

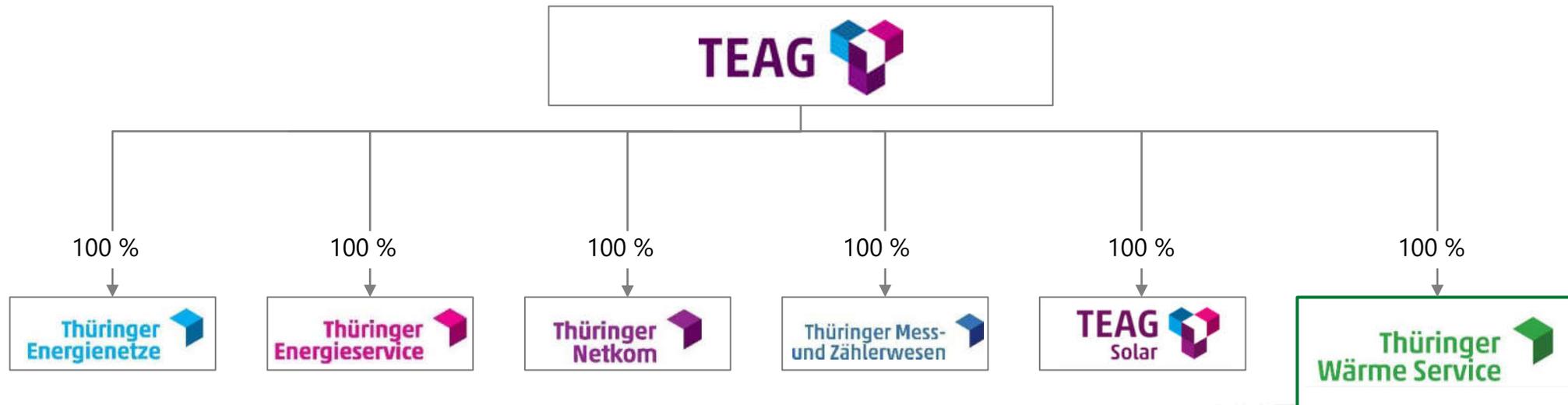


Denken im System - so lösen Stadtwerke die Herausforderungen der regionalen Energiewende

14.-15.09.2023, Regionale Energiewende gestalten

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

TEAG Thüringer Energie AG – Eine Unternehmensgruppe mit ganz verschiedenen Kernkompetenzen rund um Energie

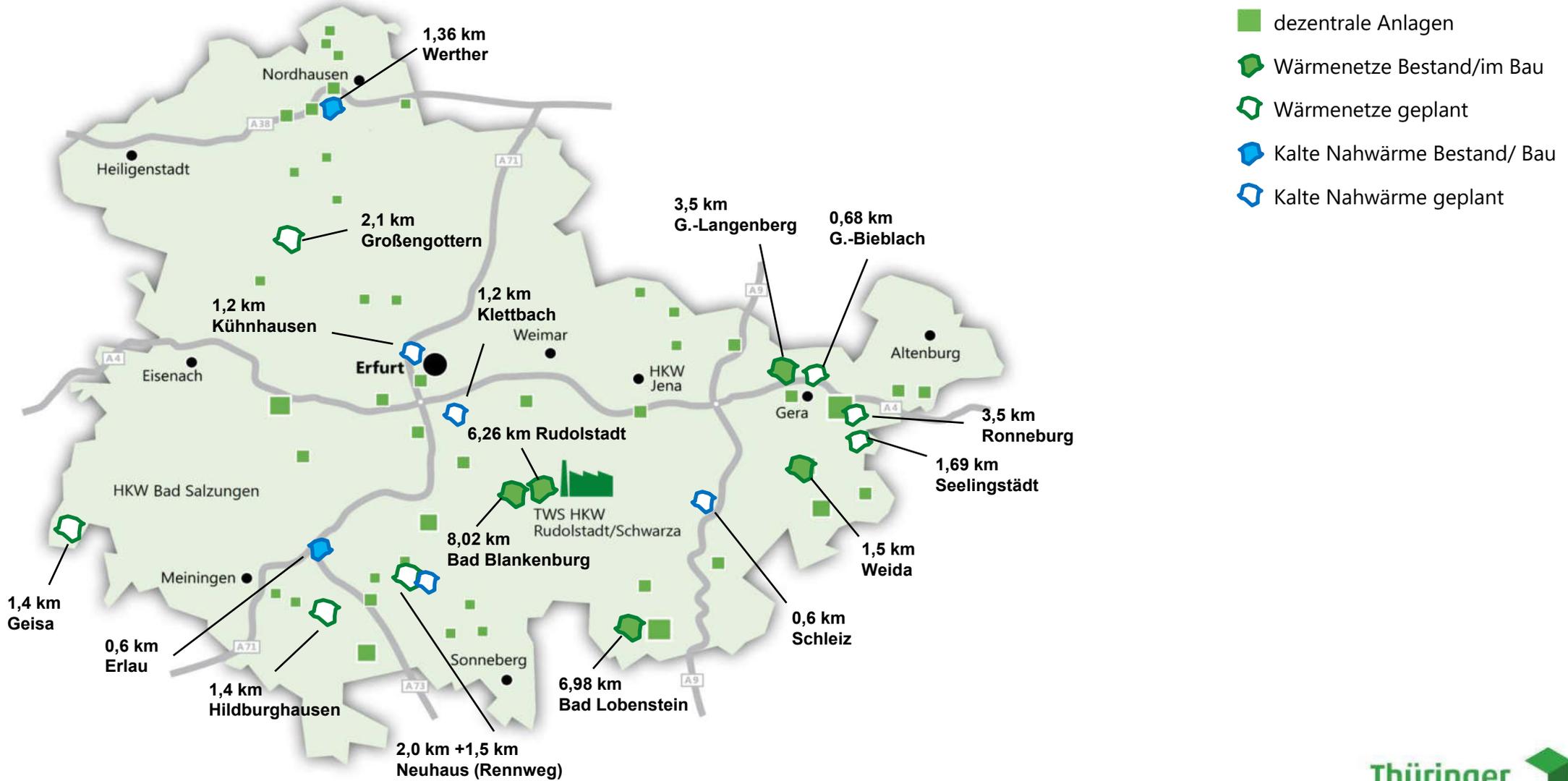


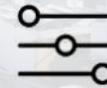
- TEAG bündelt dezentrales Wärmegeschäft in ihrer Tochtergesellschaft TWS
- TWS ist Energiedienstleister für alle Gewerbe- und Industrieunternehmen, die Wohnungswirtschaft sowie Thüringer Kommunen und Liegenschaften
- Übernahme von Planung, Finanzierung, Bau, Anlagenbetrieb und -überwachung
- Komplexe Individuallösungen für Kunden stehen im Fokus (→ kundenspezifische Projektierung)
- Umfangreiches Produktportfolio: Von der Erarbeitung von zukunftsfähigen Quartierslösungen über die Errichtung effizienter Wärmenetze bis hin zur Einbindung bislang ungenutzter Abwärmequellen

