



Das iKWK-Modell:

Grenzen und Wirtschaftlichkeit des Wechselspiels von KWK und Wärmepumpe

Thüringer Wärmenetzforum, Thega

22.10.2025

M.Eng. Rico Bolduan, Geschäftsführer TWS Thüringer Wärme Service GmbH

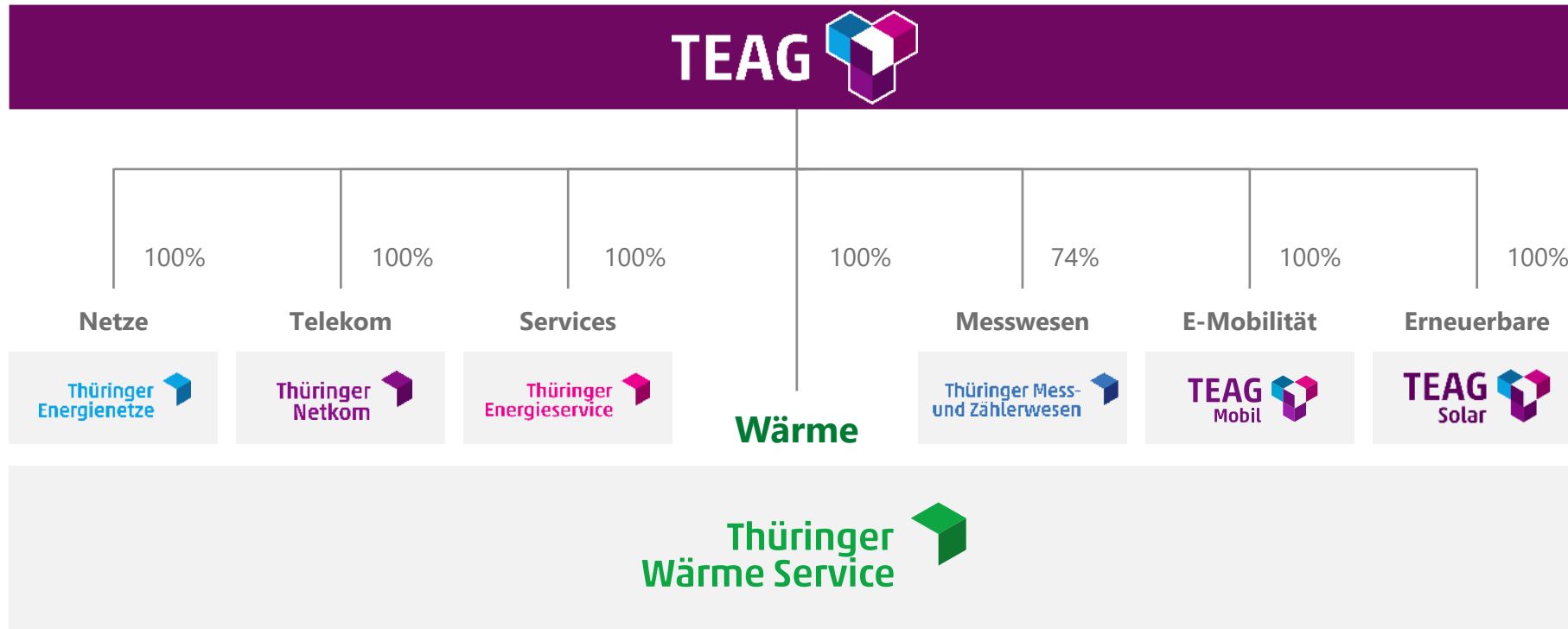
**Thüringer
Wärme Service**



Übersicht

- 1 | **Unternehmensvorstellung**
- 2 | **Vorstellung iKWK-Modell**
- 3 | **iKWK-Förderung**
- 4 | **Möglichkeiten zur wirtschaftlichen Optimierung**
- 5 | **Praxisbeispiel**
- 6 | **Zusammenfassung**
- 7 | **Kontakt**

Die TWS in der TEAG-Unternehmensgruppe



Die TEAG Thüringer Energie AG ist eine **nicht börsennotierte Aktiengesellschaft**. Mit **84,8 Prozent halten rund 620 Gemeinden und Städte** des Freistaats Thüringen die Mehrheit an dem 2013 rekommunalisierten Unternehmen. Weitere 15,2 Prozent werden von der Thüga AG gehalten, der größte Verbund kommunaler Energie- und Wasserversorger in Deutschland.

