

BETRIEBSOPTIMIERUNG

- PUMPEN
- HYDRAULIK
- HEIZUNGSREGULIERUNG

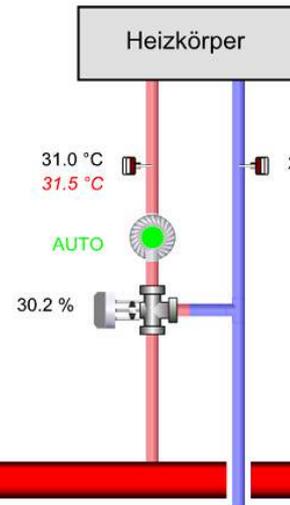
Maximale Vorlauftemperatur:
Minimale Vorlauftemperatur:
Einschaltemperatur Tag:
Ausschaltemperatur Tag:
Einschaltemperatur Nacht:
Ausschaltemperatur Nacht:
Nachtabsenkung um:



On

Trend

20. JUNI 2018



INHALT

- Jürgen Bonadimann
Reto Hardmeier
Firma pumpenservice.ch AG

- Angelo Lozza
Firma Lozza Energie und Gebäudetechnik

- EINLEITUNG
- PRAXIS, ANGETROFFENE ZUSTÄNDE
- BO-MASSNAHMEN FÜR BESTEHENDE ANLAGEN
Wärmeabgabe, Heizungsregulierung, Pumpen, Fernleitung
- FAZIT

ABGRENZUNG

Anzuwenden v.a. in Gebäuden:

- Büro
- Hotel
- Alters-, Pflegeheime
- Bildung
- Sporthallen
- eher weniger Industrie, Gewerbe

Thema Vortrag:

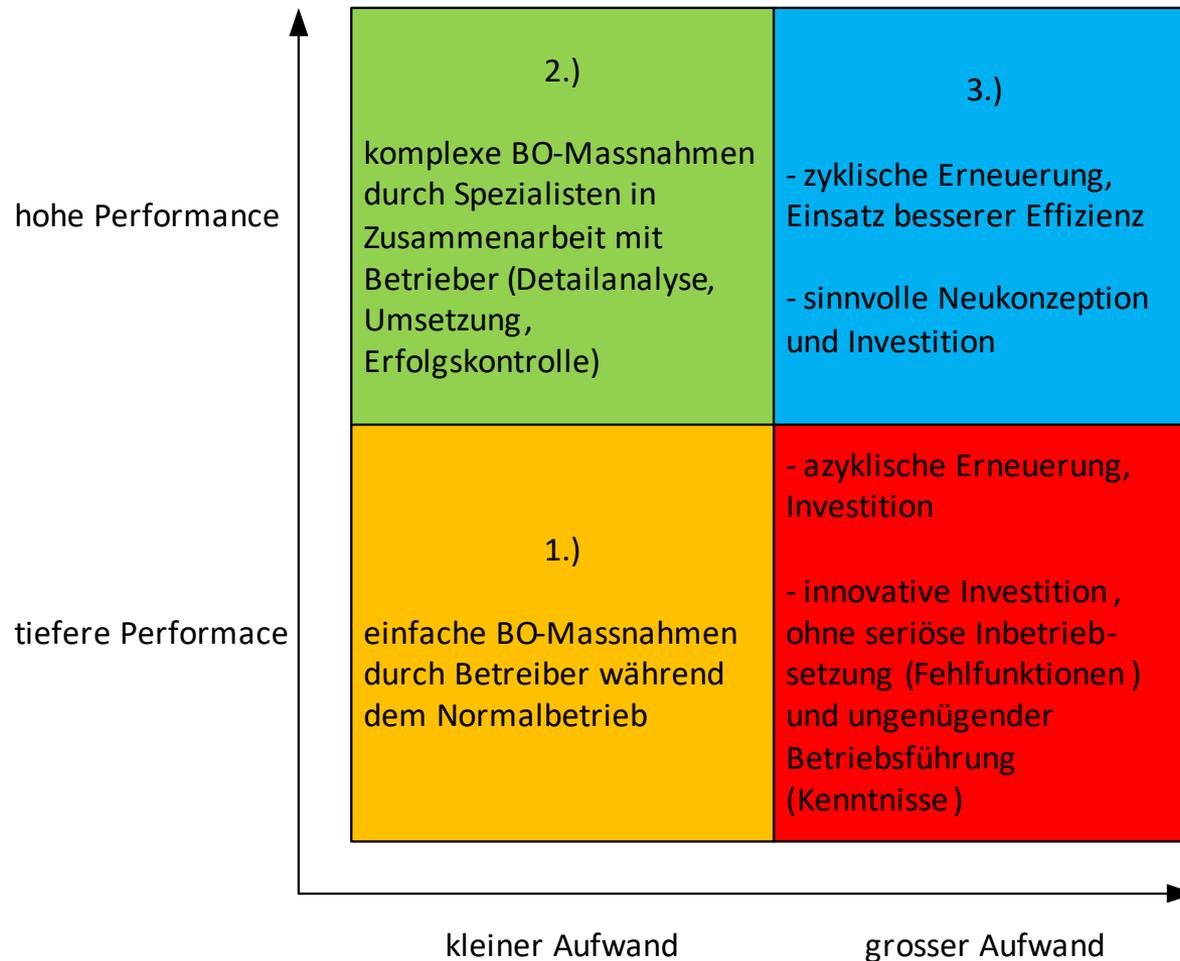
- Wärmeverteilung und Pumpen, Wärmabgabe
- ~~Wärmeerzeugung~~

GRÜNDE FÜR EFFIZIENZ-POTENTIAL

- Bei Planung der Anlagen fehlt der Kontakt zu den Betreibern und Mietern (Betriebszeiten, Anforderungen Temperaturen, usw.)
→ auch keine BO-freundliche Systeme und Bedienungen
- Heizungsanlagen werden mit Werkseinstellungen geliefert und sind nicht an die tatsächlichen Nutzerprofile angepasst
- Installateure stellen Anlagen so ein, dass keine Reklamationen folgen besonders zu Beginn der Nutzung des Gebäudes
- Installateure haben keine Zeit, um zu optimieren

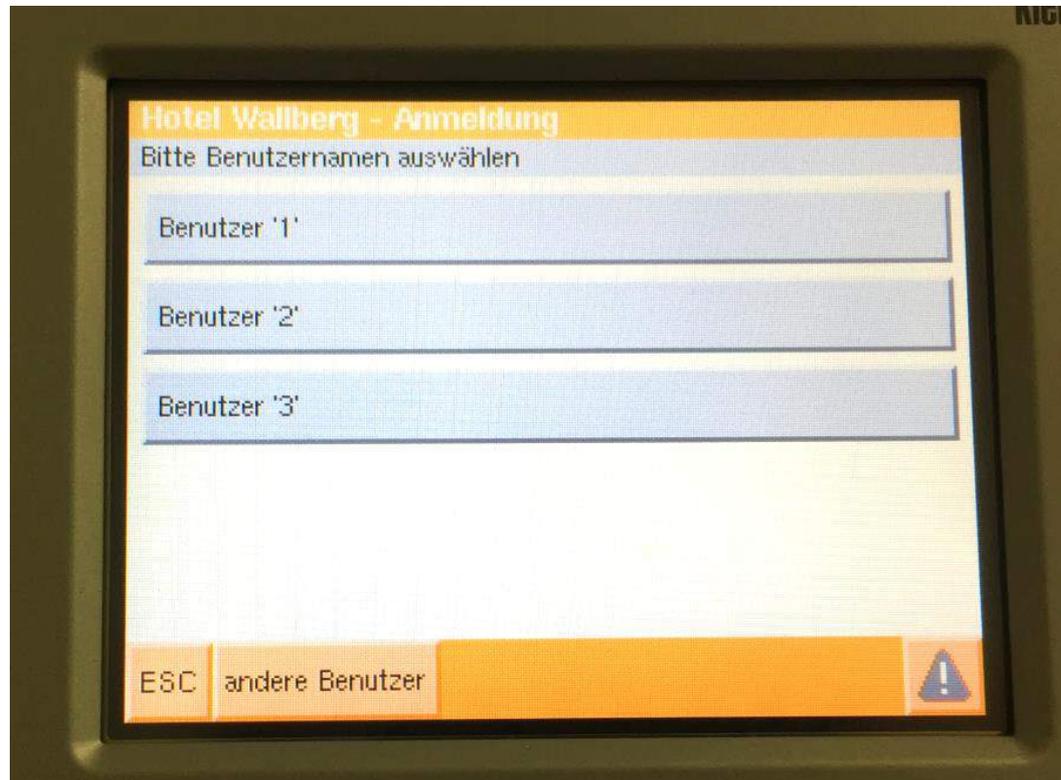
→ *niemand machts!*

AUFWAND - PERFORMANCE



BEISPIELE

Passwort ? – Weiss nur Lieferant



BEISPIEL

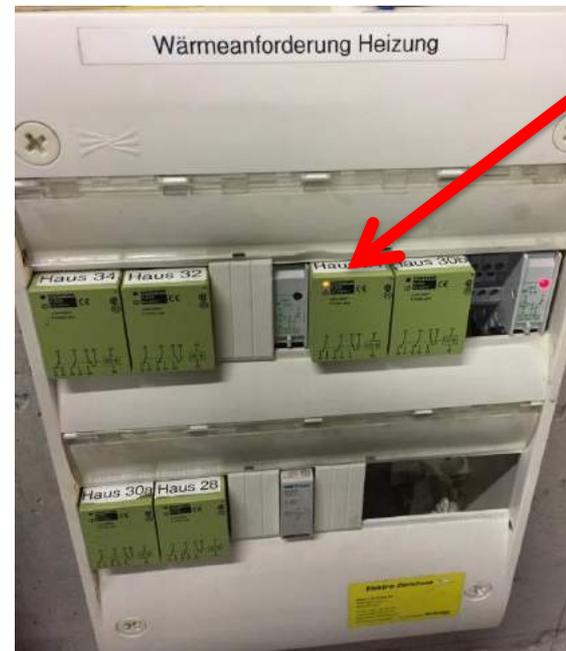
- Bei alten Anlagen Betriebsoptimierung
- Wieso nicht ?