Hinweis: TEAG Konzern mit 50 Unternehmen; davon 6 vollkonsolidierte Gesellschaften; 16 Unternehmen, die nach der Equity-Methode bewertet werden und 28 Unternehmen, die mit ihrem Buchwert bewertet werden

Ob kalt oder warm - Die TWS „vernetzt“ Thüringen

Warme und kalte Wärmenetze der TWS in Thüringen





Blick nach Vorn

Was die Thüringer Stadtwerke tun



Planerische Herausforderungen

Wie Wärme „grün“ werden kann



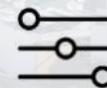
Thüringer Transformationspfad

Wie „grüne“ Wärme zukünftig aussieht



Beispiele aus der Praxis

Nicht nur reden, sondern auch tun



Blick nach Vorn

Was die Thüringer Stadtwerke tun



Planerische Herausforderungen

Wie Wärme „grün“ werden kann



Thüringer Transformationspfad

Wie „grüne“ Wärme zukünftig aussieht



Beispiele aus der Praxis

Nicht nur reden, sondern auch tun

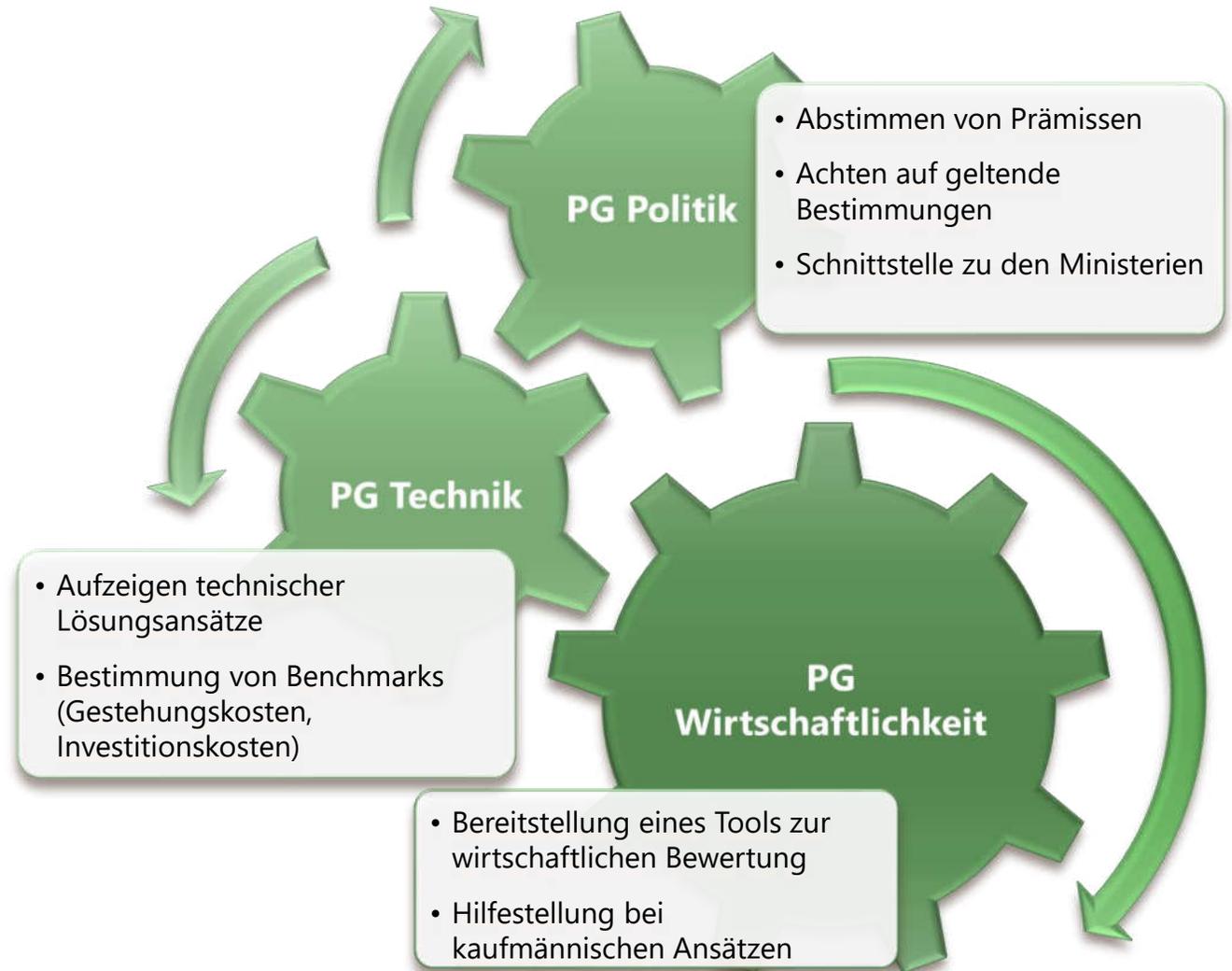
Die Thüringer Stadtwerke bündeln ihre Kompetenzen

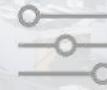
Zusammenschluss Wärmestrategie 2040

- 32 Thüringer Stadtwerke und Energieversorger
- 3 Projektgruppen

Ziele:

- gemeinsames Erarbeiten einer Konzeptvorlage zur Transformation der Wärmenetze
- gemeinsames Festlegen wesentlicher Rahmenparameter
- gemeinsames Erarbeiten von Argumentationsrichtlinien und Risikobewertungen
- gemeinsames Formulieren von Forderungen an die Politik zur Umsetzung der Konzepte





Blick nach Vorn

Was die Thüringer Stadtwerke tun



Planerische Herausforderungen

Wie Wärme „grün“ werden kann



Thüringer Transformationspfad

Wie „grüne“ Wärme zukünftig aussieht



Beispiele aus der Praxis

Nicht nur reden, sondern auch tun

Viele Wege führen zu einer „grünen“ Fernwärmeversorgung,...

