



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN

Fakultät Maschinenwesen Institut für Energietechnik, Professur für Energiesystemtechnik und Wärmewirtschaft



Wärmesenken im Netzurücklauf Wärmepumpen contra Rücklaufanschlüsse

Dipl.-Ing. Steffen **Robbi**

Teilthema des Projektes: LowEx-Fernwärme

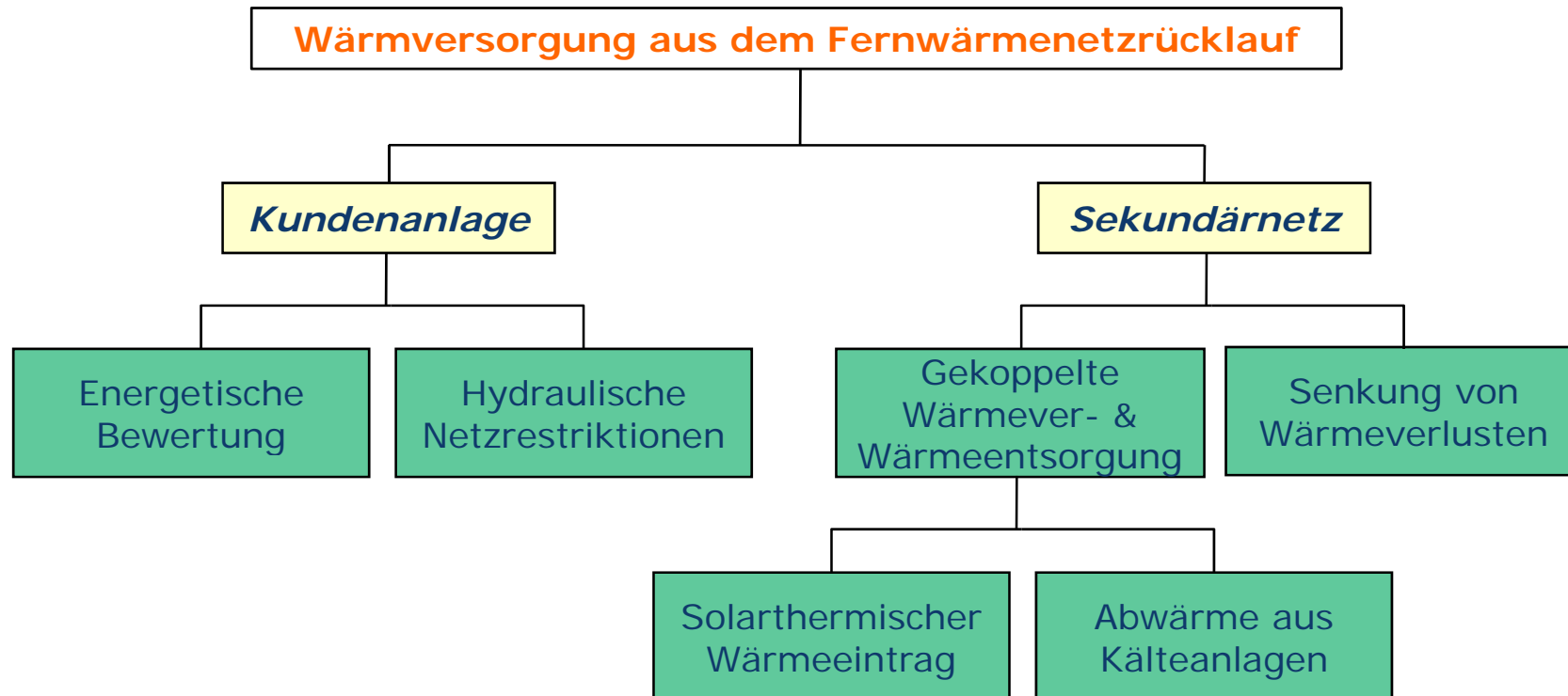
MULTILEVEL DISTRICT HEATING (MDH)

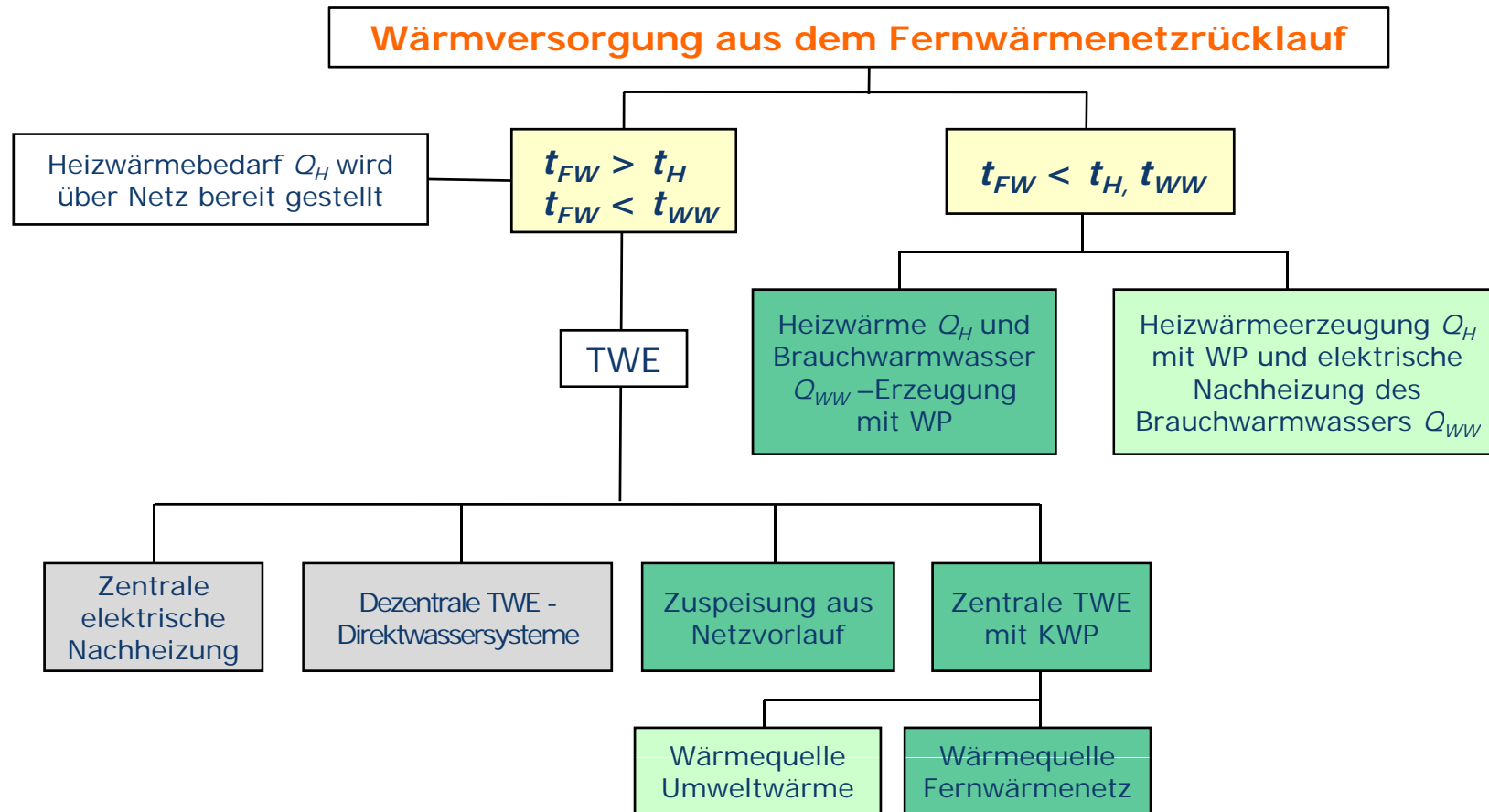
Forschungsvorhaben gefördert vom
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
FKZ: 0327400B