BEISPIEL

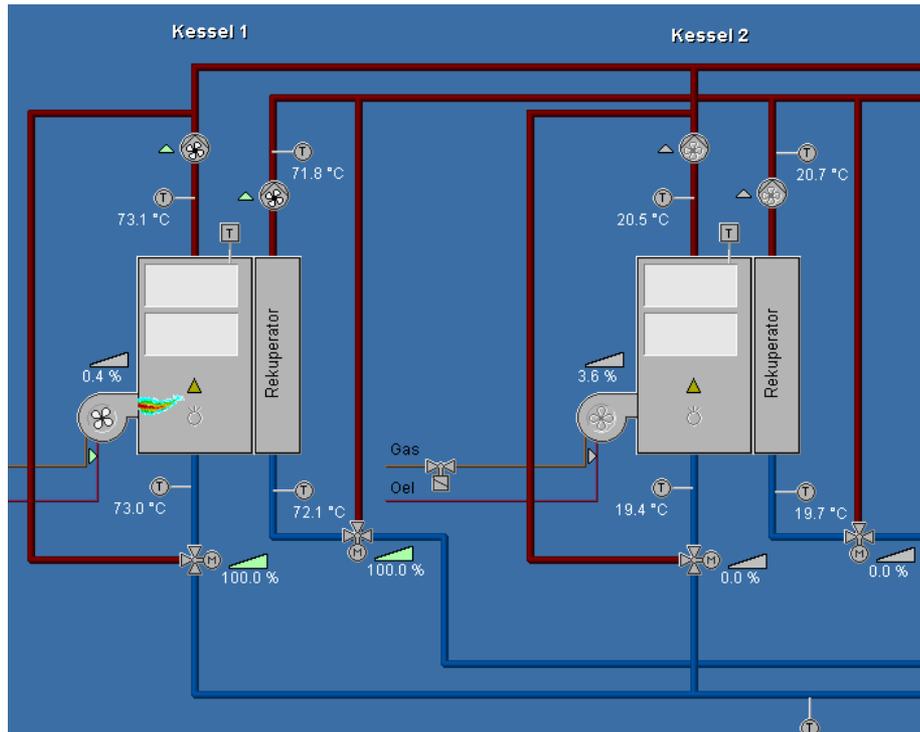
– Aussentemperatur = 22 °C

Pumpen in Betrieb !?!



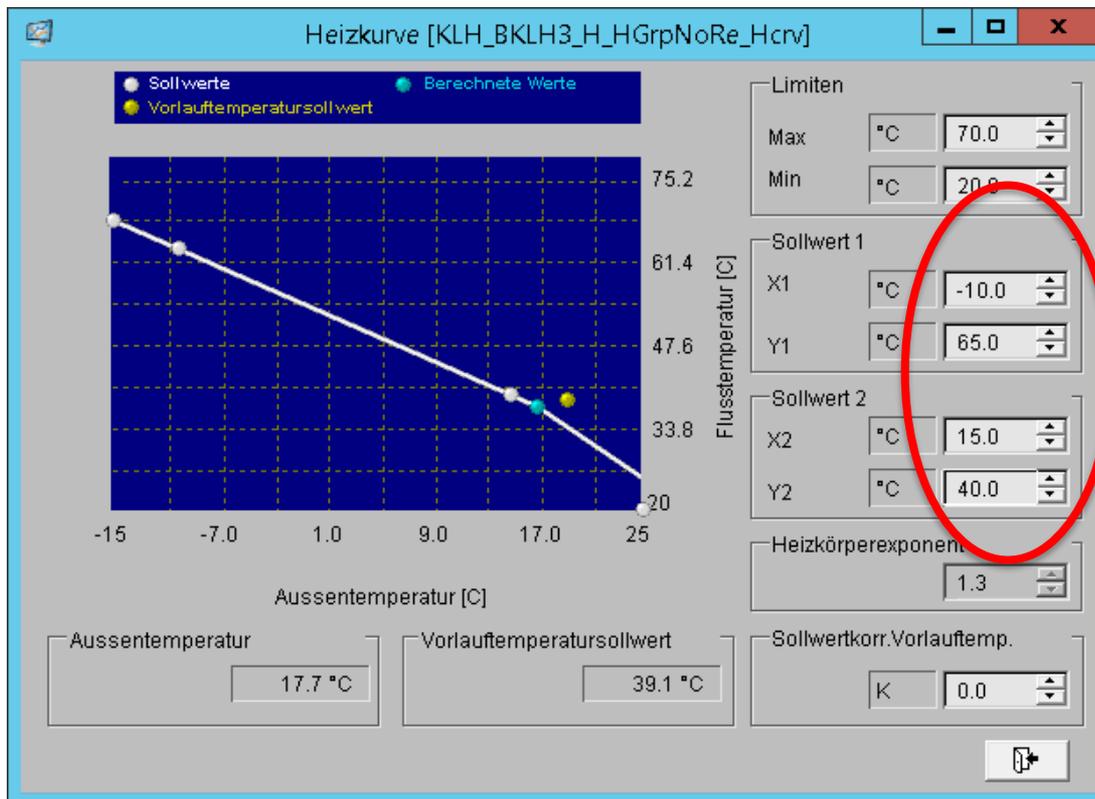
BEISPIEL

- Im Sommer:
- Heizkessel in **Betrieb** obwohl kein Bedarf an Heizung, Warmwasser
→ FUNKTIONSFehler



BEISPIEL

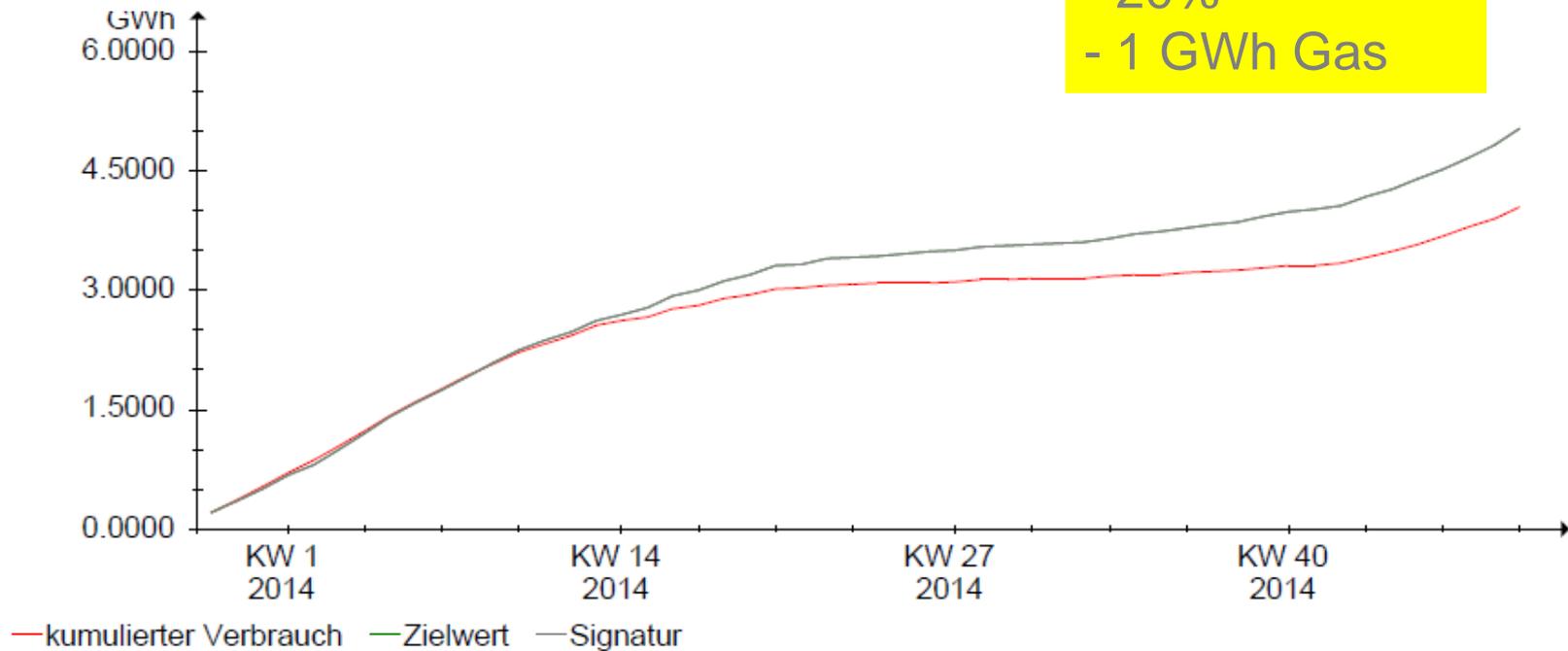
- Überhöhte Werte, Heizsystemtemperaturen
- Heizen auf Vorrat, «Angstzuschläge» → Auswirkungen auf Energieverbrauch sind unbekannt: «es hat ja Thermostatventile»