Die TWS Fakten und Anlagenstandorte



Wärmeabsatz ca. 700 GWh/a

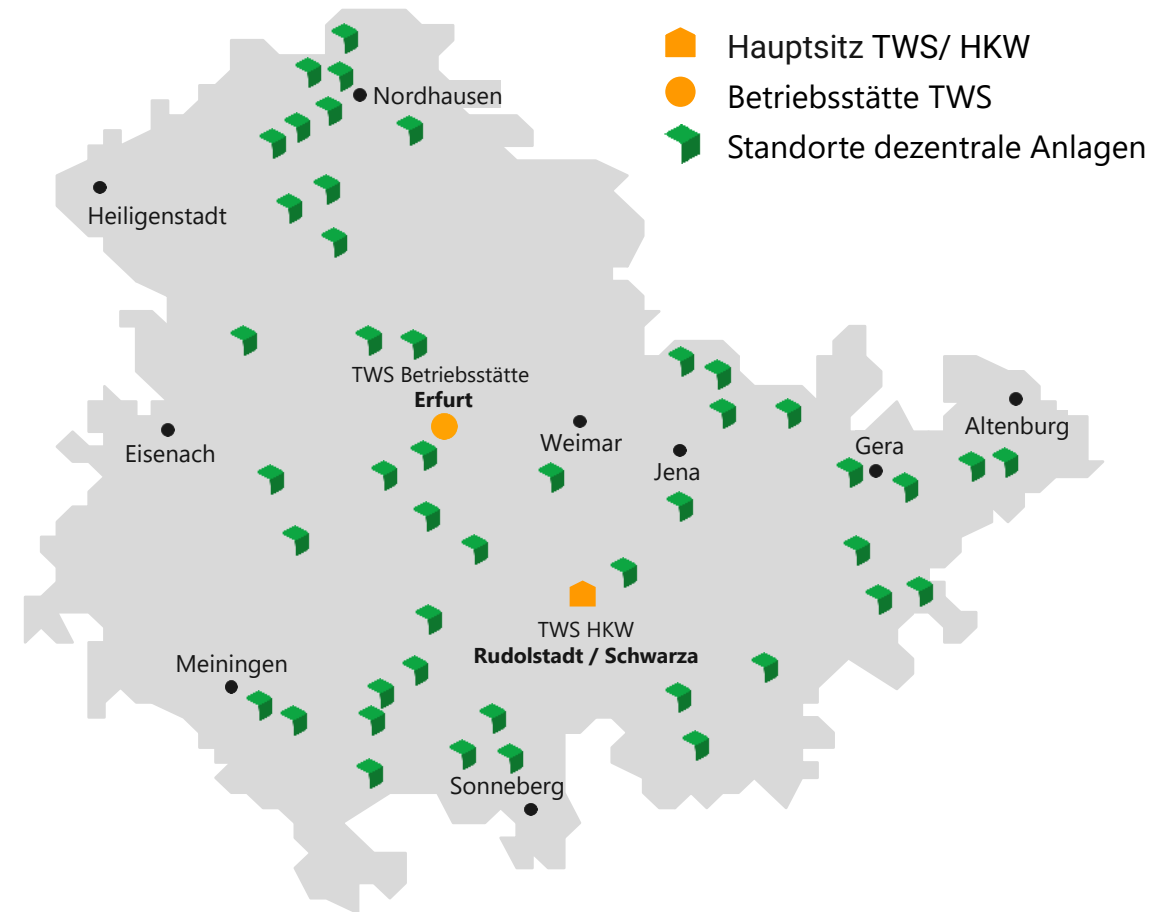


Mitarbeiter 83 + 2 Auszubildende

- ca. 50 Anlagen im Eigentum bei Industrie und Wohnungswirtschaft
- Thüringens größtes Heizkraftwerk in Schwarzta (Strom, Wärme, Dampf)
- ca. 100 GWh/a Stromerzeugung
- ca. 22.000 versorgte Haushalte
- 32 km Wärmenetz in Betrieb
- 17 km Wärmenetz in Bau (Fertigstellung bis 2026)
- 25 km Wärmenetz in Planung (Fertigstellung bis 2028)



Thüringens 1. „kaltes Nahwärmenetz“
(CO₂-neutral) prämiert mit dem
ZfK-Nachhaltigkeits-AWARD in Gold



Typisches Anlagen-Setting bei TWS-Wärmeprojekten

Zwei bevorzugte Varianten:

Bestandsnetze: 30 % EE-Anteil bis 2030 → Wärmepumpe als Teil des Gesamtsystems

Neubaunetze: 65 % - 90 % EE-Anteil, ab Inbetriebnahme → Wärmepumpe dominant

iKWK

- Blockheizkraftwerk
- Wärmepumpe (ca. 1 MW)
 - Elektrokessel
- Gaskessel als Redundanz

30% EE

BEW

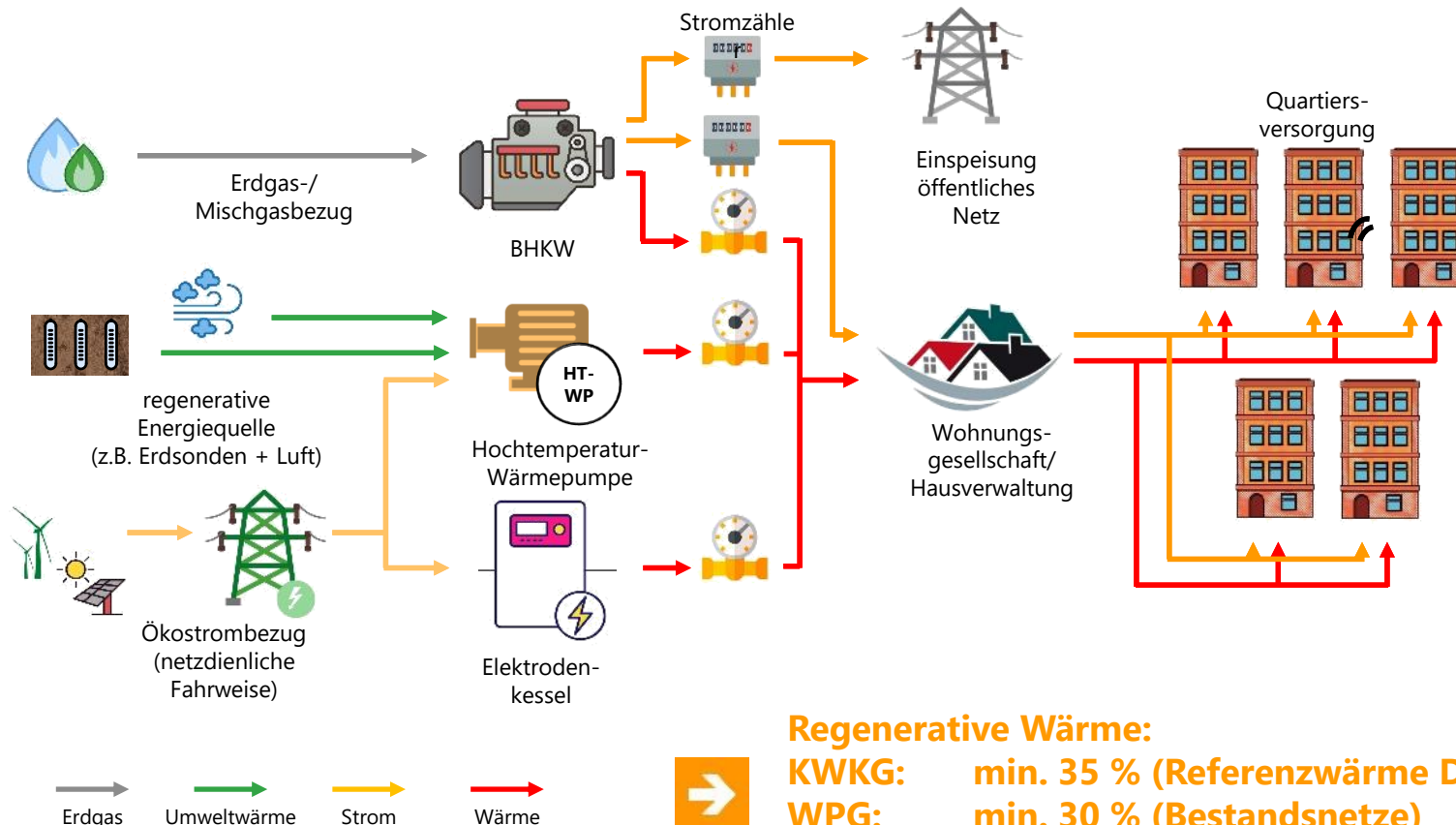
- Wärmepumpe (> 1 MW)
- Gaskessel als Spitzenwärmeerzeuger (max. 10 %)

