



Betrieboptimierungen zur Kostensenkung

Claude Minder
Leiter Wärme



Claude Minder

**El.-Ing. HTL
Leiter Wärme**

**Energie und Telekommunikation ist der Nutzen unserer Kunden.
Besser zu sein als die Anderen ist unser Anspruch.**

Wir sind ein regional stark verankertes Unternehmen, welches zur Erfüllung ihrer Vision auch nationale und internationale Chancen und Kooperationen nutzt.

Die Unternehmensform Genossenschaft sichert Verbundenheit mit unseren Kunden, sozialverantwortliches Handeln und eine nachhaltige Finanzpolitik.

Wir investieren in zuverlässige, umweltgerechte und innovative Lösungen um kommenden Generationen eine lebenswerte Umwelt zu ermöglichen.

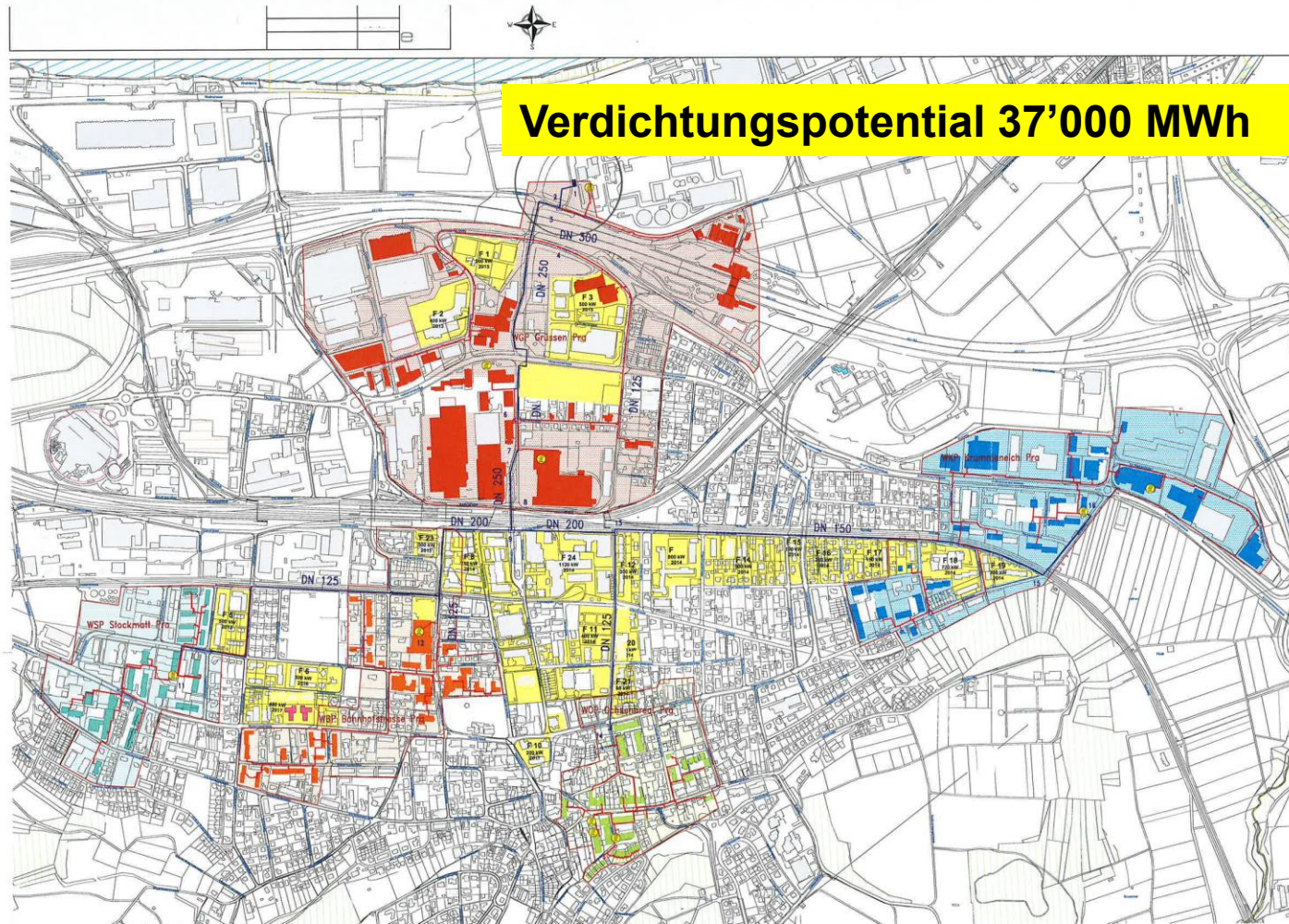
Bereich Wärme in Zahlen

(inkl. Tochtergesellschaften und Beteiligungen)



- **Total 47 Wärmeverbünde und grosse Contractinganlagen**
 - 34 **Holzschnitzelanlagen**
 - 8 **Anlagen mit Abwärmenutzung (ARA, Industrieabwärme usw.)**
 - 3 **Anlagen mit Blockheizkraftwerken**
 - 1 **Industriekälteanlage**