BEISPIEL

– Erfolg „nur“ mit BO an Heizungsregulierung

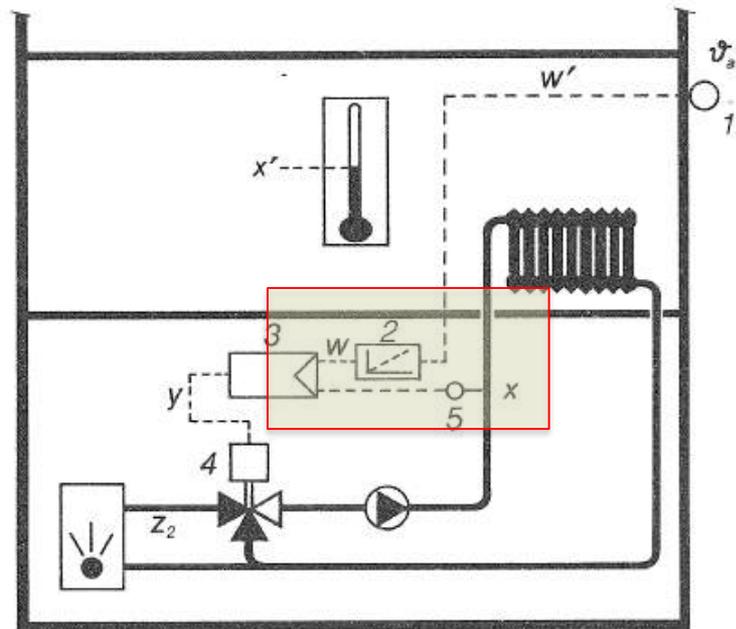
Bsp. Universität:
- 20%
- 1 GWh Gas



BO - MASSNAHMEN

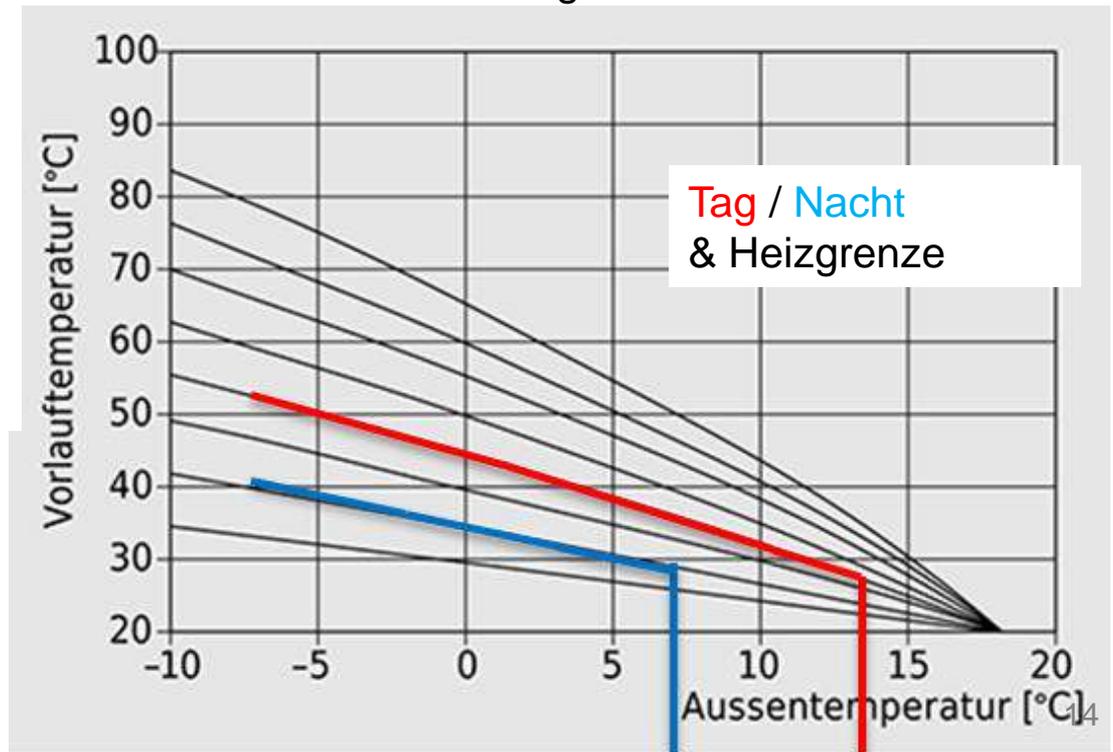
BO-MASSNAHMEN-HEIZUNGSREGULIERUNG

Witterungsgesteuerte (1) Vorlauftemperaturregulierung (5)



Heizkurve = Sollwert
 Heizwasservorlauf (2):

- Steilheit
- Krümmung



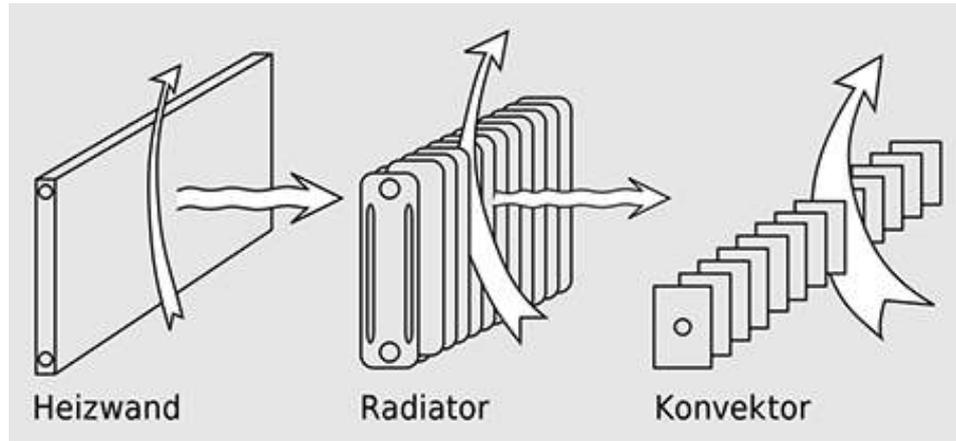
BO-MASSNAHMEN-HEIZUNGSREGULIERUNG

Verschiedene Heizsysteme – verschiedene Heizkurven



Bodenheizung

Steilheit: 30 bis max. 45°C
Krümmung: 1.1

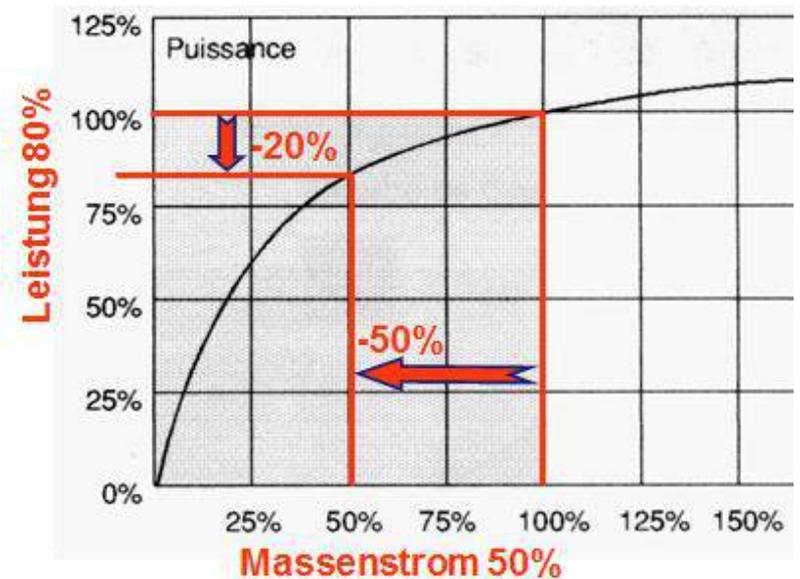
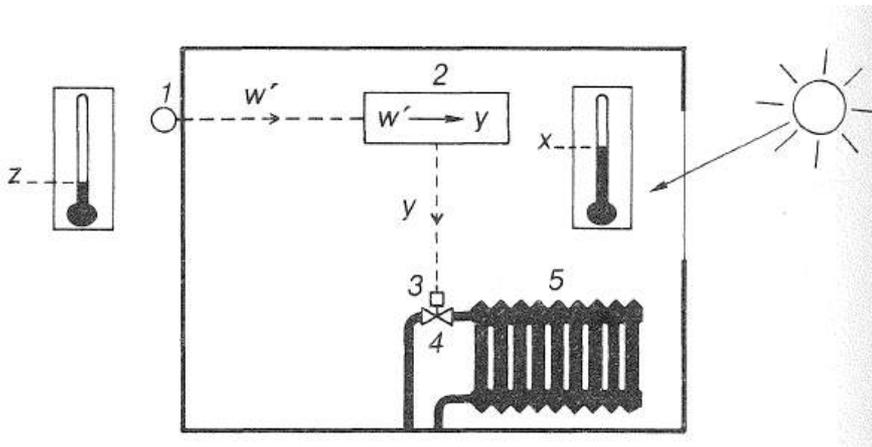


Steilheit: 40 bis max. 60°C
Krümmung: 1.21.5

BO-MASSNAHMEN-HEIZUNGSREGULIERUNG

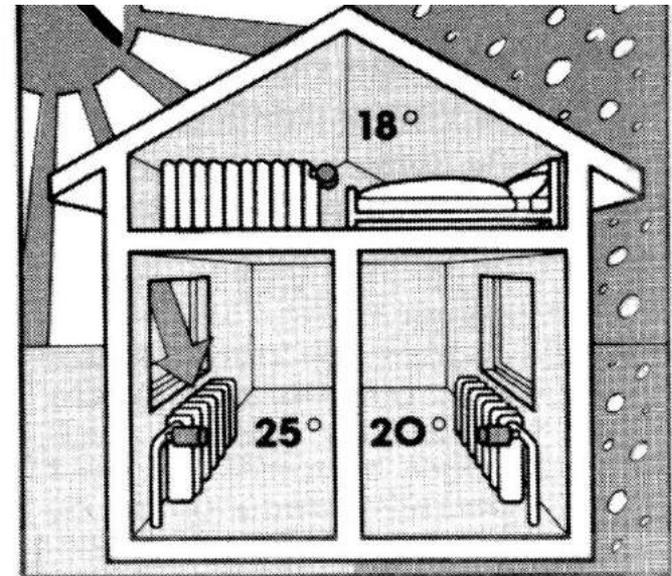
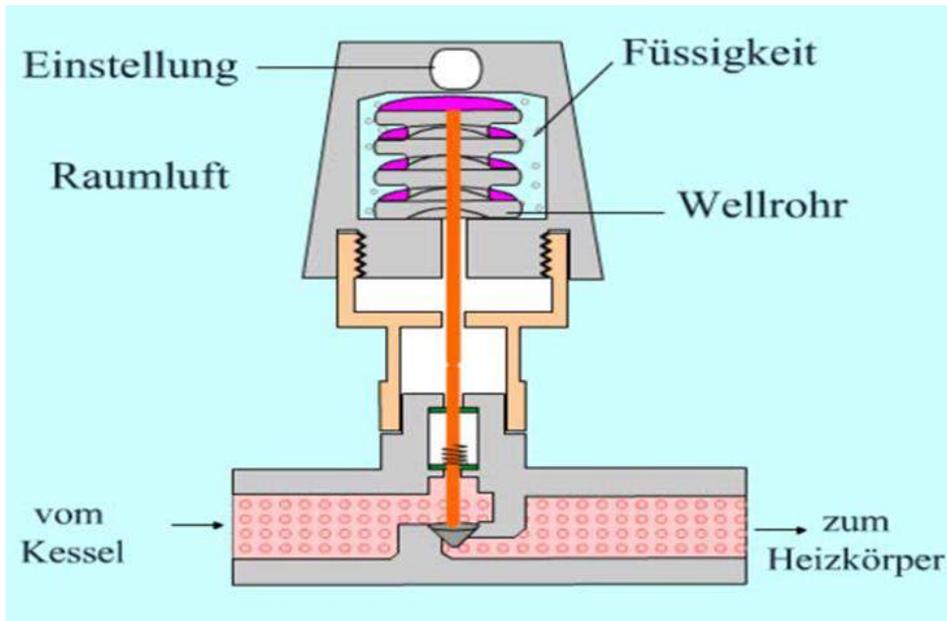
Raumtemperaturregulierung

Wärmeüberschuss \rightarrow Temperatur erhöht \rightarrow DROSSELUNG
(«Danfoss» Thermostatventile)