Technische Sicht:



Brennstoff:

- Biogas (bil.) 
- Biogas (phy.)
- H₂/ syn. CH₄
- Holz/ Biomasse
- Ökostrom 
- Abwärme 
- Reg. Energiequelle (Erde, Luft, Wasser)

Netz:

- Verfügbarkeit (techn.)
- Verfügbarkeit (zeitl.)
- Lieferkette

Erzeugung:

- Wärmepumpe
- KWK
- E-Kessel
- Biomasse-Kessel
- H₂-ready
- Gas-Kessel
- Solarthermie

FW-Netz:

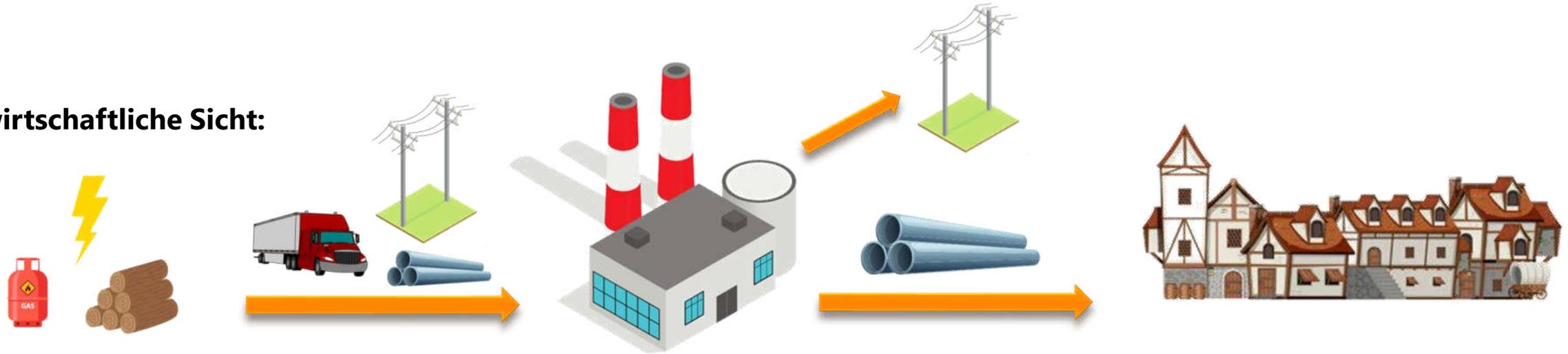
- Versorgungssicherheit
- Netztemperaturen
- Speichermanagement
- iHAST

Verbraucher:

- VL-Temperaturen
- Eigenerzeugung
- Lastkurve
- Sanierungsstand
- Demografie
- Effizienzmaßnahmen

... aber einen „Königsweg“ gibt es nicht!

wirtschaftliche Sicht:



Brennstoff:

- CO₂ -Preis
- ggf. Wegfall EEG-Umlage
- PPA Post-EEG-Anlagen
- kurzfristige vs. langfristige Beschaffung

Netz:

- Zwischenspeicherung von Brennstoff

Erzeugung:

- Investitionskosten
- Förderung CAPEX

Vermarktung Wärme:

- Wärmelieferverordnung
- verträgliche Preisgestaltung (transparente Preisleitung)
- (Förderung OPEX)

Vermarktung Strom:

- Volleinspeisung vs. Direktvermarktung an Kunde
- flexible Fahrweise/ Vermarktung

Die Realisierung eines „grünen“ Fernwärmenetzes muss von der Verbrauchsstruktur her gedacht werden

Konzepte müssen vom Ende her gedacht werden

- Welche Qualität der Wärme ist notwendig? → Netztemperaturen
- Gibt es bestehende Mietverhältnisse? → Wärmelieferverordnung
- Wie kann möglicher erzeugter Strom vermarktet werden? → Kann ich überhaupt Strom vermarkten? (Mieterstrom vs. Volleinspeisung)



Netz-/betriebsseitig



- Zeitpunkt, Qualität und Menge der Energie
- Zusammenführen bestehender Netze
- zeitliche Entkopplung durch Speicher
- ggf. dezentrale Strukturen sinnvoll
- ggf. Mindest-EE-Anteile zu erfüllen

Flexibilisierung der Erzeugung

- Netzabhängigkeiten (insb. Strom)
- Einsatz KI/ Kommunikationstechnik

Techn. Voraussetzungen



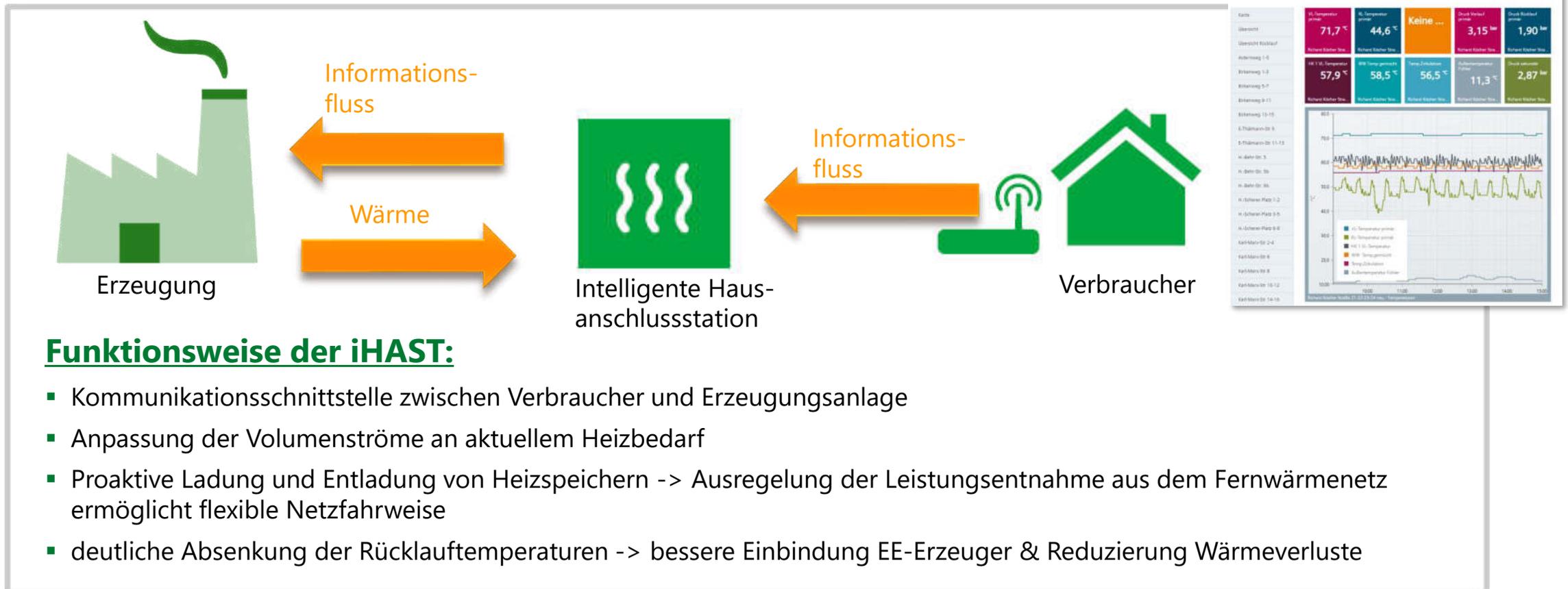
- Verfügbarkeit von regenerativen Energiequellen/ Brennstoffen
- Einsatz von alternativen Technologien
- Überdenken der Standortwahl
 - insbesondere Verfügbarkeit EE