 - 1 **Industrielüftungsanlage**
- **Gesamtleistung: > 152 MW (für Autofans: 207'000 PS!)**
- **Energieabsatz: > 265'000 MWh (davon > 74% erneuerbar)**
Dies entspricht dem Wärmeenergiebedarf von rund 67'000 Haushalten
- **CO₂-Einsparung: > 52'000 Tonnen pro Jahr**
Dies entspricht der Verbrennung von mehr als 20 Mio. Liter Heizöl
- **Gesamtumsatz: > 42 Mio. CHF**

- Zusammenschlüsse von einzelnen Wärmeverbunden zu Gros-Wärmeverbunden (z.B. GWPr und GWLi)
- **Sommerbetrieb mit Wärmepumpen anstelle von Oel/Gas (mit zusätzlichen PV-Anlagen auf Flachdächern)**
- Sommerbetrieb mit thermischen Solaranlagen anstelle von Oel/Gas
- **Abgaskondensationsanlagen 1-stufig oder 2-stufig mit zusätzlichen Wärmepumpen**
- Senkung der Rücklauftemperaturen (z.B. auch mit Dreileiter-Anschlüssen)
- **Augenmerk in der Planungsphase auf Funktions- und Regelbescrieb und deren Umsetzung**
- Nach der Realisierung aktives «Asset-Management» mit kontinuierlicher Betriebs-Ueberwachung/Optimierung (wechselnde Lastzustände, Zuschaltung SLZ)



