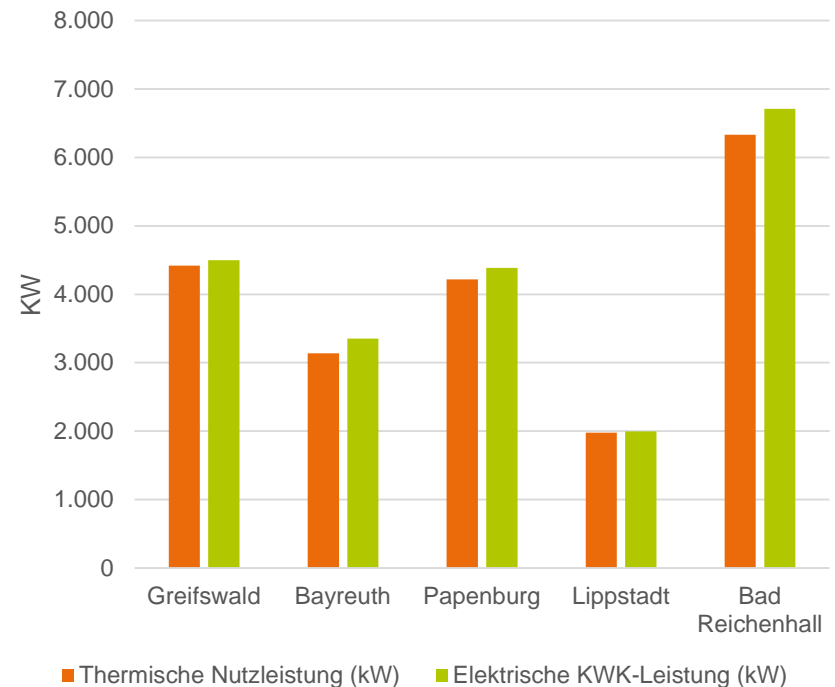
- Was sind innovative KWK Systeme ?
- Welche Erkenntnisse können aus der ersten Ausschreibungsrunde gezogen werden

Ergebnisse erste Ausschreibungsrunde Innovative KWK

Veröffentlichte Informationen

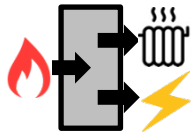
- Ausschreibungsvolumen: 25 MW
- Zuschlagsvolumen: 23 MW
- 7 Gebote
 - 5 Zuschläge
 - 2 unzulässig
- Gebotspreise
 - Niedrigster: 8,97 ct/kWh
 - Höchster: 10,94 ct/kWh

Innovative KWK Zuschläge
Leistung KWK-Anlagen

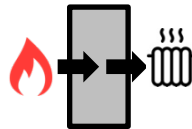


Ergebnisse der erste Ausschreibungsrunde Innovative KWK

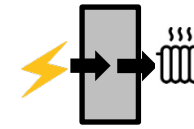
■ Stadtwerke Greifswald



BHKW
4,5 MWeI



Solarthermie-
kollektorfeld
Wärmespeicher 250
MWh

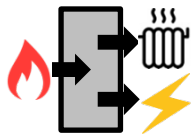


Power-to-Heat
5 MWeI

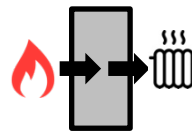


Ergebnisse der erste Ausschreibungsrunde Innovative KWK

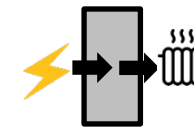
- Stadtwerke Bayreuth
- Wärme- und Kälteversorgung Universität Bayreuth
- Vorhandenes Wärme- und Kältenetz
- Investitionen: 5 Millionen EURO



BHKW
3,5 MWeI



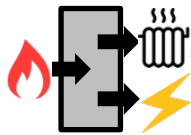
Luft-
Wärmepumpe



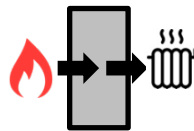
Elektroden-
heizkessel

Ergebnisse der erste Ausschreibungsrunde Innovative KWK

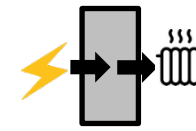
- Stadtwerke Lippstadt
- Modernisierung BHKW für Klinikstandort
- Investitionen: 5 Millionen EURO