Min. 65% EE



iKWK-Modell: schematische Darstellung

am Beispiel von Bestands-Wohnquartieren



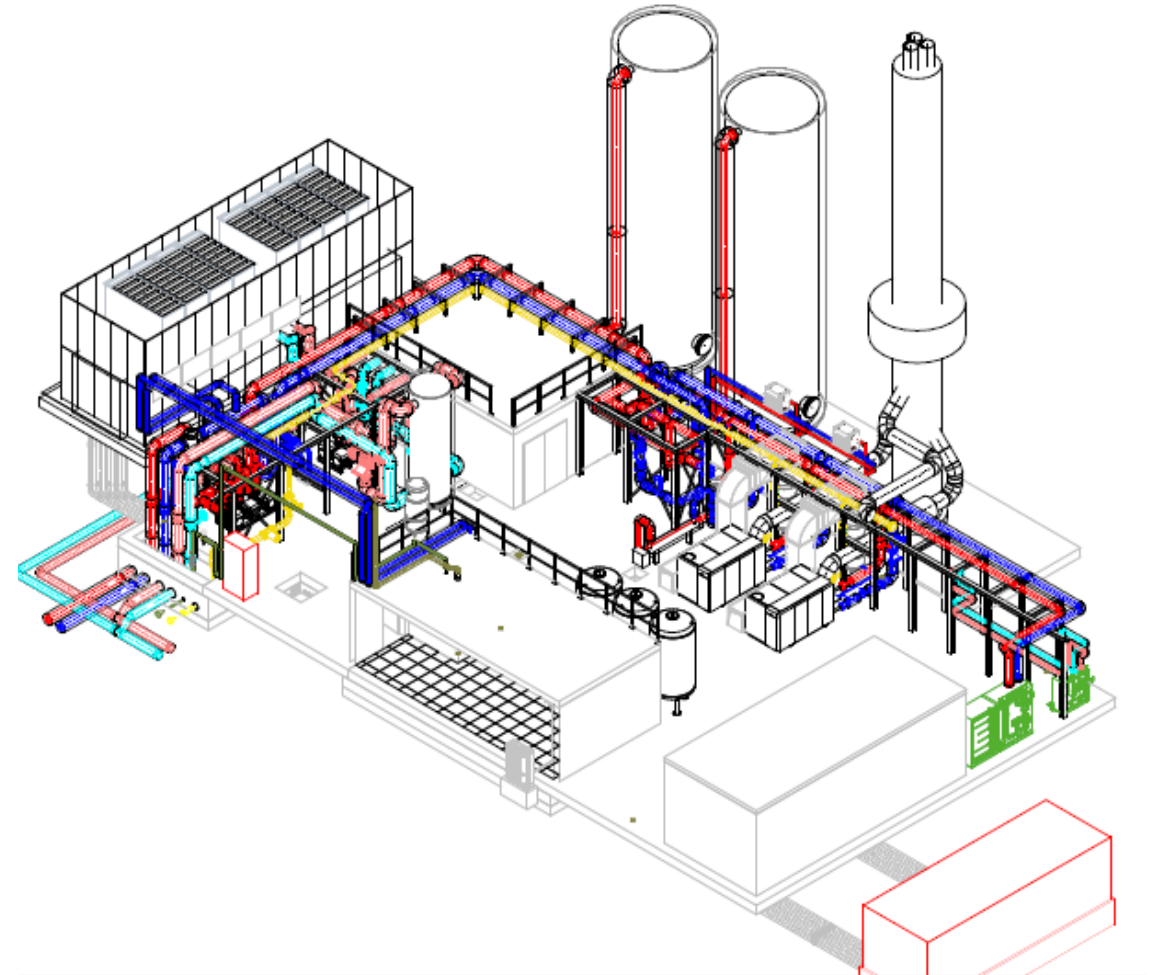
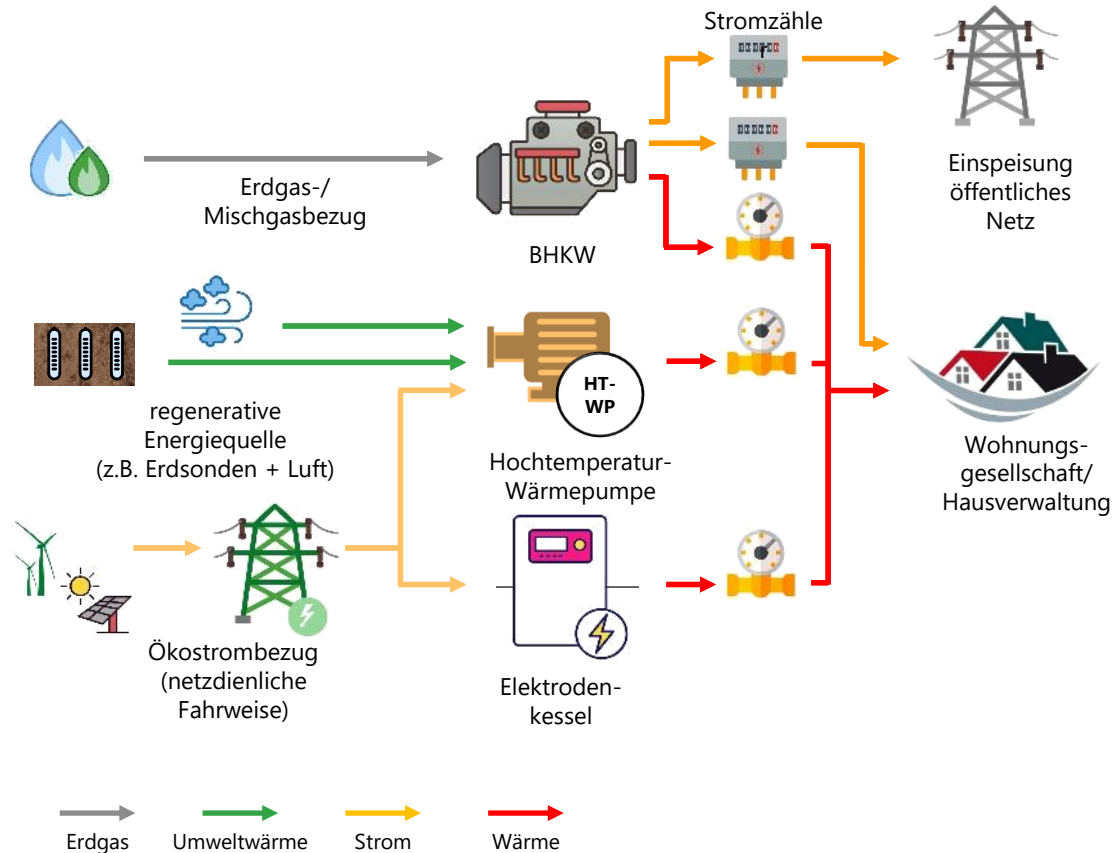
- KWK-Anlage wird ergänzt durch reg. Wärmeerzeuger
- flexible Anlagenfahrweise sorgt für optimierte Stromerlöse und reduzierten Gasbezug
- durch Wärmepumpen: CO₂-Neutralität im Sommerbetrieb
- Umstellung auf „grünes“ Gas möglich

Regenerative Wärme:

KWKG: min. 35 % (Referenzwärme Def. KWKG)
WPG: min. 30 % (Bestandsnetze)
min. 65 % (Neubaunetze)

iKWK-Modell: schematische Darstellung

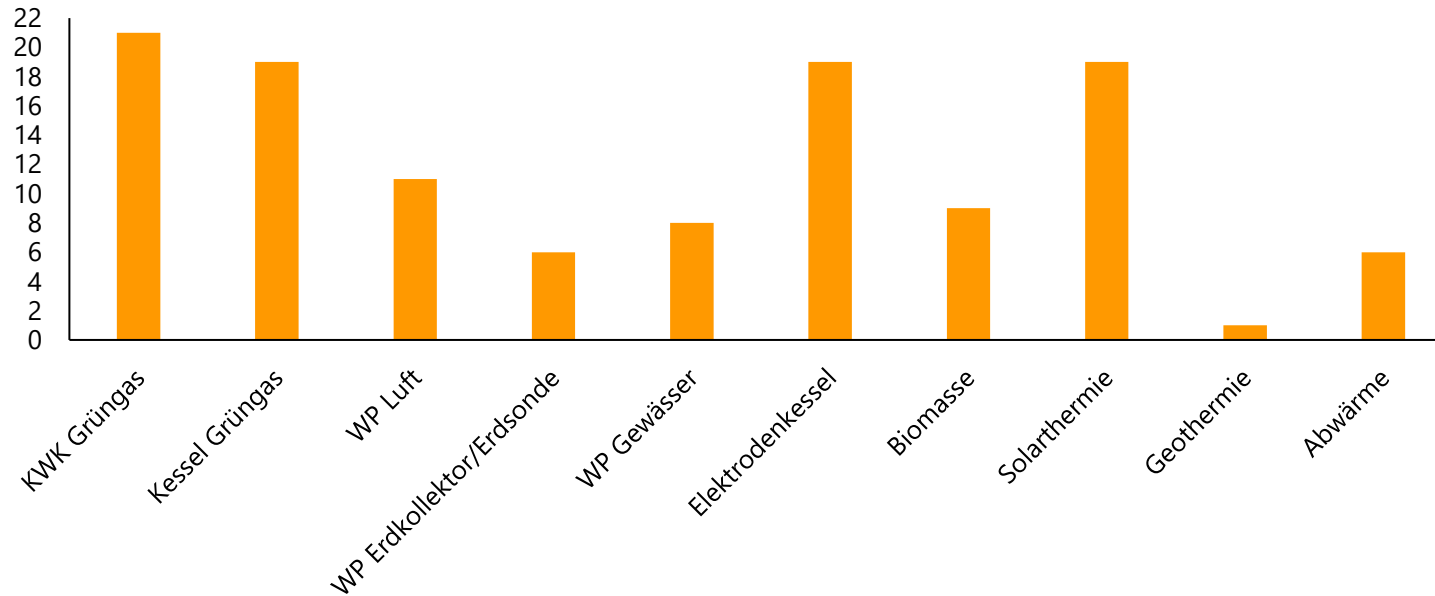
am Beispiel von Bestands-Wohnquartieren



Transformation der Fernwärmenetze in Thüringen

Erzeugerpark im Überblick

- 5 oder mehr Erzeugungstechnologien in 50 % der Fälle
- KWK + Kessel bleibt „modern“ (Einsatz in 66 % der Fälle)
- Kaum gasbasierte Anlagen allein
- Elektrokessel als neues Spitzenelement
- Solarthermie oder Wärmepumpe als häufigste Ergänzung
- Geothermie und Abwärme finden nominell weniger Anwendung
- Biomasse bei 25 % eine Option
- beliebteste Energiequelle bei Wärmepumpen ist Luft



Förderprogramm/ -verfahren Innovative Kraft-Wärme-Kopplung

Gesetzliche Vorgaben (WPG):

Bestandsnetze: 30% EE-Anteil bis 2030 → 80% bis 2040

Neubaunetze: 65% EE-Anteil, ab Inbetriebnahme

iKWK

- **Ausschreibungsverfahren = Gebotsverfahren (pay as bid)**
 - 25 MW(el) werden ausgeschrieben → nicht ausgeschöpftes Volumen der vorherigen Ausschreibung wird „mitgenommen“ → ausgeschriebene Menge wird bekanntgegeben
 - Gebot wird abgegeben über die elektr. Leistung des BHKW → „Förderbedarf“ ct/kWh
 - Max. Gebot/ Förderhöhe: 12 ct/kWh
 - Beginnend mit dem niedrigsten Gebot wird in aufsteigender Höhe solange bezuschlagt, bis die ausgeschriebene Menge erreicht ist
 - 2x/Jahr (Gebotsfrist: 01.06, 01.12.)
- Gefördert wird die eingespeiste kWh(el)
- Förderung über 45.000 Vbh
- Max. 3.500 Vbh/Jahr
- Min. 35% EE-Anteil an Referenzwärme



Kurzes Zwischenfazit & Fragen für die Anlagenplanung

Zwischenfazit:

- 2022 war iKWK Hauptbestandteil der Thüringen Transformationspläne
- Der wirtschaftliche Einsatz einer iKWK-Anlage ist abh.:
 - vom zu erreichenden EE-Anteil
 - von der erzielbaren Förderung
 - vom Betrieb des Gesamtsystems (Volatilität Strommarkt)

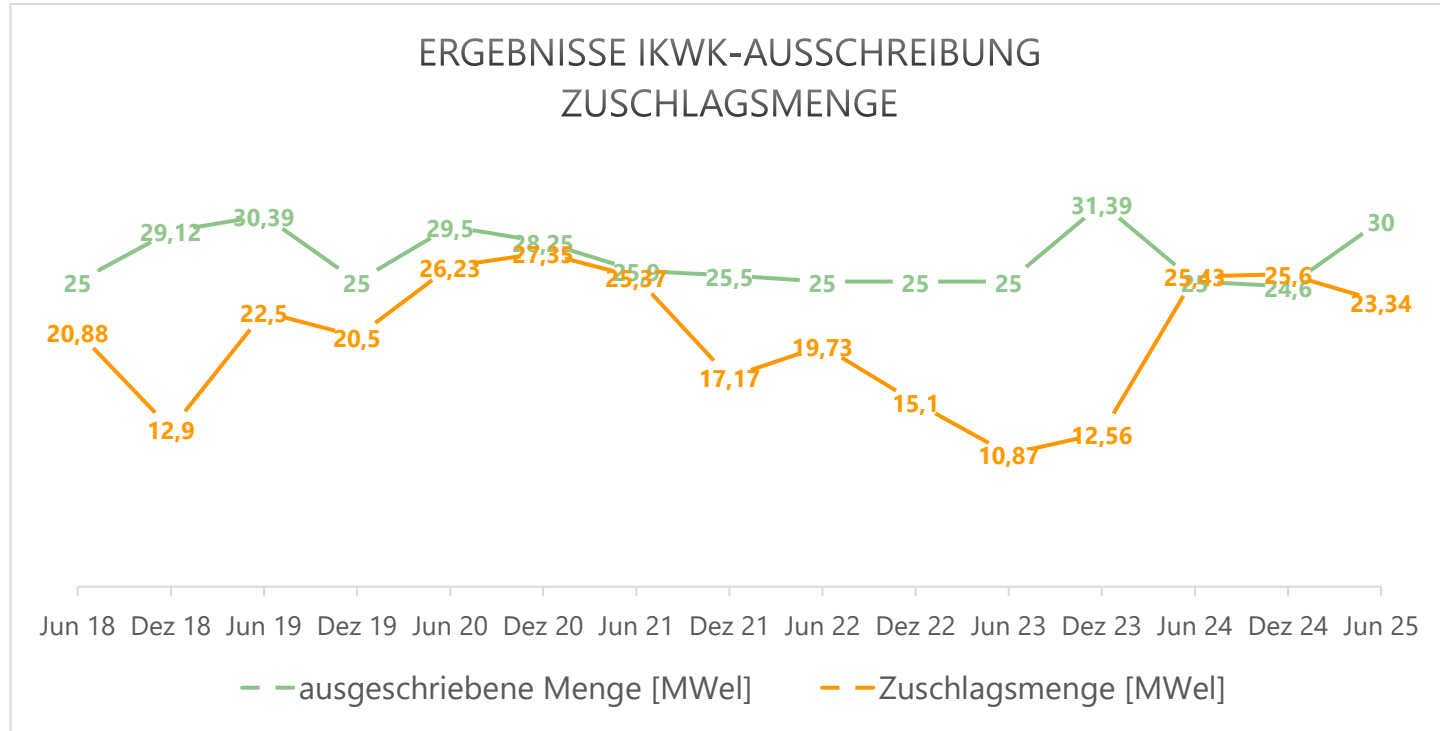
Eingangsfragen für die Planung:

- Welche möglichen Energiequellen gibt es?
 - ➔ Luft, Wasser, Erde, Abwärme, Sonne...
- Wie werden BHKW und die Wärmepumpe (bzw. EE-Erzeuger) zukünftig betrieben?
 - ➔ eher Sommerbetrieb, eher EE-Dauerläufer, Unterstützung im Winter, ...
- Wie vermarkte bzw. beziehe ich Strom?
 - ➔ PPA, Spotvermarktung,...



Anwendbarkeit der iKWK-Ausschreibung

Entwicklung der Ergebnisse der iKWK-Ausschreibungen:

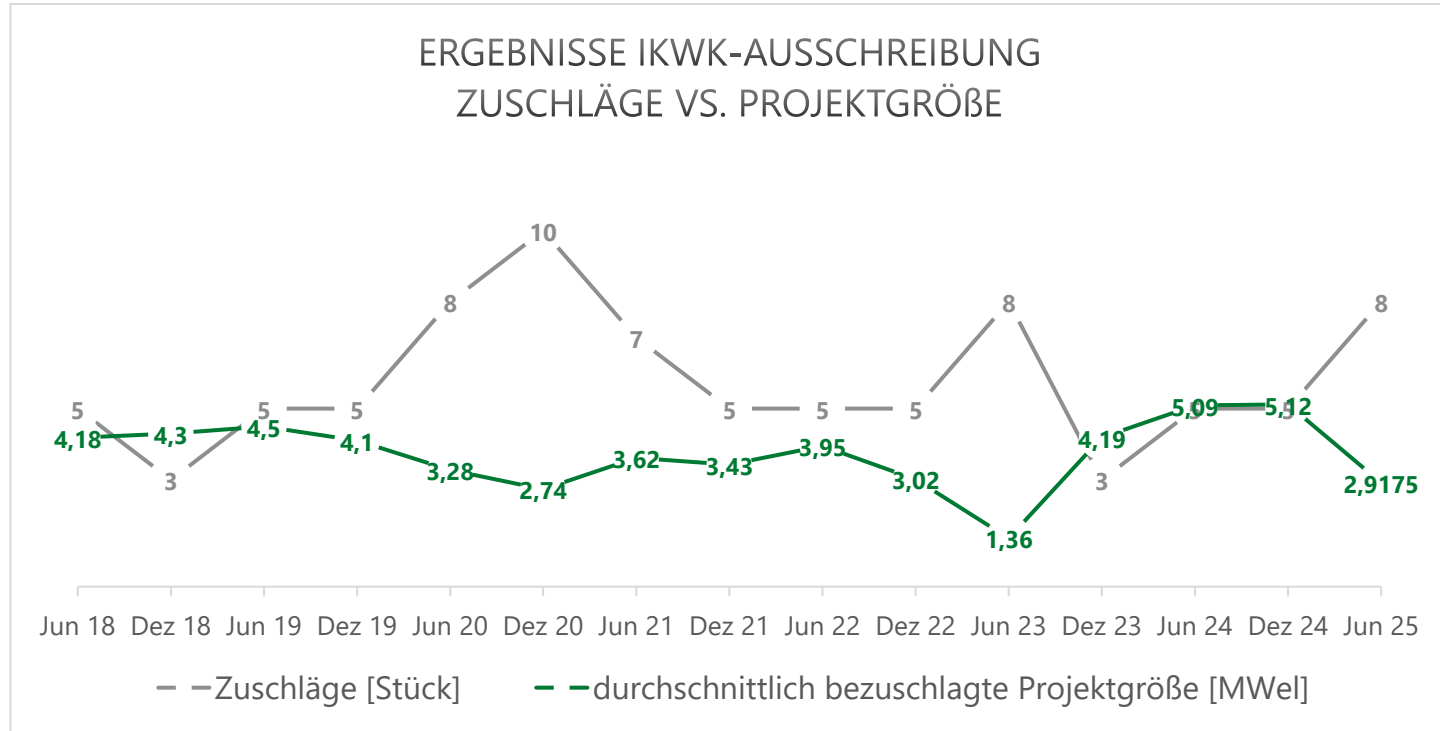


iKWK-Ausschreibung war die letzten 3 Runden überzeichnet!



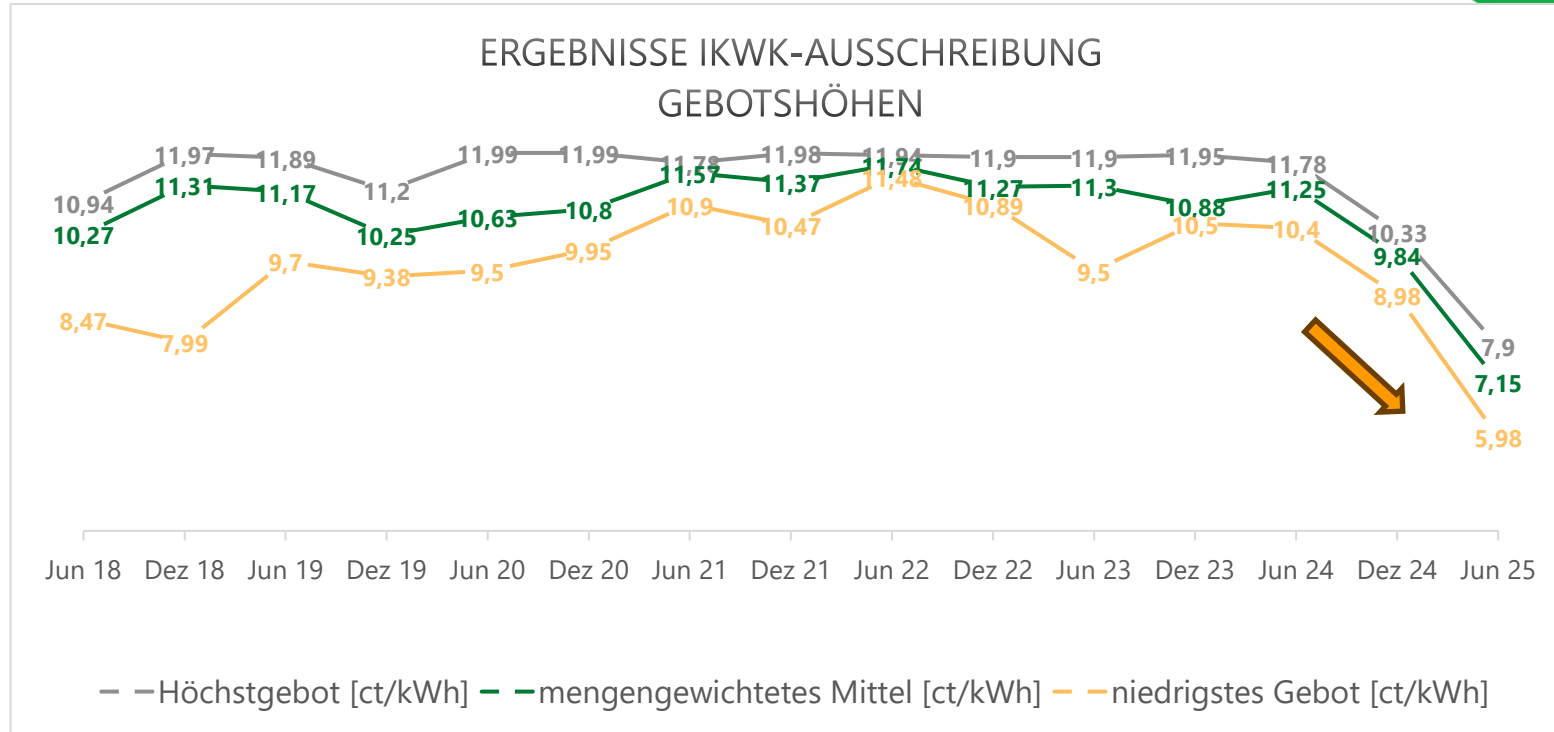
Anwendbarkeit der iKWK-Ausschreibung

Entwicklung der Ergebnisse der iKWK-Ausschreibungen:



Anwendbarkeit der iKWK-Ausschreibung

Entwicklung der Ergebnisse der iKWK-Ausschreibungen:



Zu erzielende Ergebnisse noch ausreichend ?



Möglichkeiten zur Optimierung der Wirtschaftlichkeit

Anpassung der Betriebsweise an wirtschaftliche Rahmenbedingungen:

- Aufgabe:
 - Stromverkauf optimieren
 - Strombezug optimieren
 - Brennstoffbezug optimieren
- Lösung:
 - Gas möglichst günstig einkaufen → kurzfristige Volatilitäten kaum gegeben
 - → sinnvoll auf Termin zu kaufen
 - Strom möglich günstig einkaufen → kurzfristige Volatilitäten nutzen
 - → Spotbezug sinnvoll
 - Strom möglichst teuer verkaufen → kurzfristige Volatilitäten nutzen
 - → Spotvermarktung sinnvoll

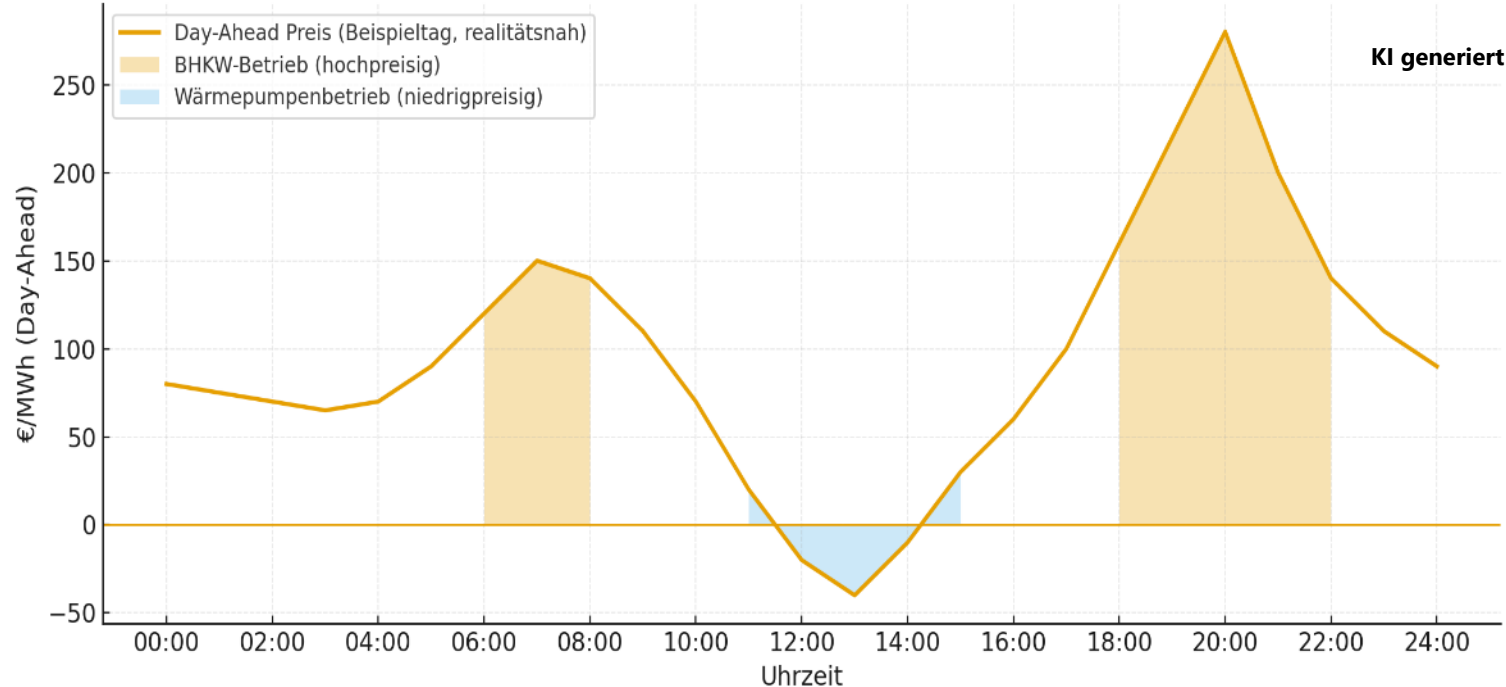
Hinweis:

Simulation sehr empfehlenswert → Auswirkungen auf Anlagen- und insbesondere Speichergröße



Möglichkeiten zur Optimierung der Wirtschaftlichkeit

Tagesprofil (realitätsnah) & Betriebsstrategie: BHKW in Hochpreis-, WP in Niedrigpreisphasen



Optimierung am Praxisbeispiel

Praxisbericht:

Adaptierte Projektdaten:

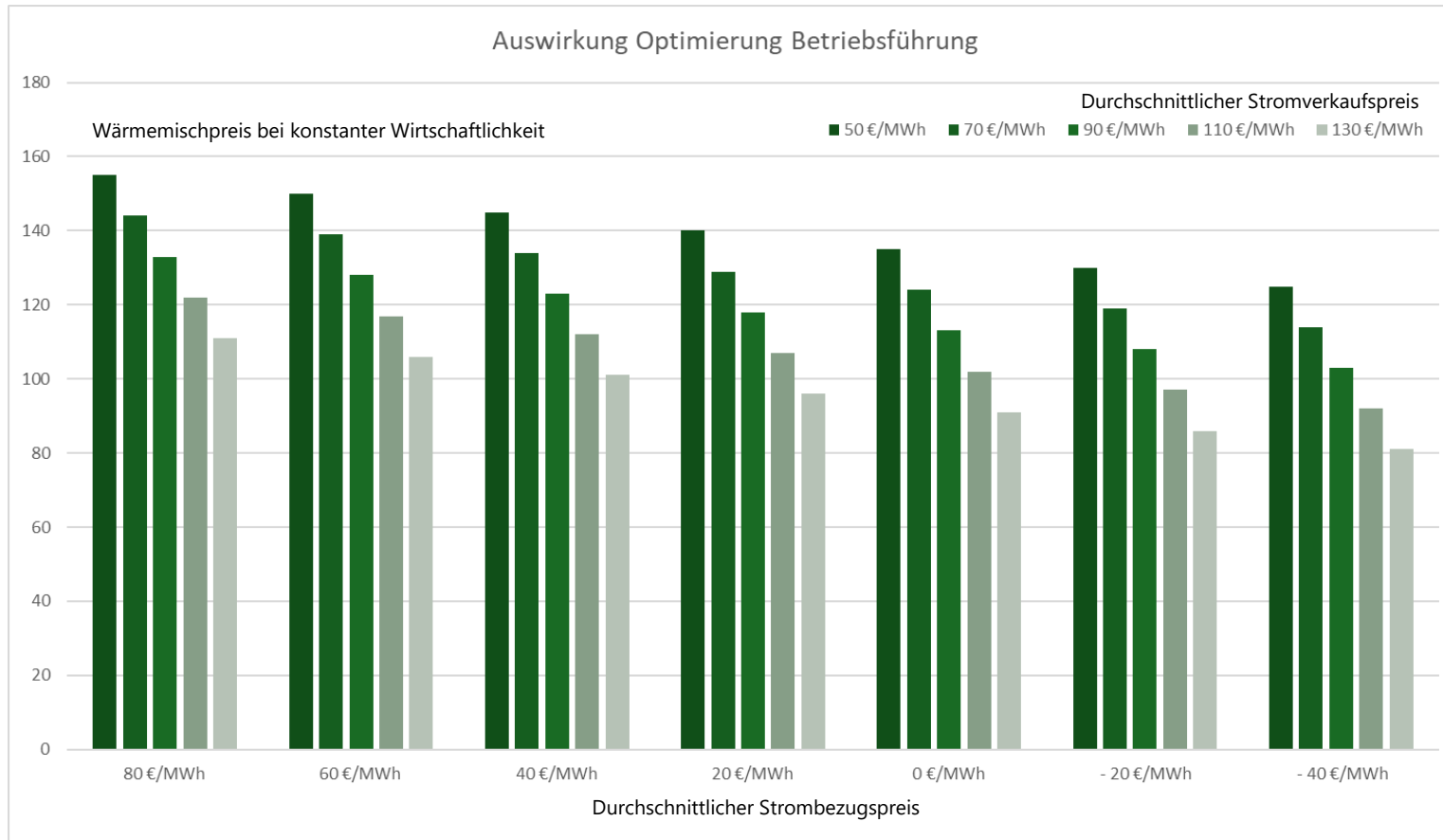
- Transformation eines Wärmenetzes im ländlichen Raum in Thüringen
- Anlagenkonzept: iKWK-Projekt
 - BHKW (1,6 MWel; 1,5 MW(th))
 - Wärmepumpe (1,0 MW(th))
 - PtH (0,5 MW(th))
 - Gaskessel (4 MW(th))
- 30% EE-Anteil
- Wärmeabsatz: ca. 6,0 GWh/a
- Investitionsvolumen: ca. 10,0 Mio. €
- iKWK-Gebotswert: 10,5 – 11,5 ct/kWh



Optimierung am Praxisbeispiel

Entwicklung des Fernwärmemischpreises bei konstanter Wirtschaftlichkeit

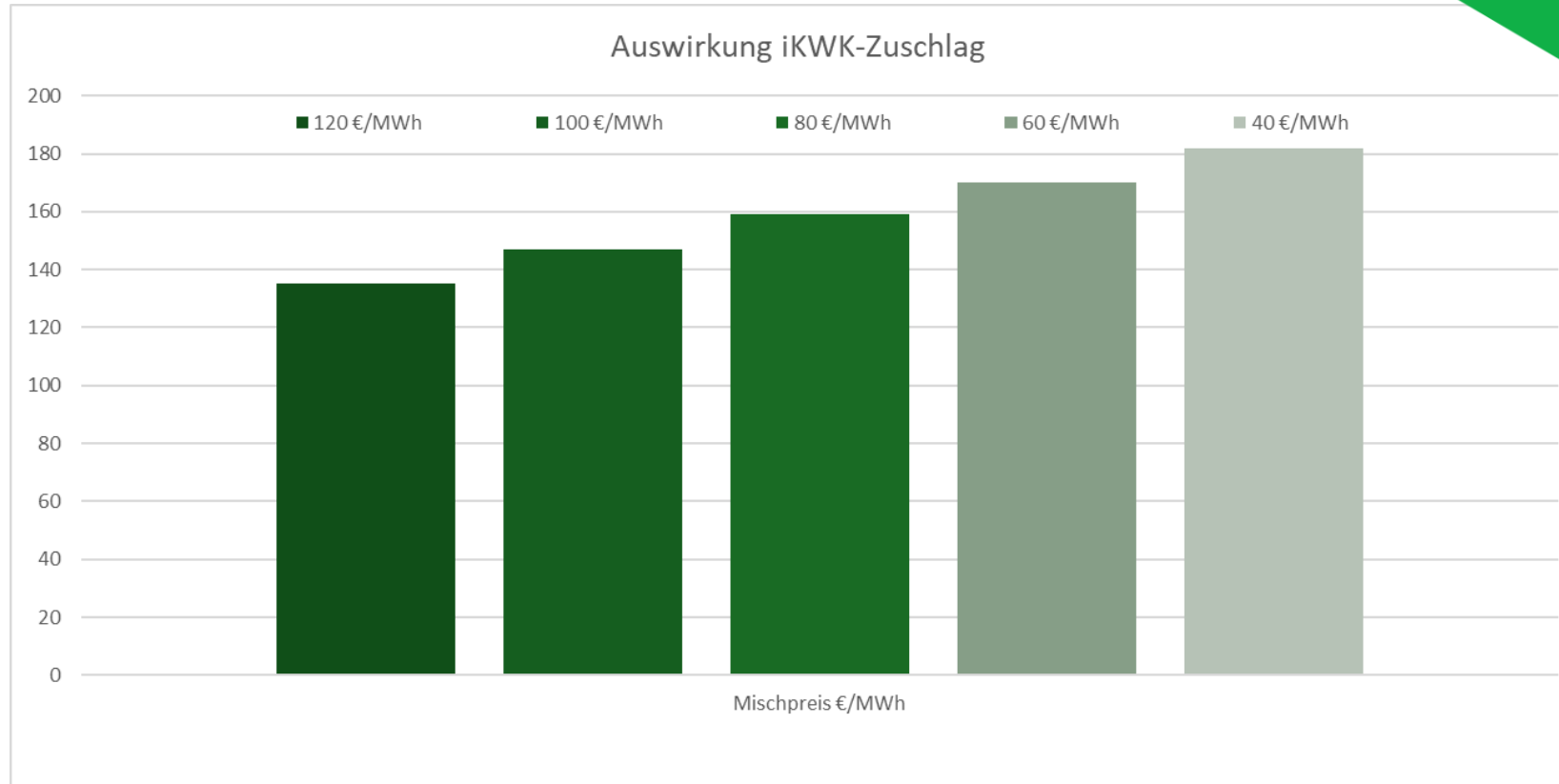
→ Verlauf bei optimiertem Stromverkauf bzw. optimiertem Strombezug



