

ABWÄRME SINNVOLL NUTZEN

Uetz Robert

Amstein + Walthert AG Zürich, Dipl. Ing HLK FH
Bereichsleiter Energie-Consulting A+W ZH



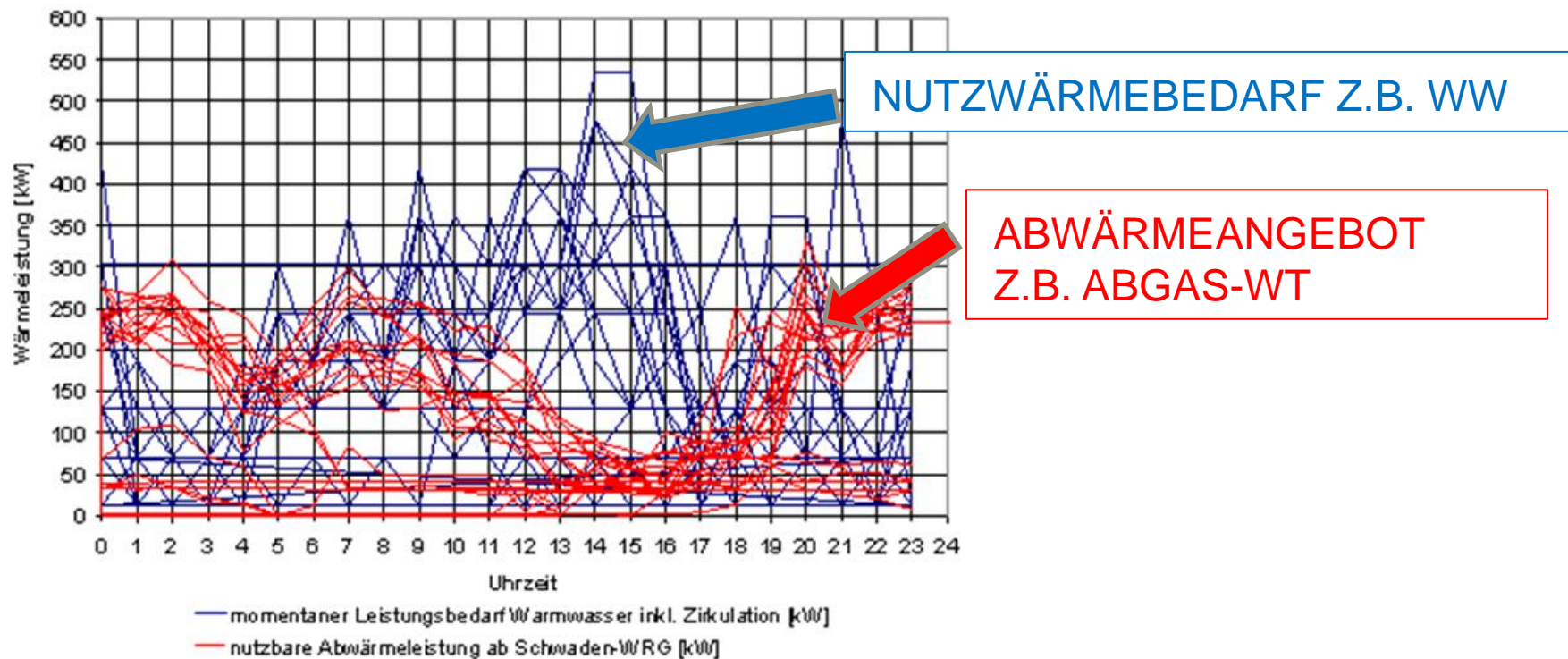
INHALTSÜBERSICHT

- Einleitung
- Stolpersteine im Betrieb von Abwärmenutzungsanlagen R. Uetz Amstein+Walthert AG
- Abwärmenutzung A. Leuenberger BMS-Energietechnik AG
- Fragen, Erfahrungen, Diskussion alle
- Apéro alle