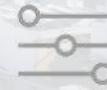
Preisgestaltung



- Investitionskosten
- Abschreibungen
- Preisentwicklungen
- Fördermitteleinsatz

Intelligente Hausanschlusstationen – Intelligente Vernetzung von Erzeugung und Endverbraucher





Blick nach Vorn

Was die Thüringer Stadtwerke tun



Planerische Herausforderungen

Wie Wärme „grün“ werden kann



Thüringer Transformationspfad

Wie „grüne“ Wärme zukünftig aussieht



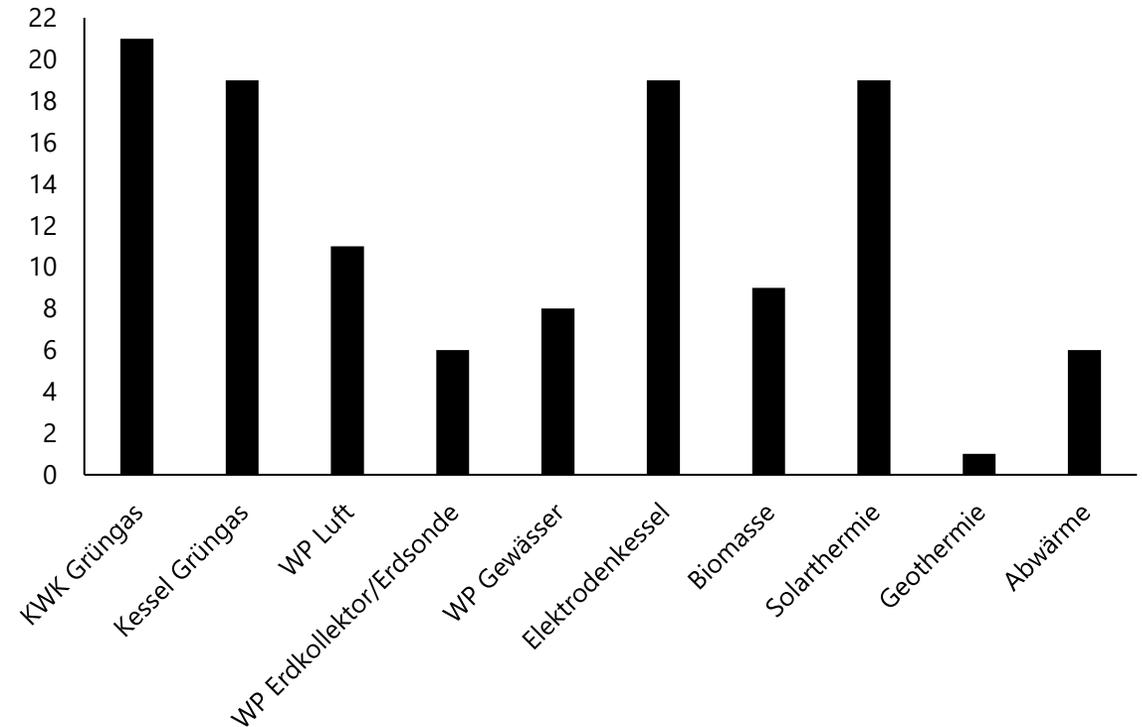
Beispiele aus der Praxis

Nicht nur reden, sondern auch tun

Der Thüringer Transformationspfad

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 als häufigste Ergänzung
- Geothermie und Abwärme finden nominell weniger Anwendung
- Biomasse bei 25 % eine Option
- beliebteste Energiequelle bei Wärmepumpen ist Luft