BHKW
2 MWel



Wärmepumpe
Solarthermie


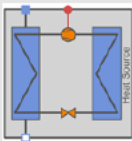
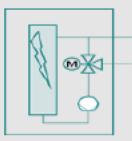


Zu den ambitionierten Anforderungen

„Die Schwelle von 30 Prozent Erneuerbare [Wärme] herunterzusetzen [ist] nicht nötig. "Zehn oder 20 Prozent wären nicht wirklich innovativ“

Ausschreibungsrunde 1 iKWK

- Stadtwerke Bad Reichenhall
- Neues Wärmenetze mit innovativen KWK-System

KWK-Anlage	Innovativer erneuerbarer Wärmeerzeuger	Elektrische Wärme- erzeugung (PtH)
 <ul style="list-style-type: none">■ Gasmotor-BHKW mit SCR-System und Oxi-Kat■ Leistung: $P_{N,el,KWK} = \text{ca. } 6,7 \text{ MW}_{el}$ $P_{N,th,KWK} = \text{ca. } 6,3 \text{ MW}_{th}$■ Spannungsebene: 10,5 kV■ Betriebsdauer: in Abhängigkeit des Fernwärmeausbaus bis zu 8.000 Vbh/a	 <ul style="list-style-type: none">■ Grundwasserwärmepumpe■ Leistung: $P_{N,th,IEE} = \text{ca. } 1,2 \text{ MW}$■ Generierte erneuerbare Wärme: $E_{th,IEE} = 3.000 \text{ Vbh} \cdot P_{N,th,KWK} \cdot 0,3/0,7$ $= 8.100 \text{ MWh}$■ Spannungsebene: 400 V■ Kältemittel Ammoniak■ 2 stufige Ausführung mit Wasser/Glykol-Zwischenkreis■ Betriebsdauer: 7.000 Vbh bis ca. 8.000 Vbh/a	 <ul style="list-style-type: none">■ Funktionsprinzip: Durchlauferhitzer■ Leistung: $P_{th,PtH} = 0,3 \cdot P_{N,th,KWK}$ $= \text{ca. } 2 \text{ MW}$■ Stufenlose Regelung■ Spannungsebene: 690 V■ Betriebsdauer: wenige Stunden pro Jahr

Innovatives KWK-System

VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT

Ausschreibung innovativer KWK-Systeme

Dr. Jan Steinbach

Geschäftsführer

IREES GmbH – - Institut für
Ressourceneffizienz und Energiestrategien

j.Steinbach@irees.de

[http://www.irees.de/irees-
en/inhalte/mitarbeiter/steinbach-j.php](http://www.irees.de/irees-en/inhalte/mitarbeiter/steinbach-j.php)

Fraunhofer ISI

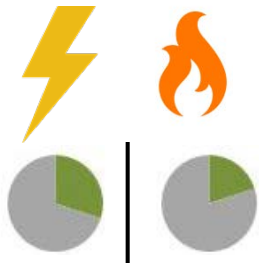
Jan.steinbach@isi.fraunhofer.de



Backup

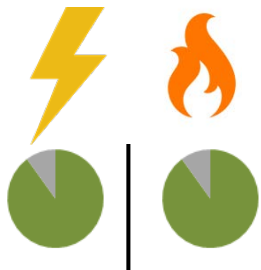
DIE ROLLE VON KWK HEUTE UND IN DER ZUKUNFT

EE-Anteil



Heute- Übergangsphase

- KWK ersetzt ungekoppelte Wärme- und Stromerzeugung
- Nachfrage nach KWK Kapazitäten, die nicht mit niedrigeren THG Emissionen gedeckt werden können