HÄUFIGSTE STOLPERSTEINE UND DEREN URSACHEN

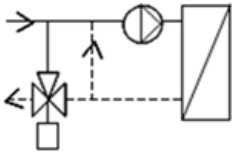
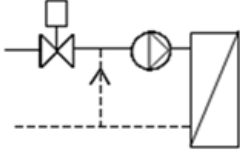
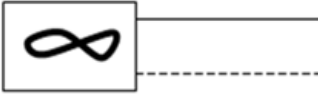
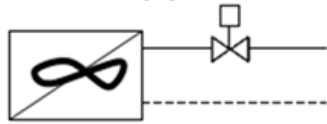
– Angebot und Nachfragen stimmen nicht überein

=> zeitlich, Temperaturniveau, Leistung, Energie



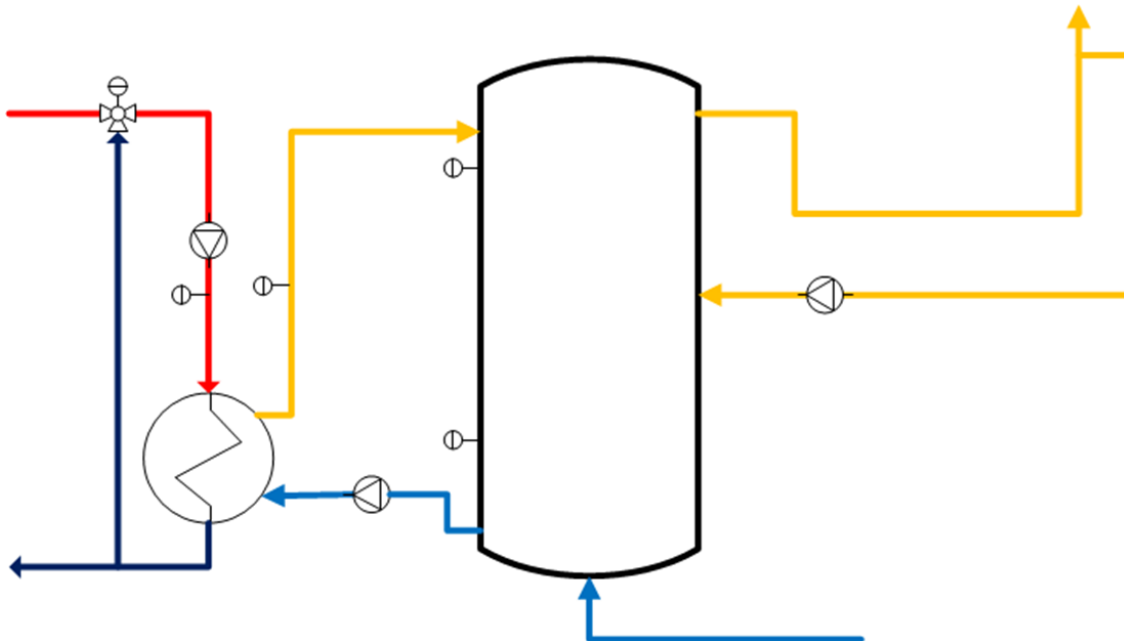
HÄUFIGSTE STOLPERSTEINE UND DEREN URSACHEN

– **Hydraulik:** Die Verbraucher generieren zu hohe Rücklauftemperaturen im Teillastbetrieb

Falsch	Richtig
	<p>- Einspritzschaltung</p> 
	<p>- Luftheizapp. mit Absperrventil</p> 
	<p>- WW-Speicher mit ext. WT</p>