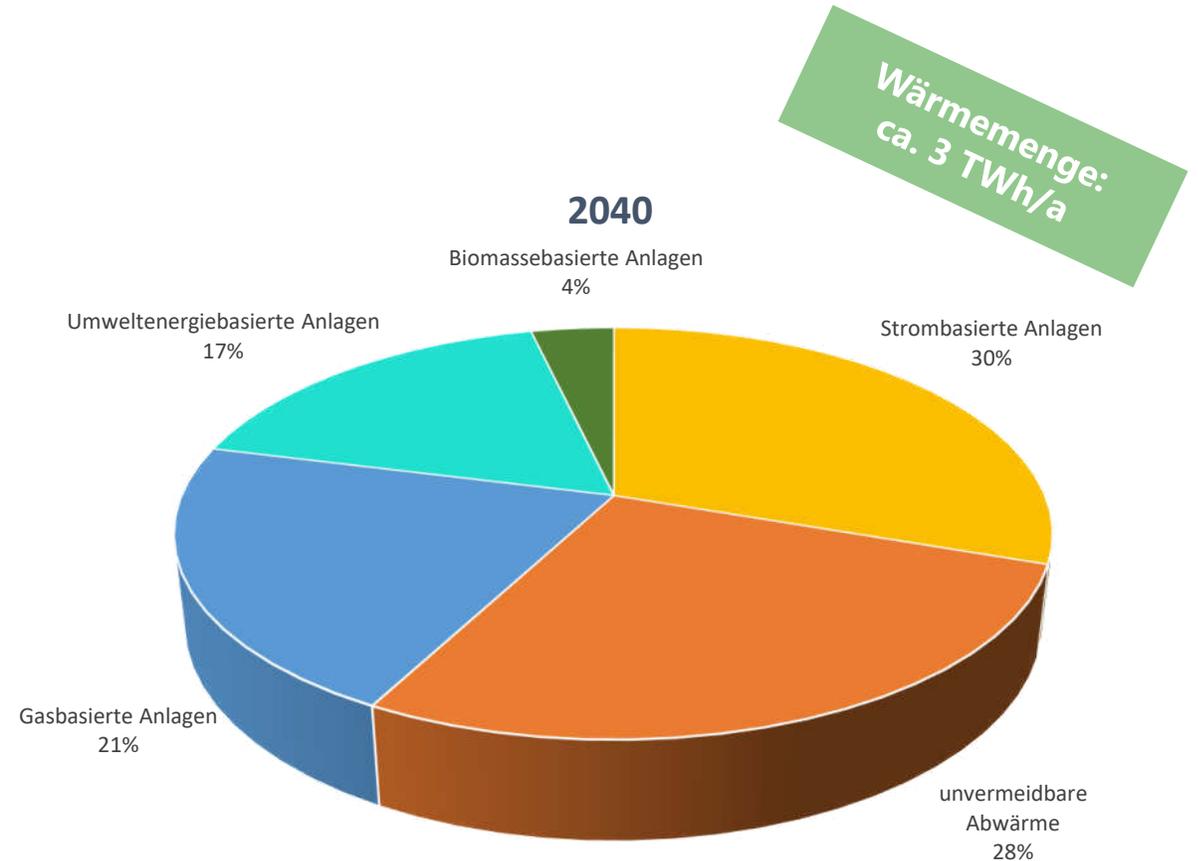


Künftige Zusammensetzung des Erzeugerparks gemäß Planungen
(n=31)

Der Thüringer Transformationspfad

Thüringenweite Zusammensetzung der Fernwärmeversorgung

- Aktuell: Fernwärmeversorgung in Thüringen überwiegend gasbasiert
- Die wichtigsten Erzeugungsarten/ Wärmequellen 2040:
 - Strombasierte Anlagen
 - Unvermeidbare Abwärme
 - Gasbasierte Anlagen (auf Basis von grünem Gas)



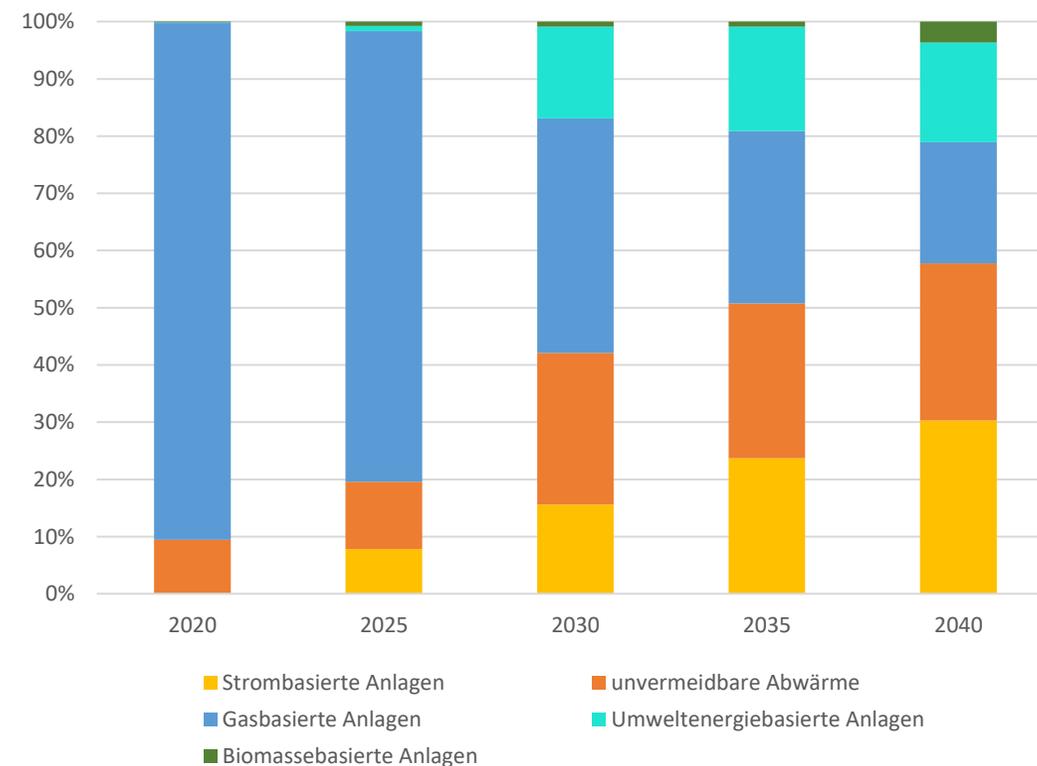
Thüringenweite Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung im Jahr 2040

Anteile nach Wärmemenge, gemäß den Planungen der Fernwärmeversorgungsunternehmen (n=31)

Der Thüringer Transformationspfad

Der Thüringer Transformationspfad

- Die Wärmeerzeugung wird diversifizierter
- Die Wärmeerzeugung wird strombasiert sein
- Gas wird weniger genutzt – und damit sinkt auch die gasbasierte Stromerzeugung mittels KWK
- Wasserstoff und Biogas werden zu einer wichtigen Säule der Wärmewende (#gesicherte Leistung)
- Es gibt keinen Goldstandard für die Wärmewende



Geplante Transformation der Thüringer Fernwärmeversorgung bis 2040
gemäß den Anteilen an der Wärmemenge (n=31)