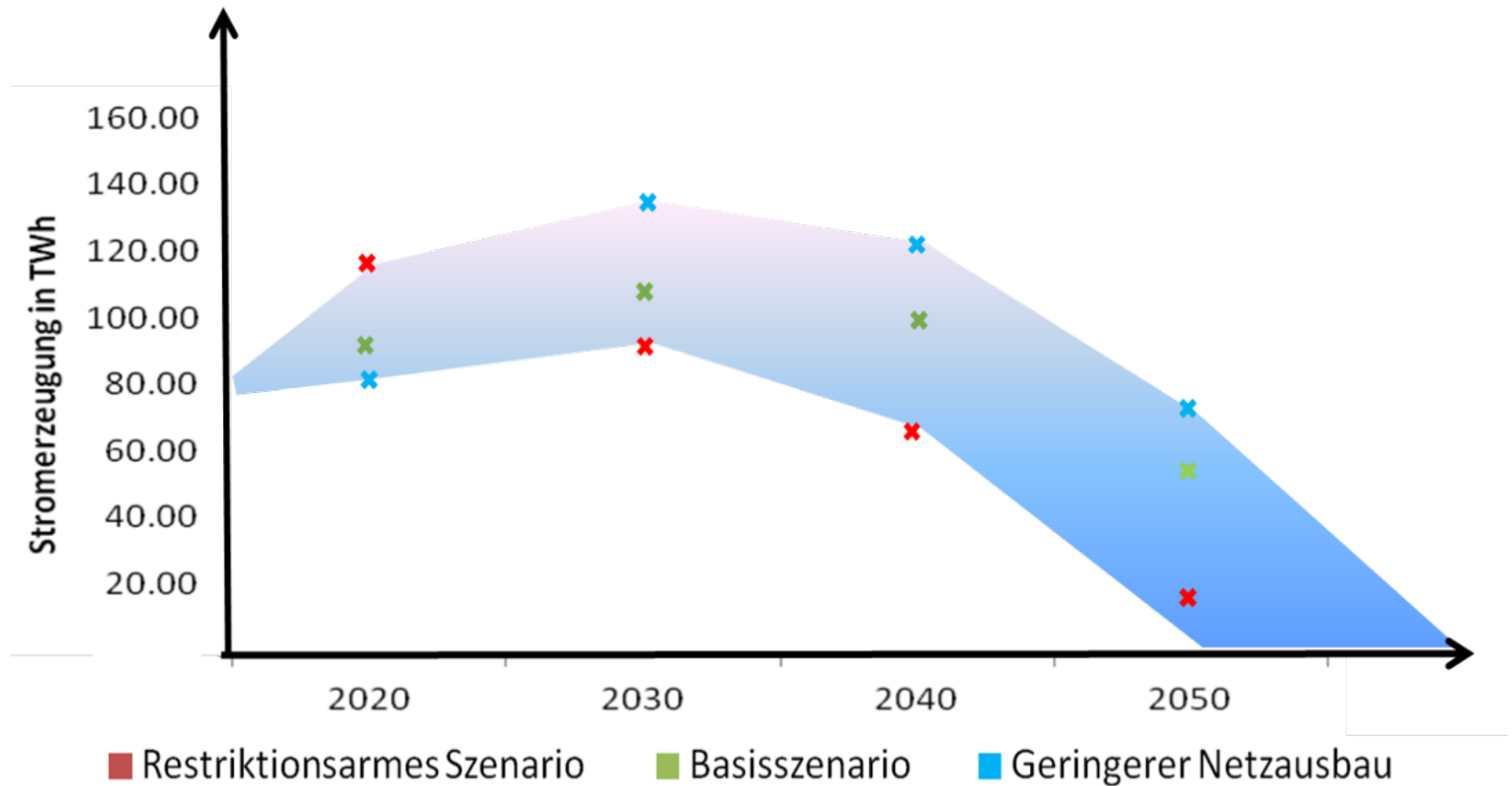
Zukünftiges Energiesystem

- Wenig Nachfrage für el. KWK Kapazität aufgrund von hoher EE-Strom Einspeisung
- Hoher Anteil von EE in Strom- und Wärmemarkt, daher Nachfrage nur nach Technologien mit sehr niedrigem TGH Emissionen



KWK ist vielversprechend wenn die Systeme eine kosteneffiziente THG Einsparoption sowohl im Strom, als auch im Wärmemarkt darstellen