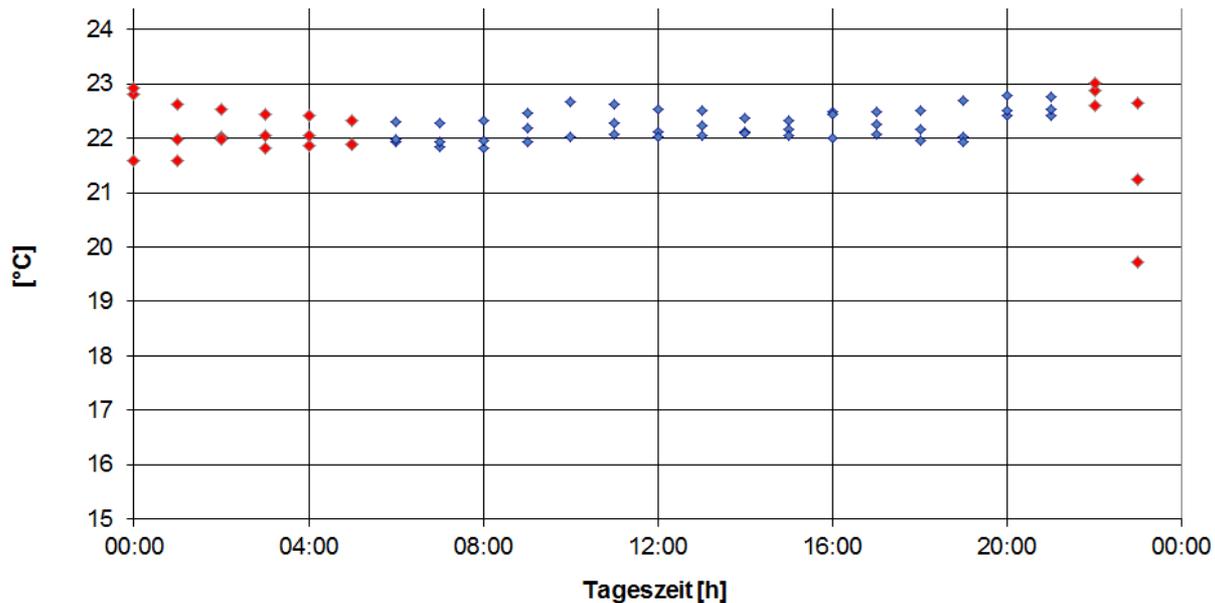
BO-MASSNAHMEN-HEIZUNGSREGULIERUNG

Thermostatventil



BO-MASSNAHMEN-HEIZUNGSREGULIERUNG

Raumtemperaturmessung: Ergebnis 22°C



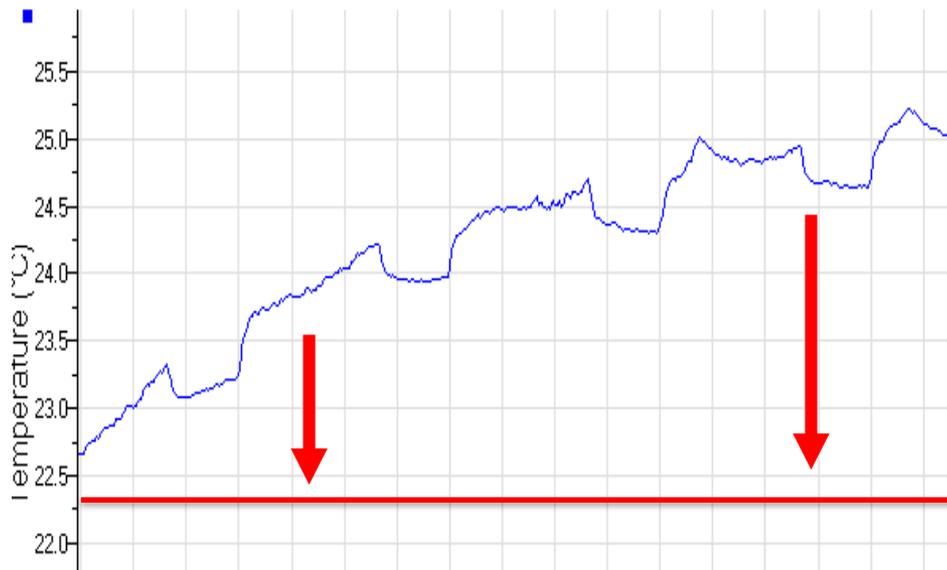
Jedoch:

- Thermostatventil ?
- Raumtemperaturregulierung ?

BO-MASSNAHMEN-HEIZUNGSREGULIERUNG

Raumtemperaturmessung

→ ohne Raumtemperatur-Regulierung: 25°C



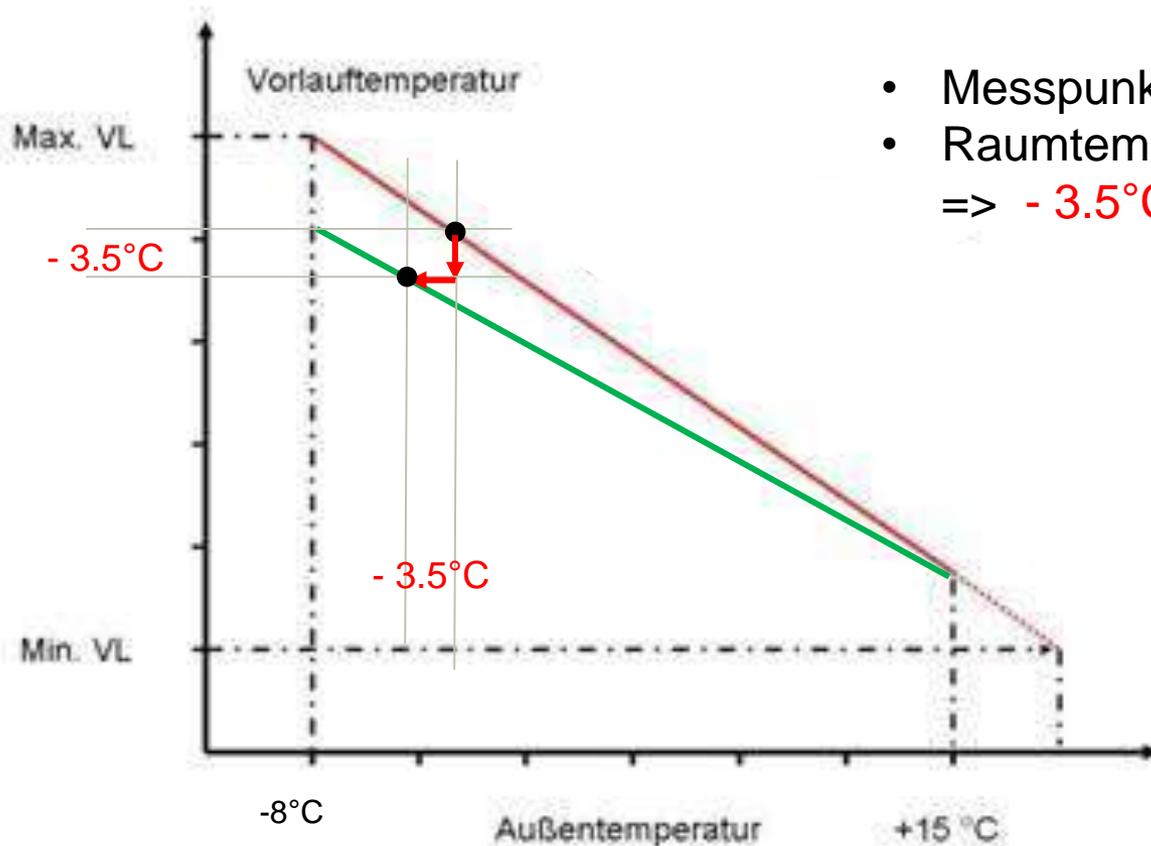
=> **Korrektur Heizkurve**

- Effekt: Absenkbetrieb tatsächlich
- Weniger Überhitzung weil Raumtemp.regulierung besser funktioniert

RT-Regulierung ist «**Bremse**»

BO-MASSNAHMEN-HEIZUNGSREGULIERUNG

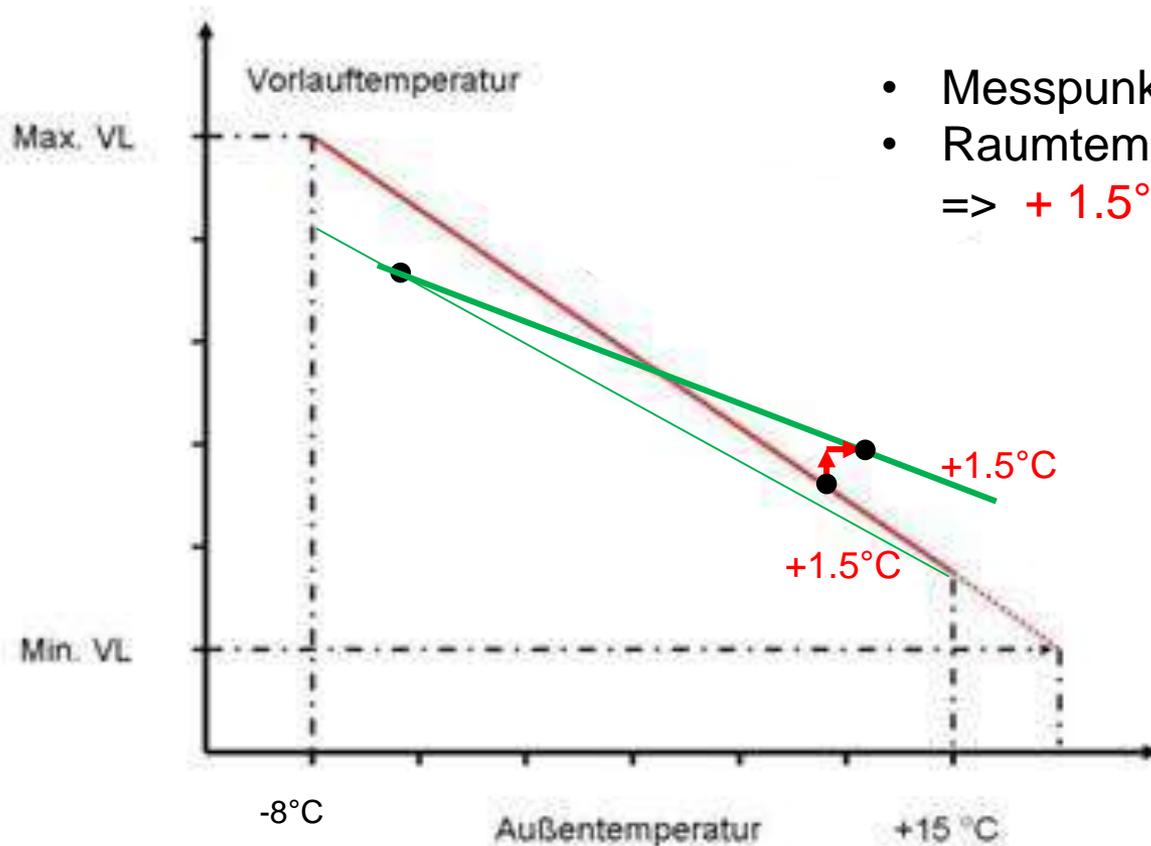
Vorgehen Korrektur Heizkurve



- Messpunkt bei -2°C Aussentemp.
- Raumtemp. 25°C , statt 21.5°C
 $\Rightarrow -3.5^{\circ}\text{C}$