Energiemix vor Zusammenschluss

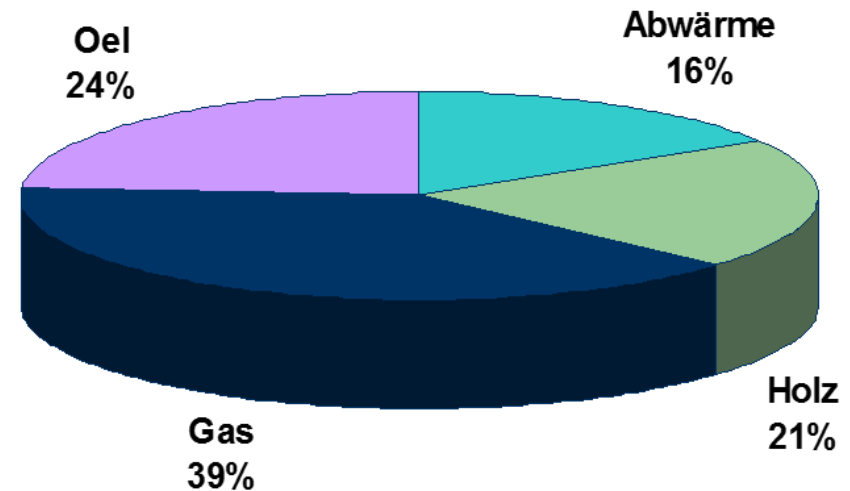
Total 2011: 34'190 MWh

Abwärme: 5'500 MWh

Holzsnitzel: 7'000 MWh

Gas: 13'460 MWh

Oel: 8'180 MWh



Kosten Energie-Mix: 6.3 Rp./kWh

CO2-Einsparung 3'514 t

Zielausbau: 65'500 MWh

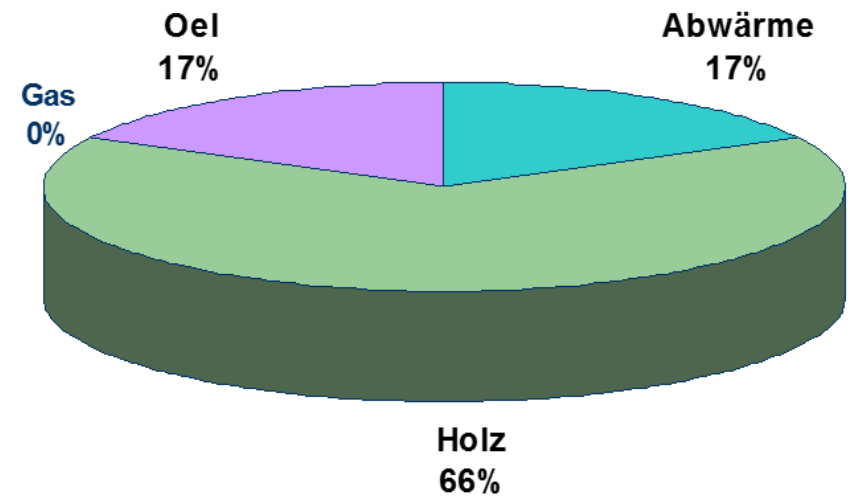
Abwärme: 11'200 MWh

Holzsnitzel: 43'000 MWh

Gas: 0 MWh

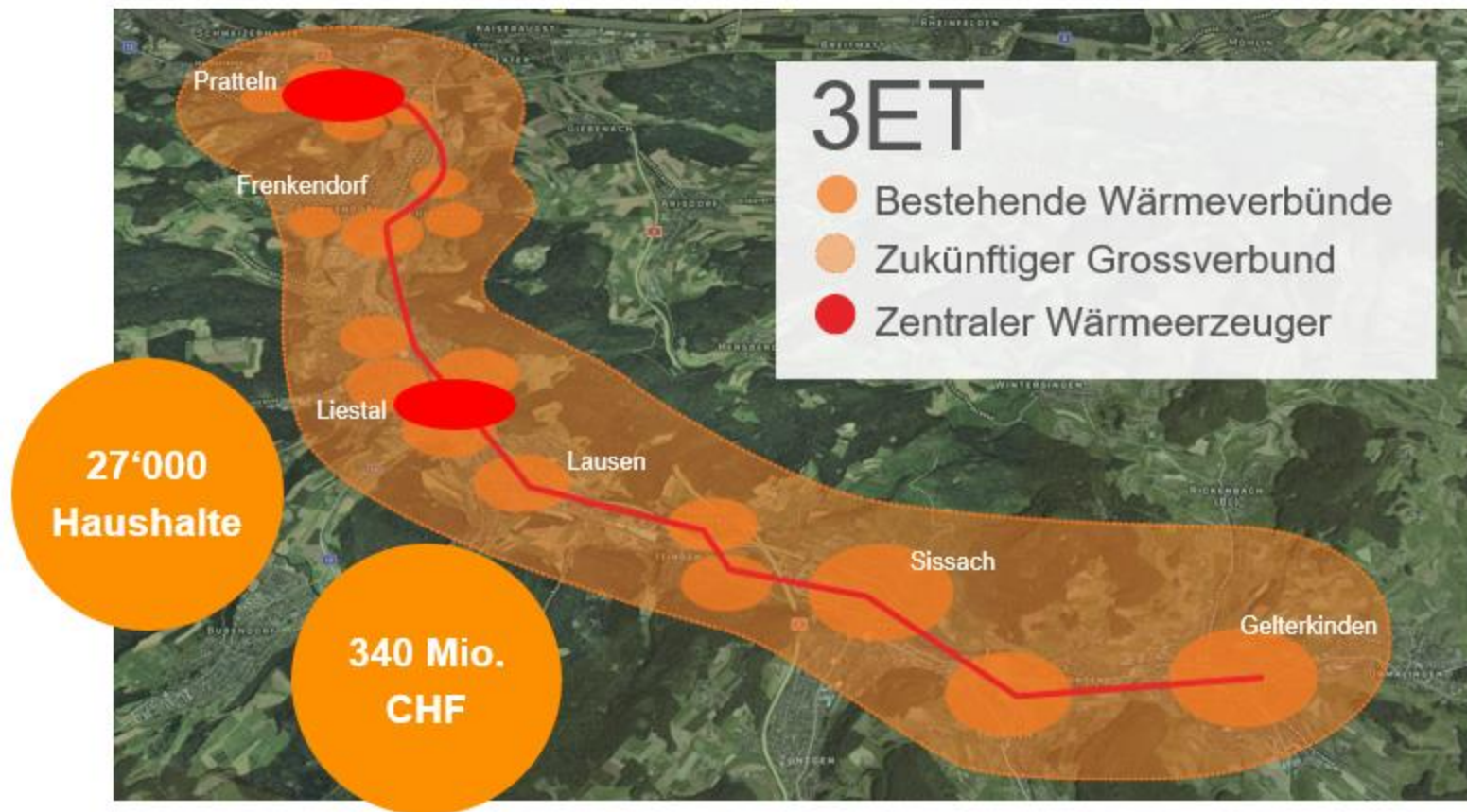
Oel: 11'300 MWh

Kosten Energie-Mix: 4.1 Rp./kWh



CO2-Einsparung 15'200 t

Erneuerbare Energieschiene ErgolzTal (3ET)



- GWPr: 70'000 MWh
- GWLi: 105'000 MWh
- **ARA Rhein: HT- und NT-Abwärme ganzjährig**