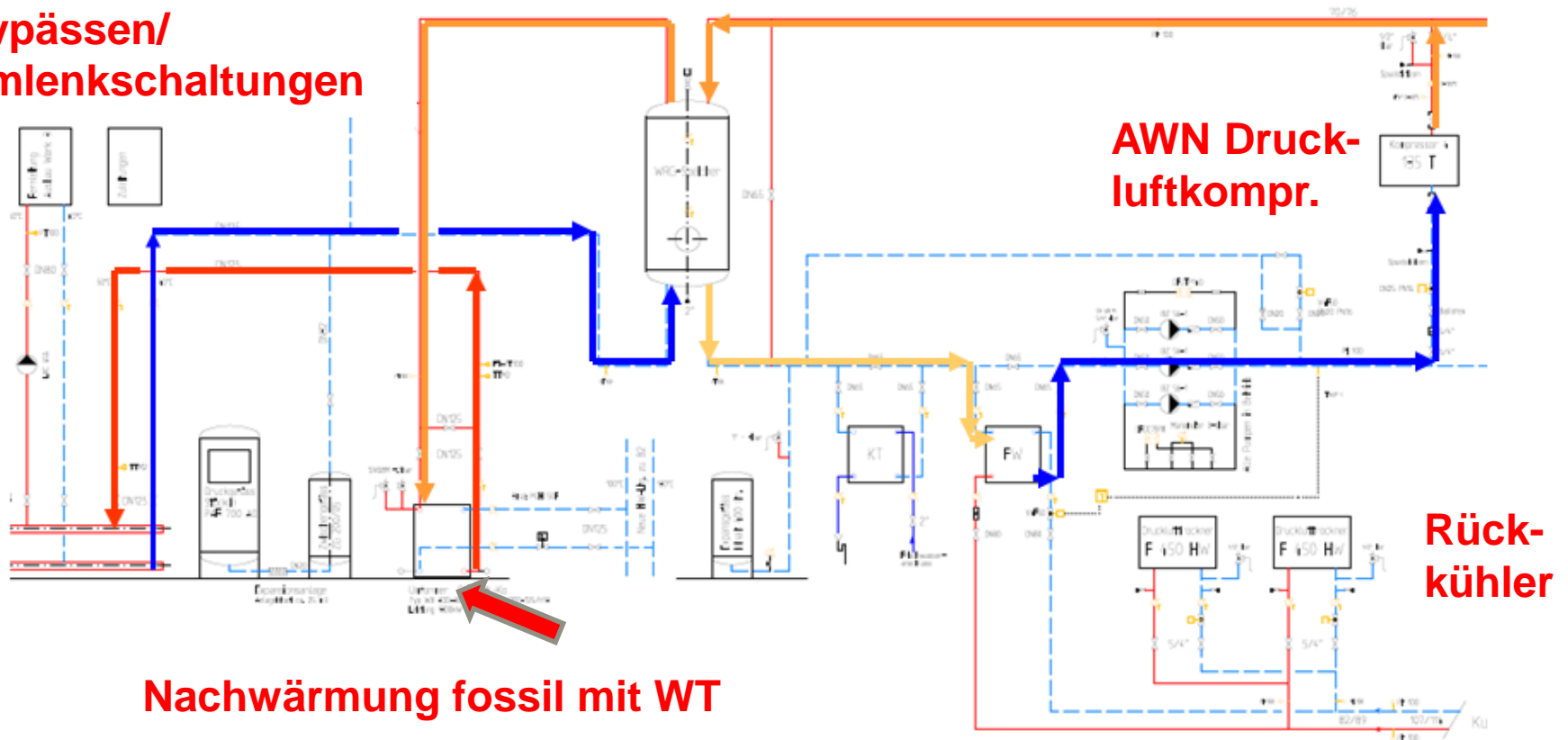
HÄUFIGSTE STOLPERSTEINE UND DEREN URSACHEN

- **Falsche Sollwerte:** Die Verbraucher generieren zu hohe Rücklauftemperaturen => Dauerladung durch falsche Warmwasser-Sollwerte u. WW-Zirkulation




NACHWÄRMUNG SERIELL IN DEMSELBEN KREIS WIE WRG-QUELLE U. RÜCKKÜHLUNG

Verbraucher mit
Bypässen/
Umlenkschaltungen



Nachwärmung fossil mit WT

ABWÄRMEQUELLE DRUCKLUFT-KOMPRESSOREN

Abwärmequelle	Temperaturniveau	zeitlicher Anfall	Typische Stolperstein
Druckluft 	30°C - 70°C	Während Prod.zeiten Nachts+Sa +So eher weniger	<ul style="list-style-type: none"> - Eintritts-Rücklauf-temp. zu hoch - Nutz-Austrittstemp. zu tief - Liefert viel mehr Abwärme als genutzt wird - Zu kurze Laufzeiten - Nachfrage # Angebot - Zusammenspiel Abwärmenutzung, Abfuhr Wärmeüberschuss.