BO-MASSNAHMEN-HEIZUNGSREGULIERUNG

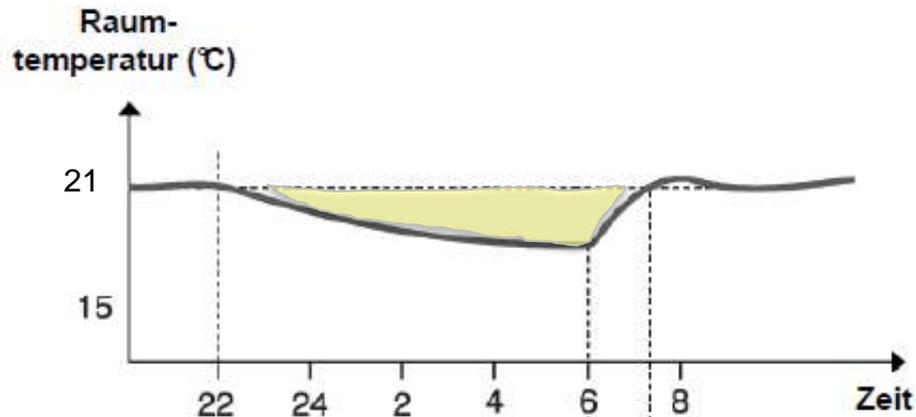
Vorgehen Korrektur Heizkurve



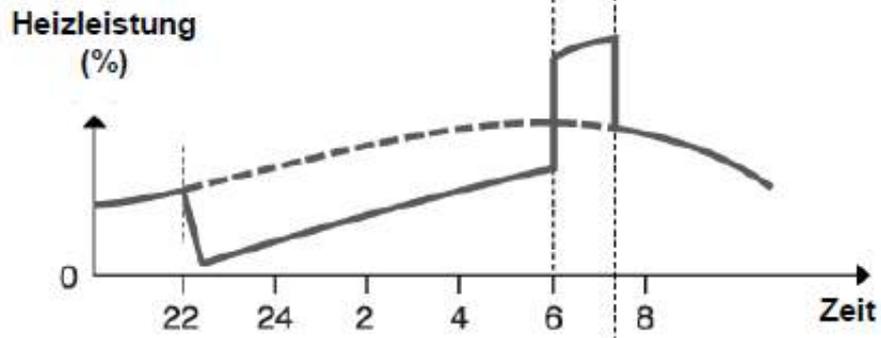
- Messpunkt bei 10°C Aussentemp.
- Raumtemp. 20°C, statt 21.5°C
=> + 1.5°C

NACHTABSENKUNG

Absenkung – Aufheizung (Graphik= ideal)

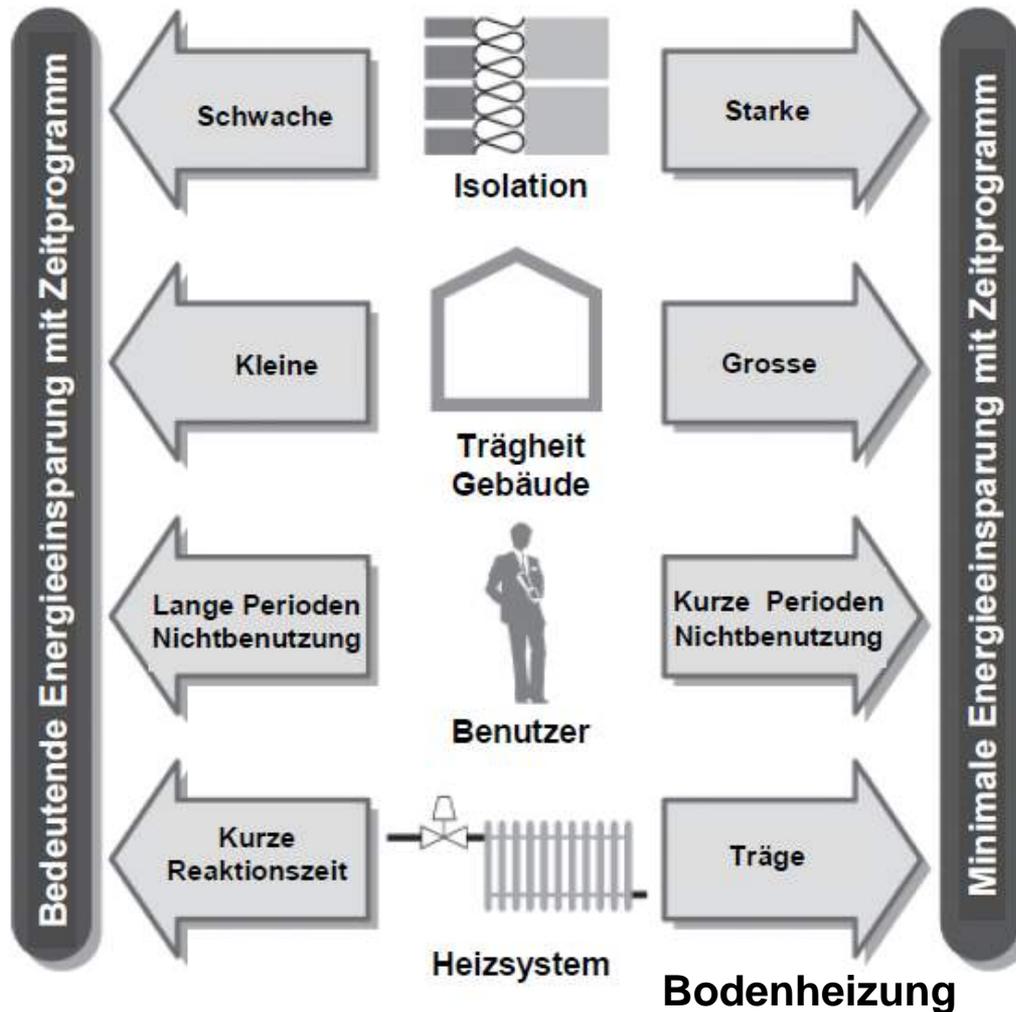


= Einsparung



=> Heizkurve im
Aufheizbetrieb kurz
erhöhen !

NACHTABSENKUNG



&
Wärmepumpe:
Evtl. COP-
Verschlechterung

EINZELRAUMREGULIERUNG

Nachtabsenkung → noch effektiver:

Programmierung Soll-Temperatur und Zeitprogramm pro Raum:

- Einzelraumregulierung → nachts ganz Abschalten = möglich
- Gebäudeleitsystem



BO-MASSNAHMEN-HEIZUNGSREGULIERUNG

Triviale Fehler:

- Aussen-Temperaturfühler mit falschen Angaben, falsch platziert
- Zeitprogramm falsch eingestellt
- Uhrzeit falsch
- Thermostatventil Pos. 4 oder 5 (23° od. 26°C)
- «unbeheizte» Räume heizen

- **Heizgrenze:**
 - Tag: 12 – 17 ° je nach Sollwert Raumtemperatur, und Gebäudedämmstandard
 - Nacht: 0 – 7 °

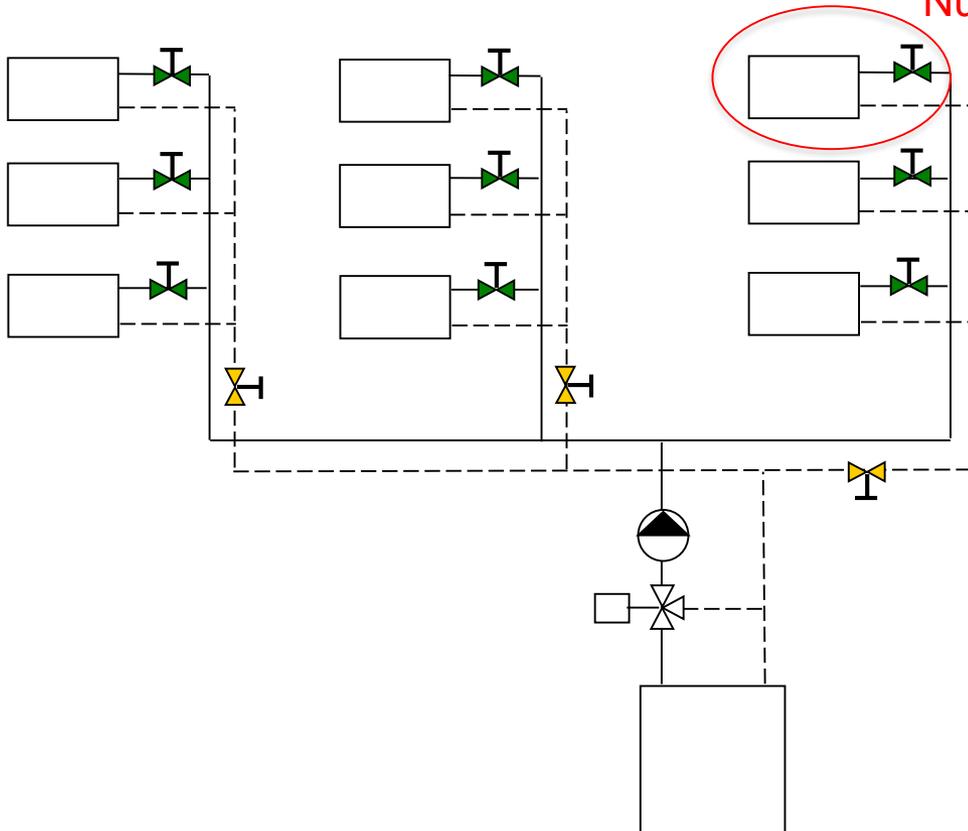
BO-MASSNAHMEN-HEIZUNGSREGULIERUNG

Gründe für höher eingestellte Heizkurve (.... als projiziert)