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Übersicht

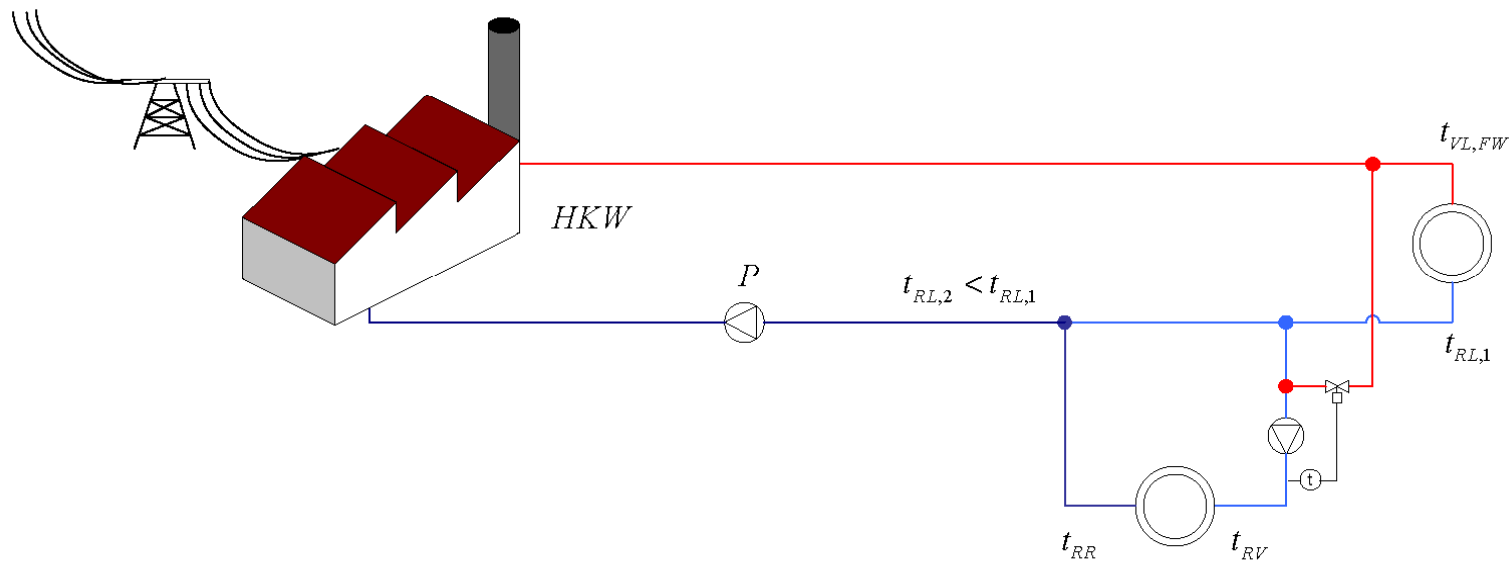




Zu untersuchendes Einsatzgebiet:

→ Wärmepumpe zur Wärmetransformation auf höheres Temperaturniveau

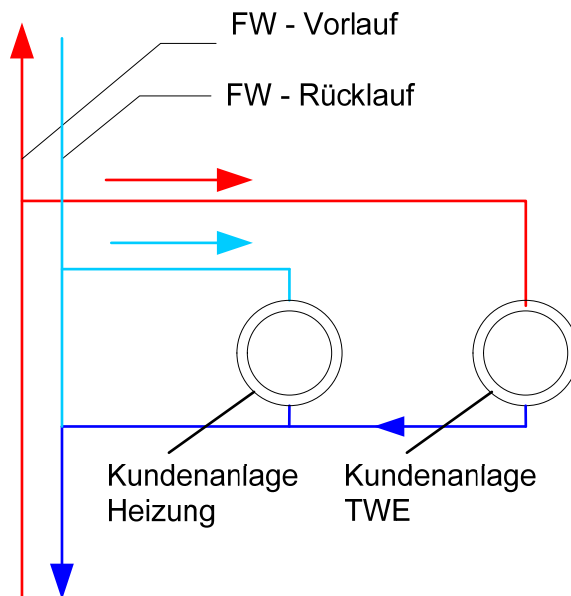
Kundenanlage



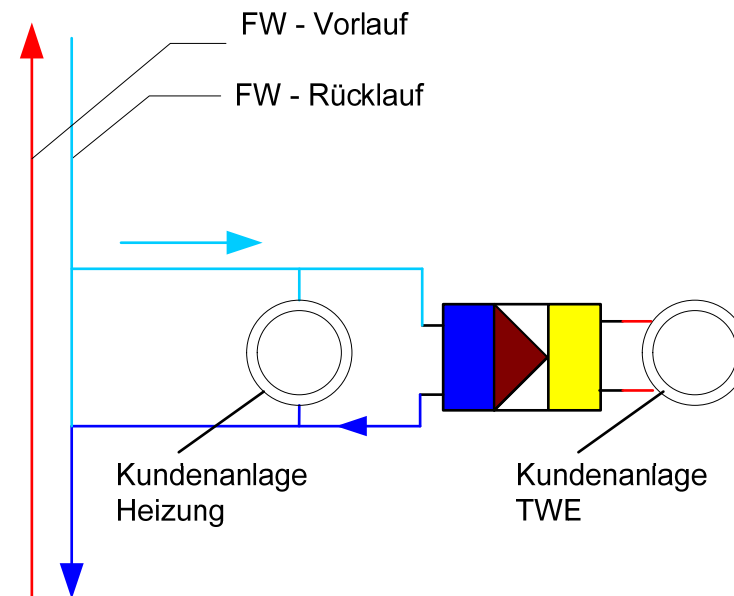
Grundlegendes Schaltbild eines Rücklaufanschlusses im Primärnetz

Hydraulik Rücklaufanschlüsse

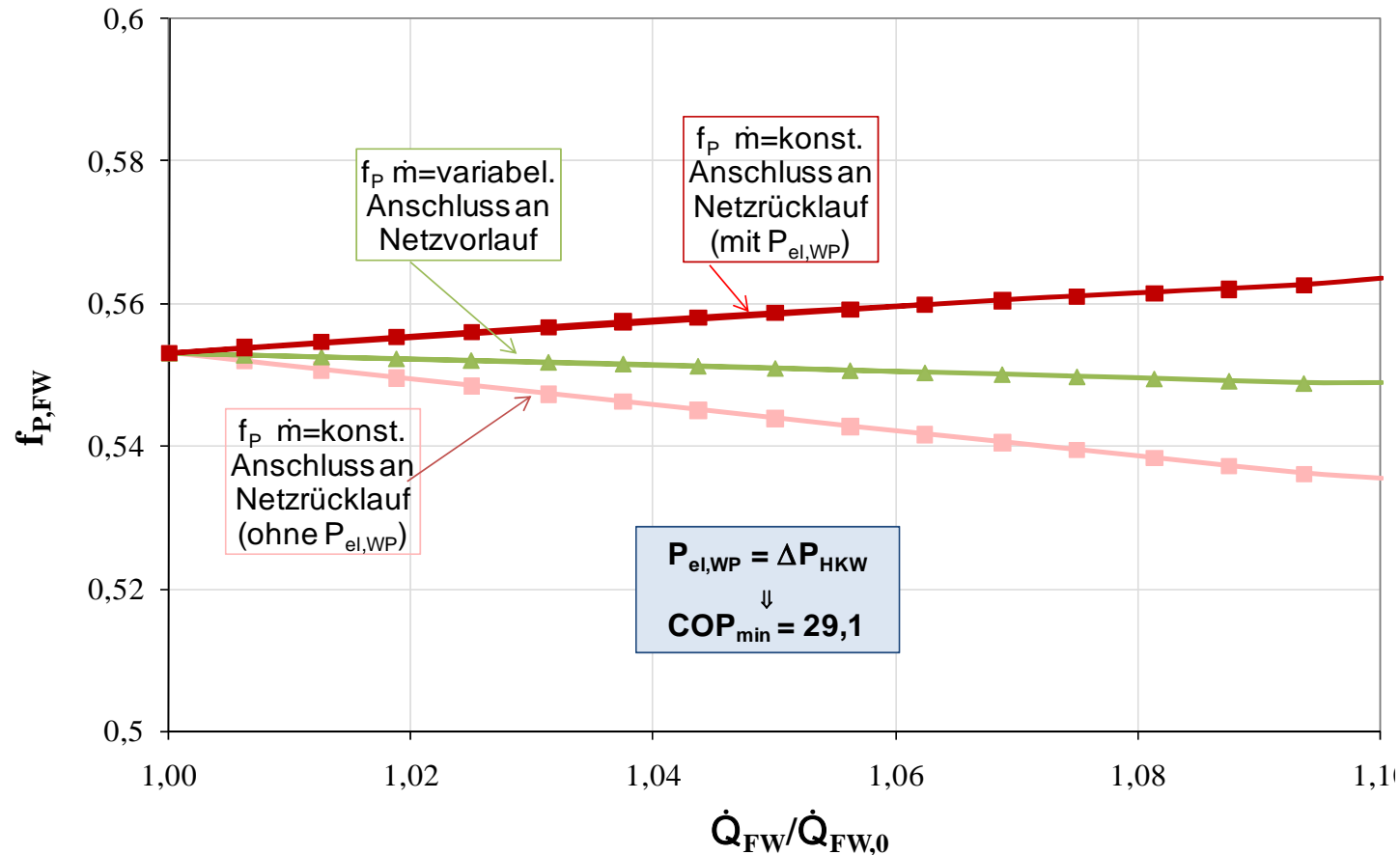
Zentrale TWE mit Zuspeisung aus dem Netzvorlauf