Development of fossil CHP in BMWi long-term scenarios

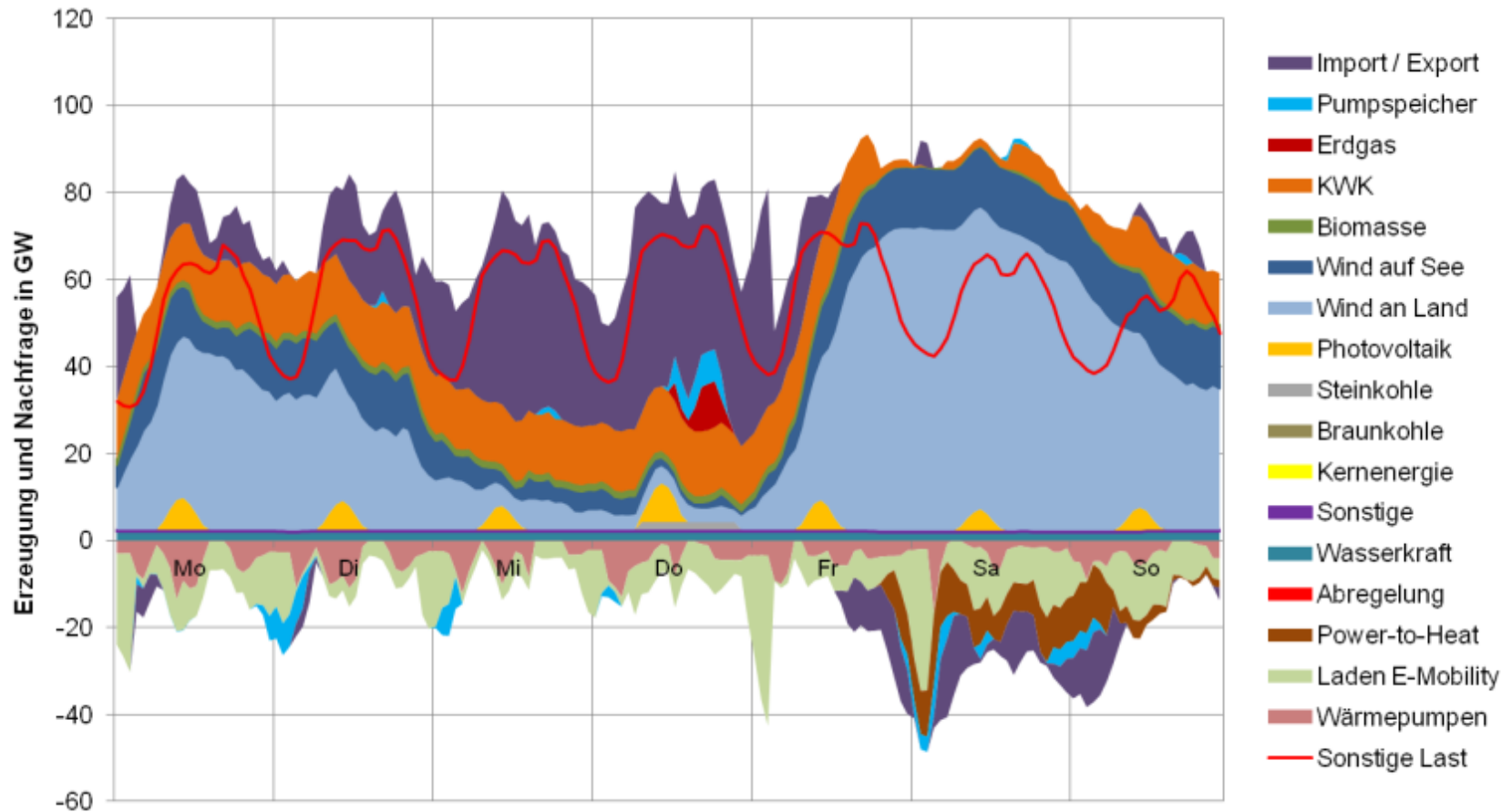


District heating networks are a strategic flexibility for the German „Energiewende“

- Adaption and modernisation of supply technologies easier than decentral in millions of buildings
 - Integration of RES-H, Power-to-Heat and storages
 - Multivalent/ hybrid system design
 - Flexible control with consideration of heat and electricity generation from RES
 - Prerequisite sector coupling: efficient and smooth coordination of electricity and heat generation