- Ueberschüsse vor allem im Sommer
- Verbindungsleitung zwischen Pratteln und Liestal mit Sektionierung
- Winterbetrieb: GWPr (Abwärme/Holzsnitzelfeuerungen) und GWLi (Holzsnitzelfeuerungen) je autonom
- Sommerbetrieb: während 3-4 Monaten GWPr und GWLi mit Abwärme der ARA Rhein (4-5 MW) → Holzsnitzelkessel ausser Betrieb
- **Nutzung von Synergien: Einsparung Energieeinsatz, weniger B&U, Revisionen der Holzessel**
- **Erschliessung von Zusatzpotential: WV Frenkendorf Nord mit 4-5 MW/10'000 MWh**

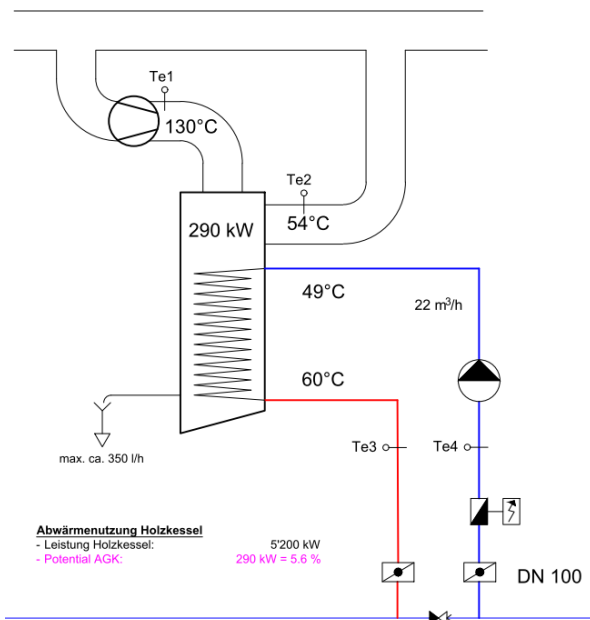
Warum betreiben wir diesen «Aufwand»?