- Wärmebedarf wurde reduziert, Heizkurve aber nicht angepasst
- Im *Herbst* Reklamationen
- Waren nur wenige Räume kalt bei reduzierter Heizkurve?
 - Durchfluss (Verschlammung, blockiertes Ventil, Luft)
 - Abdeckung
 - Hydraulischer Abgleich

BO-MASSNAHMEN-HEIZUNGSREGULIERUNG

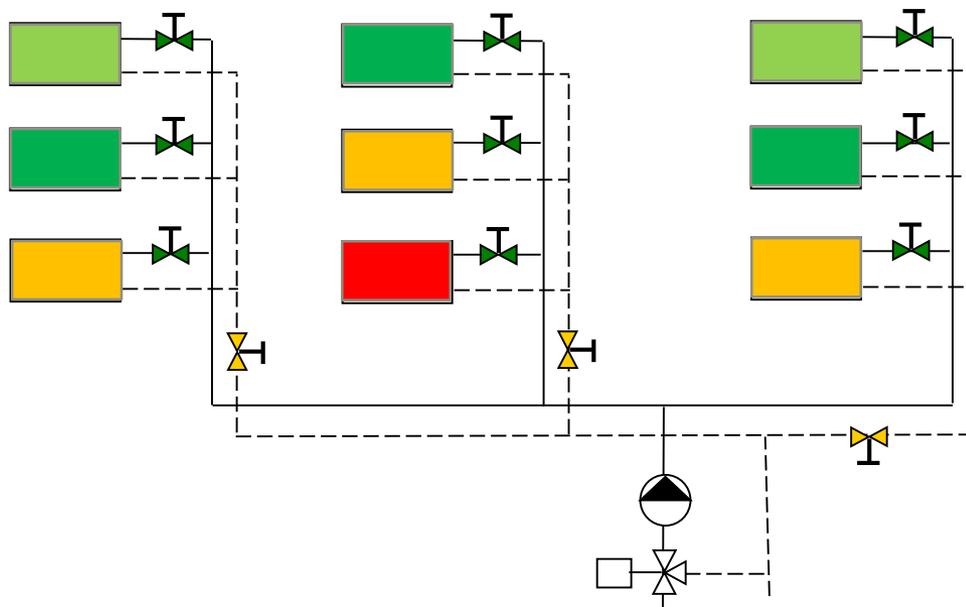
Nur dieser Raum kalt



- Heizkurve minimal einstellen
- Kontrolle:
 - Raumtemperatur pro Raum
 - Heizkörper kontrollieren
 - Falls kalte Heizkörper:
→ **hydraulischer Abgleich**

HYDRAULISCHER ABGLEICH

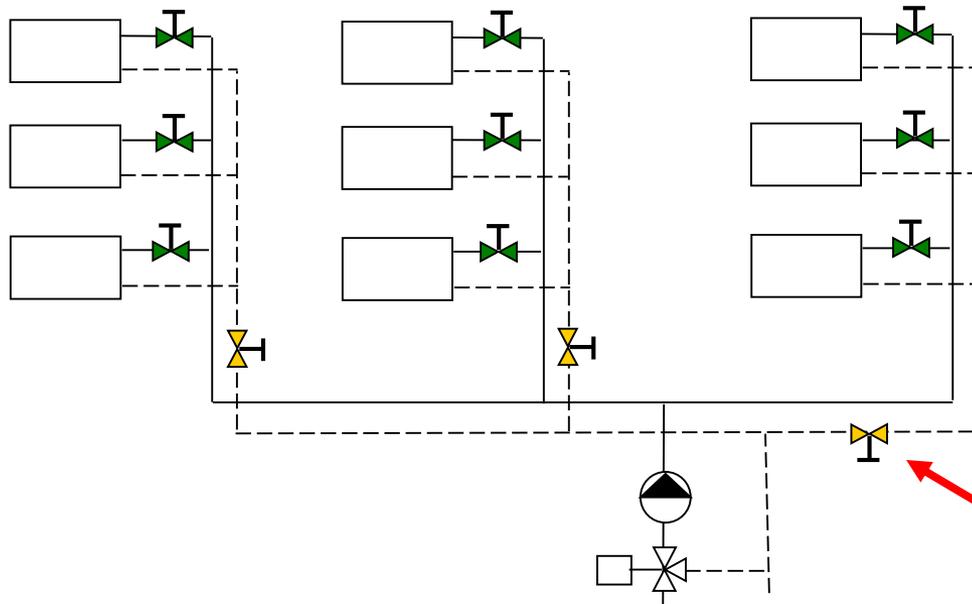
- Wird in der Praxis vernachlässigt!
- Der Druckverlust ist bei Abzweigern insgesamt gleich gross
- Massenstrom nimmt Weg mit geringstem Widerstand
-> Überversorgung ■ / Unterversorgung ■



=> Pumpendruck wird erhöht
- unterversorgte erhalten genug
- unterversorgte drosseln (Thermostatventil)

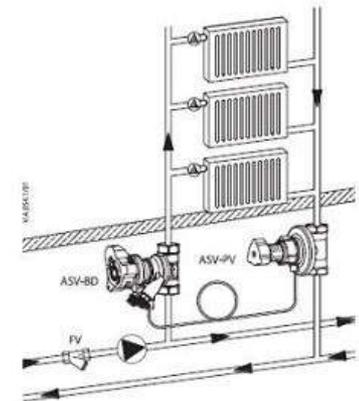
HYDRAULISCHER ABGLEICH

- Manuelle Einstellung an Ventilen
- Automatische Druckdifferenzregler



Zahlenskala von N-7-6-5-4-3-2-1

N = viel Wasser, 1 = wenig Wasser



BO-MASSNAHMEN-HEIZUNGSREGULIERUNG

Richtig eingestellte Anlage, Zusatzeffekte:

- COP Wärmepumpe
 - tiefe Systemtemperaturen
 - Achtung Nachtabsenkung: bei Tag-Heizkurve schlechterer COP
- Abgaswärmetauscher, Abwärmenutzung, Solaranlagen
 - tiefe Rücklauftemperaturen => Erhöhung Effizienz und Ausnutzung
- Achtung: hydraulische Schaltung, keine Bypässe !!

BO-MASSNAHMEN-HEIZUNGSREGULIERUNG

Protokollieren

– 1 Person verstellt die Werte ! (Achtung Wartung, Unterhalt)

	Einstellung	Änderung	Änderung	
		Dat: 26.10.15	Dat: 13.1.16	
		Name: Lozza	Name:	
Heizgruppe FL Vokingerstrasse 2				
Betrieb Tag Mo	0500-2000	0400-2000		
Betrieb Tag Di-Fr	0500-2000			
Betrieb Tag Sa	0700-1600			
Betrieb Tag So	0700-1600			
Heizkurve Tag bei -10°	°C 65			
Heizkurve Tag bei +15°	°C 50	38		
Heizkurve Nacht bei -10°	°C 65	55		
Heizkurve Nacht bei +15°	°C 32	25		
Heizgruppe FL Pavillon				
Betrieb Tag Mo	0600-1700	0300-1700		
Betrieb Tag Di-Fr	0600-1700	0400-1700		
Betrieb Tag Sa	0600-1000	0500-1000		
Betrieb Tag So	aus			
Heizkurve Tag bei -10°	°C 65	60		
Heizkurve Tag bei +15°	°C 30	30		
Heizkurve Nacht bei -10°	°C 60	50		
Heizkurve Nacht bei +15°	°C 25	20		
Heizgruppe SH 1916				
Betrieb Tag Mo	0400-2000	0200-2000		
Betrieb Tag Di-Fr	0400-2000	0300-2000		
Betrieb Tag Sa	0600-1200	0500-1200		

BO-MASSNAHMEN UMWÄLZPUMPEN

– **Idealfall:**

- Rohrnetzberechnung und richtig dimensionierte Pumpe
- hydraulischer Abgleich (jeder Heizkörper erhält richtigen Massenstrom)

– **ist fast Utopie !**

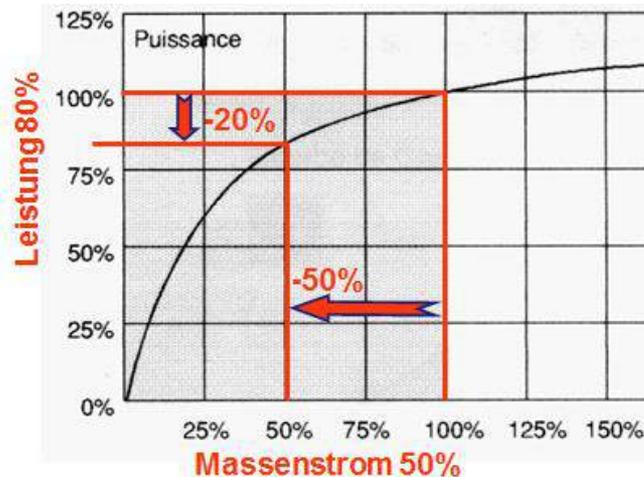
→ **Korrektur wird gemacht mit**

- Pumpendrehzahl erhöhen
- Heizkurve erhöhen
- Raumregulierung drosselt dann

BO-MASSNAHMEN UMWÄLZPUMPEN

Vorgehen:

- 1.) Heizkurve optimieren
- 2.) Reduktion Drehzahl → kein grosses Risiko



- 3.) falls ev. nur 1 Raum zu kalt → dort **Problem** lösen
ev. hydraulischer Abgleich

BO-MASSNAHMEN UMWÄLZPUMPEN

- Betriebszeit Umwälzpumpe optimieren:
 - Heizungsregulierung / Heizgrenze

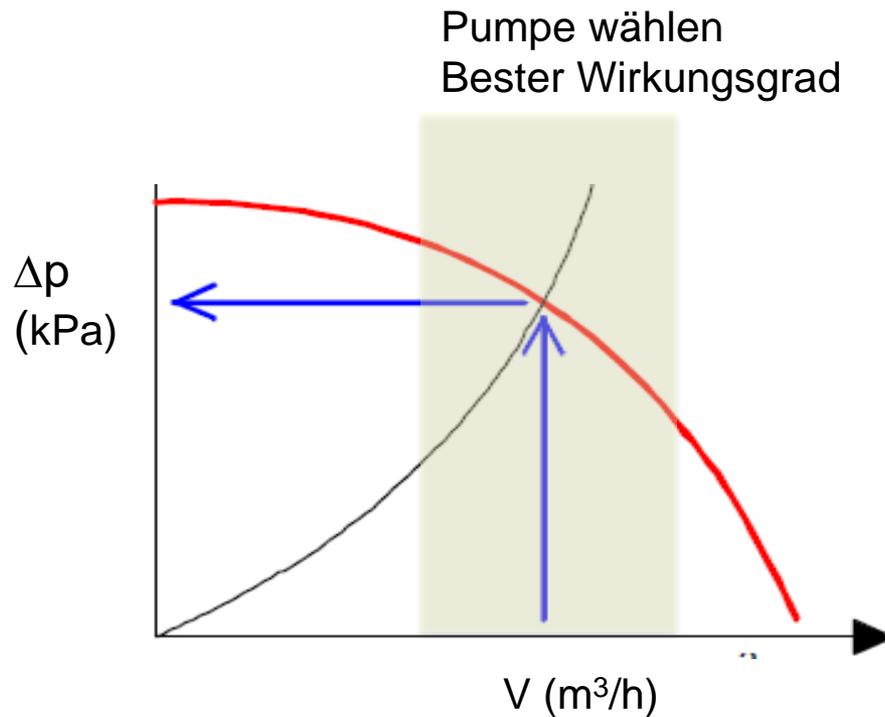
- (vorzeitiger) Ersatz:
 - **richtig dimensionieren!**
 - Dimensionierungshilfe von energieschweiz (evtl. Messungen)

- Förderbeiträge
 - pumpind.ch (In Nichtwohngebäuden)
 - ProEPA (Industrie)
 - diverse ...