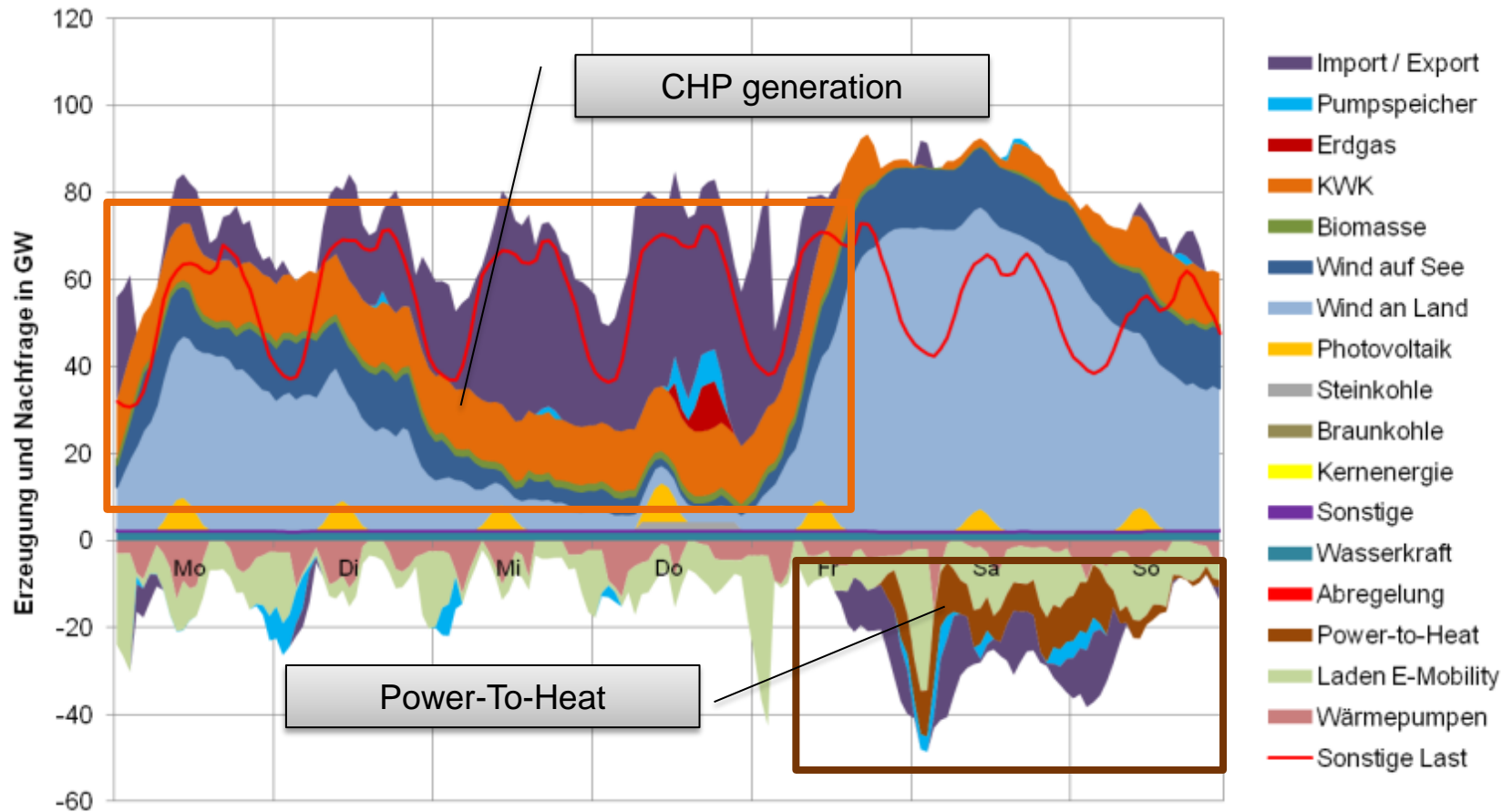
Example: Flexibility – CHP and power-to-heat