- Es muss weniger Wasser gepumpt werden, Pumpenstrom kann gespart werden
- Leitungen können kleiner Dimensioniert werden (tiefere Investition und geringere Verluste)
- Mehr Verdichtungspotential bei bestehenden Verbänden

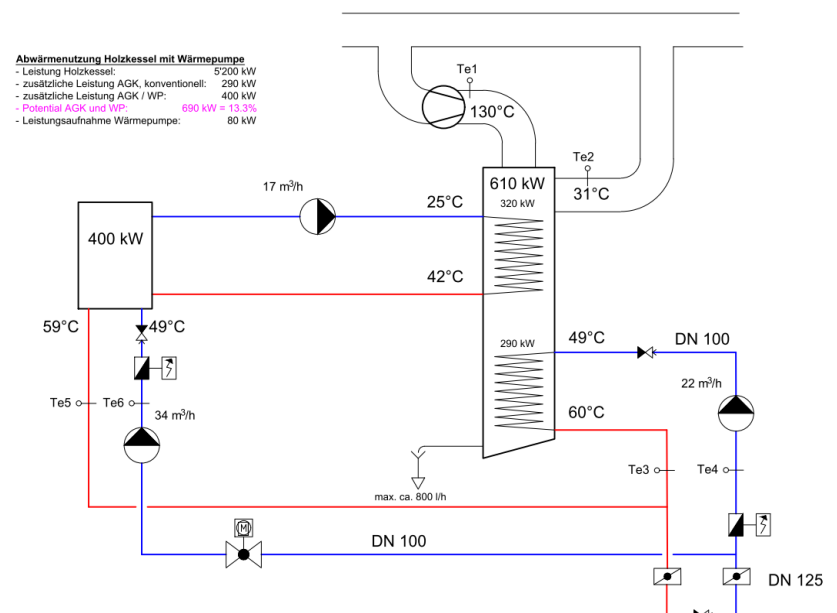
Unsere Hauptmotivation:

- **Voraussetzungen für erfolgreichen Einsatz von Abgaskondensationsanlagen schaffen!**
- **Brennstoffkosten sparen durch bessere Ausnutzung**
- **Mit jedem Kelvin tieferer Rücklauftemperatur erhöht sich der Ertrag aus der Abgaskondensation «Gratis»**