Zentrale TWE mit Kompressionswärmepumpe (KWP) – Wärmequelle Fernwärmerücklauf



Rücklaufauskühlung bei Entnahme-Gegendruck-HKW

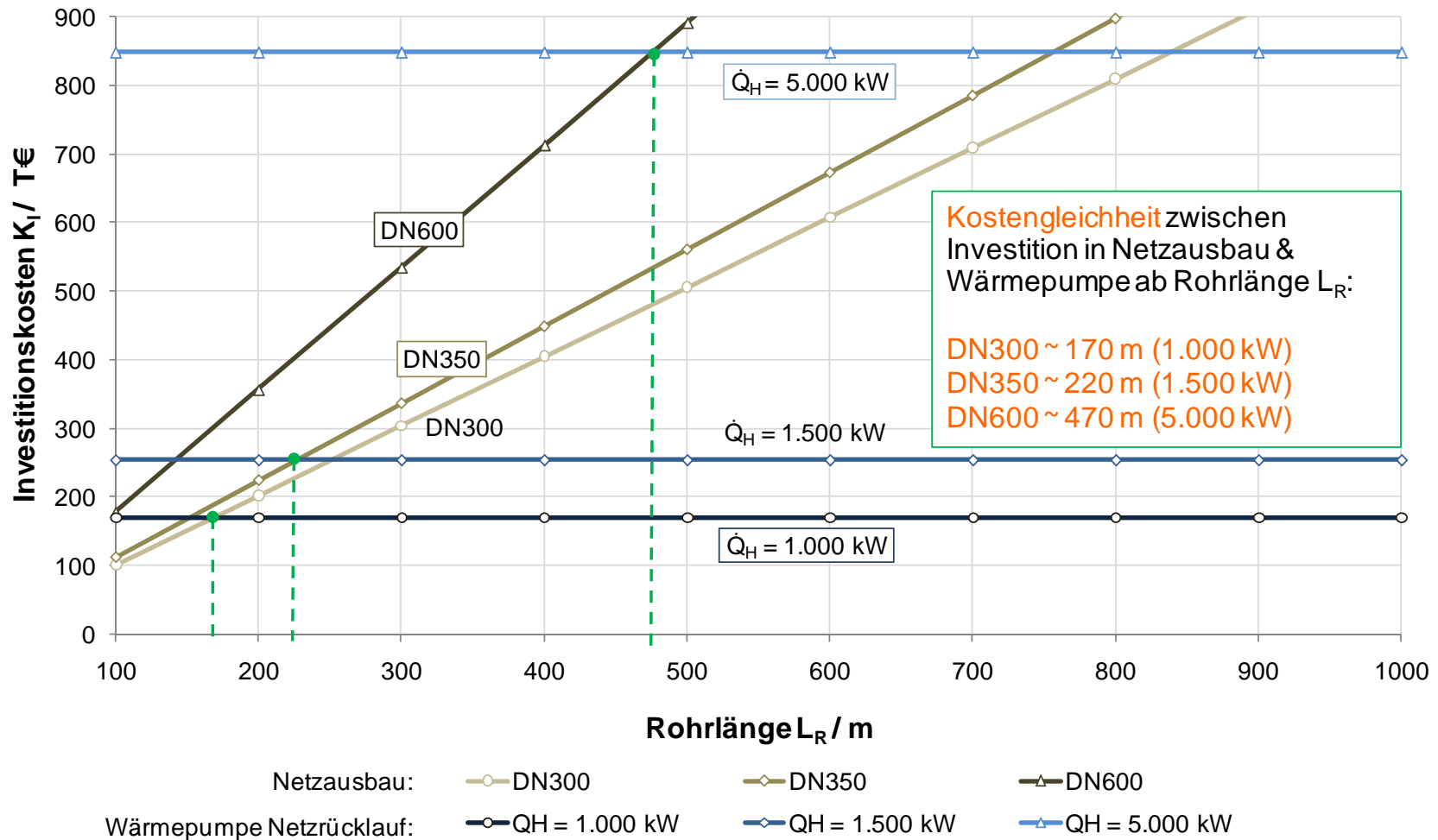


Primär Vorlauftemperatur $t_{FW,VL}$	100 °C	Warmwassertemperatur $t_{VL,WW}$	65 °C
Ausgangspunkt Rücklaufabsenkung $t_{RL,0}$	50 °C	Kältemittel	R365mfc/R227ea
Leistungssteigerung DQ_{WW}	0 .. 1/10 · $Q_{FW,ges}$	Leistungszahl WP	10,6

Quelle HKW-Kennlinien: Wirths, A., 13. Dresdner Fernwärme-Kolloquium

Schlussfolgerung –Kundenanschluss an Netzurücklauf

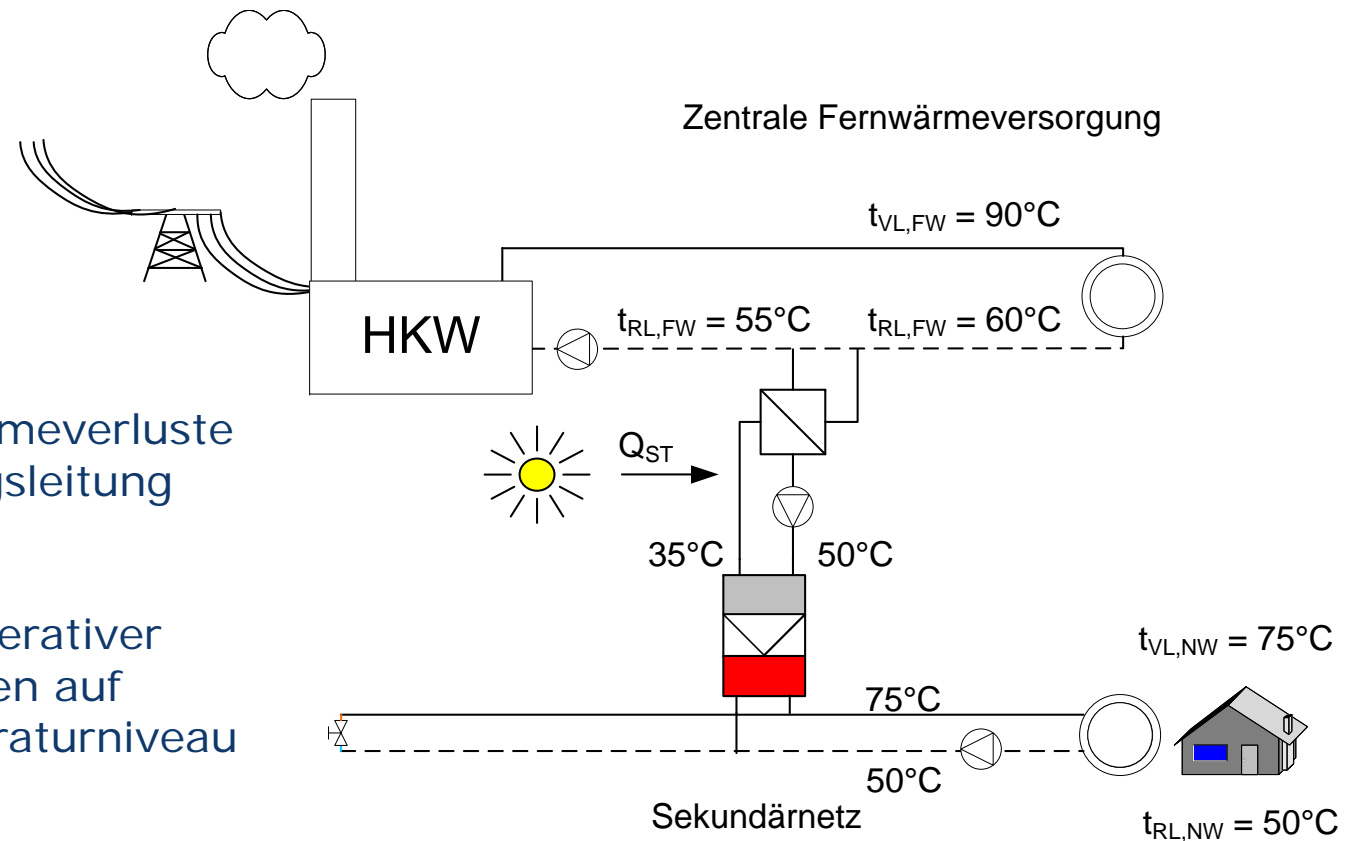
- Trotz energetischer Verbesserungen der dargestellten HKW bei Rücklaufauskühlung:
 - Energetischer Mehraufwand durch Verdichterarbeit
- Gegenwärtige Untersuchungen zeigen jedoch Unterschiede zwischen einzelnen HKW
 - Objektkonkrete Untersuchung
- Wenn ausreichend hohes Temperaturniveau verfügbar ist:
 - Rücklaufanschluss und TWE aus Vorlauf (oder Konstantleiter)
- Sinnvolle Einsatzmöglichkeiten:
 - Bei hydraulischen Netzrestriktionen?
 - Versorgung von Sekundärnetzen?
 - Wärmetransformation in Netzen mit niedrigen Temperaturniveaus?