NACHFRAGE => Lastprofile Bedarf, Temperaturen, Energiebedarf

ANGEBOT => Last-/Betriebsverhalten, min./max. Temp.,
Steuerung/Regulierungskonzept, wenn Abwärme nicht nutzbar, oder wenn Abwärme nicht ausreichend

PRAxisbsp.: AbwÄrme «Nicht-Nutzung» Druckluft

- Industriebetrieb mit Produktion : (24h x 5d/Wo)
- Gasverbrauch nur für Raumwärme (H+L): 4'000'000 kWh/a
- Herstellung/Produktion, hohe Automation: Druckguss-Kunststoff
- Abwärme von Druckluftkompressoren : 320'000 kWh/a
(Berechnung auf Grund der Laststunden)
- Warmwasserverbrauch inkl. Zirkulation : 20'000 kWh/a
(abgeschätzt u. berechnet, temporäre Messung)
- Vorgefundenes Abwärmekonzept : Abwärme i Warmwasser
Rest via Kältemaschine
- max. erlaubte Eintr.temp.RL i. DL-Kompr. : 35°C bis 50°C
- max. erlaubte Austritts-Temp. i.DL-Kompr.: 65°C bis 75°C

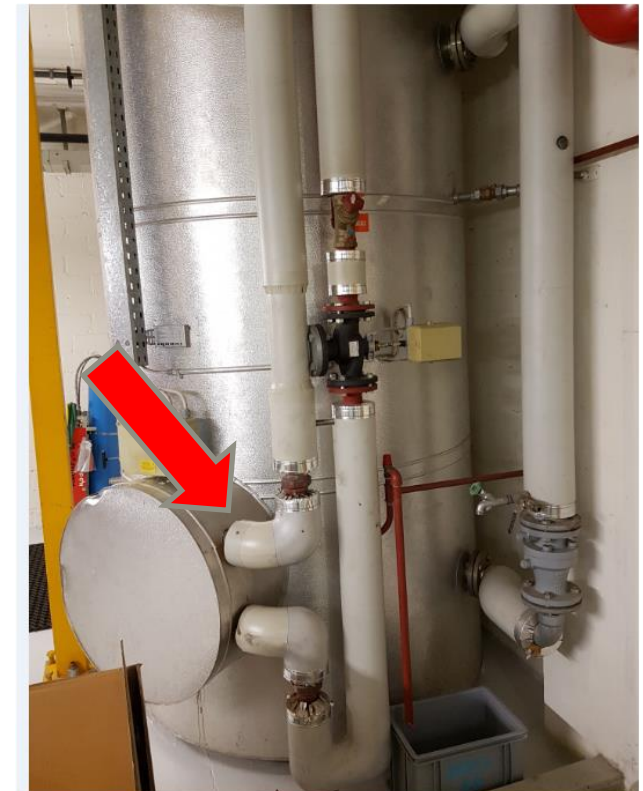
PRAXISBSP.: ABWÄRME «NICHT-NUTZUNG» DRUCKLUFT

- best. Hydraulik Heizungssystem:
- Heizkurven: $V_L=70^\circ/50^\circ\text{C}$ bei -8°C

- Abwärme Druckluft nur in WW-Speicher



Luftheizapp. ohne autom. Absperrventil




PRAXISBSP.: ABWÄRME «NICHT-NUTZUNG» DRUCKLUFT

- Wo sind die Stolpersteine versteckt?
- Was kann verbessert werden?
- Was muss zwingend hydraulisch angepasst werden?
- Wie grosses Potential kann man erwarten?

PRAxisbsp.: Abwärme «Nicht-Nutzung» Druckluft

- Stolpersteine:
Angebot DL-Abwärme um Faktor 16 grösser als Nachfrage!
- Was kann verbessert werden:
zusätzlich DL-Abwärme nutzen für Heizung und Warmwasser
- Was muss zwingend hydraulisch angepasst werden:
Umlenkschaltungen, Bypässe, und Luftheizapparate ohne Absperrventile müssen zwingend in variablen Durchfluss umgebaut werden (Dreiweg in Durchgangsventil, Motor-Absperrventil vor Luftheizapp. nachrüsten)
- Potential:
ca. 200'000 kWh/a Redukt. Gas f. Heizung (ca. 12'000 CHF/a)