Variante ohne Wärmepumpe Rücklauf ganzjährig <50°C

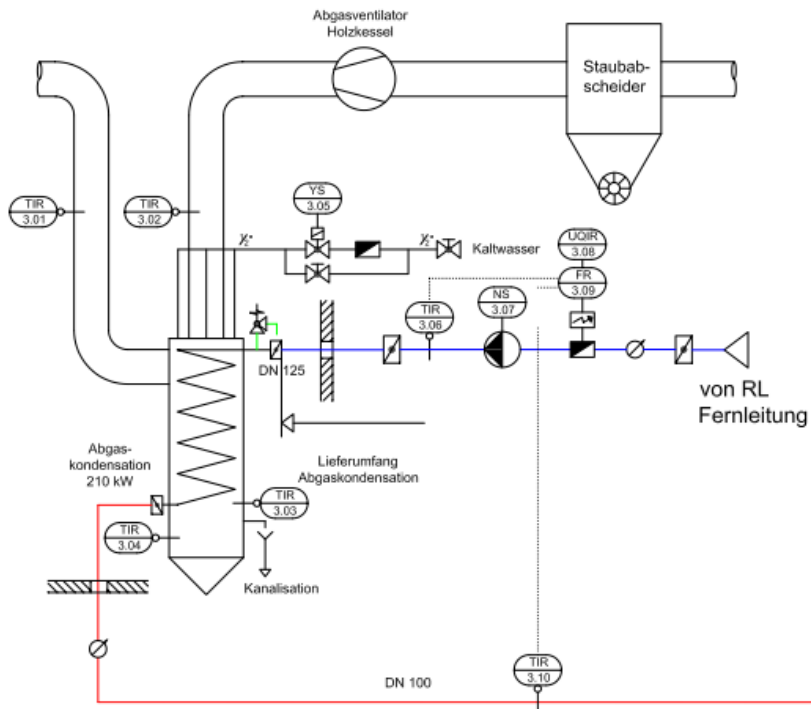


Variante mit Wärmepumpe Rücklauf teilweise >50°C



Beide Varianten sind bewusst nach dem Elektrofilter eingebaut, da einfacherer Umgang mit Kondensat (nach Rücksprache mit Ämtern und Gemeinden sogar unbehandelte Zufuhr in Kanalisation möglich)

Variante Abgaskondensation ohne Wärmepumpe



- Einfach mögliches Prinzip
- Platzsparend
- Geringer Wartungsaufwand



Variante Abgaskondensation ohne Wärmepumpe



Fakten und Zahlen

- Leistung Abgaskondensation 210kW (Kessel ~1400kW)
- Rücklauftemperaturen Netz deutlich $<50^{\circ}\text{C}$ (gegen 45°C)
- Investitionskosten rund Fr. 150'000.--

Erfahrungen / realisierte Werte:

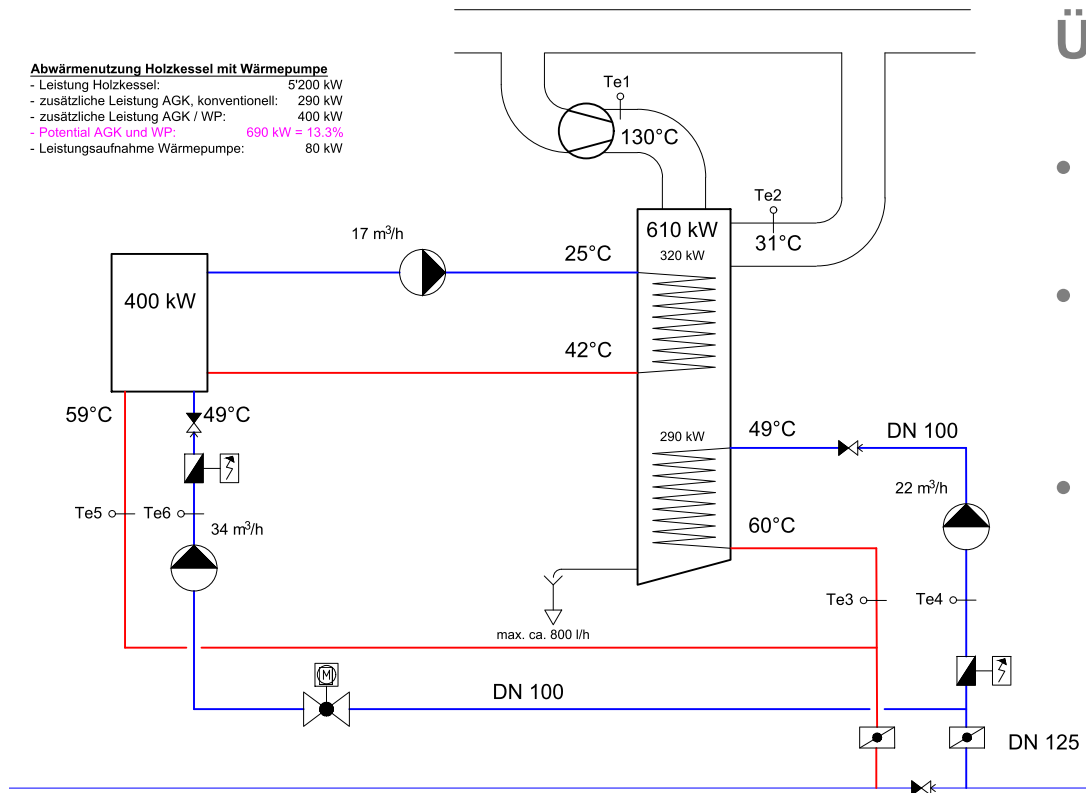
- **Mehrertrag aus Holz rund 740'000kWh/Jahr (ca. 14%)**
- **Äquivalent Brennstoffkosten Holz 37'000 Fr./Jahr**
- **Zusätzlicher Wartungsaufwand 2'000 Fr./Jahr**