Quellen: Lambauer J., et al: Industrielle Großwärmepumpen, Potentiale, Hemmnisse und Best Practice Beispiele, 2008
 Energy Consulting: Kennziffernkatalog, Investitionsvorbereitungen in der Energiewirtschaft, 2004

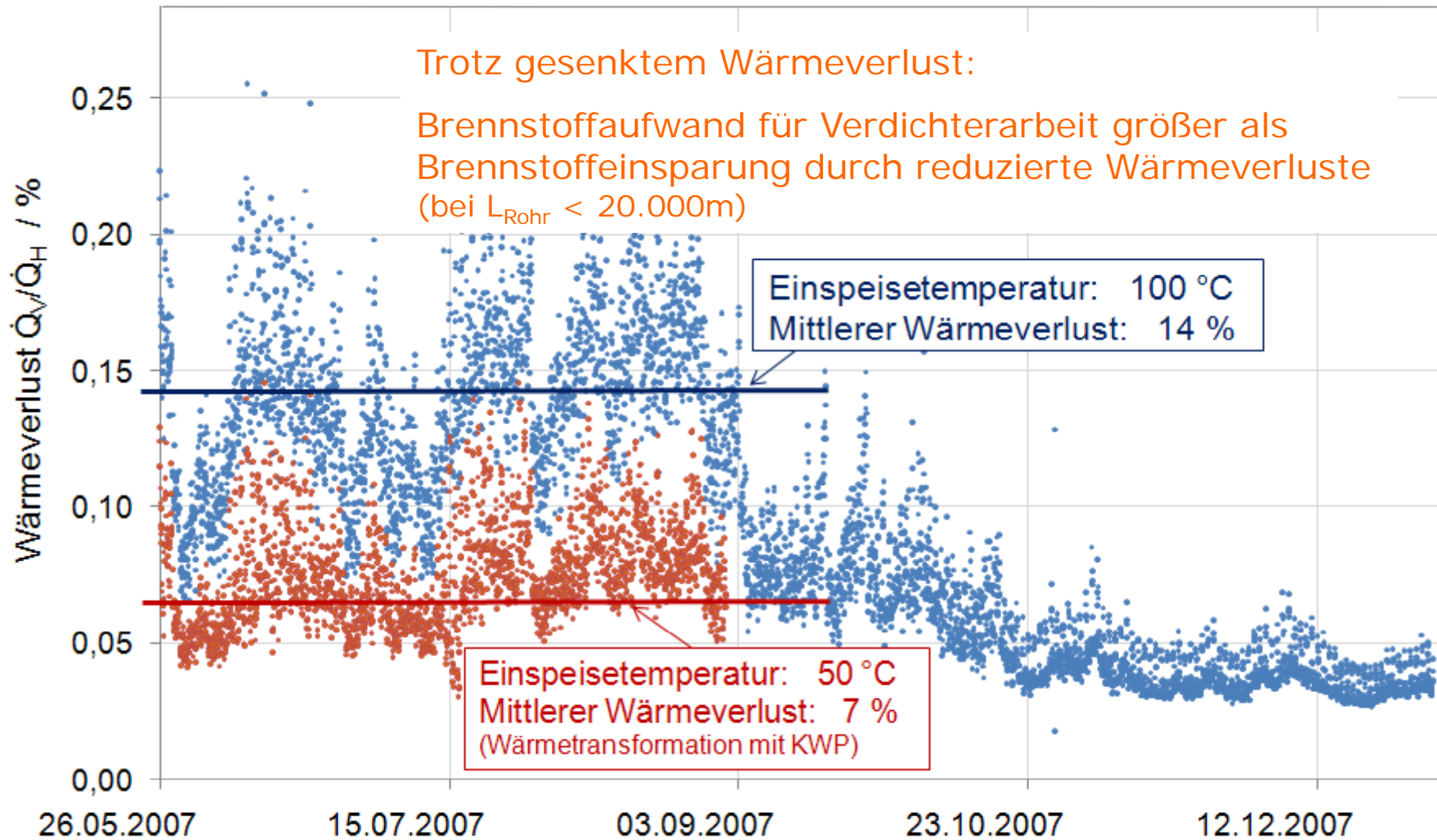
Sekundärnetze

Versorgung von (weit entfernten) Sekundärnetzen

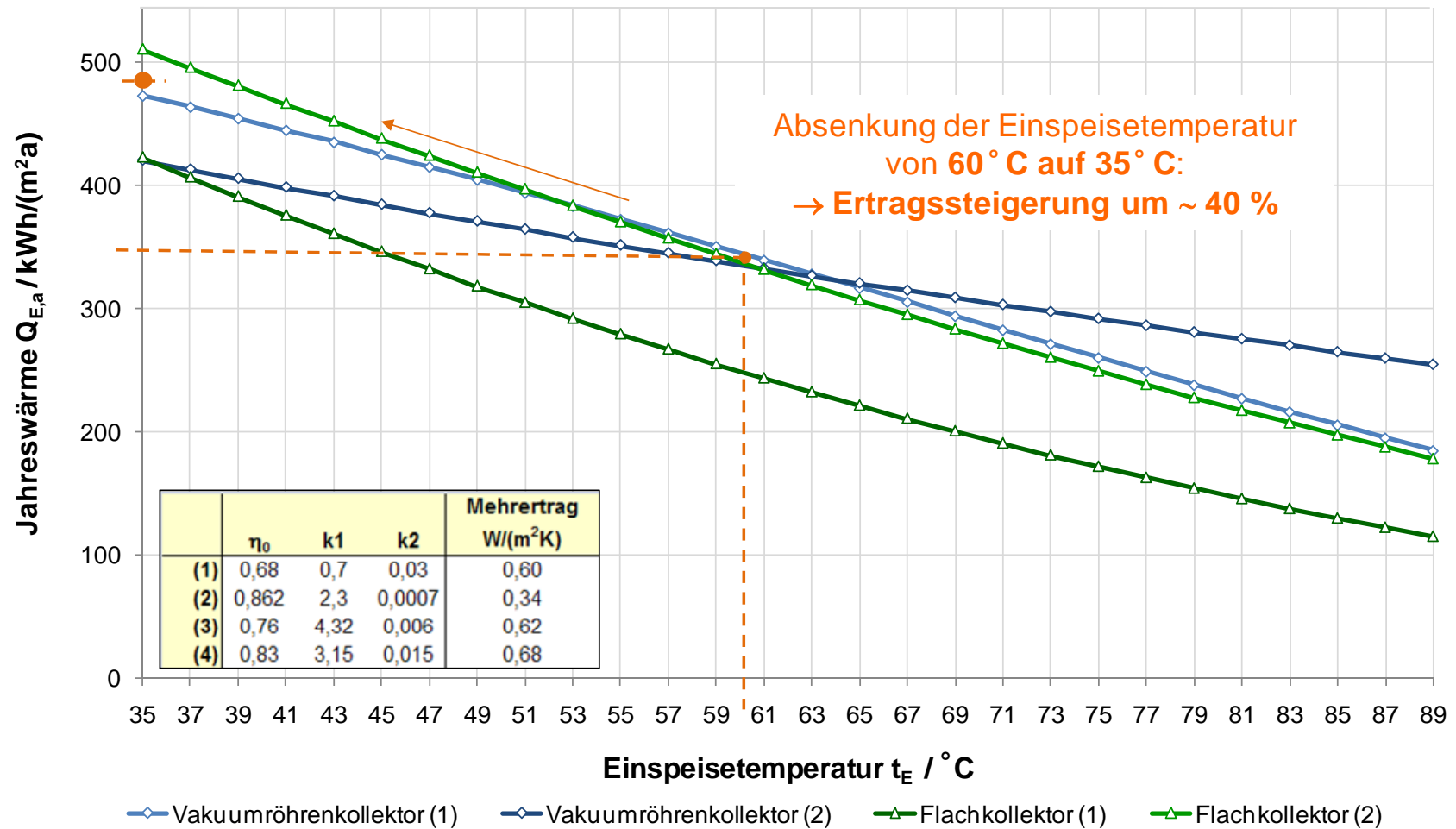


- Senkung der Wärmeverluste in der Versorgungsleitung
- Einbindung regenerativer oder Anfallenergien auf niedrigem Temperaturniveau

Wärmeverlust - Anschlussleitung eines Sekundärnetzes



Ertragssteigerung solarthermischer Wärme durch Verringerung der Einspeisetemperatur



Energetische Bewertung Wärmeeinspeisung – Gesamtbrennstoffbedarf

Konstante Größen

Brennstoffausnutzungsgrad HKW: 0,90

Wirkungsgrad getrennte Stromerzeugung aktuell: 0,38

Referenzwirkungsgrad der getrennten Stromerzeugung¹:

GuD: 0,52 GT mit AHK: 0,44 Dampf HKW: 0,42

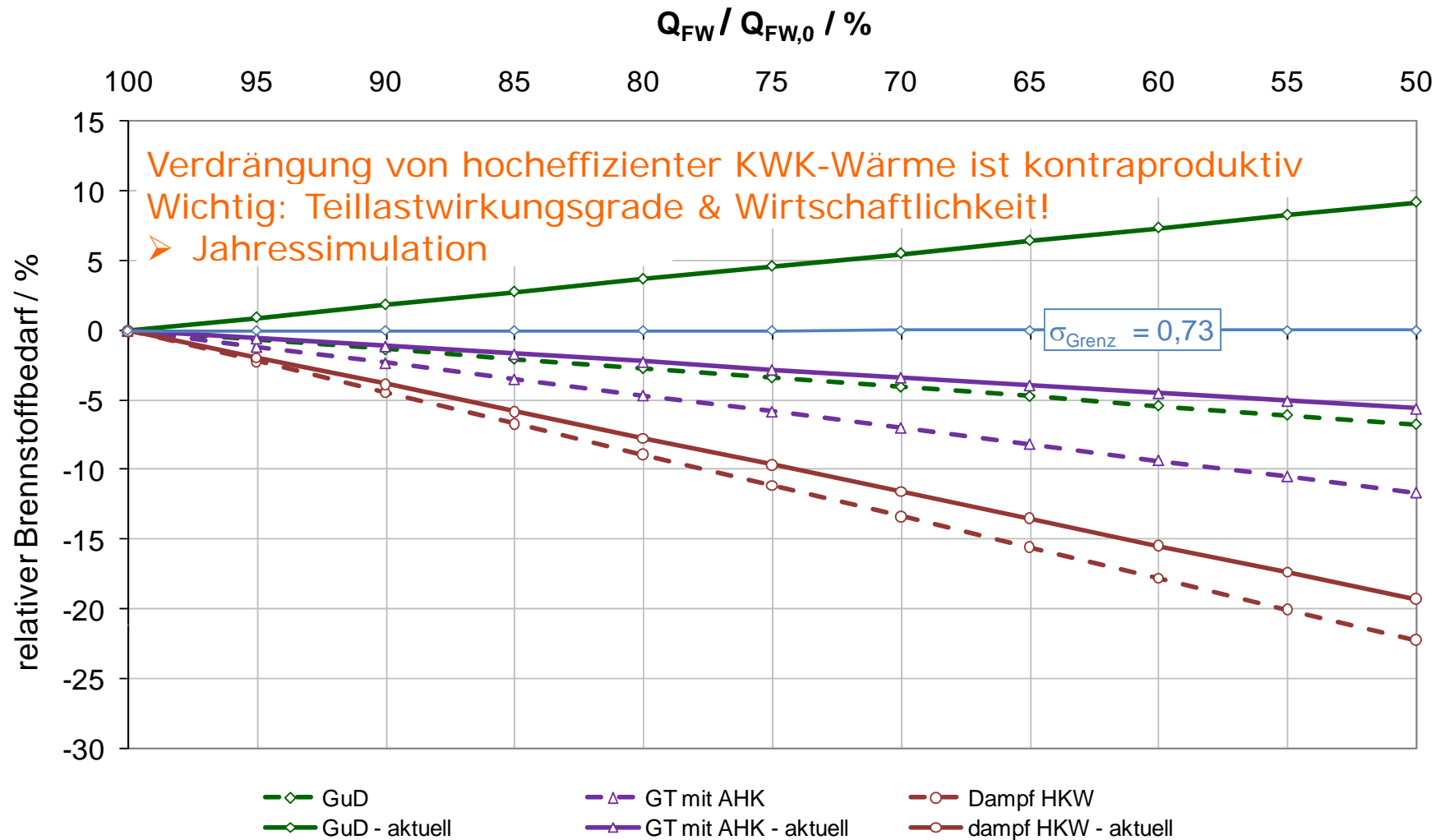
Variable Größe

Stromkennzahl

GuD: 1,00 GT mit AHK: 0,60 Dampf HKW: 0,35

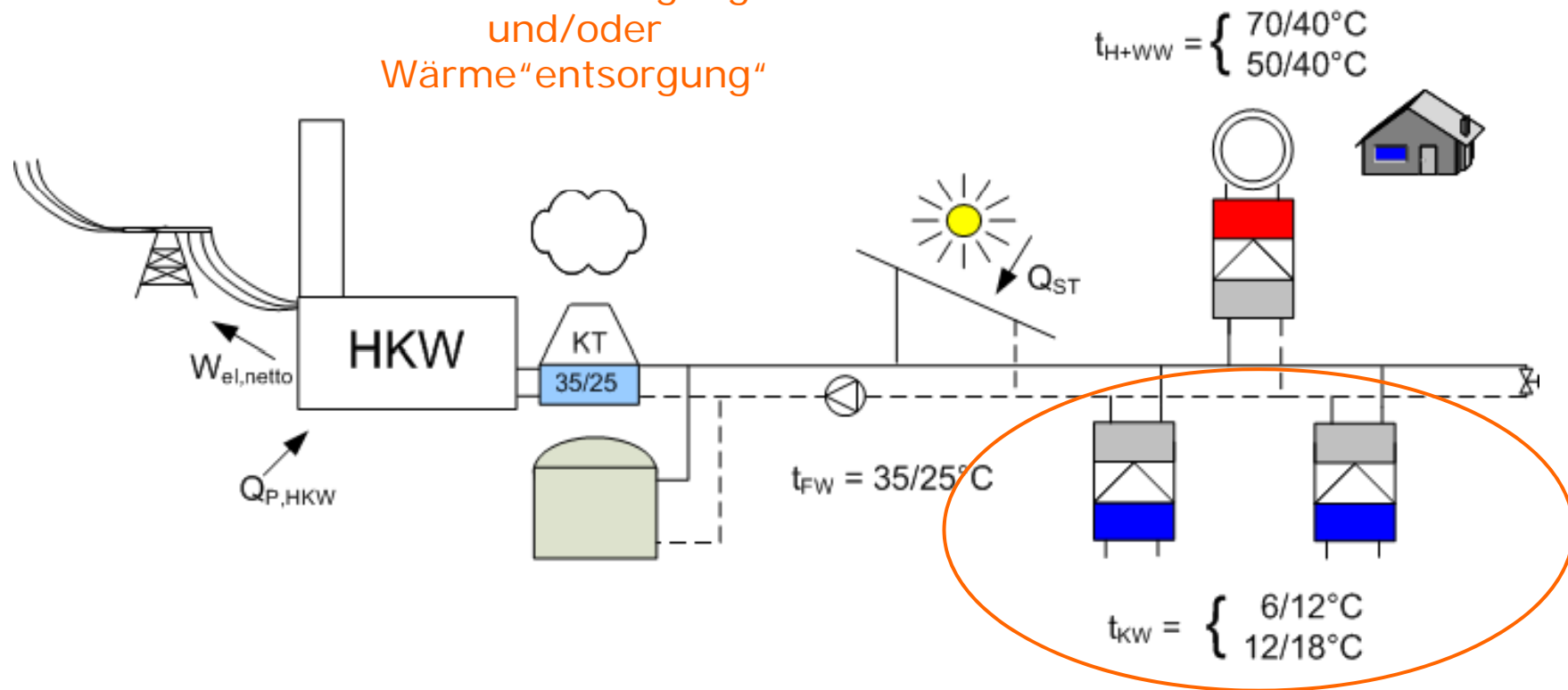
¹ nach Richtlinie 2004/8/EG

Energetische Bewertung Wärmeeinspeisung – Gesamtbrennstoffbedarf



Erschließung neuer Wärmequellen

Zentrale
Wärmeversorgung
und/oder
Wärme"entsorgung"