Blick nach Vorn

Was die Thüringer Stadtwerke tun



Planerische Herausforderungen

Wie Wärme „grün“ werden kann



Thüringer Transformationspfad

Wie „grüne“ Wärme zukünftig aussieht

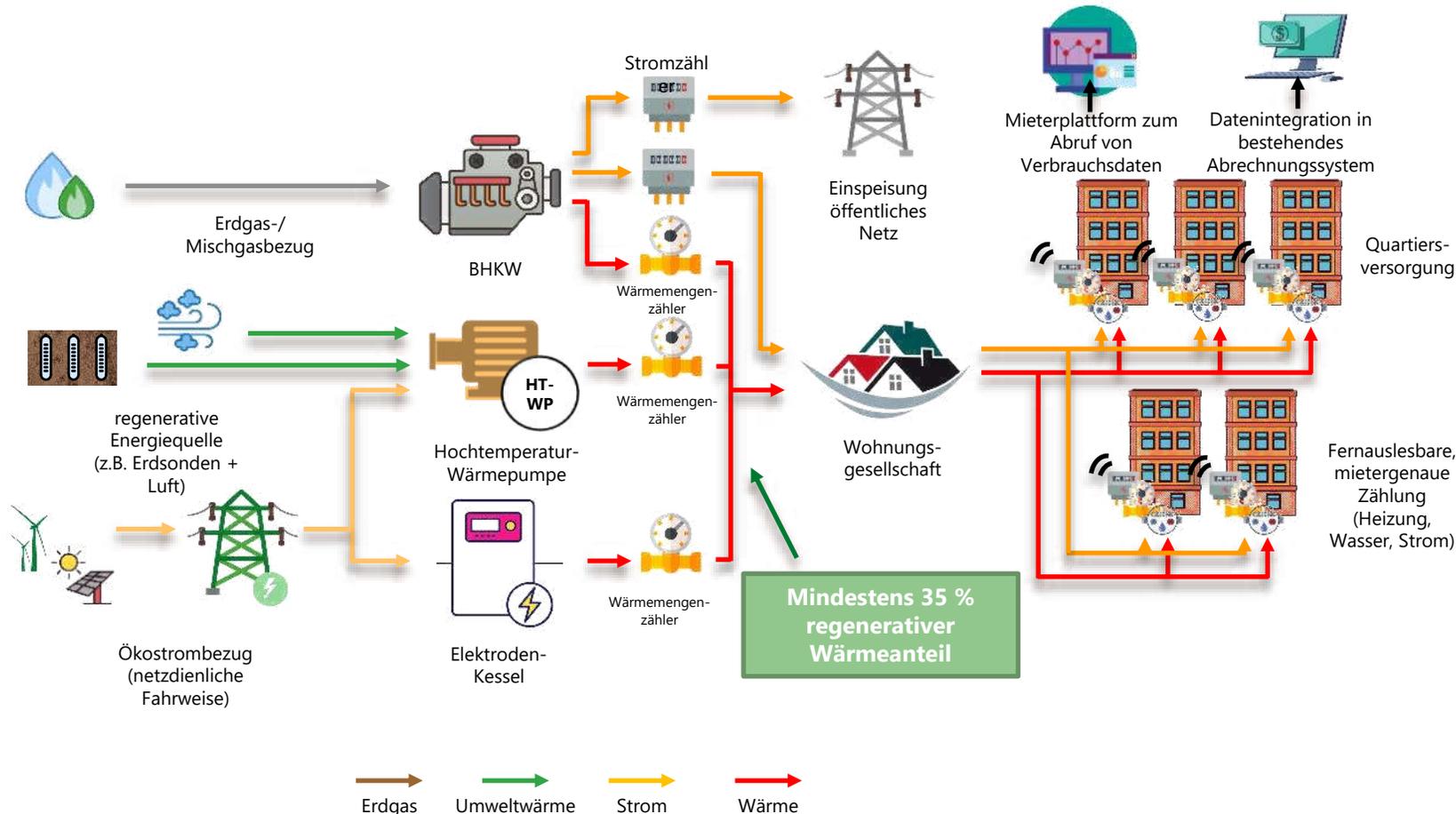


Beispiele aus der Praxis

Nicht nur reden, sondern auch tun

(Städtischer) Bestand: Smarte Steuerung kombiniert BHKW mit WäPu, senkt Kosten und erhöht EE-Anteil

Nachhaltigere und preisstabile Wärme in Bestands-Wohnquartieren



- KWK-Anlage wird ergänzt durch regenerative Wärmeerzeuger
- flexible Anlagenfahrweise sorgt für optimierte Stromerlöse und reduzierten Gasbezug
- durch Wärmepumpen: CO₂-Neutralität im Sommerbetrieb
- 35 % erneuerbare Wärme bei Inbetriebnahme
- Erhöhung des erneuerbaren Anteils durch wirtschaftlich sinnvolle Erweiterung
- Umstellung auf „grünes“ Gas möglich

Konkret in Weida: TWS setzt die Wärmewende konkret; komplex, aber nachhaltig



Fakten zum Weida-Projekt

- Umsetzungszeitraum 2019-2023
- ca. 8,5 Mio. € Invest
- Wärmelieferung für ca. 1.300 Wohneinheiten
- Wärmeabsatz: ca. 8,5 GWh/a

2018

2023

2040

Transformationspfad Wärmewende

Ausgangslage mit 0% EE-Anteil

- 1 x BHKW 0,4 MW_{el}
- ca. 50 Einzelkesselanlagen (Gas)

iKWK System mit 35,5% EE-Anteil

- BHKW 1,6 MW_{el}, Wärmepumpe 750 kW_{th}, Elektrokessel 500 kW_{th}
- 2 × 85m³ Speicher
- regenerative Wärmequelle:
 - Luft (Sommer)
 - Geothermie/ Erdreich (Winter)

Ziel 2040 mit 80% EE-Anteil

- Einsatz Biogas und H₂
- Oder:
 - Zusätzliche Wärmepumpe
 - regenerative Wärmequelle:
 - Luft (Sommer)
 - Geothermie/ Erdreich (Winter)

Impressionen



Wärmequellenerschließung für die innovative Komponente im i-KWK (Standort Erdsondenfeld)

Umfang Erdsonden Feld:

- Anzahl: 48 Stück
- Tiefe: 180 m
- Typ Sonden: Doppel-U
PE100-RC 40 x 3,7
- effektive
Wärmeleitfähigkeit:
 $3,3 \pm 0,1 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
ca. **45 - 70 W/m**
- Gesamtentzugsleistung:
1.163 MWh/a