Probleme

- Kaum Probleme aufgetreten
- Anfahrbetrieb bis Filter auf Temperatur ist kann problematisch sein (1 bis 2 Mal jährlich nach Betriebsunterbruch)

Variante Abgaskondensation mit Wärmepumpe

Abwärmenutzung Holzkessel mit Wärmepumpe
- Leistung Holzkessel: 5200 kW
- zusätzliche Leistung AGK, konventionell: 290 kW
- zusätzliche Leistung AGK / WP: 400 kW
- Potential AGK und WP: 690 kW = 13.3%
- Leistungsaufnahme Wärmepumpe: 80 kW



Überlegung:

- Lösungsansatz bei zu hoher RL-Temperatur
- Möglichkeit Sommerbetrieb mit Wärmepumpe
- Einsatzmöglichkeit in bestehenden nicht optimierten Verbänden

Variante Abgaskondensation mit Wärmepumpe



Fakten und Zahlen

- Leistung Abgaskondensation 290kW
- Leistung Wärmepumpe 400kW
- Rücklauftemperaturen Netz teilweise $<50^{\circ}\text{C}$ (in Übergangszeit und Sommer höher)
- Investitionskosten rund Fr. 600'000.--

Erfahrungswerte fehlen noch, da Realisation in 2 Schritten

1. Testweise Abgaskondensation ohne WP (im Betrieb mit Problemen (Trockenlauf auf Grund zu hohem Rücklauf))
2. Nachrüsten der Wärmepumpe