Winter:

- Konventionelle Netzparameter

Sommer:

- Abgesenktes Temperaturniveau mit Kompressionswärmepumpen zur TWE

Vorteile für Netzbetreiber

- Steigerung der Kraftwerkseffizienz (Typabhängig!)
- Senkung der Wärmeverluste
- Erschließung neuer Wärmequellen
 - Abschaltmöglichkeit von HKW in ungünstigen Teillastzuständen (bei vorhandenem Speicher)
 - **Schaffung neuer Anreize für Kunden zum Fernwärmeanschluss**

Winter:

- Konventionelle Netzparameter

Sommer:

- Abgesenktes Temperaturniveau mit Kompressionswärmepumpen zur TWE

Vorteile für Kunden

- Einspeisung von solarem Wärmeüberschuss & Ertragssteigerung durch niedrige Temperatur
 - **Rückspeisevergütung(?)**
- Abwärmeentsorgung von Kälteanlagen
 - **Einsparungen der Rückkühleinheit**
 - **Kosten für Wasser & Hilfsstrom**
 - **Rückspeisevergütung(?)**

Winter:

- Konventionelle Netzparameter

Sommer:

- Abgesenktes Temperaturniveau mit Kompressionswärmepumpen zur TWE

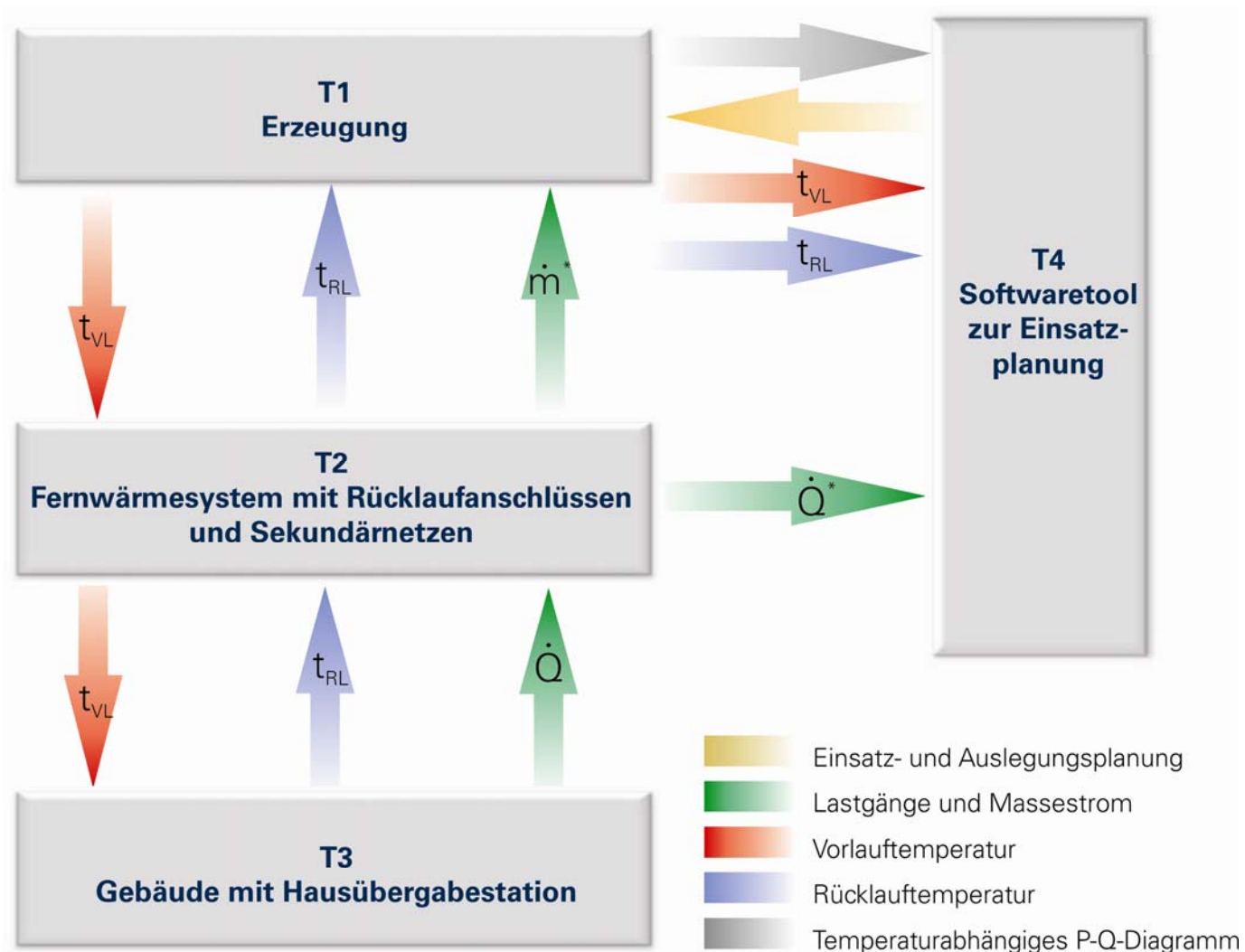
Trotz möglicher energetischer Nachteile (Verdichterarbeit)

➤ ***Kundenanreiz zum Fernwärmeanschluss***

➤ ***Steigerung der Wirtschaftlichkeit im Teillastbetrieb¹***

1 Nestke, Dittmann, Rühling: Solarthermie und Wärmepumpe versus Fernwärme?,
13. Dresdner Fernwärmekolloquium 2008

Softwaretool MultiLevel





**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!
Ihr MDH Team**

Dipl.-Ing. Steffen Robbi

Tel. (0351) 463-34709

Steffen.Robbi@tu-dresden.de