ABWÄRMEQUELLE: KÄLTEMASCHINEN

Abwärmequelle	Temperaturniveau	zeitlicher Anfall	Typische Stolperstein
Kältemasch 	Kond.= 20°-55°C Enthitz.=50°- 80°C	-Klima-abhängig -Prod. abhängig	<ul style="list-style-type: none"> - Eintritts-Rücklauftemp. zu hoch - Nutz-Austrittstemp. zu tief - Liefert viel mehr Abwärme als genutzt wird - Kurze Laufzeiten - Nachfrage # Angebot - Hohe Kond.temp. reduz. COP

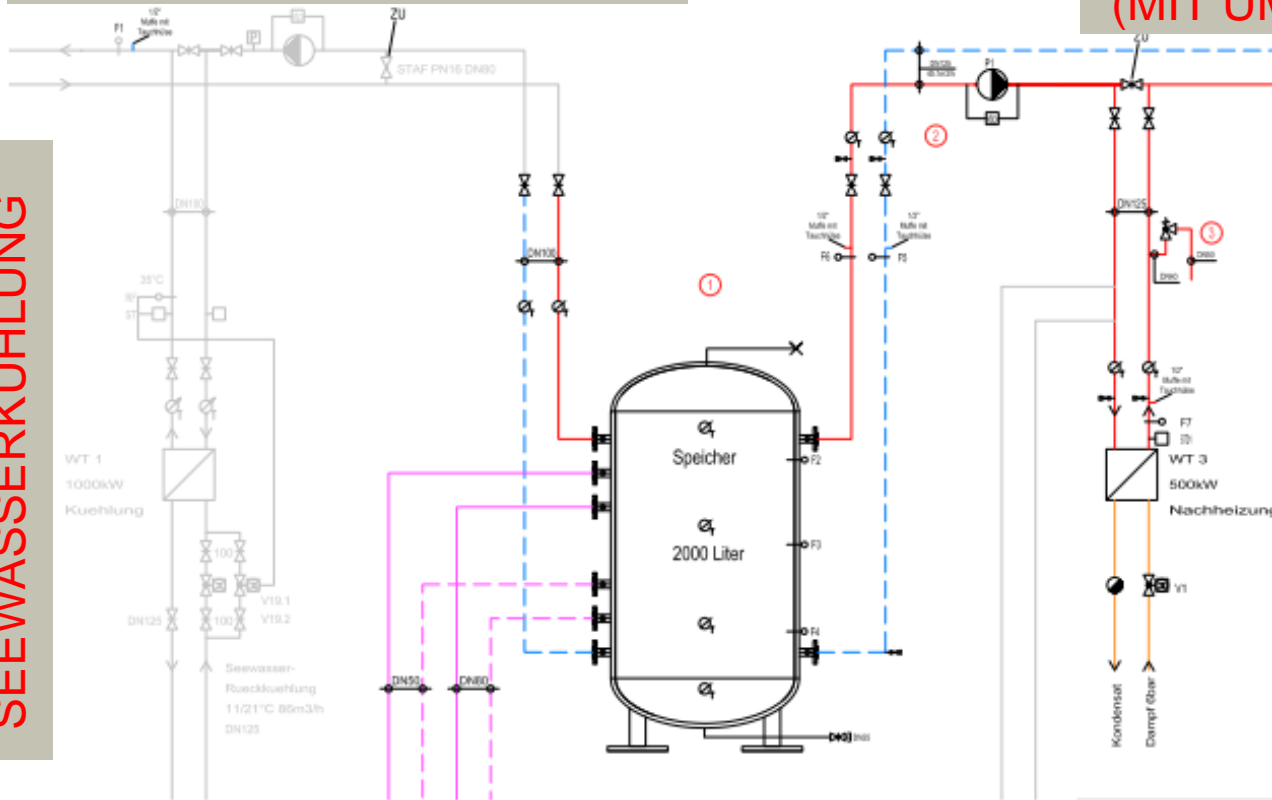
ABWÄRMENUTZUNG CONTRA FREECOOLING UND BESSERES COP
WIE HOCH WIRD KONDENSIERT WENN NUR EINE KLEINE TEILMENGE DER ABWÄRME GENUTZT WERDEN KANN?