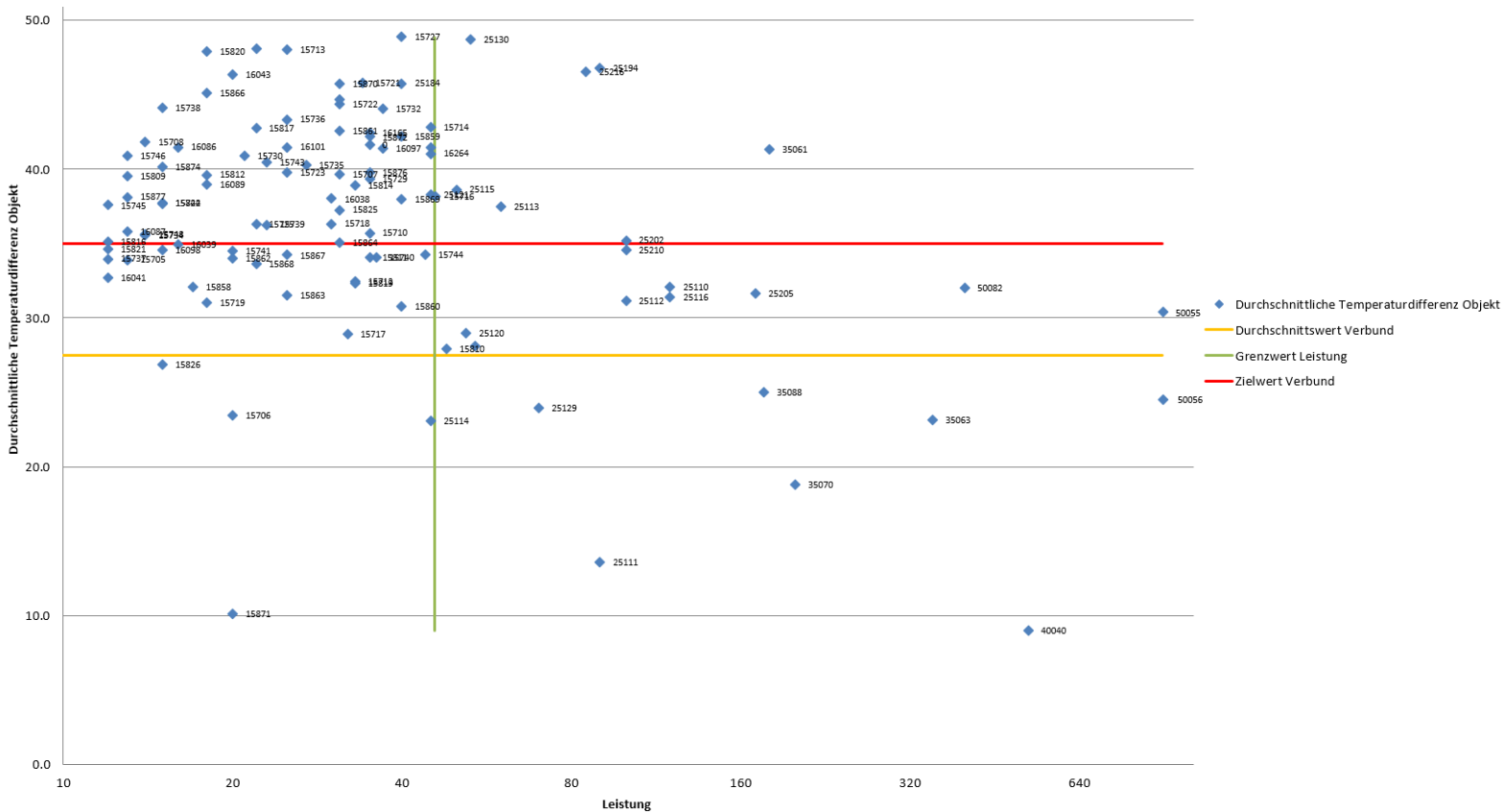
Fazit des Probejahres

- Es reicht nicht aus, wenn der Rücklauf nicht ganzjährig im kondensierenden Bereich ist! Wartungskosten explodieren!

Kontrolle und Monitoring der Kundenseite

- Kontrolle und Freigabe der geplanten Hydraulik
- Durchsetzen der Techn. Anschlussbedingungen (TAB)
- Anreize für unkonventionelle Lösungen schaffen z.B. Dreileiteranschlüsse wo sinnvoll und möglich
- Wassererwärmer und WW-Zirkulation in Primärkreis integrieren (wenn möglich 2x nutzen z. B. Fussbodenheizungen)
- Periodisches Monitoring der RL-Temperaturen beim Kunden (im Verrechnungsprozess automatisiert möglich)

Analyse der durchschnittlichen Temperaturdifferenz pro Verrechnungsperiode



- Zusammenschlüsse von einzelnen Wärmeverbunden zu Gros-Wärmeverbunden → **hohe Investitionen, grosse Einsparpotentiale beim Energieeinsatz, geringere Kosten B&U, hohes Verdichtungspotential**
- Sommerbetrieb mit thermischen Solaranlagen anstelle von Oel/Gas → **Gute Effizienz, rel. hohe Investitionen, Platzbedarf für Solar-Panels rel. gross, EBL sammelt Erfahrungen**
- Abgaskondensationsanlagen 1-stufig oder 2-stufig mit zusätzlichen Wärmepumpen → **Gutes Kosten-/Nutzenverhältnis, geringe Pay-Back-Zeiten → «Keep it simple and stupid» !!**

- Senkung der Rücklauftemperaturen (z.B. auch mit Dreileiter-Anschlüssen) → **vernünftiger Aufwand, hoher Nutzen, Synergien im Betrieb (Ueberwachung Hausstation, Zählerwesen etc.)**
- Augenmerk in der Planungsphase auf Funktions- und Regelbeschrieb und deren Umsetzung → **Ab IBN des WV bereits optimierte B&U-Kosten, optimaler Energieeinsatz**
- Aktives «Asset-Management» → **hohes Einsparpotential beim Energieeinsatz und bei den B&U-Kosten**

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**

www.ebl.ch