BO-MASSNAHMEN UMWÄLZPUMPEN

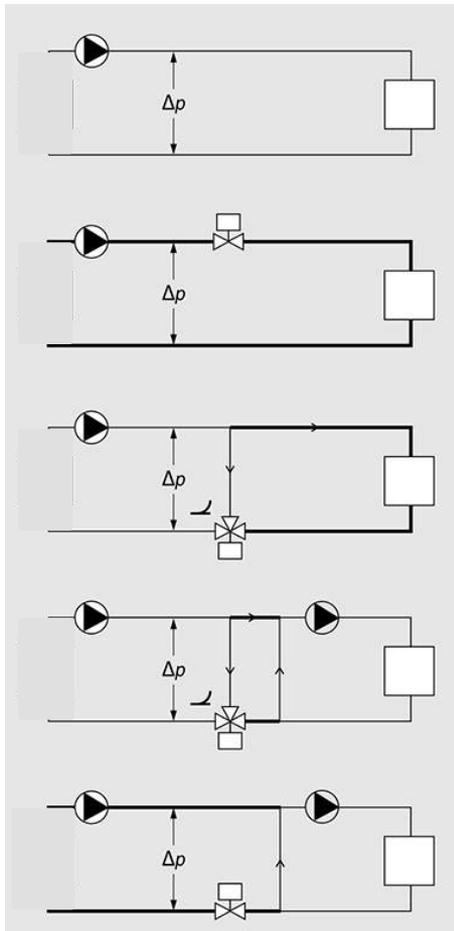
– Keine Angstzuschläge !!



Achtung Ersatz Alt-Neu:
Gleiche Einbaumasse
=> zu grosse Pumpe

BO-MASSNAHMEN UMWÄLZPUMPEN

- Netz mit Drosselschaltungen => variabler Durchfluss => tiefe Drehzahl der Umwälzpumpe (und tiefe Rücklauftemperatur)



-> ok

-> ok

-> nicht ok

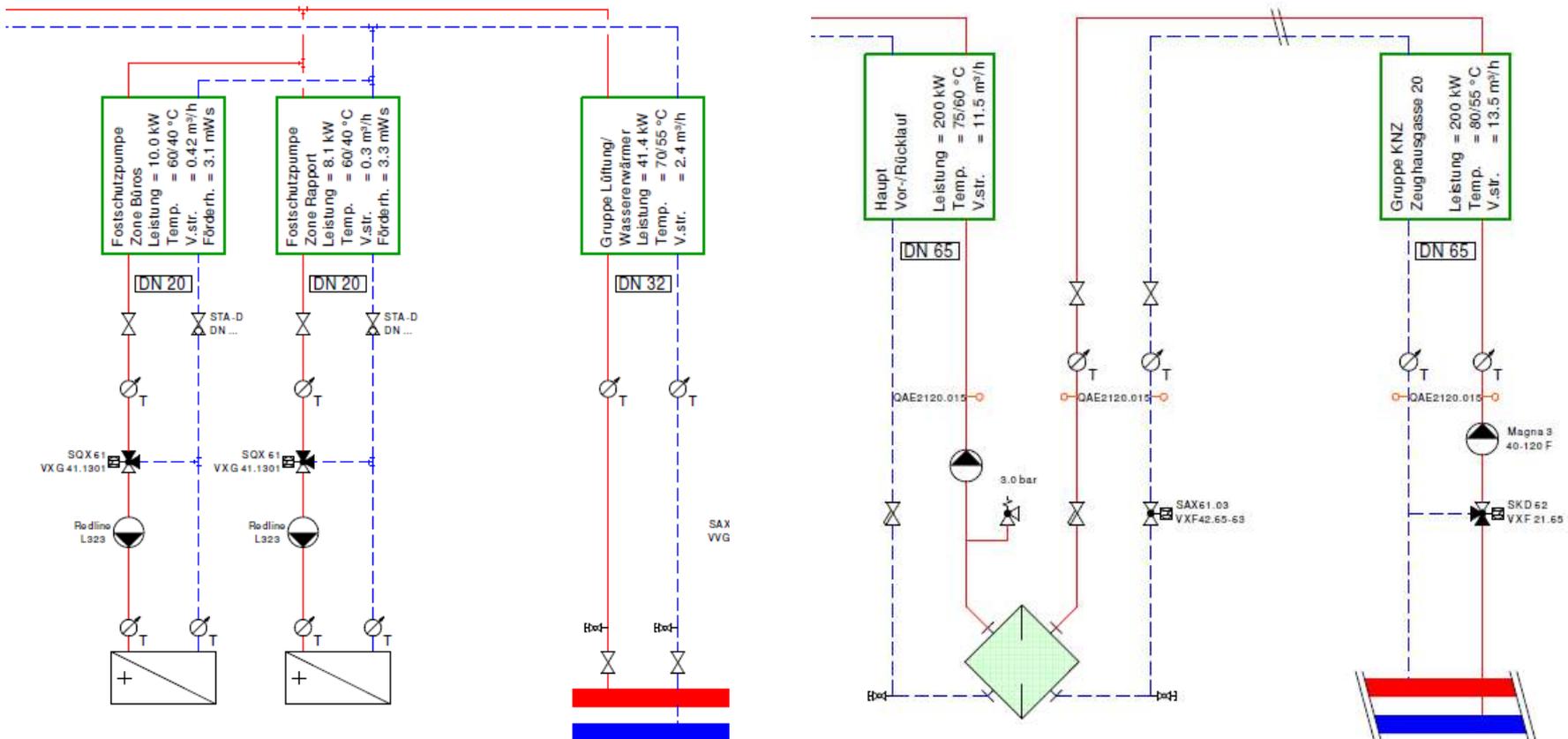
-> für Primärpumpe nicht ok

-> für Primärpumpe ok

BO-MASSNAHMEN UMWÄLZPUMPEN

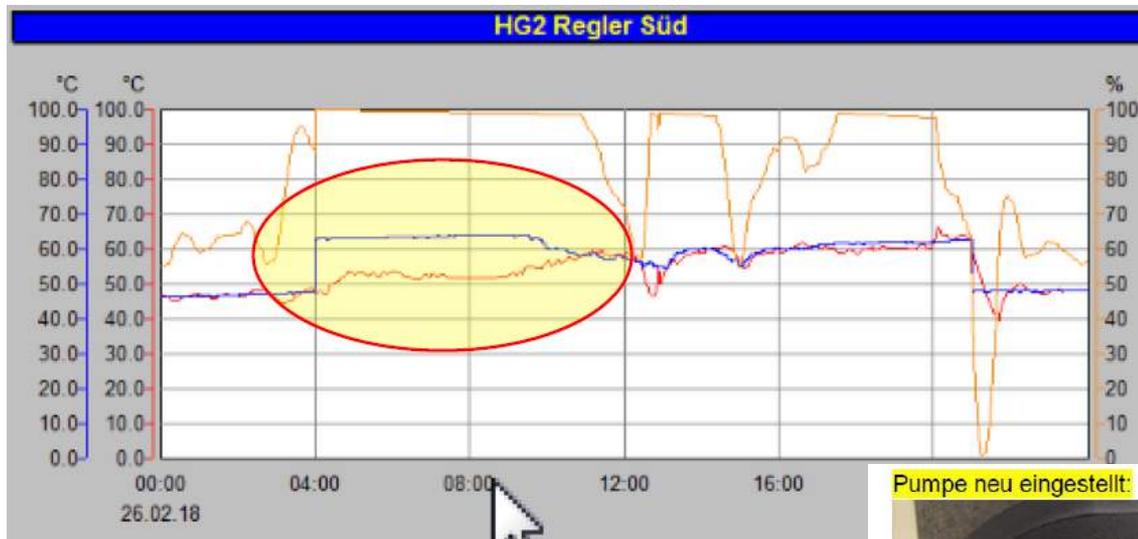
Pumpen einsparen

- Drosselschaltungen bei Lufterhitzer wenn keine Frostgefahr
- Wärmeübertrager nötig?