Optimierung am Praxisbeispiel

Entwicklung des Fernwärmemischpreises geringeren Zuschlägen

→ Strombezugspreis und Stromvermarktung konstant



Optimierung am Praxisbeispiel

Kurzes Zwischenfazit:

- Optimierung des Betriebs erhöht die Wirtschaftlichkeit bzw. hält Wärmepreise stabil
- Optimierung der Stromvermarktung in iKWK-Projekten hat häufig größeren Effekt als die Optimierung des Strombezugs
 - Logisch: → COP WP „gibt“ Vorteil nur teilweise weiter
→ erzeugte Wärme mit Strom ist deutlich geringer als BHKW Wärme
- Zuschlagshöhe hat massiven Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit



Optimierung am Praxisbeispiel

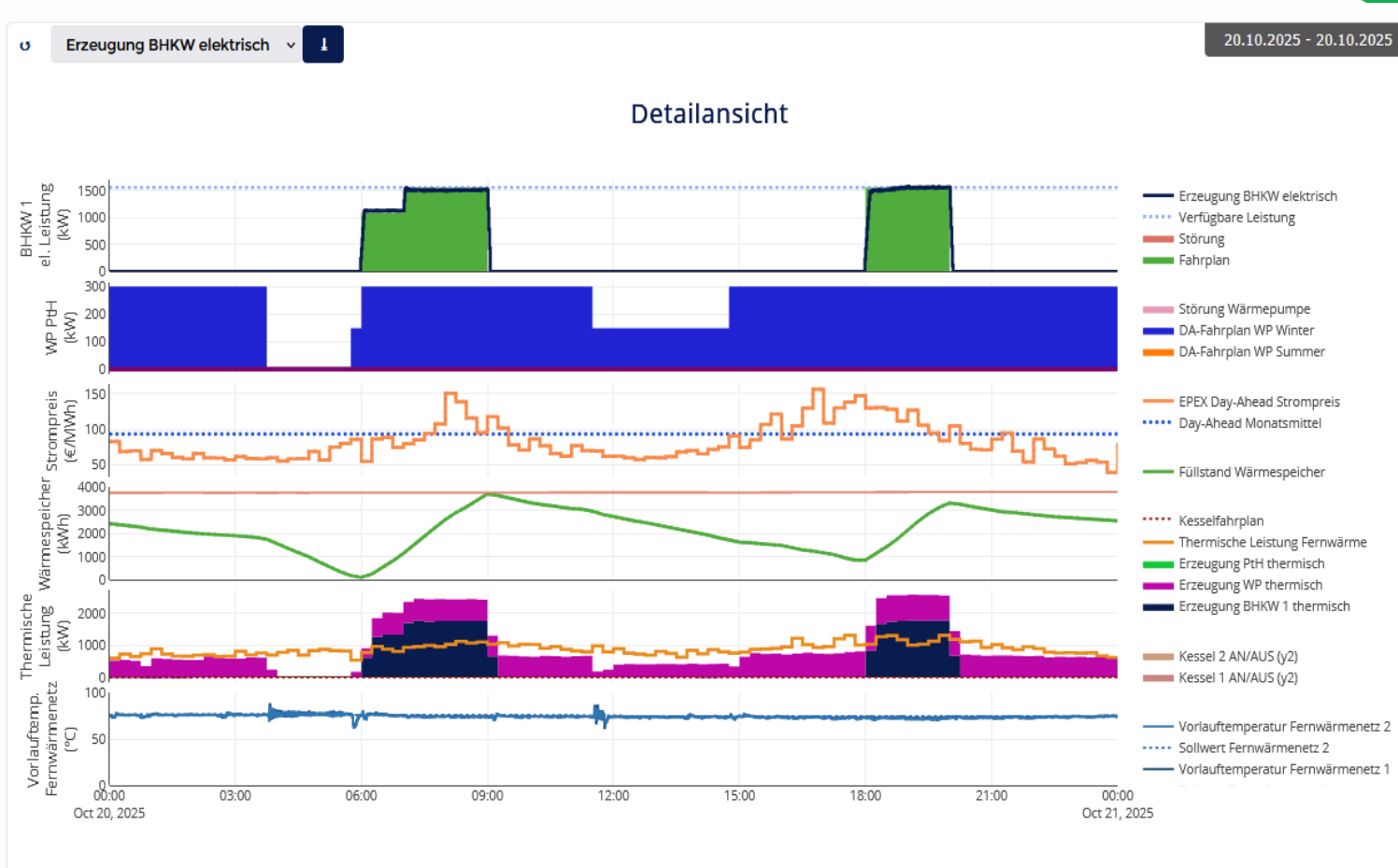
Umsetzung optimierter Betrieb:

- Umsetzung über automatisierter Anlagenvermarktung
- Einsatz intelligenter übergeordneter Steuerung
 - → Verbrauchsdaten über intelligente Hausanschlussstationen
 - → Wetterdaten vom DWD
 - → Strompreisprognose von EEX
- Software errechnet Wärmebedarf, Speicherladung, -entladung und optimierten Anlageneinsatz
- Anlagenfahrplan wird automatisiert abgefahren
- Schnittstelle zur EEX ermöglicht automatische Vermarktung



Optimierung am Praxisbeispiel

Umsetzung optimierter Betrieb:



Zusammenfassung iKWK-Projekte

Viele Freiheitsgrade erfordern gute Planung:

- Definition des erforderlichen EE-Wärmeanteil
 - bei Neubaunetzen 65% EE → Einsatz KWK zu überdenken bzw. Einsatz Biogas prüfen
- Analyse und Prognose von Verbrauchsentwicklungen
- Analyse und Prognose von Marktentwicklungen
- Analyse und Prognose eines realistischen iKWK-Zuschlag
- Simulation des Betriebs und verschiedener Anlagenkonstellationen:
 - Stärkere Betriebsoptimierung durch:
 - Größere Anlagendimensionierung
 - Größere Speicher
 - aber Steigerung Investitionskosten
- Geld für Automatisierung und Steuerungstechnik einplanen

Long story short:

iKWK-Projekte sind:

- **Komplex und individuell zu prüfen**
- **nicht immer wirtschaftlich**
- **massiv abhängig von Betriebsführung und Förderung**
- **Förderzuschlag ist ungewiss**





Ihr Kontakt zu uns

Rico Bolduan

Geschäftsführer Vertrieb/Projekte

Telefon 0361 652 2046

Mail Rico.Bolduan@twS-waerme.de

www.twS-waerme.de