Impressionen

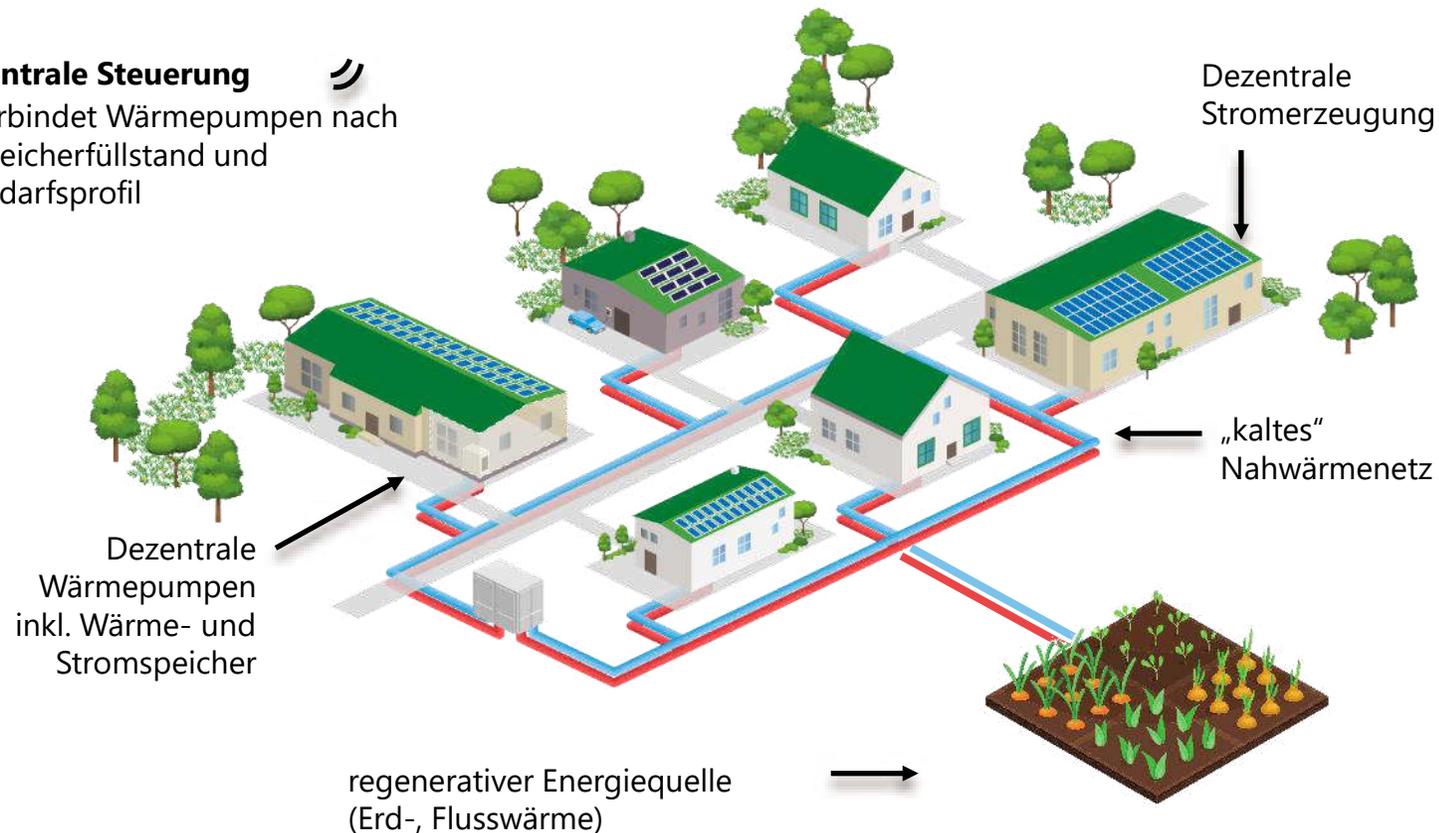


Neubau und ländlicher Bestand: Kaltes Wärmenetz im Quartier f. lokale & grüne Strom- und Wärmeerzeugung