BO-MASSNAHMEN UMWÄLZPUMPEN

- **ACHTUNG:** nach Ersatz Einstellung prüfen!
- hier: Lufterhitzer-Register eingefroren



Pumpe neu eingestellt:



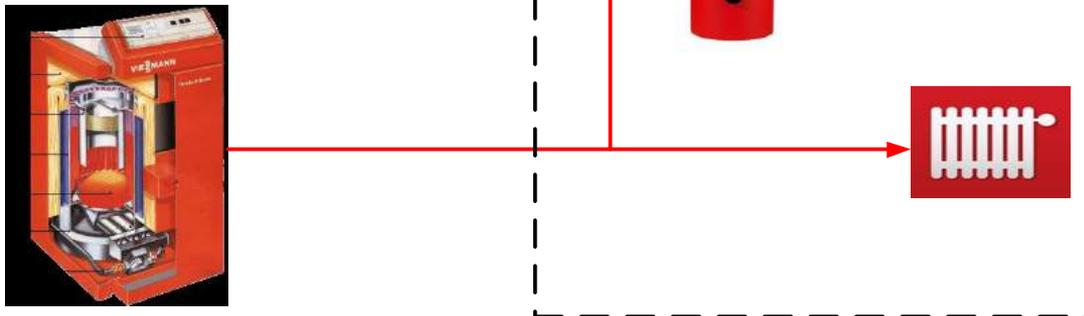
Vorher



nacher

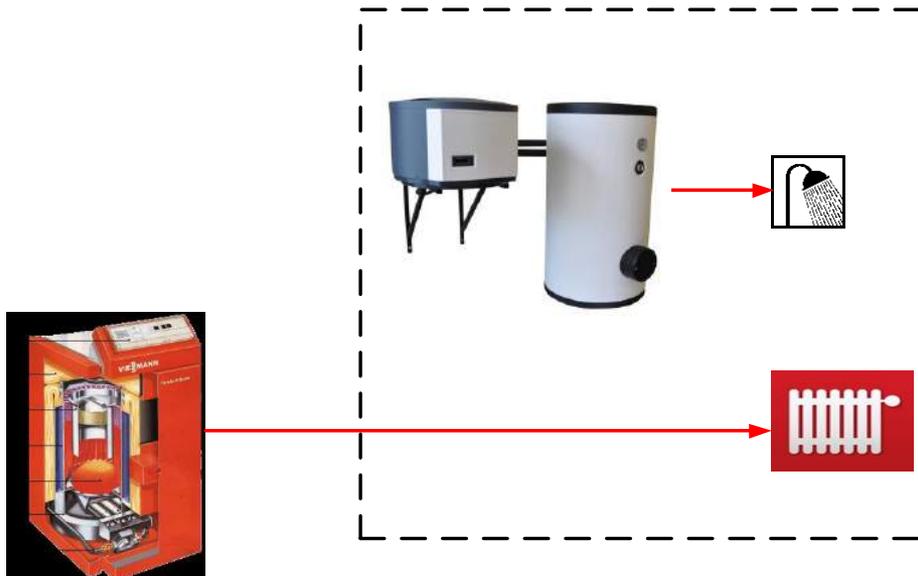
BO-MASSNAHMEN FERNLEITUNG

- An einer Fernleitung hängen verschieden Verbraucher:
 - Warmwasserladung
 - Heizgruppen
- Oft angetroffen: 8760h Vorlauf 70 bis 80°C



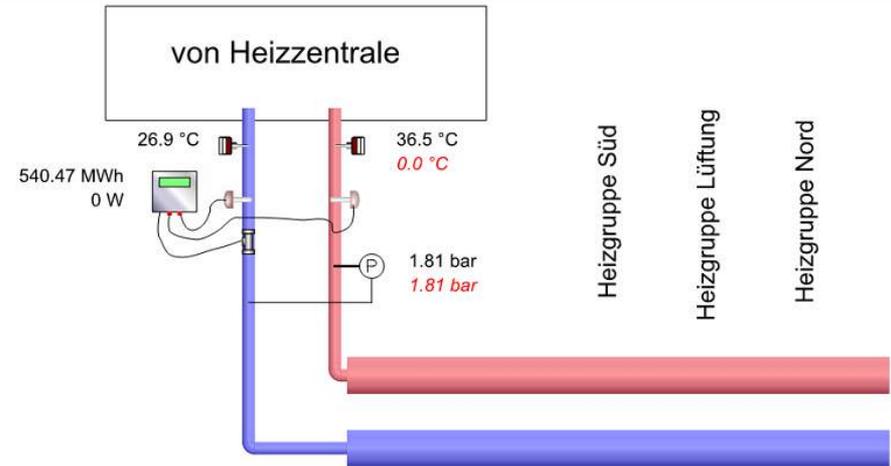
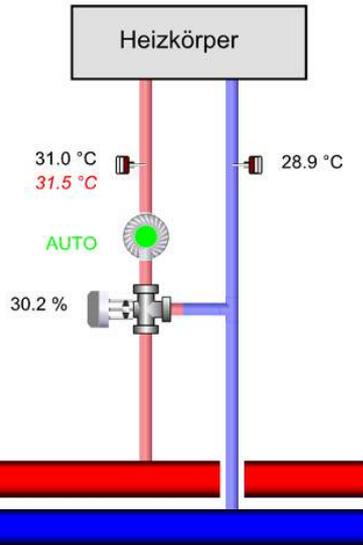
BO-MASSNAHMEN FERNLEITUNG

- Massnahme → zusätzlicher Regler
 - Ladezyklen Warmwasser, Zeitprogramm: 70°C
 - übrige Zeit: Heizkurve, Heizgrenze
- Besser: Warmwassererwärmung autonom
Fernleitung im Sommer aus → keine Verluste

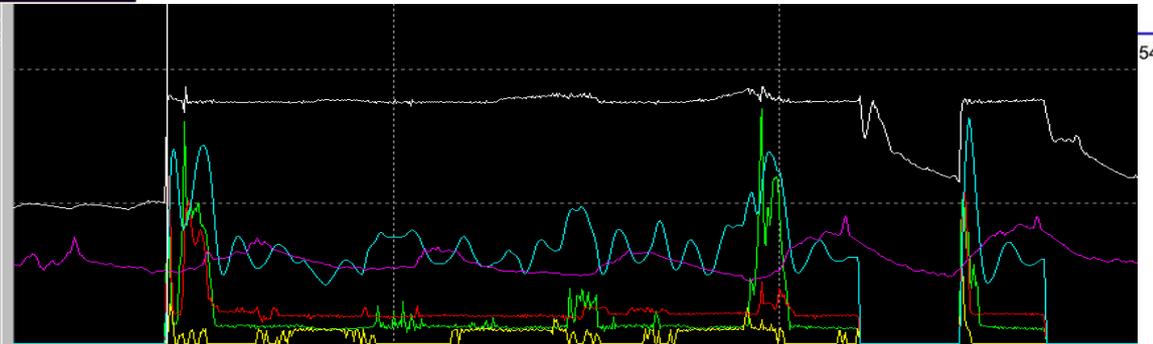


BO-MASSNAHMEN GLS - FERNZUGRIFF

- Maximale Vorlauftemperatur: 50 °C
 - Minimale Vorlauftemperatur: 25 °C
 - Einschaltemperatur Tag: 14 °C
 - Ausschaltemperatur Tag: 16 °C
 - Einschaltemperatur Nacht: 12 °C
 - Ausschaltemperatur Nacht: 14 °C
 - Nachtabsenkung um: 0 °C
- Trend
- On



Aussentemperatur 11.9 °C Aussentemperatur gemittelt 11.3 °C Datum / Z...



22%	ME_U314_H03_117Y1_ZS	Fernleitung Regulierventil
1%	ME_U314_H03_127Y1_ZS	Gruppe Lüftungen Regulierventil
20%	ME_U314_H03_137Y1_ZS	Gruppe Varnbuelstr. Regulierventil
10%	ME_U314_H03_147Y1_ZS	Gruppe Küche/Mensa Regulierventil
13.4 °C	ME_U314_H02_107R3_MT	Aussentemperatur
44.9 °C	ME_U314_H03_117R1_MT	Fernleitung Vorlauftemperatur

10:01:14 05:22:10 26.08.2013 192:00:00

25.08.2013 8 Tg. 1 Tg. 8 h 1 h 30 min 10 min 2 min

06.09.2013 10:18:26 01-U172_keine>Weiterleit Keine Alarmweiterleitung an SMS und PSA

FAZIT

- Summe vieler Massnahmen ergibt grosses Potential
- 1K Raumtemperaturreduktion => - 7% Wärme
- Meist ohne grosse Risiken machbar
Achtung: immer mit techn. Dienst, Hauswart, FM koordinieren

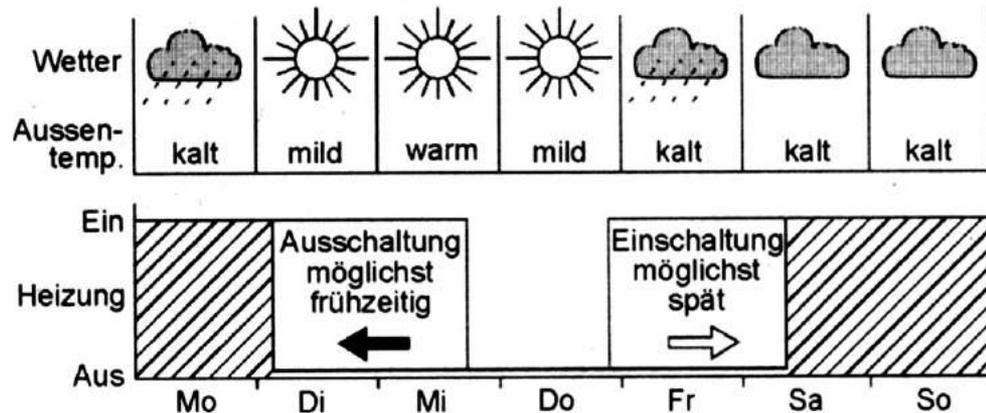
- „Einfache“ BO = bester Start für Energiemanagement
→ Erfahrungen aus BO sind Wertvoll für Investition-Massnahmen

FAZIT

- Massnahmen kosten nichts
nur Zeitaufwand
und guter Wille ohne Hemmungen
- immer zuerst die Frage nach den tatsächlichen Bedürfnissen stellen
- den IST-Einstellungen nicht trauen (bei Reglern, Schaltuhren usw. ...)
- Eine gut funktionierende Anlage bedeutet nicht, dass sie energieoptimal betrieben wird → hartnäckig sein!

TREND HEIZUNGS-REGULIERUNG

- Intelligente Systeme:
Vorausschauend wegen plötzlicher Wetterumschwung /Sonne:
→ Also Wetterprognosen



- selbstlernend, zurückblickend: interne Wärme
- selbstoptimierend: was funktionierte am besten ?

→PRÄDIKTIVE HEIZUNGSREGELUNG UND NACHRÜSTEN VON SENSOREN, 19.9.18

WIR DANKEN FÜR DIE UNTERSTÜTZUNG:



 **Kanton Zürich
Baudirektion**

 **energie schweiz**
Unser Engagement: unsere Zukunft.

 **CAESAR
TECHNIK AG**
Kühlen und heizen in Perfektion
Refroidir et chauffer à la perfection



eicher+pauli
Planer für Energie- und Gebäudetechnik

EM
Einfach.Mehr.

 **ecowin**
save energy – save money

energie360°

ewz



ISOVER
SAINT-GOBAIN

KAPAC →
Kompetenz für Kälte, Wärme und Luft
Compétence en froid, chaleur et ventilation

konvekta

MIGROS

mst
systemtechnik

SIEMENS
Ingenuity for life