ABWÄRME KÄLTEMASCHINEN, NACHWÄRMUNG IN SERIE

ABWÄRME VON KOND. KM

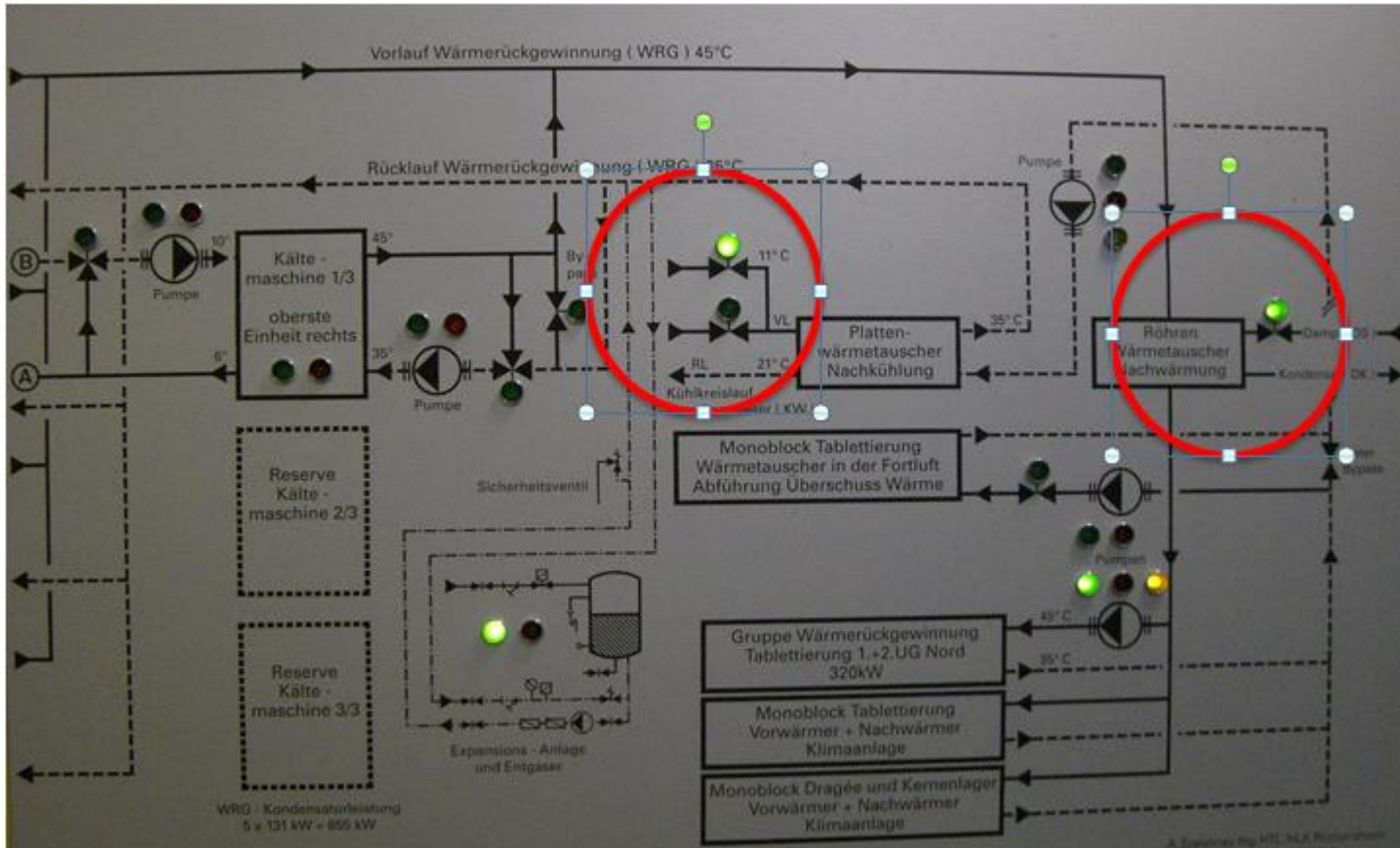
ZU VERBRAUCHERN
(MIT UMLENKSCHALTUNGEN)