Klimafreundliche „kalte“ Nahwärmenetze im Neubau und ländlichem Bestandsbau

Zentrale Steuerung

verbindet Wärmepumpen nach Speicherfüllstand und Bedarfsprofil

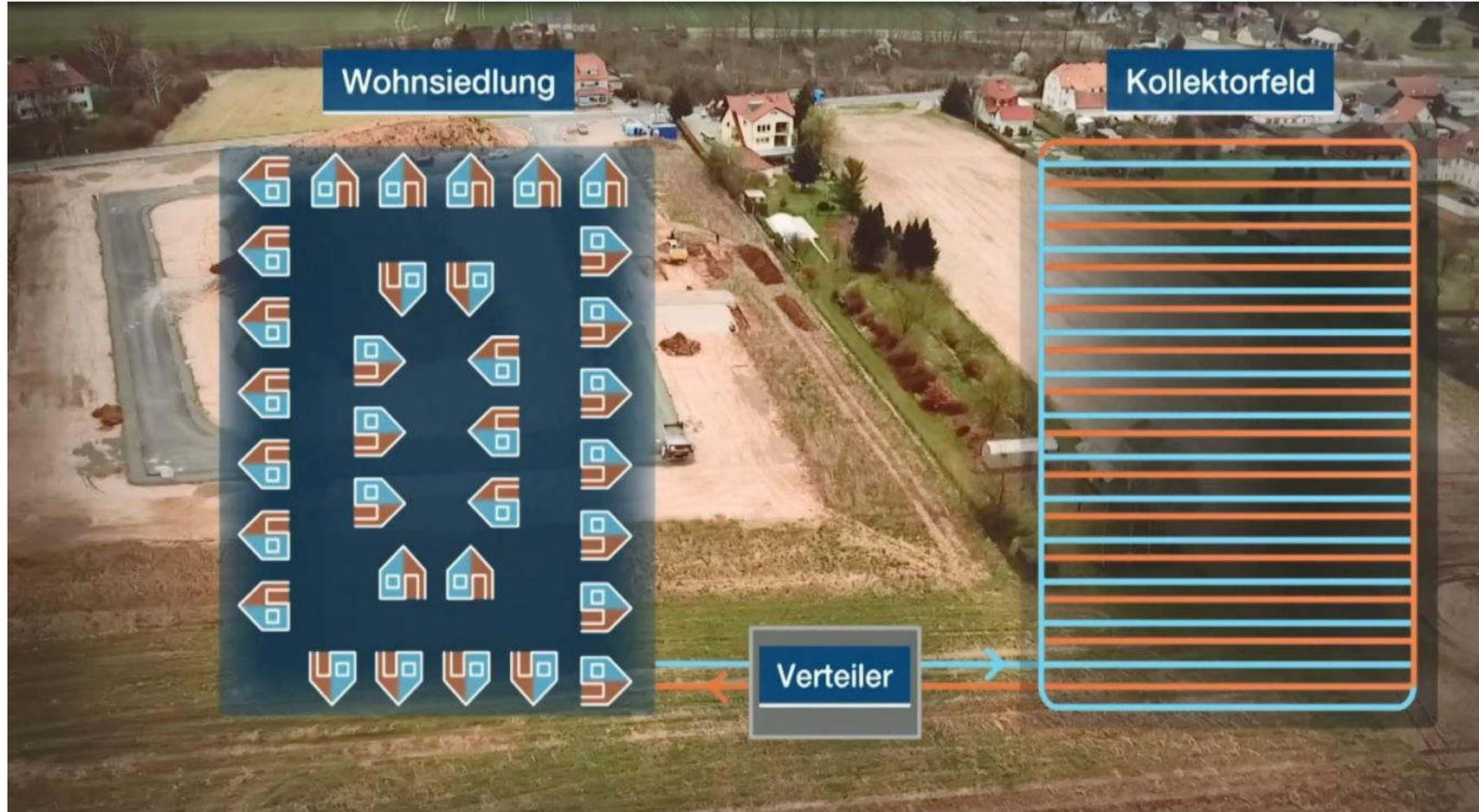


- Umsetzung in nur 7 Monaten
- „kaltes“ Nahwärmenetz nimmt Umweltwärme auf
- Wärmepumpen wandeln diese in nutzbare Wärme
- Betriebsstrom wird mittels PV erzeugt
- Massive Effizienzsteigerung und Investitionsreduzierung durch Vernetzung
- Unabhängig durch einen Autarkiegrad von >70 %



Eindrücke und Impressionen

Wohnsiedlung und Kollektorfeld im Schema



- 8.000 m² Kollektorfeld (Sole)
- 33 Wohnhäuser
- 5 - 10 °C VL-Temperatur im Kollektorfeld
- Abkühlung um ca. 3 K
- Verlegetiefe 1,5 m im Pflugverfahren
- Dezentrale Wärmepumpen in den Gebäuden stellen Heizwärme bereit
- PV-Anlagen auf den Dächern versorgen die Wärmepumpen anteilig mit Strom
- → Keine Außeneinheiten notwendig
- → keine Geräuschkulisse durch Ventilatoren
- → im Sommer kann über das Netz gekühlt werden
- → Teilautarkie macht unabhängiger vom Markt
- → alle Anforderungen für Neubauförderungen eingehalten

Eindrücke und Impressionen

Umstellung auf Pflugverfahren



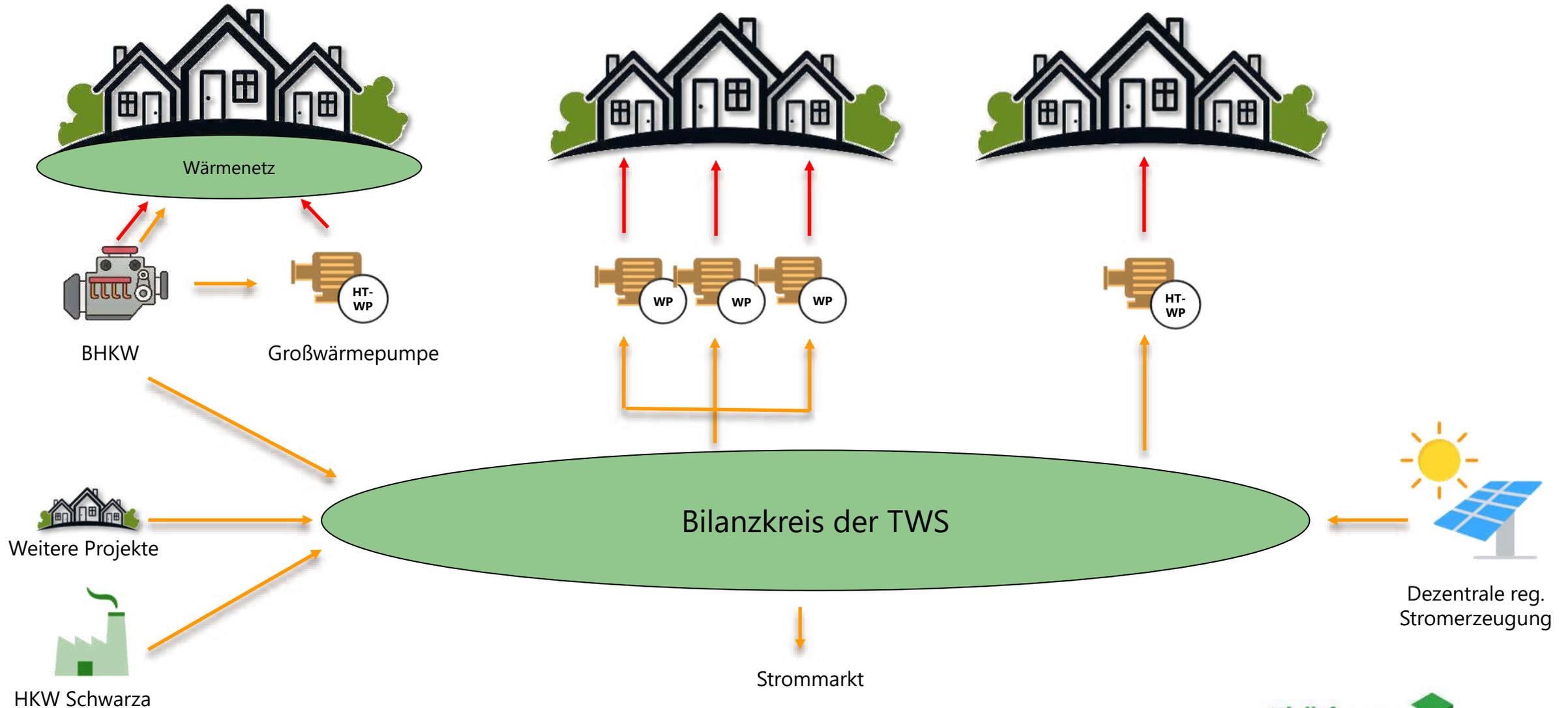
- Minimal invasiver Eingriff
- Bauzeit 10 Tage
- 10 km Rohr (DN 32 PE)
- GPS-gesteuerter Pflug
- Lediglich eine Schachtung für Sammler nötig
- Undichtigkeiten werden durch Leckageüberwachung detektiert

Eindrücke und Impressionen

Pflug & Verrohrung



Der TWS-Bilanzkreis als Bindeglied zur Stabilisierung des Wärmepreises



Ihr Kontakt zu uns

Rico Bolduan

Geschäftsführer Vertrieb/Projekte

0361 652 2046

rico.bolduan@tws-waerme.de

www.tws-waerme.de