Scenario results: hourly electricity generation winter week 2050

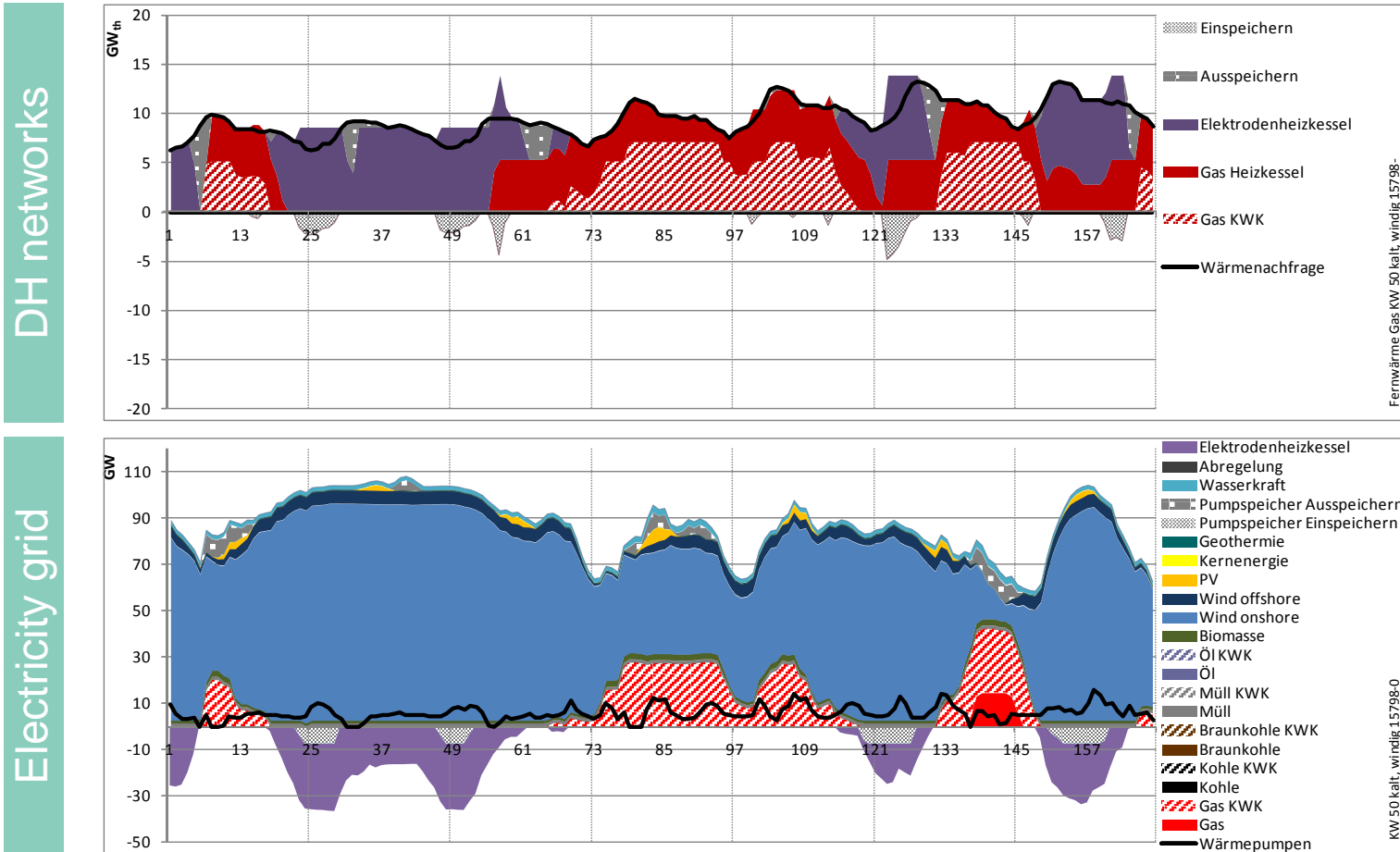


Example: Flexibility – CHP and power-to-heat

Scenario results: hourly electricity generation winter week 2050



Example: Synergies district heating networks and electricity generation



Zusammenfassung

- **Definition innovativer KWK Systeme wichtiger Schritt für zukünftig**
 - Bridge technology
 - Ensuring emission savings and power supply
- **Increasing flexibility with innovative CHP/DH systems**
 - RES will be major supply technology in electricity and heat market in the long terms → substantial demands on flexibility
 - Consistent price signals are needed for efficient operations
 - District heating networks provide strategic flexibility for the energy transition
- **Innovative CHP tendering schemes**
 - Opportunity for stakeholders/ utilities to make investments which are profitable today and are of strategic importance