SEEWASSERKÜHLUNG

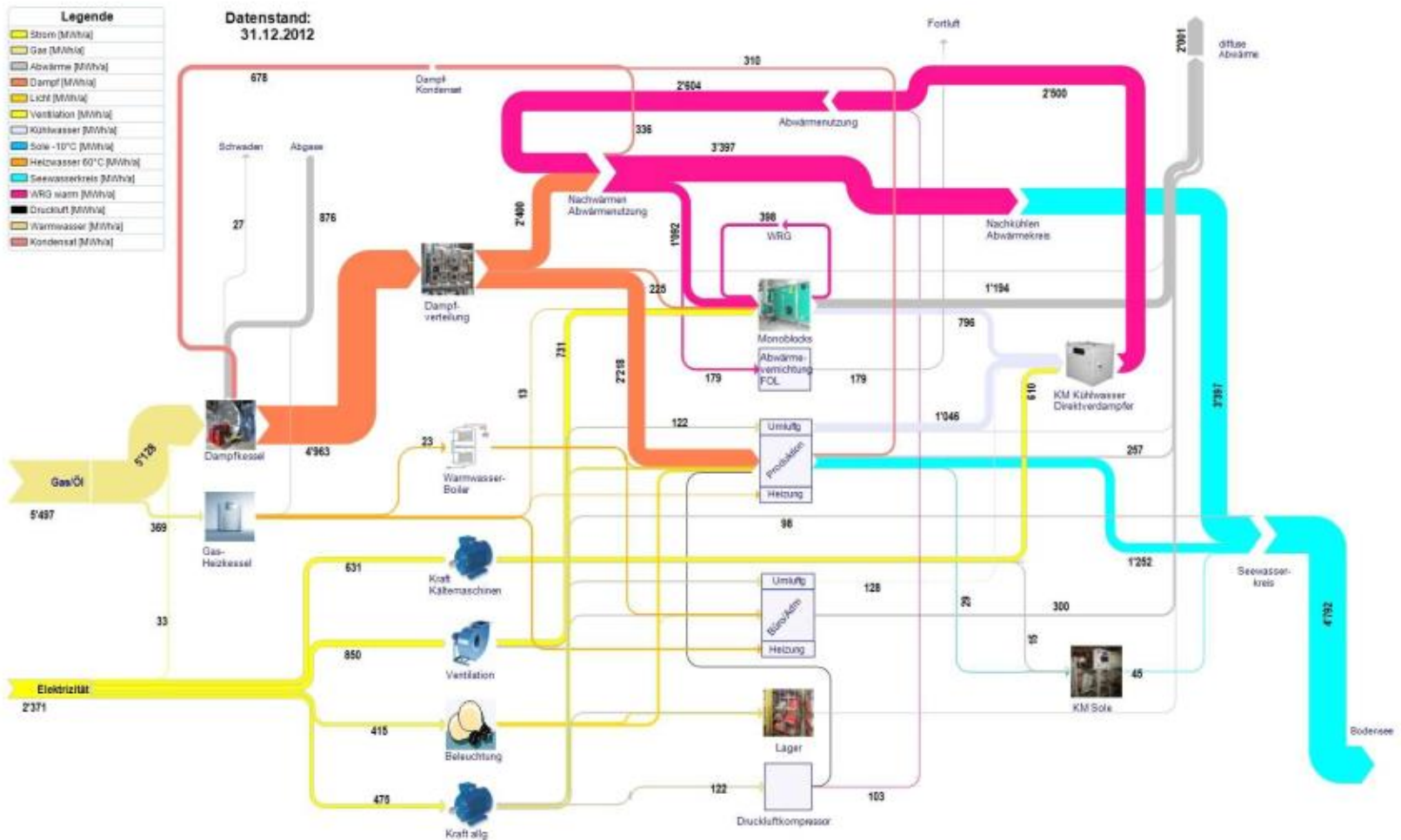


FOSSILE
NACHHEIZUNG

ABWÄRME KÄLTEMASCHINEN, NACHWÄRMUNG IN SERIE



ABWÄRME KÄLTEMASCHINEN, NACHWÄRMUNG IN SERIE

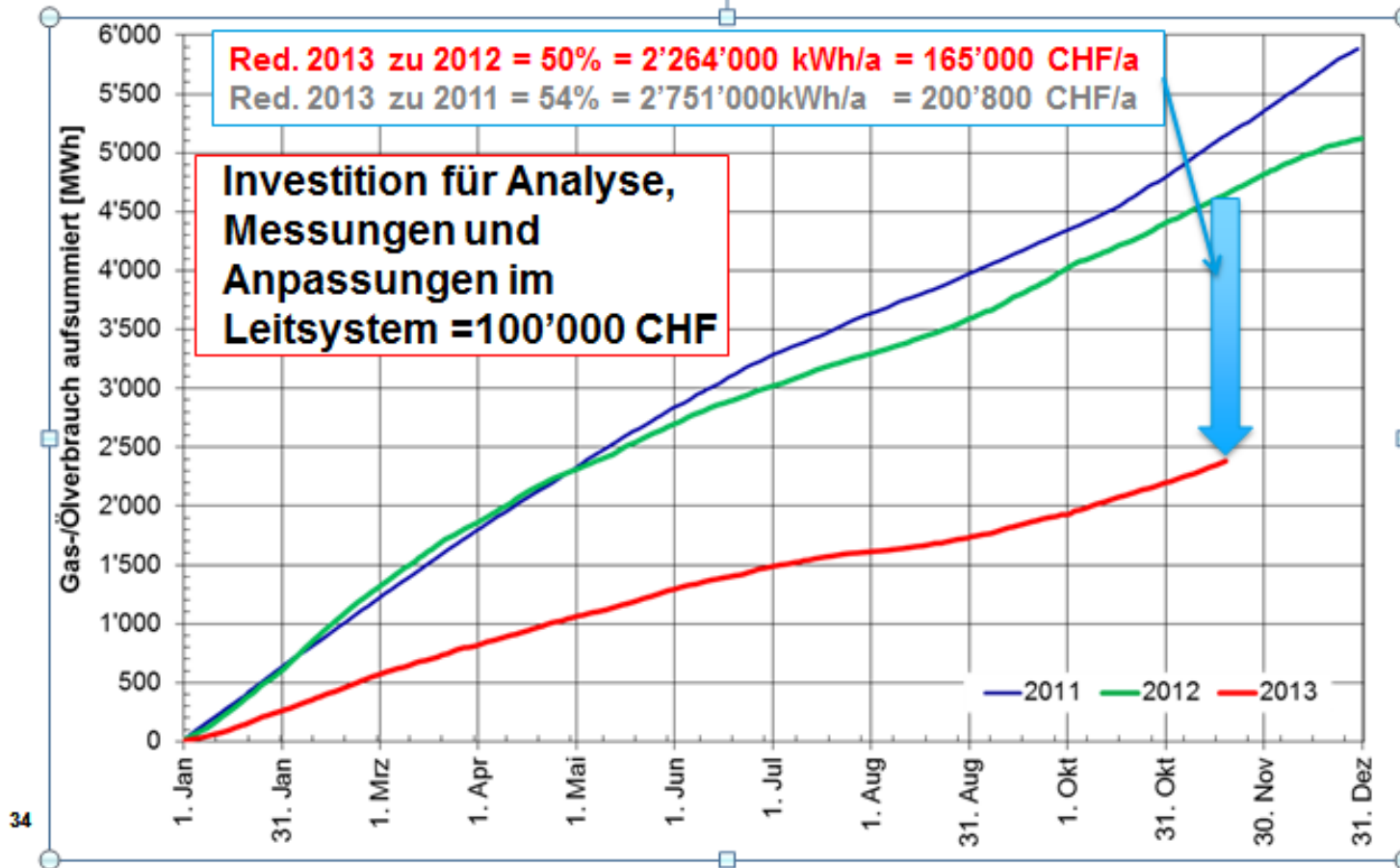


GETROFFENE MASSNAHMEN

- ELIMINIERUNG UMLENKSCHALTUNGEN U. BYPÄSSE
- ABGLEICH NACHHEIZEN FOSSIL UND SEEWASSER RÜCKKÜHLUNG (GEGENSEITIGE SPERRUNG)
- REDUKTION VORLAUF-SOLLWERT (GLEITEND) ZU VERBRAUCHERN
- VARIATION RÜCKKÜHLSOLLWERT ZU KÄLTEMASCHINEN

ERFOLGSKONTROLLE NACH UMSETZUNG MASSNAHMEN

Pharma Firma Energiekosten bisher = 700'000 CHF/a



34

WIR DANKEN UNSEREN SPONSOREN:

